

CHAPITRE 4: PROJET

CHAPITRE 4: PROJET

4-1 Objectif du projet

Le présent projet succède au projet de 330 puits auquel le gouvernement du Japon a fourni les matériaux et matériels d'exploitation des eaux souterraines en 1982 et 1984 et dont la réalisation a été retardée par la situation financière du Niger. Il fait partie d'un programme de construction de plus de 300 puits avant 1990 à la cadence de 100 puits par an en profitant des matériaux et matériels déjà fournis par le gouvernement du Japon et ceux qui seront fournis à l'occasion de la présente requête.

L'objectif de présent projet est de, pour moment, construire les puits villageois (type OFEDES) en profitant les eaux souterraines dans les zones du projet.

Par le présent projet, il est espéré d'améliorer la situation de puits modernes d'abord dans les trois départements qui font l'objet du projet et, en même temps, de contribuer à améliorer essentiellement la condition de vie rurale.

A long terme, l'objectif est d'établir la politique d'exploitation raisonnable des eaux souterraines pour résoudre les problèmes de manque d'eau perpétuel et celle d'approvisionnement des villageois en eau pour éliminer les maladies d'origine hydrique dues aux eaux salées.

Les objectifs concrets sont les suivants:

- 1) Réalisation de la vie hygiénique par l'alimentation stable des habitants ruraux en eau vitale;
- 2) Augmentation de récolte et revenu par la conversion d'agriculture qui est soumis à l'influence de climat en profitant de l'irrigation de petite envergure avec les eaux souterraines;
- 3) Accélération de sédantarisisation des habitants ruraux par lesdits mesures pour contribuer à la lutte contre la désertification;

- 4) Introduction des appareils de mesure des eaux souterraines pour surveillance permettant d'élever le potentiel d'exploitation des ressources en eau destinées à eaux vitales et celles d'agriculture visant à l'exploitation et utilisation pratique et économique des ressources en eau.

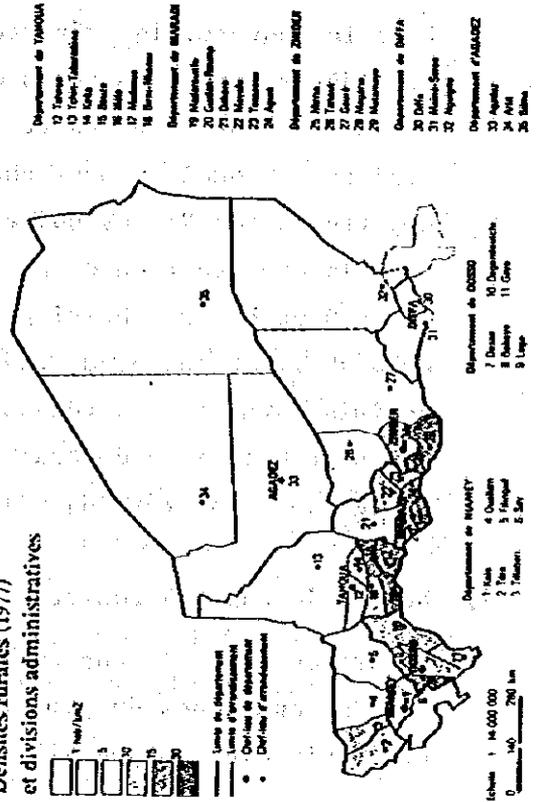
Afin de réaliser l'objectif du projet, le gouvernement nigérien lui-même fait l'effort, toutefois, il parvient à juger qu'il est impossible de réaliser l'exploitation des eaux souterraines avec ses seuls moyens à cause de sa situation financière selon laquelle la majorité du budget national est consacré pour la lutte contre sécheresse, il adresse les requêtes relatives à l'assistance financière aux organisations internationales et les pays avancés.

Tableau 4-1 Particularités des arrondissements dans les zones du projet

* Se référer à la carte de localisation

Département	Arrondissement	Superficie (km ²)	Population (1977)	Densité (hab./km ²)	Nombre de villages (1977)	A construction	Nbr. de puits à const- ruction	Profondeur totale (m)	Profondeur moyenne (m)	Nombre de puits OFEDES	Distance du chef lieu au site (km)
Niamey	Filingué	22.420	208.234	8,5	357	20	20	966	48,3	6	70-200
	Ouallam	22.132	143.834	6,2	246	20	20	876	43,8	4	45-180
Dosso	Dogon-Doutchi	11.050	219.573	19,9	252	30	30	737	24,6	28	70-175
Tahoua	Tahoua	8.805	166.369	18,9	155	15	15	485	32,3	13	5-40
	Illèla	6.719	131.773	19,6	123	15	15	504	33,6	9	45-100
Total	5	73.126	869.783	11,9	1.133	100	100	3.568	35,7	60	

Densités rurales (1977) et divisions administratives



4-2 Examen sur le contenu de requête

4-2-1 Confirmation sur la requête

Selon la confirmation relative à la requête faite au cours des discussions entre la mission et la partie nigérienne, les suivants ont été éclaircis:

1) Zone du projet

Dans la requête, les départements de Niamey, Dosso et Tahoua sont considérés comme les zones du projet. Cinq arrondissements sont choisis au total de ces trois départements. Arrondissements de Filingué et Ouallam sont choisis parmi six arrondissements de département de Niamey qui est considéré comme la région prioritaire pour la construction de puits avec urgence. Arrondissement de Dogon-Doutchi est choisi parmi cinq arrondissements de département de Dosso. Et enfin, arrondissements de Tahoua et Illèla sont choisis parmi sept arrondissements de département de Tahoua. Les particularités de chaque arrondissement faisant l'objet du projet sont montrées dans le Tableau 4-1.

2) Nombre de puits à construire

Nombre de puits à construire est de 100 parce que 100 villages se situant aux zones du projet ont été choisis et un puits sera construit dans chaque village.

Leurs nombres détaillés sont suivants: 20 puits à arrondissement de Filingué, 20 puits à arrondissement d'Ouallam, 30 puits à arrondissement de Dogon-Doutchi, 15 puits à arrondissement de Tahoua et 15 puits à arrondissement d'Illèla.

3) Détermination de site

La détermination de 100 villages appartenant à 5 arrondissements choisis parmi 18 arrondissements a été faite avec la procédure et critères mentionnés ci-après en se basant aux demandes adressées par les villages de ces 18 arrondissements de départements de

Niamey, Dosso et Tahoua. (Voir l'Appendice A-4 Liste des villages pour la construction des puits)

i) Procédure de détermination du site

Demande de chaque village → Arrangement et présentation des données par le chef de village → Vérification et présentation des données par le sous-préfet → Vérification finale et présentation de données par le préfet → Détermination de site de 100 puits par le Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement.

ii) Critères de détermination

a) Donner la priorité aux villages dans lesquels la construction de puits traditionnel est difficile à cause de creusement profond.

b) Donner la priorité aux villages qui ont la difficulté à assurer l'eau vitale en ne disposant pas de puits.

c) Donner la priorité aux villages dont les villageois sont obligés de transporter l'eau à la distance de plus de 5km.

d) Attacher l'importance à la population villageoise et viser la construction d'un puits pour 250 habitants.

e) Tenir compte des raisons de demande adressée par les villageois.

4) Points essentiels du projet

i) Le présent projet s'achèvera en 1988 qui est la dernière année du programme triennal mais la dernière année du projet de construction de 330 puits duquel le présent projet fait partie est 1990 qui est la dernière année de "Décennie Internationale d'Approvisionnement en Eau Potable et de l'Assainissement" des Nations Unies.

ii) Les populations bénéficiaires sont de 80.353 habitants qui sont population totale de 100 villages prévus de construction de puits.

iii) Le volume d'eau à alimenter est de 25 litres par jour pour un habitant et un puits alimente 250 habitants. Après avoir alimenté les habitants, s'il y a de l'eau supplémentaire, elle sera utilisée pour les bétails et le maraîchage de petite envergure.

iv) Le projet est celui de construction à la main de puits villageois dont la source est les eaux souterraines.

v) Les puits seront type OFEDES qui est le puits cimenté dont le diamètre est de 1,80 mètres et la profondeur moyenne est de 50 mètres.

(Voir Figure 3-7)

vi) L'eau sera puisée avec les cordons et, éventuellement, avec les poulies qui permettent l'utilisation des plusieurs personnes en même temps autour de puits et, pour ce fait, le pompage ne sera pas adopté.

5) Brigade de construction de puits

La construction de puits est réalisée avec la Brigade qui consiste en équipe de cuvelage (A), équipe de fabrication de buse perforée (B) et équipe de mise en eau (C) dont la proportion (A:B:C) est de 4:1:1.

La partie nigérienne a jugé qu'il est nécessaire de former 10 nouvelles Brigades; 3 pour département de Niamey, 4 pour département de Dosso et 3 pour départements de Tahoua pour la réalisation du projet et elle a demandé les matériaux et matériels nécessaires pour former 10 Brigades et la réalisation de 100 puits.

6) Construction des puits

A la différence du projet réalisé avec les fournitures des matériaux et matériels par le gouvernement du Japon dans le cadre de la coopération financière non-remboursable en 1982 et 1984, il est jugé qu'il est impossible de réaliser le présent projet par le propre compte de la partie nigérienne sans coopération financière non-remboursable du Japon qui couvre le frais de travaux de construction de 100 puits à cause de sa situation financière et c'est la raison par laquelle la requête a été adressée au gouvernement du Japon.

4-2-2 Examen sur le contenu de la requête

1) Pertinence du projet

Il est jugé que le présent projet a la pertinence avec l'idée de la coopération financière non-remboursable puisqu'il contribuera considérablement à la stabilisation et amélioration de la vie rurale, sédentarisation des villageois, amélioration de milieu hygiénique et libération du travail non productif avec les eaux souterraines propres qui pourraient résoudre les problèmes de sécheresse et le manque d'eau pendant la saison sèche ainsi que réduire remarquablement les maladies d'origine hydrique dûes aux eaux sallées et en même temps il accélérera le développement socio-économique.

2) Zone du projet

Dans les trois départements, Niamey, Dosso et Tahoua, auxquels cinq arrondissements, Filingué, Ouallam, Dogon-Doutchi, Tahoua, et Illèla qui font l'objet de présent projet, appartiennent, 3.529.500 habitants qui correspondent 55,6% de la population totale du Niger (6.344.000 habitants en 1985) habitent et ce sont des zones d'agriculture et élevage qui sont les activités principales du pays. Selon la donnée de 1986, la situation montre le manque de puits puisque le taux de réalisation de puits dans les régions qui font l'objet du projet est environ de 30,5%. Aucun problème se posera sur ces zones du projet puisqu'elles se situent

à la Bassin d'Oullimiden qui donne la condition hydro-géologique favorable par rapport à la région du Sahel, au nord du pays, ou à la zone du socle rocher, au sud-ouest du pays, à savoir elles ont des avantages pour l'exploitation des eaux souterraines en donnant peu de risque à la construction de puits. En plus, aucun projet d'aide étrangère est prévu en superposant au notre.

3) Nombre de construction de puits

Le calcul simple basant à la population totale des villages: 80.353 habitants, objectif à réaliser: un puits pour 250 habitants et nombre de puits OFEDES excluent les puits traditionnel: 60 est le suivant (voir Tableau 4-1):

Population bénéficiaire: 80.353 hab. - 250 hab. x 60 = 60.353 hab.

Nbr. puits nécessaires : 60.353 hab. ÷ 250 hab/puits ≈ 261 puits

Le calcul basant au volume à alimenter: 25ℓ/hab·jour, débit (mesuré par l'enquête) et durée de puisage: 8 heures est le suivant:

Qté. alimentée par jour: 60.353 hab. x 25ℓ/hab. ÷ 1.634 m³

Débit pour 8 heures : 15ℓ/5min. x 60 min/h x 8h x 4hab. ÷ 5.8m³

Nbr. puits nécessaires : 1.643 m³ ÷ 5,8 m³ ÷ 282

D'après deux calculs montrés ci-dessus, le nombre de puits nécessaires est de 261-282 tandis que le projet proposé par la partie nigérienne s'agit de construction de 100 puits. Il explique que ce projet a été établi pour satisfaire la demande nécessaire au niveau minimum pour améliorer les milieux ruraux en choisissant les villages selon le degré de leur nécessité d'eau vitale.

4) Détermination du site pour construction du puits

Il est jugé que le principe de la partie nigérienne pour la détermination de 100 villages à construire le puits selon son ordre prioritaire est raisonnable. Au point de vue du constructeur de puits, il est préférable de concentrer les sites dans une zone limitée à les disperser dans les zones vastes. Toutefois, en

tenant compte de la politique nationale du Niger pour l'exploitation selon laquelle les exploitations régionales ne doivent pas être différées et aussi en tenant compte de nombre des villages qui assurent difficilement les eaux vitales, il est obligé d'accepter la dissipation des sites de construction dans les vastes zones.

5) Année de réalisation du projet

L'année prévue pour la réalisation du présent projet est 1988 qui est la dernière année du Programme Triennal. Toutefois, selon l'examen d'avancement du planning il est considéré que, pour achever 100 puits, la durée de travaux jusqu'à octobre 1989 est nécessaire.

6) Quantité d'eau à alimenter par le projet

Quantité prévue à alimenter par le présent projet, 25ℓ/habitant·jour avec un puits pour 250 habitants, est un chiffre qui doit être accepté à la situation actuelle en tenant compte de la condition hydraulique défavorable de la région sahel et les installations d'approvisionnement en eau peu aménagées par rapport à la quantité objective d'alimentation en eau en pays d'Afrique donnée par les Nations Unies: 70ℓ/habitant·jour en villes et 35ℓ/habitant·jour dans les villages ruraux. Un puits OFEDES peut alimenter en eau avec le débit moyen de 5m³/heure (10m³/heure maximum) et ce chiffre ne posera pas le problème au point de vue de quantité.

7) Type de puits

Le puits OFEDES qui est adopté pour le présent projet est un puits creusé à la main et il est apprécié par les étrangers comme la méthode locale qui s'est établie au point de vue technique et il est appliqué en tant que l'installation d'approvisionnement en eau par le gouvernement nigérien. Etant puits cimenté durable, il est une installation principale d'alimentation en eau du pays sous le manque absolu du nombre de puits. Il est jugé qu'il est convenable d'adopter le puisage à la force humaine avec les cordons et les poulies qui permettent le travail simultané de plusieurs personnes

autour du puits au lieu de pompage qui poserait le problème d'entretien et d'économie si l'on compte du manque absolu du nombre du puits.

8) Profondeur moyenne de creusement du puits dans le projet

Dans le présent projet, la profondeur du puits est à estimer à partir des profondeurs des puits existants aux alentours des sites. La profondeur moyenne obtenue par le calcul sur les données de la liste de villages prévus de la construction du puits est de 35,7 mètres et ce chiffre est, en tenant compte des données sur les puits existants au cas de la construction avec les aides étrangères (profondeur moyenne de 32,4 mètres), réaliste.

Par conséquent, pour la profondeur moyenne du projet, 50 mètres proposés par la requête sont excessifs et il est suffisant d'adopter entre 35 et 40 mètres.

9) Brigade de construction du puits

La construction de puits par l'Office Nationale des Eaux Sous-sol (OFEDS) qui sera chargé des travaux du présent projet sera exécutées avec trois sortes d'équipes (A,B et C) qui sont mentionnées ci-après:

A. Equipe de cuvelage

Elle s'occupe de cuvelage avec le treuil à main et de bétonnage jusqu'au niveau d'eau.

Rendement: 2 ou 3 puits par an (puits de profondeur de 30-60 mètres)

Creusement moyen: 15 mètres par mois

Elle ne peut pas travailler pendant deux mois de saison de pluie à cause de problème de circulation routière.

Composition des personnels:

Un chef d'équipe

Un assistant

4 manoeuvres (recrutés sur place)

} total 6 personnes

B. Equipe de fabrication de buse perforée

Après achèvement de travail d'équipe A, elle fabrique la margelle et la buse perforée.

Rendement: environ 10 jours pour terminer un puits (moyen)

composition des personnels:

Un chef d'équipe

Un assistant

2 manœuvres (recrutés sur place)

} total 4 personnes

C. Equipe de mise en eau

Elle s'occupe de mise en place de buse perforée avec le derrick type remorqué et achever le puits.

Rendement: environ 14 jours pour terminer un puits (moyen)

Elle travaille du février au juin (5 mois de saison sèche)

pendant lesquels le niveau d'eau baisse et elle ne travaille pas pendant la saison de pluie ainsi que la certaine période de saison sèche quand le niveau d'eau est haut.

Composition des personnels:

Un chef

Un mécanicien

Un assistant

2 manoeuvres (recrutés sur place)

} total 5 personnes

Etudions le nombre de Brigades de construction de puits avec les suppositions suivantes:

i) Durée de travaux de construction de 100 puits est de 12 mois comme programmée par la partie nigérienne;

ii) Nombre de puits réalisés par l'équipe de cuvelage est, selon l'expérience, 2 ou 3 puits par an, en conséquence le chiffre moyen de 2,5 puits est à adopter;

iii) Proportion des trois équipes à savoir, équipe de cuvelage (A), équipe de fabrication de buse perforée (B) et équipe de mise en eau (C), proposée par la partie nigérienne (A:B:C=4:1:1)

est à adopter;

iv) Profondeur moyenne de cuvelage est de 15 mètres par mois et les mois ouvrables sont 10 mois par an;

v) Selon la donnée, la profondeur moyenne de creusement d'un puits est environ 35-40 mètres par conséquent celle de 40 mètres est à adopter.

Nombre d'équipe cuvelage nécessaire: $100 \text{ puits} \div 2,5 \text{ puits/an} = 40 \text{ équipes}$

Nombre de Brigade nécessaire : $40 \text{ équipes} \div 4 = 10 \text{ Brigades}$

Mois ouvrables nécessaires : $100 \text{ puits} \times 40\text{m} \div 40 \text{ équipes} \times 15\text{m/mois} \div 6,7 \text{ mois}$

Comme étudié brièvement ci-dessus, il est fort possible de réaliser le présent projet si 10 Brigades sont organisées. Quant aux matériaux et matériels, le nombre demandé par la requête est à peu près raisonnable car les zones du projet couvrent trois départements; Niamey, Dossô et Tahoua et chaque équipe de cuvelage doit travailler indépendamment étant attribué un véhicule de liaison dans les zones du projet.

