

RAPPORT  
DE  
L'ETUDE DU PLAN DE BASE POUR LE PROJET  
D'EXPLOITATION DES EAUX SOUTERRAINES  
EN  
REPUBLIQUE DU NIGER

AOÛT 1990

L'AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

G	R	F
		
90	127	

RY







JICA LIBRARY



1086504(6)

21 773



RAPPORT  
DE  
L'ETUDE DU PLAN DE BASE POUR LE PROJET  
D'EXPLOITATION DES EAUX SOUTERRAINES  
EN  
REPUBLIQUE DU NIGER

AOÛT 1990

L'AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE



国際協力事業団

21773

## AVANT-PROPOS

En réponse à la requête du Gouvernement de la République du Niger, le Gouvernement du Japon a décidé d'exécuter une étude du plan de base concernant le Projet d'Exploitation des Eaux Souterraines, et l'a confiée à l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA).

La JICA a envoyé au Niger, du 4 avril au 3 mai 1990, une mission dirigée par M.Kei YOSHIKAWA, Département de Management de Projet de la Coopération financière non remboursable de la JICA.

La mission a échangé ses vues avec les autorités concernées du Gouvernement du Niger, et effectué les études sur le site. Dès le retour de cette mission au Japon, l'étude a été approfondie. Et par la suite, le présent rapport a été rédigé.

Je souhaite que ce rapport contribue à la promotion du projet, et au renforcement des relations amicales entre nos deux pays.

Enfin, je voudrais exprimer mes remerciements sincères aux personnes concernées du Gouvernement de la République du Niger pour leur coopération à la mission.

Août, 1990



Kensuke Yanagiya  
Président  
Agence Japonaise de  
Coopération  
Internationale

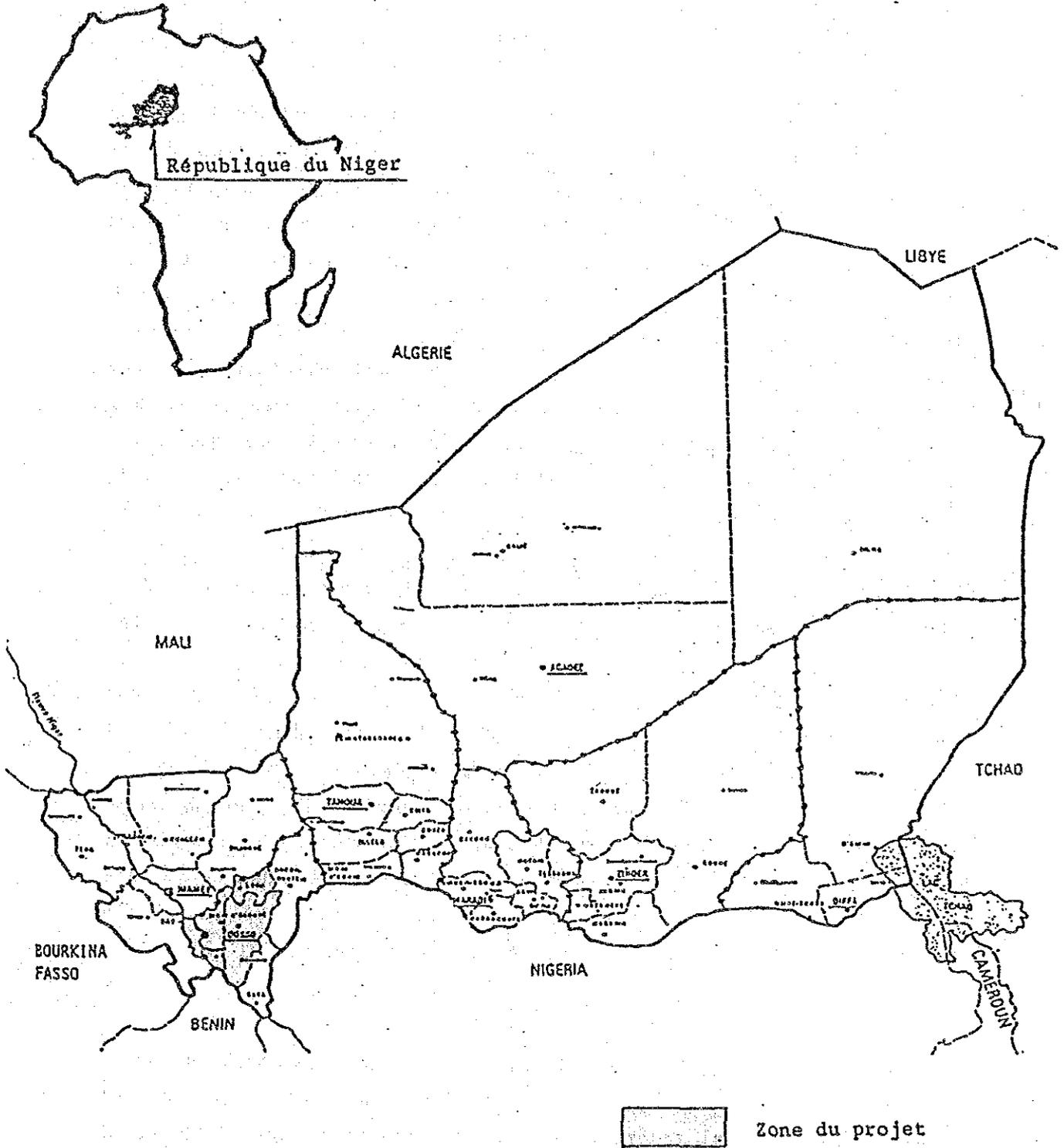






Afrique

Emplacement de la zone du projet





## RESUME

La République du Niger, qui se situe au centre de l'Afrique Occidentale, est un pays continental limité à l'est par le Tchad, à l'ouest par le Burkina Faso et le Mali, au sud par le Bénin et le Nigéria et au nord par l'Algérie et la Libye. La distance à la mer est de 750 km jusqu'au Golfe de Guinée au sud, et de plus de 2.000 km jusqu'à la Mer Méditerranée. La superficie du pays est de 1.267.000 km<sup>2</sup> dont les 2/3 sont couverts par le désert du Sahara, la population est estimée à 7.250.000 habitants (1988), dont 85% habitent en zone rurale. Les principales ressources du pays sont l'agriculture, l'élevage et l'uranium, constituant la plus grande part des exportations du pays, et il est même exporté au Japon. Le PNB par habitant est de 280 US dollars (1987).

Le volume pluviométrique de la République du Niger a tendance à baisser en allant du sud vers le nord, et même dans le département de Dosso, qui est relativement avantagé pour les pluies, il ne tombe que 500 à 900 mm. Et les eaux de surface utilisables tout au long de l'année se limitent au fleuve Niger et au Lac Tchad à l'ouest du pays, la plus grande partie du pays souffrant d'une insuffisance d'eau chronique, et les habitants doivent travailler dur pour se procurer de l'eau pour leurs besoins quotidiens. De plus, la sécheresse qui sévit depuis quelques années a fait stagner la production agricole, et la différence de niveau de vie entre la population clairsemée des zones rurales et la population concentrée dans les villes commence à se faire sentir.

Cette situation fait que le Gouvernement de la République du Niger a inscrit à son Plan de développement national (Plan Quinquennal 1987-1991) comme secteur prioritaire le développement de l'agriculture et de l'élevage, ainsi que l'aménagement du cadre de vie qui lui sert de base. L'approvisionnement en eau des villages ruraux est l'un des problèmes essentiels de l'aménagement du cadre de vie, et pour le résoudre, le Gouvernement a établi des projets d'exploitation des eaux souterraines, et est en train de construire des points d'eau avec

l'aide d'organismes internationaux et des pays industrialisés.

La progression de l'exploitation des eaux souterraines a porté à 65% la moyenne d'approvisionnement en eau, et dans le département de Dosso à 68% (au 1er octobre 1989), les différences entre les régions sont aussi réduites, mais sur les plateaux, le plan d'eau est profond, il y a beaucoup de villages dans lesquels l'exploitation des eaux souterraines a pris du retard. Dans le département de Dosso, zone du projet, il y a aussi des différences selon les zones, et les habitants concernés doivent s'approvisionner aux puits traditionnels dont l'eau est souvent insalubre, et le Gouvernement Nigérien souhaite rapidement pouvoir mettre fin à cette situation.

Pour cette raison, le Gouvernement de la République du Niger a défini un projet de création de 100 points d'eau modernes dans le département de Dosso qui concerne les 90 villages où la situation est la plus précaire, et a demandé la coopération financière non-remboursable du Gouvernement Japonais pour la réalisation de ces ouvrages et la fourniture des équipements et matériaux afférents. En réponse à cette requête, le Gouvernement Japonais a envoyé sur place en octobre 1989 une mission de formulation du projet, et puis, a décidé l'exécution d'une étude de plan de base, et l'a confiée à l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA), qui a envoyé sur place une mission d'étude du plan de base, durant 30 jours, du 4 avril au 3 mai 1990.

Cette mission a discuté avec les personnes autorisées du Gouvernement de la République du Niger de l'arrière-plan, des objectifs, du système d'exécution, de la pertinence et de l'étendue de la coopération, a collecté des documents concernant les points d'eau existants dans la zone du projet, l'état d'aménagement des infrastructures connexes, fait une enquête sur la situation dans le bâtiment et recueilli des documents sur les projets connexes, et a également effectué des sondages électriques pour analyser la qualité de l'eau. A son retour au Japon, elle a établi un rapport sur les effets du projet, le plan de base du projet de construction de points d'eau,

la fourniture d'équipements et de matériaux, le programme du projet, l'évaluation du coût du projet et les mesures de gestion à prendre, comprenant les points ci-dessous.

Les grands points du projet sont les suivants:

- (1) L'année objectif est 1991.
- (2) La zone du projet comprendra 90 villages situés dans les arrondissements de Dosso, Boboye et Loga du département de Dosso.
- (3) La population bénéficiaire du projet sera de 41.429 habitants.
- (4) Le volume d'eau du projet sera conforme à la norme d'alimentation nigérienne de 25 litres par personne et par jour.
- (5) La source d'eau utilisée sera l'eau souterraine, et l'on prévoit la construction de 100 points d'eau.
- (6) On utilisera la pompe manuelle Volanta, disponible sur place, en tenant compte de la maintenance.

