



LES PERSPECTIVES

# PARTIE 2



## I LES STRATÉGIES

Sur la base du bilan-diagnostic des ressources en eau et des grands constats qui en découlent, trois grands axes stratégiques sont énoncés. Ce sont :

- l'amélioration des connaissances sur les ressources en eau par la conduite d'études et la mise en place d'un dispositif de suivi;
- le renforcement des capacités nationales pour assurer la mise en valeur durable des ressources en eau;
- le renforcement du cadre législatif et réglementaire.

Toutes ces stratégies concourent à atteindre l'objectif principal des ressources en eau qui s'exprime ainsi : **conserver et préserver les ressources en eau par la réalisation d'études et la mise en place d'outils permettant d'en atteindre une connaissance et d'en garantir une exploitable durable qui concilient les aspects socio-économiques et écologiques.**

### I.1 L'amélioration des connaissances sur les ressources en eau par la conduite d'études et la mise en place d'un dispositif de suivi

La connaissance du fonctionnement des hydrosystèmes de surface et des aquifères du Tchad est encore très incomplète.

Dans le domaine de l'hydrologie, les observations ont principalement porté sur les flux dans les fleuves principaux et sur le niveau du Lac Tchad. Pour l'essentiel, le fonctionnement hydrique des plaines d'inondation reste inconnu de même que la variabilité du régime des petits bassins (en particulier dans l'est et le nord du pays), la répartition des mares et la préservation des systèmes naturels.

Dans le domaine de l'hydrogéologie, les études fiables sur les ressources renouvelables des zones où les eaux souterraines sont exploitées s'avèrent au stade préliminaire ou sont carrément inexistantes. L'allocation des eaux souterraines pour les différents types de besoins, compatible avec un développement durable, doit se baser sur la connaissance quantitative des ressources renouvelables et des réserves exploitables des aquifères.

En l'absence d'études complètes sur les ressources en eau et en raison de la méconnaissance qui en résulte, il s'agit de mettre en place une stratégie fondée sur des critères simples, adaptés aux conditions locales et permettant d'améliorer progressivement les connaissances.

Il faut donc acquérir les données de base essentielles à la mise en valeur durable des ressources en eau. Pour cela, il faut dans un premier temps identifier, utiliser et traiter l'information existante de façon globale et mettre en place un système qui permette d'acheminer à un centre de traitement et d'exploitation de données les résultats des programmes de mise en valeur et d'exploitation des ressources en eau.

Ainsi, la collecte de données hydrogéologiques devra être associée à la réalisation des grands programmes de construction d'infrastructures hydrauliques qui constituent une mine d'informations techniques sur les caractéristiques des aquifères exploités. Les données récoltées par le biais de ces projets seront directement transmises, par exemple au Bureau de l'Eau, pour traitement immédiat et élaboration de cartes hydrogéologiques actualisées.

Il convient aussi de mener des études sur l'état des réseaux de mesures et de suivi existants, d'identifier et de définir la mise en place de nouveaux équipements de mesures tant pour les eaux de surface que pour les eaux souterraines. Des zones à équiper en priorité devront être identifiées. Il faut également mettre en place des mécanismes de collecte et de traitement des données ainsi que de diffusion des informations (système d'alerte précoce, catalogues, annuaires, etc.); cela est important pour le développement économique du Tchad. Des bases de données régulièrement actualisées constituent aussi des outils indispensables qui s'intègrent à un dispositif de suivi des ressources en eau.

Ce dispositif est un élément clé d'un système performant de prévisions qui peut permettre d'améliorer la production, de limiter les risques de cultures pluviales et de prévenir les populations des

risques d'inondation. En plus de participer à l'amélioration des connaissances, il assurera une gestion efficace des ressources et sera un élément essentiel dans la hiérarchisation des usages, surtout dans les secteurs à faible potentiel ou dans les zones où il y a des risques de surexploitation.

Par ailleurs, des études ponctuelles devront être effectuées sur des sujets précis, à déterminer et à prioriser en fonction de l'avancement des connaissances.

## **1.2 Le renforcement des capacités nationales**

Pour que les institutions puissent jouer leurs rôles de régulation, de supervision, de contrôle, de planification, de suivi et de gestion, il est important de former des ressources humaines capables de concrétiser la politique de l'État. Des programmes de formation doivent être élaborés en collaboration avec les institutions d'enseignement et les centres universitaires régionaux et internationaux, les organisations et les instituts régionaux (AGRHYMET, CBLT, etc.); les différents réseaux d'échanges d'informations devront être également associés au renforcement des capacités et à l'amélioration des connaissances des ressources en eau du Tchad.

La direction chargée du suivi des ressources en eau souterraine doit disposer aussi des équipements et des moyens lui permettant d'assumer correctement ses tâches et fonctions. Le renforcement du Bureau de l'Eau et de la Direction de l'Hydraulique en matière de gestion des eaux souterraines ainsi que le renforcement des services de la DREM pour tout ce qui concerne les eaux de surface sont des priorités. La formation du personnel des services administratifs « utilisateurs » des ressources tels que ceux liés à l'agriculture et à l'élevage est aussi une priorité.

En outre, la formation de la société civile dans son ensemble (gestionnaires des équipements, usagers, industriels, etc.) sur les principes de base relatifs à la conservation, à la préservation et à la bonne utilisation des ressources en eau est aussi un élément essentiel de la chaîne du renforcement des capacités.

## **1.3 Le renforcement du cadre législatif et réglementaire**

Tel que mentionné, le Code de l'eau est la seule loi qui régit le secteur. Il s'agit de promulguer ses décrets d'application pour tout ce qui concerne la réglementation sur les conditions et le suivi des prélèvements, les normes de construction des ouvrages d'exploitation et de mobilisation des ressources, les conditions de gestion et la délégation de pouvoirs, les conditions de préservation et de conservation des ressources en eau et des écosystèmes aquatiques.

Par ailleurs, le Code de l'eau est fortement axé sur la mobilisation de l'eau à des fins alimentaires (eau urbaine). Il s'agit de le renforcer par l'insertion de compléments relatifs à l'hydraulique pastorale, à l'hydraulique agricole, à l'hydraulique industrielle, à la préservation de la qualité de l'eau, etc.

