

VOLUME THÉMATIQUE HYDRAULIQUE AGRICOLE



SCHÉMA

DIRECTEUR DE L'EAU
ET DE L'ASSAINISSEMENT
DU TCHAD 2003-2020

2003.2020

NOTE

Les appellations employées dans ce document et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. La reproduction de textes de ce document, de figures, de cartes ou de photos non soumises au droit d'auteur est autorisée sous réserve de faire mention de la source lisiblement, avec précision, de la façon suivante : D'après « *Schéma Directeur de l'Eau et de l'Assainissement du Tchad* », 2003. HCNE-MEE-PNUD-DAES.

CONCEPTION GRAPHIQUE ET ÉDITION

LIN D.A. DURAND INC.

lin.d.a@sympatico.ca

POUR ATTEINDRE
LES OBJECTIFS
DU MILLÉNAIRE
ET ASSURER
UNE GESTION INTÉGRÉE
ET PARTICIPATIVE
DE L'EAU ET DE SES
INFRASTRUCTURES

VOLUME THÉMATIQUE

HYDRAULIQUE AGRICOLE

SCHÉMA DIRECTEUR DE L'EAU
ET DE L'ASSAINISSEMENT



LE SCHÉMA DIRECTEUR DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT DU TCHAD (SDEA)

EST COMPOSÉ DE HUIT DOCUMENTS ÉVOLUTIFS



Le document principal



Un atlas cartographique (SIG)



Six dossiers thématiques :

Ressources en eau et environnement

Hydraulique villageoise

Hydraulique urbaine et semi-urbaine

Assainissement

Hydraulique pastorale

Hydraulique agricole



Le document principal intègre et synthétise les résultats de ces dossiers thématiques selon les dimensions économiques, sociales et environnementales du secteur de l'eau, secteur clé du développement durable. Il aboutit à une politique et à un plan d'action chiffré. Le Tchad cherchera à surmonter les contraintes identifiées, avec des appuis extérieurs progressifs et proportionnés, pour atteindre les objectifs nationaux du SDEA et les objectifs du Millénaire pour le développement. Chaque dossier thématique a adopté une approche intégrée. Les contraintes et perspectives institutionnelles, humaines, physiques, technologiques et financières ont été étudiées dans chaque dossier. Pour connaître ces éléments, généralement quantifiés en détail, on se reportera aux dossiers thématiques.

Le SDEA, document évolutif
de la politique de l'eau au Tchad,
a été validé par la nation
et approuvé en Conseil des ministres (HCNE)
le 30 avril 2003

PARTIE I

LE BILAN-DIAGNOSTIC

1 Le cadre physique de l'hydraulique agricole	9
2 Les politiques et les stratégies.....	10
3 Le cadre législatif et réglementaire	12
3.1 Les textes.....	12
3.2 La législation foncière	12
4 Les acteurs.....	13
4.1 Les acteurs institutionnels.....	14
4.1.1 La Direction du Génie Rural et de l'Hydraulique Agricole.....	14
4.1.2 La Direction des Études, des Programmes et des Projets (DEPP)	15
4.1.3 Les autres intervenants.....	15
4.2 Les acteurs parapublics.....	15
4.2.1 L'Office National du Développement Rural.....	15
4.2.2 La Société de Développement du Lac	16
4.2.3 L'Office National de Sécurité Alimentaire	16
4.3 Les bailleurs de fonds.....	16
4.4 Les organisations paysannes	17
4.5 Les ONG	18
4.6 Le secteur privé	18
4.6.1 Les bureaux d'études.....	18
4.6.2 Les sociétés spécialisées dans les aménagements hydroagricoles.....	19
5 Les investissements et les projets	19
5.1 L'historique des projets d'hydraulique agricole	19
5.2 Les projets en cours ou en démarrage (1999-2005).....	20
5.3 La synthèse des investissements et des projets.....	21
6 Les équipements.....	24
6.1 L'agriculture de décrue.....	24
6.2 La riziculture de bas-fonds.....	28
6.3 La petite irrigation traditionnelle en maîtrise totale de l'eau.....	28
6.3.1 Les caractéristiques des exploitations.....	29
6.3.2 Les aspects agronomiques et agroéconomiques.....	29
6.3.3 La consommation en eau.....	30

6.4	La petite irrigation moderne en maîtrise totale de l'eau	30
6.4.1	Le descriptif technique.....	30
6.4.2	Les aspects fonciers, modes de faire-valoir.....	31
6.4.3	Les aspects agronomiques et agroéconomiques.....	32
6.4.4	La consommation en eau.....	32
6.5	Les grands périmètres en maîtrise partielle de l'eau.....	32
6.5.1	Le périmètre de Satégui-Déressia.....	33
6.5.2	Le casier A.....	33
6.5.3	Le casier B.....	34
6.5.4	Les polders traditionnels	34
6.5.5	Les polders traditionnels améliorés	35
6.6	Les grands périmètres en maîtrise totale de l'eau.....	36
6.6.1	Le périmètre sucrier de Banda.....	36
6.6.2	Le casier B.....	36
6.6.3	Les polders modernes de Bol.....	37
6.7	Les systèmes oasiens.....	39
6.7.1	Les périmètres traditionnels en maîtrise partielle à partir de la nappe phréatique.....	39
6.7.2	La petite irrigation traditionnelle en maîtrise totale à partir de la nappe phréatique.....	40
6.7.3	Les périmètres traditionnels en maîtrise totale à partir de sources	41
6.7.4	Les périmètres modernes en maîtrise totale à partir de forages.....	42
6.7.5	L'importance des prélèvements	42
6.8	Le point sur le fonctionnement des équipements.....	43
6.8.1	L'agriculture de décrue.....	43
6.8.2	La riziculture de bas-fonds.....	43
6.8.3	La petite irrigation traditionnelle en maîtrise totale de l'eau.....	43
6.8.4	La petite irrigation moderne en maîtrise totale de l'eau	44
6.8.5	Les grands périmètres modernes en maîtrise partielle de l'eau.....	46
6.8.6	Les grands périmètres modernes en maîtrise totale de l'eau.....	47
6.8.7	Les systèmes oasiens.....	48
6.9	Le récapitulatif des caractéristiques des équipements.....	48
7	Les besoins.....	50
7.1	L'évaluation des besoins en 2000.....	50
7.1.1	Au plan des ressources en eau.....	50
7.1.2	Au plan des productions	52

7.2	L'évaluation des besoins à l'horizon 2020.....	54
7.2.1	Au plan des productions	54
7.2.2	Au plan des ressources en eau.....	60
8	Les constats.....	60
8.1	Sur le cadre physique	61
8.2	Sur les politiques et stratégies.....	62
8.3	Sur le cadre législatif et réglementaire.....	62
8.4	Sur les acteurs.....	62
8.5	Sur les projets et investissements.....	62
8.6	Sur les équipements, l'organisation et la gestion.....	63
8.7	Sur les besoins	64

PARTIE 2

LES PERSPECTIVES

I	Les stratégies.....	69
1.1	La mise en valeur et l'exploitation rationnelle et durable du potentiel sol non encore ou insuffisamment exploité.....	69
1.2	La réhabilitation et/ou la remise en fonctionnement des périmètres existants.....	70
1.3	L'élaboration et la mise en œuvre d'une politique de formation et d'appui aux organisations paysannes ainsi qu'aux différents acteurs.....	70
1.4	Le renforcement du cadre législatif et réglementaire.....	70
2	Le plan d'action.....	71
2.1	En zone saharienne.....	71
2.1.1	La zone sahélienne.....	73
2.1.2	La zone soudanienne.....	74
2.2	Les programmes proposés.....	75
3	Synthèse des objectifs, stratégies et plan d'action	80
	Bibliographie	85

LISTE DES TABLEAUX

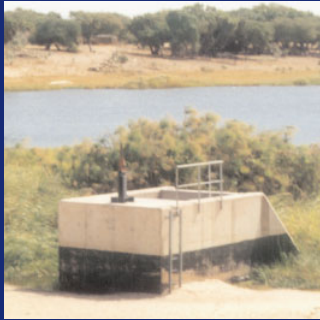
Tableau 1 :	Bailleurs de fonds en hydraulique agricole (1985-2000)	17
Tableau 2 :	Récapitulatif des projets et des investissements en hydraulique agricole (1985-2005)	22
Tableau 3 :	Surfaces et productions des irrigations traditionnelles en maîtrise totale de l'eau	30
Tableau 4 :	Surfaces et productions des petites irrigations (région de N'Djaména).....	32
Tableau 5 :	Récapitulatif des caractéristiques des équipements (2000)	49
Tableau 6 :	Prélèvements moyens des différents systèmes d'irrigation de la zone soudanienne (2001)	50
Tableau 7 :	Consommation en eau agricole en zone sahélienne (2001).....	51
Tableau 8 :	Synthèse des besoins en eau agricole en 2001	52
Tableau 9 :	Estimation des productions en 2001	54
Tableau 10 :	Estimé de l'évolution de la consommation par habitant entre 2000 et 2020	58
Tableau 11 :	Évolution démographique entre 2000 et 2020.....	58
Tableau 12 :	Estimation des besoins en divers produits alimentaires entre 2000 et 2020.....	58
Tableau 13 :	Évolution prévisionnelle de la consommation de dattes, de lait et de viande en zone saharienne (en tonnes)	59
Tableau 14 :	Évolution des besoins en eau agricole entre 2000 et 2020	60
Tableau 15 :	Synthèse des programmes proposés en hydraulique agricole	76
Tableau 16 :	Plan d'action proposé en hydraulique agricole 2000-2020.....	77

LISTE DES FIGURES

Figure 1 :	Aménagements hydroagricoles.....	25
Figure 2 :	Type et intensité de culture	26
Figure 3 :	Carte pédologique.....	27

LISTE DES ABRÉVIATIONS

AG :	Assemblée Générale
BAD :	Banque Africaine de Développement
BADEA :	Banque Arabe pour le Développement Économique en Afrique
BEGRS :	Bureau d'Études de Génie Rural Sazou
BET :	Borkou, Ennedi, Tibesti
BIC :	Bureau d'Ingénierie et de Conseils
BID :	Banque Islamique de Développement
CBLT :	Commission du Bassin du Lac Tchad
CGP :	Comité de Gestion de Périmètre
DAES :	Département d'Appui aux Affaires Économiques et Sociales
DEPP :	Direction des Études, des Projets et des Programmes
DGRHA :	Direction du Génie Rural et de l'Hydraulique Agricole
DREM :	Direction des Ressources en Eau et de la Météorologie
FAO :	Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
FED :	Fonds Européen de Développement
FIDA :	Fonds International de Développement Agricole
GIE :	Groupement d'Intérêt Économique
GPA :	Groupement de Producteurs Agricoles
GPRCB :	Groupement des Producteurs pour la Relance du casier B
GMP :	Groupe motopompe
HCNE :	Haut Comité pour l'Environnement
HIMO :	Haute intensité de main-d'oeuvre
MFCFA :	Million de FCFA
MEE :	Ministère de l'Environnement et de l'Eau
OMVSD :	Office de Mise en Valeur de Satégui-Déressia
ONASA :	Office National de Sécurité Alimentaire
ONDR :	Office National de Développement Rural
ONG :	Organisation non gouvernementale
ONU :	Organisation des Nations Unies
OPEP :	Organisation des Pays Exportateurs de Pétrole
OPPID :	Organisation Paysanne du Périmètre Irrigué de Satégui-Déressia
PAO :	Projet d'Aménagement des Ouaddis
PAM :	Programme Alimentaire Mondial
PDAOK :	Programme d'Aménagement des Ouaddis du Kanem
PDIPB :	Projet de Développement Intégré des Palmeraies du Borkou
PIC :	Périmètre Irrigué du Chari
PMR :	Projet micro-réalisation
PNUD :	Programme des Nations Unies pour le Développement
PSANG :	Projet de Sécurité Alimentaire du Nord Guéra
PVERS :	Projet de Valorisation des Eaux de Ruissellement Superficiel
SDEA :	Schéma Directeur de l'Eau et de l'Assainissement
SODELAC :	Société de Développement du Lac
SOGEC-I :	Société Générale d'Études et de Conseils-International
SPONG :	Secrétariat permanent des ONG



LE BILAN-DIAGNOSTIC
DE L'HYDRAULIQUE AGRICOLE EN 2001

PARTIE 1

I LE CADRE PHYSIQUE DE L'HYDRAULIQUE AGRICOLE

Le cadre physique de l'hydraulique agricole est défini par trois grands zones géoclimatiques adoptées par le SDEA.

La zone saharienne

La zone saharienne concerne toute la partie nord du territoire tchadien dont elle représente près de 60 %. Au plan climatique, elle correspond au climat saharien *stricto sensu* et au climat saharo-sahélien ayant comme principales caractéristiques (outre la faible pluviométrie) la quasi permanence des vents desséchants (harmattan), la faible hygrométrie (< 50 %) et les hautes températures, tous des facteurs concourant à une évaporation intense (ETP calculée selon la formule Penman s'établissant à 3 326 mm/an à Faya).

Au plan physique, on peut y distinguer quatre grandes entités :

- au centre, une vaste dépression dont le cœur correspond à l'extension maximale du Lac Tchad. Elle est comblée par les formations du Continental Terminal (sables, grès et argiles), enfouies sous une épaisseur variable de sédiments quaternaires meubles (sables et argiles). L'altitude y est inférieure à 500 m;
- à l'est, le massif de l'Ennedi, vaste plateau gréseux d'âge primaire, culminant à 1 450 m;
- au nord-est, les plateaux de l'Erdi, succession de tables gréseuses peu élevées, d'âge secondaire, entrecoupées de dépressions ensablées;
- au nord-ouest, le puissant massif du Tibesti (altitude maximale : 3 415 m), formé d'une chaîne de volcans et de plateaux basaltiques recouvrant les grès primaires et les granites précambriens.

De par ces caractéristiques climatiques, la zone saharienne ne peut présenter qu'un potentiel agricole limité. C'est, par définition, la zone d'extension du palmier dattier.

La zone sahélienne

Au plan climatique, l'extension de la zone sahélienne correspond sensiblement à celle du climat sahélien *stricto sensu*, c'est-à-dire caractérisé par une pluviométrie irrégulière, comprise entre des valeurs moyennes supérieures à 250 mm au nord et inférieures à 650 mm au sud. Ces précipitations faibles et irrégulières, couplées à une évapotranspiration élevée (> 2 000 mm) représentent le principal obstacle à l'intensification des cultures pluviales et constituent, de ce fait, une menace permanente pour la sécurité alimentaire de la zone. Elles ne peuvent, non plus, générer des cours d'eau permanents de sorte que l'irrigation est tributaire de l'exploitation des ressources en eau souterraine (nappes superficielles ou profondes), des plans d'eau permanents (lacs) ou, plus rarement, des plans d'eau artificiels (retenues).

Au plan physique, la zone sahélienne se partage en deux ensembles contrastés, aux problématiques évidemment différentes en matière de mise en valeur agricole ou hydroagricole, soit :

- une vaste plaine, prolongeant vers le sud la dépression saharienne, comblée par des formations sédimentaires essentiellement meubles (sables et argiles). L'altitude y est inférieure à 500 m;
- un ensemble rocheux au relief accidenté, constitué par les massifs du Ouaddaï à l'est et les monts du Guéra au sud et formant en quelque sorte une ceinture autour de la plaine précédente.

Au plan agricole, l'économie sahélienne repose traditionnellement sur les céréales (mil) et sur les oléagineux (arachide). Néanmoins, le long épisode sec qui a caractérisé cette région au cours des trois dernières décennies a conduit à une très forte régression de l'arachide, dont la culture s'est repliée vers le sud, et à une extension concomitante du mil, sans pour autant observer un accroissement des productions. Bien au contraire, les fréquents déficits pluviométriques et l'appauvrissement des sols corrélativement à l'abandon de la culture arachidière, sans parler de l'afflux de bétail venant du nord, ont eu tôt fait des gains de production escomptables par accroissement des superficies. Il convient de noter que le regain des précipitations de ces dernières années laisse augurer, s'il se confirme, un retour à une situation moins dramatique. Mais, en tout état de cause, les deux principales contraintes

inhérentes aux caractéristiques climatiques de la zone sahélienne ne peuvent être esquivées : la gamme culturale en pluvial est et restera toujours limitée et toute intensification significative des productions ne peut se concevoir hors irrigation.

La zone soudanienne

La zone soudanienne correspond à la fraction tchadienne du bassin versant du Chari et de son principal affluent, le Logone. Au plan physique, elle constitue une vaste cuvette sédimentaire, redressée sur les bords, aux confins du Soudan et du Cameroun. Cette vaste plaine est caractérisée par un léger méso-relief matérialisant deux situations contrastées en période de hautes eaux : des zones exondées, sous-tendues par des formations sablonneuses, et qui concentrent l'habitat et l'essentiel de l'agriculture pluviale; des secteurs inondés, tapissés de sols lourds et fiefs d'une pluriactivité centrée sur l'agriculture de décrue, l'élevage parcourant et la pêche.

La zone soudanienne est le siège d'une activité agricole intense et diversifiée. Se référant aux statistiques nationales, la surface agricole cultivée chaque année en pluvial est de l'ordre de 1 200 000 ha, tandis que les cultures de décrue totalisent quelque 100 000 ha. Les principales cultures, hors irrigation, sont :

- le coton qui, avec une superficie supérieure à 200 000 ha, s'avère la principale culture de rente et, par conséquent, la première source de devises du pays. Il convient néanmoins de noter que la culture cotonnière représente un des facteurs les plus importants de l'insécurité alimentaire chronique, par l'importance de plus en plus grande des superficies qui lui sont consacrées et par la dégradation des sols liée à son caractère répétitif;
- les cultures oléagineuses et légumineuses qui regroupent l'arachide, le niébé, le sésame, le voandzou et, plus récemment, le soja, pour une superficie fluctuant entre 200 000 et plus de 300 000 ha;
- les céréales, base de l'alimentation des populations, dont la production annuelle est soumise aux caprices de la pluviosité et se situe généralement bien en deçà des besoins. La superficie qui leur est consacrée varie de 450 000 à 800 000 ha;
- les tubercules (manioc, patate douce, igname, taro), compléments alimentaires indispensables qui mobilisent plusieurs dizaines de milliers d'hectares.

2 LES POLITIQUES ET LES STRATÉGIES

La politique générale de développement économique et social a été définie en 1990 dans un document intitulé « Plan d'orientation à l'horizon 2000 ». Les axes majeurs de cette politique gouvernementale sont :

- assurer la promotion de la population pour lui permettre de maîtriser les changements culturels, sociaux, économiques et technologiques auxquels le pays aura à faire face;
- augmenter la production en modernisant les structures afin de favoriser la croissance économique;
- restaurer les équilibres économiques et financiers afin de maintenir une croissance économique saine.

Le Plan d'orientation prévoit que le Gouvernement accordera une attention particulière à la sécurité alimentaire en prenant les mesures appropriées au niveau de la production, du stockage, du transport et de la commercialisation des produits alimentaires.

La stratégie du sous-secteur a été précisée en 1993 dans le cadre de la « Consultation sectorielle sur le développement rural, la sécurité alimentaire et les ressources hydrauliques ». Elle s'appuie sur une analyse approfondie de la problématique du secteur agricole qui met en évidence les dimensions suivantes :

- la dynamique du monde rural perceptible à travers la création d'organisations de producteurs ou d'usagers, ou encore le développement spontané des productions fruitières et maraîchères à la périphérie des centres urbains;
- la nécessité de sécuriser les productions alimentaires en raison de la vulnérabilité des cultures pluviales sujettes aux aléas climatiques;
- l'existence de ressources en eau importantes, mais mal connues et mal réparties.

Ses principales orientations sont les suivantes :

- assurer le désengagement progressif de l'État et la responsabilisation parallèle des exploitants des ouvrages au niveau des grands périmètres étatiques. Les principales conditions pour mener à bien cette opération sont :
 - ▶ la sensibilisation et l'animation des futurs bénéficiaires;
 - ▶ la création de groupements d'usagers par unité hydraulique, eux-mêmes regroupés en associations de groupements au niveau du périmètre;
 - ▶ la définition des tâches de l'unité d'appui (services de l'État) et de l'organisation des usagers;
 - ▶ la fixation de redevances permettant de couvrir les dépenses de fonctionnement, d'entretien et de renouvellement des ouvrages et des équipements.
- encourager les initiatives privées ou villageoises par la création de petits périmètres, le rôle des services de tutelle se limitant à élaborer et à mettre en œuvre une politique de soutien adaptée (accès au crédit, conseils techniques, formation des exploitants, rationalisation du marché des groupes motopompes);
- envisager, lorsque possible, l'irrigation gravitaire à partir de barrages comme alternative à l'irrigation par pompage, solution particulièrement onéreuse;
- moderniser l'agriculture irriguée traditionnelle par la diffusion de moyens d'exhaure modernes et par la formation d'artisans qualifiés (voire des exploitants eux-mêmes) pour en assurer la maintenance et éventuellement le renouvellement;
- faciliter et encourager la création de diguettes au niveau des zones d'agriculture de décrue, par la mise à disposition de brigades topographiques pour préparer le travail sur le terrain;
- améliorer les épandages de crues dans la zone des yaérés par curage des chenaux des systèmes de défluence;
- mettre en valeur les bas-fonds de la zone soudanienne afin de minimiser les risques d'échec des cultures qui y sont pratiquées traditionnellement (riz et cultures diverses).

La « Consultation sectorielle sur le développement rural » tenue en juin 1999 a confirmé, tout en les précisant, les grandes orientations de la consultation de 1993 :

- renforcement des niveaux d'aménagement et d'équipement en cohérence avec les approches de gestion de l'espace et des ressources;
- promotion du développement local;
- prise en charge locale des ouvrages et des aménagements en favorisant la mobilité des ressources financières au niveau local et en s'appuyant sur les compétences existantes à ce niveau de responsabilisation des usagers à la gestion et à l'entretien des périmètres;
- renforcement des capacités locales de gestion et de maintenance des ouvrages et des aménagements;
- participation des usagers au coût de l'eau.

Cette consultation se penche également sur les aspects législatifs, réglementaires et institutionnels en insistant sur la nécessité, d'une part, d'élaborer et d'adopter un cadre législatif et réglementaire en ce qui concerne l'eau et le foncier et, d'autre part, de clarifier les prérogatives et les conséquences des divers services et institutions impliqués dans la gestion des périmètres.

3 LE CADRE LÉGISLATIF ET RÉGLEMENTAIRE

3.1 Les textes

Il n'existe pas actuellement de cadre juridique défini par des textes législatifs et réglementaires pour contrôler l'utilisation des ressources en eau et sanctionner les abus manifestes. On notera cependant qu'un certain nombre de textes sont en cours d'élaboration ou en attente de ratification par le Gouvernement. Ce sont :

- le Code de l'eau, déjà préparé, mais dont il manque encore les décrets d'application, en cours d'élaboration;
- le code foncier dont une première version est actuellement en discussion; certains penchent pour le remplacer par une version élargie, un code rural, qui intégrerait tous les autres codes réglementant l'utilisation des ressources naturelles;
- les décrets portant attributions de la DGRHA, de l'ONDR et de la Direction de l'Hydraulique. Ces trois décrets nécessitent une clarification des prérogatives et des compétences respectives de chacune de ces structures;
- les textes relatifs à la création de la Commission du Bassin du Lac Tchad (CBLT);
- la Convention africaine sur l'utilisation des ressources naturelles communes à deux ou trois états;
- la protocole d'accord entre le Tchad et le Cameroun réglementant l'exploitation des eaux du Logone à des fins agricoles. Aucun des deux pays, ni même la CBLT, malgré sa position d'arbitre, n'a veillé à son application alors que les aménagements hydroagricoles du Semry, au Cameroun, ont toujours enfreint l'une de ses dispositions essentielles, à savoir la limitation des prélèvements (à l'origine, 5 m³/s pendant les mois de janvier à avril et 10 m³/s en décembre et mai et, actuellement, respect d'un débit réservé de 40 m³/s).

En revanche, la propriété foncière est régie par un certain nombre de textes, mais leur stricte application est toujours difficile en raison de leur superposition aux systèmes fonciers plus anciens, avalisés par la tradition ou édictés par le colonisateur.

3.2 La législation foncière

Le système foncier moderne est consacré par la promulgation des trois lois principales ci-après :

- la loi N° 23 du 22 juillet 1967 sur les statuts des biens domaniaux. Cette loi stipule que le domaine national est constitué par l'ensemble des biens appartenant à l'État, domaine public et domaine privé;
- la loi N° 24 du 22 juillet 1967 sur le régime de la propriété foncière et des droits coutumiers. Cette loi définit les modalités de l'immatriculation ratifiant le titre de propriété des personnes physiques ou morales, d'une manière définitive et inattaquable;
- la loi N° 25 du 22 juillet 1967 sur la limitation des droits fonciers. Cette loi définit les procédures d'expropriation et le principe de l'indemnité par accord à l'amiable.

Ces textes juridiques sont censés remplacer les systèmes fonciers plus anciens consacrés par la coutume, la religion ou la législation coloniale, à savoir :

- le système foncier coutumier selon lequel la terre appartient aux groupes sociaux les plus étendus (tribus, clans ou lignages);

- le système islamique selon lequel le rôle de la collectivité est primordial. Le principe n'élimine pas l'appropriation foncière, mais interdit toute exclusivité d'exploitation;
- le régime foncier colonial qui a voulu remplacer le système coutumier par une réglementation écrite et qui attribue la terre à titre provisoire, moyennant certaines conditions (comme la constatation de mise en valeur) avant de délivrer un titre définitif.

Dans la pratique, néanmoins, la nouvelle législation n'est pas connue des citoyens, surtout dans le monde rural où le système de chefferie traditionnelle, qui implique l'autorité domaniale, reste d'usage courant, l'État déléguant son autorité à ses représentants locaux et ne faisant réellement prévaloir ses droits sur la terre que dans des situations bien précises.

L'accès au foncier répond donc, dans la majorité des cas, au droit coutumier ou au droit islamique. En territoire musulman, le chef de canton, représentant légal de l'Administration (en général, un dignitaire coutumier), est responsable de la gestion des terres. Il délègue cette responsabilité au chef de terre de chaque village, qui en assure la distribution aux paysans selon certaines règles traditionnelles d'équité. En contrepartie, les bénéficiaires sont tenus de redistribuer un dixième de leur récolte et de payer une redevance en nature au chef de canton, selon un barème préétabli.

En territoire animiste ou chrétien, la terre est gérée par un notable investi par les autorités officielles, le chef de terre; c'est lui qui est chargé d'avaliser toute demande d'une terre par un individu, concession qui lui est alors accordée moyennant une redevance foncière destinée à alimenter les finances de la chefferie.

Les terres attribuées se transmettent de génération en génération, sauf si le requérant n'est pas originaire du village. Dans ce cas, l'attribution n'est que temporaire, le bénéficiaire étant tenu de rétrocéder la parcelle exploitée à l'issue de chaque campagne agricole.

Ces principes généraux s'appliquent évidemment tant aux terrains cultivés en pluvial qu'à ceux destinés aux irrigations traditionnelles. Cependant, le long du fleuve, à proximité de la capitale, tout au moins, la spéculation foncière a fait son apparition. Il est maintenant fréquent de constater que des chefs de famille autochtones vendent à des allogènes (en général, des fonctionnaires ou commerçants), et avec l'accord des autorités coutumières, des terrains dont ils ont la jouissance depuis plusieurs générations. Le cas n'est pas rare non plus que des chefs de village recourent aux mêmes pratiques au détriment éventuel des ayants droit, ce qui est bien sûr une source potentielle de conflits. Au désert, où ce n'est pas la terre mais l'eau qui est le facteur déterminant, la législation foncière coutumière, toujours d'application, est quelque peu différente. Elle prévoit :

- que l'eau est la propriété de tous, mais que les aménagements réalisés pour l'exploiter (captages de sources, puits ou forages, systèmes d'exhaure) appartiennent à ceux qui les ont mis en place;
- que les jardins (forcément irrigués) appartiennent à ceux qui les ont aménagés et qui les cultivent;
- qu'à l'intérieur des jardins, les palmiers préexistants restent la propriété des pasteurs nomades qui les ont généralement plantés ou celle de leurs héritiers.

4 LES ACTEURS

De nombreuses structures publiques, parapubliques, privées et internationales ainsi que les organisations paysannes participent de manière plus ou moins active aux différents projets et programmes comportant une composante qui relève de l'hydraulique agricole. Ce sont :

- les acteurs institutionnels;
- les acteurs parapublics;
- les bailleurs de fonds;
- les organisations paysannes;
- le secteur privé;
- les ONG.

4.1 Les acteurs institutionnels

4.1.1 La Direction du Génie Rural et de l'Hydraulique Agricole

La DGRHA qui dépend du Ministère de l'Agriculture est chargée entre autres :

- de planifier, programmer, coordonner et gérer les études et les travaux d'aménagement des périmètres agricoles relevant du secteur public ou parapublic;
- d'étudier et d'exécuter (ou de faire exécuter sous son contrôle) les programmes d'utilisation des eaux à des fins agricoles, y inclus les travaux de CES/DRS;
- de centraliser ou d'actualiser l'ensemble des données relatives aux ouvrages de génie rural et d'hydraulique agricole;
- de réglementer la création des périmètres et aires d'irrigation, de suivre la gestion, l'exploitation et la maintenance des aménagements hydroagricoles, d'autoriser les prélèvements et l'utilisation des eaux à des fins agricoles et d'attribuer les permis d'exploitation des moyens de pompage et d'exhaure;
- de conseiller et d'appuyer techniquement les organisations professionnelles agricoles dans les domaines de la gestion, de l'exploitation et de la maintenance des aménagements hydroagricoles;
- de participer avec les autres services concernés aux études d'impact précédant la réalisation de périmètres irrigués;
- d'agréer et de contrôler les opérateurs intervenant dans le domaine de l'hydraulique agricole;
- de réaliser les travaux en régie;
- de mener les expérimentations et recherches sur les matériels d'irrigation et d'exhaure.

Ces diverses attributions, qui couvrent en principe tout le spectre des interventions en matière d'hydraulique agricole, restent néanmoins très théoriques, car la DGRHA n'a ni les moyens humains ni les moyens financiers de les assumer intégralement.

Au plan structurel, la DRGHA comporte trois divisions principales, neuf subdivisions régionales, dont cinq seulement opérationnelles et le Service administratif et financier. On notera aussi la création assez récente à l'intérieur de la DGRHA d'une capacité hydraulique de conseil et d'appui technique des producteurs usagers des périmètres irrigués, ainsi que de suivi des aménagements hydroagricoles.

La Division de l'hydraulique agricole et des aménagements regroupe quatre services : irrigation et drainage, barrages et mares, conservation des eaux et des sols, gestion des infrastructures hydroagricoles.

La Division des appuis techniques comprend quatre services : topographie, cartographie et dessin, programmation et suivi-évaluation, recherche, formation et documentation, marchés.

La Division des équipements ruraux comporte les quatre services suivants : construction et habitat, pistes rurales, machinisme agricole et transformation des produits froids, énergies nouvelles et renouvelables.

Les neuf subdivisions régionales sont celles du Chari-Baguirmi, du Guéra-Batha, du Ouaddaï-Biltine, du BET, du Lac-Kanem, du Salamat, des Logone occidentale et orientale, du Mayo-Kebbi-Tandjilé, du Moyen-Chari (les subdivisions en italiques ne sont pas opérationnelles en 2001).