Les ouvrages et les équipements et matériaux du projet sont les suivants:

1 Ouvrages (100 points d'eau)

- |  |           |
|--|-----------|
| 1) Puits (type OFEDES)                         | 50 unités |
| 2) Forages (à pompe manuelle)                  | 46 unités |
| 3) Forages-puits (combinaison forage et puits) | 4 unités  |

2 Equipements et matériaux nécessaires

à la construction des ouvrages

(a) Matériaux de forage

- |  |            |
|--|------------|
| 1) Tube guide (12")                                    | 102 unités |
| 2) Stabilisateur                                       | 4 unités   |
| 3) Tricônes (roche tendre, mélange sable-terre tendre) |            |
| 14-3/4"  | 2 unités   |
| 9-7/8"   | 14 unités  |

(b) Equipements d'étude et d'essai

- |   |          |
|---|----------|
| 1) Equipement de détection électrique des couches (profondeur de 250 à 300 m) | 2 unités |
|---|----------|

2) Equipement d'essai de pompage (hauteur de levage de 100 m env.)	2 unités
3) Equipement de lavage du trou de forage (profondeur de 200 m environ)	1 ens.
4) Conductimètre + température (numériques)	2 unités
5) pH-mètre (numérique)	2 unités
6) Indicateur de niveau d'eau (profondeur de 200 m environ)	6 unités
(c) Véhicules	
1) Camionnette (4 x 4)	2 unités
2) Pick-up (4 x 4)	1 unité
3) Véhicule de maintenance (réparation des ouvrages)	1 unité
(d) Matériaux pour forages	
1) Pompe à bras	46 unités
2) Tube casing $\phi$ 125 mm FRP	1.202 unités
3) Crépine $\phi$ 125 mm FRP	250 unités
4) Bouchon de fond FRP	50 unités
5) Centreur	300 unités
(e) Pièces de rechange	1 ensemble

Le Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement, en charge des projets d'exploitation des eaux souterraines, sera l'organisme d'exécution du présent projet. L'OFEDDES, qui sera responsable direct de la construction des ouvrages, dépend du Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement; c'est un organisme fiable, organisé à l'échelle de tout le pays, disposant de techniciens aguérés, ayant obtenu de bons résultats par le passé, et possédant des équipements et des ateliers de réparation ainsi que des dépôts.

Le Gouvernement de la République du Niger a pris parti pour la gestion autonome des ouvrages par les villageois, et il est obligatoire qu'un comité de maintenance des points d'eau (5 personnes) soit fondé dans chaque village. Les problèmes minimes des pompes sont réparés par

les villageois eux-mêmes, et en cas de problème de moyenne importance, on fait appel à des techniciens formés par le fournisseur, et en cas de problème grave, on s'adresse au service de maintenance du Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement. Ce système de gestion de base étant déjà en place, il sera également appliqué à ce projet. On estime les frais d'entretien des villageois à 50.000 F CFA par an et par point d'eau.

L'exécution de ce projet demandera en tout 24 mois, pour la fourniture des équipements et des matériaux, leur transport et les travaux de construction. Si ce projet est exécuté dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable du Gouvernement Japonais, il faudra 31 mois après la signature de l'E/N, y compris l'établissement du plan détaillé et l'appel d'offres, et il faudra prévoir 2 phases pour son exécution.

L'exécution du présent projet porterait le taux d'approvisionnement en eau des villages de la zone du projet, actuellement de 30% à 90%, et permettrait aux habitants de disposer d'eau potable en quantité suffisante, contribuerait à accélérer leur sédentarisation, à améliorer leur niveau de vie et à moderniser l'agriculture. Cela réduirait également le dur travail de puisage et de transport de l'eau actuellement effectué par les femmes et les enfants, et permettrait aux femmes de plus participer à la vie sociale. Cela réduirait également les différences de cadre de vie existant entre les différentes régions, et stimulerait le développement équilibré de la zone dans son ensemble, et contribuerait largement à la politique d'exploitation des eaux souterraines de l'Etat. L'octroi de la Coopération financière non-remboursable du Gouvernement Japonais est donc très significatif et pertinent pour ce projet.

Pour l'avancement sans entrave de ce projet, il faudra que le Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement devra établir un système de réception pour l'exécution de ce projet, et l'OFEDS, qui s'occupera des travaux de construction, devra y affecter les techniciens nécessaires et achever l'inspection et la maintenance des

équipements et matériaux avant le commencement des travaux. De plus, pour assurer une bonne maintenance par les villageois, il est souhaitable qu'un système de participation financière villageoise à tous les frais, et qu'un système de stockage et de distribution des pièces de rechange soient établis.

## TABLE DES MATIERES

Avant-propos	
Carte d'emplacement	
Résumé	
Chapitre 1	1
Généralités.....	
Chapitre 2	4
Arrière-plan du projet.....	
2-1	4
Aperçu du secteur.....	
2-1-1	4
Organisme d'administration de l'eau.....	
2-1-2	6
Conditions de l'approvisionnement en eau pour la consommation quotidienne.....	
2-1-3	7
Gestion et entretien des ouvrages hydrauliques.....	
2-2	15
Aperçu des projets connexes.....	
2-2-1	15
Plan de développement national.....	
2-2-2	16
Projets d'exploitation des eaux souterraines du Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement...	
2-3	17
Aide étrangère.....	
2-4	19
Historique et contenu de la requête.....	
2-4-1	19
Historique de la requête.....	
2-4-2	19
Contenu de la requête.....	
Chapitre 3	24
Aperçu de la zone du projet.....	
3-1	24
Emplacement de la zone du projet et situation socio-économique.....	
3-2	27
Conditions naturelles.....	
3-2-1	27
Climat.....	
3-2-2	28
Relief.....	
3-2-3	33
Géologie.....	
3-3	33
Hydrogéologie.....	
3-3-1	33
Aperçu hydrogéologique.....	
3-3-2	38
Sondage électrique.....	
3-3-3	54
Qualité de l'eau.....	
3-4	57
Conditions sociales.....	
3-5	58
Aperçu du secteur.....	

3-5-1	Organisme d'exécution.....	58
3-5-2	Situation de l'hydraulique villageoise.....	59
3-5-3	Projet d'exploitation des eaux souterraines.....	59
3-6	Maladies liées à l'eau.....	61
Chapitre 4 Contenu du projet.....		63
4-1	Objectifs du projet.....	63
4-2	Etude du contenu de la requête.....	64
4-2-1	Pertinence et nécessité du projet.....	64
4-2-2	Système d'exécution et d'exploitation.....	65
4-2-3	Projets similaires et recouvrement avec d'autres projets d'aide international.....	66
4-2-4	Contenu des ouvrages et des équipements de la requête.....	67
4-2-5	Nécessité de la coopération technique.....	93
4-2-6	Orientation de base de la coopération.....	93
4-3	Aperçu du projet.....	93
4-3-1	Organisme d'exécution et système d'exploitation.....	93
4-3-2	Projet des travaux.....	94
4-3-3	Emplacement et conditions dans la zone du projet.....	95
4-3-4	Aperçu des ouvrages et des équipements.....	96
4-3-5	Projet de gestion et de maintenance.....	99
Chapitre 5 Plan de base.....		102
5-1	Projet de construction de puits.....	102
5-1-1	Orientation de base de la construction des puits.....	102
5-1-2	Procédé de construction et structure des puits.....	103
5-2	Projet de construction de forages.....	104
5-2-1	Orientation de base de la construction des forages....	104
5-2-2	Procédé de construction et structure des forages.....	105
5-3	Projet de construction des forages-puits.....	106
5-3-1	Orientation de base de la construction des forages-puits.....	106
5-3-2	Procédé de construction et structure des forages-puits.....	107
5-4	Projet de fourniture d'équipements.....	112

5-4-1	Orientation de base de la fourniture des équipements...	112
5-4-2	Etude des équipements principaux.....	112
5-4-3	Projet des équipements et matériaux.....	116
Chapitre 6 Système d'exécution des travaux.....		118
6-1	Organisme d'exécution.....	118
6-2	Projet d'exécution.....	120
6-3	Fourniture des équipements et matériaux.....	121
6-4	Projet du personnel de maintenance.....	123
6-5	Contribution des parties.....	126
6-6	Programme du projet.....	127
Chapitre 7 Evaluation du projet.....		130
Chapitre 8 Conclusion et propositions.....		135
8-1	Conclusion.....	135
8-2	Propositions.....	136

#### ANNEXE

A-1	Composition de la mission.....	A-1
A-2	Programme de l'étude sur place.....	A-2
A-3	Procès-verbal.....	A-3
A-4	Liste des personnes autorisées de la partie nigérienne.....	A-12
A-5	Données concernant la République du Niger.....	A-14



## Chapitre 1 Généralités



## Chapitre 1 Généralités

Le Gouvernement de la République du Niger considère l'approvisionnement en eau potable en quantité suffisante comme une question d'importance, et s'est donné comme mot d'ordre: "Chaque habitant a droit à son eau", et dans le cadre de son Plan Quinquennal (1987-1991), des mesures pour le développement harmonieux du territoire ont été prises afin d'améliorer le niveau de vie de la population villageoise et d'assurer sa sédentarisation, et la mesure "approvisionnement en eau potable de la population villageoise" est l'une des principales mesures ayant été prises. Pour atteindre cet objectif, le Gouvernement Nigérien s'emploie à la construction de points d'eau ayant pour source les eaux souterraines, mais sa situation financière l'ont forcé à requérir l'aide d'organismes internationaux et de pays étrangers pour mener à bien son entreprise.

Le Gouvernement Nigérien a demandé une Coopération financière non-remboursable du Gouvernement Japonais pour l'exploitation des eaux souterraines dans une région ayant pris du retard sur le plan de l'aménagement des points d'eau, et en réponse, le Gouvernement Japonais a fourni par deux fois, en 1982 et en 1984, des équipements et matériaux pour l'exploitation des eaux souterraines, en particulier des foreuses, puis en 1987-1988, des équipements pour la construction de puits et la construction de 100 puits dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable.

Les travaux d'exploitation des eaux souterraines réalisés jusqu'à présent ont permis d'atteindre un taux d'approvisionnement en eau de 68% dans le département de Dosso, et de réduire les disparités régionales; mais dans le département de Dosso même, sur les plateaux, les eaux souterraines se trouvent à un niveau relativement profond, et dans beaucoup de villages dispersés, l'exploitation des eaux souterraines a pris du retard, et les habitants sont obligés de s'approvisionner aux puits traditionnels peu nombreux existants. Et le Gouvernement Nigérien est obligé d'exécuter l'exploitation des eaux souterraines dans ces villages qui permettra encore d'améliorer le taux

d'approvisionnement en eau.

Cette situation a amené le Gouvernement Nigérien à demander une Coopération financière non-remboursable du Gouvernement Japonais pour le projet d'exploitation des eaux souterraines comprenant la construction de 100 points d'eau dans le département de Dosso.

Le Gouvernement Japonais a décidé d'étudier la requête nigérienne, et a confié cette étude à l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA) qui a délégué au Niger, du 9 au 26 octobre 1989, une mission de formulation du projet dirigée par M. Haruo Suzuki, sous-direction du Département de la Coopération financière non-remboursable de la JICA. Cette mission a discuté la teneur de la requête avec les personnes autorisées du Gouvernement Nigérien, et le contenu défini sur les conseils de la mission a été compilé sous forme de TOR. Puis, le Gouvernement Nigérien a adressé une requête officielle au Gouvernement Japonais de la teneur de ce TOR. Sur quoi, le Gouvernement Japonais a décidé l'exécution d'une étude du plan de base pour ce projet, et la JICA a envoyé au Niger, du 4 avril au 3 mai 1990, une mission d'étude du plan de base dirigée par M. Kei Yoshizawa de la JICA.