L'eau est souvent l'élément structurant du milieu et de l'aménagement du territoire, surtout en zones sahélienne et saharienne. Dans une perspective à long terme, le cadre réglementaire de l'eau devra intégrer ces notions et contribuer à l'élaboration d'un code rural.

# **2 LE PLAN D'ACTION**

En tenant compte de l'objectif principal et des stratégies proposées, la présente section suggère un plan comportant une série d'actions à mener entre 2000 et 2020 sur les eaux de surface, sur la relation eau de surface-eau souterraine et enfin, une série d'actions à mener sur les eaux souterraines.

## **2.1 Sur les eaux de surface**

En ce qui concerne les eaux de surface, la priorité est de restaurer les réseaux de mesures existants et de développer par la suite de nouvelles mesures pour répondre aux besoins de développement. Il faut également développer la recherche.

La connaissance des grands cours d'eau ne suffit plus pour les besoins actuels; il faut aussi des données sur les petits bassins de l'est du pays ainsi que sur le fonctionnement des plaines inondables. Le tableau 19 propose des programmes qui prennent en compte ces préoccupations.

Parmi les démarches proposées, il y a aussi la conduite d'études pour améliorer les connaissances sur le fonctionnement des hydrosystèmes, notamment les plaines d'inondation du bassin Chari-Logone. L'élaboration du schéma intégré du Chari-Logone et de ses zones inondables est suggéré. Des études plus spécifiques sont aussi à prévoir, notamment l'évaluation de la dégradation des berges des grands cours d'eau.

Par ailleurs, il est important de sauvegarder les hydrosystèmes de surface dans leur fonctionnement écologique actuel et les services qu'ils rendent à la société. Cette préoccupation doit être constante dans le cadre de tous les projets d'aménagement. Il importe donc que le Ministère de l'Environnement et de l'Eau veille à l'application de la loi pour que des études d'impact soient faites par les proposants. Il faut aussi qu'il se dote d'une cellule ayant les capacités d'analyser ces études d'impact et de contrôler l'application des mesures de correction nécessaires. Il est également important de suivre les activités humaines sur ces systèmes et de s'assurer qu'ils fonctionnent normalement. L'approche moderne pour ce suivi consiste à utiliser comme indicateurs un ou plusieurs peuplements : invertébrés, plantes ou poissons. Compte tenu de l'importance économique de ces derniers, il est proposé d'utiliser les poissons comme indicateurs, en complément des données hydrologiques.

Le coût de ces programmes est estimé à 4 000 000 000 de FCFA sur une vingtaine d'années.

## 2.2 Sur la relation eau de surface-eau souterraine

Des programmes visant l'amélioration des connaissances sur la relation eau de surface-eau souterraine sont proposés ainsi que des programmes visant la protection et la préservation des ressources en eau. Des actions relatives à l'élaboration de normes de prélèvement sur les ressources et la mise en place de méthodologies et de procédures d'évaluation environnementales sont aussi définies.

La mise en place d'une structure de contrôle et de suivi de la qualité de l'eau est également proposée.

Le coût pour l'ensemble des programmes est estimé à 1 100 000 000 de FCFA. Le tableau 20 définit les principales actions à entreprendre sur la relation eau de surface-eau souterraine.

## 2.3 Sur les eaux souterraines

Plusieurs programmes sont proposés pour améliorer les connaissances sur les eaux souterraines. Cela va de la réactualisation de la carte hydrogéologique nationale à des études hydrogéologiques spécifiques régionales. Le renforcement du réseau piézométrique national est aussi recommandé. Par zone géoclimatique, les actions énumérées ci-après sont proposées.

### Zone saharienne

- La conduite d'études permettant l'amélioration des connaissances, notamment l'identification et la caractérisation des aquifères et l'évaluation du potentiel d'exploitation, ce qui donnera des garanties sur la durabilité de l'approvisionnement en eau.
- L'aquifère des Grès Primaires possède, a priori, un volume très important de réserves en eau essentielles au développement de l'Ennedi et de la zone de Faya, où un certain nombre de forages sont déjà en exploitation. Compte tenu du fonctionnement peu connu de l'aquifère, le contrôle périodique de la piézométrie et de la qualité de l'eau de la zone d'exploitation actuelle fournira des données importantes pour d'éventuelles extensions de l'exploitation.
- Le contrôle périodique et la fermeture des forages artésiens (lorsqu'ils sont non exploités) de la région de Faya de façon à conserver le potentiel de l'aquifère et à éviter les pertes d'eau inutiles.
- L'étude de l'ensemble des forages artésiens (zones de résurgence) en exploitation dans la zone de Faya afin de déterminer les causes des baisses de productivité des forages et définir les éventuelles mesures de réhabilitation.

- L'inventaire des ressources en eau et des aménagements hydrauliques dans les vallées du Tibesti.
- La recharge artificielle des alluvions des ouaddis dans les zones de Mortcha (Borkou) et de l'Ennedi et dans les vallées où il existe des écoulements superficiels temporaires. Les ressources ainsi mobilisées permettraient la mise en valeur de pâturages actuellement non utilisés.

### **Zone sahélienne**

- La conduite d'études sur les ressources des plateaux du Ouaddaï et du Guéra qui mettent en œuvre les techniques de pointe dans la recherche d'eau souterraine dans les aquifères discontinus.
- La réalisation d'études et d'expériences de mise en valeur des réservoirs d'eau souterraine dans les alluvions des ouaddis, à partir du contrôle et de l'épandage des crues.
- L'étude de l'aquifère des Sables Ogoliens. Cette étude devra permettre une meilleure connaissance de l'aquifère et de ses caractéristiques, du bilan ressources renouvelables-exploitation afin de définir les normes d'exploitation et assurer ainsi le développement durable de la zone. En parallèle, un suivi permanent de l'évolution piézométrique de l'aquifère et de la qualité de l'eau sont nécessaires.
- L'étude des ressources en eau souterraine du Batha, notamment les aquifères du Quaternaire (sud du Batha), du Pliocène inférieur et du Continental Terminal Nord. Les objectifs recherchés sont la détermination de l'extension vers l'est de la nappe phréatique, la reconnaissance des différentes couches sableuses et l'existence sur le socle de paléovallées d'intérêt hydrogéologique. Des recherches devraient aussi être réalisées sur les ouaddis où il existe des écoulements temporaires d'eau de surface afin de déterminer les zones alluvionnaires qui pourraient être éventuellement rechargées par des techniques de contrôle et épandage de crues.