10) Construction de puits

L'Office des Eaux du Sous-sol (OFEDS) qui est chargé de la construction du puits pour le présent projet possède la technique, personnels, organisation et expérience pour la construction du puits, par conséquent, il ne demandera pas l'assistance technique et ne posera pas le problème en tant que l'organisme d'exécution. Cependant, l'OFEDS ne peut pas engager suffisamment à la construction du puits à cause de la situation financière de la partie nigérienne et la réalisation des programmes d'exploitation des eaux souterraines est largement retardée.

Ce qui est particulier à la présente requête du Niger est, non seulement la fourniture des matériaux et matériels mais aussi la

contribution financière du gouvernement du Japon pour l'exécution de 100 puits sont demandés dans le contexte mentionné ci-dessus.

L'assistance économique couvrant globalement la demande du gouvernement nigérien est nécessaire et souhaitable pour réaliser le présent projet en tenant compte de la balance de commerce extérieur qui denvera peu de chance à améliorer l'économie nigérienne et également en tenant compte de l'idée de la coopération financière non-remboursable du Japon.

4-2-3 Planning des matériaux et matériels à fournir

Le planning a été établi avec la détermination des matériaux et matériels optimaux à fournir ainsi que leur quantité par l'examen comparatif sur chaque point du plan mentionné concrètement ci-avant pour la réalisation efficace et sans empêchement du projet en se basant à la requête et l'enquête sur place.

Etant donnée que les matériaux et matériels cités dans la requête sont regroupés par ceux de construction de puits et ceux d'étude des eaux souterraines, l'examen a été fait pour le groupe I et groupe II mentionnés ci-après.

I Examen sur les matériaux et matériels de construction du puits

1) Derrick

Le derrick (type remorqué) est, à l'origine, une sorte de grue qui sert à soulever les déblais pour la construction de puits. Au Niger, les treuils à main sont utilisés principalement pour la construction du puits au lieu de derricks parce que le frais de main d'œuvre est moins cher. Actuellement les derricks sont utilisés uniquement pour mise en place de buse perforée toutefois, s'ils sont disponibles avec le nombre plus important, ils pourraient être utilisés comme l'appareil principal de construction de puits et le rendement sera considérablement amélioré.

Le nombre de derricks chez OFEDES est de 53; c'est un chiffre inférieur s'il est comparé avec celui de treuils à main: 283. Pour réaliser le projet de façon normale, d'après la requête et l'examen, il est nécessaire d'organiser 10 Brigades, par conséquent, 10 Derricks sont à prévoir.

2) Outillages divers

i) Outillage à main

Il s'agit des treuils à main, pelles, pioches, barrés, brouettes, cisaille à barres, outils à réparation et les petits outillages. Ils sont prévus pour 40 équipes de cuvelage et 10 équipes de fabrication de buse perforée et de mise en eau.

ii) Bac à eau (3m³)

C'est un bac d'eau pour bétonnage. En tenant compte de transport à partir de Japon et son volume, il doit être type démontable. Le nombre sera 40 en se basant au nombre d'équipe de cuvelage.

3) Coffrages ronds de béton pour le puits

Ils sont coffrages en acier pour bétonnage. Pour la margelle et la buse perforée, un paire de coffrage à savoir celui du côté extérieur et celui du côté intérieur est nécessaire, par contre, il ne besoin que le coffrage du côté intérieur à la partie de cuvelage parce qu'elle est bétonnée directement sur place.

Les coffrages sont prévus pour 10 Brigades,

4) Véhicules

Il est jugé que le nombre des véhicules demandés par la requête est raisonnable en tenant compte des nombreux sites dispersant dans la vaste étendue. La plupart des passages entre les routes principales et les villages n'ont pas la forme nette, les véhicules doivent être type tout terrain.

Un véhicule de chaque type utilisé dans chaque équipe sera attribué respectivement aux trois départements, Niamey, Dosso et Tahoua. Toutefois, le camion citerne (carburant) n'est pas à adopter parce qu'il peut être remplacé par les tonneaux en fer.

5) Autres équipements

Les équipements demandés pour les travaux, notamment l'arc à souder, compresseur d'air et marteau piquer, et leurs accessoires conformant à leur performance ont été choisis et le nombre suffisant pour les attribuer respectivement aux trois départements de Niamey, Dosso et Tahoua est prévu.

6) Matières consommables

Quant aux armatures et fils de fer, ils sont calculés pour cent puits et mis comme le frais de travaux de construction de puits, puisque c'est la partie japonaise qui est chargée de la construction de puits.

7) Atelier mobile de maintenance

C'est un véhicule utilisé pour l'entretien après l'achèvement de puits. Afin d'utiliser les véhicules fournis de façon efficace, son type est le pick-up qui peut être utilisé pour le transport des matériaux et matériels et un atelier mobile est attribué respectivement aux trois départements de Niamey, Dosso et Tahoua.

8) Equipement de construction du puits monté sur camion

Ce n'est pas l'équipement inclus dans la requête toutefois, pour améliorer la méthode d'exécution de puits, une constitution d'équipement qui permet la réalisation du puits par une seule équipe avec l'efficacité sur le transport, rendement, communication, économie et performance avait été proposée et après la consultation avec la partie nigérienne, un équipement de construction de puits qui peut rouler lui-même a été adopté de nouveau en tant que le modèle de transfert technique.

Avec le creusement de terre à l'aide de marteau piquer, cet équipement peut faire évacuation des déblais, coulage de béton et mise en place de buse perforée et il a l'avantage de mobilité. Etant comparé avec le derrick du type remorqué, il s'adapte mieux aux conditions locales et on peut compter de son utilité au futur.

9) Tente pour camping

Les tentes de camping pour 12 équipes (10 équipes de Brigades de construction de puits, 1 équipe d'étude et 1 équipe de construction du puits monté sur camion) sont prévus de nouveau parce qu'il n'y a pas de logement au site et les gens travaillent en construisant les baraques pour chaque site mais leur construction est la charge lourde pour les villageois et elles n'offrent pas la bonne milieu de travail.

II Examen sur les appareils de mesures des eaux souterraines

Ces appareils seront utilisés par la Direction de Ressources en eau du Ministère de l'Hydraulique et l'Environnement pour l'étude et essais visant à l'exploitation et utilisation des ressources en eau et ils ont été demandés pour les études des eaux souterraines et des forages. D'après la consultation avec la partie nigérienne sur la relation avec le présent projet, convenance à utilisation et capacité d'analyse, ils ont été modifiés à ceux nécessaires pour lesdits études.

Ils sont les suivants:

- 1) Appareils sont prévus pour deux équipes d'étude.
- 2) En ce qui concerne le véhicule équipé de treuil pour mesure au moulinet, puisque le véhicule n'est pas nécessaire pour le travail, seul l'appareil de mesure est à adopter.

3) Appareil de mesure de niveau d'eau (muni de sonnerie)

Etant donnée qu'il est utilisé très fréquemment avec la simple manipulation et qu'il ne coûte pas cher, 10 unités sont nécessaires pour les mettre à la disposition des Brigades de construction de puits.

4) Conductivimètre

La même raison que 3) ci-dessus.

5) Camion équipé d'un système d'essai de débits (1 à 100m³/h avec pompe)

Il n'a pas été adopté parce que ce véhicule est utilisé pour le forage et, pour les forages, les données sont déjà acquises par les essais effectués au moment d'achèvement des forages, par conséquent, il n'a pas la relation importante avec le présent projet, en plus, il coûte cher.

6) Magnétomètre et gravimètre

La nécessité de ces appareils pour les études des eaux souterraines a été réclamée cependant ils sont les appareils qui demandent des hautes techniques pour la manipulation et analyse et qui sont peu utiles pour les études des eaux souterraines, en plus, ils coûtent très chers, par conséquent, ils ne sont pas à adopter.

7) Appareils pour la prospection électrique et la diagraphie électrique

Etant appareils convenables aux études des eaux souterraines, ils ont été adoptés au lieu des appareils mentionnés à paragraphe 6).

8) Les véhicules pour deux équipes d'études sont prévus.

Selon l'examen mené ci-avant, ils sont comme énumérées dans le tableau suivant.

Tableau 4-2

Matériaux et matériels à fournir et leur quantité (proposition)

	Qtt.	(demandée)
1. Derrick et godet	10 unités	(10)
2. Outillages divers		
i) petit outillage (treuil à main)	10 unités	(10)
ii) bac à eau (3m ³ , type démontable)	40 unités	(15)
3. Coffrages ronds pour le puits	10 unités	(10)
4. Véhicules		
i) camions tout-terrain (6,5t)	3 unités	(3)
ii) véhicules tout-terrain type station wagon (3 pour les Brigades de construction de puits, 1 pour équipement monté à camion et 2 pour équipes de contrôle des eaux souterraines)	6 unités	(3)
iii) camions à grue tout-terrain (7t)	3 unités	(3)
iv) camions citerne (à eau)	3 unités	(3)
v) camion citerne (à carburant)	0	(3)
5. Autres équipements		
i) soudeurs combinés avec le générateur	3 unités	(3)
ii) électrodes (ø 4-5mm)	100 kg	(0)
iii) compresseurs d'air (7kg/cm ²)	3 unités	(3)
iv) tuyaux en matière dure (80-100m)	6 unités	(0)
v) raccords de tuyau et accessoires	100 unités	(0)
vi) marteaux piqueur	3 unités	(9)
vii) bouts de marteau piqueur	15 unités	(0)
viii) meules	3 unités	(0)
ix) disques de meules	60 unités	(0)
6. Pièces usures	0	(1)
7. Ateliers mobiles tout-terrain de maintenance	3 unités	(3)
8. Equipement de construction de puits monté à camion	1 unité	(0)
i) camion tout-terrain équipé de grue (poids de soulèvement: 2t, cours de soulèvement: 80m, camion de 8 tonnes)	1 unité	
ii) équipements cités aux alinéas 1,2,3 et 5 excepté de derrick	1 unité de chaque	
iii) petit malaxeur de béton (0,17m ³)	1 unité	

9. Tentes de campement	12 unités	(0)
10. Appareil de mesures des eaux souterraines		
i) appareils pour mesure au moulinet	2 unités	(1)
ii) appareils de mesures de niveau d'eau (avec sonnerie. 100m)	10 unités	(10)
iii) conductivimètre	10 unités	(10)
iv) camion équipé d'un système d'essai de débits (1 à 100m ³ /h, avec pompe)	0	(1)
v) magnétomètre	0	(10)
vi) gravimètre	0	(10)
vii) appareils de prospection électrique	2 unités	(0)
viii) appareils de diaggraphie électrique	2 unités	(0)
11. Pièces de rechange pour les équipements cités de 1 à 10	1 unité de chaque	(0)

4-3 Aperçu du projet

4-3-1 Organisme d'exécution et système d'exploitation

Le Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement est responsable pour le projet et l'Office des Eaux du Sous-sol (OFEDS), placé sous la tutelle de ce premier assurera l'exécution du puits.

Le Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement a eu des expériences de l'assistance financière du Japon à deux reprises par conséquent, il connaît bien le système de la coopération financière non-remboursable et il se dispose des personnels et organisation nécessaires pour la réalisation du présent projet.

L'OFEDS est un grand office qui se dispose de l'organisation ayant l'envergure nationale et les personnels qualifiés, les expériences, les matériaux et matériels, les ateliers de dépannages et des entrepôts et il est l'organisme d'exécution qui mérite la confiance sur la technique de construction de puits.

Le système d'exécution est constitué par le Conseil National du Développement, la Direction d'Infrastructure Hydraulique et la Direction des Ressources en Eaux du Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement, l'OFEDS et la Comité de Gestion de Puits et leurs fonctions sont mentionnées ci-après.

1) Conseil National de Développement

C'est un conseil qui se situe au-dessus des ministères et il est constitué par les ministres et les hauts fonctionnaires des ministères. Il établit les programmes fondamentaux de plan national et surveille l'avancement des projets exécutés par les ministères auxquels il a donné les instructions d'exécution.

2) Direction d'Infrastructure

Cette direction concrétise et établit le planning d'exécution d'exploitation des eaux souterraines en se basant à la ligne

directrice déterminée par le Conseil National de Développement. Elle, étant responsable du présent projet, prête les matériaux et matériels fournis à l'OFEDS et contrôle les travaux de construction de puits en donnant l'ordre de commencement des travaux.

3) Direction des Ressources en Eaux

Cette direction s'occupe de l'étude des eaux souterraines visant à l'exploitation et l'utilisation pratique et économique des ressources en eau et c'est elle qui utilise les appareils de mesures fournis.

Lors de l'établissement des plannings d'exploitation des eaux souterraines, cette direction donne les conseils techniques d'hydro-géologie à la Direction d'Infrastructure Hydraulique en se basant aux données d'étude.

4) OFEDS

L'OFEDS est l'organisme d'exécution pratique du présent projet qui, après l'adoption des travaux d'exploitation des eaux souterraines, s'occupe entièrement des travaux de construction du puits avec les matériaux et matériels fournis en se conformant à l'instruction de la Direction d'Infrastructure Hydraulique.

5) Comité de Gestion de Puits

Ce comité est formé par chaque village et le puits achevé sera soumis à son auto-gestion. Ce comité s'occupe de la gestion quotidienne du puits, sensibilisation des villageois sur l'hygiène publique et la petite réparation du puits. Toutefois, les réparations qui dépassent sa capacité technique et économique sont demandées à l'OFEDS.

4-3-2 Planning des installations d'approvisionnement en eau

Le planning de l'installation d'approvisionnement en eau se base aux points suivants:

- 1) L'installation principale d'approvisionnement en eau est le puits type OFEDES qui est appliqué par le gouvernement nigérien pour l'alimentation villageoise.
- 2) L'eau sera puisée par la force humaine en utilisant le cordon et poulie permettant l'utilisation simultanée des plusieurs personnes pour compléter l'insuffisance du nombre absolu de puits.
- 3) Source d'eau est les eaux souterraines abondantes et de bonne qualité qui existent à la profondeur de 50 mètres ou moins.
- 4) La buse perforée sera installée dans la nappe phréatique qui ne tarisse pas même pendant la saison sèche.
- 5) Les abruvoirs seront installés étant séparés du puits pour assurer l'hygiène.
- 6) La sensibilisation des villageois relative à l'hygiène publique sera effectuée afin de prévenir la contamination secondaires des eaux par les facteurs humains.
- 7) Un puits du type OFEDES mentionné ci-dessus sera construit respectivement dans cent villages implantés par les critères de la partie nigérienne selon leur difficulté à assurer leur eau vitale.

4-3-3 Construction de puits

1) Système d'exécution des travaux de construction de puits

Le présent projet vise à construire cent puits en formant dix nouveaux Brigades de construction de puits: trois Brigades au département de Niamey, quatre Brigades au département de Dosso et trois Brigades au département de Tahoua comme montré dans Figure 5-3.

Le surplus d'une Brigade attribué au département de Tahoua par

rapport aux deux autres départements est destiné à compléter le manque de derrick nécessaire pour la réalisation du projet d'assistance étrangère.

2) Planning de construction de puits

Les nombres de puits à construire sont 20 à arrondissement de Filingue et à arrondissement d'Ouallam respectivement, 30 à arrondissement de Dogon-Doutchi et 15 à arrondissement de Tahoua et à arrondissement d'Illèla respectivement. Les sites de construction sont cent villages implantés dans la carte A-4 ci-jointe.

Le nombre de puits, la longueur totale de creusement et la profondeur moyenne de chaque région du projet sont montrés dans Figure 4-1.

3) Nappe aquifère

Comme mentionné ci-avant, la structure hydrogéologique éclaircie par l'étude macroscopique est celle cyclinale de Dogon-Doutchi qui donne la condition favorable à l'exploitation des eaux souterraines. Dans les couches qui forment cette structure cyclinale, l'existence de plusieurs nappes aquifères est connue et ce qui font l'objet de l'exploitation des eaux souterraines sont, selon la longueur totale de creusement la nappe de quaternaire ou celle de continental terminal qui ont les profondeurs peu profondes.

4) Difficulté de l'exploitation des eaux souterraines

Les zones qui font l'objet du présent projet se situent au bassin d'Oulliminden formé par la structure cyclinale de Dogon-Doutchi qui permet l'exploitation des eaux souterraines relativement facile par rapports aux autres régions du Niger. Selon les résultats de construction de puits dans ces régions, le taux de défaillance est de 3% en conséquence la plupart des puits sont productifs.

Ce sont des zones qui montrent l'avantage générale pour l'exploitation des eaux souterraines, toutefois, si on essaie de mettre ces régions selon l'ordre d'avantage donné par la comparaison des

autres éléments, elles sont:

1ère Dogon-Doutchi

2ème Fillingue

3ème Illèla

4ème Ouallam

5ème Tahoua

4-3-4 Planning des matériaux et matériels à fournir

D'après l'examen mené sur la requête, les matériaux nécessaires à la construction du puits et l'étude sur les eaux souterraines peuvent être énumérés dans la liste montrée ci-après qui les regroupe selon leur usage.

I Matériels nécessaires à la construction du puits

1) Pour fonçage et construction

i) Derrick et godet	10 unités
ii) Treuil à main	50 unités
iii) Petit outillage	10 unités
iv) Marteaux piqueur	3 unités
v) Compresseurs d'air	3 unités
vi) Autres équipements	3 unités

2) Pour coulage du béton

i) Coffrages ronds pour le puits	10 unités
ii) Bac à eau pour gâchage du béton	40 unités

3) Véhicules

i) Camions pour transport des matériaux et matériels	6 unités
ii) Camions citerne à eau	3 unités
iii) Voitures d'appui type station wagon	4 unités

- iv) Atelier mobile de maintenance de puits
type pick-up 3 unités
- 4) Equipement de construction de puits monté à
camion 1 unité
(Incluant une unité des équipements de
fonçage et coulage du béton)
- 5) Tentés de campement et autres 11 unités

II Matériels nécessaires à l'étude des eaux souterraines

- 1) Appareils de mesures
 - i) Appareils pour mesure au moulinet 2 unités
 - ii) Appareils de mesures de niveau d'eau 10 unités
 - iii) Conductivimètre 10 unités
 - iv) Appareils de prospection électrique 2 unités
 - v) Appareils de diagraphie électrique 2 unités
- 2) Voiture d'appui type station wagon 2 unités
- 3) Tentés de campement et autres 1 unité

4-3-5 Assistance technique

Puisque le présent projet sera réalisé avec la méthode locale de construction de puits et les matériels fournis auxquels les techniciens nigériens s'habituent, l'assistance technique n'est pas nécessaire et le gouvernement nigérien non plus l'a demandé.