La mission a discuté la teneur de la requête avec le Gouvernement Nigérien, a collecté des documents et fait une enquête sur place concernant les conditions d'approvisionnement en eau et la qualité de l'eau, et réalisé des sondages électriques. Les points d'accord fondamentaux qui ont été atteints au cours des discussions avec les personnes autorisées du Gouvernement Nigérien ont été consignés sous forme de procès-verbal.

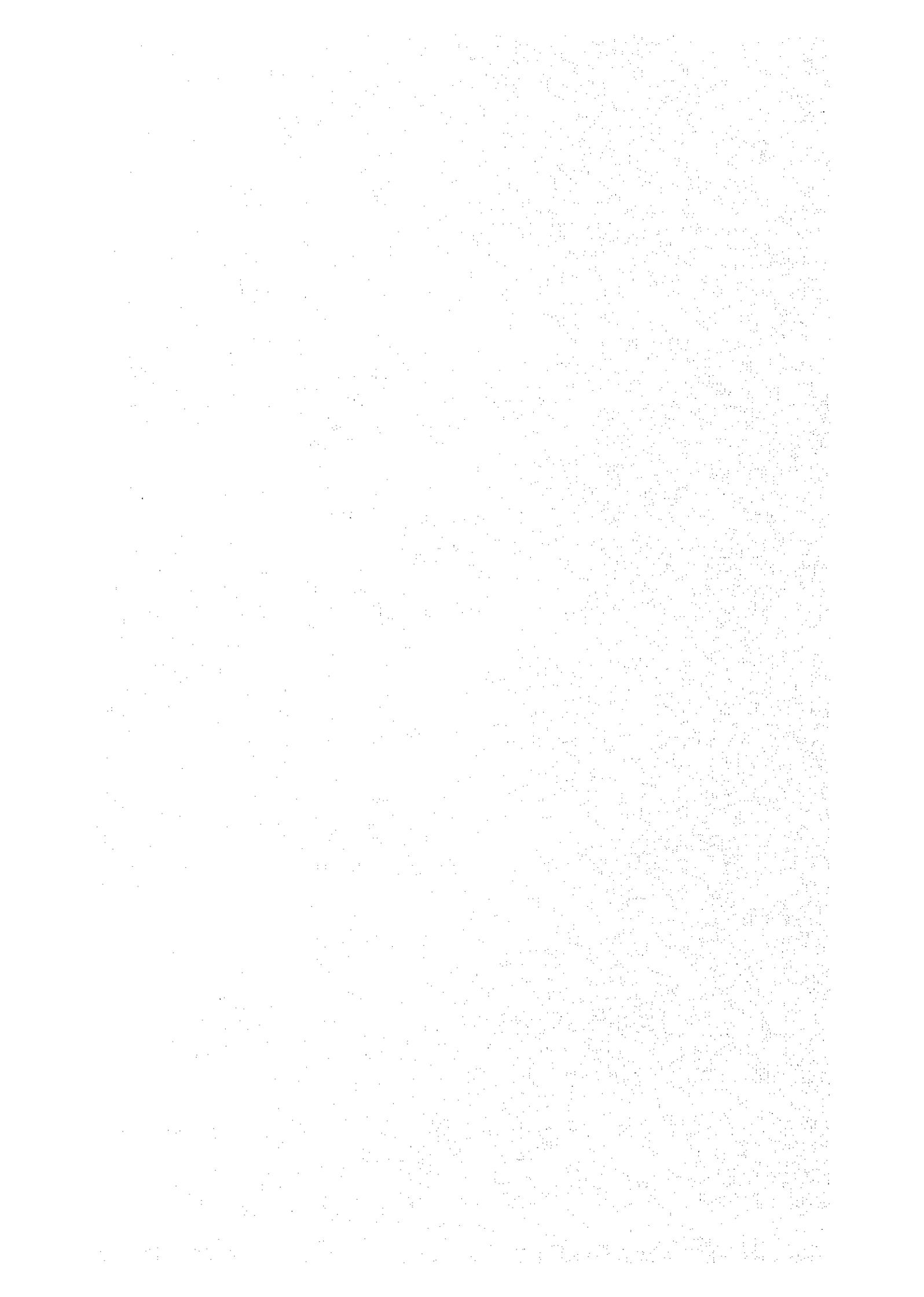
Le présent rapport a été élaboré au Japon après le retour de la mission, et après l'étude de ses effets bénéfiques, nous avons établi le plan de base du projet de construction des ouvrages, la sélection des équipements et matériaux, le programme d'exécution, l'évaluation du coût du projet, le projet de gestion des ouvrages, etc. et étudié la pertinence de ce projet.

La composition de la mission, le programme de l'étude sur place, la

liste des personnes autorisées du Gouvernement Nigérien rencontrées, le procès-verbal et les données concernant la République du Niger sont regroupés dans l'Annexe.



## Chapitre 2 Arrière-plan du projet



## Chapitre 2 Arrière-plan du projet

### 2-1 Aperçu du secteur

#### 2-1-1 Organisation de l'administration de l'eau

En République du Niger, le Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement est chargé de l'administration de l'eau. Sur la base de l'orientation fondamentale de développement établie par le Conseil National de Développement, organisme qui coiffe tous les ministères, le Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement concrétise les projets d'exploitation des eaux souterraines, établit des propositions pour la construction des ouvrages, et soutient la gestion et la maintenance des ouvrages. Par ailleurs, l'OFEDS (Office des Eaux du Sous-Sol) est chargé de la construction des ouvrages conformément au projet d'exploitation des eaux souterraines du Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement.

Il existe une Direction hydraulique et une section Hydraulique, chargées de la gestion et de la maintenance des adductions d'eau urbaines, la première s'occupant des grandes villes, la seconde des villes rurales. Elles ne s'occupent pas de la construction.

Voici un aperçu des organismes intervenant dans l'exécution du projet:

#### (1) Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement

Le Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement a été séparé du Ministère des Mines et de l'Hydraulique en octobre 1980, et s'occupe de l'approvisionnement en eau potable des habitants des zones urbaines et rurales, et de l'administration de l'eau fournie pour l'élevage. La Figure 2-1 donne l'organigramme du Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement.

Deux directions s'occuperont principalement de ce projet: la Direction des Ressources en Eau et la Direction des Infrastructures Hydrauliques. La Direction des Ressources en Eau ayant établi une base

de données concernant la répartition des eaux souterraines et les réserves d'eau sur la base du classement des données hydrogéologiques collectées au cours de la construction de quelque 14.500 points d'eau modernes, et la collecte et le classement de données climatiques, hydrologiques et de données d'observation de niveau d'eau des ouvrages, fournit des informations techniques pour les propositions de projets de développement des points d'eau. La Direction des Infrastructures Hydrauliques, sur la base des projets prioritaires, propose des orientations de base pour les projets d'exploitation des eaux souterraines, et par l'intermédiaire de ses sections régionales et de maintenance, conseille pour la création des comités de gestion des points d'eau et les contrats, et veille à la supervision et la gestion et à l'entretien des ouvrages et à leur restauration.

(2) OFEDES

L'OFEDES, qui s'occupe globalement de la construction et de la maintenance des points d'eau villageois et des points d'eau pastoraux, a été fondé en 1963 sous tutelle du Ministère de l'Agriculture et de l'Economie. Auparavant, les puits villageois étaient construits et entretenus pas le Ministère des Travaux Publics et les forages pastoraux par le Ministère de l'Agriculture et de l'Economie. L'OFEDES a été mis sous tutelle du Ministère des Mines en 1974, et ses attributions ont été fixées comme suit:

- (1) Construction et maintenance des puits et forages
- (2) Construction des adductions d'eau urbaines

En 1983, le Gouvernement a opté pour l'exploitation et l'entretien des ouvrages par les populations bénéficiaires, l'OFEDES s'est donc centré sur la construction d'ouvrages, et aussi sur la modernisation des puits traditionnels et les réparations des puits ne pouvant être effectuées par les habitants eux-mêmes.

En ce qui concerne les puits, il s'agit de puits de type OFEDES cimentés, dont 8.250 ont déjà été construits; les Tableaux 2-1 et 2-2 indiquent les équipements et le personnel dont il disposent, dont le niveau technique est très élevé. Pour les forages, comme le montre le

Tableau 2-3, l'OFEDS dispose des équipements, d'une équipe d'étude et de 11 foreurs et de 32 ouvriers machines; le niveau technique du personnel a peu être rehaussé par le travail en commun avec les techniciens des pays d'assistance, et l'OFEDS est donc capable de construire des forages en s'appuyant sur sa propre technique, dans les limites des capacités des équipements qu'il possède.

L'OFEDS est actuellement sous tutelle du Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement, mais a une comptabilité à part; ses recettes proviennent de la construction d'ouvrages et de la réhabilitation des puits, et il peut subvenir à ses propres frais de personnel et aux frais de maintenance des équipements et matériaux en sa possession.

#### 2-1-2 Conditions de l'approvisionnement en eau pour la consommation quotidienne

Au Niger, c'est le Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement qui est chargé de l'administration de l'eau qui s'effectue en deux parties: adductions d'eau pour les villes et points d'eaux villageois et pastoraux.

Les sources d'eau du Niger sont réparties uniquement dans le bassin du fleuve Niger et aux alentours du lac Tchad, et l'eau est utilisée principalement pour l'approvisionnement des villes importantes situées au bord du fleuve Niger et pour l'irrigation. Les sources d'eau pour l'approvisionnement des zones rurales sont les eaux souterraines réparties relativement uniformément sur l'ensemble du territoire.

Actuellement, 47 villes disposent d'une adduction d'eau, et celles de Zinder, Torodi, Gotheye, Gaya, Madarounfa, Tera, Maradi, Yantala et Maine-Sora sont en cours de construction. Les agglomérations de plus de 2.000 habitants doivent être approvisionnées par une adduction d'eau de type urbain, il s'agit d'une adduction simple fonctionnant sur les eaux souterraines puisées au moyen d'une moto-pompe sur les forages.

L'approvisionnement en eau des villages se base sur la norme de 25 l par personne et par jour, et la construction des points d'eau modernes

s'effectue en prenant comme objectif: 1 point d'eau pour 250 habitants. Comme le montre le Tableau 2-4, sur les 21.768 ouvrages nécessaires au 1er janvier 1990, 14.260 avaient été achevés au 1er octobre 1989, ce qui correspond à un taux d'achèvement de 65%. Par rapport au début de l'année 1980, où il n'existait encore que 4.959 puits et 161 forages (5.120 ouvrages au total), au 1er octobre 1989, on avait atteint le chiffre de 8.200 puits et de 6.060 forages, ce qui montre la priorité donnée à la construction des forages. Comparés aux puits de même profondeur, les forages sont moins onéreux et plus rapides à construire; d'autre part, il reste beaucoup d'emplacements situés sur des plateaux où le niveau d'eau est profond, et l'emploi de la pompe à motricité humaine facilite le pompage des femmes, c'est ce qui explique cette tendance, qui va sans doute se renforcer encore, et il est donc souhaitable qu'une pompe à motricité humaine simple, bon marché et résistante, dont les pièces soient disponibles facilement, soit mise au point.