### **Le système aquifère multicouches tertiaire-quaternaire en zone sahélienne**

- La mise en place d'un réseau piézométrique bien dimensionné permettant de suivre l'évolution du système aquifère et de la qualité de l'eau. Le contrôle à réaliser devra couvrir le système aquifère du bassin du Lac Tchad (aquifère pléistocène inférieur libre, aquifère pliocène inférieur captif et aquifère du Continental Terminal captif) entre les 10<sup>e</sup> et 15<sup>e</sup> parallèles. Au Tchad, une plus grande densité de piézomètres devra suivre l'évolution des zones de recharge et des zones d'exploitation importantes (zone d'influence de l'exploitation de N'Djaména, le Chari-Baguirmi septentrional, l'exploitation des Sables Ogoliens au Kanem). Le contrôle piézométrique et de la qualité de l'eau devra s'inscrire dans le réseau international de mesures relevant de la CBLT.
- La conduite d'études permettant de mieux définir les mécanismes de recharge, les interrelations entre les différents aquifères superposés, leur extension, la définition des paramètres hydrogéologiques de chaque aquifère, leurs potentialités, leur fonctionnement, etc.
- L'élaboration de modèles de simulation permettant de préciser le fonctionnement des trois aquifères principaux du bassin (à coordonner avec la CBLT).
- L'élaboration d'un modèle d'optimisation de la gestion des ressources en eau de surface et en eau souterraine intégrant les informations des quatre pays riverains (à coordonner avec la CBLT).
- La conduite d'études sur la vulnérabilité du système aquifère face à d'éventuelles sources de contamination industrielle, agricole, etc., et recommandations de mesures de prévention et de protection.

### **Zone soudanienne**

Le Continental Terminal est le principal aquifère de la zone soudanienne. Sa recharge est assurée par des pluies annuelles relativement importantes. Les principales actions à mener sont décrites ci-après.

- Le suivi périodique des niveaux piézométriques et de la qualité de l'eau afin d'éviter des problèmes de surexploitation au plan local et, si tel est le cas, l'établissement des mesures préventives nécessaires.

- La réalisation de la synthèse hydrogéologique à partir des nombreuses données existantes et l'actualisation de la carte hydrogéologique de l'aquifère du Continental Terminal. Cette actualisation devra s'accompagner de l'inventaire des points d'eau et de l'étude de la recharge de l'aquifère, à partir des données piézométriques, hydrométéorologiques et isotopiques.
- La conduite d'études hydrogéologiques au Salamat portant sur la dépression tectonique remplie par des matériaux du Crétacé, du Continental Terminal et du Quaternaire peu connus du point de vue hydrogéologique. La mise en place d'un réseau piézométrique devra permettre de surveiller l'évolution de l'aquifère et d'estimer la recharge.

## 2.4 Les programmes proposés

Le tableau 19 résume les programmes proposés pour la période comprise entre 2000 et 2020 alors que le tableau 20 détaille des programmes qui tout en traduisant le plan d'action en des opérations concrètes s'insèrent dans les stratégies retenues permettant de contribuer à l'atteinte du grand objectif de ressources en eau. Cette liste de programmes et d'actions à entreprendre comporte les divisions suivantes : les programmes actuellement en cours ou en démarrage (2002), les programmes permettant d'améliorer les connaissances et le suivi des ressources en eau et les programmes renforçant les cadres institutionnel et réglementaire ainsi que les capacités nationales.

**Tableau 19 : Programmes en cours et proposés sur les ressources en eau**

| Type de projet<br>Période 2000-2010   | Nbre de<br>projets | État              | Investissements<br>FCFA |
|---|--------------------|-------------------|-------------------------|
| <b>Projets en cours de réalisation ou financement acquis</b>  |                    |                   |                         |
| Études sur les ressources en eau  | 1                  | En cours          | 750 000 000             |
| Renforcement des capacités et du cadre institutionnel et réglementaire dans le domaine de l'eau                   | 2                  | En cours          | 2 000 000 000           |
| Schéma directeur des pêches   | 1                  | En cours          | 750 000 000             |
| Renforcement des capacités et du cadre institutionnel et réglementaire dans le domaine de l'eau                   | 2                  | En discussion     | 2 875 000 000           |
| <b>Période 2000-2010 (Financement acquis ou en voie d'acquisition)</b>  | <b>6</b>           | <b>Total</b>      | <b>6 375 000 000</b>    |
| <b>Projets à définir et financement à rechercher pour la période 2000-2020</b>                                    |                    |                   |                         |
| Amélioration des connaissances et du suivi des eaux de surface et des relations avec les eaux souterraines        | 10                 | Projets à définir | 4 350 000 000           |
| Amélioration des connaissances et du suivi des eaux souterraines  | 11                 | Projets à définir | 6 875 000 000           |
| Renforcement des cadres institutionnel, législatif et réglementaire et des capacités nationales                   | 1                  | Projets à définir | 850 000 000             |
| Études et mise en œuvre d'un système d'alerte aux pollutions pétrolières accidentelles                            | 1                  | Projets à définir | 1 000 000 000           |
| Renforcement des capacités pour le suivi de l'exploitation pétrolière et de ses impacts sur les ressources en eau | 1                  | Projets à définir | 1 500 000 000           |
| <b>Période 2000-2020 (Financement à rechercher)</b>   | <b>24</b>          | <b>Total</b>      | <b>14 575 000 000</b>   |
| <b>Total des financements acquis ou à rechercher en ressources en eau</b>   |                    |                   | <b>20 950 000 000</b>   |