4.1.2 La Direction des Études, des Programmes et des Projets (DEPP)

La DEPP, créée par arrêté N° 123/MA/DG//N° 197/DEPP/2000, placée sous la Direction Générale du Ministère de l'Agriculture, est chargée :

- de la coordination et de l'élaboration des politiques et du Programme d'investissement public (PIP) du secteur agricole en concertation avec les ministères concernés;
- de la formulation des programmes et des projets agricoles, de la coordination et de leur exécution;
- du suivi de la mise en œuvre des politiques et des programmes sectoriels;
- de la mise en place de la gestion des fichiers des programmes et projets;
- de la programmation des investissements, du suivi et de l'évaluation de leur réalisation;
- du suivi et du contrôle des activités des ONG intervenant dans le domaine agricole.

La Direction des Études, des Programmes et des Projets comprend la Division du suivi et évaluation des programmes et projets, la Division de la documentation et de l'information et la Division des études et de programmation des investissements.

4.1.3 Les autres intervenants

La **Division de la statistique agricole** est chargée de la collecte, du traitement et de la publication des données annuelles relatives à la production de toutes les cultures par zone agroclimatique (superficies emblavées et récoltées, rendements, productions).

La **Direction des ressources en eau et de la météorologie** (DREM) du Ministère de l'Environnement et de l'Eau dispose de toutes les bases de données en matière d'agroclimatologie et d'hydrologie.

4.2 Les acteurs parapublics

4.2.1 L'Office National du Développement Rural

L'ONDR est un organisme parapublic créé en juillet 1965 et chargé de l'exécution des programmes de développement agricole. À ce titre, il est responsable notamment des programmes de développement agricole, de l'animation des groupements villageois créés pour assurer l'exploitation des périmètres irrigués, de la formation du personnel affecté à la distribution de l'eau ainsi que des membres des comités de gestion, de l'approvisionnement des producteurs en facteurs et moyens de production.

Cette entité se compose :

- d'une direction nationale basée à N'Djaména;
- d'une sous-direction soudanienne dont le siège est à Moundou;
- d'une sous-direction sahélienne, basée à Abéché;
- d'une sous-direction saharienne fixée à Faya.

Force néanmoins est de reconnaître qu'en ces matières, ses résultats ne correspondent pas aux attentes, même si d'autres facteurs portent une part de responsabilité dans ce constat. Rares sont en effet les périmètres grands ou petits où il y a eu à intervenir; qui ont pu maintenir leurs activités au-delà des trois ou quatre années subséquentes au retrait de l'assistance technique extérieure. De plus, les périmètres FED réalisés dans les années 90 semblent ne pas devoir échapper à la règle; de nombreux dysfonctionnements, ventes et abandons de parcelles sont d'ores et déjà constatés.

¹ Elle a, entre autres, assuré la réhabilitation du polder de Bérim et supervise, avec l'aide d'un bureau d'études spécialisé, les travaux d'aménagement du polder de Mamdi.

4.2.2 La Société de Développement du Lac

La Société de Développement du Lac (SODELAC) s'est vu confier le développement global de la préfecture du Lac. À ce titre, elle effectue ou fait exécuter sous son contrôle les divers travaux d'aménagements hydrauliques¹ avec, il est vrai, le concours de deux agents de la DGRHA qui renforcent sa propre équipe. Bénéficiant du concours financier de la BAD depuis de nombreuses années, il s'agit d'une structure pleinement opérationnelle dont le siège est à N'Djaména (Direction générale et Division de la planification et de suivi-évaluation). Elle possède deux divisions techniques, aménagements et travaux d'une part, production d'autre part, regroupées en une direction technique et basées à Bol.

4.2.3 L'Office National de la Sécurité Alimentaire

L'Office National de la Sécurité Alimentaire (ONASA) créé par la loi N° 002/PR/2001 du 21 février 2001 est placé sous la tutelle du Ministère de l'Agriculture. Il s'agit d'un établissement public à caractère industriel et commercial, doté d'une personnalité morale et d'une autonomie financière. Il a pour missions principales :

- la constitution, la conservation et la gestion d'un stock de réserves de produits vivriers lui permettant d'intervenir en cas de nécessité ou d'urgence;
- le traitement et la conservation des stocks;
- la **participation au financement des aménagements ruraux et des infrastructures** utiles aux organisations et populations rurales;
- le concours aux opérations de distribution des aides alimentaires dans le respect de son autonomie financière;
- la constitution d'un fonds de sécurité alimentaire;
- l'appui à la protection des cultures par le financement des produits et matériels phytosanitaires;
- l'appui aux organismes internationaux concernés par le suivi des marchés et des produits vivriers.

L'administration de l'ONASA est assurée par les structures suivantes : le Comité paritaire de suivi, le Conseil d'administration, la Direction générale et les directions techniques.

4.3 Les bailleurs de fonds

Les principaux bailleurs en hydraulique agricole figurent au tableau I.

Il montre que la Banque Africaine de Développement, le Fonds Européen de Développement, la Banque Arabe pour le Développement Économique en Afrique et le Fonds International de Développement Agricole sont les grands bailleurs dans le domaine agricole au Tchad.

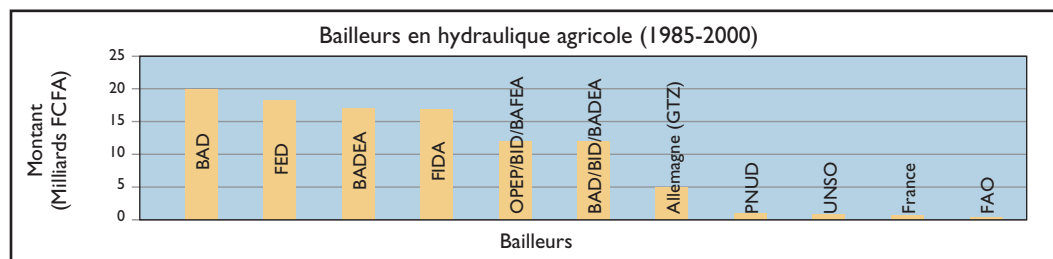
Plus de 90 % des sommes investies dans le secteur agricole proviennent de prêts.

4.4 Les organisations paysannes

Un résumé des principales organisations paysannes inventoriées sur les différents types de périmètres irrigués est présenté dans les prochains paragraphes.

Tableau I : Bailleurs de fonds en hydraulique agricole (1985-2000)

Bailleurs	Nbre de projets	Montants (MFCFA)	Type de financement
BAD	3	19,85	Prêt
FED	3	18,2	Prêts et dons
BADEA	1	17	Prêt
FIDA	3	16,82	Prêts
OPEP/BID/BAFEA	1	11,88	Prêt
BAD/BID/BADEA	1	11,8	Prêt
Allemagne (GTZ)	2	4,77	Don
PNUD	1	0,793	Don
UNSO	1	0,68	Don
France	1	0,5	Don
FAO	1	0,19	Don
Total	18	102 483	



Source : SDEA 2001

Organisation des exploitants sur les périmètres en zone de Kim

L'organisation des exploitants sur ces périmètres est de type groupement villageois à caractère coopératif (coopératives). Le but des groupements est le développement économique et social de chaque village par la mise en valeur et l'exploitation autogérée de chaque périmètre irrigué.

Le groupement est constitué des exploitants qui composent l'Assemblée générale (AG); le Comité de Gestion du Périmètre (CGP) est désigné par l'AG. Le nombre de membres du CGP est variable, mais il est nécessairement constitué des postes suivants: président, secrétaire général, trésorier, conseiller, commissaire aux comptes et magasinier. Il y a également un Comité directeur qui est l'organe de liaison entre les villages et les ONG. Ce comité n'a pas beaucoup d'impact sur la gestion du périmètre, mais joue un rôle de coordination pour la recherche de fonds.

Organisation des exploitants sur les périmètres FED

La forme d'organisation adoptée est le groupement villageois (GV). L'Assemblée générale élit les membres du comité de gestion, responsable direct de la gestion du groupement. Le Groupement de Producteurs Agricoles (GPA) est mis en place sur chaque périmètre. Le chef du GPA est élu et représente les membres de son groupe au comité de gestion; il joue un rôle relais entre les membres du groupement et le comité de gestion.

Groupements d'Intérêt Économique dans les ouaddis

Les paysans, dans les ouaddis, s'organisent en Groupements d'Intérêt Économique (GIE) dans le but de développer des actions ayant un intérêt global pour le village: petits commerces, banque de céréales, exploitation des ouaddis.

Le groupement d'exploitation des ouaddis recherche des crédits pour la satisfaction des besoins en petit outillage, l'achat de semences, etc.

Il est à noter que les groupements de type villageois sont difficiles à mettre en place car les investissements dans les ouaddis sont individualisés. Des efforts importants sont à entreprendre pour favoriser la création de ce type d'organisation paysanne.

Organisation des exploitants sur les périmètres irrigués du Chari

La forme d'organisation paysanne adoptée sur les périmètres irrigués du Chari (PIC) est de type groupement villageois. Cependant, ces groupements villageois connaissent de grandes difficultés dans leur organisation et leur mode de fonctionnement, ce qui génère des impacts négatifs directs sur le bon fonctionnement des périmètres irrigués.

Organisation des exploitants sur les périmètres irrigués du BET

Sur les périmètres irrigués du BET, il y a des groupements d'exploitants à vocation agricole qui ont pour but la gestion des périmètres, incluant notamment l'entretien des forages, le nettoyage des canaux, la mise en place du calendrier des travaux collectifs et l'organisation du travail.

Ces groupements sont dirigés par un Comité directeur qui regroupe entre 7 et 12 membres. Chaque groupement a un responsable de la gestion de l'eau qui s'occupe de l'entretien du forage et du contrôle des tours d'eau dont la rotation en nombre de jours varie d'un site à l'autre.

Organisation des exploitants sur les périmètres privés

Il n'existe aucun cadre formel d'organisation des exploitants sur les périmètres privés. Toutefois, les trois types d'organisations décrites ci-après peuvent être rencontrés.

- **Le mode d'exploitation directe** : le propriétaire investit ses ressources propres, exploite sa parcelle et récolte ses produits.
- **Le mode de métayage** : le propriétaire loue la parcelle à un exploitant qui la met en valeur. La récolte des produits est partagée entre le propriétaire et l'exploitant en parts égales.
- **Le mode de fermage** : le propriétaire fournit les intrants et sollicite la main-d'œuvre de la population locale. La récolte est partagée en termes de produits nets. Le propriétaire déduit la quantité de récolte correspondant à ses investissements et le reste de la récolte est partagé en parts égales entre la population et le propriétaire.

4.5 Les ONG

Les ONG sont intervenues massivement dans l'irrigation au Tchad pendant les années de sécheresse (surtout en 1984-1985). Cependant, la plupart des ONG ont abandonné l'irrigation, actuellement; seul AFRICARE continue à travailler dans ce domaine.

Le **Secrétariat permanent des ONG (SPONG)**, rattaché au Ministère du Plan et de la Coopération, est censé assurer le suivi et l'évaluation des activités des ONG œuvrant au Tchad.

4.6 Le secteur privé

4.6.1 Les bureaux d'études

Il existe quelques bureaux d'études tchadiens, de création récente, qui œuvrent en agriculture et plus spécifiquement en irrigation. Ils interviennent tant dans les aménagements hydroagricoles que dans le domaine des bâtiments. Ces bureaux d'études sont en mesure de réaliser des études, de superviser les travaux et de dispenser de la formation. Les principaux bureaux d'études identifiés sont : le Bureau d'Études de Génie Rural Sazou (BEGRS), AgriTchad, la Société Générale d'Études et de Conseils (SOGEC) et le Bureau d'Ingénierie et de Conseils (BIC).

Les responsables de ces bureaux ont tous exprimé des besoins en formation afin d'être compétitifs dans la sous-région où il existe une forte compétition de bureaux d'études sénégalais, maliens et nigériens.

4.6.2 Les sociétés spécialisées dans les aménagements hydroagricoles

Il n'existe pas de sociétés nationales tchadiennes spécialisées dans le domaine de la construction des aménagements hydroagricoles. Les sociétés qui interviennent dans le domaine sont des sociétés internationales telles que SATOM et SETUBA.

5 LES INVESTISSEMENTS ET LES PROJETS

5.1 L'historique des projets d'hydraulique agricole

L'origine des irrigations traditionnelles se perd dans la nuit des temps et seules quelques rares techniques de mobilisation ou d'utilisation de l'eau ont pu évoluer au cours des dernières décennies, tels la généralisation de l'utilisation du chadouf ou encore le recours à l'arrosoir.

En revanche, les irrigations modernes ont connu quatre phases de développement s'inscrivant dans le cadre d'une politique délibérée ou, à l'inverse, dans celui d'une situation de crise afin d'en modérer les effets.

La première phase, initiée avant la décolonisation, s'est poursuivie jusqu'à dans les premières années de la décennie 70. Elle était centrée sur les grands aménagements structurants à vocation agro-industrielle et gestion étatique. Elle a conduit, au cœur du BET, à l'aménagement des forages artésiens en vue de développer les productions fruitières (dattes et raisins de table), en bordure du Lac Tchad, à la création de deux polders modernes destinés à assurer l'approvisionnement en blé des Grands Moulins de N'Djaména, et, dans le bassin du Chari-Logone, à la création d'un périmètre sucrier (Banda), d'un périmètre cotonnier (casier A) reconverti par la suite en périmètre rizicole pour des raisons pédologiques, et de trois périmètres rizicoles (casiers B et C, périmètre de Satégui-Déressia).

La deuxième phase a commencé avec la sécheresse des années 1972-1973, sécheresse qui perturba fortement les productions agricoles. Le Gouvernement du Tchad prit alors l'option de sécuriser l'alimentation des populations par le développement des cultures vivrières irriguées. C'est donc de cette époque que datent les premiers projets de modernisation des irrigations traditionnelles pratiquées dans les ouadis du Lac et du Kanem ou encore l'aménagement des petits périmètres irrigués du Chari (PIC). En 1979, au déclenchement de la guerre civile, les initiatives menées en matière d'exhaure, tant au Lac qu'au Kanem, ne rencontraient guère de succès, tandis que le long du Chari douze périmètres villageois seulement sur la quarantaine prévue sur les deux rives du fleuve étaient aménagés. Le bilan du conflit alourdit encore ce constat d'échec, car tous les périmètres PIC avaient subi des dégradations importantes. Le retour à la paix civile marqua la fin de cette deuxième phase.

La troisième phase, consécutive à la grande sécheresse de 1984, avait comme objectif d'enrayer, par la création de petits périmètres irrigués, l'exode des populations sahéniennes. Les aménagements dont l'exécution et l'encadrement avaient été confiés à une série d'ONG furent réalisés selon la philosophie « Vivres contre Travail », c'est-à-dire la distribution de vivres aux personnes déplacées en échange de travail. L'arrêt de la distribution de vivres et la faible motivation des bénéficiaires eurent tôt fait de conduire à leur abandon.

La quatrième et dernière phase, qui a suivi d'assez près les interventions d'urgence liées à la sécheresse, répond cette fois au souci d'assurer le ravitaillement de la ville de N'Djaména en denrées alimentaires de base, à savoir le riz, les légumes et les fruits. Elle bénéficie, à cet effet, de l'appui du FED et de la BAD. Le premier finance la réalisation des petits périmètres irrigués villageois à vocation rizicole, avant de fournir un simple appui financier aux initiatives locales à travers le Projet de micro-réalisations (PMR); la seconde entité finance le développement des irrigations modernes et traditionnelles améliorées au niveau du Lac. Ceci n'empêche pas quelques initiatives ponctuelles visant à améliorer le quotidien des populations rurales défavorisées (développement de nouveaux forages au BET, aménagement de petits bassins versants dans les préfectures de l'Est, projets FIDA du Kanem et du Guéra, etc.).

5.2 Les projets en cours ou en démarrage (1999-2005)

- Le **Schéma directeur du BET** propose de développer les irrigations à partir de forages artésiens dans la cuvette de Faya et un premier projet de 200 ha est d'ores et déjà programmé (financement BID). Le schéma directeur recommande, en outre, dans les zones où les conditions hydrogéologiques et le contexte économique le permettent, d'encourager le remplacement des systèmes d'exhaure traditionnels par des systèmes modernes plus performants (groupes motopompes). Il suggère aussi de créer une brigade mobile de génie rural destinée à fournir un appui technique et logistique aux agriculteurs oasiens pour les aider à réhabiliter ou à améliorer les puits ou les ouvrages de captage de sources, notamment au Tibesti.
- Le **Schéma directeur de développement socio-économique de la région du Lac** retient, parallèlement au développement des polders modernes de Guini, Bérini et Mamdi (en cours de réalisation), le principe de réhabiliter, tout en les modernisant, les polders traditionnels qui jalonnent le pourtour du lac entre Baga Sola et Doum-Doum pour faire de la région un véritable pôle de développement axé sur la céréaliculture irriguée, et plus particulièrement sur le blé pour lequel existe une forte demande urbaine. Il prévoit également, comme dans le Kanem voisin, de développer l'exploitation des nappes superficielles ou peu profondes dans les ouaddis et polders asséchés des sous-préfectures de NGouri et de Liwa. Dans ce contexte, une quinzaine de polders couvrant quelque 12 000 ha ont d'ores et déjà été étudiés et les travaux d'aménagement devraient commencer bientôt; 300 ha devraient, en outre, être aménagés en maîtrise totale à partir de forages à la nappe des sables dans le secteur de Doum-Doum.
- Les **projets PDAOK et PSANG**, financés par le FIDA, ont connu un certain nombre d'avatars qui ont empêché de mener à bien la totalité des prestations prévues, notamment en matière d'hydraulique agricole. On notera néanmoins, au niveau du PSANG, la réalisation de travaux de CES sur 282 ha et la programmation pour la période 2000-2002 de 2 000 ha supplémentaires avec l'appui du PAM. Outre une réduction sensible des pertes en terres (ramenées de quelques 15 t/ha à moins de 3 t/ha), les gains de productivité escomptés sont de l'ordre de 40 % par rapport aux rendements habituels. De même, le projet PDAOK bénéficiera du soutien du PAM non tant pour développer les irrigations que pour assurer une meilleure protection des terrains agricoles les plus fertiles (ouaddis).
- Le **Projet de développement rural intégré de la préfecture de Biltine** axe son intervention sur l'aménagement des bassins versants dans le triple souci de réduire l'érosion, d'accroître les ressources en eaux mobilisables et d'assurer la recharge des nappes. Neuf bassins versants de taille relativement modeste seront traités dans une première tranche, en s'inspirant des réalisations du PAO (Projet d'Aménagement des Ouaddis), financé par la coopération allemande. Ils bénéficieront de travaux de CES/DRS à l'amont et seront dotés, à l'aval, d'une digue équipée d'un seuil déversant. Le résultat attendu est le développement des cultures de décrue sur 550 ha et des irrigations sur 650 ha.
- Le **Projet de Valorisation des Eaux de Ruissellement Superficiel (PVERS)**, en démarrage, concerne les préfectures du Batha, du Biltine, du Ouaddaï et du Guéra. Il s'inscrit dans une logique et un canevas identiques à ce qui est proposé dans le Biltine. Les aménagements porteront sur neuf bassins versants et permettront la pratique d'une agriculture de décrue sur 555 ha et l'exploitation des nappes d'accompagnement sur 31 ha.
- Toujours dans cette même région sahélienne au relief accidenté (Biltine, Ouaddaï et Guéra), le projet PAM à **haute intensité de main-d'œuvre (HIMO)**, « Aménagement des ressources naturelles dans la zone sahélienne », envisage de réhabiliter certains ouvrages et d'appuyer les différents projets en cours :
 - ▶ réhabilitation des trois barrages encore fonctionnels réalisés par l'ONG AFRICARE;
 - ▶ appui à la création de six petits barrages dans le cadre du PAO afin de permettre l'irrigation de 106 ha supplémentaires;

- ▶ appui à la réalisation de travaux de CES entrepris par le PSANG (2 000 ha sur trois ans), par le PAO (540 ha sur deux ans) et par AFRICARE (759 ha sur deux ans);
 - ▶ appui à la réalisation de petits ouvrages de correction torrentielle (neuf digues filtrantes pour 15 ha dans le cadre du PAO);
 - ▶ appui à l'aménagement des zones basses afin de mieux maîtriser les ruissellements (édification de diguettes dans le cadre du PSANG : 156 ha concernés) ou de digues d'étalement des crues (AFRICARE : 156 ha concernés).
- Dans la région du lac Fitri (Batha), une étude ancienne (PDRI du lac Fitri-1988), mais devant être réactualisée bientôt, prévoit le développement des cultures fruitières et maraîchères au niveau de jardins familiaux pour améliorer la diète journalière des populations autochtones et répondre à la demande urbaine régionale (Ati, notamment) et nationale (N'Djaména n'est qu'à 450 km, dont une centaine seront goudronnés d'ici peu). Un second volet du programme prévoit la régularisation interannuelle de manière à sécuriser la production de berbéré sur 15 000 ha (actuellement la superficie emblavée chaque année varie entre 5 000 et 15 000 ha selon l'importance des précipitations dans les bassins versants bordiers).
- Le **Projet du développement intégré du Salamat** va se concrétiser très prochainement par la mise en œuvre d'un certain nombre de projets, dont deux touchant spécifiquement l'hydraulique agricole. Ce sont :
- ▶ le projet de construction d'un radier submersible à Am-Timan au niveau du franchissement du Bahr Azoum par la route. La petite retenue artificielle ainsi créée permettra de stocker les queues des crues et les débits d'étiage avec un potentiel d'utilisation de 50 l/s pendant huit mois. Celle-ci sera mise à profit par les riverains pour irriguer une trentaine d'hectares de fruitiers et de diverses productions maraîchères;
 - ▶ le projet d'amélioration des épandages de crues au nord d'Am-Timan de façon à mieux sécuriser la production de berbéré sur quelque 9 000 ha.
- Le **Schéma directeur de développement de la zone soudanienne** se contente de définir les orientations qu'il convient de privilégier en matière d'hydraulique agricole. Ce sont :
- ▶ la réhabilitation de grands périmètres;
 - ▶ le développement des petits périmètres irrigués villageois, sous réserve d'une volonté manifeste des populations;
 - ▶ la diversification des productions (fruits et légumes);
 - ▶ l'amélioration des cultures de décrue;
 - ▶ l'aménagement des bas-fonds.

5.3 La synthèse des investissements et des projets

Le tableau 2 récapitule les principaux projets réalisés, en cours ou qui démarreront sous peu en hydraulique agricole. Il illustre également les investissements sous forme de dons ou de prêts réalisés dans le sous-secteur.

Tableau 2 : Récapitulatif des projets et des investissements en hydraulique agricole (1985-2005)

Nom du projet	Localisation	Domaine d'intervention	Organisme de pilotage	Bailleurs de fonds	Montant du financement	Période	Nature financement
Programme prioritaire de développement en zone de concentration	Chari-Baguirmi et Mayo-Kebbi	Sécurité alimentaire et promotion de l'économie rurale, sauvegarde des ressources naturelles et amélioration des conditions de vie des populations rurales	ONDR	FED	5 235 000 000 FCFA	1988-1993	Prêt
Programme de développement rural (ADER)	Lac Tchad, Chari-Baguirmi, Mayo-Kebbi	Composante multisectorielle	12 ministères avec plusieurs structures de terrain	FED	43 millions ECU	1989-1992	Prêt
Projet de relance du Lac Tchad	Lac Tchad	Rétablissement des capacités opérationnelles de la SODELAC, aménagement et mise en production de 800 hectares du polder de Bérin	SODELAC	BAD	7 635 019 000 FCFA	1989-1994	Prêt
Projet de développement agro-sylvo-pastoral dans la préfecture du Kanem	Kanem	Protection contre l'ensablement, amélioration des systèmes de production, appui à l'amélioration des moyens d'exhaure et à une meilleure maîtrise des techniques d'irrigation	ONDR	UNSO	679 414 000 FCFA	1992-1997	Don
Planification et gestion des ressources en eau du bassin du Lac Tchad	Lac Tchad	Constitution d'une base de données nécessaires à la préparation de l'évaluation des ressources potentielles du bassin du Lac Tchad	CBLT	PNUD	792 442 000 FCFA	1990-1993	Don
Micro-irrigation	Lac Tchad, Chari-Baguirmi, Mayo-Kebbi	Réalisation de petits aménagements hydroagricoles simples et diversifiés	Génie rural	FED	190 000 000 FCFA	1989-1993	Prêt
Projet de développement intégré des palmeraies du BET	BET	Aménagement de la palmeraie d'Ain Galaka, le curage des sources, l'aménagement des canaux des périmètres, le test des moyens d'exhaure, le busage des puits tonneaux, le forage des puits de NGourma et Dozanga, l'aménagement de 5 périmètres irrigués	ONDR	FAC	500 000 000 FCFA	1990- 1994	Don
Projet de développement rural du Kanem	Kanem	Développement des systèmes de production adaptés aux nouvelles conditions agroécologiques et garantissant de manière durable la sécurité alimentaire, appui à la protection et restauration des ressources naturelles, amélioration du système d'irrigation	Ministère de l'Agriculture	FIDA	2 087 000 000 FCFA	1992-1999	Prêt
Polder de Mamdi	Lac Tchad	Aménagement agricole : réseau d'irrigation et drainage, pistes agricoles, aménagement de 1 800 hectares de blé et maïs	SODELAC	BAD/BID/BADEA	11 804 063 000 FCFA	1989-1995	Prêt

Tableau 2 : Récapitulatif des projets et des investissements en hydraulique agricole (1985-2005) suite

Nom du projet	Localisation	Domaine d'intervention	Organisme de pilotage	Bailleurs de fonds	Montant du financement	Période	Nature financement
Projet de développement intégré du Salamat	Salamat	Agro-sylvo-pastoral	Cellule de gestion à la Direction générale de l'agriculture	OPEP/BID/BADEA	11 878 000 000 FCFA	1999-2001	Prêt
Projet de sécurité alimentaire du Nord Guéra	Guéra	Intensification des cultures, extension des superficies cultivées, protection et récupération des sols par l'apport de matières organiques et des travaux contre l'érosion hydrique et éolienne	Unité de gestion du projet du Ministère de l'Agriculture	FIDA	10 782 000 000 FCFA	1992-1999	Prêt
Projet des aménagements des ouaddis de Ouaddaï-Biltine	Ouaddaï, Biltine	Protection des berges contre l'érosion hydrique, construction des barrages, réalisations des cordons pierreux	ONDR	GTZ	1 554 000 000 FCFA	1998-2002	Don
Projet de développement agricole des ouaddis du Kanem	Kanem	Amélioration de la sécurité alimentaire, réduction de la vulnérabilité des plus pauvres face à la dégradation de l'environnement et protection du potentiel productif de la région	Cellule de gestion du projet du Ministère de l'Agriculture	FIDA	3 937 000 000 FCFA	1995- 2001	Prêt
Projet de conservation et gestion des ressources naturelles dans le Mayo-Kebbi	Mayo-Kebbi	Conservation et gestion des ressources naturelles	GTZ	GTZ	3 219 000 000 FCFA	1998-2001	Don
Projet eaux de ruissellement	Batha, Biltine, Ouaddaï, Guéra	Construction de petits barrages pour les cultures de décrue et l'irrigation	Direction du génie rural	BAD	9 980 000 000 FCFA	1999-2004	Prêt
Projet spécial pour la sécurité alimentaire	Batha, Chari-Baguirmi, Moyen- Chari, Tandjilé et Mayo-Kebbi	Réalisation d'un programme-pilote de promotion de la maîtrise de l'eau permettant l'intensification de la production agricole par l'introduction de techniques de mobilisation des ressources en eau, adaptées aux conditions locales et à faible coût	Comité de pilotage du projet à créer	FAO	195 000 000 FCFA	1999- 2001	Don
Projet de développement rural intégré du BET	BET	Aménagement hydroagricole de 200 hectares de palmeraies dans 6 localités, construction de 12 forages	ONDR	BAD	2 227 000 000 FCFA	Démarrage courant 1999	Prêt
Projet de développement intégré de la région du Lac	Lac Tchad	Aménagement de 13 polders	SODELAC	BADEA	17 000 000 000 FCFA	1993- 1999	Prêt

Source : SDEA 2001

6 LES ÉQUIPEMENTS

L'utilisation de l'eau à des fins agricoles s'effectue sous de multiples formes, guidée en cela par le contexte environnemental. La plupart revêtent un caractère traditionnel et combinent éventuellement l'utilisation des eaux superficielles et de la nappe phréatique. Mais, il existe également des périmètres de conception tout à fait moderne ainsi que des périmètres que l'on peut qualifier d'améliorés dans la mesure où les innovations par rapport aux systèmes traditionnels restent limitées. La figure 1 illustre la répartition sur le territoire tchadien de ces différents types d'équipements. Les figures 2 et 3 illustrent respectivement l'intensité des cultures et la nature des sols. En référence aux critères de classification en usage au Tchad, à savoir la taille du périmètre, le niveau de maîtrise de l'eau et la nature des cultures, on a coutume de retenir les sept systèmes d'irrigation suivants :

- agriculture de décrue;
- riziculture de bas-fonds;
- petite irrigation traditionnelle en maîtrise totale de l'eau;
- petite irrigation moderne en maîtrise totale de l'eau;
- grands périmètres en maîtrise partielle de l'eau;
- grands périmètres en maîtrise totale de l'eau;
- systèmes oasiens.

6.1 L'agriculture de décrue

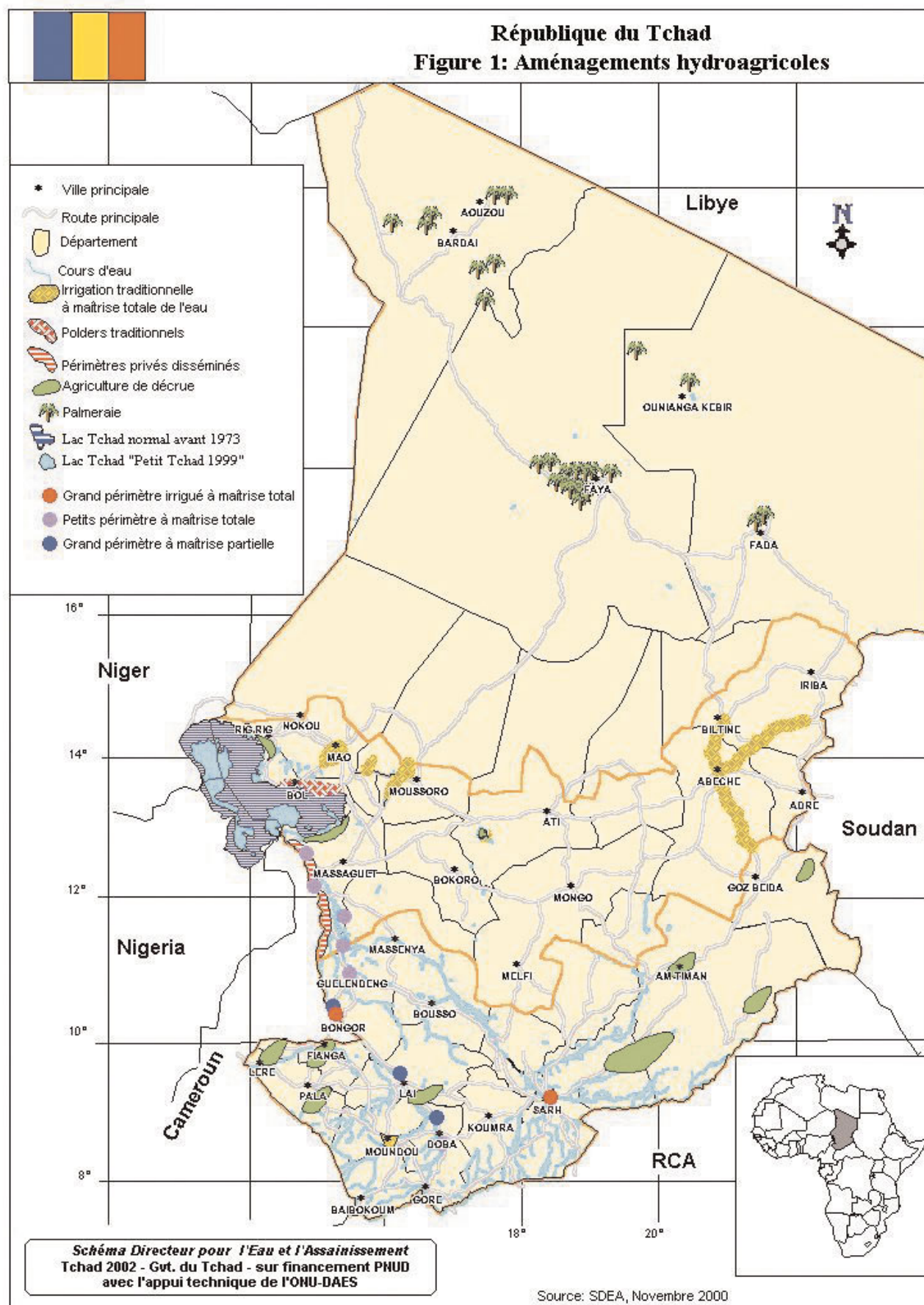
L'agriculture de décrue est la forme la moins élaborée de la céréaliculture irriguée traditionnelle. Il s'agit d'un système d'irrigation naturelle à dose unique, délivrée à l'occasion de la montée des eaux. En d'autres termes, c'est une agriculture extensive pratiquée au niveau des zones de débordement des cours d'eau permanents ou temporaires ainsi qu'à celui de la zone de marnage des plans d'eau permanents.