CHAPITRE 5: ETUDE DE PLAN DE BASE

CHAPITRE 5: ETUDE DE PLAN DE BASE

5-1 Ligne directrice de planning des matériaux et matériels

En ce qui concerne les modèles et quantités des matériaux et matériels fournis, les points cités ci-dessous sont énumérés pour la réalisation du projet d'exploitation des eaux souterraine sans obstacle.

- 1) En tenant compte des mains d'oeuvre locaux qui sont abondants et peu onéreux, adopter la méthode locale du fonçage qui utilise la force humaine s'adaptant à la construction de puits au Niger et en minimisant les travaux mécanisés;
- 2) Choisir en priorité les matériels, qui s'adaptent bien à la méthode de travaux locaux, et auxquels les mécaniciens nigériens s'habituent;
- 3) Détermination se conforme aux conditions naturelles, sociales et économiques et celles d'infrastructures des zones du projet;
- 4) Détermination se conforme à l'étude sur la maniabilité, la durabilité, l'utilité au futur, la facilité d'acquisition, l'entretien et gestion et le prix en tenant compte du niveau technique de la partie nigérienne;
- 5) Déterminer les matériels en tenant compte des organisations et personnels, niveau technique, expériences, les matériels disponibles du Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement et de l'OFEDS;
- 6) Déterminer les matériels en supposant que dix Brigades de construction de puits et deux équipes de contrôle de puits et ressources en eau seront organisés.
- 7) Inscrire les appareils de mesures afin de faire le jugement sur la qualité des puits et de ramasser les données fondamentales sur

l'exploitation des eaux souterraines.

5-2 Etude sur les matériels principaux

1) Derrick

Le derrick est un engin principal de la construction de puits et il est utilisé pour évacuation des déblais et pour mise en place de buse perforée. (Voir Figure 5-1).

Quand on veut construire les nombreux puits dans les vastes régions, au point de vue de la situation routière, le système de communication, la mobilité et rendement, le derrick automoteur est préférable que celui remorqué par le camion, toutefois, en respectant la demande de la partie nigérienne qui veut utiliser les matériels auxquels il s'habitue depuis longtemps, le type remorqué est à adopter pour le présent projet. La performance de derrick sera semblable à celle de derrick fourni en 1984 par le gouvernement du Japon puisque son cours de soulèvement de 100 mètres et capacité de suspension de 1,5 tonnes sont suffisants pour les travaux de construction de puits dont le fonçage maximum est de 77 mètres et la charge maximum de buse perforée est de 1,2 tonnes.

Charge de buse perforée:

Dia.ext.1,6m, Dia.int.1,4m, Haut.1,0m, Poids de béton armé:
 $2,5t/m^3, 1,6^2 - 1,4^2 / 4 \times 3,14 \times 1,0 \times 2,5 \div 1,18t$

Charge de déblais:

Seau en acier (dia.0,75m, haut.1,0m): à peu près 0,04t.

Poids de déblais: $2,0t/m^3$, air 15%, volume 90%

$0,75^2 / 4 \times 3,14 \times 1,0 \times 2,0 \times 0,85 \times 0,9 \div 0,68t$

2) Coffrages ronds

Ce sont des coffrages pour le coulage de béton utilisés pour fabrication de margelle, coulage de paroi, fabrication de buse perforée et abreuvoir.

Les spécifications et quantités de chaque coffrage pour 10 Brigades sont indiquées dans le tableau ci-dessous. Bien que durables, les coffrages en acier peuvent être endommagés et si plus de dix Brigades sont éventuellement organisées la quantité de coffrage sera insuffisante. Dans ce cas, ils seront complétés par les coffrages fournis en 1984.

<u>Coffrage</u>	<u>Dia. Ext. (m)</u>	<u>Dia. Int. (m)</u>	<u>Long. (m)</u>	<u>Quantité</u>
Margelle	2,6	1,8	1,0	10 unités
Coulage de paroi	néant	1,8	1,0	1m x 10 x 10 Brigades
Fabrication buse perforée	1,6	1,4	1,0	10 unités
Abreuvoir	1,0	0,8	0,3	10 unités

Dix mètres de coffrages du béton sont inscrits pour une Brigade de construction de puits parce que, généralement le paroi est coulé pour chaque 1 ou 2 mètres et il faut prévoir la cure de béton.

3) Véhicules

Les véhicules font, suivant leur rôle, la ronde des sites de construction de puits. Il paraît que le nombre des véhicules sont insuffisant si l'on tient compte des exécutions de travaux avec plus de 40 équipes de cuvelage au période pointe de construction, toutefois, ce qui est insuffisant sera complété par les véhicules de la partie nigérienne. Tous les véhicules doivent être type tout-terrain pour rouler les mauvaises routes et des terrains de sites qui se dispersent dans les vastes régions.

Les zones qui font l'objet du projet sont divisées par trois départements, Niamey, Tahoua et Dosso, par conséquent, véhicules sont inscrits pour les quantités suffisantes pour attribuer chaque type respectivement à chaque département.

Les types de véhicules sont, (deux types de) camions de transport des matériaux et matériels, une voiture type station wagon pour

transport des personnels et pour appui, un camion citerne à eau et un atelier mobile de puits. Quant au camion citerne à carburant, il n'est pas inscrit et les fuels seront transportés par les tonneaux en fer. En outre, des voitures station wagon sont inscrits, deux pour les équipes de contrôle et une, en tant que l'appui, pour l'équipe de construction de puits qui travaille avec l'équipement monté à camion.

4) Marteau piqueur

C'est un matériel de fonçage qui fonctionne avec le compresseur d'air et il est utilisée au lieu des barres ou pioches quand la roche dure apparaît. Normalement il peut être attribué à chaque équipe de cuvelage mais il n'est pas utilisé généralement au Niger par la raison économique, par conséquent on en inscrit trois pour recouvrir la besoin minimum pour attribuer aux trois départements.

Comme il sera utilisé pour les travaux effectués avec la force humaine, capacité de $1,3\text{m}^3$ /minute de consommation d'air est prévue.

5) Compresseur d'air

C'est un équipement lié à celui cité à l'article 4) ci-dessus et en tenant compte de capacité de ce dernier, le refoulement de $2,0\text{m}^3$ /minute, la pression de refoulement de $7\text{kg}/\text{cm}^2$ est à prévoir. Parmi deux types de compresseur, type remorqué et type monté à véhicule, en tenant compte de la possibilité de détérioration au cours de transport du type remorqué, type monté sur le camion équipé de grue est à adopter. Leur nombre se conforme à l'équipement de l'article 4).

6) Soudeur combiné avec le générateur

Ce soudeur sera utilisé pour la réparation de derrick, treuil à main et coffrages par conséquent, un modèle utilisé avec l'électrode de 4mm alimenté en électricité de 200A, 25V et 5,0KW est prévu. Comme la performance demandée est assurée par le petit modèle, un soudeur peu encombrant étant combiné avec le générateur est à adopter. En outre ce dernier peut s'équiper de la meule pour tailler le

bout de marteau piqueur qui est utilisé très fréquemment. Les quantités de cet équipement et ses accessoires se conforment à l'article 4).

7) Equipement de construction de puits monté à camion

Une méthode de construction de puits qui permet, à la différence de la méthode locale déjà adoptée, de réaliser un puits avec une seule équipe de façon efficace est proposée et adoptée pour la première fois pour le projet.

Remplaçant le derrick remorqué par le derrick automotrice et s'équipant de marteau piqueur de fonçage et d'équipement de coulage de béton avec le petit malaxeur, le présent équipement de construction de puits permettra l'amélioration de rendement de construction de puits par rapport à la méthode locale. Pour les projets d'exploitation des eaux souterraines au Niger qui doit réaliser la construction des nombreux puits dans les vastes zones, sa méthode d'exécution devra être améliorée au futur et en tant qu'un exemple d'amélioration, le présent équipement qui remplace le derrick et le treuil à main est recommandé au gouvernement nigérien.

Dans le cas de la méthode locale, la construction de puits est réalisée par l'effort inlassable des travailleurs nigériens avec des simples outils tels que les barres ou les pioches et ce effectué dans le trous de diamètres de 2 mètres ni éclairé ni ventilé. Par conséquent, on peut imaginer que la condition de travail devient dure au fur et à mesure que le fonçage avance. Pour ce point de vue, il nécessaire de faire attention pour alléger la charge de travailleur en utilisant le présent équipement pour le site dont la profondeur de creusement dépassera 30 mètres ou dont le fonçage posera la difficulté.

Il est souhaitable de l'attribuer respectivement aux trois départements, toutefois, manque de l'image nette sur le présent équipement ne permet pas de l'introduire de façon intensive et, selon la consultation avec la partie nigérienne, il a été accordé d'introduire

une unité en tant que le modèle de transfert technique. Quant à la performance de grue, il suffit d'assurer le poids de 2,0t au centre de puits et le course de soulèvement de 80 mètres pour les travaux si l'on tient compte du poids de déblais et la profondeur de fonçage prévue.

Les composants du présent équipement sont, sauf le petit malaxeur du béton, les mêmes standards que les matériels inclus dans la requête et ils sont familiers aux techniciens nigériens.

L'opération du mécanisme de derrick est similaire à celui du derrick type remorqué qui est le matériel principal de la construction de puits au Niger, par conséquent, il n'est pas compliqué. Il est jugé que le présent équipement de construction de puits ainsi constitué avec les appareils habitués par les techniciens nigériens peuvent être appris leur manipulation dans les courtes durées puisqu'ils ont les hautes technicités. Par conséquent, l'orientation sur la manipulation, opération et exploitation du présent équipement pour les techniciens qui l'utilisent sera réalisée par le service de l'entrepreneur japonais.

8) Malaxeur de béton

Le volume de béton est de $3,0m^3$ quand il est coulé pour tous les 5 mètres dans le puits dont le diamètre extérieur est de 2,0 mètres et diamètre intérieur est de 1,8 mètres;

$$2,0^2 - 1,8^2 / 4 \times 3,14 \times 5 \div 3,0m^3$$

Si le temps nécessaire pour le gâchage et de transport du béton est considéré de 20 minutes et si la durée effective de travail est de 6 heures, le volume de gâchage d'un lot est d'environ $0,17m^3$ qui peut être assuré par un petit malaxeur;

$$3,0 / (360 \div 20) \div 0,17m^3$$

Comme le présent malaxeur est destiné uniquement pour l'équipement de construction de puits monté à camion, une unité est inscrit.

9) Appareils de mesure

Ce sont des appareils de mesures destinés à la collection des données fondamentales pour l'exploitation pratique et économique des ressources en eau du Niger.

L'appareil de mesure au moulinet, l'appareil de mesures de niveau d'eau, le conductivimètre, l'appareil de diagraphie électrique et l'appareil de prospection électrique sont à adopter puisqu'ils sont convenables au projet d'exploitation des eaux souterraines et à la situation de l'organisme chargé de travaux d'étude. Par contre, le camion équipé d'un système d'essai de débits différents, le magnétomètre et le gravimètre sont considérés inconvenables et ils ne sont pas à adopter. Ils sont inscrits pour le même nombre que les équipes de contrôle et les Brigades de construction de puits.

10) Pièces de rechange

Les pièces de rechange de nombre suffisant pour assurer la construction de 100 puits sont prévues pour les pièces souvent usées de chaque équipement. Pour limiter la variété des pièces autant que possible, les pièces communes ont été adoptés pour les véhicules.

5-3 Planning de matériaux et matériels fournis

Les matériaux et matériels nécessaires pour la réalisation du présent projet seront fournis au gouvernement nigérien dans le cadre de la coopération financière non-remboursable du Japon. Selon les examens mentionnés ci-avant, ils sont énumérés pour chaque point comme suivant:

Tableau 5-1 Liste des Matériaux et Matériels à Fournir

- A: Equipe de cuvelage
 B: Equipe de fabrication de buse perforée
 C: Equipe de mise en eau
 D: Equipe de contrôle de travaux et d'appui
 E: Equipe avec équipement de construction de puits monté à camion
 F: Equipe d'étude

	Equipement	Quantité	Spécification	Groupe	Remarque
1	Derrick	10	Type remorqué Poids de suspension 1,5t Angle de tour 360° Cours de treuil 200m Câble ϕ 14mm Marche/envers: 4 positions	A	10 équipes
2	Benne d'excavation	10	Ouverture/fermeture avec simple câble Volume de terre 0,075m ³	A	10 équipes
3	Petit outillage	10	Pelle, pioche, barre, benne brouette, cisaille d'armature outillage de réparation, casque et autres	A.B.C	10 équipes
4	Treuil à main	50	Poids de suspension 200kg Cours de treuil 100m Câble ϕ 8mm	A	40 équipes réserve 10
5	Bac à eau	40	Type démontable Volume 3,0m ³	A.B.E	Utilisation en commun de A et B
6	Coffrages ronds	10	En acier type démontable	A.B.E	A:40 équipes B:10 " E: 1 équipe
7	Camion à benne	3	Tout terrain Charge 6,5t	D	3 départements de zone du projet
8	Camion à grue	3	Tout terrain charge 7t Pression hydraulique de grue 3t	D	dito
9	Camion citerne	3	Tout terrain Volume d'eau à charger 6.500l	D	dito

	Equipement	Quantité	Spécification	Groupe	Remarque
10	Voiture Station wagon	6	Tout terrain charge 6 pers. + 250kg	D.E.F	3 départements de zone du projet E: 1 unité F: 2 unités
11	Atelier mobile de maintenance	3	Type tout terrain charge 3 pers. + 1t	D	3 département de zone du projet
	Grue portative manuelle	3	Poids de suspension 0,5t	D	Accessoires principaux d'atelier mobile de maintenance
	Soudeur à moteur	3	Courant 50-170 A puissance 4,13kw		
	Palan	3	Poids de suspension 0,5t		
	Vérin hydraulique	3	Capacité 5t		
	Taraudeuse-étau	3	Type manuel		
	Cisaille à tuyau	3	Type manuel		
12	Equipement de construction de puits monté à camion	1	Tout terrain Camion 8t	E	Nouvelle introduction Transfert technique
	Derrick monté	1	Poids de suspension 12t Angle de tour 360° Cours de treuil 200m Câble ϕ 14mm Marche/envers: 4 positions	E	Autres accessoires relatifs à l'article 12 sont inclus dans les articles 5,6 et de 13 à 21 pour un ensemble respectivement
	Malaxeur de béton	1	Type motorisé Volume de gâchage 0,17m ³		
13	Soudeur combiné avec le générateur	4	Puissance 5kw Courant 200A Voltage 25V Type portatif	D.E	D: 3 équipes E: 1 équipe

	Equipement	Quantité	Spécification	Groupe	Remarque
14	Marteau piqueur	4	Type manuel Consommation d'air 1,3m ³ /minute	D.E	D: 3 équipes E: 1 équipe
15	Compresseur d'air	4	Refoulement 2,0m ³ /minute Pression de refoulement 7kg/cm ² , Type monté	D.E	D: 3 équipes E: 1 équipe
16	Extrémité de marteau piqueur	20	En acier spécial longueur 40cm	D.E	D: 3 équipes E: 1 équipe
17	Electrode	130kg	∅ 5mm	D.E	D: 3 équipes E: 1 équipe
18	Tuyau dur	8	Dia. int. 19mm, 100m/ensemble	D.E	D: 3 équipes E: 1 équipe
19	Raccord de tuyau	130	Joint de tuyau de 18	D.E	D: 3 équipes E: 1 équipe
20	Meule	4	Motorisé, monté à l'équi- pement de 13	D.E	D: 3 équipes E: 1 équipe
21	Disque de meule	80	Utilisé pour les équipe- ments de 16 et 20	D.E	D: 3 équipes E: 1 équipe
22	Tente de campe- ment et autres	12	Tente type militaire pour 5 ou 6 personnes réchaud à campement, lanterne, réchaud à l'huile et autres	A-F	A-C: 10 équipes E: 1 équipe F: 1 équipe
23	Appareil de mesure de débit au moulinet	2	Affichage digital Gamme de mesure 0,10- 2,00m/S	F	2 équipes
24	Appareil de mesure de niveau d'eau	10	Equipé de sonnerie ou de lampe Profondeur de mesure 100m	A-F	Utilisation en commun de chaque équipe
25	Conductivimètre	10	Gamme de mesure 0-20.000µS/m	A-F	dito
26	Appareil de pros- pection électrique	2	Profondeur de prospection 200 m Accessoire: Câble de mesure, électrode et walkie-talkie et autres	F	2 équipes

	Equipement	Quantité	Spécification	Groupe	Remarque
27	Appareil de diagraphie électrique	2	Mesure de résistance spécifique et potentiel électrique naturel Profondeur de mesure 100m	F	2 équipes
28	Pièces de rechange	1		A-F	Pour les pièces qui s'usent souvent.