Source : SDEA 2001

Tableau 20 : Plan d'action proposé dans le domaine des ressources en eau (2000-2020)

| Do-maine  | Actions  | Liens avec stratégies  | Financement   | Coûts (FCFA)         | Zone d'intervention  | Résultats/réalisations escomptés  | Période  | Impacts  | État     |
|---|--|--|---------------|----------------------|--|---|--|--|----------|
| Cadres réglementaire et institutionnel  | Stratégies régionales pour l'exploitation de l'aquifère des Grès de Nubie      | Amélioration des connaissances sur les ressources en eau<br>Renforcement des capacités   | FIDA/CEDARE   | 750 000 000          | Régional (Tchad, Libye; Soudan, Egypte)  | Documents et outils de planification permettant la gestion et l'exploitation durable de l'aquifère des Grès de Nubie  | 2000-2003  | Gestion intégrée des ressources en eau partagées<br>Formation de capacités   | En cours |
|   | Projet Politique de l'eau  | Renforcement cadre juridique/réglementaire   | FAC           | 500 000 000          | National   | Cadres institutionnel et légal définis<br>Capacités pour la gestion de l'eau renforcées<br>Cadre organisationnel pour le gestion des ouvrages hydrauliques défini et opérationnel | 1998-2002  | Environnement institutionnel, légal et réglementaire défini<br>Capacités pour la gestion de l'eau renforcées<br>Appui à la définition de modes opératoires de gestion des ouvrages hydrauliques et du service de l'eau | En cours |
|   |  | Appui à l'émergence d'un cadre organisationnel pour la gestion locale de l'eau   |               |                      |  |   |  |  |          |
|   |  | Renforcement des capacités   |               |                      |  |   |  |  |          |
|   | Schéma Directeur de l'eau  | Renforcement cadre juridique/réglementaire   | PNUD          | 1 500 000 000        | National   | Un document approuvé qui soit un référentiel pour la mise en valeur et la gestion intégrée et durable des ressources en eau<br>Renforcement des capacités nationales              | 1998-2002  | Gestion intégrée et durable des ressources en eau et de leurs équipements de mobilisation et d'exploitation<br>Cadres nationaux formés à la gestion et suivi de la ressource   | En cours |
|   |  | Renforcement des capacités   |               |                      |  |   |  |  |          |
|   |  | Amélioration des connaissances sur les ressources en eau<br>Gestion intégrée des ressources en eau et des écosystèmes aquatiques |               |                      |  |   |  |  |          |
| Projet Politique de l'eau phase 2   | Renforcement cadre juridique/réglementaire                                     | FAC  | 1 000 000 000 | National             | Cadres institutionnel et légal définis<br>Capacités pour la gestion de l'eau renforcées  |   | Environnement institutionnel, légal et réglementaire défini<br>Capacités pour la gestion de l'eau renforcées<br>Mode opératoire de gestion des ouvrages hydrauliques et du service de l'eau appliqué   | En discussion  |          |
|   | Appui à l'émergence d'un cadre organisationnel pour la gestion locale de l'eau |  |               |                      |  |   |  |  |          |
|   | Renforcement des capacités   |  |               |                      |  |   |  |  |          |
| Gouvernance et gestion locale de l'eau  | Renforcement cadre juridique/réglementaire                                     | PNUD   | 1 875 000 000 | National             | Mise en place de structures locales, régionales, nationales de gestion de l'eau<br>Amélioration des connaissances<br>Appui au développement économique local |   | Existence de capacités locales, nationales et régionales pour la gestion de l'eau<br>Mode opératoire de gestion des ouvrages hydrauliques et du service de l'eau arrêtée et appliquée en vraie grandeur sur une zone<br>Réplication des modalités de gestion<br>Création de revenus à partir de la mise en valeur de l'eau | En discussion  |          |
|   | Appui à l'émergence d'un cadre organisationnel pour la gestion locale de l'eau |  |               |                      |  |   |  |  |          |
|   | Renforcement des capacités   |  |               |                      |  |   |  |  |          |
| <b>Financements acquis et en discussion au plan institutionnel, réglementaire et amélioration des connaissances</b> |  |  |               | <b>5 625 000 000</b> |  |   |  |  |          |

Liste programme arrêtée en décembre 2001

Tableau 20 : Plan d'action proposé dans le domaine des ressources en eau (2000-2020) suite