La superficie susceptible d'être emblavée est conditionnée par l'importance de la crue, tandis que le niveau de production est lié aux caractéristiques physico-chimiques des sols, à la hauteur de la lame d'eau et à la durée de la submersion. De façon concrète, les cultures de décrue nécessitent des sols profonds, non salés, à forte capacité de rétention (les sols légers ou ceux à forte teneur en sels sont exclus), une inondation prolongée (la topographie doit être relativement plane de façon à ce que la submersion dure quatre semaines au moins) et une lame d'eau suffisamment épaisse et régulière (≥ 30 cm) pour saturer le sol sur toute l'épaisseur du sol fouillée par les racines. Pour optimiser ces différents paramètres, les exploitants ou leurs structures d'appui ont recours à divers artifices, tels l'édification de diguettes en courbes de niveau, le curage et le recalibrage des chenaux naturels et, plus récemment, la mise en place d'ouvrages écrêteurs de crues.

Les cultures de décrue sont consacrées, pour l'essentiel, au berbére, variété de sorgho parfaitement adaptée au contexte édapho-climatique et, dans une moindre mesure, au maïs, surtout cultivé au niveau de la zone de marnage du Lac Tchad. La formation de nappes temporaires, notamment à l'amont des ouvrages écrêteurs de crues, peut également donner lieu à un certain élargissement de la gamme culturale avec le développement des cultures légumières de contre-saison, dont les besoins en eau sont alors couverts par l'exploitation de l'aquifère artificiel temporaire ainsi créé.

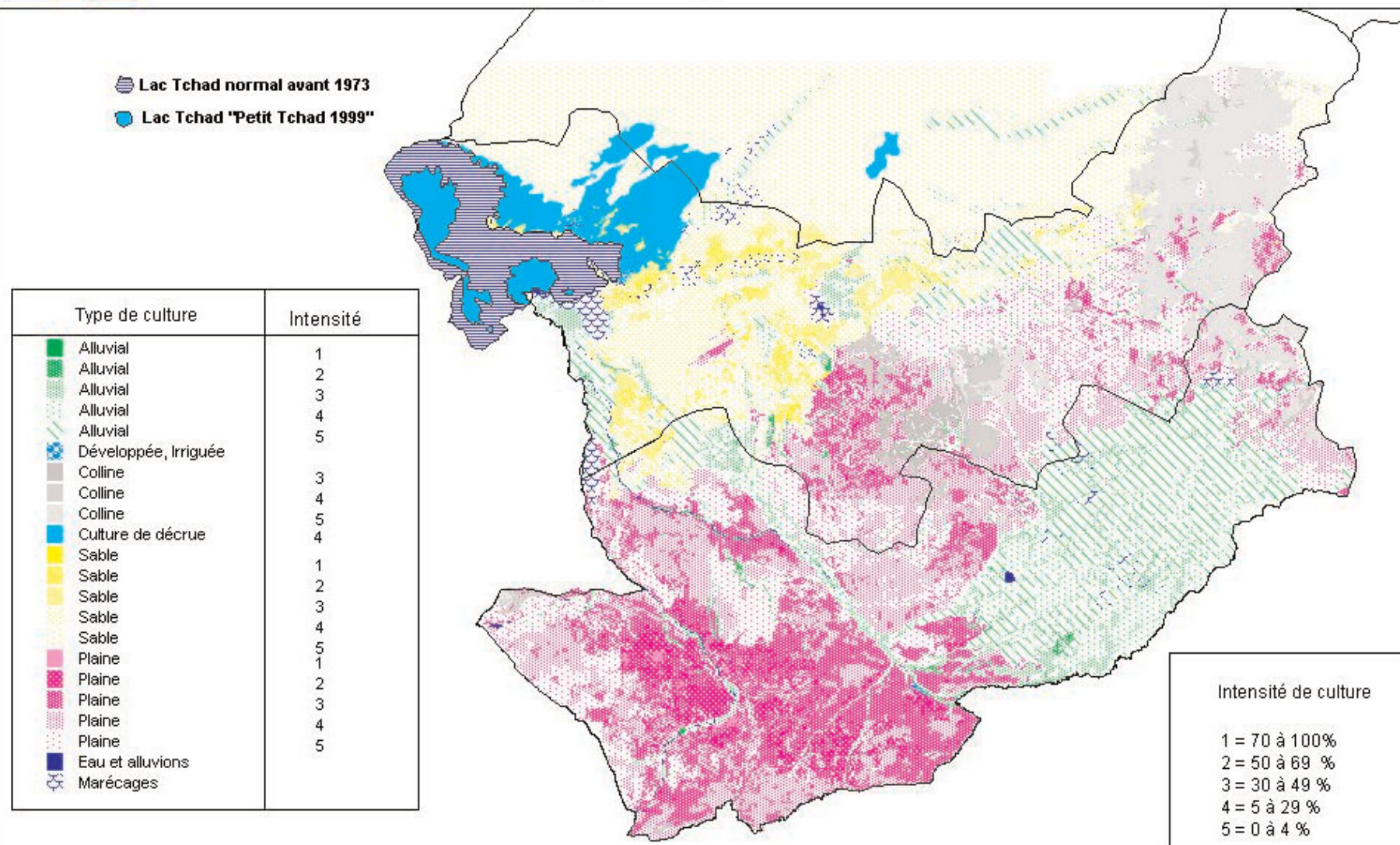
La superficie consacrée à ce type de culture est de quelque 125 000 ha pour une production que l'on peut estimer à environ 100 000 tonnes; les rendements se situent en général dans une fourchette allant de 600 à 1 200 kg/ha.

Au plan hydrique et sur la base d'une consommation en eau de l'ordre de 4 000 m³/ha, le prélèvement annuel moyen des cultures de décrue se chiffre à quelque 600.10⁶ m³. Il ne s'agit toutefois pas là d'un prélèvement au sens propre du terme puisque cette eau se dissiperait de toute façon par évaporation.





République du Tchad
Figure 2 : Type et intensité de culture

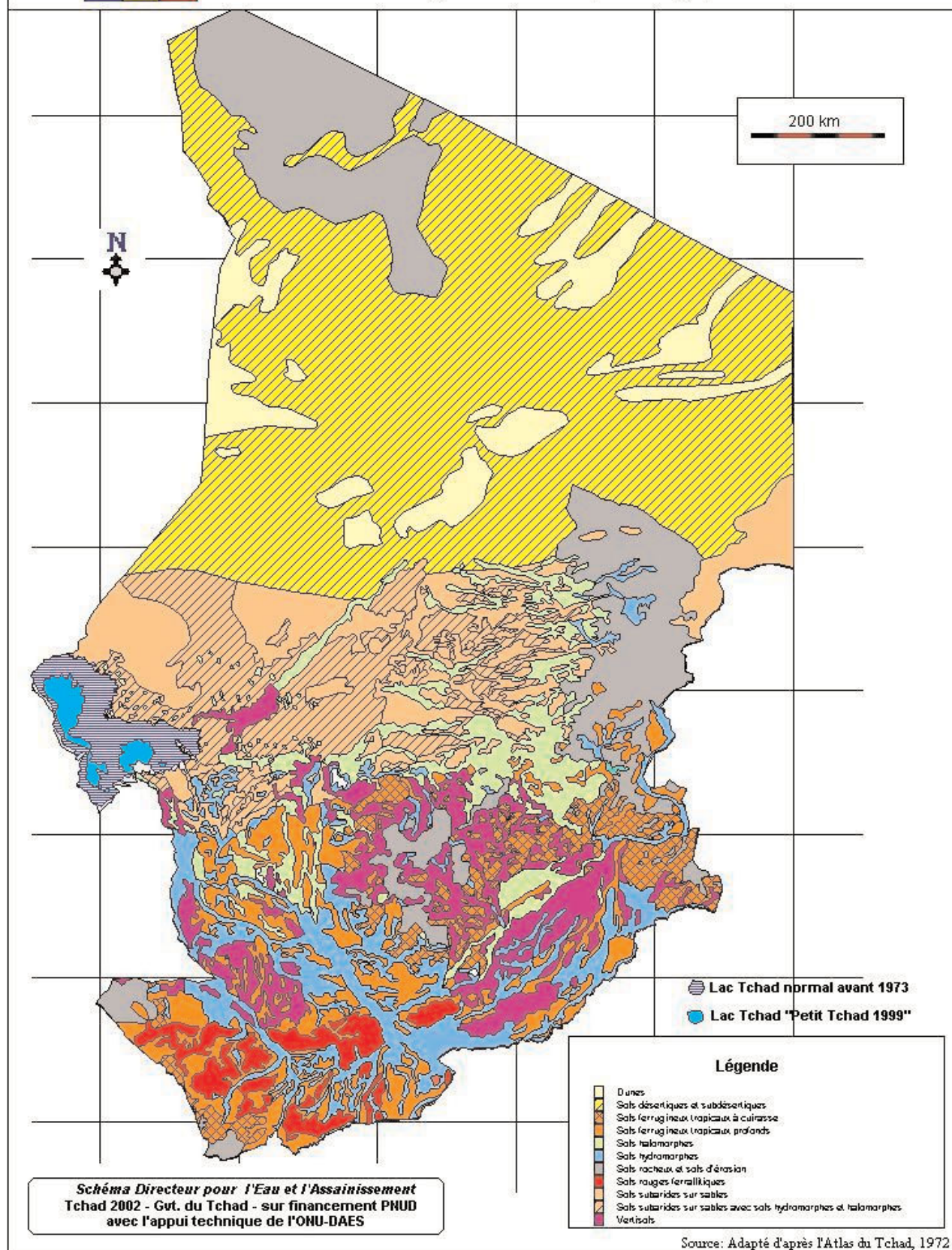


**Schéma Directeur pour l'Eau et l'Assainissement
Tchad 2002 - Gvt. du Tchad - sur financement PNUD
avec l'appui technique de l'ONU-DAES**

Source: United States Geological Survey/ Eros Data Center



République du Tchad.
Figure 3: Carte pédologique



6.2 La riziculture de bas-fonds

La frange soudanienne des bassins du Chari et du Logone regorge de bas-fonds régulièrement submergés par les crues et les eaux de ruissellement. La plupart de ces dépressions restent incultes pour des raisons diverses (terrain marécageux, difficulté d'accès, végétation dense, etc.); certaines donnent lieu à une riziculture pluviale extensive aux rendements certes modestes (en général ≤ 1 t/ha), mais appréciables, dans ces régions où le coton est roi. Quelques-uns de ces bas-fonds ont même bénéficié, au cours des décennies 70 et 80, d'aménagements portant essentiellement sur l'édification systématique de diguettes permettant une meilleure rétention de l'eau et un accroissement sensible des rendements (portés à environ 1,5 t/ha). Des centaines, voire un millier d'hectares, auraient ainsi été bonifiés.

L'état actuel des connaissances ne permet pas de préciser ni l'importance volumétrique des productions qui leur sont redevables (quelques milliers de tonnes tout au plus) ni le potentiel de développement qu'ils recèlent (mais qui se chiffre sans doute en dizaines de milliers d'hectares).

En tout état de cause, l'absence de données fiables quant à la situation actuelle prévalant dans les bas-fonds ne peut avoir une incidence sur le Schéma Directeur de l'Eau et de l'Assainissement tant les chiffres les plus vraisemblables, au plan des productions ou des consommations en eau, n'ont qu'une valeur anecdotique.

En revanche, la connaissance du potentiel que représentent ces bas-fonds en termes d'irrigation est capitale pour la préparation d'un plan de développement cohérent du sous-secteur en vue d'assurer la sécurité alimentaire du pays. C'est là une priorité dont les modalités devront donc être précisées rapidement.

6.3 La petite irrigation traditionnelle en maîtrise totale de l'eau

Il existe partout au Tchad des formes traditionnelles d'irrigation adaptées au contexte. Les systèmes les plus communs sont l'irrigation au chadouf, l'irrigation au seau ou à l'arrosoir et l'irrigation à partir de sources, cette dernière forme n'étant toutefois pratiquée à grande échelle qu'en zone saharienne.

Toutes ces irrigations poursuivent l'une et/ou l'autre des deux finalités suivantes :

- la satisfaction des besoins alimentaires de base de la famille, avec la production de céréales, de légumes, de condiments, voire de fourrage;
- l'approvisionnement des marchés locaux, régionaux et/ou nationaux en un certain nombre de produits spécifiques, surtout les fruits et les légumes dont la nature et le tonnage sont commandés par des considérations agroécologiques et socio-économiques.

En conséquence, les irrigations à des fins d'autoconsommation sont pratiquées partout où elles s'avèrent possibles. En revanche, les irrigations à des fins commerciales, c'est-à-dire consacrées aux produits consommés frais, ne sont développées qu'aux abords des bourgs ruraux ou des centres urbains où existe une demande solvable, sous la condition expresse évidemment de la présence d'une ressource en eau exploitable. Quant aux irrigations visant les produits de longue conservation (oignon, notamment) ou les produits susceptibles d'être conditionnés avant commercialisation (tomate et gombo séchés), elles combinent en général des caractéristiques agroécologiques favorables (climat, sol) et un savoir-faire propre aux exploitants qui s'adonnent à ces cultures.

Les principales zones du pays concernées par ces systèmes traditionnels d'irrigation sont :

- en zone sahélienne, la périphérie des lacs Tchad et Fitri, les ouaddis des préfectures du Lac et du Kanem, les ouaddis du massif du Ouaddaï, surtout le long des principales voies de pénétration;
- en zone soudanienne, le Salamat et, plus particulièrement les rives des rivières Bahr Azoum et Bahr Aouk, la périphérie des centres urbains et des gros bourgs ruraux.

6.3.1 Les caractéristiques des exploitations

La maîtrise de l'eau est, dans la grande majorité des cas, assurée de façon rudimentaire : en général, un simple puisard ou un puits non ou à peine consolidé (recours à une armature de branchages pour conforter le haut du puits).

L'aménagement à la parcelle est également des plus sommaires :

- dans les jardins irrigués à partir d'un puits équipé d'un chadouf, l'eau est en général déversée directement dans un réseau de rigoles desservant des planches, dont la taille, toujours petite (quelques mètres), est fonction de la productivité de la nappe. Dans le cas d'une source, le réseau est complété par un bassin destiné à accumuler les apports nocturnes;
- si l'exploitation de la ressource se fait au seau ou à l'arrosoir, l'absence de réseau de distribution est le dénominateur commun; chaque jardin se résout alors en une juxtaposition de planches d'une longueur variable, mais d'une largeur constante (1 à 1,25 m) et d'une hauteur fonction de la saison culturale, surtout en zone soudanienne où il convient de se prémunir contre les risques d'inondation ou d'engorgement prolongé (≤ 15 cm en contre-saison, ≤ 50 cm en hivernage); dans certains cas extrêmes, on peut même noter l'absence de planches; l'eau est simplement déversée au pied des plantes.

Toutes les irrigations traditionnelles sont exploitées en faire-valoir direct. Dans la grande majorité des cas, il s'agit de jardins familiaux et ce n'est que sur les exploitations à caractère commercial que l'on peut observer des groupements d'exploitants ou l'utilisation d'une main-d'œuvre salariée. C'est également au niveau de ces exploitations que le recours aux innovations techniques simples est souvent perceptible (puits consolidé, réseau partiellement revêtu, bassin de dissipation, etc.).

La taille des exploitations individuelles est toujours réduite, sauf en multipliant la main-d'œuvre et/ou le nombre de chadoufs : $< 0,05$ ha pour les jardins irrigués au seau ou à l'arrosoir et $\leq 0,12$ ha pour ceux équipés d'un seul chadouf.

6.3.2 Les aspects agronomiques et agroéconomiques

Les productions irriguées sont majoritairement, mais non exclusivement maraîchères. Les fruitiers sont en effet parfois associés aux cultures légumières en zone sahélienne; il en est de même pour les céréales dans les secteurs les plus déficitaires (Kanem, massifs montagneux de l'Est du pays).

Parmi les spéculations irriguées, la tomate, l'oignon et le gombo² sortent du lot en représentant à eux trois 80 % des superficies.

Les irrigations traditionnelles en maîtrise totale de la ressource (voir tableau 3) revêtent, en général, un caractère saisonnier imposé soit par le caractère temporaire de la ressource (accumulation d'eaux superficielles ou subsuperficielles soumises à un phénomène évaporatoire intense), soit par la fragilité des ouvrages et des réseaux, souvent inadaptés à la violence des averses tropicales et aux ruissellements qui les accompagnent (éboulements des puits ou puisards, destruction des canaux en terre, inondation des parcelles, etc.).

Le cycle culturel débute avec la saison sèche, voire à la fin de la saison des pluies et s'arrête avec l'épuisement de la ressource, c'est-à-dire au bout de quelques mois. Néanmoins, si cette ressource est pérenne et reste à la fois accessible et utilisable avec les moyens rudimentaires mis en œuvre par les exploitants, le cycle peut ne pas s'interrompre. En d'autres termes, les irrigations traditionnelles peuvent donner lieu à une, deux et plus rarement trois récoltes annuelles, selon le cas.

Cette saisonnalité forcée des productions irriguées de façon traditionnelle n'est pas pour déplaire aux paysans qui s'y livrent, et ce, pour au moins deux raisons : d'abord, la concurrence des cultures pluviales qui, en période d'hivernage, mobilisent l'essentiel des forces vives rurales; ensuite, la violence des averses tropicales et le pullulement des ravageurs qui, au cours de cette même période d'hivernage, concourent à déprimer de façon significative, tant au plan qualitatif que quantitatif, les productions irriguées.

² Le gombo n'est pas à proprement parler un légume, mais plutôt un condiment.

En conséquence, les irrigations se font plus rares en saison des pluies. Elles se limitent, en général, à la périphérie des centres urbains où leur extension est conditionnée par l'importance de la demande solvable.

Le rendement maraîcher moyen se situe dans une fourchette comprise entre 10 et 12 t/ha. En ce qui concerne les fruitiers, le chiffre communément admis est de 5 t/ha, valeur particulièrement basse qui s'explique sans doute par la faible densité et/ou la jeunesse des plantations ainsi que par la concurrence des cultures en sous-étage.

Au plan des productions, les ordres de grandeur (hors zone saharienne traitée ailleurs) sont proposés au tableau 3 et pourraient donc être temporairement validés. Il conviendra néanmoins de les affiner au fil du temps.

Tableau 3 : Surfaces et productions des irrigations traditionnelles en maîtrise totale de l'eau

Zone	Superficie (ha)	Production (t)		
		Fruits	Légumes	Céréales
Soudanienne	≤ 10 000	e	110 000	e
Sahélienne	≤ 5 000	10 000	55 000	4 000
TOTAL	≤ 15 000	10 000	165 000	4 000

Source : SDEA 2001

6.3.3 La consommation en eau

La consommation en eau des irrigations traditionnelles en maîtrise totale de la ressource s'inscrit dans une enveloppe inférieure à 150 millions de m³.

La plupart de ces prélèvements s'effectuent à partir de nappes superficielles et de plans d'eau temporaires et en constituent la meilleure valorisation. Une seconde fraction (tout au plus 25 %) correspond à l'exploitation de ressources éventuellement susceptibles d'être utilisées plus à l'aval, à savoir les nappes d'infiltration et les écoulements pérennes en période de hautes eaux. Enfin, sans doute moins de 1 % de l'eau, soit environ 1 Mm³, est prélevé sur les débits d'étiage et, à ce titre, a une incidence négligeable sur l'hydrosystème général du Lac Tchad.

6.4 La petite irrigation moderne en maîtrise totale de l'eau

La petite irrigation moderne en maîtrise totale de l'eau consiste à remplacer les systèmes traditionnels d'irrigation par des systèmes plus performants, basés sur l'amélioration des techniques d'exploitation de la ressource.

Elle est censée sécuriser les objectifs assignés aux systèmes traditionnels. Mais les contraintes financières et logistiques qu'elle sous-entend la condamnent à privilégier la finalité commerciale. C'est d'ailleurs cette focalisation incontournable sur la vente des productions qui explique que la petite irrigation moderne a connu (et connaît d'ailleurs encore) des fortunes diverses.

Si elle semble maintenant bien maîtrisée et largement développée dans la région de N'Djaména³ elle éprouve, en revanche, beaucoup de difficultés à supplanter les systèmes traditionnels dans les autres régions du pays où elle est loin de faire l'unanimité.

6.4.1 Le descriptif technique

Les principales innovations apportées aux systèmes traditionnels s'appliquent à la ressource et à sa mobilisation. En revanche, malgré les avantages qui en résulteraient pour l'exploitant, très peu de choses ont été réalisées en matière de distribution de l'eau, si ce n'est au niveau de certains périmètres collectifs. En d'autres termes, tous les efforts ont été jusqu'à présent surtout focalisés sur l'amélioration de la productivité des nappes et sur celle des techniques d'exhaure.

³ Le recensement des périmètres irrigués et des groupes motopompes dans la zone de concentration du VI^e FED y dénombre 70 périmètres collectifs pour une superficie au sol de 1 613 ha, dont 806 cultivés et 428 exploitations privées totalisant 1 611 ha, dont 1 236 récoltés.

L'amélioration de la productivité de la ressource peut revêtir diverses formes qui vont de l'approfondissement et du confortement des puits à l'exploitation de nappes peu profondes et plus productives que la nappe phréatique (nappes des sables des ouaddis du Lac et du Kanem); elle va toujours de pair avec l'introduction de moyens d'exhaure plus performants que le chadouf traditionnel. Cela peut être :

- l'introduction d'engins recourant à la motricité humaine, telle la pompe à pédale proposée par la société ELFIP et implantée dans la région de Sahr; laquelle permet de plus que doubler la capacité horaire (de 2 à 3 m³/h, on passe à 6 m³/h);
- le recours à la motricité animale, avec substitution du chameau ou de l'âne à l'homme;
- l'installation de groupes mobiles de pompage (GMP) dont la puissance va de quelques chevaux vapeur (CV) pour les motopompes à essence à plus de 40 CV pour ceux équipés d'un moteur diesel, le débit horaire se situant dans une fourchette de 36 à 380 m³/h.

L'incidence des innovations apportées

La première conséquence des innovations apportées, la plus évidente aussi, est d'ordre physique : elles augmentent la superficie irrigable. Le recours à la motricité humaine ou animale permet en effet de doubler, sinon de tripler la superficie exploitable journalièrement. Quant aux GMP, leur impact est encore bien plus important : un GMP de très faible puissance permet, en effet, de porter la superficie irriguée à plus d'un hectare et les groupes utilisés sur les périmètres collectifs desservent des surfaces de plusieurs dizaines d'hectares.

La seconde est d'ordre financier. L'accroissement potentiel des surfaces irriguées peut certes être modulé en jouant sur le laps de temps consacré à l'exhaure, mais il n'en demeure pas moins que ces nouvelles techniques sont coûteuses, tant en termes d'investissement⁴ qu'en termes de fonctionnement et d'entretien. Elles le sont d'autant plus que le caractère rudimentaire de la plupart des aménagements génère des pertes en eau très élevées (l'efficacité de l'irrigation dépasse rarement 60 % et descend même à 40 % chez certains privés).

⁴ Ainsi, à titre d'exemple, l'installation d'une pompe à motricité humaine revient à quelque 700 000 FCFA, en incluant les accessoires.

La troisième conséquence est d'ordre à la fois agronomique et géographique et découle en droite ligne de la précédente. Il faut en effet se résoudre à admettre que ces coûts élevés ne peuvent se justifier que pour des spéculations à haute valeur ajoutée ou à haut rendement, ce qui suppose encore une **demande solvable, seulement présente dans les principaux centres administratifs ou industriels**. La dispersion des centres de production potentiels et le médiocre état des axes routiers expliquent la réticence des zones rurales excentrées à développer les irrigations modernes et renforcent le rôle moteur joué en la matière par les exploitants installés le long du Chari et du Logone dans un rayon d'une trentaine de kilomètres autour de la capitale.

La quatrième conséquence est d'ordre socioculturel. Il s'agit du bouleversement du droit coutumier en matière de gestion et d'exploitation de l'espace rural, induit par la monétarisation de l'irrigation, tel qu'expliqué au paragraphe suivant.

6.4.2 Les aspects fonciers, modes de faire-valoir

La petite irrigation moderne reste, comme la traditionnelle, majoritairement individuelle. Il existe néanmoins une différence fondamentale entre les deux systèmes : en raison de la quasi impossibilité pour les paysans d'accéder au crédit, les exploitations modernes individuelles sont surtout le fait de notables, fonctionnaires ou commerçants et la production est assurée par une main-d'œuvre familiale ou salariée, ou encore confiée à un métayer. En d'autres termes, la modernisation de l'agriculture se traduit par la monétarisation du foncier et par l'évolution du statut des ruraux qui, de paysans indépendants, évoluent vers le salariat.

Ce phénomène touche également les exploitations collectives, surtout lorsque les périmètres irrigués sont à proximité des grandes agglomérations comme N'Djaména. Dans l'incapacité de faire face aux charges d'entretien et de fonctionnement, les bénéficiaires originels des parcelles (dont la taille la plus commune est fixée à 0,25 ha) cèdent de plus en plus fréquemment leurs droits à des tiers, en général des commerçants ou des fonctionnaires, membres ou non de la communauté villageoise.

6.4.3 Les aspects agronomiques et agroéconomiques

La petite irrigation moderne, pratiquement confinée à la périphérie de N'Djaména, vise trois types de productions : le riz, les légumes et condiments et les fruits.

Sur les exploitations dynamiques et spécialisées, le riz fait l'objet de deux cycles annuels : un premier cycle de contre-saison et un second d'hivernage, pour un rendement cumulé de l'ordre de 7 à 8 t/ha.

La production légumière est relativement diversifiée. Les trois produits de base déjà cités sont certes toujours largement représentés, mais on en trouve de nombreux autres : salade, carotte, concombre, aubergine, haricot vert, etc. Par ailleurs, du fait que la ressource en eau est pérenne, la production s'étale pratiquement sur toute l'année, avec néanmoins une diminution sensible des superficies entre mai et octobre, période coïncidant avec la fin de la saison sèche et chaude et la saison des pluies. Le recours aux engrais, voire aux pesticides, et la meilleure qualification de certains exploitants ou chefs de culture se traduisent par une amélioration des rendements qui s'établissent au niveau supérieur de la fourchette déjà évoquée, soit 12 t/ha.

La production fruitière, en revanche, reste bien en deçà de ses possibilités, car la plupart des plantations sont jeunes et subissent la concurrence des maraîchages intercalaires. Les principales spéculations fruitières pérennes sont les agrumes, les manguiers et, dans une moindre mesure, les goyaviers; s'y ajoutent également les cultures fruitières de type annuel, comme les cucurbitacées (melon et pastèque).

Le tableau 4 ci-après établit, en s'appuyant sur le « Recensement des périmètres irrigués et des groupes motopompes dans la zone de concentration du VI^e FED », publié en 1998, reprend les principales données chiffrées en matière de production des périmètres collectifs et privés relevant de la petite irrigation moderne dans la région de N'Djaména, étant entendu que la production des autres régions (ouaddis du Lac et du Kanem, périphérie de Sahr et de Moundou, etc.) reste anecdotique.

Tableau 4 : Surfaces et productions des petites irrigations (région de N'Djaména)

RIZ		MARAÎCHAGE		FRUITS	
Sup. (ha)	Prod. (t)	Sup. (ha)	Prod. (t)	Sup. (ha)	Prod. (t)
868	3 500	583	6 550	563	2 900

Source : SDEA 2001

6.4.4 La consommation en eau

Elle est fondée sur la base des consommations unitaires moyennes à l'hectare suivantes :

- maraîchage de contre-saison - 10 000 m³;
- maraîchage de saison - 5 000 m³;
- riz de contre-saison - 13 000 m³;
- riz d'hivernage - 8 000 m³;
- arboriculture fruitière - 20 000 m³.

La consommation en eau des petites irrigations modernes à partir du système Chari-Logone s'établit à quelque 24.10⁶ m³ dont à peine 3.10⁶ m³ en période d'étiage.

Les prélèvements d'étiage ne représentent donc que 1,2 m³/s, dont un tiers seulement (< 0,4 m³/s) relève du parcours frontalier du Logone, soumis à l'accord international entre le Tchad et le Cameroun.

6.5 Les grands périmètres en maîtrise partielle de l'eau

Si l'on s'en tient au concept attribué par les services techniques compétents, ils sont au nombre de trois, situés le long du Logone. Ce sont le périmètre de Satégui-Déressia, à proximité de Lai et les casiers A et B au nord de Bongor. Dans le cadre de ce travail, il nous a néanmoins paru judicieux d'y rattacher les polders traditionnels, améliorés ou non, implantés dans la préfecture du Lac.

6.5.1 Le périmètre de Satégui-Déressia

Implanté en 1974 à proximité de Lai, c'est-à-dire au cœur d'une région rizicole traditionnelle, le périmètre de Satégui-Déressia développe une superficie brute de 2 061 ha (1 850 ha de superficie nette). Sa vocation première était d'assurer l'approvisionnement de base de la rizerie de Lai d'une capacité de 4 t/h.

Au plan technique, le périmètre comporte :

- un ouvrage de prise sur le Logone. C'est un régulateur équipé de vannes plates manipulées par des volants;
- un canal d'amenée de 7,1 km dont la prise est calée de manière à garantir la mise en eau du périmètre dès la première décade d'août. Sa capacité est $> 50 \text{ m}^3/\text{h}$;
- un bassin de stockage;
- trois casiers de submersion. Chaque casier est limité par une digue de ceinture et subdivisé en unités hydrauliques alimentées par des canaux secondaires à partir d'un ouvrage de prise en tête du casier;
- un réseau de drainage évacuant les excédents vers la plaine.

À l'origine, la gestion du périmètre était assurée par une entité paraétatique, l'Office de Mise en Valeur de la Plaine de Satégui-Déressia (OMVSD) également gérant de la rizerie et chargé de l'encadrement de la riziculture traditionnelle. L'échec de cette structure, tant au plan de la gestion du périmètre que de celle de la rizerie, a conduit à sa liquidation au début de la décennie 90 ainsi qu'à l'arrêt définitif de l'usine. Cet office maintenant remplacé par une structure de gestion impliquant directement les exploitants : l'OPPISD (Organisation Paysanne du Périmètre Irrigué de Satégui-Déressia).