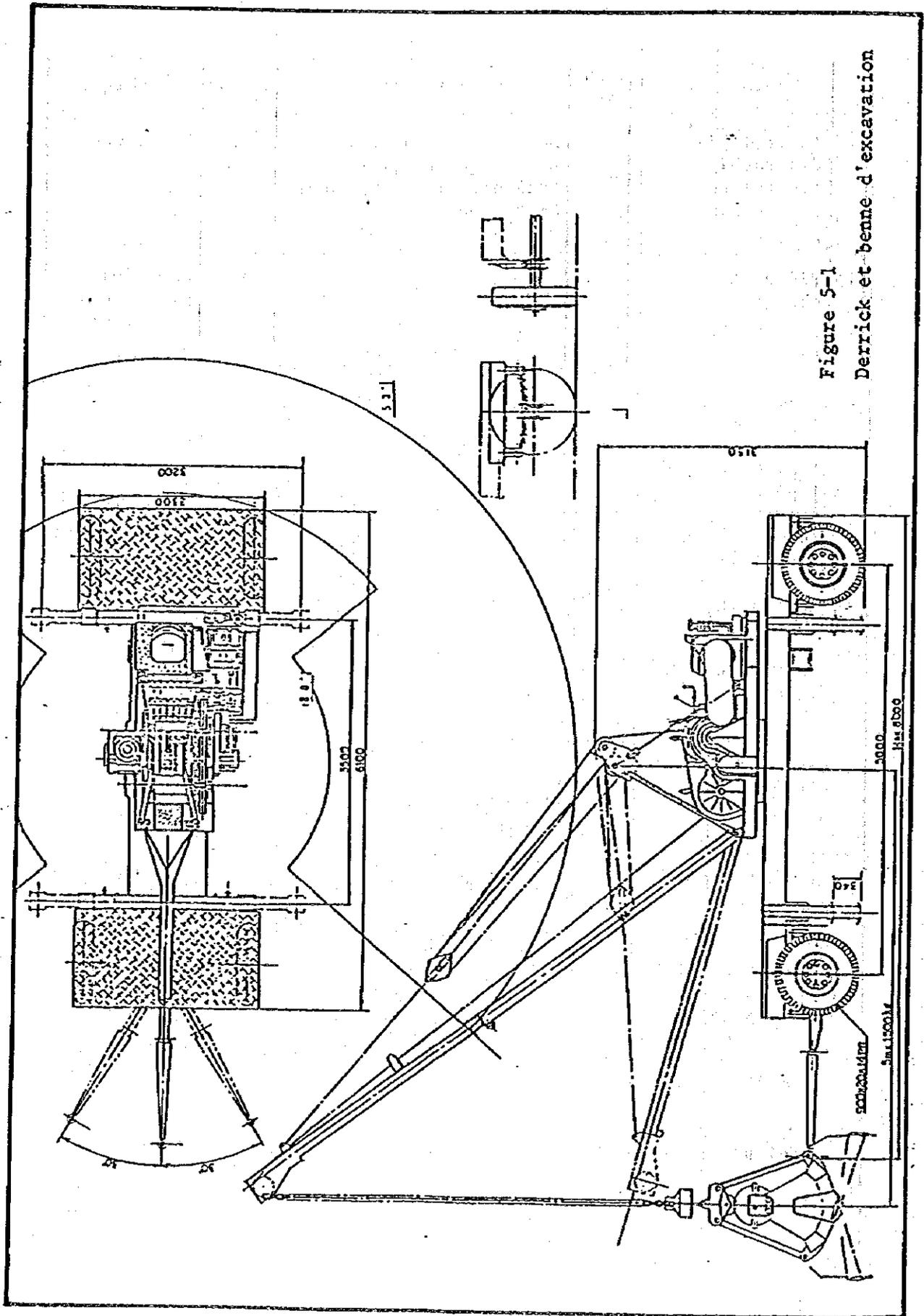


Figure 5-1
Derrick et benne d'excavation

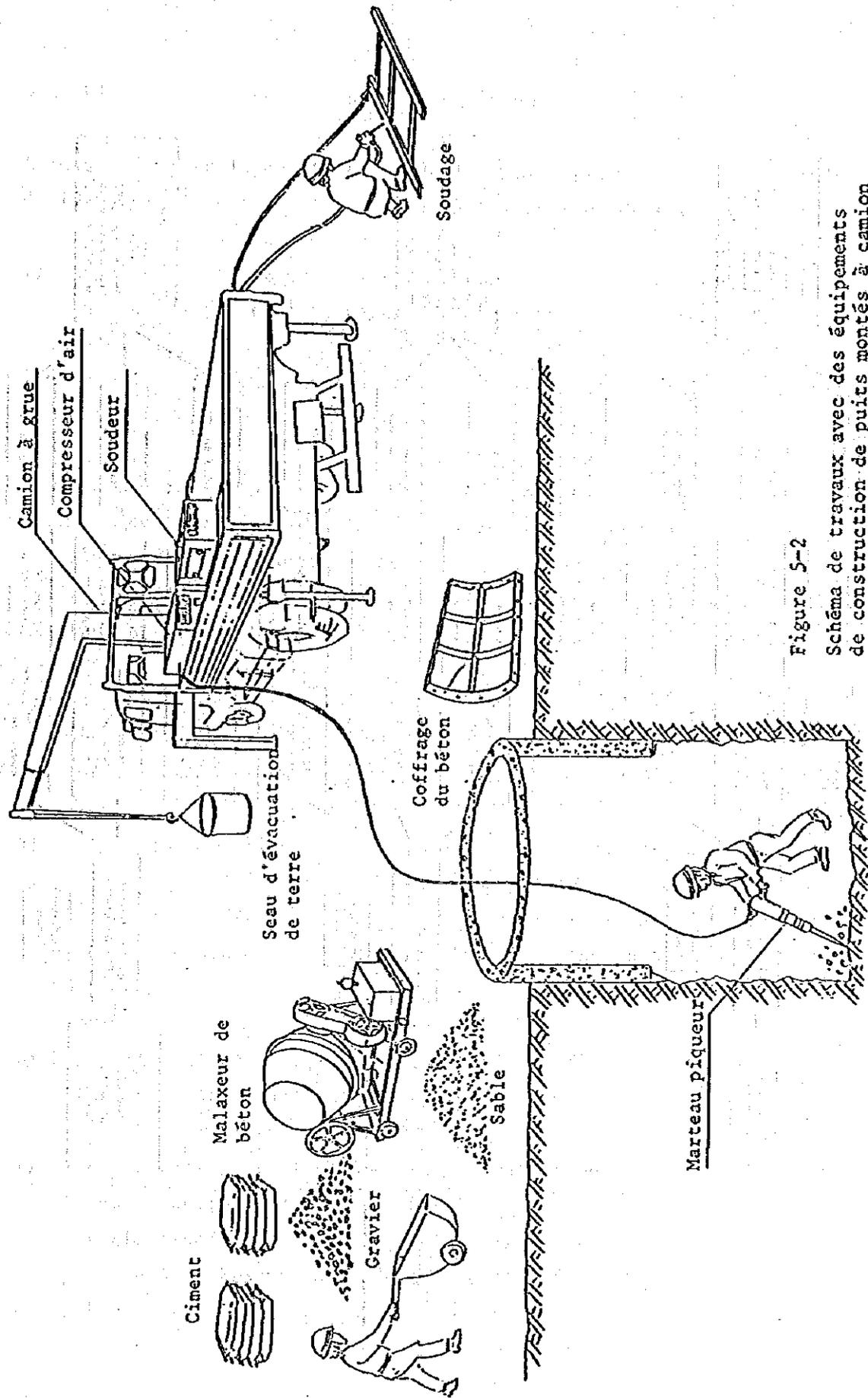
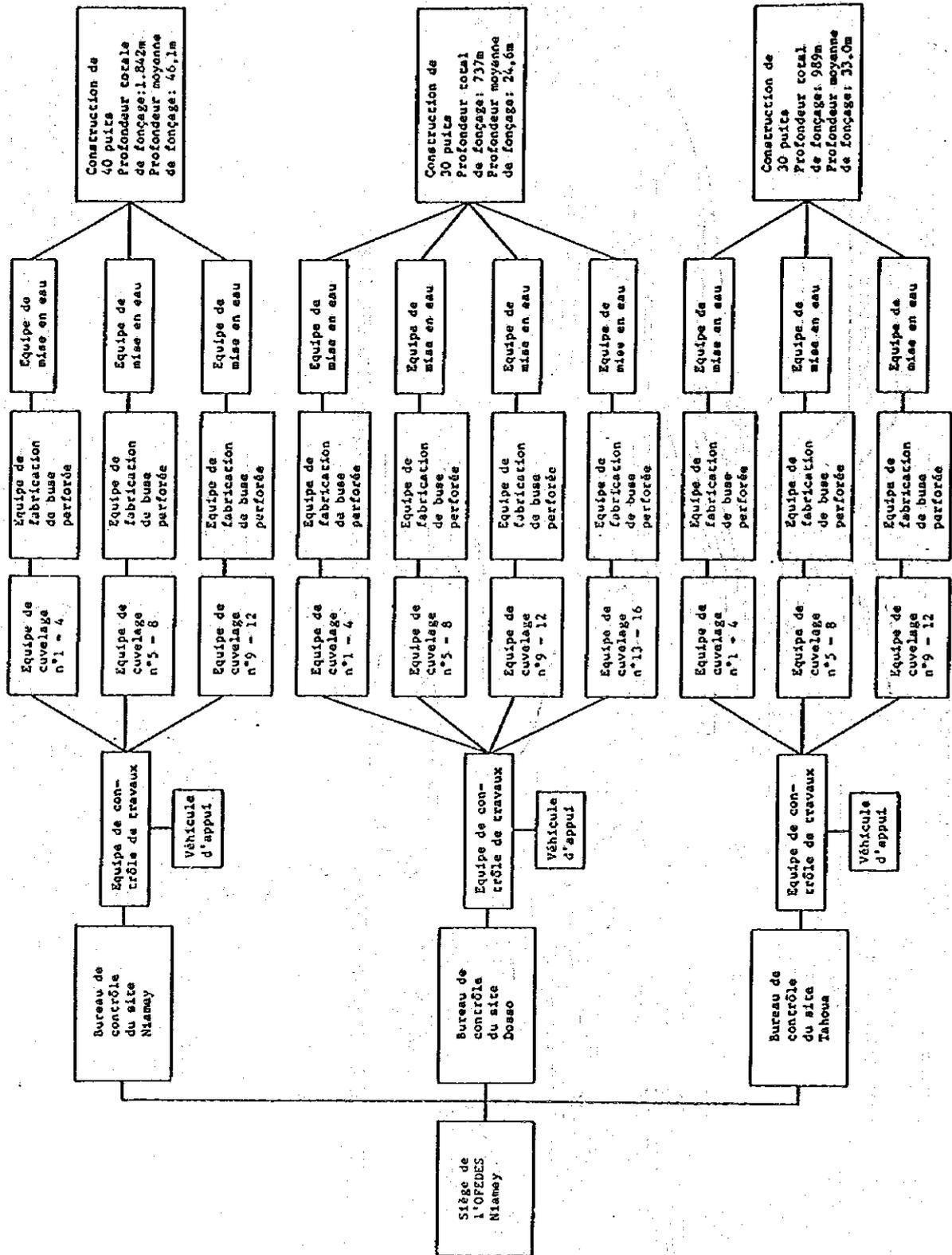


Figure 5-2

Schéma de travaux avec des équipements de construction de puits montés à camion

Figure 5-3 Système d'exécution de construction de puits



5-4 Ligne directrice de construction de puits

Afin de réaliser la construction de 100 puits programmés dans l'année de 1989, les lignes directrices suivantes sont à adopter:

- 1) La méthode locale qui est réalisée par la force humaine et à laquelle les techniciens nigériens s'habituent est à adopter.
- 2) Les sites de construction se situent aux villages choisis par les critères de la partie nigérienne.
- 3) Les nombres de puits sont, 20 puits respectivement à l'arrondissement de Fillingué et à l'arrondissement d'Ouallam, 30 puits à l'arrondissement de Dogon-Doutchi et 15 puits respectivement à l'arrondissement de Tahoua et à l'arrondissement d'Illèla, soit 100 puits au total.
- 4) En tenant compte de la profondeur moyenne d'un puits de 35,7 mètres qui est trouvée à partir de la liste de villages du projet, adopter celle de 40 mètres pour la précaution.
- 5) Les puits sont type OFEDES qui est un puits cimenté dont le diamètre est de 1,8 mètres. L'eau sera puisée avec les cordons et les poulies afin de permettre le travail simultané par les plusieurs personnes. Les dessins de puits sont montrés dans Figures 5-4 et 5-5.
- 6) Un puits alimente 250 habitants en visant d'approvisionner 25 litres par jour pour un habitant.
- 7) Pour assurer la réalisation de 100 puits dans les délais de travaux, la construction sera commencée préalablement avec les matériaux et matériels déjà fournis à la partie nigérienne en profitant la période de fabrication et de transport des matériaux et matériels à fournir.

5-5 Méthode de construction de puits

L'exécution générale de construction par les matériaux et matériels fournis est suivante:

- 1) L'équipe de cuvelage fait fonçage de trou à diamètre de 2,0m jusqu'au niveau d'eau à la main en utilisant des barres ou pioches. Le déblai est évacué avec le treuil à main. Parallèlement au fonçage, le paroi de puits est bétonné afin d'éviter éboulement.
- 2) Au cas où la roche dure qui ne peut pas être creusée par la main avec les barres ou les pioches apparaîtrait, le véhicule d'assistance s'équipant de marteau piqueur vient pour la percer.
- 3) Une équipe de contrôle de travaux visite régulièrement les sites de construction de puits avec la voiture pour saisir l'avancement des travaux ou les difficultés éventuellement rencontrées au cours des travaux et de les rapporter au bureau de contrôle qui s'installe à chaque département. En recevant ces rapports, le bureau de contrôle donne l'ordre d'envoi du véhicule d'assistance ou de l'équipe de fabrication de buse perforée et celle de mise en eau.
- 4) Après l'achèvement de travaux mentionnés à 1) ci-dessus, l'équipe de fabrication de buse perforée fabrique des buses perforées (diamètre extérieur: 1,6m, diamètre intérieur: 1,4m et hauteur: 1,0m) qui seront mises dans la couche de nappe aquifère et des margelles.
- 5) L'équipe de mise en eau termine le puits par le creusement de diamètre de 1,8m à la même façon que 1) cité ci-dessus, mais cette fois en utilisant le derrick remorqué par le camion, jusqu'au dessous de niveau d'eau, et ensuite, par la mise en place des buses perforées et de matière de filtre. Ces travaux sont effectués principalement à la saison sèche, de février à juin, pendant laquelle le niveau d'eau baisse.

6) Normalement la longueur de buse perforée est de deux mètres dans la nappe aquifère, cependant, si elle est mise dans la nappe de débit de moins de $5m^3$ /heure ou moins, étant prolongée encore deux mètres, elle sera quatre mètres au total. Lorsque la nappe aquifère est formée avec le sable fin, une crépine (diamètre extérieur: 1,2m, diamètre intérieur: 1,0m et hauteur: 1,0m) est placée à l'intérieure de la buse perforée (diamètre extérieur: 1,6m, diamètre intérieur: 1,4m et hauteur: 1,0m) en formant une double structure pour éviter le bouchage.

La méthode de construction de puits de l'OFEDDES qui est chargé des travaux de construction pour le présent projet s'effectue, comme montré dans Figure 5-3, par l'équipe spécialisée telle que l'équipe de cuvelage, l'équipe de fabrication de buse perforée et l'équipe de mise en eau.

La construction locale de puits qui ne demande que les outils simples et de force humaine pour le fonçage est inventée par le peuple nigérien par son propre effort afin de résoudre le problème de manque perpétuel d'eau et elle est appréciée par les étrangers, cependant il y lieu de noter des inconvénients suivants:

- 1) Le système selon lequel chaque équipe de construction de puits partage de l'utilisation des véhicules ne permet pas le déplacement d'équipe par son propre moyen.
- 2) Le système par lequel la liaison entre bureau d'OFEDDES et de sites de construction de puits est assurée uniquement par la ronde régulière avec la voiture du contrôle ne permet pas la reconnaissance facile du problème et d'avancement de travaux de façon efficace.
- 3) Les roches dures qui ne peuvent pas être foncées par la force humaine utilisant les barres ou les pioches seront percées par le marteau piqueur monté à véhicule d'appui qui intervient au cas nécessaire, toutefois, en attendant son arrivée les travaux sont suspendus.

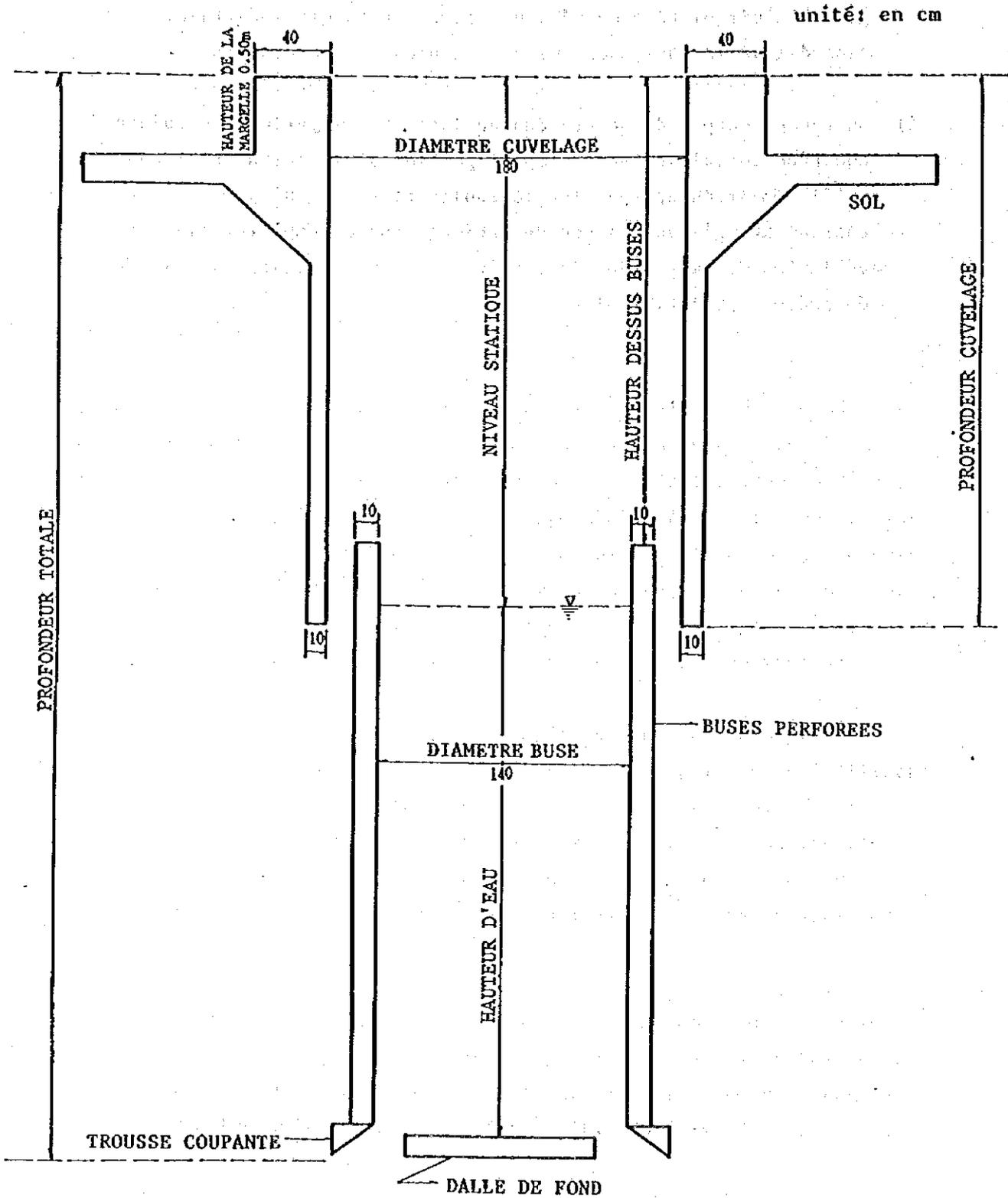
- 4) Le rendement des travaux réalisés par l'équipe de coulage est de 15 mètres pour le creusement moyen et, avec ce cadence, deux ou trois puits sont terminés par an par conséquent il ne montre pas la bonne efficacité quand il est exprimé par chiffre.
- 5) La plupart des routes reliant les routes principales et les villages n'ont pas la forme nette, par conséquent, tous les véhicules prévus pour le présent projet seront type tout-terrain, toutefois, les travaux d'installation et d'enlèvement de derrick, qui pèse 6,3 tonnes, par le remorque avec le camion posera les difficultés.