| Do-<br>maine   | Actions  | Liens avec stratégies  | Financement   | Coûts (FCFA)                    | Zone<br>d'intervention  | Résultats/réalisations escomptés  | Période   | Impacts  | État  |
|--|--|--|---------------|---------------------------------|---|---|---|--|---|
| Eau de surface   | Schéma directeur de la pêche   | Amélioration des connaissances sur les ressources en eau             | BAD           | 750 000 000                     | National  | Un document et des outils permettant l'exploitation durable des ressources halieutiques   | 2001-2003   | Contribution à la sécurité alimentaire et au développement économique  | En cours                                      |
|  |  | Gestion intégrée des ressources en eau et des écosystèmes aquatiques |               |                                 |   |   |   |  |   |
|  | Amélioration du réseau de mesures et études hydrologiques par événement pour le développement local (agricole et pastoral) | Amélioration des connaissances sur les ressources en eau             | À rechercher  | 250 000 000                     | Zone saharienne   | Installation des équipements appropriés pour suivre les écoulements de surface en zone saharienne<br>Formation de techniciens nationaux et de personnel local | 2000-2010   | A) Système de mesures opérationnel permettant de récolter les données de base sur l'hydrologie saharienne<br>B) Personnel national formé à l'installation et au suivi des équipements de mesure  | Projet à élaborer et financement à rechercher |
|  |  | Renforcement des capacités   |               |                                 |   |   |   |  |   |
|  |  | Gestion intégrée des ressources en eau et des écosystèmes aquatiques |               |                                 |   |   |   |  |   |
|  | Amélioration du réseau de mesures et de suivi des lacs et des eaux de crues ciblées sur le développement économique local  | Amélioration des connaissances sur les ressources en eau             | À rechercher  | 200 000 000                     | Zone sahélienne   | Réhabilitation des équipements existants<br>Installation de nouveaux équipements<br>Formation de techniciens nationaux et personnel local                     | 2000-2010   | A) Système de mesures opérationnel permettant un suivi permanent du fonctionnement des lacs Tchad, Fitri, des ouadis ainsi que des bassins de l'est tchadien<br>B) Personnel national formé à l'installation et au suivi des équipements de mesure   | Projet à élaborer et financement à rechercher |
|  |  | Renforcement des capacités   |               |                                 |   |   |   |  |   |
|  |  | Gestion intégrée des ressources en eau et des écosystèmes aquatiques |               |                                 |   |   |   |  |   |
|  | Amélioration du réseau de mesures et de suivi des eaux de surface du bassin Chari-Logone et du Mayo-Kebbi                  | Amélioration des connaissances sur les ressources en eau             | À rechercher  | 200 000 000                     | National  | Conduite d'études hydrologiques sur les différents hydrosystèmes de surface<br>Formation de personnel national  | 2000-2010   | A) Connaissance des grandes caractéristiques et du fonctionnement des hydrosystèmes de surface et de leurs relations avec les aquifères<br>B) Appui à une exploitation et gestion durables des ressources en eau<br>C) Formation de personnel national capable de conduire des études sur les ressources en eau et d'en assurer le suivi | Projet à élaborer et financement à rechercher |
|  |  | Renforcement des capacités   |               |                                 |   |   |   |  |   |
| Gestion intégrée des ressources en eau et des écosystèmes aquatiques                 |  |  |               |                                 |   |   |   |  |   |
| Élaboration d'un schéma intégré du bassin du Chari-Logone et de ses zones inondables | Renforcement des capacités   | À rechercher   | 2 000 000 000 | Zones sahélienne / soudanaïenne | Documents et outils permettant la gestion des ressources en eau de surface du Chari-Logone conciliant le développement économique et la protection de l'environnement   | 2000-2010   | A) Mise en valeur durable des zones inondables<br>B) Maîtrise des inondations<br>C) Appui au secteur agricole et à la sécurité alimentaire<br>D) Préservation de la biodiversité<br>E) Contribution au développement économique | Projet à élaborer et financement à rechercher  |   |
| Renforcement et opérationnalisation du service d'annonce de crue                     | Amélioration des connaissances sur les ressources en eau   | À rechercher   | 100 000 000   | Zones sahélienne / soudanaïenne | Structures et équipements permettant de prévoir les crues pour les plaines inondables et des zones périphériques des lacs temporairement inondés ainsi que pour les lacs Tchad et Fitri et également pour les villes riveraines notamment N'Djaména | 2000-2010   | A) Prévision des risques d'inondation<br>B) Appui au secteur agricole et à la sécurité alimentaire<br>C) Contribution à la protection civile  | Projet à élaborer et financement à rechercher  |   |
|  | Gestion intégrée des ressources en eau et des écosystèmes aquatiques   |  |               |                                 |   |   |   |  |   |
|  | Renforcement des capacités   |  |               |                                 |   |   |   |  |   |
| Étude d'évaluation de la dégradation des berges et de leur aménagement               | Gestion des eaux fluviales   | À rechercher   | 500 000 000   | Zones sahélienne / soudanaïenne | Identification de zones ou d'espaces à aménager ainsi que des infrastructures à mettre en place   | 2000-2010   | A) Prévention des inondations<br>B) Préservation de la biodiversité<br>C) Amélioration de la navigabilité locale<br>D) Contribution au développement économique   | Projet à élaborer et financement à rechercher  |   |
|  | Gestion intégrée des ressources en eau et des écosystèmes aquatiques   |  |               |                                 |   |   |   |  |   |
| <b>Financements acquis et à rechercher en eau de surface</b>                         |  |  |               | <b>4 000 000 000</b>            |   |   |   |  |   |

Tableau 20 : Plan d'action proposé dans le domaine des ressources en eau (2000-2020) suite

| Do-maine                          | Actions  | Liens avec stratégies  | Financement  | Coûts (FCFA)         | Zone d'intervention | Résultats/réalisations escomptés   | Période   | Impacts   | État  |
|-----------------------------------|--|--|--------------|----------------------|---------------------|--|-----------|---|---|
| Eau de surface et eau souterraine | Élaboration de normes de prélèvement sur les ressources en eau à des fins alimentaires, agricoles et industrielles<br>Élaboration de normes de rejet | Gestion intégrée des ressources en eau et des écosystèmes aquatiques | À rechercher | 100 000 000          | National            | Définition des normes de prélèvements des volumes d'eaux sur les eaux de surface et des grands systèmes aquifères<br><i>(Ces normes doivent être définies en collaboration avec la CBLT en ce qui concerne les ressources en eau partagées)</i>  | 2000-2010 | A) Exploitation durable des ressources en eau<br>B) Cadre réglementaire renforcé<br>C) Préservation de la biodiversité  | Projet à élaborer et financement à rechercher |
|                                   |  | Renforcement des capacités   |              |                      |                     |  |           |   |   |
|                                   |  | Renforcement du cadre réglementaire                                  |              |                      |                     |  |           |   |   |
|                                   | Mise en place de méthodologies et de procédures d'évaluation des impacts préalable à la réalisation de projets d'aménagement d'infrastructures       | Gestion intégrée des ressources en eau et des écosystèmes aquatiques | À rechercher | 250 000 000          | National            | Rédaction d'un « guide méthodologique » réglementaire pour l'évaluation des impacts sur les ressources en eau et sur l'environnement en général de tous projets de construction d'infrastructures  | 2000-2010 | A) Mise à la disposition des décideurs d'outils, de méthodologies et de processus permettant de définir la « valeur ajoutée » à tout investissement ayant des impacts sur les ressources en eau et l'environnement en général<br>B) Aide à la décision<br>C) Cadre réglementaire mieux défini<br>D) Contribution à un développement économique harmonieux | Projet à élaborer et financement à rechercher |
|                                   |  | Renforcement des capacités   |              |                      |                     |  |           |   |   |
|                                   |  | Renforcement du cadre réglementaire                                  |              |                      |                     |  |           |   |   |
|                                   | Études hydrologiques et hydrogéologiques des bassins versants montagneux de l'est du Tchad   | Amélioration des connaissances sur les ressources en eau             | À rechercher | 500 000 000          | Zone sahélienne     | Études portant sur les précipitations, les écoulements, les ruissellements, les infiltrations, l'évapotranspiration, les sols, la végétation, ainsi que la dimension des bassins<br>Propositions d'aménagement en tenant compte des impacts sur l'alimentation des nappes d'eau souterraines et des points d'eau exploités situés en aval des bassins versants | 2000-2010 | A) Meilleure connaissance des ressources en eau et du fonctionnement des bassins versants montagneux<br>B) Mise en valeur des bassins versants sur la base de données fiables et actualisées  | Projet à élaborer et financement à rechercher |
|                                   |  | Renforcement des capacités   |              |                      |                     |  |           |   |   |
|                                   | Mise en place d'une structure de contrôle et du suivi de la qualité de l'eau   | Amélioration des connaissances sur les ressources en eau             | À rechercher | 250 000 000          | National            | Contrôle régulier de la qualité de l'eau de surface et de l'eau des grands aquifères notamment ceux exploités à des fins agricoles et d'alimentation en eau potable  | 2000-2010 | A) Prévention des risques de contamination de diverses origines<br>B) Prévention et gestion des risques sur la santé humaine et animale<br>C) Appui à la préservation de la biodiversité  | Projet à élaborer et financement à rechercher |
|                                   |  | Gestion intégrée des ressources en eau et des écosystèmes aquatiques |              |                      |                     |  |           |   |   |
| Renforcement des capacités        |  |  |              |                      |                     |  |           |   |   |
| <b>Financement à rechercher</b>   |  |  |              | <b>1 100 000 000</b> |                     |  |           |   |   |