L'OPPISD gère donc maintenant, non sans quelques difficultés, le périmètre de façon autonome. Il s'occupe, entre autres, de la distribution et du recouvrement des crédits, de la gestion du réseau et de l'organisation des tours d'eau, de l'acquisition et de la diffusion des intrants. Le comité de gestion comprend onze membres, représentant les quatre cantons qui se partagent les aménagements. Chaque canton dispose, en outre, de son propre comité de gestion, fort de huit membres, et dont le rôle consiste à gérer les 82 groupements regroupant quelque 1 300 exploitants. Chacun de ces groupements désigne un délégué chargé de récupérer la redevance, qui transite alors par le comité cantonal pour aboutir *in fine* au comité de gestion de l'OPPISD. L'encadrement technique est confié à l'ONDR.

À raison d'un hectare par exploitant et d'un rendement moyen de l'ordre de 2,3 t/ha, la production actuelle peut être évaluée à environ 3 000 tonnes de paddy, pour une consommation en eau de l'ordre de 10 millions de m^3 (8 000 m^3/ha) délivrés entre août et novembre, c'est-à-dire en dehors de la période la plus critique au plan de la ressource (janvier à juin).

6.5.2 Le casier A

Situé à 36 km au nord de Bongor, le casier A est un aménagement en submersion contrôlée datant de 1951. La superficie initialement prévue était de 57 000 ha, mais elle a été finalement ramenée à moins de 2 000 ha.

L'aménagement consistait en un canal d'amenée de quelque 7 km correspondant à un chenal de défluence naturel, le Mayo Baa, devenant ensuite canal principal et équipé alors d'ouvrages de prise et de vannes, et desservant les canaux secondaires. Cinq ouvrages de franchissement des canaux (4 dalots et 1 ponçon), un réseau de pistes de desserte et un réseau de drainage complétaient l'aménagement.

Tous ces ouvrages et équipements ont été pillés ou détériorés au cours de la guerre civile (1979). En l'absence de réhabilitation, les différents réseaux se sont progressivement dégradés (ensablement des canaux et ravinement des berges), conduisant les quelques paysans qui se maintenaient à concevoir des solutions de rechange forcément précaires pour poursuivre l'exploitation (édification de petits barrages en terre sur le canal principal pour relever le plan d'eau, utilisation des drains pour l'irrigation, etc.). Mais, au fil des ans, les irrigations se sont progressivement réduites pour finalement disparaître.

La reprise de l'irrigation suppose non seulement la réhabilitation totale du périmètre, mais aussi la réfection de la digue de protection édifiée le long du Logone.

6.5.3 Le casier B

Il s'agit d'un périmètre mixte, aménagé en 1965, en partie en maîtrise totale de l'eau (500 ha) et en partie en maîtrise partielle de l'eau (300 ha).

Les 300 ha en maîtrise partielle bénéficient d'un aménagement gravitaire classique, mais l'irrigation dépend totalement du niveau des crues du Logone. Actuellement, l'exploitation ne porte que sur environ 150 ha gérés, avec l'appui de l'ONDR, par un groupement de 422 agriculteurs.

La production est de l'ordre de 350 tonnes de paddy pour une consommation en eau que l'on peut évaluer à environ 1,2 Mm³ totalement prélevés en période de hautes eaux.

6.5.4 Les polders traditionnels

Ce sont des digitations du Lac Tchad, fermées par une ou plusieurs digues de sable, où les cultures sont installées au fur et à mesure du ressuyage des sols. Les infiltrations à travers et sous la digue de même que le gonflement saisonnier de la nappe phréatique permettent de poursuivre l'activité agricole sur la totalité ou une partie du polder pendant plusieurs années. La généralisation des phénomènes de salure superficielle ou, plus souvent, la réduction sensible des superficies cultivables par abaissement progressif de la nappe phréatique marque la fin du cycle. Une brèche est alors pratiquée dans la digue de façon à assurer l'ennoiement du polder; le lessivage des sels et la recharge de la nappe, ce qui permet, après colmatage de la brèche, d'amorcer un nouveau cycle cultural.

Anciennement, ces digues étaient construites à la main par les riverains. À l'heure actuelle, la SODELAC est généralement sollicitée pour la réalisation des travaux d'endiguement. Compte tenu de la nature sableuse du matériau, du manque de compactage et de la variabilité des apports annuels, les digues ont une durée de vie limitée; il est rare qu'elles se maintiennent plus de dix ans, l'exception la plus notoire étant le polder de Noh près d'Isseirom qui persiste depuis plus de vingt ans. Par ailleurs, les contraintes logistiques et financières de la SODELAC ne lui permettent pas d'assurer le renouvellement des polders au fur et à mesure de leur disparition, ce qui explique le caractère temporaire de la plupart.

Une fois le polder mis hors d'eau, le chef de terre mandaté par le chef de village procède à son découpage en parcelles. Ces parcelles, dont la taille excède rarement une dizaine d'ares, se présentent en général sous l'aspect de fines lanières disposées perpendiculairement à l'axe du polder.

Le chef de terre procède ensuite à l'attribution des parcelles. Cette attribution prend en compte la taille de la famille du candidat et l'importance de sa participation aux travaux. De façon à pallier les risques liés à l'irrégularité des apports et au manque de planéité parfaite du polder, chaque exploitant se voit attribuer plusieurs parcelles, en général deux ou trois.

Au dernier recensement (1995), effectué dans le cadre de l'Étude de faisabilité des projets d'aménagement des polders du Lac et de la zone insulaire, huit polders traditionnels fonctionnels ont été identifiés. Il s'agit, en procédant d'ouest en est, des polders de Bahla, Ouollerom, Kermandjia, Kaou, Bromtchilom I, Medi Koura, Noh et Madirom, totalisant une superficie brute de l'ordre de 1 800 ha, pour une production annuelle moyenne estimée à 950 tonnes de blé et à 2 650 tonnes de maïs. L'importance des prélèvements en eau correspondants est de l'ordre de 17 000 000 m³. Mais au plan hydrique global, cette consommation est largement réduite par l'absence d'une nappe d'eau libre évaporante pendant les années de fonctionnalité du polder⁵.

⁵ En supposant que le polder reste fermé pendant trois ans, la consommation des plantes en eau s'établit à quelque 51 millions de m³, à laquelle il convient d'ajouter le volume évaporé à partir de la nappe d'eau libre à la fermeture du polder, soit pour une lame de 1 m environ 18 Mm³, et de retrancher l'économie en eau réalisée les deux années suivantes puisque le polder est fermé, soit 36 Mm³; en conséquence, le bilan hydrique sur trois ans fait ressortir une consommation d'eau de 33 Mm³, soit encore une moyenne annuelle de 11 Mm³.

6.5.5 Les polders traditionnels améliorés

Le polder amélioré ne diffère du précédent que par la qualité (donc la durabilité) des digues ainsi que par le meilleur contrôle de la lame d'eau admise au début de chaque cycle cultural. On ne demande, en effet, au polder amélioré que d'être plus efficace que le polder traditionnel, objectif facilement réalisable sous réserve que l'aménagement satisfasse les trois conditions suivantes :

- l'alimentation en eau doit pouvoir être contrôlée et stoppée avant la période de niveau maximal du lac;
- la hauteur d'eau sur les différents secteurs du polder doit être aussi homogène que possible; sinon, il faut constituer plusieurs entités à l'intérieur du polder;
- la gestion des entrées d'eau doit être aisée et ne doit pas nécessiter des moyens importants.

Aspects fonciers

Le cas de Kindjiria, traditionnellement cultivé par des Kanembous qui s'étaient vu confier ces terres par des éleveurs boudoumas, dépositaires traditionnels des droits sur cette zone, est assez éclairant quant aux problèmes qui peuvent surgir à l'issue d'un aménagement mal préparé.

En effet, une fois les ouvrages et équipements mis en place, les anciens propriétaires sont revenus faire-valoir leurs droits ancestraux. Il s'en est suivi un conflit violent qui n'a pris fin qu'avec la décision de la SODELAC de s'approprier le polder au nom de l'État, comme la loi lui en confère le droit, et de procéder, après consultation des chefs coutumiers, à un nouveau découpage des parcelles et à une nouvelle distribution de ces dernières.

Le problème est donc maintenant réglé. Mais, du fait de l'intervention tardive et autoritaire des pouvoirs publics, la situation reste évidemment tendue. Pour éviter le renouvellement de situations conflictuelles de ce type, la SODELAC a décidé de procéder dorénavant selon un protocole s'inspirant de celui retenu pour les polders modernes.

Aspects agronomiques

La **gamme culturale** est limitée au blé et/ou au maïs, selon les caractéristiques topographiques et les fluctuations de la nappe phréatique. Ce choix s'impose tout naturellement par l'importance de la demande locale et régionale (le maïs est la céréale alimentaire de base de la région et la consommation de blé est entrée progressivement dans les mœurs depuis les périodes de sécheresse) ainsi que par la grande plasticité du maïs, dont il existe toujours l'une ou l'autre variété qui puisse s'adapter aux conditions agro-pédo-écologiques du moment ou encore par la parfaite adéquation prévalant sur certains polders en saison sèche et froide entre les caractéristiques édaphiques et les exigences culturales du blé.

Aspects économiques

Le **coût moyen des aménagements**, calculé pour les treize polders dont la construction devrait commencer incessamment, s'établit à 990 000 FCFA/ha, avec des valeurs extrêmes respectives de 760 000 et de 1 730 000 FCFA/ha.

La **production céréalière** actuelle sur le polder de Kindjiria reste insuffisante et ne reflète pas le potentiel productif dont il est porteur. Elle stagnerait à 750 tonnes de maïs correspondant à un taux d'occupation égal à 1 en raison des problèmes fonciers, de leurs séquelles évoquées, de problèmes techniques liés à l'irrégularité de la topographie du polder et à la difficulté de caler la lame d'eau admise pour permettre d'étaler le cycle cultural sur deux ans⁶.

Sur la base des besoins en eau calculés dans le cadre de l'Étude de faisabilité du projet d'aménagement des polders du Lac, soit environ 6 000 m³/ha consacrés au maïs, la consommation en eau normale sur le polder de Kindjiria peut être évaluée à quelque 7 Mm³ sur deux ans, soit 3,5 millions de m³ par an.

⁶ Le cycle de fonctionnement prévisionnel du polder est de deux ans et permet trois récoltes (soit un taux d'occupation annuel moyen des sols de 1,25); la superficie récoltée devrait donc être de l'ordre de 900 ha, à raison de 300 ha de blé et de 600 ha de maïs et, compte tenu des rendements moyens normalement enregistrés, soit 2,25 t/ha pour le blé et 1,25 t/ha pour le maïs, la production moyenne à Kindjiria devrait représenter 675 tonnes de blé et 750 tonnes de maïs.

6.6 Les grands périmètres en maîtrise totale de l'eau

Il s'agit du périmètre sucrier de Banda à proximité de Sahr; d'une partie du casier B au nord de Bongor et des polders modernes de Bol.

6.1.1 Le périmètre sucrier de Banda

Le périmètre sucrier de Banda couvre une superficie brute de 3 700 ha, pour une superficie nette fluctuant entre 3 300 et 3 500 ha et une consommation en eau de l'ordre de 40 millions de m³ (2,3 m³/s en période de pointe, c'est-à-dire entre mi-mars et mi-avril).

Au plan technique, la plantation est alimentée en eau à partir de six stations de pompage, installées sur les berges du Chari; chaque pompe a un débit nominal de 500 m³/heure. L'irrigation se fait par aspersion et l'équipement consiste en 33 pivots, dominant chacun une parcelle de 106 ha. Le drainage des eaux de pluie est réalisé par des saignées reliant les parcelles au fleuve.

La gestion du complexe sucrier de Banda est assurée par la Compagnie Sucrière du Tchad, société privée qui intègre toutes les activités de la filière, depuis la production de canne à sucre jusqu'à la commercialisation du produit fini.

La production annuelle s'établit depuis quelques années à près de 300 000 tonnes de canne fournissant quelque 30 000 tonnes de sucre.

6.6.2 Le casier B

Description technique

La fraction du casier B en maîtrise totale de l'eau (420 ha nets en 1999) est alimentée par deux stations de pompage installées sur les berges du Logone. La première qui date de la création du casier est une station électrique équipée de quatre pompes à hélices alimentées par des groupes électrogènes de 75 KVA au total. Chacune des pompes a une puissance de 30 kW et débite 1 188 m³/h. La deuxième installée plus récemment par la mission de la Chine Populaire est équipée de quatre pompes centrifuges entraînées par des moteurs diesel d'une puissance de 80 kW débitant chacune 800 m³/h. Les deux stations refoulent l'eau dans un même bassin de dissipation. Un canal tête morte long de 600 m, entièrement revêtu, conduit l'eau dans le casier. Le canal principal, aussi revêtu sur un tronçon de 1 700 m, a une longueur totale de 3 500 m. Il comporte quatre ouvrages de régulation du plan d'eau et alimente six canaux secondaires non revêtus, qui totalisent un linéaire de 1 600 m chacun. Les ouvrages de répartition d'eau des canaux secondaires sont tous munis de vannes plates actionnées par un volant. Le débit du canal primaire est fractionné pour alimenter deux canaux secondaires fonctionnant simultanément. Les canaux secondaires sont bétonnés sur un tronçon de 50 m à la fin duquel se trouve un ouvrage du type « parshal » pour la mesure du débit. Les secondaires alimentent de part et d'autre huit canaux tertiaires par des ouvrages de prise d'eau équipés de vannettes à volant. Chaque secondaire compte huit prises double, sauf un qui ne dessert que d'un coté et ne comporte donc que huit prises simples. Chaque tertiaire alimente six parcelles de 0,25 ha.

Un réseau de drainage couvre la totalité du casier et se concentre vers un collecteur qui débouche dans un bas-fond situé entre les deux casiers. Les drains sont aussi utilisés pour l'irrigation des parcelles proches des pistes lorsque le débit des canaux tertiaires est insuffisant pour couvrir les besoins en période de pointe. Ils dérivent alors le débit du canal primaire et la répartition de l'eau dans les fossés de drainage est faite par des siphons métalliques d'un diamètre de 300 mm.

Aspects institutionnels et organisationnels

Après le désengagement de l'État et la responsabilisation parallèle des agriculteurs qui en assuraient l'exploitation, le casier B se définit maintenant comme une entreprise agricole, créée par le Gouvernement et confiée aux attributaires pour exploitation, le rôle de l'État se limitant dorénavant à assurer, par le biais de l'ONDR et d'une assistance technique chinoise, la vulgarisation des techniques rizicoles et la fourniture des intrants.

Les attributaires sont organisés en un groupement dénommé GPRCB (Groupement des producteurs pour la relance du casier B), lui-même subdivisé en plusieurs sous-groupements correspondant aux unités hydrauliques. Une unité hydraulique correspond à 6 hectares aménagés, soit un total de 24 exploitants. Cette répartition en unités hydrauliques est engendrée par un souci d'efficacité dans le domaine de la gestion, notamment pour tout ce qui touche à la perception de la redevance (en fin de campagne), la distribution de l'eau et la distribution des intrants. Le groupement est, en principe, dirigé par un comité de gestion de onze membres, dont la tâche principale est de gérer les ressources financières constituées par les redevances (financement des campagnes, entretien, fonctionnement et renouvellement du parc des matériels et engins lourds). C'est évidemment là une tâche ardue et délicate qui est encore loin d'être maîtrisée, ce qui entrave la bonne marche des activités sur le casier B et a conduit les autorités à associer quelques cadres de l'ONDR à la gestion du groupement.

Aspects agroéconomiques

La double culture du riz permet de récolter annuellement près de 2 500 tonnes de paddy pour une consommation en eau totale de l'ordre de 10 Mm³, dont 6,5 Mm³ en période d'étiage, avec un besoin de pointe de quelque 2 Mm³, soit 0,8 m³/s, entre mi-mars et mi-avril.

6.6.3 Les polders modernes de Bol

À la différence du polder amélioré, le polder moderne est un système d'irrigation à maîtrise totale de l'eau, ce qui implique des aménagements beaucoup plus complexes de façon non seulement à garantir et à contrôler l'alimentation en eau, mais aussi à assurer la juste répartition de cette dernière et le contrôle permanent du niveau de la nappe phréatique.

Les polders modernes sont au nombre de trois, à savoir Guini (350 ha, dont 250 exploités), Bérim (800 ha) et Mamdi (1 600 ha en cours d'aménagement). Tous trois sont localisés dans la préfecture du Lac, aux abords immédiats de son chef-lieu, Bol.

Descriptif technique sommaire

Les aménagements externes comprennent une ou plusieurs digues, chargées de dissocier le futur polder du Lac. Ce polder est prévu ainsi qu'une ou plusieurs stations de pompage pour assurer son alimentation en eau; il faut toutefois noter qu'en période de bonne hydraulité, celle-ci peut éventuellement s'effectuer par gravité (Bérim Nord).

L'aménagement interne du polder comprend un réseau d'irrigation, un réseau de drainage et un réseau de pistes de desserte.

Aspects fonciers

Pour prévenir tout conflit foncier avant, pendant ou après les travaux d'aménagement, la SODELAC, forte des pouvoirs que lui confère la loi, procède en concertation avec les autorités coutumières à l'attribution des lots, selon un processus désormais bien rodé: enquête socio-économique auprès des riverains et recensement des chefs de famille, séances d'animation, information et sensibilisation au niveau villageois, création de groupements d'exploitants (censés servir de relais entre le gestionnaire et les exploitants) et attribution des parcelles en fonction de la taille de la famille (la moyenne est de l'ordre de 0,5 ha), sous réserve de se soumettre aux conditions énoncées dans le contrat d'exploitation qui leur est proposé.

Aspects agronomiques

Le choix des spéculations pratiquées sur les polders a été dicté par un certain nombre de considérations.

La première est à la fois économique et technique. Le coût très élevé des aménagements impose une mise en valeur intensive à partir d'une double culture annuelle, option qui implique à son tour la compatibilité des deux cycles culturaux.

La seconde est politique. Le Plan d'orientation à l'horizon 2000 met l'accent sur la nécessité d'assurer la sécurité alimentaire, ce qui suppose de privilégier la production céréalière, base de l'alimentation des populations et structurellement déficitaire.

Les autres, de caractère plus conjoncturel, sont d'ordre social ou économique et renforcent l'option céréalière au moins pour les vingt années à venir :

- bonne maîtrise régionale d'une céréaliculture diversifiée (blé, mil, maïs, sorgho) et pratiquée dans diverses conditions (céréaliculture pluviale, irriguée ou de décrue);
- conjoncture difficile pour les autres productions potentielles, tels les maraîchages, le coton, l'em-bouche bovine.

⁷ Quelques dizaines de tonnes de pommes de terre et de tomates fraîches sont néanmoins régulièrement acheminées vers les marchés de N'Djaména.

En définitive, l'option retenue est un assolement **blé-maïs**, complété par des parcelles individuelles d'extension très limitée (quelques dizaines d'hectares) pour la production légumière à finalités essentiellement locale et régionale⁷.

La superficie actuellement en production est de l'ordre d'un millier d'hectares, mais sera portée à quelque 2 500 ha dès 2002, avec la mise en eau du polder de Mamdi dont les travaux d'aménagements devraient se terminer rapidement.

Aspects agroéconomiques

Sur la base d'un rendement actuel de l'ordre de 3 t/ha aussi bien pour le blé que pour le maïs, la production moyenne en année courante représente environ 3 000 tonnes de blé et 3 000 tonnes de maïs, valeurs qui seront portées à 7 500 tonnes dès 2002. Des gains de productivité sont encore possibles avec des rendements potentiels à moyen et long termes respectifs de 3,5 à 4,5 t/ha pour le blé et de 3,5 à 5 t/ha pour le maïs. En foi de quoi, la production des polders modernes de la région du Lac pourrait représenter quelque 9 000 tonnes de blé et autant de maïs en 2010 et, 11 000 tonnes de blé et 12 500 tonnes de maïs en 2020.

L'essentiel de la production du maïs est écoulé par les producteurs eux-mêmes sur les marchés locaux. Les acheteurs sont en majorité des chameliers en provenance de la préfecture voisine du Kanem, grande consommatrice de maïs et structurellement déficitaire. Il existe également des commerçants locaux qui écoulent plutôt leurs marchandises vers le Chari-Baguirmi. La SODELAC, dépositaire du monopole du commerce du blé, assure, en partie seulement, l'écoulement vers N'Djaména du blé produit sur les périmètres qu'elle gère; le reste est confié par contrat à l'un ou l'autre gros commerçant de la capitale.

Comme pour la plupart des productions agricoles, les prix offerts aux producteurs varient dans des limites assez larges non seulement selon l'époque de commercialisation, mais aussi selon l'importance de l'offre, c'est-à-dire de la récolte. C'est ainsi qu'en année moyenne, le prix du sac de blé de 100 kg est compris entre 8 000 et 18 000 FCFA, tandis que celui du sac de maïs fluctue entre les valeurs extrêmes de 5 000 et 14 000 FCFA. En retenant un prix de vente moyen, blé et maïs confondus, de 11 000 FCFA/sac, la valeur marchande des productions s'établit donc actuellement à 600 millions de FCFA, mais devrait s'élever à 1,5 milliard dès 2002.

Économie de l'eau

Il est difficile d'apprécier le prix de revient des aménagements de Bérim et Guini, qui sont non seulement anciens, mais ont dû, en outre, être réhabilités consécutivement aux mouvements de terrain (déformations, effondrements) entraînés par les sécheresses des années 70 et 80. En revanche, on dispose des chiffres avancés dans le cadre de l'Étude de faisabilité du polder de Mamdi que nous retiendrons comme base de calcul de la valorisation du m³ d'eau. Selon cette étude, l'aménagement hydroagricole, comprenant l'aménagement *stricto sensu*, le renouvellement des équipements et le matériel agricole, représente un investissement de l'ordre de 23 milliards de FCFA⁸ à amortir sur quarante ans, soit environ 15 000 000 FCFA/ha (10 millions de FCFA si l'on fait abstraction du matériel agricole).

Les besoins théoriques en eau des cultures sont de 9 740 m³/ha pour le blé et de 8 320 m³/ha pour le maïs, soit un total de 17 790 m³/ha/an, valeur qui peut être légèrement minorée pour tenir compte de la pluviométrie d'août et de septembre. On retiendra donc une dotation à l'hectare de 16 000 m³/ha, soit un prélèvement annuel sur le Lac Tchad de 16 millions de m³ en 2000, prélèvement qui sera porté à 40 000 000 m³ dès 2002. Ce prélèvement annuel ne peut toutefois être pris en compte tel quel dans le bilan hydrique du lac puisqu'en compensation la lame d'eau évaporante

⁸ Les chiffres exacts avant dévaluation sont respectivement : 7.134 milliards de F CFA d'investissement, 1.144 milliard de renouvellement des équipements et 3.761 milliards au titre du matériel agricole soit un total de 12.279 milliards FCFA.

normale, c'est-à-dire celle qui prévalait chaque année avant l'aménagement, est supprimée; en supposant qu'elle avait une épaisseur moyenne de 0,5 m, c'est donc une économie en eau de 6 Mm³ qui est réalisée, ce qui ramène le prélèvement net actuel à 10 Mm³ en 2000 et à 26 Mm³ à partir de 2002.

Partant des données chiffrées de l'Étude de faisabilité du polder de Mamdi, le prix de revient de l'eau d'irrigation s'établit à 31,8 FCFA/m³, dont 15,2 FCFA/m³ pour l'aménagement (investissement initial et renouvellement des équipements), 7,5 FCFA/m³ pour le matériel agricole et 9,1 FCFA/m³ pour les frais d'entretien et de fonctionnement. Il s'agit là de valeurs théoriques, qui devront être revues à la hausse ne fût-ce qu'en raison du renchérissement du coût des travaux lié à des difficultés inattendues dans le cadre de la réalisation de certaines digues. Il est également bon de rappeler que la réhabilitation des périmètres de Guini et Bérin a forcément induit un prix de revient du m³ d'eau sensiblement plus élevé que celui estimé pour Mamdi.

Partant du prix de vente moyen retenu plus haut pour le quintal de céréales, soit 11 000 FCFA et sur la base des rendements et des besoins en eau communément admis, d'une part, du prix de revient du m³ d'eau calculé pour Mamdi, d'autre part, la valeur actuelle du m³ d'eau peut être estimée à :

$$60 \text{ q} \times 11\,000 \text{ FCFA} : 16\,000 \text{ m}^3 = 41,25 \text{ FCFA/m}^3$$

Cette valeur pourrait être portée à quelque 75 FCFA/m³ d'ici 2020 grâce à l'accroissement des rendements, à l'amélioration des conditions de stockage et à une meilleure organisation de la profession.

Compte tenu des réserves exprimées plus haut quant au prix de revient réel de l'eau et de l'approximation des données agroéconomiques utilisées pour ces calculs, il faut considérer les chiffres proposés comme des estimations très optimistes et ne les utiliser, en tout état de cause, qu'avec la plus grande prudence.

6.7 Les systèmes oasiens

Si l'on fait abstraction de l'agriculture de décrue pratiquée à échelle modeste et de façon aléatoire sur quelques centaines d'hectares aux confins de la zone sahélienne, notamment dans les sous-préfectures d'Arada et de Biltine, l'agriculture saharienne repose sur l'exploitation des ressources souterraines en eau et concerne prioritairement sinon exclusivement la culture du palmier dattier. C'est pourquoi, lorsqu'on y fait référence, et quel que soit le niveau de maîtrise de l'eau atteint, on a coutume de regrouper les différents systèmes d'exploitation sous un vocable unique : **les systèmes oasiens**.

La notion de système oasien recouvre donc des réalités diverses. Faisant référence à la typologie généralement en vigueur au Tchad, on peut, en effet, distinguer :

- des périmètres traditionnels en maîtrise partielle à partir de la nappe phréatique;
- de petites irrigations traditionnelles en maîtrise totale à partir de la nappe phréatique;
- de petites irrigations traditionnelles en maîtrise totale à partir de sources;
- des périmètres modernes en maîtrise totale à partir de forages.

En fait, dans la pratique, il apparaît qu'il existe un système largement dominant (le premier) sur lequel viennent se surimposer, dans la majeure partie des cas, les trois autres.

6.7.1 Les périmètres traditionnels en maîtrise partielle à partir de la nappe phréatique

C'est de loin le système oasien le plus important tant aux plans économique que physique et écologique, puisqu'il concerne plus de 95 % des superficies consacrées à l'agriculture et assure, par l'importance de son extension, un environnement plus favorable à la vie des sédentaires (ombrage, fraîcheur, effet brise-vent).

On ne peut pas véritablement parler ici de périmètre irrigué, mais plutôt de système d'exploitation naturel d'une nappe phréatique peu profonde. Il s'agit, en effet, de palmeraies extensives installées, sans aménagement aucun, dans les secteurs où la nappe est subaffleurante et ces palmeraies ne bénéficient que de soins culturels limités.

C'est, en fait, le système de production qu'affectionnent les éleveurs nomades, car il répond à leur souci de sécurité alimentaire, tout en les dispensant d'un investissement en capital travail aussi pénible qu'onéreux. En d'autres termes, la phoeniculture extensive, fondée sur l'existence d'une nappe phréatique peu profonde, est la seule réponse valable que peut apporter l'éleveur nomade à son souci d'assurer aux siens une certaine sécurité alimentaire. L'abondance des dattiers supplée ici leur faible productivité.

Ces plantations extensives n'ont par ailleurs qu'une brève période productive, de l'ordre d'une quinzaine d'années à partir de l'entrée en production, c'est-à-dire vers la troisième année dans les conditions les plus favorables, mais parfois beaucoup plus si les fluctuations de la nappe sont très importantes ou si les sols sont de médiocre qualité. Il apparaît, en outre, que le stress hydrique exerce un effet dépressif sur les rendements, dont la moyenne par pied productif se situe entre 10 et 20 kg.

Au plan foncier, comme en matière de faire-valoir, le droit coutumier, qui fait toujours autorité, est simple :

- tout palmier (et donc ses fruits) appartient à celui qui l'a planté et, à défaut, à ses héritiers;
- lorsque le propriétaire confie la pollinisation de sa plantation à un tiers, celui-ci reçoit, en rétribution de ses services, un régime de dattes par arbre pollinisé.

Les palmeraies extensives sont surtout concentrées dans la dépression du Borkou qui s'étend de part et d'autre de la ville de Faya selon un axe est-ouest; mais elles sont également nombreuses dans les vallées fossiles du Haut Borkou et dans les vallées du Tibesti où elles s'égrènent en chapelet; elles sont, en revanche, plus rares dans l'Ennedi, visible que de façon ponctuelle, le plus souvent en lisière des falaises qui délimitent l'extension des Grès de Nubie.

6.7.2 La petite irrigation traditionnelle en maîtrise totale à partir de la nappe phréatique

Elle est en tous points comparable, au plan technique, aux irrigations de même type de la zone sahélienne ou soudanienne. Il s'agit de jardins individuels disséminés dans la palmeraie extensive, ayant recours conjointement à la nappe phréatique à l'aide de puits ou puisards équipés ou non de chadoufs, voire exceptionnellement de petits GMP.

La majorité de ces jardins visent l'autoconsommation. Ce n'est qu'au niveau ou à la périphérie des principaux centres urbains (Faya et Fada essentiellement) que certains exploitants accordent la priorité aux spéculations à finalité commerciale, sans pour autant exclure totalement la satisfaction des besoins familiaux. La dualité de ces jardins entraîne un certain dynamisme de la part des exploitants qui se traduit par une forte progression de la demande aussi bien en intrants modernes (engrais, semences sélectionnées, produits phytosanitaires) qu'en matériels et équipements d'exhaure (augmentation du nombre de chadoufs, acquisition de groupes motopompes). L'essor des petits groupes motopompes, achetés en Libye à des prix très compétitifs (de l'ordre de 350 000 FCFA) est d'ailleurs remarquable; leur nombre pourrait maintenant avoisiner la centaine. Ces vellétés de développement sont malheureusement bridées tant par les carences des structures d'encadrement que par l'absence d'un environnement adapté et compétent de services (puisatiers, mécaniciens, revendeurs de pièces de rechange, notamment).

En zones urbaines et périurbaines, la luzerne occupe souvent une place importante, voire prépondérante dans les jardins, place qui s'explique par la régularité des revenus qu'elle procure (la luzerne est une plante pérenne), par la forte demande dont elle fait l'objet (la plupart des citadins élèvent une ou deux chèvres) et par son incidence sur la fertilité des sols; en revanche, dans les oasis plus éloignées, la céréaliculture pour satisfaire des besoins familiaux tend à prendre le pas sur la luzerne.

La production de légumes frais, très recherchés dans les villes, est surtout l'apanage des zones urbaines et périurbaines, tandis qu'elle est orientée vers les légumes de bonne conservation (oignon, patate douce) ou condiments (gombo) dans les palmeraies situées à une certaine distance des centres de consommation, en raison des difficultés d'acheminement.

Les fruitiers sont plutôt rares dans le Borkou, car les vents de sable y sont intenses et fréquents. Ils sont, en revanche, plus abondants à Fada et surtout à Bardaï et Aozou. En revanche, le palmier dattier est omniprésent dans les jardins. Comme il bénéficie, dans la majorité des cas, de soins culturels appropriés et d'une certaine complémentation de ses besoins en eau, sa productivité est relativement élevée, en général $> 50 \text{ kg/ha}$.