#### 2-1-3 Gestion et entretien des ouvrages hydrauliques

Le Gouvernement Nigérien a défini en 1983 son orientation nationale de déléguer aux bénéficiaires les tâches d'exploitation et de maintenance des points d'eau. Ainsi, avant la réalisation des ouvrages, les villageois doivent créer un comité de maintenance des points d'eau, et la signature d'un contrat avec la direction départementale est une prémisses au commencement des travaux de construction des ouvrages. Ce comité a la structure suivante:

- o Chef du comité - Chef du village
- o Secrétaire - Une personne du village ayant de l'instruction
- o Comptable
- o Responsable sanitaire - Une femme
- o Membre représentant - Villageois capable d'effectuer les réparations

Après la construction des ouvrages, les villageois eux-mêmes s'occuperont par le biais de ce comité de l'exploitation de l'ouvrage,

de la levée et de la gestion des frais d'eau, du maintien des conditions sanitaires aux alentours des ouvrages, et des réparations simples. Pour les réparations plus complexes, l'OFEDDES interviendra sur les puits, ou bien le technicien formé par l'installateur de la pompe en cas de problème centré sur la pompe, tout cela aux frais des utilisateurs. En cas de problème encore plus grave, on fera appel à la section de maintenance de la Direction des Infrastructures Hydrauliques pour une restauration. Ainsi, certains puits sont devenus inutilisables à cause de la baisse du niveau d'eau, et 40 à 50% des pompes des forages sont devenues inutilisables.

Cela est dû à la difficulté de collecter les frais de maintenance auprès de la population, et le règlement des frais de réparation ne pouvant pas être garantis, le système de réparation a pris du retard.

Autrement dit, (1) l'OFEDDES se concentre sur la construction des ouvrages. (2) Le système de stockage et de distribution des pièces de rechange des pompes ne fonctionne pas bien, et l'approvisionnement en pièces pose des problèmes. (3) La section de maintenance manque de mobilité par manque de personnel.

Il est urgent que le système de réparation soit aménagé afin de généraliser l'approvisionnement en eau potable des populations villageoises.

Figure 2-1 Organigramme du Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement

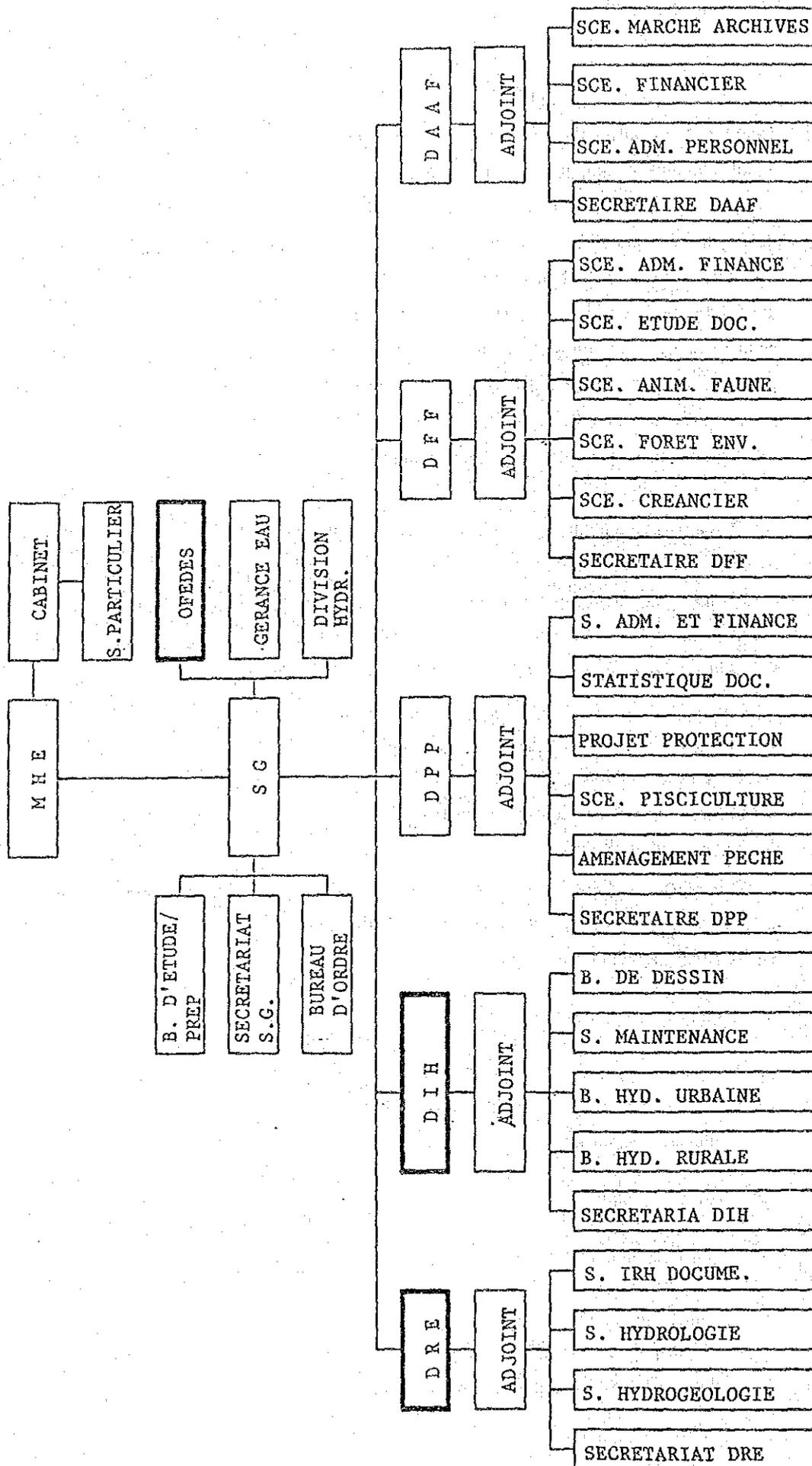
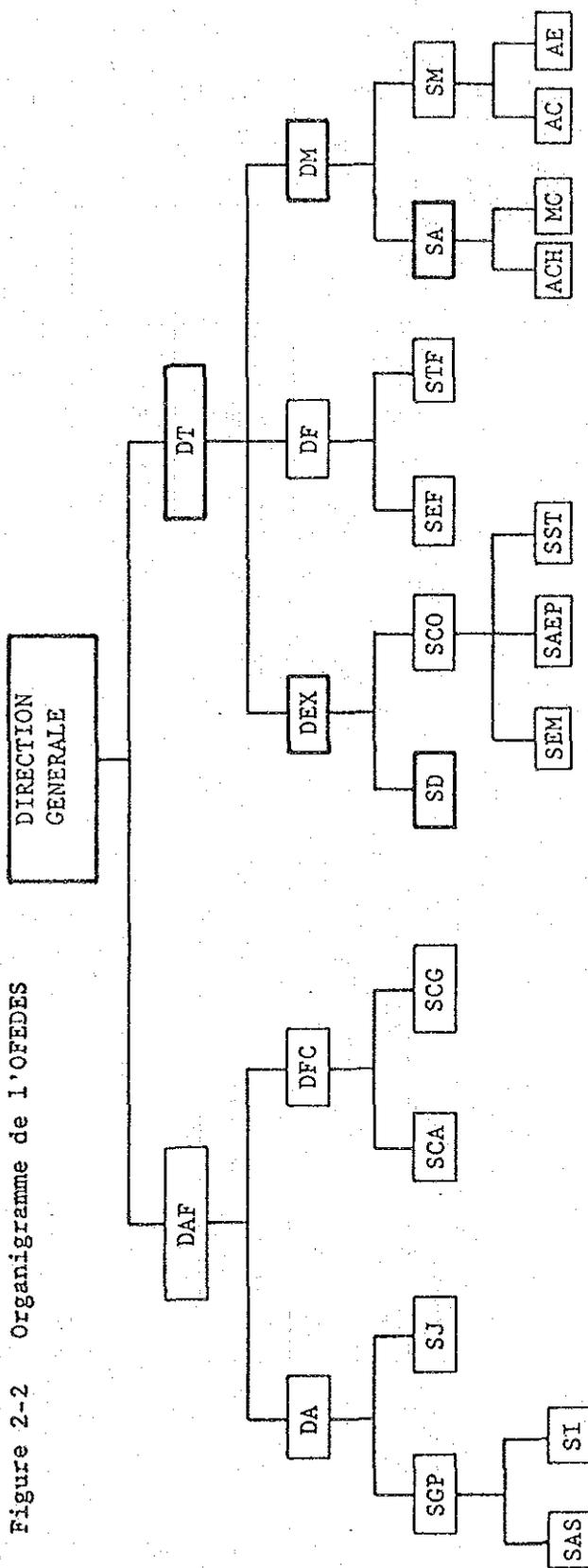


Figure 2-2 Organigramme de l'OFEDES



- DAF: Direction Administrative et Fin.
- DT : Direction Technique
- DFC: Direction Financière et Comptable
- DEX: Division Exploitation
- DA : Division Administrative
- SAS: Section Solde et Affaires Sociales
- SI : Section Intérieure
- DF : Division Forages
- SEF: Service Etude Forages
- DM : Division Matériel
- SD : Services départementaux(SD<sub>1</sub> à SD<sub>7</sub>)
- SCO: Service Coordination
- SA : Service Approvisionnement
- SEM: Section Etude et Marché
- SABP: Section Adduction d'Eau Potable
- SST: Section Statistique
- SCG: Comptabilité Générale
- SGP: Service Etude Forages
- MC : Magasin Central
- ACH: Achat
- AC : Atelier Central
- AE : Atelier Extérieur
- SM : Service Maintenance
- SJ : Section Juridique
- SCA: Service Comptabilité Analytique
- STF: Service Suivi Travaux Forages

Tableau 2-1 Equipement de construction de puits de l'OFEDES

Type		Département						Total	
		Niamey	Dosso	Tahoua	Maradi	Zinder	Diffa		
Treuil manuel (unité)	En service	58	35	16	45	39	16	209	323
	Inutilisé	30	10	0	40	24	10	114	
Foreuse	A disposition	9	17	6		31		63	
Camion	A disposition	18	6	9		51		84	
Pick-up 4 x 4	A disposition		2					49	
Camion- nette 4 x 4	A disposition		0					11	

Tableau 2-2 Composition du personnel de l'OFEDS affecté aux travaux d'exploitation des eaux souterraines (Puits)

Décembre 1986  
\* indique la zone du projet

Poste	Département	Niamey	*Dosso	Maradi	Tahoua	Zinder	Diffa	Agadez	Total
Gestionnaire		5	2	5	2	3	2	1	20
Gardien		2	2	1	2	3	2	1	13
Chauffeur		8	5	11	3	7	6	2	42
Ouvrier (huileur)		8	4	8	2	5	4	1	32
Foreur		56	14	64	6	34	30	1	205
Assistant-foreur		50	10	60	4	8	2	3	137
Ouvrier treuil de foreuse		8	5	12	2	8	7	1	43
Ouvrier (derrick)		178	69	100	23	150	100	4	624
Total (pers.)		315	111	261	44	218	153	14	1116