La méthode locale des travaux qui posera les problèmes mentionnés ci-dessus donne l'inquiétude sur l'avancement de travaux du présent projet qui doit terminer les puits de nombre déterminé dans un délai fixé. Selon le calcul, on peut bien espérer la réalisation du présent projet si dix Brigades de construction de puits sont formées, néanmoins, les éléments incertains de la vaste région du projet soumise aux conditions naturelles très sévères causeront l'incident imprévu, par conséquent, il est souhaitable de prévoir les mesures suivantes:

- 1) Selon le programme du projet, 25 puits seront terminés préalablement en formant 4 Brigades de construction de puits et en utilisant les matériaux et matériels déjà fournis à la partie nigérienne. Par conséquent, il faut entretenir les matériels de construction de puits et mettre les personnels qui assurent les travaux de construction de puits sans empêchement avant que les travaux commencent.
- 2) Selon le programme du projet, 75 puits seront construits par 10 Brigades de construction de puits après l'arrivée des matériaux et matériels fournis au Niger, toutefois, il faut prévoir la réalisation de 100 puits dans la première moitié du délai de travaux avec plus de 10 Brigades.

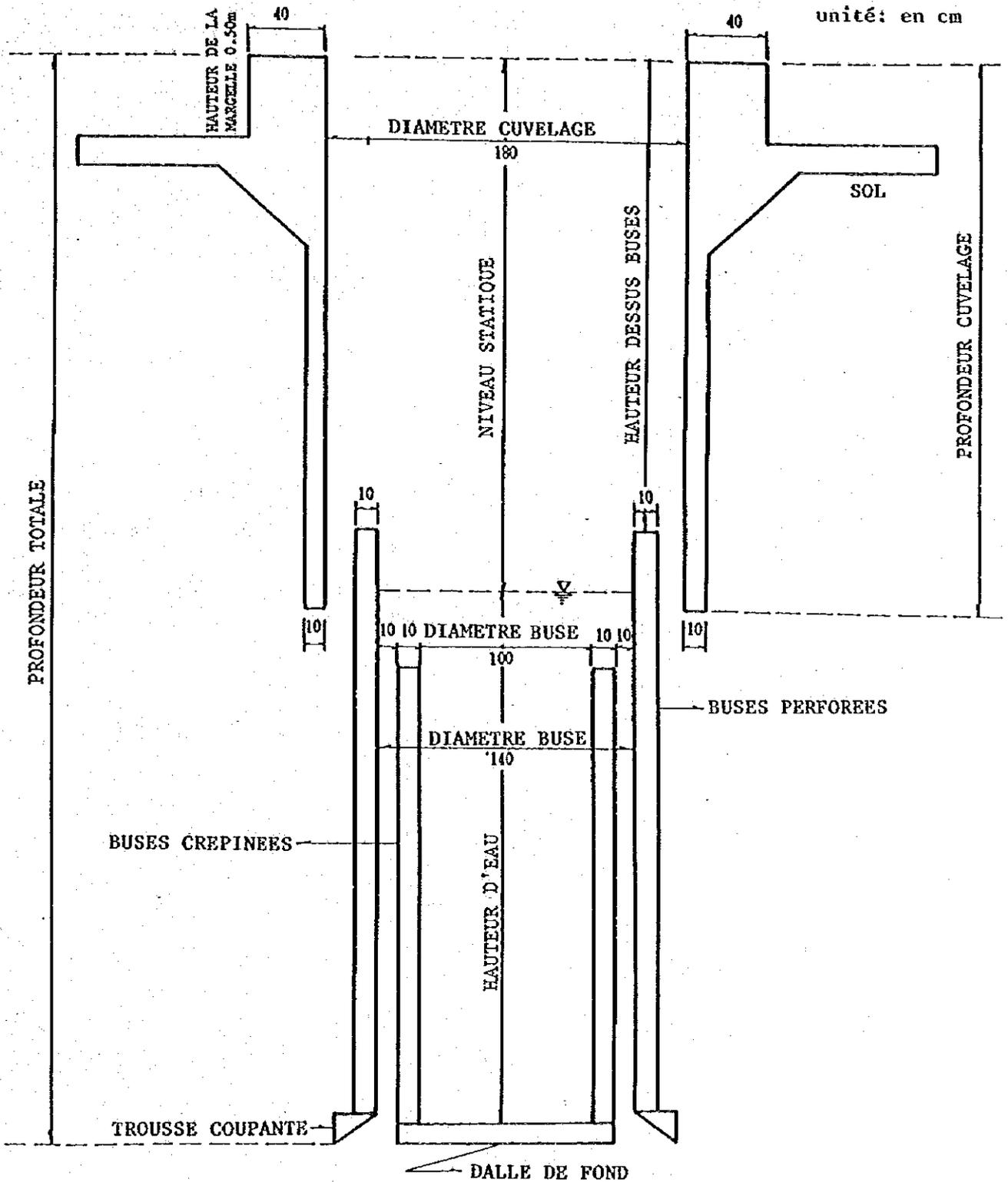
- 3) Les routes d'accès aux sites de construction de puits qui peuvent gêner la circulation de véhicule sont à aménager sous la coopération des villageois avant de commencement des travaux.
- 4) En tenant compte de nombre des équipes, 40 en période de pointe de construction, le système d'appui par les véhicules ne sera pas suffisamment assuré par les véhicules fournis seulement, par conséquent, l'insuffisance de véhicule est à compléter avec les véhicules de la partie nigérienne en les mettant la disposition du présent projet.

Figure 5-4 COUPE SCHEMATIQUE D'UN PUIT TYPE OFEDES



PUITS A SIMPLE COLONNE FILTRANTE POUR CAPTAGE DES NAPPES DANS LES TERRAINS ORDINAIRES

Figure 5-5 COUPE SCHEMATIQUE D'UN Puits TYPE OFEDES



PUITS A DOUBLE COLONNE FILTRANTE POUR CAPTAGE DES NAPPES DANS LES SABLES FINS

CHAPITRE 6: SYSTEM D'EXECUTION DES TRAVAUX

CHAPITRE 6: SYSTEME D'EXECUTION DES TRAVAUX

6-1 Maître d'ouvrage

1) Maître d'ouvrage

Le maître d'ouvrage du présent projet est le Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement qui est chargé de la réalisation des projets d'exploitation des eaux souterraines au Niger. La Direction d'Infrastructure Hydraulique de ce ministère assumera la responsabilité générale pour le présent projet et il réalisera les travaux de construction de puits avec la collaboration de l'entrepreneur japonais et l'OFEDS qui est placé sous la tutelle de ce ministère en utilisant les matériaux et matériels fournis par le gouvernement du Japon. En même temps, il s'occupera du contrôle du projet, gestion et entretien des puits construits et de la sensibilisation des habitants sur l'hygiène publique.

Au Niger, les entreprises privées de construction de puits sont peu développées et l'OFEDS est un seul organisme officiel de construction de puits qui mérite la confiance technique dans ce domaine. Par conséquent l'entrepreneur japonais n'a pas de choix sur le constructeur de puits et ce premier confiera les travaux de construction de puits à l'OFEDS dans le cadre du présent projet.

Pour l'exécution sans empêchement des présents travaux, l'idée et principe d'exécution des travaux sont à bien expliquer à l'OFEDS, qui est l'organisme pratiquement chargé de la construction de puits, pour qu'il puisse faire la préparation.

L'Echange des Notes (E/N) avec le Japon concernant la coopération financière non-remboursable qui est indispensable pour l'exécution des présents travaux et les dispositions d'exonération des taxes sur les matériaux et matériels importés seront traités sous

la coopération du Ministère des Affaires Etrangères et de la Coopération du gouvernement nigérien.

2) Bureau d'étude

La prestation de contrôle d'étude relative à la fourniture des matériaux et matériels et les travaux de construction de puits financés par la partie japonaise sera assumée par un bureau d'étude de la nationalité japonaise. Dès l'accord sur l'Echange des Notes relatif à la coopération financière non-remboursable, la partie nigérienne passera un contrat avec le bureau d'étude pour les prestations décrites ci-dessous:

- i) Etablissement des documents de soumission relatifs à la fourniture des matériaux et matériels (y compris l'établissement de spécifications techniques).
- ii) Exécution de la soumission à la place du gouvernement nigérien et analyse et évaluation des documents de soumission.
- iii) Conseil pour la négociation sur le contrat entre la partie nigérienne et le soumissionnaire.
- iv) Inspection en présence lors de fabrication et livraison des matériaux et matériels.
- v) Contrôle d'exécution des travaux de construction des puits.

3) Entrepreneur

La fourniture des matériaux et matériels et les travaux de construction de puits seront réalisés par une entreprise japonaise. La partie nigérienne passera un contrat avec le soumissionnaire choisi par la soumission effectuée par la prestation du bureau d'étude décrite dans l'article 2).

Les prestations de l'entrepreneur sont les suivants:

i) Livraison des matériaux et matériels

Après avoir passé le contrat, l'entrepreneur livrera les matériaux et matériels inscrits dans le contrat au Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement dans un délai déterminé. L'explication et orientation sur le montage, installation, manipulation, entretien et gestion des matériels seront couverts par les services de l'entrepreneur.

ii) Construction de puits

En se conformant aux règlements du gouvernement du Japon relatifs à la coopération financière non-remboursable, le contrat pour la construction de puits sera passé avec l'entreprise ayant la nationalité japonaise et cette dernière achèvera les puits de nombre déterminé dans un délai de travaux avec la coopération de l'OFEDS qui est chargé pratiquement des travaux de construction de puits.

6-2 Planning d'exécution

Le présent projet sera réalisé en se conformant au procédé de la coopération financière non-remboursable du Japon. Une fois décidé de réaliser le présent projet par l'E/N, la sélection de fournisseur des matériaux et matériels/constructeur des puits seront effectuée par la demande de l'offre publique. La démarche du présent projet sera comme suit: la soumission → la détermination de l'entrepreneur → la commande des matériaux et matériels → la fabrication des matériels → le transport → l'installation des matériels → l'inspection → la livraison → les travaux de construction de puits.

Pour réaliser le présent projet, il est indispensable de prévoir, de la part de la partie nigérienne, les points suivants avant la livraison des matériaux et matériels de construction de puits:

- 1) Comme les travaux de construction de puits seront commencés préalablement avec les matériaux et matériels déjà fournis à la partie nigérienne, en profitant la période de fabrication et transport des matériaux et matériels à fournir, la préparation du système d'exécution et les matériaux et matériels est à terminer pour que les travaux de construction de puits soient commencés dès la signature de l'E/N.
- 2) Le programme du projet est à établir en étudiant l'ordre, méthode, système, avancement de travaux pour cent villages du site de construction de puits.
- 3) La structure hydro-géologie au niveau microscopique des zones du projet est à éclaircir par les ingénieurs géologiques en se basant aux photos aériennes, cartes géologiques, résultats de la prospection électrique, données relatives aux puits et les données existantes de l'enquête.
- 4) Les personnels nécessaires pour former dix Brigades de construction de puits sont à assurer et le niveau technique est à élever.

- 5) La sensibilisation des villageois concernant la signification du présent projet, l'hygiène publique et l'exploitation de puits est à effectuer et la demande des villageois sur le présent projet est à saisir.

Le moment de commencement de construction de puits est à prévoir deux mois après l'arrivée des matériaux et matériels au port de déchargement en estimant un mois pour le transport terrestre à partir du port de déchargement, Lomé (République du Togo) ou Cotonou (République Populaire de Benin) jusqu'à Niamey et un mois pour le contrôle et la livraison. La construction de puits est programmée pour cent puits, un puits villageois respectivement pour cent villages de régions qui font l'objet du projet, en organisant dix Brigades de construction de puits avec les matériaux et matériels fournis par le gouvernement du Japon et l'organisation de l'OFEDS.

6-3 Portée de prestation

Le présent projet est à réaliser, en se basant aux consultations avec la partie nigérienne, par les prestations suivantes:

Prestations de la partie japonaise:

- 1) Fourniture des matériaux et matériels pour dix Brigades de construction de puits.
- 2) Fourniture des appareils de mesure pour deux équipes d'étude.
- 3) Les travaux complets de construction de cent puits.
- 4) Le transport maritime des matériaux et matériels fournis du Japon au Port du déchargement et le dédouanement.
- 5) Transport terrestre du port de déchargement à Niamey et le contrôle et livraison.

- 6) Service de consultation sur la fourniture des matériaux et matériels.
- 7) Contrôle d'exécution des travaux de construction de puits.

Prestations de la partie nigérienne:

- 1) Exonération des taxes douanières et autres taxes et l'autorisation d'importation au Niger des matériaux et matériels fournis.
- 2) Assurance de l'entretien et utilisation efficace des matériaux et matériels fournis.
- 3) Mise à disposition des Brigades de construction de puits qui sont nécessaires pour l'exécution du présent projet.
- 4) Facilités à apporter au cas de fourniture au Niger des matériaux de consommation nécessaires pour l'exécution du présent projet tels que l'essence, le ciment, et le gravier.
- 5) Mise à disposition des matériaux et matériels, qui ont été déjà fournis par la coopération financière non-remboursable du Japon, pour le présent projet.
- 6) Assurance de construction de puits aux sites implantés.
- 7) Entretien des puits construits.
- 8) Sensibilisation des villageois pour l'hygiène publique et pour le présent projet.
- 9) Autres mesures nécessaires pour la réalisation sans empêchement du présent projet.

6-4 Démarche de l'exécution

Les présents travaux commencent avec l'Echange des Notes (E/N) entre le gouvernement nigérien et le gouvernement japonais.

Après la signature de l'E/N, le Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement passera un contrat avec le bureau d'étude japonais pour les services mentionnés ci-après concernant la fourniture des matériaux et matériels et les travaux de construction de puits. Après ledit contrat, le bureau d'étude préparera les documents de soumission et les spécifications ensuite, après les approbations de ces documents par le gouvernement nigérien et le gouvernement japonais, il organisera une adjudication pour les fournisseurs japonais des matériaux et matériels et les constructeurs, et enfin, se présentera à la signature de contrat entre le gouvernement nigérien et l'adjudicataire. La durée nécessaire de l'E/N à la signature de ce contrat est considérée de quatre mois.

Les matériaux et matériels seront fournis ou fabriqués par l'adjudicataire et les durées prévues sont sept mois pour la fabrication des derricks, véhicules et autres équipements, deux mois pour le transport maritime, un mois pour transport terrestre et un mois pour le contrôle et la livraison.

Par conséquent, il sera possible de livrer les matériaux et matériels à la partie nigérienne et les travaux de construction de puits pourront être commencés quinze mois après la signature de l'E/N. Les travaux de construction de puits commencés préalablement avec les matériaux et matériels déjà fournis seront continués pour un an indifféremment à la nouvelle fourniture.

Les travaux de construction de puits consistent en deux phases à savoir, la première phase pendant laquelle 25 puits seront construits en formant 4 Brigades de construction de puits avec les matériaux et matériels déjà fournis et la deuxième phase pendant laquelle 75 puits seront construits en formant 10 Brigades avec les matériaux et matériels fournis par la présente coopération.

Comme montré dans le tableau de planning des travaux de construction de puits ci-dessous, 10 mois pour la première phase et 14 mois pour la deuxième phase sont nécessaires.

	Première phase	Deuxième phase
Nombre de puits à construire	25	75
Profondeur moyenne d'un puits	40m	40m
Nombre d'équipe de couvélage	4 x 4 = 16 équipes	10 x 4 = 40 équipes
Profondeur moyenne de fonçage par une équipe de couvélage	15m/mois	15m/mois
Véhicule d'appui	3 unités respectivement pour chaque type	3 unités respectivement pour chaque type
Préparation	1,0 mois	1,0 mois
Installation et enlèvement	0,8 mois (25 puits x 3 jours/3 unités)	2,5 mois (75 puits x 3 jours/3 unités)
Montage et démontage	0,8 mois (25 puits x 1 jour)	2,5 mois (75 puits x 1 jour)
Construction de puits	4,2 mois (25 puits x 40m/16 équipes x 15m/mois)	5,0 mois (75 puits x 40m/40 équipes x 15m/mois)
Inspection	1,0 mois	1,0 mois
Saison de pluie (Inspection et entretien des équipements)	2,0 mois	2,0 mois
Total	9,8 mois	14,0 mois

La démarche des travaux mentionnée ci-dessus est figurée comme Tableau 6-1.

Tableau 6-1 Planning d'avancement des travaux de construction du puits en République du Niger (projet)

	1987						1988												1989												1990			Remarque
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
Première année	E/N																																	
	Contrat avec le bureau d'étude Contrat avec l'entrepreneur Commande et fabrication des matériaux et matériels Transport des matériaux et matériels Livraison des matériaux et matériels Construction du puits																																	
Première année	Signature Signature (au Niger) Signature (au Niger) Préparation (Fabrication) Inspection (maritime) (terrestre) Livraison Préparation Inspection Construction 25 puits Achèvement des travaux																																	
	Prestation du bureau d'étude Etablissement des documents d'étude et soumission Contrôle des produits Inspection et livraison Contrôle des travaux Contrôle des travaux																																	
Deuxième année	E/N																																	
	Contrat avec le bureau d'étude Contrat avec l'entrepreneur Construction du puits																																	
Deuxième année	Signature Signature (au Niger) Signature (au Niger) Préparation Inspection Construction 75 puits Achèvement des travaux																																	
	Prestation du bureau d'étude Etablissement des documents d'étude et soumission Contrôle des travaux Contrôle des travaux Contrôle des travaux																																	nombre de puits à construire; 25 + 75 = 100 2/ Avec les matériels à fournir

6-5 Système d'entretien

L'entretien relatif au présent projet consiste en celui des installations d'approvisionnement en eau à savoir le puits d'une part et celui du matériel de construction de puits d'autre part. Le système d'entretien est un système d'appui demandé dès le commencement du projet et il est un point essentiel pour le succès du projet et la gestion et entretien des installations d'approvisionnement en eau sont le sujet le plus important. Avec la longue histoire d'exploitation des eaux souterraines au Niger, le système fondamental d'entretien a été établi et ce système est à adopter au présent projet.