En matière de faire-valoir, deux systèmes dominent largement : le faire-valoir direct et le métayage. Le faire-valoir direct s'applique tant aux agriculteurs, forcément sédentaires, qu'aux propriétaires nomades éventuels, lorsqu'aucun accord ne lie les deux parties. Il va également de soi si l'exploitant du jardin a aussi procédé lui-même à la plantation des palmiers et des fruitiers qui parsèment son jardin. Le métayage, très fréquent, lie l'exploitant sédentaire et le pasteur nomade. Il peut porter aussi bien sur les seuls palmiers que sur les palmiers et les cultures au sol. Dans le premier cas, le métayer assure l'entretien des palmiers du propriétaire nomade et touche, en contrepartie, une fraction de la récolte, en général la moitié; dans le second cas, le nomade contribue parallèlement à la production en sous-étage du palmier par la fourniture des semences et, éventuellement du tilly (engrais naturel local); lors de la récolte, il y a alors partage des productions entre les deux parties sur la base d'un accord préétabli.

6.7.3 Les périmètres traditionnels en maîtrise totale à partir de sources

L'irrigation traditionnelle à partir de sources caractérise les oasis de N'Galaka, Yén et Kirdimi dans le Borkou occidental, de Tigui dans le Haut Borkou ainsi que plusieurs oasis du Tibesti (Aozou, Zoumri et Yebbi Bou, pour ne citer que les plus importantes). Elle est généralement couplée à l'exploitation de la nappe phréatique.

Au plan foncier, la loi coutumière accorde la propriété pleine et entière de la source au propriétaire du terrain lorsqu'elle est naturelle et à l'aménageur si elle a fait l'objet de travaux pour permettre de l'exploiter.

Borkou

Aux exceptions notoires des sources de Tigui (Haut Borkou) et de N'Galaka (Borkou occidental), les sources sont toujours de faible débit, le plus souvent moins de 1 l/s . Les réseaux d'irrigation ne se distinguent des autres réseaux traditionnels que par la superficie qu'ils développent, par la présence éventuelle d'un bassin de stockage des débits nocturnes et/ou d'un ouvrage partiteur des plus sommaires en tête de réseau.

Divers travaux ont été envisagés ces dernières années pour améliorer les conditions d'exploitation de plusieurs d'entre elles dans le cadre du Projet de Développement Intégré des Palmeraies du Borkou (PDIPB). Ces travaux, qui concernent les palmeraies de Kirdimi, N'Galaka et Tigui, sont détaillés à la section consacrée à la zone saharienne.

Tibesti

Dans le massif du Tibesti, les sources sont nombreuses, généralement localisées à flanc de vallée et leur débit est très variable, le plus souvent très faible; bon nombre d'entre elles tarissent d'ailleurs pendant plusieurs mois au cours de l'année.

À titre indicatif, on dénombre dans le bassin versant du Yebbigué quelque 500 jardins de quelques ares disséminés au gré des résurgences (25 sites identifiés) et, dans celui du Bardagué, plus de $1\,500$. Au total, le Tibesti compte vraisemblablement plus de $2\,000$ jardins disséminés, ce qui représente une superficie cumulée que l'on peut estimer entre 50 et 100 ha .

Dans la palmeraie extensive d'Aozou, qui couvre une cinquantaine d'hectares, trois petites sources aménagées complémentées par des puits à la nappe phréatique permettent d'irriguer une soixantaine de jardins d'une dizaine d'ares tout au plus. La production (fruitière, légumière et fourragère) est auto-consommée, les surplus étant écoulés sur le marché local.

Dans la vallée de Zoumri, une palmeraie extensive de quelque 150 ha s'étire sur une vingtaine de kilomètres. Une grosse source en tête de la vallée et de nombreux puits à la nappe phréatique permettent d'irriguer 700 jardins comportant trois étages de végétation (palmiers, fruitiers et cultures au sol). La production est entièrement autoconsommée.

Les jardins de Yebbi Bou sont toujours cités en exemple de la technicité des Toubous du Tibesti. La ressource en eau est fournie par des sources. Deux barrages de 20 m de long et 2 m de large assurent le captage des deux principales d'entre elles, à l'intérieur d'une gorge profonde. Ils sont faits de troncs de palmiers et les interstices sont colmatés avec de l'argile. La retenue fait 1 200 m de long, 20 m de largeur et 0,8 m de profondeur; elle permet d'irriguer une palmeraie de 33 ha comportant 4 500 palmiers et près de 150 jardins. Quatre-cents agriculteurs se partagent les produits de la palmeraie : dattes, fruits et légumes divers, le tout étant entièrement autoconsommé.

6.7.4 Les périmètres modernes en maîtrise totale à partir de forages

Il existe dans le Borkou, cinq petits périmètres réalisés à partir de forages artésiens, les premiers au cours des années 60, les plus récents au cours de la dernière décennie. La superficie aménagée représente quelque 97 ha (Hochouma : 15,7 ha, Tchangsous F3 : 45 ha, Tchangsous F5 : 18 ha, Djidi : 12 ha et Kirdimi 6,5 ha). La superficie réellement irriguée est néanmoins plus importante et s'établit vraisemblablement à plus de 150 ha en raison des extensions anarchiques réalisées à la périphérie d'Hochouma, de Tchangsous et de Kirdimi.

Ces différents périmètres ont été réalisés en bordure ou à l'intérieur de palmeraies naturelles et ont donné lieu à l'individualisation de lots. La plupart de ces lots ont été attribués aux exploitants présents qui ont alors été regroupés en organisations paysannes avec comme objectif d'assurer la gestion de l'eau. Du fait que les extensions n'ont pu être contrôlées, cette gestion de l'eau s'est rapidement avérée relativement anarchique, sauf à Djidi qui en est à sa troisième année de fonctionnement et qui compte, le fait mérite d'être signalé, un groupement féminin. Le tour d'eau initialement prévu un jour sur cinq est maintenant passé à plus de 15 jours à Hochouma et à près de 30 jours à Tchangsous.

Le réseau de Djidi, tout neuf, est un réseau gravitaire constitué de canaux primaires et secondaires en perrés maçonnés; il est complété par un réseau de pistes de desserte. Le réseau d'Hochouma qui totalise 900 m de canaux est entièrement en terre, sauf la tête morte (27 m) en perrés maçonnés. Les pertes sont évidemment très importantes tout comme à Tchangsous F3, qui possède un réseau de canaux primaires et secondaires long de 3 500 m entièrement en terre, sauf la tête morte (45 m) en perrés maçonnés. En revanche, Tchangsous F5 dispose d'un réseau primaire revêtu (perrés maçonnés sur 900 m) et d'un réseau de pistes de desserte; cet aménagement a été réalisé en tâcheronnage dans le cadre du PDIPB pour un montant de 8,6 MFCFA, soit 480 000 FCFA/ha.

Ces palmeraies modernes ne se distinguent des palmeraies naturelles que par le quadrillage relativement régulier du parcellaire, souligné par des haies vives ou mortes, par la taille et le port des palmiers plus imposants et par le développement des cultures intercalaires.

6.7.5 L'importance des prélèvements

Des estimations récentes effectuées par la DGRHA chiffrent à quelque 3,0 m³/s (94 Mm³/an), hors évaporation du sol, les prélèvements sur la nappe du Borkou, confirmant ainsi nos propres estimations qui s'établissent à 3,3 m³/s, selon le décompte suivant :

■ forages	70 l/s
■ sources	100 l/s
■ chadoufs (environ 1 500 unités)	125 l/s
■ palmiers (4 765 ha × 20 000 m ³ /ha) ⁹	3 020 l/s

Dans l'Ennedi et le Tibesti, l'exploitation des ressources souterraines en eau est plus modeste, de l'ordre de 0,35 m³/s (11 Mm³/an) au niveau de chaque sous-préfecture. Au niveau de la frange subdésertique, cette exploitation est insignifiante.

⁹ La consommation d'eau des palmeraies extensives est estimée à 65 % environ des besoins normaux (environ 30 000 m³/ha).

6.8 Le point sur le fonctionnement des équipements

6.8.1 L'agriculture de décrue

La céréaliculture de décrue demeure, malgré sa variabilité spatiotemporelle, l'un des principaux supports de la sécurité alimentaire nationale et le bassin du Chari-Logone constitue le principal grenier potentiel du pays tout entier.

En effet, le Haut bassin du Chari, plus spécifiquement le Salamat, recèle quelque 700 000 ha de terres arables et la plaine du Chari-Logone près de 400 000 ha, soit plus d'un million d'hectares dont probablement un tiers régulièrement submergés ou susceptibles de l'être par les crues. Or, ce potentiel est loin d'être exploité dans son entier. Les activités agricoles sont confrontées à de multiples contraintes directes ou indirectes qui les affectent peu ou prou, soit : l'irrégularité de la pluviosité, l'ensablement des chenaux de défluence, l'enclavement général et l'inaccessibilité saisonnière de certaines plaines (Salamat), le faible taux de peuplement (Salamat), le parasitisme virulent ou encore l'insuffisance des moyens de stockage. Atténuer l'impact de ces contraintes et les supprimer lorsque possible permettraient sinon de résorber, au moins de relativiser le problème de la sécurité alimentaire nationale.

Le potentiel de développement de l'agriculture de décrue ne se limite toutefois pas aux seules plaines du Chari-Logone. La sécurisation des cultures de décrue pratiquées au pourtour des lacs Tchad et Fitri ainsi que leur extension sont également possibles, mais les gains escomptables représentent tout au plus quelques dizaines de milliers d'hectares.

Une troisième piste à explorer est celle qui consiste à multiplier les ouvrages écrêteurs de crues à l'intérieur, puis au pourtour des massifs montagneux. Le concept est d'ores et déjà bien rodé et son application à grande échelle peut contribuer à réduire le déficit céréalier chronique des populations locales tout en renforçant et en diversifiant les autres productions d'autoconsommation, voire, si le contexte le permet, de développer parallèlement les cultures vivrières de rente.

6.8.2 La riziculture de bas-fonds

Compte tenu de la superficie qu'ils couvrent et des gains de productivité sensibles qu'un aménagement élaboré laisse augurer, les bas-fonds représentent, à un coût relativement modeste (de 1 à 1,5.10⁶ FCFA/ha), un second potentiel de développement de la céréaliculture irriguée. À ce titre, ils méritent aussi toute l'attention des gouvernants dans la recherche de la sécurité alimentaire nationale.

Un inventaire exhaustif, suivi d'un programme de mise en valeur adéquat, viendrait utilement renforcer le dispositif qui sera proposé pour la mise en valeur rationnelle des plaines d'inondation du Salamat, du Chari-Baguirmi et du Mayo-Kebbi.

6.8.3 La petite irrigation traditionnelle en maîtrise totale de l'eau

Les divers points énumérés ci-après sont des constantes, certes multiformes, qui s'appliquent à la petite irrigation traditionnelle :

- La petite irrigation traditionnelle est, dans la grande majorité des cas, représentée par des jardins familiaux.
- Le moteur essentiel de la petite irrigation traditionnelle est avant tout, sinon exclusivement, la satisfaction des besoins familiaux.
- La taille des jardins se limite, sauf exception, à quelques ares, en raison de l'une et/ou l'autre des contraintes suivantes : modicité de la ressource en eau, difficulté de l'exhaure et pluriactivité de l'exploitant.
- L'essentiel de la production nationale de légumes et de condiments est redevable à la petite irrigation traditionnelle.

Ce constat souligne, s'il est encore besoin, que la petite irrigation traditionnelle est une activité incontournable dans un contexte économique centré sur le ruralisme, sauf qu'elle est **incapable de répondre à une demande urbaine importante et soutenue**. En d'autres termes, la petite irrigation a et gardera encore longtemps sa place dans l'économie nationale, mais on ne peut pas compter sur elle pour assurer l'approvisionnement d'une population urbaine non seulement en pleine expansion, mais aussi en pleine évolution quant aux modèles alimentaires.

6.8.4 La petite irrigation moderne en maîtrise totale de l'eau

Les tentatives entreprises pour développer les petites irrigations modernes au cours des dernières décennies ont rencontré des fortunes diverses. Les analyses ont mis en évidence les deux critères qui exercent une grande influence à cet effet, à savoir le statut de l'aménagement (collectif ou individuel) et son origine (privée ou étatique) dans le cas des exploitations de statut individuel.

Les périmètres collectifs

Des 70 petits périmètres irrigués (PPI) réalisés au cours des trois dernières décennies le long du Logone et du Chari, nombreux sont ceux n'ayant connu qu'une existence éphémère. Quant à ceux qui se sont maintenus, ils continuent certes d'être exploités tant bien que mal, mais leur degré d'intensification (donc, leur production) reste bien en deçà de ce que l'on en attendait.

Il est fondamental de trouver l'explication d'un tel constat ne fût-ce que pour éviter, à l'avenir, de répéter les mêmes erreurs qui ont coûté à la collectivité plusieurs milliards de FCFA (de l'ordre de 7,5 milliards de FCFA sur la base actualisée d'un coût d'aménagement de 7 millions FCFA/ha, qui est, en gros, celui des dernières réalisations).

Les difficultés rencontrées par ce type d'aménagement relèvent d'un faisceau de contraintes et problèmes affectant les divers segments de la filière et cumulant souvent leurs effets.

Une première contrainte se situe à l'amont de la filière, au niveau de la genèse même du périmètre, pourrait-on dire. Elle est d'ordre socioculturel : la plupart des grands périmètres et des PPI villageois ont été créés (ou décidés) pendant la période de sécheresse afin de faire face à une demande urgente en denrées alimentaires de base. Maintenant que la pluviosité est redevenue assez normale et que, parallèlement, de nombreuses contraintes affectent l'agriculture irriguée, les bénéficiaires tendent à revenir à leurs activités premières (agriculture pluviale ou de décrue pour les uns, pêche ou élevage pour les autres) ou à se consacrer à des activités plus lucratives.

Un second groupe de contraintes et problèmes compromet également la fonction de production. Il s'agit :

- des erreurs de conception et/ou d'exécution fréquentes au niveau des périmètres réalisés par des ONG ou à l'initiative directe de groupements. C'est le cas au niveau d'un groupement d'exploitants à Douguia où les défaillances conceptuelles et techniques font obstacle au bon fonctionnement de l'aménagement;
- de la réticence à l'adoption de la culture attelée qui conduit le paysan à recourir aux engins pour la préparation du sol, ce qui grève ses charges d'exploitation et l'oblige souvent au non-respect du calendrier cultural en raison du mauvais état du parc et/ou des difficultés d'approvisionnement en carburant; les rendements et donc, *in fine*, la rentabilité de l'exploitation s'en trouvent évidemment affectés;
- de l'irrégularité des approvisionnements en carburant et intrants divers (semences, engrais, produits phytosanitaires essentiellement). Les fréquentes ruptures de stock de carburant, l'irrégularité de l'approvisionnement en engrais et produits phytosanitaires entraînent inéluctablement une réduction plus ou moins importante des rendements. Le producteur se trouvant dans l'impossibilité de payer en tout ou en partie sa redevance, le comité de gestion ne peut financer la campagne suivante qu'au prix d'énormes difficultés. C'est le départ d'un processus de régression condamnant le périmètre à réduire ses activités; de deux cultures annuelles, on passe à une seule culture d'hivernage avec irrigation d'appoint;

- de l'impossibilité qu'ont les organisations paysannes d'accéder au crédit, sauf en ce qui concerne les crédits de campagne, éventuellement accordés par l'ONDR. Les périmètres fonctionnent donc sur la seule base des redevances qui ne couvrent que les frais de fonctionnement et qui, de surcroît, sont souvent difficilement collectées, ce qui ne permet en aucun cas de faire face aux grosses réparations et *a fortiori* au renouvellement des groupes motopompes. Toute défaillance du GMP se traduit par l'arrêt automatique des irrigations (sauf si un groupe de rechange est disponible, mais cela ne fait que repousser le problème) et souvent l'abandon définitif du périmètre;
- des difficultés rencontrées pour assurer l'entretien des réseaux. La faute en incombe en premier lieu aux services d'encadrement (sensibilisation et formation insuffisantes des usagers), mais aussi aux bailleurs de fonds. En prévision des difficultés inéluctables qu'entraînerait à moyen terme une redevance calculée au plus juste, il aurait été sage de prévoir un stock de matériaux et d'équipements d'entretien. Sans réhabilitation au minimum décennale, la durée de vie des périmètres est réduite de près de 50 %; ainsi, il est d'ores et déjà prévisible que dans les deux à trois années à venir, la plupart des périmètres du FED ne seront plus fonctionnels;
- des défaillances, fréquemment dénoncées, des comités de gestion. Elles sont toujours imputées à l'incompétence ou à la malhonnêteté des dirigeants, ce qui est sans doute vrai. Mais en y regardant de plus près, l'administration de tutelle porte également une large part de responsabilité en cautionnant la nomination de notables aux postes clés et en ne s'investissant pas suffisamment dans la formation des dirigeants.

Le segment aval de la filière n'est pas non plus épargné. Les problèmes y sont en effet légion, que ce soit en matière de stockage, de transport ou de mise en marché. Mais il est rarement mentionné une contrainte beaucoup plus pesante, car elle condamne irrémédiablement tout investissement non mûrement réfléchi. Il s'agit de **l'inadéquation flagrante entre la valeur des productions et le montant de la redevance** qu'il conviendrait de percevoir pour faire face aux dépenses de fonctionnement, d'entretien et de renouvellement des équipements¹⁰. Cette situation découle essentiellement des facteurs suivants :

- la faible solvabilité des populations urbaines;
- le poids des habitudes alimentaires;
- les médiocres performances des producteurs, tant au plan qualitatif que quantitatif.

Les exploitations individuelles procédant de l'initiative privée

Les exploitations privées ont connu un développement rapide au cours de la dernière décennie, démontrant par là que les irrigations modernes, malgré leurs lacunes criantes au plan des aménagements et de leur fonctionnement, sont viables sous la condition expresse d'une bonne maîtrise de la filière de production choisie. Ceci suppose esprit entrepreneurial (motivation), ressources financières (ou accès au crédit), compétences techniques (qui peuvent être, et le sont d'ailleurs souvent, extérieures), main-d'œuvre bon marché et débouchés assurés, conditions plus faciles à réunir pour des investisseurs extérieurs aisés que pour des paysans majoritairement pauvres.

Le développement des petites exploitations privées fait la preuve que l'irrigation moderne n'est pas une utopie au Tchad, mais qu'elle doit s'inscrire dans un contexte où l'investisseur agit en connaissance de cause.

Les périmètres individuels relevant de l'initiative de l'État

Les initiatives étatiques visant la modernisation de la petite irrigation traditionnelle ont surtout été focalisées sur les préfectures du Lac et du Kanem en raison de la présence, à faible profondeur et sur une large étendue, d'une nappe phréatique plus productive et de meilleure qualité que la nappe des ouaddis, traditionnellement exploitée.

Force est de reconnaître que les divers systèmes de captage et d'exhaure proposés n'ont pas rencontré le succès escompté, même si certains suscitent une quelconque satisfaction.

Il serait, néanmoins, particulièrement réducteur d'en attribuer la responsabilité aux seuls problèmes techniques, comme cela est trop souvent fait. L'absence de pièces de rechange et les difficultés (le

¹⁰ Ainsi, sur les PPI du FED, la redevance payée par chaque producteur (qui ne couvre que les frais de fonctionnement) représente au mieux un tiers de sa production, mais plus souvent 40 à 50 %.

coût) de l'approvisionnement en carburant sont réels et doivent être pris en compte, tout comme le coût et la fragilité des bidons verseurs ou encore le prix de revient élevé de l'entretien des animaux de traction. Mais il ne s'agit là que de manifestations apparentes de problèmes plus profonds et d'interrelations complexes qui relèvent du domaine économique. On peut les résumer comme suit :

- absence de tout système de crédit organisé permettant d'assurer le financement de l'investissement initial et/ou du renouvellement des équipements;
- inexistence de marchés porteurs régionaux et de toute forme d'organisation de la filière, tous segments confondus (approvisionnement en intrants, production, stockage et conditionnement, commercialisation), susceptibles de rentabiliser une opération d'envergure;
- réticence des paysans à toute forme d'exploitation de la ressource sous forme communautaire;
- état médiocre des infrastructures routières, n'autorisant pas l'écoulement rapide et sans heurt des produits périssables vers les centres de consommation potentielle.

Ces problèmes ne sont pas l'apanage des deux préfectures du Lac et du Kanem. Ils concernent la plupart des régions du pays susceptibles de connaître un développement des irrigations, lequel restera aléatoire aussi longtemps qu'ils n'auront pas été résolus.

6.8.5 Les grands périmètres modernes en maîtrise partielle de l'eau

On distinguera ici les périmètres réalisés le long du Logone et les polders traditionnels du Lac.

Les périmètres du Logone

Les périmètres relevant d'un système d'irrigation en submersion contrôlée réalisés le long du Logone cumulent un certain nombre d'inconvénients qui expliquent leur échec.

D'abord, les coûts d'installation et d'entretien se révèlent prohibitifs, eu égard des résultats escomptés. Ainsi, le périmètre de Satégui-Déressia aurait coûté 25 millions de dollars US, soit quelque 14 millions de FCFA/ha, hors la réhabilitation de 1986 (plus de 2 millions de FCFA/ha).

En second lieu, leur fonctionnement reste aléatoire, car il est tributaire des crues, c'est-à-dire de la pluviosité sur le bassin versant. En année d'hydraulicité insuffisante, l'irrigation ne peut être assurée, alors qu'elle serait seule à même de couvrir les besoins primaires des producteurs. À l'inverse, c'est-à-dire en cas d'hydraulicité favorable, elle ne s'avère guère motivante puisque la production en pluvial est de toute façon assurée à moindre coût, alors que les prix aux producteurs tendent à se tasser.

Ensuite et encore une fois, le mode de gestion étatique, supposé assurer une certaine discipline tant au plan de l'exploitation que de la production, s'est rapidement avéré une contrainte. La lourdeur des rouages administratifs, l'inégale qualification et/ou le manque de motivation d'une partie de l'encadrement ont entraîné des dysfonctionnements multiples. Ceux-ci ont eu tôt fait de décourager les exploitants et ont conduit à une dégradation progressive des réseaux, des ouvrages et des équipements. Ce constat, déjà ancien, a d'ailleurs conduit dès le début des années 90 à revoir le schéma organisationnel de ces périmètres. La gestion est dorénavant confiée aux exploitants eux-mêmes par le biais de comités de gestion démultipliés en sous-comités. Les résultats sont certes encourageants, mais encore loin d'être probants. Le brusque passage d'une situation d'assisté à celle de responsable n'est en effet pas évident, d'autant plus que la gestion de l'eau et des intrants suppose un certain niveau de compétence que la composition des comités de gestion est loin de garantir, dans la mesure où le poids de la tradition tend à privilégier les notables (donc des intérêts privés) plutôt que les plus qualifiés des acteurs directement concernés. Pour remédier à cette situation, les pouvoirs publics ont été amenés à réintroduire une certaine dose d'étatisme au niveau des structures de gestion fonctionnelles (Satégui-Déressia et casier B) en y faisant nommer quelques cadres compétents chargés de les animer et de former les responsables. C'est de toute évidence une initiative heureuse. Mais il est encore trop tôt pour se prononcer sur ses chances de succès qui reste déterminant sur la décision de poursuivre la réhabilitation de Satégui-Déressia et d'entreprendre celle des casiers A et C. À notre avis, il conviendrait aussi de revoir intégralement la conception des travaux culturaux et plus particulièrement la préparation du sol en remplaçant le système centralisé actuel, lourd à gérer et nécessitant des compétences techniques et logistiques difficiles à trouver, par un ou plusieurs systèmes plus souples

et mieux adaptés au nouveau contexte (travaux à façon par des petites entreprises spécialisées, recours à la traction animale, micro-mécanisation individuelle, notamment).

Enfin, un dernier point, qui ne porte pas vraiment atteinte au fonctionnement de ces périmètres mais mérite d'être éclairci, a trait au statut foncier des terrains aménagés. Maintenant que l'État s'est désengagé de la gestion des grands périmètres, tout en semblant disposé à en assurer la réhabilitation (sous condition), qui dorénavant est propriétaire des parcelles agricoles? La réponse n'est pas évidente. L'attribution de titres de propriétés aux exploitants aurait le mérite de clarifier les choses une fois pour toute. Elle ouvrirait cependant la voie à la spéculation foncière, ce qui inquiète certains, sans être un mal en soi. On peut en effet penser que les acheteurs éventuels auraient à cœur de produire plus et mieux. La question, qui vaut pour tous les périmètres grands et petits créés par l'État, reste posée et demande une réponse claire, sans ambiguïté. L'avenir des anciens périmètres « administratifs » en dépend largement.

Les polders traditionnels

Les polders traditionnels, dans leur forme première, présentent de nombreux inconvénients dont le plus important s'avère la difficulté de leur endiguement et/ou le caractère fastidieux et souvent conflictuel de leur remplissage. Ce sont d'ailleurs là les principales causes de leur faible durabilité et donc de la précarité des revenus des riverains.

En revanche et si l'on fait abstraction du problème foncier crucial, mais pour lequel des solutions existent, le polder traditionnel amélioré apparaît comme l'aménagement le plus simple, le moins cher et le mieux adapté au contexte régional, et ce, tant au plan écologique (contrôle de la salinité, fertilisation naturelle) que socio-économique (coûts de production réduits, innovations techniques certes profondes, mais facilement assimilables). Avec des taux de rentabilité voisins voire supérieurs à 20 %, ils surclassent largement les polders modernes, qui à cet effet atteignent à peine 5 % dans le meilleur des cas. Cet intérêt évident des polders traditionnels améliorés ne doit pas pour autant masquer leurs diverses imperfections ni minimiser les contraintes ou problèmes susceptibles de survenir à l'usage. C'est ainsi qu'en l'absence de planage et de drainage, l'ajustement de l'épaisseur de la lame d'eau admise, au mieux des intérêts de tous, demeure aléatoire. Ses répercussions exactes sur les productions et sur les relations entre exploitants ne peuvent être cernées avec exactitude. De même, le rejet éventuel, même partiel, par les bénéficiaires des innovations culturelles requises pour l'exploitation rationnelle de ces polders (semis en ligne, culture attelée, notamment), ne pourrait avoir qu'une incidence négative sur les rendements et donc sur l'intérêt économique de ces aménagements. Néanmoins, les risques liés à ces incertitudes apparaissent secondaires par rapport aux contraintes et problèmes soulevés par l'exploitation des polders modernes.

6.8.6 Les grands périmètres modernes en maîtrise totale de l'eau

Il y a peu à dire sur l'unité sucrière qui, depuis sa privatisation, semble avoir retrouvé son dynamisme d'autrefois.

En ce qui concerne le casier B, la reprise des activités est en bonne voie, mais il est à noter qu'elle bénéficie d'un soutien actif de la coopération chinoise. En tout état de cause, le prix de revient prohibitif de cet aménagement (14 000 000 FCFA/ha, hors réhabilitation) exclut tout renouvellement de l'expérience. La seule question en suspens est de même nature que celle concernant les périmètres en maîtrise partielle : le comité de gestion élu sera-t-il en mesure de prendre en main de façon efficace et durable l'exploitation de l'aménagement?

La mise en eau du polder de Mamdi devrait marquer la fin des grands investissements structurants en matière d'hydraulique agricole. Cela apparaît comme une bonne chose, car le principal reproche que l'on puisse adresser aux polders modernes est leur prix de revient excessif eu égard à un contexte environnemental difficile (enclavement régional, prix des carburants, difficultés d'approvisionnement en pièces de rechange, structures sociales inadaptées, ressources humaines insuffisamment développées, etc.) qui obère sa rentabilité prévisionnelle pourtant déjà minime. Ces périmètres modernes sont indiscutablement venus trop tôt et l'argument majeur avancé pour leur réalisation (la sécurité alimentaire nationale) ne peut les justifier, malgré la qualité très satisfaisante des aménagements.

Parmi les multiples problèmes qui émaillent le fonctionnement quotidien de ces polders modernes et assoient ce jugement péremptoire, on citera :

- la salinisation progressive de Guini, faute de moyens financiers pour assurer le drainage;
- le non-respect des plans de campagne en raison de défaillances mécaniques ou encore de ruptures de stock de carburant;
- l'indiscipline des exploitants, notamment pour tout ce qui touche l'irrigation (non-respect du tour d'eau, prélèvements illicites, mauvaise fermeture des vannes) avec en corollaire de nombreux conflits et une dégradation accélérée des réseaux;
- la faible réceptivité à certaines innovations culturelles (sarclage notamment);
- les dégradations volontaires de certains ouvrages pour des raisons purement mercantiles (vol des modules à masque, des conduites enterrées, des cheminées d'équilibre pour être utilisés à d'autres fins après éventuelle adaptation);
- la valorisation insuffisante des productions, faute d'infrastructures de stockage et de l'inefficacité des organisations paysannes (offre atomisée et réalisée à la période la plus défavorable).

6.8.7 Les systèmes oasiens

Les diagnostics portés sur les petites irrigations traditionnelles ou modernes s'appliquent également à la zone saharienne.

En revanche, les périmètres modernes sur forage méritent un diagnostic circonstancié. En effet, la situation qui prévaut au niveau de ces périmètres peut paraître anarchique et certains, peu au fait des réalités sahariennes, s'interrogent sur leur intérêt. En particulier, l'allongement du tour d'eau leur apparaît comme une gageure pour le développement d'une agriculture performante. Pourtant, les résultats sont là. Certes, ils ne correspondent en rien à ce que l'on attendait, à savoir une production intensive et bien organisée de cultures fruitières et légumières sur une superficie réduite. Au lieu, on se trouve en présence d'une multitude de jardins complantés de palmiers avec, en sous-étage, sur une superficie sensiblement réduite, des cultures au sol destinées à l'approvisionnement des marchés locaux et régionaux, ceux-ci desservant, il ne faut pas l'oublier, environ la moitié de la population du BET.

En fait, les exploitants ont immédiatement perçu l'intérêt que représentaient pour eux les forages. Partant du principe que leur priorité n'est pas la production de cultures en sous-étage mais celle de dattes (principale composante de l'alimentation de base et principale monnaie d'échange), l'utilisation de l'eau des forages doit profiter en premier lieu aux palmiers. Or, le principal facteur limitant la production de dattes est le stress hydrique induit par le rabattement de la nappe en saison chaude. Dès lors que l'utilisation extensive de l'eau des forages permet de soutenir quelque peu la nappe phréatique en saison chaude tout en assurant un approvisionnement certes parcimonieux des palmiers, le problème du stress est fortement atténué, ce qui assure des rendements plus que triplés par rapport aux palmeraies naturelles (50 à 80 kg/pi au lieu de 10 à 20 kg/pi). Ce raisonnement va plus loin, car il intègre aussi la notion spatiale (l'incidence sur le niveau de la nappe est mieux assurée si l'eau est distribuée sur une grande surface) ainsi que l'intérêt parallèle que représente la présence d'une nappe à faible profondeur (possibilité de diversifier la production agricole à partir de systèmes d'exhaure traditionnels, sauf en période estivale où elle doit être réduite). En résumé, on peut dire que si les périmètres sur forages ne répondent pas aux attentes de leurs concepteurs, ils s'avèrent en revanche parfaitement adaptés au contexte socio-économique du Borkou.

6.9 Le récapitulatif des caractéristiques des équipements

Le tableau 5 synthétise les principales caractéristiques des différents systèmes d'irrigation décrits.