Tableau 2-3 Foreuses des L'OFEDS

Dénomination	Pays de fabrication	Caractéristiques	Nombre (unités)	Année d'acquisition (fourniture)	Etat	Remarques
Duvel (M-7W)	Etats-Unis	Trou de forage 8 1/2" 500m	1	1974	Usé	Inutilisable
Bomag (SB-500)	Allemagne fédérale	Trou de forage 8 1/2" 500m	1	1981	Normal	En service (jusqu'en décembre 1990)
Bomag (SB-400)		Trou de forage 8 1/2" 400m	1	1973	Usé	En révision
Tone Boring (TRD-1000)	Japon	Trou de forage 8 1/2" 1000m	1	1985	Normal	Alloué à l'équipe italienne
Aquadrill	Danemark	Granite 60m	1	1978	Normal	Inadapté à ce projet
TH-60	Canada	Trou de forage 4 1/2" 500m	2	1978	Normal	En service (jusqu'en décembre 1990)
Bucyrus	Allemagne fédérale	Percussion 150m	1	1977	Normal	Système de forage inadapté
Total			7			

Tableau 2-4 Construction de nouveaux forages (au 1er octobre 1989)

Département	Puits en construction (nbre de sites)			Nbre de Points d'eau requis au 1er janvier 1990 (nbre de sites)	Taux d'achèvement (%)		Points d'eau en cours de construction ou à l'étude au 1er octobre 1989 (nbre de sites)	Remarques
	Au 1er janvier 1980	Au 1er octobre 1989			Au 1er janvier 1980	Au 1er octobre 1989		
	Total	Puits	Forages		Total			
Agadez	104	256	88	415	24	83	(All.féd) 75P	Activités de stimulation, de sensibilisation et d'instruction en cours
Diffa	396	616	18	538	73	100		
Dosso*	994	1.567	754	3.389	29	68	(Pays-bas) 200F, 200P (Italie) 120F	Achèvement proche En construction
Maradi	922	1.731	477	4.345	21	51	(YUED-Genève) 10FP (CEAO-2) 236P (CEAO-2) 29FP	Commencé en 1989 Commencé en octobre 1989 "
Tahoua	942	1.259	265	4.153	22	37	(Italie) 280F (All.féd.KFM) 275P (CEAO-2) 35P (CEAO-2) 157F	En construction Commencé en octobre 1989 " "
Tillabéri	886	1.611	1.787	4.562	19	74	(Arabie Saoudite) 110P (ALG-1/BID) 330F (OUALLAM/FED) 100P	En construction Achèvement proche En construction
Zinder	876	1.160	2.671	4.366	20	88	(ACDI-2) 75F (Danemark-4) 200F	Commencé en octobre 1989 En construction
Total	5.120	8.200	6.060	21.768	23	65		

\* indique la zone du projet      Projet futur: forage pastoraux 39 unités, puits pastoraux 200 unités

## 2-2 Aperçu des projets connexes

### 2-2-1 Projet de développement national

Depuis 1977, le Gouvernement de la République du Niger a élaboré plusieurs projets de développement national, par l'intermédiaire desquels il visait à l'auto-suffisance alimentaire et à l'amélioration du niveau de vie des habitants. Le Plan quinquennal actuel (1987-1991) qui suit cette lignée s'est donné pour objectif "Maintien d'un équilibre financier durable" et "Aménagement de la situation socio-économique qui est la base de la reprise économique (croissance économique supérieure à la croissance démographique)".

Pour atteindre les objectifs de son Plan Quinquennal, le Gouvernement Nigérien a placé le secteur agricole comme moteur du développement national, et a pris les mesures suivantes en vue du développement de l'agriculture et de l'élevage, et de l'aménagement de l'infrastructure sociale s'appuyant sur cette base.

- 1) Renforcement et diversification de la production agricole et de l'élevage (auto-suffisance alimentaire)
- 2) Aménagement des circuits de distribution et des investissements agricoles
- 3) Développement d'énergies de remplacement pour réduire la consommation de bois (mesure contre la désertification)
- 4) Rationalisation et dénationalisation des entreprises publiques
- 5) Infrastructures économiques, routes, etc.
- 6) Education, santé et aménagement hydraulique des villes et villages

Le renforcement de l'infrastructure social des villages agricoles n'est pas séparée du maintien et de l'élargissement de la force productive des produits agricoles et de l'élevage, et dans les mesures principales du plan quinquennal à l'article 6), on insiste sur le renforcement de l'éducation, sur la généralisation et la sensibilisation aux problèmes d'hygiène et de santé, et sur l'aménagement hydraulique des villages; ainsi donc, les projets d'hydrauliques rurale visant à l'aménagement hydraulique des villages

sont considérés comme prioritaires.

Au Niger, on construit des points d'eau modernes s'appuyant sur l'exploitation des eaux souterraines pour l'aménagement hydraulique des villages, et l'on a prévu la construction de 6.385 points d'eau durant la période du plan quinquennal (1987-1991) pour améliorer le taux d'approvisionnement, et fournir aussi vite que possible de l'eau potable à l'ensemble du pays. Jusqu'à l'an 2000, on prévoit la construction de 10.000 points d'eau de plus.

#### 2-2-2 Projets d'exploitation des eaux souterraines du Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement

Dans le cadre du plan quinquennal, le Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement a défini un nombre de points d'eau et les villages hautement prioritaires, sur la base des normes de création des points d'eau, et élaboré un plan d'exploitation des eaux souterraines annuel tenant compte des disparités régionales.

Les normes d'appliquant à la création d'un point d'eau sont les suivantes:

- . 1 point d'eau pour 250 habitants
- . Zone où il n'existe pas de point d'eau dans un périmètre de 5 km
- . Villages composés de hameaux dispersés
- . Villages à puits ayant un niveau d'eau très faible.

Le plan d'exploitation des eaux souterraines du Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement est indiqué par le Tableau 2-4, y compris les ouvrages en cours d'exécution. Au 1er octobre 1989, il existait 14.260 points d'eau, ce qui correspond à un taux d'achèvement de 65%. A la fin 1991, on atteindra 17.284 points d'eau, et la construction de 3.024 nouveaux points d'eau entre-temps permettra d'atteindre un taux d'achèvement de 78%.

### 2-3 Aide étrangère

La construction des points d'eau d'hydraulique villageoise de la République du Niger dépend de l'aide étrangère. Le Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement dresse une liste des zones hautement prioritaires, et émet des requêtes en effectuant les ajustements nécessaires pour que les projets ne se chevauchent pas.

Les pays d'assistance sont outre la France, ancienne puissance coloniale, la Belgique, les Pays-bas, l'Italie, l'Allemagne fédérale, le Danemark, la Suède, l'Arabie Saoudite, l'Irak, le Japon et la Corée du Sud, ainsi que des organismes d'aide internationaux.

Dans le passé, le Japon a déjà accordé par trois fois sa coopération financière non remboursable, et voici un aperçu de sa teneur.

1982	1ère fois	Equipements et matériaux pour l'exploitation des eaux souterraines	1 milliard de yens
1984	2nde fois	"	6,5 milliards de yens
1987	3ème fois	Equipements et matériaux pour l'exploitation des eaux souterraines	691 millions de yens
1988		Construction de 100 points d'eau (Niamey, Tahoua, Dosso)	224 millions de yens

Le Tableau 2-5 indique les projets en cours d'exécution ou fixés qui seront réalisés avec l'aide étrangère, ils sont tous prévus jusqu'en 1991. La République du Niger prévoit de construire encore 10.000 nouveaux points d'eau jusqu'en l'an 2000, et l'on espère beaucoup du présent projet qui contribuera à cet objectif.

Tableau 2-5 Projet de construction de points d'eau pour les villages et l'élevage

Département	Points d'eau existants au 1 <sup>er</sup> octobre 1989 (nbre de sites)	Points d'eau prévus pour l'an 2000 (nbre de sites)	Taux d'achèvement au 1 <sup>er</sup> octobre 1989 (%)	Points d'eau en construction ou à l'étude au 1 <sup>er</sup> janvier 1990 (nbre de sites)	Détail des projets 1990-2000				
					Points d'eau (nbre)	Puits (nbre)	Forage (nbre)	Points d'eau pastoraux (nbre)	Frais de construction unitaires en mille FCFA
Agadez	344	590	58	(All.féd) 75P	175	115	-	60PP	810.000
Diffa	634	656	96	-----	22	-	-	22PP	176.000
Dosso*	2.321	5.645	41	(Pays-Bas) 200P (CEAO-2) 20P (Italie) 120F (Japon) 100P	3.115	778	2.337	-	16.319.810
Maradi	2.208	6.622	33	(LUBD-Genève) 10FP (CEAO-2) 236P (CEAO-2) 29FP	4.151	1.037	3.000	114FP	20.473.600
Tahoua	1.524	6.036	25	(Italie) 280F (All.féd) 275P (CEAO-2) 35P (CEAO-2) 157P (Arabie Saoudite) 110P	3.764	941	2.690	133FP	22.819.600
Tillabéri	3.398	7.573	45	(CEAO-2) 30P (ALG-1/BID) 330F (OUALLAM/FED) 100P	4.123	1.030	2.970	123FP	23.333.600
Zinder	3.831	6.407	59	(AGDI) 75F (Danemark-4) 200F	2.391	597	1.644	150FP	13.059.840
Total	14.260	33.528	43	2.582PEM	17.741	4.558	2.591	602	97.022.480

\*1 PEM: Point d'eau moderne P: Puits PP: Ouvrage pastoral F: Forage FP: forage-puits

\*2 Si l'on considère qu'en l'an 2000 1.500.000 habitants habiteront dans ces villages de 2.000 habitants chacun, il faudra construire des adductions d'eau simples, et compte tenu de cela, il faudra construire 10.000 points d'eau entre 1990 et l'an 2000.

\*3 Indique la zone du projet

## 2-4 Historique et contenu de la requête

### 2-4-1 Historique de la requête

Le Gouvernement de la République du Niger a entrepris l'exploitation des eaux souterraines pour l'approvisionnement en eau potable, pour satisfaire les besoins minimaux de la population, mais vu sa situation financière, il dépend pour cela de l'aide étrangère.

Le Niger a sollicité la coopération du Japon, et en réponse, le Gouvernement Japonais a déjà en 1982 et 1984 fourni les équipements et matériaux pour la construction de 150 points d'eau et en 1987-88, construit 100 points d'eau et fourni des équipements et matériaux, et pour cela a accordé sa coopération financière non remboursable.

L'exploitation des eaux souterraines réalisée jusqu'ici a permis d'atteindre un taux d'approvisionnement en eau moyen de 65% dans le pays, et même de 68% dans le département de Dosso; cependant, dans les régions de plateaux du département de Dosso, il reste beaucoup de villages où l'exploitation des eaux souterraines a pris du retard parce que les nappes sont très profondes, et les habitants sont donc obligés de s'approvisionner aux puits traditionnels peu nombreux existants, et ont beaucoup de mal à se procurer le minimum d'eau vital, c'est pourquoi l'exploitation des eaux souterraines est vivement souhaitée.