Liste programme arrêtée en décembre 2001

Tableau 20 : Plan d'action proposé dans le domaine des ressources en eau (2000-2020) suite

| Do-<br>maine  | Actions   | Liens avec stratégies  | Financement  | Coûts (FCFA)                  | Zone<br>d'intervention  | Résultats/réalisations escomptés   | Période  | Impacts   | État  |
|---|---|--|--------------|-------------------------------|---|--|--|---|---|
| Eau souterraine   | Réactualisation de la carte hydrogéologique du Tchad                        | Amélioration des connaissances sur les ressources en eau             | À rechercher | 400 000 000                   | Zones sahélienne / soudanienne  | Carte hydrogéologique générale du Tchad : 1/1 000 000 à partir du traitement des nouvelles données issues des différents projets et programmes   | 2000-2010  | A) Disposition d'outils de base pour une exploitation durable des eaux souterraines<br>B) Aide à la décision, à la définition et à la planification de programmes<br>C) Appui au développement économique du Tchad  | Projet à élaborer et financement à rechercher |
|   |   | Gestion intégrée des ressources en eau et des écosystèmes aquatiques |              |                               |   |  |  |   |   |
|   |   | Renforcement des capacités   |              |                               |   |  |  |   |   |
|   | Études du potentiel en eau souterraine des zones de Socle de l'Est du Tchad | Amélioration des connaissances sur les ressources en eau             | À rechercher | 1 000 000 000                 | Zones sahélienne / saharienne   | Analyse et évaluation à partir de l'examen de la documentation, des résultats des programmes de construction de points d'eau, du traitement d'images satellitaires, de levées géologiques et hydrogéologiques et de forages de reconnaissance, etc. du potentiel eau souterraine<br>Recommandations pour l'implantation et l'exploitation (prélèvement) de points d'eau<br>Définition des mécanismes et des relations entre les eaux de surface et les eaux souterraines<br>Définition des priorités dans les usages des eaux souterraines | 2000-2010  | A) Appui à la définition et à la planification des programmes d'exploitation des eaux souterraines<br>B) Gestion et exploitation durables des ressources en eau souterraine en zone de socle<br>C) Personnel national formé à la recherche et à la gestion des eaux souterraines en zone de socle<br>D) Aide à la décision pour l'aménagement du territoire<br>E) Aide à la prévention de la pollution de l'aquifère<br>F) Appui au développement économique régional | Projet à élaborer et financement à rechercher |
| Renforcement des capacités  |   |  |              |                               |   |  |  |   |   |
| Actualisation de la carte hydrogéologique du Continental Terminal Sud             | Amélioration des connaissances sur les ressources en eau                    | À rechercher   | 800 000 000  | Zone soudanienne              | Analyse des données existantes<br>Carte hydrogéologique du Continental Terminal Sud<br>Établissement des mécanismes de recharge de l'aquifère et des interrelations avec les eaux de surface et les aquifères profonds des fosses tectoniques   | 2000-2010  | A) Connaissance du potentiel et des grandes caractéristiques de l'aquifère du Continental Terminal<br>B) Appui à la planification des programmes d'exploitation de l'aquifère du CT Sud<br>C) Gestion et exploitation durables de l'aquifère du Continental Terminal Sud<br>D) Aide à la décision<br>E) Aide à la prévention de la pollution de l'aquifère | Projet à élaborer et financement à rechercher   |   |
|   | Gestion intégrée des ressources en eau et des écosystèmes aquatiques        |  |              |                               |   |  |  |   |   |
|   | Renforcement des capacités  |  |              |                               |   |  |  |   |   |
| Études du potentiel en eau souterraine de l'aquifère du Continental Terminal Nord | Amélioration des connaissances sur les ressources en eau                    | À rechercher   | 800 000 000  | Zones sahélienne / saharienne | Évaluation du potentiel en eau souterraine à partir des données existantes, du traitement d'images satellitaires, de levées géologiques, hydrogéologiques et géophysiques<br>Recommandations pour l'implantation et l'exploitation (prélèvement) de points d'eau<br>Définition des mécanismes et des relations entre les eaux de surface et les eaux souterraines, etc. |  | A) Appui à la planification des programmes d'exploitation des eaux souterraines<br>B) Gestion et exploitation durables des ressources en eau souterraine en zone de socle<br>C) Personnel national formé<br>D) Aide à la prévention de la contamination de l'aquifère<br>E) Aide à la décision de l'aménagement du territoire                              | Projet à élaborer et financement à rechercher   |   |
|   | Renforcement des capacités  |  |              |                               |   |  |  |   |   |