Tableau 5 : Récapitulatif des caractéristiques des équipements (2000)

Type d'irrigation	Nom ou type des aménagements	Superficie (ha)	Superficie culture (ha)	Type de produits	Produc. (t/an)	Consommation eau (m³/an)	Remarques
Agriculture de décrue	Agriculture extensive en zone de débordement des cours d'eau	1 700 000 (estimée)	125 000	Berbéré, maïs	110 000	4 000 m³/ha ou 600 millions m³/an	Consommation eau, pas un prélèvement car, elle s'évaporerait.
Riziculture de bas-fonds	Bas-fonds submergés par les crues et les eaux de ruissellement				Quelques milliers de t	Inconnue	État actuel ne permet pas de préciser
Petite irrigation traditionnelle en maîtrise totale de l'eau			15 000	Légumes, fruits et parfois céréales	Légumes : 165 000 Fruits : 10 000	150 000 000	Irrigation au chadouf, au seau à partir de sources et eau de surface
Petite irrigation moderne en maîtrise totale de l'eau			2 000	Riz, légumes, fruits, condiments	Riz : 3 500 Légumes : 6 550 Fruits : 2 900	24 000 000	Eau du Chari-Logone
Grands périmètres en maîtrise partielle de l'eau	Satégui-Déressia	2 100	1 500	Riz	3 000	13 500 000	Eau du Logone
	Casier A	2 000	200	Riz			
	Casier B	300	300	Riz	700	2 700 000	Eau du Logone
	Polders traditionnels	1 800	Inconnue	Blé, maïs	Blé : 950 / Maïs : 2 650	17 000 000	Eau du Lac Tchad
	Polders traditionnels améliorés	600	Inconnue	Blé, maïs	Maïs : 750	3 500 000	Eau du Lac Tchad
Grands périmètres en maîtrise totale de l'eau	Périmètre sucrier de Banda	3 700	3 700	Canne	330 000	40 000 000	Eau du Chari
	Casier B	500	420	Riz	2 500	8 000 000	Eau du Logone
	Polders modernes de Bol		2 500	Blé, maïs	Blé : 3 500 / Maïs : 3 500	26 000 000	Eau du Lac Tchad
Systèmes oasiens	Essentiellement en zone saharienne		5 900	Palmier dattier, légumes, céréales, fruits	Dattes : 1 5000 Légumes : 1 000 Céréales : 300	96 000 000	Eau prélevée des aquifères

Source : SDEA 2000

7 LES BESOINS

7.1 L'évaluation des besoins en 2000

7.1.1 Au plan des ressources en eau

En zone soudanienne

Dans le bassin du Chari-Logone (zone soudanienne), les ressources en eau utilisées en hydraulique agricole sont essentiellement les eaux superficielles, représentées par les eaux de débordement des grandes rivières ou ouaddis, les eaux de ruissellement qui se concentrent dans les bras morts, les mares et les bas-fonds ainsi que les écoulements pérennes du Chari et du Logone. Les prélèvements sur les nappes (en général, il s'agit de petites nappes d'accompagnement des écoulements) restent marginaux, de même que ceux sur les plans d'eau permanents tels que les lacs Léré et Tikem.

Le tableau 6 ci-après donne les ordres de grandeur des prélèvements présentés par unité hydrologique et par système d'irrigation.

Tableau 6 : Prélèvements moyens des différents systèmes d'irrigation de la zone soudanienne (2001)

Unité hydrologique	Système d'irrigation	Prélèvements (eau de surface)		
		totaux (Mm³)	en rivière (Mm³)	de pointe en période d'étiage (m³/s)
Haut Chari	Crues	300		
	Traditionnels	60	20	< 0,1
	Périmètre sucrier	40	40	2,3
Moyen-Chari	Crues	100		
	Traditionnels	6	2	
	Petits modernes	7	7	0,4
Haut Logone	Traditionnels	30	10	< 0,1
	Modernes	1	1	ε
Logone aval	Crues	100		
	Traditionnels	ε	ε	ε
	Maîtrise partielle	12	12	
	Maîtrise totale	10	10	0,8
	Petits modernes	6	6	0,3
Chari aval	Petits modernes	11	11	0,4
Total Chari		524	80	3,2
Total Logone		159	39	1,2
Total Chari-Logone		683	119	4,4

Source : SDEA 2001

En zone sahélienne

Périphérie du Lac Tchad

On ne reviendra pas ici sur la dynamique du Lac Tchad, sinon pour rappeler qu'en dehors des épisodes secs des années 70 et 80, le niveau d'eau dans la cuvette sud atteint une cote suffisante à son maximum saisonnier (janvier) pour garantir la fonctionnalité normale des polders traditionnels améliorés ou non et, *a fortiori*, des polders modernes qui disposent de toute façon d'une certaine marge de manœuvre en matière d'approvisionnement en eau.

Ouaddis du Kanem et du Lac

Les études récentes confirment le caractère généralisé de la nappe des sables, (aquifère des Sables Ogoliens) partout accessible à partir de forages à faible profondeur (15 à 25 m), voire de puits modernes. Il s'agit d'une nappe de bonne qualité, généralement en charge, dont la forme d'exploitation la plus rationnelle consisterait en l'installation de forages équipés de GMP de moyenne puissance, susceptibles de débiter 10 à 15 l/s. Ceci suppose une exploitation collective dans le cadre de groupements prenant en charge des périmètres de l'ordre de 20 ha.

Périphérie du lac Fitri

L'étude hydrologique réalisée dans le cadre de l'Étude de développement rural intégré du lac Fitri apporte un certain nombre d'informations intéressantes sur le fonctionnement du lac et des oueds qui l'alimentent. C'est notamment grâce à elle que le Bureau d'études a pu dégager un potentiel irrigable par épandage de crues de 15 000 ha, susceptibles de venir s'ajouter aux 5 à 15 000 ha couramment emblavés en berbére lors de la remontée annuelle du niveau du lac.

Ouaddis des régions montagneuses

Les données hydrologiques font ici défaut. On ne dispose, en effet, pour évaluer les débits et calculer les ouvrages hydrauliques éventuels que des données enregistrées par l'ORSTOM sur les ouaddis Enné dans le Biltine et Bam Bam dans le Guéra. C'est d'ailleurs à partir de ces données, des études générales de l'ORSTOM relatives aux petits bassins versants en Afrique et des abaques du CIEH que les différents ouvrages étudiés ont été dimensionnés. L'imprécision de la méthode de calcul laisse bien sûr planer un doute sur la faisabilité réelle de ces ouvrages non pas tellement au plan technique, mais plutôt au plan économique, car on sait vraiment très peu de choses sur l'importance des apports solides et donc sur la durée réelle de fonctionnement des ouvrages.

Le 7 récapitule les prélèvements d'eau agricole des principales unités hydrauliques de la zone. Il s'agit évidemment d'ordres de grandeur censés refléter la situation en année d'hydraulicité moyenne.

Tableau 7 : Consommation en eau agricole en zone sahélienne (2001)

Nature de la ressource	Volumes prélevés eau de surface (m³/an)	Volumes prélevés eau souterraine (m³/an)
Lac Tchad	77 000 000	
Nappe des polders du Lac Tchad		2 000 000
Nappe des ouaddis du Lac et du Kanem		20 000 000
Nappe des sables (Lac et Kanem)		1 000 000
Lac Fitri	40 000 000	
Nappes alluviales des régions montagneuses		22 000 000
Nappes dispersées		18 000 000
Total zone sahélienne	117 000 000	63 000 000

Source : SDEA 2001

En zone saharienne

Des progrès importants ont été réalisés ces dernières années dans la connaissance des ressources souterraines en eau de la zone saharienne.

Ainsi, il est maintenant démontré que la nappe des Grès Primaires (et secondaires) est exploitable au cœur du Borkou et que les ressources disponibles y sont largement supérieures aux besoins d'un développement agricole en rapport avec l'évolution prévisible de la démographie régionale au cours des vingt années à venir. Il n'en demeure pas moins, qu'avec le développement de nouveaux forages et la généralisation de l'utilisation des groupes motopompes, des risques d'abaissement de la nappe phréatique sont toujours à craindre, ce qui mettrait en péril la palmeraie extensive. Il est donc indispensable de prévoir dès maintenant les mesures nécessaires pour assurer un contrôle efficace des prélèvements aussi bien profonds que superficiels.

Les prélèvements pour les besoins de l'hydraulique agricole sur les aquifères de la zone saharienne sont estimés comme suit : Borkou - 105 Mm³/an, Tibesti - 11 Mm³/an et l'Ennedi - 11 Mm³/an.

Récapitulatif

Le tableau 8 récapitule par zone géoclimatique et par origine les prélèvements en eau pour satisfaire les besoins de l'hydraulique agricole en l'an 2000.

Tableau 8 : Synthèse des besoins en eau agricole en 2001

Zone géoclimatique	Eau de surface (m ³ /an)	Eau souterraine (m ³ /an)	Total (m ³ /an)
Zone saharienne		127 000 000	127 000 000
Zone sahélienne	117 000 000	63 000 000	180 000 000
Zone soudanienne	683 000 000	20 000 000	703 000 000
Total	800 000 000	210 000 000	1 010 000 000

Source : SDEA 2001

La consommation en eau agricole en 2001 est estimée à un peu plus de 1 milliard de m³ d'eau. Environ 80 % de ce volume d'eau provient des eaux de surface. Les besoins en eau agricole sont comblés à 100 % par les eaux souterraines en zone saharienne alors qu'en zone sahélienne 35 % des besoins sont satisfaits par les eaux souterraines et 65 %, par les eaux de surface. Enfin, près de 100 % des besoins en eau agricole de la zone soudanienne sont comblés par les eaux de surface.

7.1.2 Au plan des productions

Les céréales

La production céréalière annuelle du Tchad a fluctué au cours de la période 1989-1999 entre les valeurs extrêmes de 600 000 et 1 550 000 tonnes pour une moyenne s'établissant à quelque 810 000 tonnes. Toutes ces céréales sont cultivées en pluvial, sauf le berbéré et une fraction (minime) du riz et du maïs produits, tributaires des irrigations. Le volume annuel moyen des céréales irriguées représente quelque 130 000 tonnes, soit 15 % de la production céréalière moyenne totale.

Le Salamat, en zone soudanienne, avec plus de 50 000 tonnes annuellement est la première zone de production de céréales irriguée; viennent ensuite les préfectures du Lac (zone sahélienne) et du Mayo-Kebbi (zone soudanienne) (25 000 t chacune), puis le Chari-Baguirmi (10 000 t); le solde, soit quelque 20 000 tonnes, se répartit entre les préfectures du Batha, du Ouaddaï, de la Tandjilé et du Moyen-Chari. La production saharienne est, pour sa part, tout à fait marginale, de l'ordre de 300 tonnes.

Par ailleurs, l'analyse de l'évolution de la production des céréales entre 1976 et 1997 montre que tendanciellement le secteur des céréales est passé d'une production de 600 000 tonnes à la fin des années 70 à près de 900 000 tonnes à la fin des années 90, soit une augmentation de 30 % en vingt ans, ce qui correspond à un taux de croissance moyen de l'ordre de 2 %.

Les fruits

L'arboriculture fruitière est bien développée et relativement diversifiée (banane, mangue, goyave, agrumes) dans le bassin du Chari-Logone et dans les vallées des régions montagneuses où les plantations sont généralement dispensées d'irrigation. Ce n'est pas, en revanche, le cas autour de N'Djaména où les vergers irrigués sont nombreux et représentent près de 600 ha. Ce n'est pas non plus le cas au niveau des ouaddis du Kanem et du Lac ainsi qu'à celui du polder de Guini, sauf que l'extension des vergers est ici freinée par les contraintes économiques. Au désert, les fruitiers (hors palmiers datiers) sont rares dans le Borkou en raison principalement de l'intensité et de la fréquence des vents de sable; ils sont, cependant, abondants dans les jardins du Tibesti.

Il est, par ailleurs, très difficile de se faire une idée précise de l'importance des productions fruitières, sauf en zone saharienne où l'on sait que la production de dattes se situe dans une fourchette comprise entre 8 000 et 15 000 tonnes, soit un rendement variant entre 13 et 25 t/ha.

Au niveau des exploitations modernes à vocation commerciale affirmée et sauf exception, la production se situe actuellement à un niveau très faible, de l'ordre de 5 t/ha. Ceci est attribuable au jeune âge de la plupart des plantations et/ou à la concurrence des cultures légumières souvent pratiquées en sous-étage.

Au niveau des plantations des vallées du Ouaddaï, du Biltine et du Guéra où le manguier domine largement, on constate un différentiel parfois énorme entre tonnages produits et tonnages réellement consommés, ce qui laisse augurer des rendements, au sens économique du terme, forcément faibles. La forte saisonnalité de la production et la chute des cours qui en résulte, couplées aux difficultés et au coût de l'acheminement vers les centres de consommation expliquent ces médiocres performances.

Partout ailleurs, les plantations irriguées ou non sont surtout orientées vers l'autoconsommation et la satisfaction de la demande locale ou, tout au plus, régionale. De ce fait, la plupart d'entre elles conservent un caractère traditionnel se manifestant par une certaine irrégularité, tant au plan de la densité que des espèces complantées et par la parcimonie, voire l'absence de soins cultureux.

En tout état de cause, le tonnage annuel moyen des productions fruitières, hors les dattes mais cucurbitacées (melon, pastèque) incluses, ne devrait pas excéder 40 000 tonnes, dont probablement moins du quart irriguées.

Les légumes

Les trois-quarts au moins de la production légumière portent sur trois produits : la tomate, l'oignon et le gombo, le solde étant représenté par des légumes divers, pour la plupart de type européen (laitue, carotte, haricot vert, concombre, etc.). Le rendement moyen se situe à un niveau très faible, de 10 à 12 t/ha, selon la proportion des diverses spéculations (l'oignon et la tomate ont des rendements en général au moins égaux ou supérieurs à 13 t/ha, tandis que celui du gombo n'excède pas 6 t/ha).

Toutes ces spéculations sont pratiquées sous irrigation et, compte tenu du climat, jusqu'à trois cultures annuelles sont possibles. Dans la grande majorité des cas, néanmoins, l'exploitant se limite à une culture de contre-saison suivie éventuellement d'une culture d'hivernage sur une partie du jardin; très souvent, elle peut même se limiter à une seule culture annuelle comme nous avons eu l'occasion de le souligner plus haut.

Au total, 95 % de la production est tributaire de la petite irrigation traditionnelle, pratiquée de façon diffuse partout où cela s'avère possible. Il est, de ce fait, difficile d'en mesurer l'importance en termes physique. Ce n'est que dans certaines zones de production spécialisées, tels le Salamat et la région d'Abéché, ou encore autour des principales agglomérations du pays (N'Djaména, Sahr, Moundou) au niveau desquels des enquêtes ont été menées, que l'on dispose de chiffres fiables. Selon une première approximation, la production maraîchère annuelle, légumes et condiments confondus, peut être évaluée à près de 180 000 tonnes dont 70 000 t pour la zone sahélienne, 45 000 t en équivalents frais (l'essentiel de la production est vendu séché après conditionnement) pour le Salamat, 55 000 t pour le reste du bassin du Chari-Logone, hors les irrigations modernes de la région de N'Djaména, qui représente 6 500 t, et moins de 1 000 t pour la zone saharienne.

Récapitulatif

Le tableau 9 synthétise par zone géoclimatique les productions en céréales, fruits et légumes pour l'année 2001. Les données figurant dans ce tableau ont été extraites des différents rapports portant sur l'agriculture au Tchad.

Tableau 9 : Estimation des productions en 2001

Zone géoclimatique	Céréales		Légumes		Fruits	
	Production totale (t)	Production en irrigué (t)	Production totale (t)	Production en irrigué (t)	Production totale (t)	Production en irrigué (t)
Saharienne	300	300	1 000	1 000	15 000	15 000
Sahélienne	240 000	46 000	71 500	71 500	15 000	5 000
Soudanienne	570 000	85 000	100 000	100 000	25 000	7 500
Total	810 300	131 300	172 500	172 500	55 000	27 500

Source : SDEA 2001

Ce tableau montre que seulement un peu plus de 15 % des céréales, 100 % des légumes et 50 % des fruits sont produits en culture irriguée.

7.2 Évaluation des besoins à l'horizon 2020

7.2.1 Au plan des productions

La zone soudanienne

Les céréales

La consommation unitaire du Chari-Baguirmi, avancée par le rapport ECOSIT, s'établit à 243 kg/hab./an, chiffre particulièrement élevé qui s'explique par le faible recours aux légumineuses alimentaires (pois, niébé, haricot) et aux tubercules de substitution (manioc, patate douce, etc.). En revanche, à N'Djaména, plus cosmopolite, elle chute à 180 kg/hab./an. Plus au sud, le modèle alimentaire évolue et fait une place plus grande aux tubercules, ce qui ramène la consommation céréalière rurale à une valeur moyenne de l'ordre de 153 kg/hab./an, alors qu'au niveau des villes de Sahr et de Moundou, elle s'établit respectivement à 126 et 164 kg/hab./an. La synthèse de ces différentes normes donne pour le bassin Chari-Logone une valeur moyenne de 166 kg/hab./an.

Les habitudes alimentaires étant profondément ancrées dans les mœurs, surtout en ce qui concerne les produits de base, il y a peu de chances que les normes actuelles évoluent significativement d'ici 2020 puisque la diète journalière fait déjà une large place aux légumineuses et aux tubercules. Il est proposé en conséquence de retenir les valeurs moyennes suivantes : 160 kg/hab./an à l'horizon 2010 et 150 kg/hab./an en 2020.

Les fruits

La consommation fruitière est celle qui, comme dans la zone sahélienne, connaît les plus grandes disparités régionales. Se référant au dossier ECOSIT, il apparaît ainsi que la consommation rurale du Chari-Baguirmi n'atteint même pas 2 kg/hab./an, contre 5,5 kg/hab./an au Moyen-Chari et 19 kg/hab./an au Logone occidental, la valeur moyenne, villes et campagnes confondues, s'établissant à 6 kg/hab./an.

À moyen terme, la progression escomptable ne peut être que dérisoire, car on ne peut guère s'attendre ni à un accroissement sensible des productions ni à une amélioration suffisante du réseau routier susceptible d'assurer le « dispatching » des productions locales. On suggère en conséquence de retenir le chiffre de 7 kg/hab./an.

À l'horizon 2020, l'accumulation de richesses engendrée par l'exploitation pétrolière devrait, en revanche, permettre de résoudre les problèmes de transport et entraîner une amélioration marquée du niveau de vie, ce qui se traduira par un accroissement de la demande et donc des productions. D'où, nous proposons d'avaliser la norme de 12 kg/hab./an.

Les légumes

En ce qui concerne le maraîchage, les consommations unitaires moyennes sont beaucoup moins fluctuantes d'une région à l'autre, les valeurs extrêmes avancées par ECOSIT allant de 13,7 kg/hab./an (Moyen-Chari rural) à 37,9 (N'Djaména urbain) pour une valeur moyenne s'établissant à 23,6 kg/hab./an, arrondie à 24 kg/hab./an.

Poursuivant le raisonnement tenu pour les fruits, le moyen terme (2010) ne devrait pas voir de modification sensible de la consommation légumière, que l'on propose de porter à 25 kg/hab./an.

En revanche, pour le long terme (2020), elle pourrait progresser de façon constante selon un taux que nous nous proposons de fixer à 2 % par an, ce qui conduit à une consommation objective en 2020 de 30 kg/hab./an.

Les autres produits

Les cultures fourragères irriguées ne se pratiquent pas dans la zone soudanienne. De ce fait, l'irrigation n'a aucune incidence sur la diète carnée des populations qui y résident. À titre indicatif, les chiffres avancés par ECOSIT en ce qui concerne la consommation de viande vont de 4,7 kg/hab./an pour les ruraux du Moyen-Chari à 14,4 kg/hab./an pour ceux du Logone occidental. En revanche, la consommation urbaine est en général nettement plus élevée : 19,1 kg/hab./an à Moundou et 25,4 à N'Djaména, mais seulement 12,8 kg/hab./an à Sahr.

En ce qui a trait au poisson, la variabilité intrarégionale est assez marquée, de même qu'entre villes et campagnes : 14,5 kg/hab./an au Chari-Baguirmi, mais seulement 4,1 kg/hab./an au Logone occidental ; 7,4 kg/hab./an à N'Djaména, mais 13,4 kg/hab./an à Sahr.

Les féculents (légumineuses et tubercules) interviennent pour très peu dans la diète des populations du Chari-Baguirmi (4,7 kg/hab./an) ; en revanche, ils représentent une part importante au sud, soit 34,2 kg/hab./an au Logone occidental, 57 kg/hab./an dans le Moyen-Chari. Puisqu'il s'agit de spéculations cultivées en pluvial, cela n'a aucune incidence sur le sous-secteur.

La consommation moyenne de sucre représente actuellement près de 9 kg/hab./an ; elle pourrait passer à 10 kg/hab./an en 2010 et à 12 kg/hab./an en 2020.

La zone sahélienne

Les céréales

La consommation unitaire sahélienne, calculée à partir du rapport ECOSIT, s'établit à 229 kg/hab./an, chiffre particulièrement élevé, mais qui s'explique par le faible recours aux légumineuses alimentaires (pois, niébé, haricot) et aux tubercules de substitution (manioc, patate douce, etc.).

Les habitudes alimentaires étant profondément ancrées dans les mœurs, surtout en ce qui concerne les produits de base, il y a peu de chances que les normes actuelles évoluent rapidement d'ici 2020. Nous retiendrons donc une légère régression à l'horizon 2010 (220 kg/hab./an), s'accéléralant ensuite pour s'établir à 200 kg/hab./an en 2020, sous la pression d'une certaine « occidentalisation » des coutumes alimentaires favorisée par le développement du réseau routier et la mondialisation des échanges commerciaux.

Les fruits

La consommation fruitière est celle qui prête le plus à discussion, tant les disparités intrarégionales sont grandes. Il est suggéré, pour la situation actuelle, de reprendre les estimations établies à partir du rapport ECOSIT, soit 4,4 kg/hab./an pour le Sahel.

À moyen terme, la progression escomptable ne peut être que dérisoire, car on ne peut guère s'attendre ni à un accroissement sensible des productions ni à une amélioration suffisante du réseau routier susceptible d'assurer le « dispatching » des productions locales. On suggère en conséquence de retenir les chiffres de 5 kg/hab./an.

À l'horizon 2020, l'accumulation de richesses engendrée par l'exploitation pétrolière devrait, en revanche, permettre de résoudre les problèmes de transport et entraîner une amélioration marquée du niveau de vie, ce qui se traduira par un accroissement de la demande et donc des productions. D'où, il est proposé d'avaliser la norme de 10 kg/hab./an.

Les légumes

En ce qui concerne le maraîchage, un consensus semble se dessiner autour d'une valeur moyenne de 24 kg/hab./an. Ce chiffre recouvre toutefois des disparités importantes à l'intérieur d'une même région ainsi qu'entre populations urbaines et populations rurales, disparités qui ne peuvent évidemment être prises en compte au niveau d'un schéma directeur de portée nationale.

Poursuivant le raisonnement tenu pour les fruits, le moyen terme (2010) ne devrait pas voir de modification sensible de la consommation légumière, que l'on propose de porter à 25 kg/hab./an.

En revanche, pour le long terme, elle pourrait progresser de façon constante selon un taux que nous nous proposons de fixer à 2 % par an, ce qui conduit à une consommation objective à l'horizon 2020 de 30 kg/hab./an.

Les autres produits

Contrairement à la zone saharienne, les cultures fourragères irriguées n'ont pas cours au Sahel. De ce fait, l'irrigation n'a aucune incidence sur la diète carnée des populations concernées. À titre indicatif, les chiffres avancés par ECOSIT sont éminemment variables : de 6,8 à 19,6 kg/hab./an pour les populations rurales des préfectures du Chari-Baguirmi et du Ouaddaï contre 35,9 kg/hab./an à Abéché. Quant aux valeurs enregistrées pour le poisson, elles s'inscrivent dans des proportions inverses : 14,5 kg/hab./an au Chari-Baguirmi contre 0,3 kg/hab./an au Ouaddaï.

Les féculents (légumineuses et tubercules) comptent pour très peu dans l'alimentation des sahéliens (< 3 kg/hab./an), contre quelque 45 kg/hab./an pour les sudistes. Leur production au niveau du Sahel est d'ailleurs très modeste (pommes de terre et patates douces) et assimilée aux productions légumières.

La consommation moyenne de sucre représente actuellement près de 9 kg/hab./an (ECOSIT); elle pourrait passer à 10 kg/hab./an en 2010 et à 12 kg/hab./an en 2020.

La zone saharienne

Les céréales

L'analyse de la consommation céréalière en zone saharienne a conduit à retenir, en situation actuelle, le chiffre de consommation de 100 kg/hab./an, correspondant au chiffre proposé par le Schéma Directeur de l'Eau et de l'Assainissement (90 kg/hab./an), augmenté de 10 kg pour tenir compte de la consommation sans doute proche de 130 kg/hab./an des populations sahélo-sahariennes de la zone.

En revanche, pour le long terme (2020), une consommation unitaire de 130 kg/hab./an peut être retenue, puisqu'à cette échéance, on peut espérer voir la suppression des principaux goulots d'étranglement qui pénalisent la zone saharienne. Pour le moyen terme (2010), on retiendra une valeur intermédiaire de 110 kg/hab./an, chiffre néanmoins très optimiste qui suppose une progression sensible des revenus des sédentaires, c'est-à-dire une augmentation des surfaces irriguées, couplée à de nettes avancées en matière de productivité et de diversification des cultures.

Les fruits et les légumes

La consommation actuelle de légumes est faible, sinon marginale : 6 à 7 kg/hab./an. Il serait utopique de se fixer des objectifs ambitieux pour les moyen et long termes, car le poids des habitudes alimentaires freinera forcément sa progression. En conséquence, il est suggéré de retenir les chiffres 10 kg/hab./an à l'horizon 2010 et 20 kg/hab./an en 2020.

En matière de consommation fruitière, hors dattes bien évidemment, les disparités régionales sont importantes : de 2 à 3 kg/hab./an tout au plus dans le Borkou et chez les nomades à une dizaine de kg/hab./an au Tibesti. Pour les besoins de l'étude, on retiendra les valeurs moyennes actuelles et prévisionnelles, respectivement, de 5 kg/hab./an (2000), 7 kg/hab./an (2010) et 12 kg/hab./an (2020).

Pour ce qui concerne la datte, dont la consommation importante est destinée à compenser le déficit glucidique engendré par le faible taux de consommation de céréales, on retiendra une valeur moyenne en 2000 de 80 kg/hab./an (≥ 100 kg/hab./an au BET, de l'ordre de 50 à 60 kg/hab./an au niveau de sa frange bordière), qui sera ramenée successivement à 75 puis à 65 kg/hab./an aux échéances 2010 et 2020.

La viande et le lait

Au désert, le problème de la satisfaction des besoins protéiques se pose différemment selon qu'on est nomade ou sédentaire.

Pour les premiers, il n'y a pas, en fait, véritablement problème : les besoins sont satisfaits par prélèvement direct sur le troupeau. La consommation moyenne de viande et de lait se situe donc à un niveau relativement élevé, comparable à celui des éleveurs sahéliens, soit près de 22,5 kg/hab./an et sans doute autant de litres de lait, valeurs qui devraient peu évoluer d'ici 2020.

Pour les sédentaires, en revanche, le problème est plus complexe. En effet, les petits ruminants domestiques ainsi que les animaux de bât trouvent l'essentiel de leur pitance journalière dans la maigre végétation naturelle qu'ils broutent dans un rayon d'une dizaine de kilomètres autour du centre de peuplement; un complément est également fourni par les déchets domestiques. Il s'agit donc d'un système d'élevage extensif précaire, incapable de se maintenir si la pression sur le couvert végétal devient trop forte, ce qui semble malheureusement être le cas un peu partout à l'intérieur de la zone saharienne. Les consommations moyennes respectives de viande et de lait se situent à des niveaux relativement faibles, inférieurs ou, tout au plus, proches des moyennes nationales, soit 13,5 kg/hab./an pour la viande et 9 l/hab./an pour le lait.

Les perspectives d'une amélioration progressive de la diète protéique des sédentaires ne sont guère optimistes, car le surpâturage à la périphérie des oasis est patent à peu près partout et les possibilités d'une extension significative des cultures fourragères irriguées sont limitées à la cuvette du Borkou. On peut même craindre que la situation s'aggrave et entraîne un redéploiement des populations allant bien au-delà des limites naturelles de la zone saharienne. C'est là un scénario d'autant plus vraisemblable que les avancées techniques en matière d'agriculture ne concerneront vraisemblablement que les palmeraies possédant un réel potentiel de développement tant en raison de leurs ressources en eau que de leur accessibilité. Partout ailleurs, la situation ne pourra que périliter les sédentaires n'ayant d'autre alternative que de réduire leurs besoins ou tout au plus les maintenir au niveau actuel (ce qui implique l'émigration, saisonnière ou définitive, d'une partie de la famille, en général les jeunes) ou limiter l'effectif du troupeau familial avec, en corollaire, la diminution de la ration protéique à laquelle l'absence de ressources monétaires ne permettra pas de remédier.

Les autres produits

Les autres produits agricoles consommés à l'intérieur de la zone, sauf le sucre consommé en abondance, ne représentent que des quantités minimes et sont cultivés sur place (patate douce par exemple) ou achetés sur les marchés régionaux (thé). Ils n'ont, tant par leur nature que par les quantités qu'ils représentent, qu'une incidence tout à fait négligeable sur le Schéma Directeur de l'Eau et de l'Assainissement. En revanche, la consommation de sucre, par l'importance des dépenses qu'elle représente, pèse sur le budget des ménages et, de ce fait, renforce le déséquilibre alimentaire.

Récapitulatif

Le tableau 10 synthétise par zone géoclimatique l'évolution estimée de la consommation des céréales, légumes et fruits entre 2000 et 2020 à partir des chiffres figurant dans les précédents paragraphes.

Tableau 10 : Estimé de l'évolution de la consommation par habitant entre 2000 et 2020

Zone géoclimatique	Céréales (kg/habitant/an)			Légumes (kg/habitant/an)			Fruits (kg/habitant/an)			Sucre (kg/habitant/an)		
	2000	2010	2020	2000	2010	2020	2000	2010	2020	2000	2010	2020
Saharienne	100	110	130	7	10	20	5	7	12			
Sahélienne	229	220	200	24	25	30	4	5	10	9	10	12
Soudanienne	166	160	150	24	25	30	6	7	12	9	10	12

Source : SDEA 2002

Par ailleurs, les populations par zone géoclimatique figurent au tableau 11.

Tableau 11 : Évolution démographique entre 2000 et 2020

Zone géoclimatique	2000	2010	2020
Saharienne	219 480	276 218	338 122
Sahélienne	2 694 760	3 403 196	4 189 378
Soudanienne	4 246 008	5 458 994	6 878 746
Total	7 160 248	9 138 408	11 406 246
N'Djaména	639 000	818 600	1 024 000
Grand total	7 799 248	9 957 008	12 430 246

Source : SDEA 2001

Sur la base des propositions de consommation figurant au tableau 11, couplées à l'évolution démographique, les besoins en divers produits alimentaires sont présentés au tableau 12.