Cette situation a amené le Gouvernement Nigérien à solliciter la coopération financière non remboursable pour l'exploitation des eaux souterraines dans le département de Dosso, afin d'améliorer encore le taux d'approvisionnement en eau.

### 2-4-2 Contenu de la requête

L'objectif de la proposition est la construction de 100 points d'eau dans le département de Dosso, dont le contenu est comme suit:

#### (1) Zone du projet

3 des 5 arrondissements du département de Dosso: Dosso, Boboye et Loga, cette zone comprenant 90 villages a été définie. Les villages du

projet sont indiqués au Tableau A 3-1 à 5.

(2) Contenu de la requête

1. Construction de 100 points d'eau dans la zone du projet

1) Puits (type OFEDES)	41 unités
2) Forages (avec pompe à motricité humaine)	54 unités
3) Forages-puits (ouvrage combiné)	5 unités

2. Equipements et matériaux de construction des ouvrages

(1) Equipements pour la construction des 41 puits et de la partie puits des 5 forages-puits

1) Camion benne (4 x 4, 6 t)	5 unités
2) Camion grue (4 x 4, 6 t)	3 unités
3) Pick-up (Land Cruiser 4 x 4 type camionnette)	5 unités
4) Land Cruiser (4 x 4)	2 unités
5) Camion citerne à eau (réservoir de 10 m <sup>3</sup> , avec pompe de refoulement)	4 unités
6) Accessoires pour les essais de pompage Camion atelier (génératrice 220/380 V, câble de 120 m, pompe immergée 10 à 15 m <sup>3</sup> /h, hauteur de refoulement 80 m)	4 unités
7) Derrick	6 unités
8) Poste à souder	2 unités
9) Compresseur à air	2 unités
10) Marteau piqueur	2 unités
11) Chargeur (6 V - 24 V)	1 unité
12) Godet (capacité de 50 l cm <sup>3</sup> )	6 unités

(2) Equipements pour la construction des 54 forages et des 5 forages-puits

(a) Equipement de forage

1) Tube casing ø 120/140 (HV)	4.752 m
2) Crépine ø 120/140 (HV)	1.188 m
3) Tube casing PVC ø 107/125 (forages-puits)	1.540 m
4) Crépine ø 107/125 (forages-puits)	110 m
5) Tube guide ND 250	110 m

6) Raccord $\phi$ 107/140	436 pcs.
7) Raccord $\phi$ 107/125	54 pcs.
8) Bouchon de fond $\phi$ 120/140	54 pcs.
9) Bouchon de fond $\phi$ 107/125	5 pcs.
(b) Outils de forage	
1) Tige trilame $\phi$ 12-1/4"	8 pcs.
2) Tricône $\phi$ 12-1/4" (roche tendre et mélange sable-terre tendre)	10 pcs.
3) Tricône $\phi$ 8-1/4"	5 pcs.
4) Pompe manuelle	54 unités
5) Tube exhaures 2"	3.700 m
(c) Produits à boue	
1) Emir 130	10 t
2) CMC	1 t
3) Bentonite	25 t
4) Hexa	500 kg
5) Tylose	1 t
6) Bentonite granulée	6,5 t
(d) Matériel pour refoulement	
1) Tube galva $\phi$ 1-1/4"	500 m
2) Tube galva $\phi$	500 m
3) Pompe immergée $\phi$ 4", 4 m <sup>3</sup> /160 m (10 m <sup>3</sup> /h/80 m)	4 unités
4) Moto-pompe 60 m <sup>3</sup> /h	2 unités
5) Sondeurs électriques	10 unités
6) Conductivimètre + température	2 unités
7) pH-mètre	2 unités
8) Densimètre	2 unités
9) Viscosimètre	2 unités
10) Petites citernes (4 m <sup>3</sup> )	5 unités
11) Clinomètres	3 unités
12) Caisses à échantillons	140 pcs.
13) Guitoune pour habitation (20 m <sup>2</sup> )	10 ens.
14) Guitoune pour stock (40 m <sup>2</sup> )	2 ens.

15) Lits de camp	50 ens.
(e) Matériel de sécurité	
1) Casque	50 pcs.
2) Chaussures de sécurité	50 paires
3) Gants	200 paires
4) Lunettes de protection	100 pcs.
5) Bottes en caoutchouc	50 paires
6) Masque de soudure	10 pcs.
7) Tablier en caoutchouc	10 pcs.
(f) Matériel de communication (longue portée)	4 unités
(g) Véhicules poids lourds	
1) Camion grue 6 x 6	2 unités
2) Camion grue 4 x 4	2 unités
3) Camion citerne avec grue (6 m <sup>3</sup> )	2 unités
4) Camion citerne gas-oil (4 m <sup>3</sup> )	2 unités
5) Camion servicing complet (avec accessoires)	1 unité
6) Compresseur (monté sur camion 6 x 6)	1 unité
7) Sondeuse montée sur camion (capacité de forage 500 m, avec lot de pièces détachées)	1 unité
(h) Véhicules légers	
1) Pick-up (diesel)	3 unités
2) Voiture Toyota climatisée (diesel)	2 unités
3) Carottier double ø 4" (avec pièces détachées)	1 unité
4) Carottier simple ø 4" (avec pièces détachées)	1 unité
(i) Pièces de rechange pour Geologger 3.400	
1) Sonde de résistivité (PS-16" -64", muddywater)	1 unité
2) Sonde Gamma-Ray	1 unité
3) Sonde Diamètreur caliper	1 unité
4) Cal adjust Potentiomètre	2 pcs.
5) Câble de treuil de 1000 m	1 ens.
6) Accessoire de tête de sonde	1 ens.
7) Câbles de connexion	1 ens.

(j) Pièces de rechange pour Geologger 3030 complet	
1) Treuil 1000 m	1 unité
2) Sonde diamètre "Caliper"	1 unité
3) Sonde Gamma-Ray (PS-16" -64")	1 unité
4) Sonde de température	1 unité
5) Inclinomètre	1 unité
6) Sonde CCL Casing color locator	1 unité
7) Imprimante	1 unité
8) Véhicule porteur 4 x 4 (climatisé, éclairage de plate-forme)	1 unité
9) Pièces de rechange	1 lot
10) Groupe d'alimentation	1 lot
 (3) Pièces de rechange	
(a) Camion Hino WA 211 (moteur DS70)	1 lot
(b) Derrick Yanmar (Ts1990R)	1 lot
(c) Véhicule Toyota (moteur 2H)	1 lot

## Chapitre 3 Aperçu de la zone du projet



## Chapitre 3 Aperçu de la zone du projet

### 3-1 Emplacement de la zone du projet et situation socio-économique

La zone de l'étude se trouve dans le département de Dosso, à l'extrême sud du Niger. Elle est adjacente à la capitale, Niamey, à l'Ouest, et au département de Tahoua à l'Est, et proche de la frontière nigérienne au Sud-est et de la frontière béninoise au Sud-ouest.

Comme le montre la Figure 3-1, le département de Dosso se compose de 5 arrondissements: Dosso, Loga, Boboye, Gaya et Dogandoutchi, et comme l'indique le Tableau 3-1, la population totale du département est d'environ 1.020.000 habitants, dont 93% habitent dans des villages ruraux. Le département de Dosso a une superficie de 31.000 km<sup>2</sup>, soit à peine 2% de l'ensemble du territoire nigérien.

Sur le plan socio-économique, c'est une région relativement développée à cause de ses exportations d'uranium et comme voie de passage du pétrole importé du Nigéria et du Bénin, ainsi que des produits industriels. Mais en ce qui concerne les industries, le département de Dosso ne compte que 3 centrales électriques et l'usine de décortiquage de l'arachide de Sonara; c'est donc une région qui se consacre à l'agriculture, à l'élevage et au commerce.

Les principaux produits agricoles du département sont le millet, le maïs, le niébé, l'arachide et le coton, et dans la partie Sud, relativement bien arrosée, on pratique la culture des légumes. Ces cultures ne servent pas uniquement à la consommation domestiques, mais sont fournis comme produits alimentaires aux villes des environs, ce sont des sources de revenu précieuses. Et dans les villages se trouvant dans le système fluvial du fleuve Niger, on prévoit la mise en place d'une agriculture moderne à grande échelle basée sur l'irrigation qui permettra de faire faire un bond en avant à la production agricole.

Dans le département, l'élevage est pratiqué dans la plaine, où l'herbe est abondante, mais il est limité par le manque d'herbe en

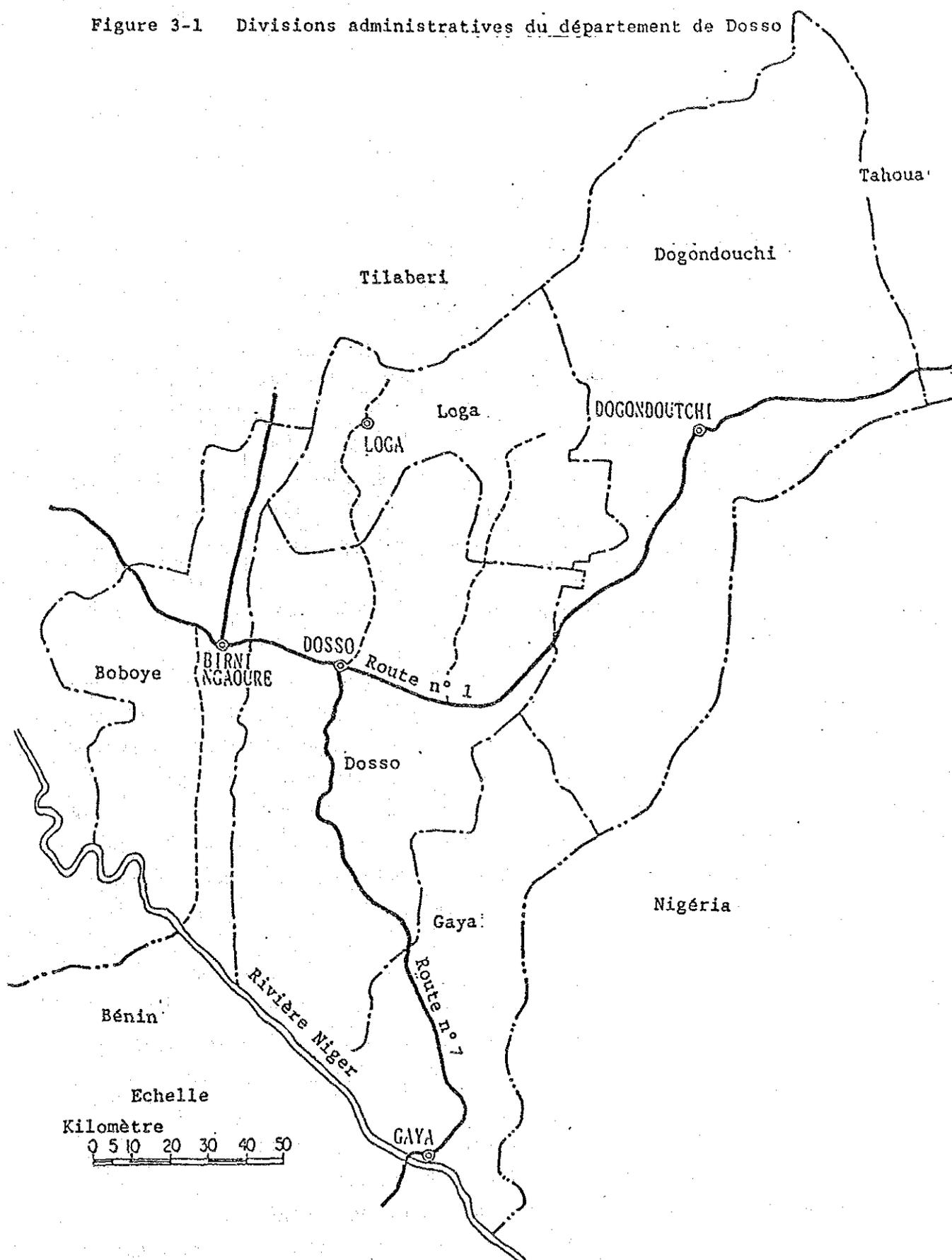
saison sèche et les litiges avec les habitants sédentarisés au sujet de l'utilisation de l'eau, et pour l'instant, son développement s'avère difficile.