Tableau 20 : Plan d'action proposé dans le domaine des ressources en eau (2000-2020) suite

| Do-<br>maine                                  | Actions  | Liens avec stratégies  | Financement  | Coûts (FCFA)    | Zone<br>d'intervention  | Résultats/réalisations escomptés   | Période   | Impacts   | État  |
|---|--|--|--------------|-----------------|---|--|---|---|---|
| Eau souterraine                               | Études hydrogéologiques du système aquifères multicouches de la cuvette tchadienne | Amélioration des connaissances sur les ressources en eau             | À rechercher | 1 000 000 000   | Zone sahélienne   | Détermination des grandes caractéristiques de chaque aquifère<br>Établissement des relations entre les différents aquifères d'une part, et les eaux de surface d'autre part<br>Évaluation du potentiel et de la qualité de chaque aquifère<br><i>Note : Ce programme doit être réalisé en étroite collaboration avec la CBLT</i> | 2000-2010   | A) Gestion et exploitation durables du système aquifère multicouches de la cuvette tchadienne<br>B) Appui à la planification des programmes d'exploitation des eaux de la cuvette tchadienne<br>C) Personnel national formé<br>D) Contribution au développement économique de la zone sahélienne<br>E) Aide à la prévention de la pollution des eaux souterraines<br>F) Aide à la décision de l'aménagement du territoire | Projet à élaborer et financement à rechercher |
|   |  | Renforcement des capacités   |              |                 |   |  |   |   |   |
|   | Études du potentiel de recharge artificielle des alluvions                         | Amélioration des connaissances sur les ressources en eau             | À rechercher | 225 000 000     | Zone saharienne   | Conduite de travaux et d'études permettant d'établir le potentiel de recharge des alluvions des vallées du BET   | 2000-2010   | A) Connaissance du potentiel de recharge des alluvions<br>B) Appui à la définition et à la planification des programmes d'exploitation des eaux souterraines<br>C) Gestion et exploitation durables des ressources en eau   | Projet à élaborer et financement à rechercher |
|   |  | Gestion intégrée des ressources en eau et des écosystèmes aquatiques |              |                 |   |  |   |   |   |
| Renforcement des capacités                    |  |  |              |                 |   |  |   |   |   |
| Renforcement du réseau piézométrique national | Amélioration des connaissances sur les ressources en eau                           | À rechercher   | 500 000 000  | National        | Installation d'un réseau national de piézométrie incluant le nivellement des points d'observation<br>Formation de personnel pour le suivi                                 | 2000-2010  | A) Suivi, gestion et exploitation durables des eaux souterraines<br>B) Amélioration des connaissances sur le fonctionnement et les mécanismes de recharge des grands aquifères<br>C) Personnel national formé au suivi des aquifères<br>D) Prévention de la contamination des eaux souterraines | Projet à élaborer et financement à rechercher   |   |
|   | Gestion intégrée des ressources en eau et des écosystèmes aquatiques               |  |              |                 |   |  |   |   |   |
|   | Renforcement des capacités   |  |              |                 |   |  |   |   |   |
| Études des forages artésiens dans le Borkou   | Amélioration des connaissances sur les ressources en eau                           | À rechercher   | 50 000 000   | Zone saharienne | Bilan-diagnostic des forages artésiens dans le Borkou<br>Détermination des zones d'artésianisme<br>Élaboration de normes relatives à l'exploitation des forages artésiens | 2000-2010  | A) Appui à la gestion et à l'exploitation durables des aquifères<br>B) Amélioration des connaissances sur les ressources en eau<br>C) Appui à la définition d'un cadre réglementaire  | Projet à élaborer et financement à rechercher   |   |
|   | Renforcement des capacités   |  |              |                 |   |  |   |   |   |

Liste programme arrêtée en décembre 2001

Tableau 20 : Plan d'action proposé dans le domaine des ressources en eau (2000-2020) suite

| Do-<br>maine   | Actions  | Liens avec stratégies  | Financement  | Coûts (FCFA)         | Zone<br>d'intervention | Résultats/réalisations escomptés  | Période   | Impacts  | État  |
|--|--|--|--------------|----------------------|------------------------|---|-----------|--|---|
| Eau souterraine  | Études du potentiel des aquifères profonds des fosses tectoniques                | Amélioration des connaissances sur les ressources en eau             | À rechercher | 1 000 000 000        | Zone soudanienne       | Identification et délimitation de ces aquifères<br>Définition de leurs caractéristiques, de leurs relations avec les autres systèmes aquifères et de leurs mécanismes de recharge<br>Évaluation de leur potentiel                     | 2000-2010 | A) Amélioration des connaissances sur les ressources en eau<br>B) Formation du personnel national<br>C) Appui à la gestion et à l'exploitation durables des ressources en eau souterraine  | Projet à élaborer et financement à rechercher |
|  |  | Renforcement des capacités   |              |                      |                        |   |           |  |   |
|  | Études sur les zones de résurgence du BET (sources)                              | Amélioration des connaissances sur les ressources en eau             | À rechercher | 100 000 000          | Zone saharienne        | Étude du potentiel des sources, de leurs mécanismes de recharge et de leur potentiel d'exploitation   | 2000-2010 | A) Amélioration des connaissances sur les ressources en eau souterraine de la zone saharienne<br>B) Appui à la gestion et à l'exploitation durables des ressources en eau<br>C) Formation de personnel national<br>D) Contribution au développement économique de la zone saharienne | Projet à élaborer et financement à rechercher |
|  |  | Renforcement des capacités   |              |                      |                        |   |           |  |   |
|  |  | Gestion intégrée des ressources en eau et des écosystèmes aquatiques |              |                      |                        |   |           |  |   |
|  | Évaluation du potentiel des aquifères des Grès Primaires et du Carbonifère marin | Amélioration des connaissances sur les ressources en eau             | À rechercher | 1 000 000 000        | Zone saharienne        | Amélioration des connaissances sur leurs grandes caractéristiques, leur potentiel de productivité<br>Détermination des interrelations entre les systèmes aquifères<br>Recommandations de mesures permettant leur exploitation durable | 2000-2010 | A) Amélioration des connaissances sur les ressources en eau souterraine de la zone saharienne<br>B) Appui à la gestion et à l'exploitation durables des ressources en eau<br>C) Formation de personnel national<br>D) Contribution au développement économique de la zone saharienne | Projet à élaborer et financement à rechercher |
| Renforcement des capacités   |  |  |              |                      |                        |   |           |  |   |
| Gestion intégrée des ressources en eau et des écosystèmes aquatiques |  |  |              |                      |                        |   |           |  |   |
| <b>Financements acquis et à rechercher en eau souterraine</b>        |  |  |              | <b>6 875 000 000</b> |                        |   |           |  |   |