Tableau 12 : Estimation des besoins en divers produits alimentaires entre 2000 et 2020

Zone géoclimatique	Céréales (t/an)			Légumes (t/an)			Fruits (t/an)			Sucre (t/an)		
	2000	2010	2020	2000	2010	2020	2000	2010	2020	2000	2010	2020
Saharienne	21 950	30 400	44 000	1 500	2 775	6 760	1 100	1 950	4 050			
Sahélienne	617 100	748 700	837 900	64 700	85 000	125 700	10 800	17 000	41 900	24 250	34 000	50 300
Soudanienne	705 000	873 500	1 100 000	101 900	136 500	206 300	25 475	38 200	82 500	38 200	54 600	82 500
N'Djaména	146 350	180 000	204 800	15 300	20 500	30 720	2 500	4 100	10 250	5 750	8 200	12 300
Total	1 490 400	1 832 600	2 186 700	183 400	244 775	369 480	39 875	61 250	138 700	68 200	96 800	145 100

Source : SDEA 2001

Par ailleurs, en comparant les productions en 2000 (voir tableau 9) à l'estimation des besoins et de leur évolution, il ressort :

- que l'augmentation de la demande en fruits et légumes n'est pas un problème insurmontable; l'accroissement des superficies irriguées et de la technicité des exploitants, d'une part, l'amélioration du segment aval de la filière et des routes, d'autre part, devraient y suffire;
- que la satisfaction à partir des productions locales d'une demande en céréales de base, accrue de plus de 600 000 tonnes en 2000 et qui sera de plus 1 300 000 tonnes à l'horizon 2020, risque, en revanche, de poser problème, sauf si l'on accorde la priorité au développement de l'agricultu-

re de décrue, à la mise en valeur systématique des bas-fonds et à la mise en œuvre d'un programme ambitieux d'aménagement des bassins versants montagneux. Une autre perspective de solution réside dans l'intensification des cultures de rente en pluvial (coton, arachide, sésame) ou en irrigué (canne à sucre), les profits dégagés permettant alors de combler le déficit céréalier par des achats sur les marchés internationaux. Il y a de bonnes raisons de penser que la solution consistera en un savant dosage de ces différentes solutions.

Toutefois, le lancement d'un vaste programme hydraulique à partir des eaux du Chari et du Logone ne peut non plus être retenu pour au moins trois raisons :

- les déboires enregistrés au cours des deux dernières décennies sur les grands périmètres créés au cours de la période 1950-1980 ont montré les limites de ce genre d'aménagement dans le contexte socio-économique actuel;
- tout accroissement conséquent des prélèvements sur le Logone ne pourrait se faire qu'en violation de la convention passée entre le Tchad et le Cameroun;
- un accroissement inconsidéré des prélèvements sur ces deux cours d'eau aurait des conséquences funestes tant sur les pêcheries du Lac que sur l'élevage transhumant qui dépendent tous deux d'un certain équilibre écologique au niveau des plaines de défluence (yaérés).

La situation particulière des populations sahariennes oblige à traiter séparément les perspectives d'évolution de leurs besoins alimentaires dont la satisfaction dépend pour une large part de l'irrigation, notamment en ce qui concerne les apports protéiques (viande et lait) et glucidiques (dattes), alors que ce n'est pas le cas dans les autres régions. Se référant aux normes proposées ci-devant, l'évolution des besoins pour ces trois produits est présentée au tableau 13.

Tableau 13 : Évolution prévisionnelle de la consommation de dattes, de lait et de viande en zone saharienne (en tonnes)

Produit	2000	2010	2020
Dattes	13 934	16 820	18 377
Viande	2 754	3 533	4 453
Lait	2 135	2 776	3 498

Source : SDEA 2001

La production de dattes est actuellement suffisante pour couvrir les besoins alimentaires des populations sahariennes, sauf en année de disette. Un surplus de quelques milliers de tonnes est même assez fréquent dans le Borkou. Cette production excédentaire fait l'objet d'un commerce (ou d'un troc) intense avec le sud du pays, voire avec les pays limitrophes (RCA, Nigéria, Cameroun), où elle est soumise à une concurrence de plus en plus âpre des dattes algériennes et soudaniennes, souvent de meilleure qualité. À moyen et à long termes, la progression (ralentie) de la demande ne devrait pas poser problème; le programme de développement proposé par le Schéma Directeur de l'Eau et de l'Assainissement devrait, en effet, permettre d'y faire face. Se pose néanmoins un problème de fond auquel il faudra coûte que coûte trouver une solution : celui du financement futur des achats céréaliers qui reposent depuis toujours sur la commercialisation (ou l'échange) des surplus de dattes.

Le même problème va également se poser pour les aliments protéiques. La demande en viande augmentera de 1 700 tonnes à l'horizon 2020 et celle en lait de quelque 1 400 tonnes. Or, la couverture de ces besoins supplémentaires ne peut dépendre que très marginalement de l'accroissement des superficies irriguées, car la fraction consacrée aux cultures fourragères ne permettra de nourrir qu'un nombre de caprins limité (environ 20 000 têtes) pour une production annuelle de quelques centaines de tonnes de viande et de lait, sous réserve qu'un programme d'amélioration de l'élevage soit enclenché parallèlement au programme de développement du secteur agricole.

En conséquence, et compte tenu des perspectives très limitées de développement des secteurs secondaires et tertiaires, toute solution régionale au problème de l'approvisionnement en céréales, en viande et en lait des populations sahariennes ne peut être cherchée que dans un accroissement sensi-

ble du cheptel nomadisant, ce qui en théorie est du domaine du possible. Se référant, en effet, au Schéma directeur du BET, il apparaît que la capacité de charge des parcours de cette région est largement sous-exploitée et pourrait faire face aux besoins d'un cheptel camélin et caprin au moins trois fois supérieur à l'actuel. On se heurte toutefois à un problème économique majeur : la solvabilité des sédentaires pour s'approvisionner auprès des nomades. On peut certes tabler sur la solidarité familiale et clanique, mais elle a des limites, tout comme le développement et la diversification de l'agriculture saharienne bridée par l'étroitesse des débouchés pour ses produits.

L'exode rural apparaît donc incontournable. Faute de solvabilité, une fraction du monde rural n'aura d'autre alternative que de chercher ailleurs, ce qu'elle ne peut trouver sur place. Les seules inconnues subsistantes sont de taille. Elles ont trait à l'ampleur du mouvement migratoire au cours des deux décennies à venir et à la destination finale des migrants ou, plus précisément, à leur future répartition spatiale, les émigrants étant censés trouver dans leur pays d'accueil les conditions matérielles nécessaires à la couverture de leurs besoins essentiels.

7.2.2 Au plan des ressources en eau

Les besoins en eau varient en fonction du type d'aménagements hydroagricoles et du type de productions (riz, blé, maïs, etc.). Considérant le déficit céréalier actuel et les investissements importants nécessaires pour maintenir et augmenter le taux de couverture des besoins en céréales des populations à l'horizon 2020, les besoins en eau agricole en vertu de ce même horizon sont évalués sur la base de l'aménagement de 100 000 nouveaux hectares de périmètres irrigués en maîtrise totale ou partielle de l'eau à raison de 15 000 m³/ha/an soit 1,5 milliard de m³ d'eau. À ce volume d'eau s'ajoutent 600 millions de m³ supplémentaires destinés à d'autres types d'aménagements pour un volume total de 2 milliards 100 millions de m³ d'eau agricole à l'horizon 2020. Ceci correspond à une augmentation des quantités d'eau d'environ 108 % par rapport au volume d'eau utilisé dans le secteur en 2000.

Le tableau 14 estime sur la base des hypothèses précitées l'évolution des besoins en eau agricole entre 2000 et 2020.

Tableau 14 : Évolution des besoins en eau agricole entre 2000 et 2020

Zone climatique	2000			2020			% augmentation
	Eau de surface (m ³)	Eau souterraine (m ³)	Total (m ³)	Eau de surface (m ³)	Eau souterraine (m ³)	Total (m ³)	
Saharienne		127 000 000	127 000 000	6 000 000	204 000 000	210 000 000	65,35
Sahélienne	117 000 000	63 000 000	180 000 000	319 000 000	81 000 000	400 000 000	122,22
Soudanienne	683 000 000	20 000 000	703 000 000	1 402 000 000	88 000 000	1 490 000 000	111,95
Total	800 000 000	210 000 000	1 010 000 000	1 727 000 000	373 000 000	2 100 000 000	107,92

Source : SDEA 2001

Plus de 80 % des eaux agricoles proviendront des eaux de surface en 2020. Il est à souligner qu'en fonction de la présence en quantité suffisante ou non des eaux de surface, des coûts de construction des aménagements et des coûts d'exploitation, les eaux souterraines peuvent être mises à contribution de manière beaucoup plus significative surtout en zone soudanienne où il existe de grands aquifères.

8 LES CONSTATS

La présente section récapitule les grands constats, positifs ou négatifs, qui se dégagent du diagnostic posé sur l'hydraulique agricole.

8.1 Sur le cadre physique

Les atouts

La zone soudanienne dispose de trois atouts appréciables :

- de fortes disponibilités en terres. Les chiffres communément admis (une estimation par défaut) font état de plus de 335 000 hectares dont à peine 12 000 ont été aménagés;
- des disponibilités en eau aussi fortes, sauf en période d'étiage. La faiblesse des prélèvements actuels laisse néanmoins une grande marge de développement des superficies irriguées;
- une main-d'œuvre abondante et bon marché puisque le bassin Chari-Logone est la partie du pays où la densité de population est la plus élevée.

La zone sahélienne dispose également de trois atouts majeurs qui sont :

- l'importance des ressources en eau de bonne qualité;
- la relative facilité de mobiliser ces ressources;
- la présence à proximité de ressources en sols aptes à porter une gamme diversifiée de cultures irriguées.

En zone saharienne, l'agriculture oasienne dispose de deux atouts majeurs qui sont :

- l'existence de ressources en eau profonde considérables, de bonne qualité pour l'irrigation et exploitables au moindre coût (artésianisme) au niveau de la dépression du Borkou;
- un potentiel indéniable de diversification des productions, notamment grâce aux cultures fruitières méditerranéennes (vigne de table dans le Borkou, abricotier, amandier, pêcher, etc. dans le Tibesti) ainsi qu'à une panoplie de variétés de palmiers dattiers, susceptibles de satisfaire les goûts des consommateurs les plus exigeants.

À ces deux atouts majeurs, mais dont la rentabilisation est tributaire de l'élévation du niveau de vie du pays, viennent s'en ajouter quelques autres non négligeables, d'impact plus limité. Ce sont :

- la bonne adaptation du système gravitaire aux conditions locales;
- une relativement bonne pratique de l'irrigation à la parcelle par les paysans du BET;
- une adaptation originale, répondant à une certaine logique, de l'exploitation des forages, débouchant sur une valorisation satisfaisante de l'eau, eu égard au contexte du moment.

Les contraintes

- L'irrégularité spatiotemporelle des précipitations fixe en zones soudanienne et sahélienne, de façon tout à fait arbitraire, l'extension annuelle des cultures de décrue et engendre des transports de sédiments qui bouleversent sans cesse la configuration des réseaux d'épandage naturel des crues.
- L'hyper aridité du climat saharien, en provoquant l'abaissement saisonnier de la nappe phréatique, suscite un stress hydrique particulièrement dommageable à la productivité des palmeraies naturelles. En outre, au Borkou, l'intensité et la fréquence des vents de sable font obstacle au développement de l'arboriculture fruitière.
- La topographie joue également un rôle déterminant qui se manifeste soit au niveau de la ressource, soit à celui des productions. Couplée à la nature des sédiments, elle a une incidence directe sur la vitesse d'écoulement des nappes d'accompagnement des ouaddis et donc sur la pérennité de la ressource en eau. En zones montagneuses, elle a une incidence sur les caractéristiques des écoulements (vitesse, transports solides) et influe sur la nature et le coût des ouvrages hydrauliques. Enfin, au niveau des zones irriguées gravitairement, le défaut de planéité pose le problème de la répartition égalitaire de la lame d'eau et conduit à une très forte irrégularité du degré de maturation des cultures et, conséquemment, des rendements.

- La contrainte pédologique se manifeste sous de multiples formes : salinité, perméabilité excessive ou, à l'inverse, par trop insuffisante, profondeur utile, etc. On notera que, dans l'ensemble, elle s'avère la moins pénalisante, sans doute parce que la ressource en sols est à peu près partout pléthorique par rapport à la ressource en eau.

8.2 Sur les politiques et stratégies

La stratégie poursuivie pendant plus de trente ans visait d'abord à asseoir le développement en s'appuyant sur l'agro-industrie, ensuite à faire face aux contraintes de survie imposées par les sécheresses successives des années 70 et 80. Elle reposait sur la création de grands périmètres étatiques et de petits périmètres collectifs alimentés par les eaux du Logone ou du Chari. Hélas, elle n'a pas donné les résultats escomptés en termes d'augmentation de la production agricole et de sécurité alimentaire.

En 2002, les politiques et stratégies en matière d'hydraulique agricole demeurent confuses. Il existe de nombreux textes de référence, souvent contradictoires, qui définissent des politiques et des stratégies en hydraulique agricole.

8.3 Sur le cadre législatif et réglementaire

Il n'existe pas en 2002 de cadre juridique défini par des textes législatifs et réglementaires pour contrôler l'utilisation des ressources en eau et sanctionner les abus. En revanche, la propriété foncière est régie par un certain nombre de textes, mais leur application est difficile en raison de leur superposition aux systèmes fonciers plus anciens et avalisés par la tradition.

8.4 Sur les acteurs

Les organisations paysannes

La plupart des formes d'organisations paysannes rencontrent des difficultés dans leurs modes de fonctionnement. Toutes rencontrent des difficultés d'accès au crédit, dans la gestion technique et l'organisation des périmètres et dans l'acquisition et la distribution des intrants. L'absence d'un encadrement adéquat des organisations paysannes et le manque de formation des paysans sont des constats qui se dégagent de presque tous les types et formes de systèmes d'irrigation.

Le secteur privé

Le secteur privé « national » est quasi inexistant en hydraulique agricole. Il y a quelques bureaux d'études qui ont tous exprimé des besoins en formation de personnel et en gestion. Dans le domaine de la construction des aménagements hydroagricoles, il n'y a pas de sociétés nationales.

De manière générale, le secteur privé est « occupé » par des bureaux d'études et des entreprises internationales. La création d'entreprises tchadiennes et le renforcement de celles qui existent sont des priorités dans une perspective de développement durable du secteur.

8.5 Sur les projets et investissements

Plus de 100 milliards de FCFA ont été investis dans le domaine de l'hydraulique agricole au cours des quinze dernières années. Les investissements ont été axés sur l'aménagement de divers systèmes d'irrigation. Or, force est de constater en 2002, que ces investissements ne sont pas traduits par une augmentation significative des productions. En effet, après quelques années d'exploitation, les grands périmètres fonctionnent tant bien que mal et à échelle réduite tandis que les petits périmètres villageois sont pratiquement tous arrêtés.

Avant de lancer de nouveaux investissements importants en hydraulique agricole, il apparaît essentiel de bien analyser les causes de ces échecs afin de tirer les leçons qui s'imposent et aussi pour rentabiliser les futurs programmes et de pérenniser les installations.

8.6 Sur les équipements, l'organisation et la gestion

L'analyse diagnostique des différents systèmes d'irrigation en vigueur a fait ressortir les principaux problèmes auxquels sont confrontés à peu près tous les exploitants. Ils peuvent s'énoncer comme suit : impossibilité d'accéder au crédit, difficulté de se procurer les intrants, surproductions saisonnières, insuffisance de moyens de stockage, diktat des grossistes et transitaires, irrégularité de l'approvisionnement en carburant, difficulté de se procurer les pièces de rechange, éloignement des centres de consommation, mauvais état des voies de communication.

Ce chapelet de doléances procède en fait de quatre causes fondamentalement différentes, mais indissociables. Ce sont :

- l'absence d'organisation des filières de production, laquelle relève des acteurs eux-mêmes (exploitants, transporteurs, commerçants);
- les défaillances de l'administration de tutelle qui, au lieu de se concentrer sur les fonctions de formation et d'encadrement des exploitants, s'est crue investie du rôle de gestionnaire, souvent sans en avoir les moyens, et a perdu de ce fait la confiance des producteurs;
- l'insuffisance et/ou le mauvais état des infrastructures routières dont la solution relève de l'aménagement du territoire;
- la faible solvabilité de la grande majorité des consommateurs qui pèse sur la demande et déprime les prix.

La gestion des périmètres irrigués hors polders

Les structures de gestion des périmètres irrigués se sont toujours avérées impuissantes à maîtriser la situation créée par leur dépendance totale vis-à-vis du ministère de tutelle (tant au plan du personnel affecté que des ressources budgétaires) et par leur incapacité à assumer les choix techniques en matière de production. La révision du mode de gestion, qui a vu l'émergence des organisations paysannes, a certes eu un effet d'entraînement sur les exploitants qui s'est traduit par une réelle volonté de reprise des activités. Mais le rôle de simples exécutants dans lequel ils avaient été jusque là confinés ne leur permet pas, maintenant, d'assumer seuls la gestion d'aménagements et de systèmes de production aussi complexes que ceux qui avaient été mis en place. L'exploitation durable de ces grands périmètres pose, de ce fait, au moins cinq préalables aux pouvoirs publics, avant toute décision de poursuivre plus avant les travaux de réhabilitation :

- une assistance temporaire aux comités de gestion mis en place,
- une définition claire du statut foncier;
- une révision des critères de sélection des futurs gestionnaires qui doivent être à la fois acteurs dynamiques, gestionnaires intègres et meneurs d'hommes;
- une formation spécifique approfondie de ces gestionnaires;
- une révision des systèmes d'exploitation qui doivent revenir vers des formes plus en rapport avec le niveau de développement des capacités locales (travaux à façon, traction animale, éventuellement micro-mécanisation).

La gestion des polders

Une place à part doit être réservée aux polders modernes de Bol, dans la mesure où la structure de gestion (la SODELAC) maîtrise, certes encore imparfaitement, l'organisation de la filière céréalière. Le problème de fond est celui de leur rentabilité insuffisante qui place la SODELAC dans un état de dépendance absolue vis-à-vis de ses deux bailleurs de fonds, en matière de financement de son parc d'engins et du renouvellement de ses équipements lourds (station de pompage), voire de son approvisionnement en carburant. Sont ici en cause :

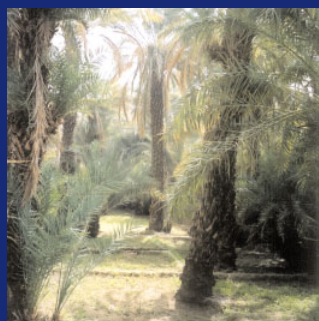
- le prix de revient des aménagements et le haut niveau de mécanisation imposé par la double culture, facteurs qui mettent les coûts de production à un niveau très élevé de sorte que l'option culturale retenue ne peut être rentabilisée que par des rendements eux-mêmes élevés qui sont encore loin d'être obtenus;

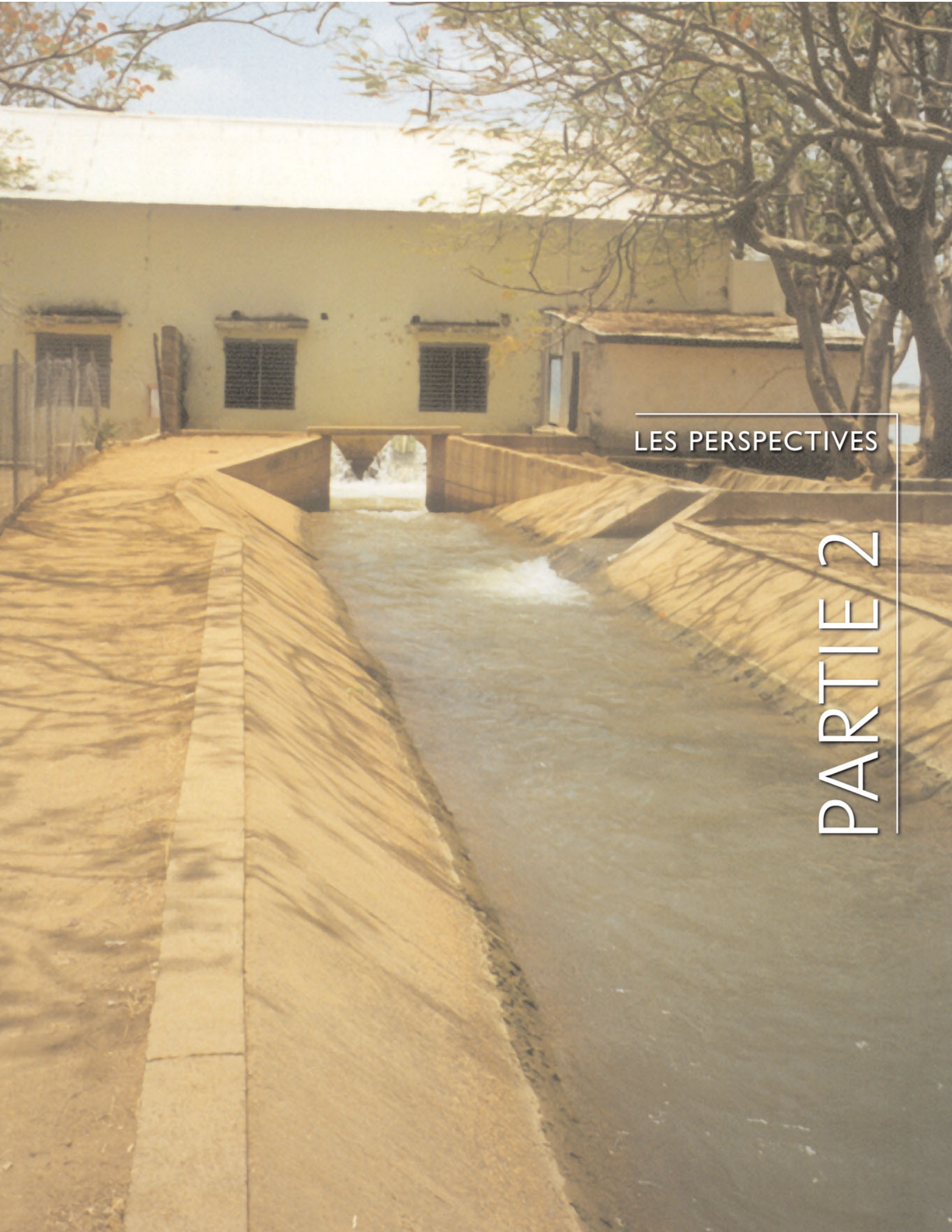
¹¹ La mise en exploitation de Mamdi devrait éliminer ce problème, sauf si elle se traduit par un recrutement de personnel important.

- le coût de la structure de gestion eu égard à la superficie exploitée¹¹;
- le prix de revient de l'évacuation des productions vers N'Djaména, particulièrement élevé en raison du très mauvais état du tronçon routier Bol-Massakory.

8.7 Sur les besoins

- Malgré la grande variabilité de la production d'une année à l'autre, le taux moyen de croissance de la production céréalière au cours des vingt dernières années est de l'ordre de 2 % par an. Ce taux de croissance est inférieur de 0,5 % par an au taux de croissance démographique annuel estimé à 2,5 %. Certaines études récentes parlent même d'un taux de croissance annuelle de la population de 3 %. La production en céréales en 2000 ne couvre qu'à peine 56 % des besoins qui sont estimés à près de 1 500 000 tonnes. Ces besoins seront à l'horizon 2020 de 2 200 000 tonnes de céréales. Un effort important, soit en termes d'augmentation de productivité, soit par la mise en valeur de nouveaux aménagements hydroagricoles, est nécessaire pour **seulement maintenir le taux actuel** (56 %) de couverture des besoins en céréales des populations.
- L'importance prise en hivernage par les cultures de rente et, plus particulièrement le coton, se fait au détriment des cultures vivrières traditionnelles. En conséquence, le déficit céréalier régional ne peut qu'aller en s'amplifiant au fil des ans s'il n'y a pas de mesures appropriées de mise en œuvre.
- L'eau n'est pas, de manière générale, un facteur limitant au développement de l'hydraulique agricole. Il existe d'importantes ressources en eau de surface et souterraine encore inexploitées. Cependant, la mobilisation et la mise en valeur de ces ressources peuvent dans certains cas devenir des contraintes dans la mesure où cela représente des coûts élevés et nécessite un environnement « humain et technologique » pas toujours présent en milieu rural.





LES PERSPECTIVES

PARTIE 2

I LES STRATÉGIES

En matière de politique générale, les axes majeurs retenus sont la promotion des populations, l'accroissement des productions et la restauration des grands équilibres économiques et financiers. Appliqués au développement rural, ces axes majeurs peuvent s'énoncer comme suit :

- assurer l'organisation des filières de production et la formation de leurs principaux acteurs;
- augmenter et sécuriser les productions par l'intensification des cultures, le développement des irrigations et des services de proximité ainsi que par la mise en place des infrastructures d'accompagnement;
- centrer le développement sur une exploitation durable et soutenue des ressources naturelles.

Tout ceci peut se résumer en une phrase : **rechercher la sécurité alimentaire nationale dans le cadre d'un développement soutenu et durable des ressources naturelles.**

Sur la base du bilan-diagnostic et en regard des grandes contraintes qui entravent le développement de l'agriculture au Tchad, il est proposé comme objectif à atteindre à l'horizon 2020 la mise en valeur de 100 000 hectares de terres, tous types d'aménagements confondus. Cela correspond à l'aménagement de 5 000 nouveaux hectares par année. En tenant compte de la croissance démographique et aussi en augmentant la productivité et en assurant une meilleure formation des organisations paysannes, cela permettrait de maintenir et d'augmenter le taux de couverture actuel (56 %) des besoins en céréales des populations.

Les stratégies à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif fixé sont :

- la mise en valeur et l'exploitation rationnelle et durable du potentiel sols non encore ou insuffisamment exploité;
- la réhabilitation et ou la remise en fonctionnement des périmètres existants;
- l'élaboration et la mise en œuvre d'une politique de formation et d'appui aux organisations paysannes ainsi qu'aux différents acteurs;
- le renforcement du cadre législatif et réglementaire.

I.1 La mise en valeur et l'exploitation rationnelle et durable du potentiel sols non encore ou insuffisamment exploité

Il existe un potentiel sols important qui reste à être mis en valeur notamment au niveau des grandes plaines d'épandage de crues du Salamat, des plaines de défluence du Chari et du Logone, ainsi qu'au niveau de la multitude de bas-fonds de la zone soudanienne. À titre indicatif, le potentiel cultivable du Salamat représente 700 000 ha et celui des plaines de défluence 400 000 ha en année de forte hydraulité. La superficie couverte par les bas-fonds n'est pas connue avec précision, mais un ordre de grandeur de 100 000 ha est tout à fait vraisemblable. Le potentiel irrigable s'inscrit bien en deçà de cette superficie cumulée, mais en toute hypothèse représente au moins le tiers (le chiffre de 335 000 ha est fréquemment avancé).

L'extension et l'intensification des cultures irriguées en périphérie des lacs Tchad et Fitri ainsi que dans les ouaddis du Kanem sont aussi à promouvoir.

En outre, les versants sud des massifs du Guéra et du Ouaddaï sont parcourus par des ouaddis susceptibles de bénéficier d'aménagements hydroagricoles qui permettraient de détourner une partie des crues dans le but d'alimenter de petits périmètres de décrue.

Cette mise en valeur devra se faire dans le respect des grands équilibres écologiques et dans celui de la pluriactivité qui caractérise notamment la plupart des zones inondables.

I.2 La réhabilitation et/ou la remise en fonctionnement des périmètres existants

Le diagnostic a mis en évidence la situation prévalant au niveau des divers périmètres irrigués et les problèmes auxquels ils ont été ou sont confrontés. Il convient maintenant de faire des choix à propos de ce qui doit ou peut donner lieu à réhabilitation. Il est temps de cesser de faire référence à d'anciens aménagements qui manifestement ne pourront plus jamais fonctionner et de se concentrer sur ceux qui méritent d'être réactivés.

¹² Sa transformation en périmètre en maîtrise totale, proposée par Sogreah il y a quelques années, coûterait manifestement trop cher.

En ce qui concerne les grands périmètres en maîtrise partielle, la question est de savoir s'il est opportun de réhabiliter le casier A¹². La réponse est liée à deux considérations : l'une financière, soit le coût prévisionnel de cette réhabilitation, qui suppose une reprise des études de faisabilité ; l'autre économique, soit la viabilité des structures de gestion qui seront mises en place, et sur laquelle on ne pourra se prononcer qu'à la lumière des tentatives de réorganisation en cours du casier B et du périmètre de Satégui-Déressia.

En ce qui a trait aux PPI, la décision ne peut se prendre qu'au cas par cas, en fonction de l'état des réseaux et des ouvrages qui subsistent. Compte tenu de leur vétusté et des dégradations qu'ils ont subies au fil des ans, il est à craindre qu'en dehors des périmètres de la zone de Kim, il ne faille renoncer à toute solution de ce type.

I.3 L'élaboration et la mise en œuvre d'une politique de formation et d'appui aux organisations paysannes ainsi qu'aux différents acteurs

La formation et l'organisation des exploitants revêtent un caractère d'urgence. Elles s'avèrent nécessaires partout, c'est-à-dire aussi bien au niveau des PPI et des grands périmètres, qui souffrent tous sans exception d'une déficience de gestion, que des périmètres traditionnels (agriculture de décrue, agriculture de bas-fonds) qui, une fois aménagés, devront bénéficier d'une gestion rationnelle des infrastructures et des équipements. Une attention particulière sera portée sur le renforcement et l'encadrement des organisations paysannes.

Des actions de formation et d'appui pour organiser les filières de production sont aussi essentielles au bon fonctionnement du secteur. Des programmes devront être élaborés et dispensés aux principaux intervenants : producteurs, exploitants, transporteurs, commerçants, etc.

Des programmes d'appui et de renforcement des acteurs institutionnels et parapublics seront également développés et mis en œuvre par le biais de l'assistance technique et par des formations externes adaptées aux besoins.

Un soutien et un appui sont également à apporter aux intervenants du domaine des petits périmètres irrigués privés. La formation du personnel exploitant, les modalités d'accès au micro-crédit, la conception des aménagements et leur gestion sont des appuis à fournir pour assurer un développement durable de cette activité.

I.4 Le renforcement du cadre législatif et réglementaire

Le renforcement du cadre législatif et réglementaire passe par la promulgation des décrets du Code l'eau et par l'élaboration de nouveaux textes législatifs concernant les aspects fonciers adaptés au contexte actuel de l'hydraulique agricole. De manière à réduire les conflits entre agriculteurs et éleveurs et pour assurer un développement durable de l'espace rural, ces nouveaux textes devront s'inscrire dans la perspective plus globale de l'aménagement du territoire.

En ce qui concerne l'hydraulique agricole en zone soudanienne et dans la partie ouest de la zone sahélienne, une attention particulière sera portée sur les prélèvements faits sur les plans et les cours d'eau partagés avec d'autres pays. Toute modification légale concernant ce sujet devra être faite en concertation avec la CBLT afin de respecter les accords internationaux liant le Tchad aux pays avoisinants.

2 LE PLAN D'ACTION

En tenant compte du grand objectif de l'hydraulique agricole et des stratégies proposées, la présente section suggère un plan comportant une série d'actions divisée en deux phases : une première phase, prioritaire, à réaliser dans les plus brefs délais et une seconde phase, pouvant être réalisée à plus long terme, soit à l'horizon 2020.

2.1 En zone saharienne

Les différents projets et programmes ayant une incidence sur la sécurité alimentaire du BET ne sont pas nécessairement focalisés sur l'hydraulique agricole. Certains portent, en effet, sur l'étude des ressources hydrauliques, d'autres sur l'hydraulique pastorale, d'autres encore sur les aspects institutionnels et organisationnels des filières, etc. Il n'est examiné ici, que les projets et composantes de programmes relatifs aux interventions à caractère technique en matière d'hydraulique agricole.

L'utilisation des eaux de ruissellement

Le projet de développement rural de la préfecture du Biltine retient l'édification d'un barrage déversoir sur le ouaddi Erédibé, à environ 3 km d'Arada. L'ouvrage d'une longueur de 1 250 m et d'une hauteur de 2 m est censé permettre de cultiver 400 ha de berbéré dans la cuvette (agriculture de décrue) et 400 ha de cultures diverses à l'aval, après installation d'un réseau gravitaire (agriculture irriguée classique, mais de caractère saisonnier¹³). La position géographique d'Arada, excentrée par rapport aux centres de consommation potentiels et aux axes routiers qui y mènent, mais proche en revanche de Kalait, haut lieu de concentration et d'échanges pour les éleveurs sahariens, prône d'y privilégier une culture céréalière classique et relativement plastique, tel le maïs, auquel on associera sur une superficie réduite les légumes consommés frais, destinés à l'approvisionnement d'Arada et de Kalait, d'une part, et les maraîchages de longue conservation (oignon) ou assimilés (tomate et gombo séchés), destinés aux éleveurs nomades, d'autre part.