Tableau 3-1 Superficie et population de la zone du projet

Département- Arrondissement	Superficie (km <sup>2</sup> )	Population (hab.)		Densité de population (hab./km <sup>2</sup> )	
		1977	1988	1977	1988
* Arrondissement de Dosso	8.730	164.271	245.818	18,8	28,2
* Arrondissement de Loga	2.760	60.551	87.486	21,9	31,7
* Arrondissement de Boboye	4.420	139.253	205.636	31,5	49,0
Arrondissement de Gaya	4.040	109.163	164.022	27,0	40,6
Arrondissement de Dogondoutchi	11.050	219.573	317.035	19,9	28,7
Département de Dosso	31.000	692.811	1.019.997	22,3	33,1

\* Zone prévue pour la construction des points d'eau

Figure 3-1 Divisions administratives du département de Dosso



Echelle  
Kilomètre  
0 5 10 20 30 40 50

### 3-2 Conditions naturelles

#### 3-2-1 Climat

Tableau 3-2 Découpage climatique de la République du Niger

Item	Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Température moyenne °C		24	26	30	33	34	32	29	27	29	30	28	25
Nbre moyen de jours de pluie		0	0	0	0	0	1	5	12	4	0	0	0
Découpage climatique		Hamat-tan			Saison sèche			Saison des pluies			Saison sèche		

Comme l'indique le tableau ci-dessus, le climat du Niger en trois zones, et celui du département de Dosso correspond à celui indiqué par le tableau. En ce qui concerne la classification du climat, le type est défini selon le volume pluviométrique annuel moyen comme indiqué ci-dessous. Selon ce critère, le Niger se divise du sud au nord dans les types (i) à (iv) indiqués ci-dessous. Le département de Dosso se trouvant dans une zone où le volume moyen des pluies annuelles est de 500 mm au nord et de 900 mm au sud, se classe dans le type climat sud-sahélien-climat soudanais.

La limite théorique entre le climat sahélien et le climat soudanais (volume annuel de pluies de 750 mm) se trouve aux environs de Zabori (12°42'N).

- i) Zone de pluies de 750 mm de pluies: climat soudanais
- ii) Zone de pluies de 600 à 400 mm: climat sud-sahélien
- iii) Zone de pluies de 400 à 200 mm: climat nord-sahélien
- iv) Zone de pluies de moins de 150 mm: climat sahélien (différence de température)

### 3-2-2 Relief

Le relief aux environs du département de Dosso où se situe la zone du projet est une zone d'une altitude de 500 à 170 m, légèrement inclinée Nord-Est à Sud-Ouest, et sur le plan géomorphologique, d'Ouest en Est, on trouve les reliefs i) à iv) indiqués ci-après. (Voir la Figure 3-3 Carte géomorphologique )

- i) Zone de socle ondulée par une érosion variable
- ii) Le fleuve Niger qui a de l'eau toute l'année et son bassin
- iii) Zone du terminal continental de Dallol à zones basses et collines de sable fossilisé à faibles ondulations et plaines étagées.
- iv) Comme iii), mais les plaines sont légèrement inclinées, les ondulations sont plus nombreuses, et les différences d'altitude plus importantes dans la zone du Terminal intercalaire.

Le département de Dosso fait partie du type iii), c'est une plaine légèrement orientée NE-SW vers le bassin du fleuve Niger, d'une altitude de 290 à 210 m. Cette plaine est coupée par la vallée sèche fossile (Dallol-Wadi) qui s'étend du nord au sud, et provoque une modification minime du relief. La vallée fossile a une largeur de moins de 20 km, et sur les deux rives qui coupent la plaine, se trouvent des collines étagées, ce qui porte à 40 m seulement la différence d'altitude entre la plaine et la vallée sèche, et cette largeur importante fait qu'il est difficile de se prononcer sur le relief de la vallée sèche.

Les principales vallées sèches sont les suivantes:

- à l'Est, le Dallol Maouri et ses affluents
- le Dallol Foga, dans la zone du projet
- à l'Ouest, le Dallol Dosso.







Figure 3-3 Carte topologique

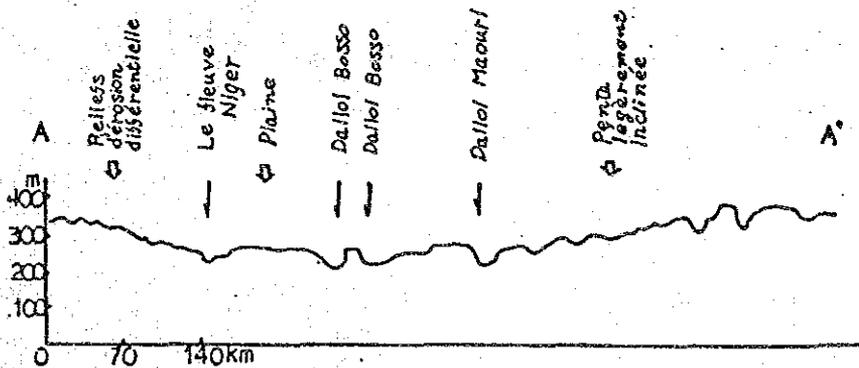
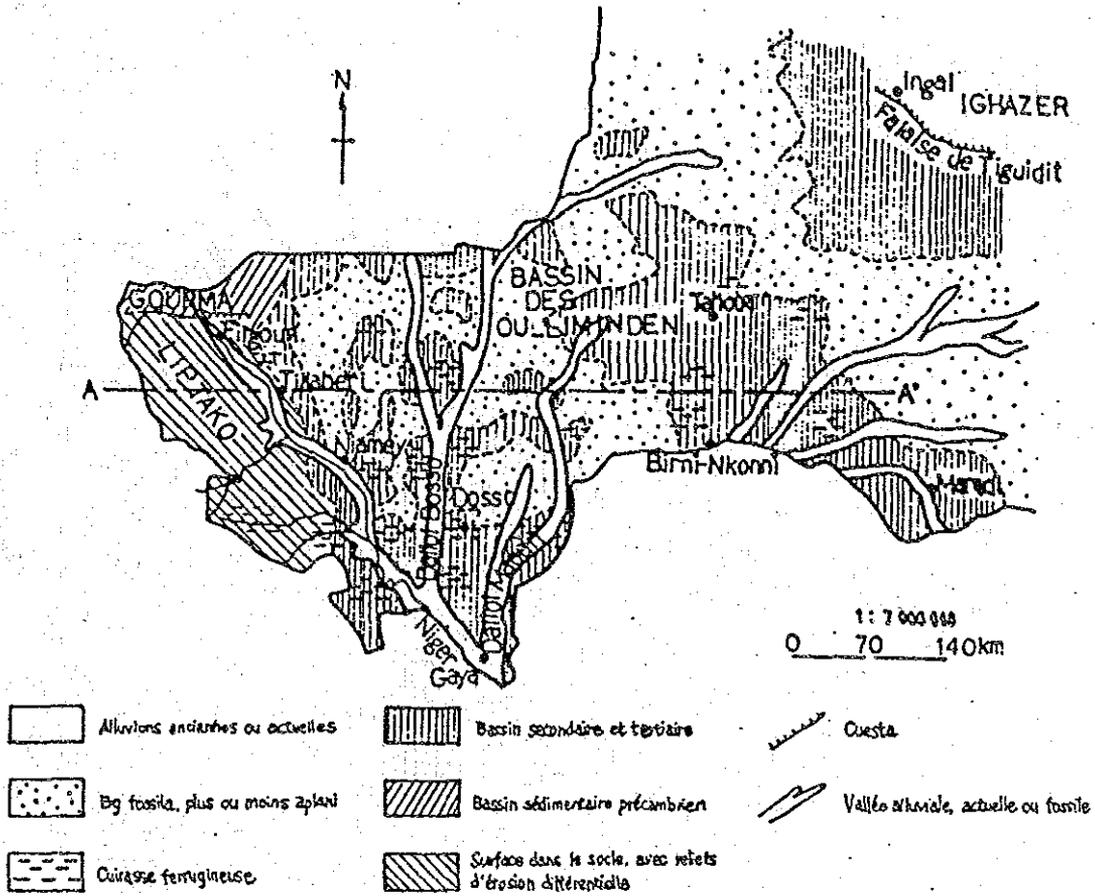