1) Entretien et gestion des installations d'approvisionnement en eau

Afin d'alimenter constamment les villageois en eau souterraine propre, il est nécessaire d'inspecter et entretenir régulièrement les puits qui sont les installations d'approvisionnement en eau, et aussi, il est nécessaire de leur donner les conseils pour réaliser le milieu hygiénique. Au Niger, l'entretien de puits a été effectué, jusqu'à 1983, sous la direction du Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement et par l'OFEDS mais comme il n'a pu assurer l'entretien de tous les puits villageois qui se dispersent dans les vastes régions, aujourd'hui, l'entretien de puits est soumis au comité de gestion pour l'entretien de puits qui est organisé au niveau des villages.

Le comité de gestion de puits est formé par quatre membres à savoir le chef (chef de village), le comptable, la femme chargée d'hygiène et le secrétaire et il s'occupe de gestion quotidienne du puits, sensibilisation des villageois pour l'hygiène publique et petites réparations du puits mais si la réparation dépassant sa capacité technique et économique elle sera demandée à l'OFEDS.

Au Niger, un système hiérarchique constitué par le Ministère au sommet et les villages en bas, et entre eux, les départements, les arrondissements et cantons pour la gestion et entretien de puits est établi. Les puits sont contaminés secondairement par

les facteurs humains à cause de l'ignorance de villageois sur l'hygiène publique et cela est une des causes de maladie d'origine hydrique, par conséquent, la réalisation de milieu hygiénique des villages est un problème fondamental qui ne soit pas être négligé pour la gestion des puits. En tenant compte de situation décrite ci-avant, les points suivants sont à adopter en profitant du système nigérien d'entretien:

- i) Choisir des villageois apte à la gestion de puits pour les former comme les inspecteurs en donnant l'enseignement sur la gestion et l'entretien.
 - ii) Donner les enseignements aux villageois sur l'hygiène publique pour les sensibiliser.
 - iii) Donner les informations aux villageois pour qu'ils puissent comprendre suffisamment la signification du présent projet afin de parvenir à ce qu'ils aiment leur puits.
 - iv) Effectuer régulièrement le contrôle de qualité d'eau, l'entretien des installations d'approvisionnement en eau et la sensibilisation des villageois sur l'hygiène publique.
- 2) Entretien et gestion des matériaux et matériels

Les matériaux et matériels fournis seront livrés au Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement et ce dernier les prêtera à l'OFEDS qui est chargé des travaux de construction de puits.

Les bureaux départementaux de l'OFEDS qui sont installés au chaque département possèdent des ateliers de dépannage et des magasins de stockage suffisants pour les matériaux et matériels fournis, en plus son organisation est bien organisée pour chaque domaine spécialisé, en conséquence, ils se disposent du système de gestion et entretien qui permet l'exécution sans empêchement du présent projet en assurant la capacité de dépannage des matériels et des véhicules et de stockage des matériaux et des pièces de rechange.

Dans les matériels à fournir, les outillages mécaniques, les ateliers mobiles de maintenance de puits et les pièces de rechange qui sont nécessaires pour la réparation et l'entretien des matériels seront inclus, par conséquent, les problèmes éventuels sur les travaux de construction de puits pourront être résolus sur place en principe, en plus, ils pourront être utilisés non seulement pendant les travaux de construction de puits mais aussi après achèvement des puits.

Les matériels à fournir consisteront en équipements auxquels la partie nigérienne s'habitue de manipuler et les défauts constatés aux équipements déjà fournis seront corrigés, en conséquence les problèmes graves ne se poseront pas sur la gestion et l'entretien. Toutefois, pour assurer l'utilisation efficace des équipements et véhicules, il faut les inspecter et entretenir régulièrement et il faut faire attention de ne pas les opérer ou utiliser sous la condition qui dépasse leur fonctionnement.

6-6 Fourniture

Selon l'étude effectuée sur le marché nigérien des matériaux et matériels nécessaires à la construction de puits, le ciment, les graviers, le sable et la matière de filtre sont produits locaux et ils peuvent être procurés au Niger, quant aux autres matériaux et matériels, ils ne peuvent que se procurer par l'importation. La procuration des matériaux et matériels pour le présent projet a été déterminée comme suit en se basant aux examens comparatives sur la situation financière du gouvernement nigérien et leurs facteurs économiques et qualitatives et en se basant aux consultations avec la partie nigérienne.

1) Ciment, graviers et autres

Le ciment est à procurer au Niger car une cimenterie (construit en 1966) existe à Malbaza de département de Tahoua. Quant aux graviers, sable et matières de filtre, ils sont aussi à procurer au Niger, puisqu'ils sont commercialisés comme les matériaux de construction provenant des oued.

2) Essence et l'huile légère

L'essence et l'huile légère sont importés principalement du Nigéria qui est le voisin et le manque de leur stock n'est pas constaté, ils sont à procurer au Niger.

3) Fer à béton

Les fers à béton sont importés comme ce qui mentionné dans l'article 2), toutefois, le manque temporaire est constaté, et ne demandant pas le transport à longue distance comme Japon, ils sont à procurer au Nigéria ou en Europe.

4) Matériaux et matériels de construction de puits

Les matériaux et matériels d'origine européenne ou américaine peuvent être trouvés, néanmoins ils coûtent si chers que la situation financière du gouvernement nigérien ne permet pas les procurer par l'importation. Les matériaux et matériels consistent en nombreux équipements et ils ont des relations entre eux, par conséquent, ils seront tous les produits japonais pour assurer l'unification et ils seront procurés au Japon.

5) Appareils de mesures

Etant donnée que les appareils de mesures japonais aussi performants que ceux européens ou américains sont disponibles au Japon, ils seront procurés au Japon.

CHAPITRE 7: EVALUATION DES TRAVAUX

CHAPITRE 7: EVALUATION DES TRAVAUX

Sauf à la capitale, Niamey, et aux villes de Dosso et Tahoua, l'exploitation et modernisation des villages ruraux de la zone du Projet sont considérablement retardées, et, bien que les installations qui alimentent de façon stable les habitants en eaux vitales hygiéniques soient indispensables pour accélérer l'exploitation rurale et amélioration de l'environnement hygiénique, elles existent nullement dans ces régions rurales.

La plupart des habitants des villages ruraux dépendent des eaux des puits traditionnels qui tarissent quasi entièrement pendant la saison sèche et des eaux impropres des fleuves et marais.

L'approvisionnement constant en eaux potables hygiéniques et les mesures préventives contre les maladies d'origine hydrique sont tâche importante à réaliser sans délai pour le gouvernement nigérien parce que les nombreux habitants souffrent des maladies dûs aux eaux vitales impropres qu'ils sont obligés d'utiliser à cause du manque de puits moderne et du manque perpétuel d'eau.

L'assurance d'eaux hygiéniques est un sujet essentiel qui est commun pour l'existence d'être humain et sa satisfaction est un nécessité humanitaire agissant dans l'intérêt public.

Pourtant les conditions financières de l'Etat et les industries de base peu développées ne permettent ni la réalisation des travaux de construction de puits ni l'acquisition et fabrication des matériels de construction de puits. Ainsi la coopération financière du Japon pour le projet prioritaire du programme triennal (1986-1988) du gouvernement nigérien est très significative au point de vue de développement social et économique et elle est convenable selon l'idée de la coopération financière non-remboursable.

Le présent projet consiste à résoudre le problème du manque d'eau au moment du climat anormal et celui perpétuel à la saison sèche en

remplaçant les puits traditionnels qui tarissent pendant la saison sèche par les puits modernes (type OFEDES) ou en construisant des puits, s'ils ne sont pas encore construits, dans cent villages difficilement assurés leur eaux vitales et, en même temps, à alimenter constamment les villageois, qui utilisent les eaux impropres prises des rivières, marais ou puits traditionnels, en eaux potables hygiéniques en tant que la mesure contre maladies d'origine hydrique. La réalisation du présent projet sera évalué pour les points suivants:

1) Obtention des eaux vitales hygiéniques

L'eau vitale est difficilement assurée dans les zones du projet puisque les cours d'eau et les puits traditionnels tarissent pendant la saison sèche. En outre, il est difficile d'obtenir les eaux vitales hygiéniques par les installations existantes d'approvisionnement en eau puisque les eaux des puits traditionnels sont contaminées par les facteurs secondaires à savoir ceux humains à cause du manque de conscience des villageois sur l'hygiène publique.

Les puits prévus pour le présent projet permettent l'alimentation stable en eau vitale hygiénique par sa source propre des eaux souterraines, si la sensibilisation des villageois sur l'hygiène publique et l'amélioration des installations pour prévenir la contamination sont adoptées, et ils contribueront à soulager l'inquiétude des villageois sur le manque d'eau ainsi que à élever leur niveau de vie.

2) Allégement du travail

Dans les régions qui font l'objet du projet, la vie est supportée par l'agriculture et l'élevage et le puisage et le transport d'eau sont travaux quotidiens des femmes et des enfants. Ils sont, si c'est le cas de village qui n'a pas de puits, obligés de chercher les eaux plus de 5km de leur habitation.

La construction des puits qui produisent les eaux propres et qui ne tarissent pas même pendant la saison sèche à proximité des

habitations soulagera les femmes et les enfants de leur travail improductif et pénible et diminuera la durée de travail qui pourrait être consacrée à la production de façon très efficace.

3) Mesure contre le dépeuplement des villages

Dans les régions rurales, la difficulté de maintenir la vie familiale même pour les conditions minimales, à cause du manque d'eau vitale propre, provoque le dépeuplement des villages, et accélère le surpeuplement de la capitale, Niamey, en posant le grave problème sociale d'accroissement des chômeurs.

En assurant l'eau vitale hygiénique de façon stable par la construction des puits, on peut espérer l'exploitation sociale sur l'amélioration de condition de vie, raccourcissement de la durée du travail non-productif et la prévention d'augmentation de l'exode rural des jeunes gens en villes.

4) Possibilité de maraîchage irrigué de petite envergure

L'agriculture des régions qui font l'objet du projet dépend du climat et sa production a baissé par la sécheresse persistante. Si le puits a le débit important, le surplus d'eau puisée, après avoir consommé pour l'eau vitale, peut être utilisé pour le maraîchage autour de village.

Etant alimenté par les puits, le débit sera limité de façon qu'il ne permet que l'agriculture irriguée de petite envergure. Toutefois, le maraîchage par irrigation permettra l'augmentation du récolte et de revenu et elle contribuera à la stabilisation de vie.

5) Accélération du programme d'exploitation des eaux souterraines

Le retard de l'exécution des programmes d'exploitation des eaux souterraines, malgré leur importance dans le plan national, à cause de la situation financière selon laquelle la plupart du budget d'Etat doivent être consacrés à la lutte contre sécheresse persistante, ne permettra pas au gouvernement nigérien de réaliser

le présent projet.

Dans cette situation, la coopération financière non-remboursable du Japon pour la fourniture des matériaux et matériels de construction de puits et pour les travaux de construction de puits assurera de façon sûre l'accélération des programmes d'exploitation des eaux souterraines qui ont été reportés du Plan Quinquennal (1979-1983) au Programme Triennal (1986-1988) qui a succédé ce premier et elle contribuera à renforcer la relation amicale entre le Niger et le Japon.

CHAPITRE 8: CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

CHAPITRE 8: CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

8-1 Conclusion

Les trois départements qui font l'objet du projet, à savoir, les départements de Niamey, Dosso et Tahoua sont importants au niveau national parmi sept départements du Niger. Et ce sont des régions qui connaissent la baisse de production agricole, dispersion des populations villageoises et les dégats par la sécheresse persistante.

Le gouvernement nigérien met l'exploitation des eaux souterraines comme le sujet le plus prioritaire pour la lutte contre la sécheresse et il l'applique dans les régions qui font l'objet du présent projet. Toutefois, sa réalisation se heurte à difficulté parce que la plupart des budgets nationaux sont consacrés à la lutte contre sécheresse persistante, en conséquence, la situation financière ne permet pas la réaliser par sa propre effort en outre la coopération financière des organisations internationales ou des pays avancés ne sont pas prévue.

Pour le présent projet, les matériaux et matériels de l'exploitation des eaux souterraines ont été fournis en 1982 et 1984 dans le cadre de la coopération financière non-remboursable mais son avancement annuel énormément retardé à cause de la situation financière du gouvernement nigérien.

En tenant compte de l'histoire décrite ci-dessus et la situation financière du gouvernement nigérien, il est jugé que, à la différence des dernières coopérations financières s'agissant uniquement des fournitures des matériaux et matériels, la réalisation de l'exploitation des eaux souterraines aux régions concernées par la coopération financière non-remboursable du Japon couvrant la fourniture des matériaux et matériels et les travaux de construction de puits est la meilleure façon et elle est une coopération financière efficace.

Le présent projet qui compte sur la coopération financière du gouvernement du Japon contribuera non seulement à résoudre les problèmes de la

sécheresse et le manque d'eau pendant la saison sèche dans les régions concernées mais aussi à prévenir les maladies d'origine hydrique dont la cause est les eaux impropres. En outre il est espéré que, par le présent projet, de stabiliser et améliorer la vie rurale, de sédentariser la population aux villages, d'améliorer le milieu hygiénique et de raccourcir la durée de travail non-productif, par conséquent, il est très significatif et jugé convenable de réaliser le présent projet sans délai avec la coopération financière non-remboursable du Japon.

8-2 Recommandations

Enfin, en espérant que l'emploi efficace des matériaux et matériels fournis et le succès des travaux de construction de puits contribuent au programme triennal du Niger, il est recommandé ce qui suit:

- 1) Le présent projet consiste à construire un puits respectivement dans cent villages qui assurent difficilement leur eau vitale mais cela ne suffit pas résoudre complètement le problème de manque perpétuel, par conséquent, au futur, il est souhaité d'établir les programmes rationnels par l'exploitation des couches aquifères ayant les eaux souterraines abondantes en profitant des matériels fournis et la collaboration des équipes d'étude.
- 2) Les puits villageois, qui ont été exploités par les communautés rurales, parfois aussi profonds que les puits type OFEDES, sont délaissés finalement à cause d'éboulement de paroi non cimenté et de baisse de niveau d'eau souterraine. En tenant compte de la situation actuelle du manque de nombre absolu des puits par rapport au nombre de villages et à la population, il est proposé d'étudier le programme de réhabilitation de ces puits villageois pour généraliser les installations d'approvisionnement en eau. Au point de vue technique, il sera possible de réaliser cette réhabilitation des puits villageois par les matériels fournis si l'appareil de projection de béton pour cimenter le paroi de puits est introduit.

- 3) Les techniciens nigériens possèdent la haute technicité de construction de puits, toutefois, il y a la limite d'élever le rendement des travaux avec les simples outils de fonçage. Par conséquent, il est nécessaire d'étudier la méthode d'exécution des travaux, par exemple, l'utilisation du marteau piqueur de façon plus générale qui permet le fonçage des roches dures ou l'emploi de dynamite de fonçage pour assurer la réalisation sûre des travaux de construction de puits.

- 4) Pour le succès du présent projet, il est indispensable que le Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement, qui est responsable pour le présent projet établisse le système prêt à assumer l'exécution du projet sans empêchement et, également, quant à l'OFEDS, qui sera pratiquement chargé des travaux de construction de puits, il doit assurer de mettre les techniciens nécessaires du présent projet et la vérification et entretien des matériaux et matériels avant le commencement des travaux.

APPENDICES

APPENDICE I: PROCES-VERBAL

PROCES VERBAL DES DISCUSSIONS
PROJET D'EXPLOITATION DES EAUX SOUTERRAINES
EN REPUBLIQUE DU NIGER

En réponse à la demande faite par le Gouvernement du Niger concernant le Projet d'Exploitation des Eaux Souterraines en République du Niger (ci-après dénommé le "Projet"), le Gouvernement du Japon a décidé de mener une étude de plan de base du Projet et l'a confiée à l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (ci-après dénommé "JICA"). La JICA a envoyé en République du Niger une mission dirigée par Monsieur HIRONAO SUZUKI, Chef de Section I de l'étude de plan de base, Division de l'étude du Programme de la Coopération Financière non-remboursable, JICA, dont le séjour au Niger va du 05 au 28 Février 1987.

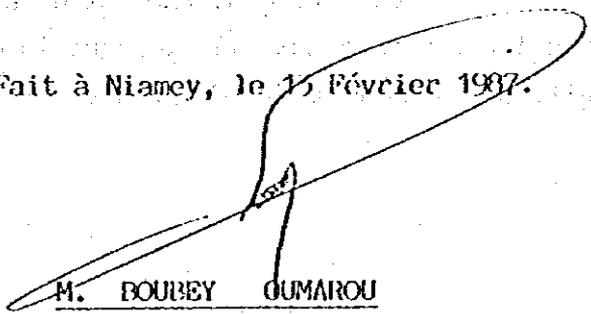
La mission a effectué des enquêtes sur place et a eu une série de discussions et d'échanges de vues avec les services techniques nigériens concernés.

A la suite de cette étude et des discussions, les deux parties ont convenu de recommander à leur Gouvernement respectif d'examiner les résultats de l'étude ci-jointe, en vue de la réalisation du projet.

Fait à Niamey, le 15 Février 1987.


M. HIRONAO SUZUKI

Chef de la Mission d'Etudes
AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION
INTERNATIONALE


M. BOUBEY OUMAROU

Sécrétaire Général
du MINISTERE DE L'HYDRAULIQUE
et de l'ENVIRONNEMENT

1) Le Projet a pour but d'approvisionner en eau potable de façon permanente les populations rurales en contruisant des puits modernes captant les eaux souterraines afin de contribuer à l'amélioration de / conditions de vie, et à long terme, d'aménager des équipements permettant d'établir le plan optimal d'exploitation des eaux souterraines.

2) Les zones qui font l'objet du Projet sont situées dans les départements de NIAMEY, DOGSO et TAHOUA.