L'investissement prévisionnel est proche de 5 milliards de FCFA, se partageant en parts sensiblement égales entre l'ouvrage principal et le réseau, à un prix de revient moyen de 6 millions de FCFA à l'hectare.

Les besoins en eau correspondant¹⁴ s'établissent à quelque 6 000 000 m³ pour une production annuelle que l'on peut espérer voir atteindre 1 100 tonnes de céréales et 1 000 tonnes de produits maraîchers.

¹³ Les disponibilités en eau seront limitées à la période courante de mi-septembre à mi-janvier tout au plus.

¹⁴ Céréales : 7 000 m³/ha; maraîchages : 10 000 m³/ha (ordres de grandeur).

Le développement intégré des palmeraies du Borkou

Le projet comporte un volet hydraulique et un volet agricole.

Volet hydraulique

Le volet hydraulique a vu un début de réalisation avec les aménagements hydroagricoles réalisés dans le cadre du PDIPB. Il devrait se poursuivre incessamment par la réalisation d'une seconde tranche de travaux portant sur l'aménagement de 200 ha supplémentaires à raison de 150 ha dans le Borkou et de 50 ha dans l'Ennedi (financement BID). Un montant de 3,33 millions de dollars US, hors contribution nationale, est prévu dans le cadre de ce projet qui comporte également plusieurs volets d'accompagnement (petites infrastructures; environnement de services; animation, organisation et vulgarisation paysannes).

Par la suite, vers 2005, il conviendrait de poursuivre l'opération en tranches annuelles successives portant sur l'aménagement d'environ 90 ha de palmeraies extensives de façon à atteindre l'objectif de 1 500 ha irrigués supplémentaires d'ici 2020.

Le projet visera donc prioritairement l'extension des palmeraies intensives aux dépens des plantations extensives plus anciennes de façon à éviter les conflits sociaux relatifs au foncier. Il comportera, en outre, un volet spécifique consacré à l'amélioration des irrigations traditionnelles, par la promotion des tuyaux en PVC.

Si cette programmation est réalisée, les prélèvements sur les nappes du Borkou s'élèveront en 2020 à plus de 200 000 000 m³/an.

Volet agriculture-élevage

Ce volet est sous-tendu par le raisonnement suivant : en s'affranchissant des contraintes largement développées antérieurement, on pourra améliorer à la fois quantitativement et qualitativement la productivité des palmeraies, ce qui conduira à une amélioration sensible de la diète journalière des oasiens et à un accroissement de leurs revenus et, subséquemment, à une amélioration de leur niveau de vie.

Le volet agriculture-élevage visera d'abord à assurer une meilleure intégration de l'élevage des petits ruminants à l'agriculture de façon à minimiser les contraintes liées à la dépendance des agriculteurs vis-à-vis des engrais naturels locaux ou des engrais chimiques importés, tout en maintenant un niveau de fertilité satisfaisant. Il visera ensuite à diversifier les productions agricoles et à améliorer la productivité des jardins.

Au plan agricole, les activités du projet seront centrées sur **deux thèmes** : l'optimisation des conditions de production et le développement des cultures fourragères.

L'optimisation des conditions de production repose sur deux types d'interventions : celles concernant l'unité même de production (le jardin) et celles ayant trait à l'environnement socio-professionnel et socio-économique de la production.

Le premier type d'interventions consiste à créer, dans les jardins, un environnement propice au développement durable et harmonieux des productions agricoles et animales. Sont prévus à cet effet :

- le réglage progressif de l'ombrage en ramenant le nombre de stipes de palmier à une densité de l'ordre de 120 par hectare et en privilégiant, dans le cadre de cette opération, les variétés de dattes molles et semi-molles;
- le renforcement de la protection contre les vents de sable en doublant les clôtures traditionnelles par des haies vives de légumineuses ou autres plantes fourragères (*Opuntia* par exemple).

Le second type d'interventions consiste à améliorer la technicité des exploitants (vulgarisation) et à mettre en place un circuit d'approvisionnement en semences sélectionnées, en engrais local (tilly), en petit outillage aratoire ainsi qu'en produits phytosanitaires.

Le développement des cultures fourragères est le préalable indispensable à toute évolution significative du niveau de vie des oasiens. De lui, en effet, dépendent non seulement l'accroissement des productions animales (viande et lait), mais aussi celui des productions végétales. À cette fin, on s'appuiera sur la diversification (avec l'introduction de fourrages annuels et de fourrages arbustifs) et sur l'intensification des productions fourragères (avec la mise au point et la vulgarisation d'assolements centrés sur les légumineuses fourragères).

Le volet agricole du programme d'urgence du Tibesti

Le programme d'urgence du Tibesti consiste en une intervention multisectorielle destinée à recréer un cadre de vie décent pour les habitants d'une région qui cumule des contraintes de tous ordres (éloignement des centres décisionnels, relief vigoureux, dispersion des centres de peuplement et difficultés de circulation, troubles politico-militaires, etc.).

Il comporte notamment trois composantes portant sur les ressources en eau et leur utilisation : une première centrée sur l'étude des ressources, une seconde axée sur l'hydraulique pastorale et une troisième consacrée à l'agriculture.

Uniquement cette dernière composante est examinée ici. Elle consiste, à partir d'un inventaire des aires d'irrigation précisant leurs diverses caractéristiques techniques et socio-économiques d'une part, des études menées dans le cadre de la composante hydraulique d'autre part, de préparer un programme d'intervention destiné à revitaliser l'agriculture irriguée. Il s'agit donc d'une première phase préparatoire d'un projet de réhabilitation et de développement de l'hydraulique agricole au Tibesti, dont on ne peut présumer actuellement de son importance.

2.1.1 La zone sahélienne

Les opérations en cours

Une forte augmentation des surfaces irriguées est déjà acquise à la périphérie du Lac Tchad et dans les ouaddis de la sous-préfecture de Ngouri. En bordure du lac, la mise en exploitation du polder de Mamdi (1 600 ha) et la création de 17 polders améliorés totalisant près de 8 000 ha sont programmées à très court terme (2003).

Au niveau de la sous-préfecture de Ngouri, un projet en phase de démarrage prévoit la réalisation de petits périmètres collectifs à partir de la nappe, pour une superficie prévisionnelle de l'ordre de 1 000 ha. Une certaine incertitude plane néanmoins sur l'opportunité d'une telle initiative eu égard aux problèmes qu'elle soulève en matière d'évacuation des productions et de leur commercialisation.

Dans les régions montagneuses du Guéra, du Biltine et du Ouaddaï, il est prévu l'aménagement dans le cadre du Projet de Valorisation des Eaux de Ruissellement Superficielles (PVERS) de près de 600 ha de terres, et la réalisation de 150 km de pistes rurales. L'irrégularité des précipitations ne permet pas de garantir un accroissement important de la production céréalière. Il faudra pour cela attendre de passer à l'aménagement de **bassins versants de plus grandes dimensions**.

La réalisation **du projet de développement rural intégré de la préfecture du Biltine** conduirait à accroître de 300 ha la superficie cultivée en décrue, de 50 ha la superficie irriguée en gravitaire à partir de réseaux classiques et de 183 ha la surface irriguée à partir des nappes alluviales d'accompagnement. En outre, 2 500 ha de bassins versants bénéficieraient de travaux de CES (diguettes et petits ouvrages de correction torrentielle). La construction de 50 km de pistes rurales est également prévue.

Les interventions proposées

La mise en œuvre des projets préparés dans le cadre de l'**Étude du développement rural intégré du lac Fitri** permettrait la régularisation interannuelle des productions de berbére réalisées à l'heure actuelle de façon tout à fait aléatoire, le long des quelques grands ouaddis qui alimentent le lac. Cette initiative porterait la superficie consacrée aux cultures de décrue de 10 000 ha (valeur moyenne) à l'heure actuelle à 25 000 ha, voire 30 000 ha en année de bonne hydraulicité. De même, les cultures fruitières et légumières à partir de la nappe phréatique pourraient connaître un essor rapide à la condition d'améliorer la desserte routière. À moyen terme, et compte tenu de cette contrainte, on ne peut tabler que sur un accroissement des superficies s'alignant sur celui de la population, soit une dizaine d'hectares par an, ce qui porterait la superficie irriguée en 2010 à quelque 500 ha.

Par ailleurs, le rôle éminent que pourrait jouer l'aménagement de bassins montagneux dans la poursuite de l'objectif de sécurité alimentaire détermine sans ambiguïté l'intérêt qu'il convient de leur accorder. C'est pourquoi, il apparaît fondamental d'inscrire **en priorité** la vérification de leur faisabilité technico-économique. À cet effet, il est prévu d'initier l'aménagement, à titre expérimental, de deux bassins de moyennes dimensions. Le déroulement des opérations, sujet à s'étaler sur une dizaine d'années, pourrait être le suivant :

- sélectionner deux bassins versants de moyenne importance, l'un dans le massif du Ouaddaï, l'autre dans celui du Guéra. La sélection reposera :
 - ▶ sur une reconnaissance morpho-pédologique de façon à appréhender les problèmes d'érosion à l'amont et le potentiel irrigable à l'aval,
 - ▶ sur une enquête socio-agro-économique auprès des exploitants tant à l'amont qu'à l'aval afin de se faire une idée de l'intérêt qu'ils seraient susceptibles de porter à la réalisation d'un aménagement intégré de leur bassin versant,

¹⁵ On pourra notamment s'appuyer sur les données relatives aux petits bassins versants du sud de la Tunisie.

- ▶ sur une série d'entretiens avec les chefs de canton et les autorités coutumières pour apprécier leur degré réel de motivation et donc pour mesurer le soutien effectif qu'ils sont à même d'apporter au projet.
- programmer une campagne de mesures hydrologiques sur les principaux sous-bassins, destinées à se faire une idée assez précise de la fréquence et de l'importance des crues;
- à partir des données disponibles mesurées sur des bassins versants comparables aux niveaux morphologique, climatique et hydrologique¹⁵, réaliser une étude de préfaisabilité des aménagements;
- préparer un plan d'aménagement global du bassin versant;
- en cas de réponse positive, procéder aux études d'exécution, puis à la phase de réalisation.

Ici aussi, une enveloppe du même ordre de grandeur que pour la zone soudanienne (500 MFCFA) devrait s'avérer suffisante pour mener à bien ce programme.

2.1.2 La zone soudanienne

Les opérations en cours ou programmées en matière d'hydraulique agricole ne sont pas nombreuses. On citera :

- la relance de la production sur les grands périmètres administratifs à travers un appui au comité de gestion;
- la mise en œuvre du programme d'action pour le Salamat.

La relance des grands périmètres administratifs

Ce n'est pas, à proprement parler, une opération nouvelle. Il est néanmoins important de la mentionner en raison des espérances dont elle est porteuse. Sa réussite entraînerait, en effet, la relance, sur des bases assainies et durables, des grands périmètres administratifs de la vallée du Logone en permettant un accroissement, à l'échéance 2010, de près de 10 000 tonnes de la production rizicole annuelle. Elle pourrait aussi entraîner une révision de la politique nationale en matière d'irrigation en insufflant un regain d'intérêt pour les grands périmètres, lesquels sont à repenser totalement tant dans leur conception que dans leur mode de fonctionnement.

Le Projet de Gestion des Ressources Naturelles en zone soudanienne prévoit la réhabilitation de 2 500 ha de périmètres, l'appui à l'organisation des producteurs et le développement d'infrastructures.

La mise en œuvre du programme d'action pour le Salamat

La mise en œuvre de ce programme présente un double intérêt au plan agricole : celui de sécuriser et d'améliorer les productions céréalières, fruitières et maraîchères, le long du Bahr Azoum de part et d'autre d'Am-Timan et, si les résultats sont probants, ce dont on ne peut douter, celui d'ouvrir la voie à la reconduction d'opérations similaires le long du Barh Aouk et, pourquoi pas, le long d'autres axes d'écoulement.

Il comporte deux projets centrés sur la région la plus active du Salamat, c'est-à-dire la région d'Am-Timan, qui présente deux atouts majeurs :

- l'ouverture récente de l'axe routier Aboudéïa-Am-Timan, assurant le désenclavement de la capitale régionale et de son proche arrière-pays;
- l'existence le long du Bahr Azoum, de part et d'autre d'Am-Timan, de fortes potentialités agricoles, notamment en matière d'agriculture de décrue.

Le premier projet consiste à installer un radier submersible, faisant office de retenue, au niveau d'Am-Timan. L'aménagement ainsi réalisé permettra d'irriguer, au moyen de chadoufs, quelque 30 ha de légumes et d'arbres fruitiers. Le montant actualisé de l'investissement est évalué à environ 150 000 000 FCFA, soit un prix de revient à l'hectare de 5 MFCFA, montant auquel il convient d'ajouter l'installation des chadoufs, à la charge des irriguants et le coût d'une assistance technique pendant quelques années.

Le second projet vise à sécuriser la production de berbére sur 6 500 ha au nord d'Am-Timan, le long du Bahr Azoum, en réhabilitant et en améliorant le réseau d'épandage de crues traditionnel. L'aménagement comprend la réalisation d'ouvrages avec vannes en tête des canaux, le recalibrage des canaux existants et la pose de buses au niveau des ouvrages de franchissement de la route. Son coût serait de l'ordre de 250 MFCFA, soit moins de 50 000 FCFA/ha.

L'impact sur les productions des deux projets décrits ci-haut reste très modeste en rendement : quelques dizaines de tonnes de fruits et légumes et quelques milliers de tonnes de céréales en plus. Mais, ils sous-tendent un second impact dont il est encore difficile de cerner l'importance. Il s'agit de l'effet d'entraînement qui pourrait résulter d'une opération bien menée et qui ouvrirait les portes à un développement rapide des techniques mises en œuvre à cette occasion et éventuellement améliorées à la lumière des résultats enregistrés et des difficultés soulevées.

Par ailleurs, les interventions suivantes devraient être engagées au plus tôt, c'est-à-dire d'ici 2010 :

- préparer, à partir d'une analyse approfondie de l'état et du fonctionnement des chenaux de défluence, un projet bancable de restauration du potentiel productif des épandages naturels de la plaine du Chari-Logone;
- procéder à un inventaire exhaustif des bas-fonds des zones soudanienne et soudano-sahélienne; en définir ensuite la typologie selon des critères techniques relevant de leur mise en valeur et qu'il conviendra aussi de préciser; réaliser les études de faisabilité pour une première série pilote de bas-fonds couvrant l'éventail des solutions techniques envisagées; lancer, enfin, les appels d'offres pour leur mise en exécution;
- préparer les outils législatifs, pédagogiques et techniques devant servir de support à la promotion des irriguants privés, regroupés ou non en collectifs d'exploitation; mettre ensuite en place le cadre d'intervention avant de passer enfin à la phase active de l'opération.

Une enveloppe de 500 000 000 FCFA devrait permettre de couvrir l'essentiel des dépenses engendrées par la mise en œuvre de cette phase préparatoire.

2.2 Les programmes proposés

Le tableau 15 propose des programmes qui tout en traduisant le plan d'action en des opérations concrètes s'insèrent dans les stratégies retenues permettant de contribuer au grand objectif de l'hydraulique agricole qui est la sécurité alimentaire.

Ce tableau propose des programmes pour la période 2000-2020. Cette liste de programmes comporte les divisions suivantes : les programmes actuellement en cours ou en démarrage (2002); les aménagements proposés et dont le financement est à rechercher; les programmes permettant d'améliorer les connaissances en hydraulique agricole, de renforcer les cadres institutionnel et réglementaire ainsi que les capacités nationales.

Chacun des programmes proposés est en liaison avec une ou plusieurs des stratégies définies. Les résultats escomptés ainsi que les impacts sont également décrits. Le tableau 16 en fait la synthèse.

Tableau 15 : Synthèse des programmes proposés en hydraulique agricole

Type de projet Période 2000-2010	Nbre de projets	État	Investissements FCFA
Projets en cours de réalisation ou financement acquis			
Aménagements hydroagricoles	5	En cours	58 221 568 373
Appui aux organisations paysannes			
Études pour l'amélioration des connaissances	3	En cours	300 000 000
Aménagements hydroagricoles	2	En démarrage	40 870 000 000
Appui aux organisations paysannes			
Période 2000-2010 (Financement acquis ou en voie d'acquisition)	10	Total	99 391 568 373
Projets à définir et financement à rechercher pour la période 2000-2020			
Aménagements hydroagricoles	4	Projets à définir	93 570 000 000
Appui aux organisations paysannes			
Amélioration des connaissances du secteur	3	Projets à définir	3 725 000 000
Renforcement des cadres institutionnel, législatif et réglementaire	1	Projets à définir	750 000 000
Renforcement des capacités nationales	1	Projets à définir	2 000 000 000
Période 2000-2020 (Financement à rechercher)	9	Total	100 045 000 000
Total des financements acquis ou à rechercher en hydraulique agricole. Période 2000-2020.			199 436 568 373

Source : SDEA 2001

Tableau 16 : Plan d'action proposé en hydraulique agricole 2000-2020

Do- maine	Actions	Liens avec stratégies	Financement	Coûts (FCFA)	Zone d'intervention	Résultats/réalisations escomptés	Période	Impacts	État
Hydraulique agricole : projets en cours ou en démarrage	Projet Mamdi (Sodelac)	Exploitation rationnelle et durable du potentiel sol	BAD/FAD BID/BADEA/ GVT.	25 000 000 000	Zone sahélienne	Construction réseau irrigation pour 1 800 ha Construction d'un réseau de drainage	1998-2003	Contribution à la sécurité alimentaire et renforcement des organisations paysannes	En cours
		Développement d'une politique de formation et d'organisation des exploitants				Aménagement de parcelles Construction de digues de protection des polders Construction de stations de pompage			
	Projet de développement de Doum-Doum (Sodelac)	Exploitation rationnelle et durable du potentiel sol		3 000 000 000	Zone sahélienne	Construction de barrages Aménagement des ouadis Fourniture de matériels agricoles	1998-2003	Contribution à la sécurité alimentaire et renforcement des organisations paysannes	En cours
		Développement d'une politique de formation et d'organisation des exploitants							
	Projet de développement rural du Lac (Sodelac)	Exploitation rationnelle et durable du potentiel sol	BADEA/ GVT	18 000 000 000	Zone sahélienne	Aménagement de 13 polders Construction d'écoles Construction de centres de santé	1998-2003	Contribution à la sécurité alimentaire et renforcement des organisations paysannes Aménagement intégré de l'espace rural	En cours
		Développement d'une politique de formation et d'organisation des exploitants							
		Mise en œuvre d'une politique d'aménagement du territoire							
	Projet de développement rural de la sous-préfecture de Ngouri (Sodelac)	Exploitation rationnelle et durable du potentiel sol	BADEA	7 000 000 000	Zone sahélienne	Aménagement de 1 000 ha des ouadis Fourniture de matériel agricole Réalisation d'infrastructures économiques(routes, écoles, cen- tres de santé)	2002-2007	Contribution à la sécurité alimentaire et renforcement des organisations paysannes Aménagement intégré de l'espace rural Désenclavement des zones de production	En démarrage
		Développement d'une politique de formation et d'organisation des exploitants							
		Mise en œuvre d'une politique d'aménagement du territoire							
	Projet de gestion des ressources naturelles en zone soudanienne	Exploitation rationnelle et durable du potentiel sol	BAD	18 700 000 000	Zone soudanienne	Organisation et responsabilisation des producteurs Développement des infrastructures Réhabilitation de 2 500 ha Construction de 210 km de digues de protection Amélioration de l'efficacité des interventions publiques	2002-2007	Contribution à la sécurité alimentaire et renforcement des organisations paysannes Aménagement intégré de l'espace rural Désenclavement des zones de production Renforcement des capacités nationales	En démarrage
		Développement d'une politique de formation et d'organisation des exploitants							
		Mise en œuvre d'une politique d'aménagement du territoire							
		Réhabilitation d'équipements existants							
	Projet de valorisation des eaux de ruissellement	Exploitation rationnelle et durable du potentiel sol	BAD/FAD	11 434 000 000	Zone sahélienne	Réalisation de 143 km de pistes rurales Mise en valeur de 586 ha de terres par la construction de 10 barrages et 156 puits maraichers Appui à l'organisation des producteurs	1999-2006	Contribution à la sécurité alimentaire et renforcement des organisations paysannes Aménagement intégré de l'espace rural Désenclavement des zones de production	En cours
		Développement d'une politique de formation et d'organisation des exploitants							

Plan d'action proposé en hydraulique agricole 2000-2020 (suite)

Do- maine	Actions	Liens avec stratégies	Financement	Coûts (FCFA)	Zone d'intervention	Résultats/réalisations escomptés	Période	Impacts	État
Hydraulique agricole : projets en cours ou en démarrage	Projet de développement rural de Biltine	Exploitation rationnelle et durable du potentiel sol	BAD/FAD	11 640 000 000	Zones sahélienne/ saharienne	Aménagement de 10 bassins versants, de 6 périmètres irrigués, de 30 puits maraichers	2002-2007	Contribution à la sécurité alimentaire et renforcement des organisations paysannes Aménagement intégré de l'espace rural Désenclavement des zones de production	En démarrage
		Développement d'une politique de formation et d'organisation des exploitants				Construction de 50 km de pistes rurales			
		Réhabilitation d'équipements existants				Amélioration de 25 000 ha de culture pluviale, de 300 ha de culture irriguée et de 700 ha de culture de décrue			
	Programme spécial pour la sécurité alimentaire	Exploitation rationnelle et durable du potentiel sol	FAO/BID	787 568 373	Zones sahélienne/ saharienne	Volet maîtrise de l'eau Volet diversification Volet analyse des contraintes	2002-2005	Contribution à la sécurité alimentaire et renforcement des organisations paysannes Aménagement intégré de l'espace rural Désenclavement des zones de production	En cours
		Développement d'une politique de formation et d'organisation des exploitants				Aménagements de périmètres irrigués, de bas-fonds, introduction de technologie adaptées			
	Projet de développement intégré du BET	Exploitation rationnelle et durable du potentiel sol	BID	2 230 000 000	Zone saharienne	Aménagement hydroagricole de 200 ha de palmeraies	2002-2004	Contribution à la sécurité alimentaire	En démarrage
		Développement d'une politique de formation et d'organisation des exploitants				Construction de 12 forages d'eau			
	Étude faisabilité d'un projet de développement rural intégré Cameroun/Tchad	Exploitation rationnelle et durable du potentiel sol	BID/CBLT	300 000 000	Zone soudanienne	Aménagement de 2 500 ha de cultures irriguées	2001-2002	Amélioration des connaissances Contribution à la sécurité alimentaire Renforcement des capacités	En cours
		Développement d'une politique de formation et d'organisation des exploitants							
		Mise en œuvre d'une politique d'aménagement du territoire							
	Réhabilitation du casier « C »	Exploitation rationnelle et durable du potentiel sol	Taiwan	1 300 000 000	Zone soudanienne	Réhabilitation de 500 ha du casier « C »	2002-2005	Contribution à la sécurité alimentaire et à l'exploitation rationnelle des équipements existants	En démarrage
		Développement d'une politique de formation et d'organisation des exploitants							
		Réhabilitation d'équipements existants							
Total des financements acquis et en discussion 2000-2010				99 391 568 373					

Plan d'action proposé en hydraulique agricole 2000-2020 (suite)

Do- maine	Actions	Liens avec stratégies	Financement	Coûts (FCFA)	Zone d'intervention	Résultats/réalisations escomptés	Période	Impacts	État
Hydraulique agricole : aménagements proposés	Développement rural de Liwa	Exploitation rationnelle et durable du potentiel sol	À rechercher	300 000 000	Zone sahélienne	Étude de développement intégrée de la sous-préfecture de Liwa	2000-2010	Contribution à la sécurité alimentaire et renforcement des organisations paysannes Aménagement intégré de l'espace rural Désenclavement des zones de production	Projet à élaborer et financement à rechercher
		Développement d'une politique de formation et d'organisation des exploitants							
	Création de petits périmètres villageois	Exploitation rationnelle et durable du potentiel sol	À rechercher	12 000 000 000	Zone soudanienne	Aménagement de 2 000 ha de petits périmètres villageois	2000-2010	Appui au développement local et à la sécurité alimentaire	Projet à élaborer et financement à rechercher
		Développement d'une politique de formation et d'organisation des exploitants							
	Total des financements à rechercher en aménagements hydroagricoles entre 2000-2010				12 300 000 000				

Liste programme arrêtée en décembre 2001

3 SYNTHÈSE DES OBJECTIFS, STRATÉGIES ET PLAN D'ACTION

Le présent chapitre synthétise sous forme d'images l'objectif de développement de l'hydraulique agricole, les stratégies et le plan d'action proposé.

À chacune des stratégies retenues correspond une image qui résume sa mise en œuvre par le biais d'un plan d'action qui se décline au niveau national et dans certains cas, par grande zone géoclimatique. Les actions figurant dans ces images sont un résumé du tableau I 6 « Plan d'action proposé en hydraulique agricole ».

Les prochaines pages présentent donc une image pour chacune des stratégies de l'hydraulique agricole qui sont :

- la mise en valeur et l'exploitation rationnelle et durable du potentiel sols non encore ou insuffisamment exploités;
- la réhabilitation et ou la remise en fonctionnement des périmètres existants;
- l'élaboration et la mise en œuvre d'une politique de formation et d'appui aux organisations paysannes ainsi qu'aux différents acteurs;
- le renforcement du cadre législatif et réglementaire.

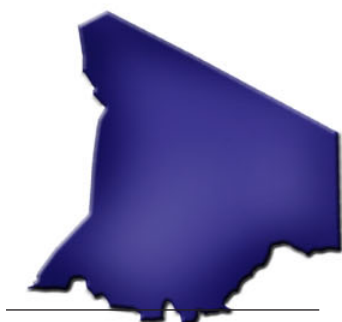
OBJECTIF

Assurer la sécurité alimentaire dans le cadre d'un développement soutenu et durable des ressources naturelles

STRATÉGIE NATIONALE

Mise en valeur et exploitation rationnelle et durable du potentiel sols non encore ou insuffisamment exploité

MISE EN ŒUVRE



Revitalisation du secteur agricole

Accroissement des superficies irriguées par l'amélioration des conditions d'exhaure et la réalisation de nouveaux forages profonds

Amélioration des productions animales par l'exploitation rationnelle des parcours par une répartition équilibrée des points d'eau pastoraux

Poursuite des études sur les ressources en eau



Poursuite, extension et intensification des cultures irriguées (périphérie des lacs Tchad et Fitri, ouadis du Kanem et du Lac)

Maîtrise des ruissellements et aménagement des bassins versants montagneux du Guéra, du Ouaddaï et du Biltine



Mise en valeur et exploitation des grandes plaines d'épandage de crues du Salamat

Mise en valeur et exploitation des plaines de défluence du Chari et du Logone

Mise en valeur et exploitation des bas-fonds



OBJECTIF

Assurer la sécurité alimentaire dans le cadre d'un développement soutenu et durable des ressources naturelles

STRATÉGIE NATIONALE

Réhabilitation et/ou remise en fonctionnement des équipements existants

MISE EN ŒUVRE



Réhabilitation des ouvrages et des réseaux collectifs



Suivi/entretien des équipements existants



Remise en fonctionnement des périmètres anciens sur la base de critères économiques et techniques



OBJECTIF

Assurer la sécurité alimentaire dans le cadre d'un développement soutenu et durable des ressources naturelles

STRATÉGIE NATIONALE

Élaboration et mise en œuvre d'une politique de formation et d'appui aux organisations paysannes et aux différents acteurs

MISE EN ŒUVRE

Formation des producteurs et organisation des filières de production



Formation des paysans axée sur la valorisation de leur savoir

Création et renforcement des organisations paysannes



Formation des paysans axée sur la valorisation de leur savoir

Création et renforcement des organisations paysannes

OBJECTIF

Assurer la sécurité alimentaire dans le cadre d'un développement soutenu et durable des ressources naturelles

STRATÉGIE NATIONALE

Renforcement du cadre législatif et réglementaire

MISE EN ŒUVRE

Promulgation des décrets d'application du Code de l'eau

Appui à l'élaboration d'un code rural

Élaboration de textes relatifs à l'aménagement de l'espace rural tchadien



BIBLIOGRAPHIE

- Annuaire des statistiques agricoles (1991-1999).* Ministère de l'Agriculture.
- Atelier national sur l'irrigation et des aménagements hydroagricoles au Tchad (février 2000).* Synthèse des travaux Ministère de l'Agriculture, Direction du Génie Rural et de l'Hydraulique Agricole. N'Djaména.
- Atelier pour la définition d'une stratégie nationale des projets d'hydraulique rurale (juin 2000).* Ministère de l'Environnement et de l'Eau, Direction de l'Hydraulique. N'Djaména.
- BADEA (1996). *Étude de faisabilité technico-économique du projet de développement des ouaddis et des polders asséchés de la sous-préfecture de Ngouri.*
- BERETEC (1993). *Étude du schéma directeur de développement de la zone soudanienne.* Rapport de deuxième phase, Ministère du Plan et de la Coopération. République du Tchad.
- BÉTOLUM G., J. OGIER, N. MOLENGAR (1998). *Recensement des périmètres irrigués et des groupes motopompes dans la zone de concentration du VI^{ème} FED.*
- CEDRAT-DIEP (1989). *Étude du développement intégré du lac Fitri.*
- CEDRAT (1996). *Étude du schéma directeur du Borkou-Ennedi-Tibesti.*
- Consultation sectorielle sur le développement rural, la sécurité alimentaire et les ressources hydrauliques au Tchad (1993).*
- DGRHA (1997). *Rapport d'exécution de la 2^{ème} phase du projet de développement intégré des Palmeraies de Borkou.*
- DORSOUMA A., K. KODJO, G. VAÏDJOUA (2000). *Situation actuelle et problématique du secteur hydro-agricole au Tchad*
- Enquête sur la consommation et le secteur informel au Tchad (1996).*
- ÉTUDE/ACTION (1993). *Projet de développement rural de la zone de Doum-Doum.*
- LOUIS BERGER INTERNATIONAL (1994). *Étude des possibilités de stockage des eaux de ruissellement superficiel dans les préfectures du Guéra, du Batha et du Ouaddaï.*
- LOUIS BERGER INTERNATIONAL (1996). *Étude du projet de développement de la préfecture de Biltine.*
- MINISTÈRE DU PLAN. *Plan d'Orientation à l'horizon 2000.*
- NOUARA D. (1999). *Rapport de mission de formulation du projet d'aménagement des ressources naturelles dans la zone sahélienne.*
- SGI (1998). *Étude de faisabilité des polders du lac et de la zone insulaire.*
- SOGETEG (1992). *Schéma directeur de développement socio-économique de la région du Lac.*
- SOGEC (1998). *Rapport d'évaluation du projet de développement intégré des palmeraies de Borkou.*
- SOGREAH-SCET Tunisie-BIEP (1988). *Étude de développement intégré de la région du Salamat.*
- TURPAK INT.-HYDROCONSULT INT. (2000). *Étude de faisabilité du projet de développement rural intégré du Chari-Logone.*



POUR ATTEINDRE
LES OBJECTIFS
DU MILLÉNAIRE
ET ASSURER
UNE GESTION INTÉGRÉE
ET PARTICIPATIVE
DE L'EAU ET DE SES
INFRASTRUCTURES