Figure 3-4 Carte géologique

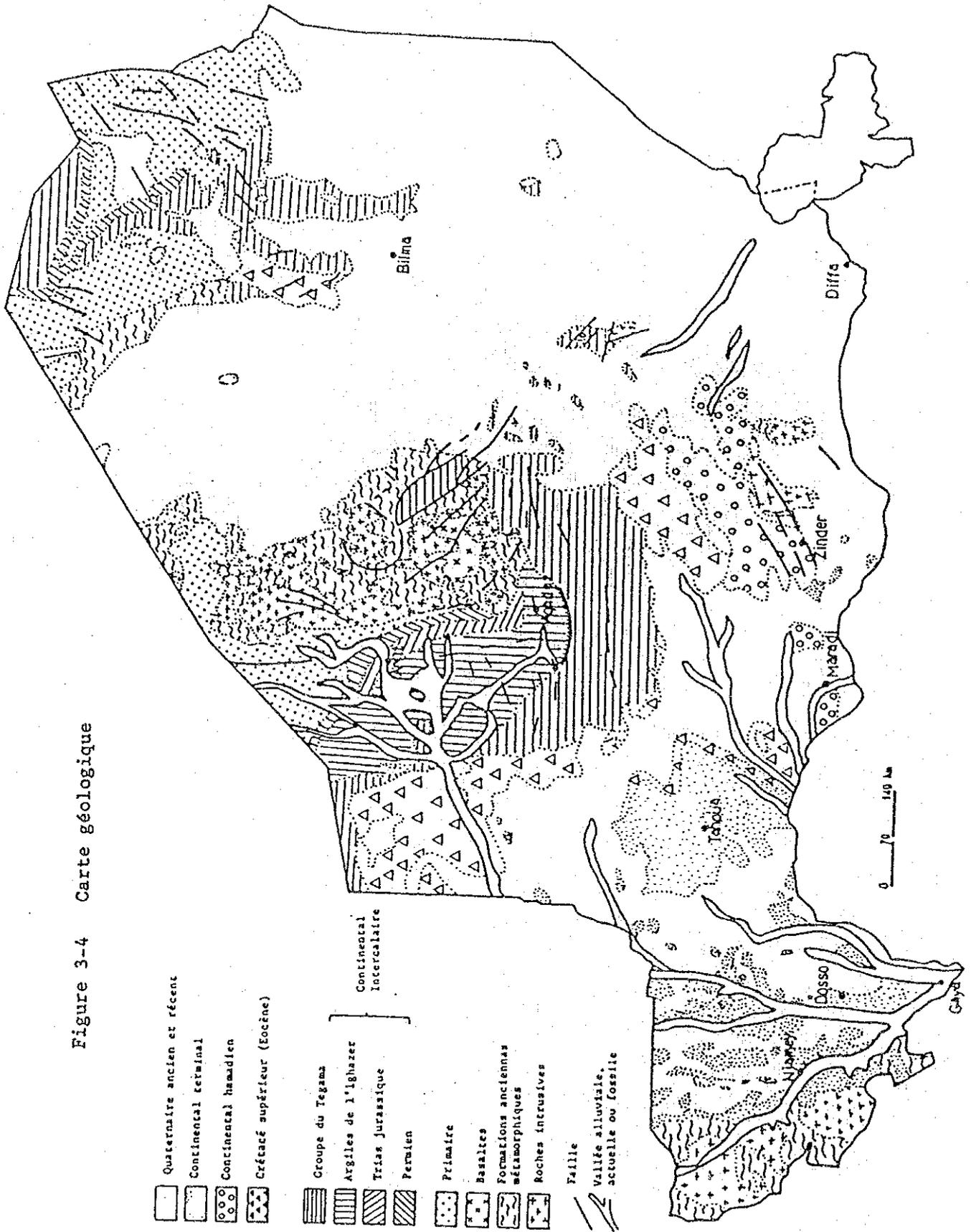
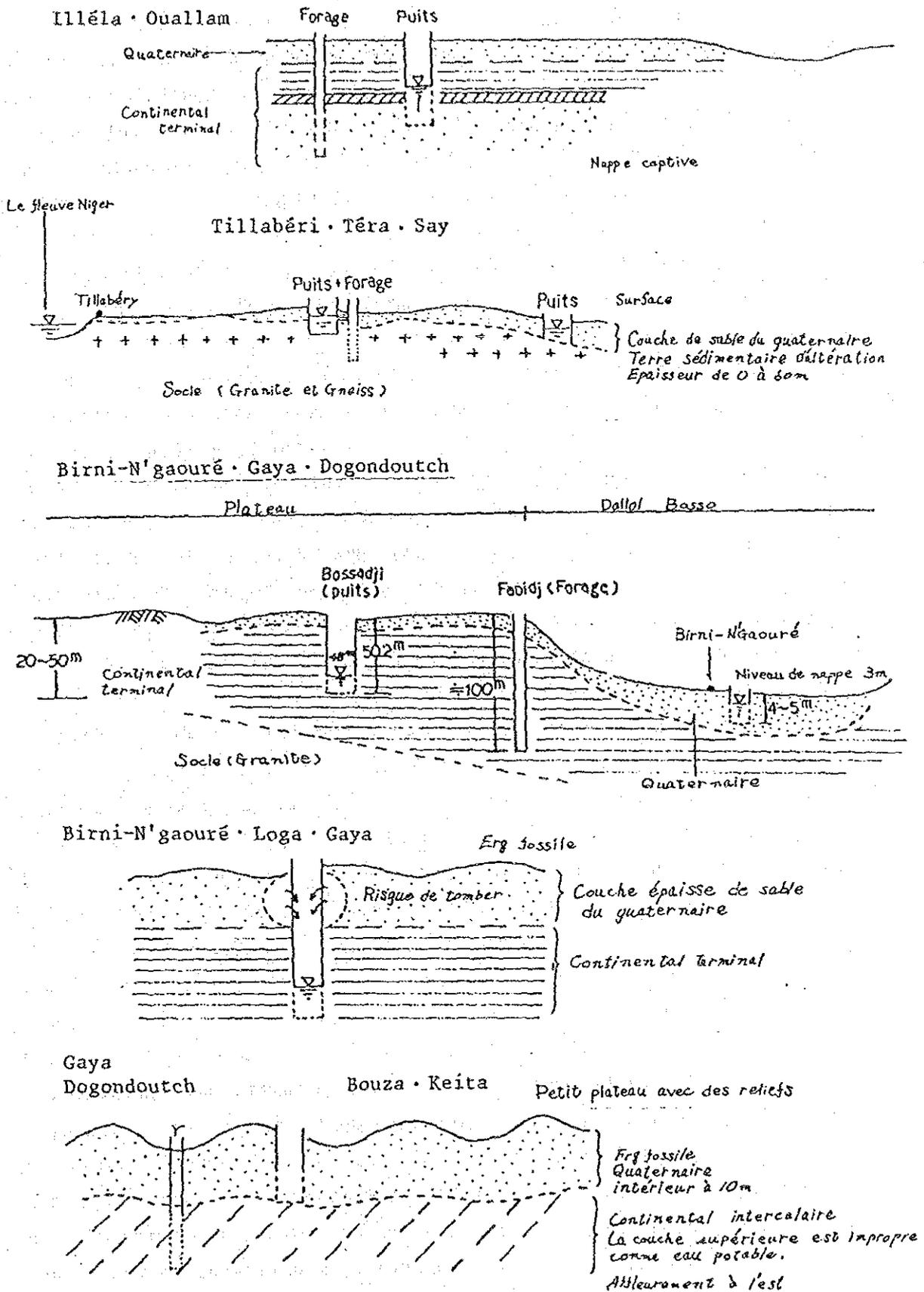


Figure 3-5 Structure géologique des différents arrondissements



### 3-2-3 Géologie

Les couches paléozoïques et mésozoïques (Continental Intercalaire) et les couches tertiaires (Continental Terminal) déposées dans la cuvette d'Oullimanden, composées d'un socle de roches métamorphiques et intrusives de type précambrien et l'inclinaison Dogon-Doutch sur l'axe SN réparties sur la rive droite du fleuve Niger, sont les couches principales, et les couches de sable quaternaire et des dunes de sable fossilisé les recouvrant sont généralisées au Niger et dans la zone du projet. (Voir les Figures 3-4 et 3-5 Cartes géologiques.)

La zone du projet se trouve sur l'inclinaison Dogon-Doutch, composée de sols précambriens (Continental terminal). C'est une couche sédimentaire du paléozoïque et du mésozoïque (Continental Intercalaire), composée de roches argilo-sablonneuses et de grès à particules argileuses et de roches calcaires contenant du fer, et ce sont des couches alternées d'argile et de sable, et ce contraste s'exprime par une variation en longueur et en largeur considérable. Cette couche plutôt des caractéristiques de roches a celles d'une couche de sol, se divisant en 3 comme indiqué ci-dessous.

- i) Une couche supérieure principalement composée de grès nigérien qui constitue plus de la moitié de la partie affleurante.
- ii) Une couche moyenne principalement composée de roches argilo-sablonneuses contenant du lignite
- iii) Une couche inférieure appelée Adar Doutchi comprenant du fer.

### 3-3 Hydrogéologie

#### 3-3-1 Aperçu hydrogéologique

La Figure 3-7 indique les vallées d'eaux souterraines exploitables au Niger, et indique clairement l'existence de 4 zones.

#### i) Cuvette Continent Terminal de l'Ouest du Niger

C'est une couche composée d'argiles et de sable, il y a 3 trois couches de sables qui sont aquifères: supérieure, moyenne et

inférieure. Elles comprennent le Dallol Bosso et le Dallol Maouri.

ii) Bassin du cours inférieur de la Tarka

Sur le dessus, des couches alluviales au-dessus des couches de sable épaisse du crétacé et d'une couche d'argile calcaire forment une cuvette aquifère, il y a une cuvette aquifère à deux endroits en amont et en aval, et la dernière est exploitée.

iii) Zone de Gouibi de Maradi

Sur le socle de granite, de gneiss et de schistes cristallins, se trouve une cuvette alluviale composée d'une couche de sable appelée Continental Hamadien et de graviers mêlés de kaolin, qui est aquifère

iv) Type manganèse de Komadougou

Il y a deux couches aquifères dans la cuvette de formée de la rivière Komadougou au lac Tchad. La première est une couche d'argile et de gravier de type alluvial d'une épaisseur de 50 m environ où les parties gravier et sable sont aquifères, située sur la couche d'argile dite couche Tchad. L'autre est une couche de grès argileux profonde située sous la couche Tchad.

La zone du projet se trouve dans la zone de cuvette d'eaux souterraines. Sa structure hydrogéologique macro est expliquée par les Figures 3-6 et 7, et l'exploitation des eaux souterraines s'effectuera sur la couche aquifère du socle, la couche aquifère paléozoïque, la couche Continental Intercalaire, la couche Continental Terminal et la couche quaternaire. Parmi ces couches, on a confirmé la présence de 3 nappes souterraines libres et de 2 couches pressurisées dans le Continental Terminal où se trouve l'extrême ouest de la structure inclinée du Dogon-Doutch, c'est une couche très fiable sur le plan de l'exploitation des eaux souterraines et la plus exploitée actuellement. On trouve beaucoup de Continental Terminal dans la zone du projet, c'est donc une zone favorable à l'exploitation des eaux souterraines du point de vue hydrogéologique.

La zone du projet comprend les quatre systèmes de nappes souterraines ci-dessous.

i) Nappes libres

Elles trouvent dans les couches de grès du Niger, une partie est pressurisée. Elles se situent à environ 20-70 m de profondeur, et sont sans grande variation de niveau avec les saisons.

ii) Système phréatique de la couche de sable moyenne

Largement répandue dans la partie centrale de la structure inclinée, les eaux pressurisées se trouvent à 75-100 m de profondeur, et le volume de refoulement est très élevé  $14 \text{ m}^3/\text{h}$ .

iii) Système phréatique de la couche de sable inférieure

Son existence a été confirmée par les travaux de construction de forages, on sait seulement que la qualité de l'eau est bonne.

iv) Système phréatique de Dallol

En général, il s'agit d'eau souterraines libres, qui deviennent eaux pressurisées durant la saison des pluies. Elle se trouve à 5-20 m de profondeur, et selon les saisons, son plan d'eau varie de plusieurs mètres. Le volume de refoulement est de  $5 \text{ m}^3/\text{h.m}$ .

Figure 3-6 Carte hydrogéologique