Tableau 20 : Plan d'action proposé dans le domaine des ressources en eau (2000-2020) suite

| Do-<br>maine                                    | Actions  | Liens avec stratégies  | Financement  | Coûts (FCFA)         | Zone<br>d'intervention       | Résultats/réalisations escomptés  | Période   | Impacts   | État  |
|---|--|--|--------------|----------------------|------------------------------|---|-----------|---|---|
| Formation des capacités                         | Programme de formation externe et interne et par le biais de l'assistance technique des fonctionnaires, d'acteurs associatifs, de privés intervenant dans le domaine du pastoralisme | Renforcement des capacités   | À rechercher | 500 000 000          | National                     | A) Formation de haut niveau, externe et interne, d'ingénieurs, d'économistes, de techniciens, de spécialistes en gestion de l'eau, d'hydrogéologues, d'hydrologues, etc.<br>B) Programme d'assistance technique pour appuyer le développement intégré des ressources en eau | 2000-2010 | Ressources humaines formées capables d'assurer efficacement la gestion et l'exploitation des ressources en eau  | Projet à élaborer et financement à rechercher |
|   | Renforcement de la base de données du Bureau de l'Eau  | Renforcement des capacités<br>Gestion intégrée des ressources en eau et des écosystèmes aquatiques                               | À rechercher | 350 000 000          | National                     | Centre muni des moyens permettant la collecte, le traitement et l'édition de documents actualisés sur les ressources en eau   | 2000-2010 | Système de suivi des ressources en opérationnel et pouvant aider à la décision de l'aménagement du territoire   | Projet à élaborer et financement à rechercher |
|   | <b>Financement à rechercher en renforcement des capacités</b>  |  |              | 850 000 000          |                              |   |           |   |   |
| Ressources en eau<br>et exploitation pétrolière | Étude et mise en œuvre d'un système d'alerte aux pollutions pétrolière accidentelles   | Amélioration des connaissances sur les ressources en eau<br>Gestion intégrée des ressources en eau et des écosystèmes aquatiques | À rechercher | 1 000 000 000        | Zones soudanienne/sahélienne | Plan d'urgence disponible en cas de pollution accidentelle due à l'exploitation pétrolière  | 2000-2010 | Préservation de la santé humaine et de la biodiversité  | Projet à élaborer et financement à rechercher |
|   | Plan de formation de capacités au suivi de l'exploitation pétrolière et de son impact potentiel sur les ressources en eau et sur l'environnement en général                          | Renforcement des capacités nationales  | À rechercher | 1 500 000 000        | National                     | Formation d'ingénieurs, de techniciens, de juristes, de gestionnaires, d'environnementalistes nationaux   |           | Ressources humaines formées capables d'assurer efficacement le suivi de l'exploitation pétrolière et de son impact éventuel sur les ressources en eau et sur l'environnement en général | Projet à élaborer et financement à rechercher |
|   | <b>Financements à rechercher</b>   |  |              | <b>2 500 000 000</b> |                              |   |           |   |   |

Liste programme arrêtée en décembre 2001

### 3 LA SYNTHÈSE DES OBJECTIFS, STRATÉGIES ET PLAN D'ACTION

Le présent chapitre synthétise sous forme d'images l'objectif de développement dans le domaine des ressources en eau, 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 20 « Plan d'action proposé dans le domaine des ressources en eau ».

Les prochaines pages présentent donc une image pour chacune des stratégies dans le domaine des ressources en eau. Il s'agit :

- de l'amélioration des connaissances sur les ressources en eau par la conduite d'études et de la mise en place de dispositifs de suivi;
- du renforcement des capacités nationales pour assurer la mise en valeur durable des ressources en eau;
- du renforcement du cadre législatif et réglementaire.

# OBJECTIF

Conservier et préserver les ressources en eau par la conduite d'études et la mise en place d'outils permettant d'atteindre une connaissance exhaustive et de garantir une exploitation durable

# STRATÉGIE NATIONALE

Amélioration des connaissances par la réalisation d'études et la mise en place de dispositifs de suivi

# MISE EN ŒUVRE

- Inventaire des ressources et des prélèvements
- Élaboration de cartes actualisées sur les ressources en eau
- Renforcement de la base de données et d'un SIG actualisé
- Restauration du réseau de mesures et développement de nouveaux réseaux
- Suivi de la qualité des ressources en eau
- Mise en place d'un service performant des prévisions
- Coordination des mesures avec le réseau international de mesures de la CBLT



Conduite d'études sur les aquifères du BET

Développement et suivi des mesures sur les lacs et ouadis du BET

Conduite d'études sur l'hydrologie saharienne



Conduite d'études sur les aquifères de la zone sahélienne, notamment sur les zones de socle

Contrôle périodique de la piézométrie et de la qualité des eaux souterraines

Développement et suivi des mesures sur les eaux de surface, notamment le lac Fitri et le Lac Tchad

Conduite d'études sur l'hydrologie de la zone sahélienne



Conduite d'études sur les grands aquifères de la zone soudanienne

Développement des réseaux de mesures sur les grands cours d'eau et les plaines inondables

Conduite d'études sur les ressources en eau et en particulier sur la relation eau de surface et eau souterraine

Mise en place d'un service d'annonce de crues pour les plaines inondables

## OBJECTIF

Conserver et préserver les ressources en eau par la conduite d'études et la mise en place d'outils permettant d'atteindre une connaissance exhaustive et de garantir une exploitation durable

## STRATÉGIE NATIONALE

Renforcement des capacités pour assurer la mise en valeur durable des ressources en eau

## MISE EN ŒUVRE

Formation de cadres à la gestion des ressources en eau

Développement de la recherche par l'insertion de la DREM et de la DH dans les programmes et réseaux internationaux de recherches scientifiques

Formation des Associations d'Usagers de l'Eau et des populations à la préservation de la ressource par le biais de sa bonne utilisation

Formation de personnel local à la collecte de données et à la réalisation de mesures



## OBJECTIF

Conserver et préserver les ressources en eau par la conduite d'études et la mise en place d'outils permettant d'atteindre une connaissance exhaustive et de garantir une exploitation durable

## STRATÉGIE NATIONALE

Renforcement du cadre législatif et réglementaire

## MISE EN ŒUVRE

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

Élaboration de règlements et de normes relatives aux usages, aux prélèvements et à l'exploitation des ressources en eau

Définition de manuels de référence pour la conduite d'études d'impacts sur les ressources en eau et sur l'environnement en général lors de la réalisation de programmes d'aménagement d'infrastructures

Définition de normes concernant les rejets (industriels, sanitaires, etc.) dans le milieu environnemental