3) Le Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement sera responsable de la réalisation du projet et l'Office des Eaux du Sous-Sol (OFEDS), Organisme placé sous-tutelle du Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement assurera l'exécution des ouvrages.

4) La mission d'étude japonaise transmettra au Gouvernement du Japon la demande du Gouvernement du Niger afin que le premier prenne les mesures nécessaires pour donner suite à la requête conformément aux articles mentionnés en annexe I dans le cadre de la coopération financière non-remboursable du Japon.

5) La partie nigérienne a pris connaissance du système de la coopération financière non-remboursable du Japon expliqué par la mission incluant les services d'une société consultante japonaise et un (des) contractant (s) japonais pour l'exécution des puits et la fourniture des matériaux et matériels.

6) Le Gouvernement du Niger prendra les mesures nécessaires mentionnées en annexe II, lorsque le don offert par le Gouvernement du Japon sera attribué dans le cadre du projet.

ANNEXE I

La requête adressée par le Gouvernement du Niger est décomposée comme ci-dessous :

I. CONSTRUCTION DE PUIXS

1) Le nombre de puits à construire est de 40 pour le département de NIAMEY, 30 pour le département de DOSSO et 30 pour le département de TAHOUA.

2) Les puits seront du type OFEDES de diamètre 1,8 mètre, de profondeur moyenne de 50 mètres et dont les parois seront en béton armé.

II. FOURNITURE DES MATERIELS

1. Derricks et godets
2. Outillages divers
3. Coffrages
4. Véhicules
5. Autres équipements
6. Ateliers mobiles de maintenance.
7. Matériels pour mesures des eaux souterraines

A N N E X E II

Le Gouvernement du Niger prendra les mesures ci-après pour permettre la réalisation du projet :

1. Assurer la construction des puits implantés.
2. Rendre disponibles les matériaux et matériels qui ont été déjà fournis par les dernières coopérations du Japon et ceux qui seront fournis à titre gratuit par la partie japonaise pour le présent projet.
3. Apporter des facilités lors des achats au Niger des matériaux tels que l'essence, le ciment et autres pour l'exécution du Projet.
4. Mettre en place les équipes nécessaires pour l'exécution du projet.
5. Assurer la rapidité des formalités pour l'importation en République du Niger des matériaux et matériels du projet et l'exonération des taxes douanières et autres obligations desdits matériaux et matériels.
6. Exonérer les nationaux japonais, dont les services seront nécessaires pour le projet en vertu des contrats vérifiés, des droits douaniers et des taxes intérieures qui pourraient être imposés en République du Niger sur les biens et services faisant l'objet de la coopération sur ce projet.
7. Prendre à sa charge les frais nécessaires pour les services de la Banque d'Echange Japonaise agréée pour l'exécution du projet.
8. Veiller à ce que les installations construites et les matériaux et matériels fournis par la coopération financière non-remboursables soient entretenus, et utilisés de façon adéquate et efficace.
9. Prendre à sa charge les dépenses ne faisant pas l'objet de la coopération financière non-remboursable dans le cadre du présent projet.

**APPENDICE II: PROGRAMME D'ENQUETE ET LISTE DES MEMBRES
DE MISSION**

APPENDICE II PROGRAMME D'ENQUETE ET LISTE DES MEMBRES DE MISSION

Programme d'enquête

Date	Itinéraire	Vol
1 Dim	Voyage Tokyo - Paris	AF269 11h45-18h40
2 Lun	Collection des données Paris	
3 Mar	Voyage Paris - Abidjan	UT803 08h45-15h35
4 Mer	Discussion avec les personnels d'Ambassade du Japon Abidjan	
5 Jeu	Demande de visa du Niger Voyage Abidjan - Niamey	RK024 20h30-23h10
6 Ven	Visite de courtoisie pour les autorités concernées. Explication sur le premier rapport auprès du Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement Niamey	
7 Sam	Collection des données	
8 Dim	Discussion entre membres de mission	
9 Lun	Discussion avec les personnels du Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement	
10 Mar	Enquête sur le site (Préf. de Niamey, voyage d'un jour: Filingué)	
11 Mer	idem (Préf. de Dosso, voyage d'un jour: Dosso, Dogon-Doutchi)	
12 Jeu	Collection des données	
13 Ven	Discussion avec les personnels du Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement Signature de Procès-verbal	
14 Sam	Discussion entre les membres de mission Voyage (MM. Suzuki et Kamata) Niamey - Abidjan	RK300 15h10-15h50

Février

	15 Dim	Arrangement des données	Voyage (MM. Suzuki et Kamata)	Abidjan	RK042 22h30
			Discussion avec les personnels de l'Ambassade du Japon		
	16 Lun	Collection des données	Voyage (MM. Suzuki et Kamata)	Paris	AF272 08h00/10h40
	17 Mar	Enquête sur le site (Niamey → Tahoua)	idem	Tokyo	12h35
	18 Mer	idem (Tahoua)			
	19 Jeu	idem (Tahoua → Niamey)			
Février	20 Ven	idem (Ouallam)			
	21 Sam	Arrangement de résultats d'enquête			
	22 Dim	idem			
	23 Lun	Collection des données			
	24 Mar	Examen du plan (Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement) Collection des données			
	25 Mer	idem			
	26 Jeu	idem			
	27 Ven	Discussion final avec les personnels du Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement			
	28 Sam	Voyage	Niamey - Abidjan	RK300	15h10-15h50
Mars	1 Dim	Voyage	Abidjan	RK042	22h30-
	2 Lun	Discussion avec personnels de l'Ambassade du Japon et voyage*	Paris	AF272-08h00/10h40	
		Voyage	Tokyo	*(RK048 21h15-)	-12h35
	3 Mar	Voyage	Paris	*(AF274 12h20)*	
	4 Mer	Voyage*	Tokyo		(-14h20)*

N.B. * Itinéraire relatif seulement à M. Takamura (Ingénieur responsable au travaux)

Liste des membres de mission

<u>Fonction</u>	<u>Nom et prénom</u>	<u>Organisation</u>
Chef de mission	SUZUKI, Hironao	Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA)
Planning d'alimen- tation en eau	KAMATA, Seiyu	Yokosuka City Water Works Bureau
Hydro-géologie	TAKAMURA, Keisuke	Japan Engineering Consultants Co., Ltd.
Planning d'alimen- tation en eau	MORI, Megumi	idem
Planning des matériels	MIBAYASHI, Kazuo	idem
Interprète	MORI, Tetsuo	Chic Japan Co., Ltd.

APPENDICE III: TABLEAUX ET FIGURES

- Tableau A-1 Données essentielles du Niger
- Tableau A-2 Précipitations annuelles dans les zones du projet
- Tableau A-3 Programme d'exploitation par l'assistance étrangère
- Tableau A-4 Liste de village implanté pour le projet de construction de puits
- Tableau A-5 Expérience de l'OFEDES
- Figure A-1 Réseaux routiers

Tableau A-1 Données essentielles du Niger

Nom du pays:	République du Niger
Superficie:	1.267 milles km ²
Capitale	Niamey (483 milles habitants en 1985)
Population(1985):	6.344 milles habitants
Taux de croissance démographique (1985):	2,77 %
Ethnies:	Haoussa, Zarma, Songaï et autres
Langues:	Français (langue officielle) Haoussa
Monnaie:	Franc CFA Taux d'échange FF1.00 = CFA50 (Fév. 1987)
PIB (1982):	1.560 millions US Dollars
PNB par habitant (1982):	310 US Dollars
L'année d'indépendance:	1960
Régime, Chef d'Etat:	République Le Président du Conseil Militaire Suprême SEYNI KOUNTCHE
Recette et dépense(1980)	440 millions US Dollars, 340 millions US Dollars
Exportation et importation: (1981)	450 millions US Dollars, 510 millions US Dollars
Exportation et importation avec le Japon (1983):	4.380 milles US Dollars, 14.410 milles US Dollars
Dépense militaire (1980):	16.800 milles US Dollars

Tableau A-2 Précipitations annuelles dans les zones du projet

Station	OUALLAM	FILINGUE	DOGONDOUTCHI	TAROUA	ILLELA
Années					
1951	384,0	379,6	508,3	353,4	-
1952	611,0	710,1	1.011,6	528,4	-
1953	697,2	795,5	981,0	461,7	-
1954	558,5	708,9	951,1	546,1	-
1955	488,5	575,7	493,5	468,2	305,4
1956	567,3	438,8	479,4	396,7	393,6
1957	588,7	540,0	681,1	387,6	483,6
1958	476,0	551,8	728,8	533,6	551,1
1959	649,8	579,6	756,4	477,8	511,3
1960	393,2	369,9	427,7	315,0	356,8
1961	439,3	464,7	659,6	582,0	421,0
1962	575,5	501,2	446,1	555,2	416,5
1963	502,2	467,4	480,8	342,6	595,3
1964	553,0	475,0	709,9	440,8	512,5
1965	619,0	602,8	608,3	477,9	663,2
1966	699,2	306,9	446,0	463,8	408,2
1967	564,3	608,6	520,8	497,9	562,8
1968	340,0	340,0	376,6	407,6	296,7
1969	334,2	339,3	359,6	317,0	331,3
1970	353,0	320,0	422,9	421,7	547,0
1971	394,0	400,7	447,9	267,1	377,0
1972	352,1	283,9	238,2	267,1	321,1
1973	289,5	215,7	284,7	244,9	202,2
1974	392,5	357,0	563,1	421,2	630,8
1975	349,5	267,0	577,1	421,1	422,6
1976	360,0	294,7	439,6	391,7	583,6
1977	393,0	416,9	-	360,3	368,8
1978	505,3	523,7	-	565,7	494,4
1979	393,5	303,7	371,4	291,4	406,9
1980	427,7	322,9	-	313,4	-
1981	290,1	323,5	310,3	350,3	314,0
1982	222,6	240,2	409,0	206,0	296,6
1983	316,2	331,5	478,5	235,4	389,5
1984	160,6	279,9	332,4	275,9	307,0
1985	271,7	337,0	387,6	220,4	253,0
1986	320,7	266,4	544,1	325,0	379,8

Tableau A-3 Programme d'exploitation par l'assistance étrangère

Département	Arrondissement	Besoins	PE Existant	Programmes	Démarrage	PE Réalisés
AGADES	Agadès	460	127	10P/FAC 200P/FED(réh) 12P/ArabS(réh)		
	Arilit	130	41	50P/FED(mar) 100P/BID(agri) 50P/FED(réh)		
	Silma	40	0	50P/FED(réh)		
DIFFA	Diffa	200	188	20P/FAC 37P/CEAD 15F/BID(agri)	07/85 06/85	2pr
	Mainé- Soroa	270	207	20P/FAC 31P/CEAD 5PP/ACDI	01/86	
	N'Guigmi	120	114	10P/FAC 19P/CEAD		
DOSSO	Boboye	510	215	40P/Japon 160F/2ème CE 135F/Pays Bas 9P/Corée S. 20P/BID Lipt	02/86	1pr 3pr
	Dogondoutchi	800	537	10P/Japon		
	Dosso	600	301	20P/BID Lipt 130P/Pays Bas 100F/Belgique		
	Gaya	400	117	20P/BID Lipt 50P/Japon 103P/Arab.S 135P/Pays Bas	05/85	32pr
	Loga	220	152	30P/BID Lipt 20F/Japon 30P/Euro-Act		
MARADI	Aguié	480	258	52P/CEAD 87F/ACDI	06/85 (1)	
	Dakoro*	660	286	12P, 3FP/CEAD 40P/IUED 81P/2èCEAD 29FPpb/2èCEAD 39P/2èCEADréh	(1) *	
	Guidan-Roum*	540	272	22P/CEAD 147P/2èCEAD 3AEP/2èCEAD 12P/2èCEADréh	06/85	
	Madarounfa	530	362	-		
	Mayahi*	650	300	54P/CEAD 40P/RFA 40P/IUED 20P/UNICEF 12P/FAD-RFA 1AEP/2èCEAD 27P/2èCEADréh	06/85 (2)	(1+2+3)
	Tessaoua*	570	207	52P/CEAD 60F/ACDI 60P/RFA 46P/IUED 33P/FAD-RFA 8P/2èCEAD 1AEP/2èCEAD 3P/2èCEADréh	06/85 (2) (3)	1+2=59/62 39pr

NIAMEY	Kollo	580	564	4F/FAC NYper3 2F/Corée S. 5F/Corée SICM		
	Tillabery	560	205	48F/BID Lipt 20P/BID Lipt 50P/Japon 55F/BID(urg) 134F/2èmeCE 11F/Corée S. 41F/CEAO	27/01/86	11pr 48pr 9pr 32pr
	Say	380	405	40F/BID Lipt 4F/Corée S.	07/86	3pr
	Duallam	570	521	10P/BID Lipt 55F/BID(urg) 105P/Arab S. 100Pméca/FED	27/01/86	53pr 8pr
	Tera	840	360	176F/BID Lipt 20F/Japon 240F/BID Lipt 2èmeNNY		
	Filingué	830	446	20P/BID Lipt 50P/Japon 102P/Arab S. 164P/BID Lipt 106F/2èmeCE 1F/BID(agri)	07/85 05/85	3pr 14pr
TAHOUA	Bouza	510	177	50P/Japon		
	Illela	470	180	-		
	Keila	460	117	50P/Japon 37P/FAO		6pr
	Konni*	630	228	35P/2èmeCEAO 57F/2èmeCEAO 24AEP/2èmeCEAO 9P/2èmeCEAOréh		
	Madaoua*	530	197	100F/2èmeCEAO 14AEP/2èmeCEAO 22P/2èmeCEAOréh		
	Tahoua	590	253	1F/BID(agri)		
	Tchin-Tabar	370	112	13P,2F/Arab S 20F/Japon 50P/FAC		
ZINDER	Gouré	430	339	19P/CEAO		
	Tanout	560	198	87P/CEAO 20F/FED(mar)	06/85	3pr
	Magaria	1030	953	120F/FED	20/02/86	128pr
	Matamey	430	162	55F/ACDI	(1)	1+2=107pr
	Mirria	1110	926	12P/CEAO 80F/PNUD, UNICEF 48F/ACDI 172F/Danemark	(2)	76pr 46pr

TOTAL GENERAL 2904P+2569F=5473 Points d'eau modernes
* forages équipés de pompes à balancier
* PROGRAMMES 2ème CEAO 1ère Tranche (1987-1990)

Tableau A-4 Liste de village implanté pour le projet de construction de puits

Zone: Arrondissement de Filingue, Département de Niamey

* Symbole	Arrondissement canton	Village	Situation		Population	Puits OFEDS existante		Profondeur estimative (m)
			Longitude	Latitude		nombre	profondeur (m)	
F-1	TONDIKANDIA (Fandou)	BOURCHI	inconnue	inconnue	211	0	—	70 m
F-2	"	BANKOIRA	2° 45' 25"	14° 2' 25"	223	0	—	72~77m
F-3	"	TOUTEFANDOU	2° 39' 55"	13° 57' 0"	256	0	—	58~64m
F-4	"	KOIRA	2° 37' 40"	13° 52' 45"	187	0	—	70~74m
F-5	"	FANDARA	3° 16' 35"	14° 2' 10"	307	1	19.15 m	25 m
F-6	" (Dama)	DOGAN-DAGI	3° 23' 0"	14° 21' 30"	188	1	38.80 m	32~37m
F-7	"	KANDABATA	3° 1' 20"	14° 2' 50"	157	0	—	20~25m
F-8	"	GUILLE-KOIRA	inconnue	inconnue	212	0	—	30 m
F-9	"	BAKOULA	inconnue	inconnue	311	0	—	35 m
F-10	"	BANGOU FOMBO	inconnue	inconnue	142	0	—	35 m
F-11	" (I' Inanam)	GUICE KOUADA	3° 2' 50"	14° 6' 30"	267	1	40.00 m	37~40m
F-12	"	HAYEAU TAKASSABA	inconnue	inconnue	403	1	42.80 m	45 m
F-13	"	MAGANI	inconnue	inconnue	210	0	—	50 m
F-14	"	TOUBOUNT	3° 34' 20"	14° 38' 40"	113	0	—	40~50m
F-15	"	FAKARA I	3° 16' 30"	13° 55' 50"	283	1	68.45 m	61~64m
F-16	" (Koufey Centre)	MAGIRIA (Chikal)	inconnue	inconnue	inconnue	0	—	35 m
F-17	"	KANKOIRA	3° 22' 10"	14° 18' 30"	229	1	28.90 m	25~30m
F-18	"	BARIN TAKAKA	inconnue	inconnue	243	0	—	50 m
F-19	"	DOGON TAPKI (Taicha)	3° 22' 50"	14° 48' 20"	263	0	—	60~70m
F-20	"	LASSOU (Malian Tori)	3° 7' 40"	13° 54' 10"	174	0	—	60 m
total provisoire		20 villages			4.379	6		910~966m (moyenne 45.5-48.3m)

* voir la carte attachée 1

Zone: Arrondissement de Ouallam, Département de Niamey

* voir la carte attachée 1

* Symbole	Arrondissement canton	Village	Situation		Population	Puits OFEDS existante		Profondeur estimative (m)
			Longitude	Latitude		nombre	Profondeur (m)	
U-1	TONDIWINDI	BONGOU KOIREY	2° 23' 20"	15° 6' 0"	785	0	—	40~45m
U-2	"	FASSOU BONGOU KOIREY	1° 36' 15"	14° 41' 30"	442	0	—	33~38m
U-3	"	ALKAOUAKY	2° 18' 0"	15° 16' 50"	347	0	—	55~60m
U-4	"	BONDOR KWARA TEGUI	inconnue	inconnue	1,297	1	53.00m	60m
U-5	"	TOURBEY FONDONBON	1° 55' 0"	14° 45' 45"	401	0	—	38~44m
U-6	"	GOUNIZE	2° 17' 0"	14° 31' 25"	450	0	—	32~38m
U-7	"	MIMEYNDEY (SAREY)	inconnue	inconnue	925	0	—	50m
U-8	"	TCHOMO	inconnue	inconnue	1,338	2 ^{en}	48.85m	50m
U-9	OUALLAM	GOUDADA OUALLAM IZEY DO	inconnue	inconnue	338	0	—	60m
U-10	"	KOUFEY	2° 26' 0"	14° 31' 20"	424	1	36.40m	31~35m
U-11	"	FANDOU KAINA	1° 56' 40"	14° 15' 30"	1,081	1	50.95m	35~42m
U-12	"	BELLA GARBEX	2° 42' 50"	14° 40' 40"	955	0	—	58~63m
U-13	"	TCHIBO	2° 31' 0"	14° 18' 0"	529	1	—	34~38m
U-14	"	DAREG BARGOU	inconnue	inconnue	726	0	—	50m
U-15	SIMIRI	ALI KOVARA (Teliliwaga-bine)	1° 36' 25"	14° 42' 15"	254	0	—	50m
U-16	"	GAROU BENE KOIRA (Kekonbe-bangou)	2° 28' 20"	14° 0' 10"	970	0	—	50m
U-17	"	GOSSO-FANDOU (Lolo-Tondi)	2° 0' 45"	13° 53' 55"	1,637	0	—	50m
U-18	"	TOLLO TANDONBON (Tollo)	1° 56' 45"	14° 2' 40"	415	0	—	32~37m
U-19	"	KOURA-TONDI	2° 12' 25"	14° 4' 20"	249	1	45.00m	43~48m
U-20	"	DANGA DAOUA (Foulam)	2° 17' 0"	14° 1' 0"	1,286	0	28.20m	30m
Total provisoire		20 villages			14,849	7		821~876m (moyenne 41.1-43.8)

Zone: Arrondissement de Dongon-Doutghi, Département de Dosso * voir la carte attachée 1

* Symbole	Arrondissement canton	Village	Situation		Population	Puits OFEDS existante		Profondeur estimative (m)
			Longitude	Latitude		nombre	profondeur (m)	
D-1	DOGON-DOUTCHI	ANGOUAL NA'ANNA	4° 4' 0"	13° 31' 20"	1,000	1	19.00m	20m
D-2	"	DANDAGOM	4° 4' 30"	13° 35' 20"	600	1	28.50m	30m
D-3	"	DANDAGOM	3° 55' 0"	13° 25' 0"	600	1	9.70m	10m
D-4	"	BOUGOU	4° 25' 20"	14° 2' 30"	414	0	—	45m
D-5	"	TOGONE	4° 1' 40"	13° 42' 10"	2,550	1	22.45m	25m
D-6	"	GOUDEY SOUKOUKOUTANE	3° 52' 0"	14° 20' 20"	500	0	—	40m
D-7	"	ISSAKITCHI	4° 21' 0"	14° 0' 30"	4,200	1	39.38m	40m
D-8	"	KALABA	4° 27' 0"	14° 3' 0"	1,500	1	37.43m	40m
D-9	"	KALGO KOUARA	3° 58' 10"	13° 38' 20"	2,600	1	22.93m	25m
D-10	"	DAREY GOUMANDEY	4° 13' 30"	13° 50' 20"	2,200	1	44.94m	45m
D-11	"	ROUDA GOUMANDEY	4° 11' 30"	13° 30' 30"	1,500	1	38.74m	40m
D-12	"	GARIN GUERO	4° 4' 0"	13° 14' 14"	2,500	1	9.59m	10m
D-13	"	TAKOUIDAWA	3° 50' 50"	12° 59' 30"	2,500	1	13.13m	15m
D-14	TAKASSABA	BAWADA	3° 50' 0"	12° 47' 20"	870	1	15.00m	15m
D-15	"	BOY BOY	3° 50' 0"	12° 50' 30"	455	1	25.00m	25m
D-16	"	FADAMA	3° 54' 0"	12° 53' 20"	1,666	1	15.00m	15m
D-17	"	GARIN GANGA	3° 49' 20"	12° 45' 40"	336	1	25.00m	25m
D-18	"	LANDARA	3° 55' 30"	12° 56' 30"	217	1	9.00m	9m
D-19	"	LOKOKO	3° 55' 20"	12° 50' 50"	1,788	1	22.00m	22m
D-20	"	MAKOTWA	3° 50' 50"	12° 47' 30"	940	1	40.00m	40m
D-21	TAKASSABA	SABONGARI	3° 53' 50"	12° 59' 30"	1,300	1	5.00m	5m
D-22	"	TOMBO DOGO	3° 45' 40"	12° 47' 20"	781	1	25.00m	25m
D-23	"	GUIDAL	3° 48' 10"	12° 49' 30"	230	1	20.00m	20m
D-24	TABARA	BIENVIN FAUA	4° 4' 40"	13° 0' 30"	772	1	45.00m	45m
D-25	"	MADE	3° 58' 20"	13° 3' 40"	932	1	9.00m	9m
D-26	"	MAYKALGO	4° 3' 30"	13° 15' 50"	1,272	1	8.00m	8m
D-27	"	KORE MAIROUA	3° 57' 50"	13° 11' 0"	1,480	1	20.00m	20m
D-28	"	TOMBO LOUYA	4° 6' 20"	13° 9' 20"	1,062	1	35.00m	35m
D-29	"	ZAZIATOU	3° 57' 40"	13° 1' 50"	964	1	25.00m	25m
D-30	"	ZOUMBOU	3° 56' 0"	15° 0' 20"	1,165	1	9.00m	9m
total provisoire		30 villages			38,894	28		737m (moyenne 24.6m)

Zone: Arrondissement de Tahoua, Département de Tahoua * voir la carte attachée 1

* Symbole	Arrondissement canton	Village	Situation		Population	Fuits OFEDES existante		Profondeur estimative (m)
			Longitude	Latitude		nombre	profondeur (m)	
T-1	TOHOUA	TALAKIA (KALEKVA)	5° 15' 10"	14° 38' 30"	890	3	11.50m	15m
T-2	"	SABONGUIDA YOUSSE	5° 27' 20"	15° 4' 30"	545	0	—	25m
T-3	"	ALIDOU	5° 30' 0"	14° 47' 0"	2,611	2	55.14m	60m
T-4	"	IKAKANE	5° 26' 20"	15° 5' 10"	684	1	74.20m	15m
T-5	"	IMBALAGAJE (IMBALAGA)	5° 36' 10"	14° 56' 10"	988	1	52.60m	55m
T-6	"	LATIWA (LATCHOUA)	5° 38' 40"	14° 55' 40"	1,740	1	62.50m	65m
T-7	"	AOUMA	5° 34' 30"	14° 45' 20"	2,085	1	30.30m	30m
T-8	"	TCHAKOT (CHAKAT)	5° 22' 0"	14° 40' 0"	1,076	0	—	30m
T-9	"	GUIDAN KAGO	5° 32' 50"	14° 41' 40"	681	0	—	30m
T-10	"	TAZA	5° 13' 30"	15° 21' 20"	1,790	4	7.00m	10m
T-11	"	TCHABA MANGUIZO	5° 26' 45"	14° 42' 10"	1,561	0	—	25m
T-12	"	TCHINBORO	5° 35' 10"	14° 44' 50"	298	0	—	25m
T-13	"	BOUZOU DABAGUI	5° 14' 50"	14° 50' 30"	318	0	—	25m
T-14	"	KARADJI DABAGUI	5° 20' 40"	15° 8' 40"	594	0	—	40m
T-15	"	FASSAK BRAHIM	5° 20' 0"	15° 5' 0"	302	0	—	35m
total provisoire		15 villages			15,223	13		485m (moyenne 32.3m)

Zone: Arrondissement d'Illela, Département de Tahoua

* voir la carte attachée 1

* Symbole	Arrondissement canton	Village	Situation		Population	Puits OFEDES existante		Profondeur estimative (m)
			Longitude	Latitude		nombre	profondeur (m)	
T-16	ILLELA	KABIMAU	4° 35' 40"	14° 13' 5"	117	0	—	55m
T-17	"	AGAYA	4° 47' 0"	14° 26' 0"	238	0	—	40m
T-18	"	KOROP	4° 50' 0"	14° 30' 0"	392	1	32100m	35m
T-19	"	FOUTCHI	4° 40' 0"	14° 32' 0"	254	1	71.30m	75m
T-20	"	TORARE SIDIGIE	inconnue	inconnue	217	0	—	27m
T-21	"	KOUTOUROU	5° 20' 25"	14° 30' 20"	203	0	—	30m
T-22	"	BAROURE	inconnue	inconnue	189	0	—	32m
T-23	"	FASKA	4° 37' 10"	14° 28' 30"	2,204	2	8.70m	10m
T-24	"	MADATA	5° 15' 0"	14° 2' 0"	924	2	12.40m	15m
T-25	"	GUEZZA	4° 58' 40"	14° 14' 15"	506	1	15.40m	20m
T-26	"	ISKITA	5° 18' 0"	14° 14' 40"	624	0	—	25m
T-27	"	ENOUDA	4° 55' 45"	14° 22' 20"	214	1	27.10m	30m
T-28	"	RATA	4° 54' 25"	14° 5' 0"	336	0	—	35m
T-29	"	AKASSOU I	4° 25' 30"	14° 38' 20"	140	0	—	40m
T-30	"	AKASSOU II	4° 25' 0"	14° 37' 15"	451	1	37.45m	35m
total provisoire		15 villages			7,008	9		504m (moyenne 33.6m)

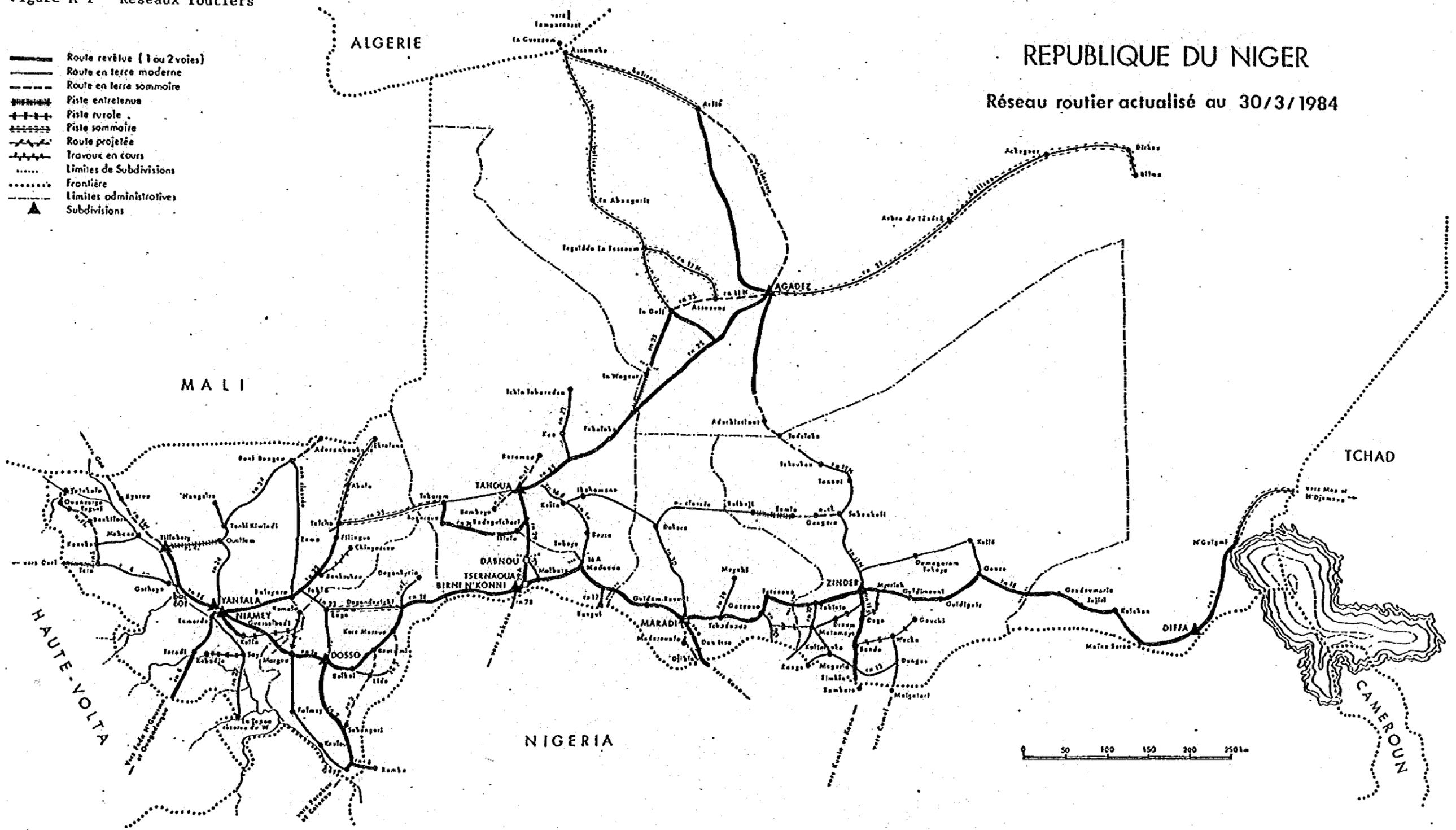
Tableau A-5 Expérience de l'OFEDS

(NOMBRE DE PUIITS REALISES ET ENTRETENUS DEPUIS 1963)

EXERCICES	CONSTRUCTIONS		ENTRETIENS	
	ANNUELLES	CUMULEES	ANNUELS	CUMULES
1 9 6 3	CREATION DE L'OFFICE			
1964 - 1965	14	14	144	144
1965 - 1966	20	34	311	355
1966 - 1967	15	49	330	785
1967 - 1968	59	108	605	1.390
1968 - 1969	53	161	835	2.225
1969 - 1970	79	240	923	3.148
1970 - 1971	98	338	1.033	4.181
1971 - 1972	135	473	1.193	5.374
1972 - 1973	150	623	967	6.341
1973 - 1974	153	776	960	7.301
1974 - 1975	225	1.001	554	7.855
1975 - 1976	300	1.301	1.135	8.990
1976 - 1977	261	1.562	1.170	10.160
1977 - 1978	221	1.783	1.452	11.612
1978 - 1979	291	2.074	1.464	13.076
1979 - 1980	365	2.439	1.507	14.583
1980 - 1981	288	2.747	1.502	16.165
1981 - 1982	370	3.117	1.472	17.637
1982 - 1983	91	3.208	1.696	19.333
1983 - 1984	81	3.289	216	19.549
1984 - 1985	174	3.463	64	19.613
1985 - 1986 (PREV.)	384	3.847	295	19.908

Figure A-1 Réseaux routiers

- Route revêue (1 ou 2 voies)
- Route en terre moderne
- - - Route en terre sommaire
- ▬ Piste entretenue
- ▬ Piste rurale
- ▬ Piste sommaire
- ▬ Route projetée
- ▬ Travaux en cours
- Limites de Subdivisions
- Frontière
- Limites administratives
- ▲ Subdivisions



APPENDICE IV: LISTE DES PERSONNES RENCONTREES

APPENDICE IV LISTE DES PERSONNELS RENCONTRES

L'Ambassade du Japon en Côte d'Ivoire

Mr. ITCHIOKA, Katsuhiko	Ambassadeur
Mr. KUROKI, Masafumi	Conseiller
Mr. NAKAMURA, Shinya	Premier Secrétaire
Mr. TAMBO, Itchiro	Secrétaire

Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement

Mr. ATTAHER DARKOYE	Ministre
Mr. BOUBEY OUMAROU	Secrétaire Général
Mr. KARADJI AYARGA	Directeur des Infrastructures Hydraulique
Mr. ZABEROU YAKOUBA	Chef Service Hydraulique Rurale
Mr. MAHAMANE M. SOULEY	Chef Service Départemental de l'Hydraulique, Niamey
Mr. BAGWAN BEIDOU	Directeur des Ressources en Eau
Mr. BAKO YAKOUBA	Directeur Adjoint des Ressources en Eau
Mr. HASSANE ADAMOU	Chef Service inventaire des Ressources en Eau
Mr. K. JAKOU ABOUHAMIT	Géologue-Géophysicien
Mr. VINCENT SAVATIER	Volontaire de Service National de la France

Ministère des Affaires Etrangères et de la Coopération

Mme. BELLO-DIAROUMEYE GANY	Directrice de la Coopération Internationale
----------------------------	--

Ministère du Plan

Mr. IBRAHIM BOUKARY	Direction du Développement Régional
Mr. MALIKI ABDOULAYE	Chef Service Documentation

Ministère d'Agriculture

Mr. MAYAKI GABRIEL

Directeur Adjoint du Génie Rural

Ministère des Travaux Publics

Mr. SALAU HASSANE

Chef Division Entretien Routier

Ministère de Santé

Mr. BARTI OUMAROU

Ingénieur Santé

Préfecture de Tahoua

Mr. MAI-BIRNI GARBA

Secrétaire Général

Sous-préfecture de Filingué

Mr. MAHAMADOU DANDA

Sous-préfet

Sous-préfecture Dosso

Mr. MALAM MARANGA ADAMBE

Secrétaire Général

Sous-préfecture de Dogon-Doutchi

Mr. HANED IBRAHIM

Sous-préfet

Sous-préfecture d'Illèla

Mr. IDE TAGOU

Adjoint au Sous-préfet

Sous-préfecture d'Ouallam

Mr. ALTINE SAMEYE

Sous-préfet

Mr. MAHAMAN GARBA

Chef Service d'Arrondissement du Plan

M.R.E., Dosso

Mr. BAYARD ABDOULKADER

Chef Service Départemental de
l'Hydraulique

OFEDES

Mr. GUERÓ MAIKASSOUA

Directeur Général

Mr. ABDOURAHMAN ILLIASSOU

Chef de Division Exploitation

Mr. MAHAMAN ABDOU

Chef Service Coordination

Mr. SAULIERES JEAN

Inspecteur Puits

OFEDES, Filingué

Mr. SOUMALIA BOUBACAR

Chef de la Subdivision

OFEDES, Tahoua

Mr. BOUKARI OUSMANE

Division Hydraulique

Mr. MAHAMAN BOUBACAR

Chef Division Puits

PNUD

Mr. SIGRIST WALTER

Conseiller Technique

Conseil de l'Entente, Dosso

Mr. JAN STOFKOPER

Coordonnateur

Mr. ERIC DE BOCC

Division Hydraulique

Service des Volontaires Japonais pour la Coopération à Etranger,
Office au Niger

Mr. HATAKEYAMA, Takesi

Représentant Résident

Mr. AJIRÓ, Yasuhei

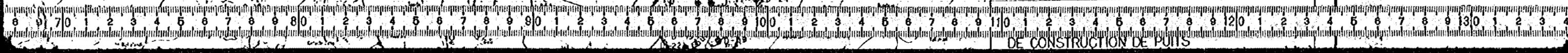
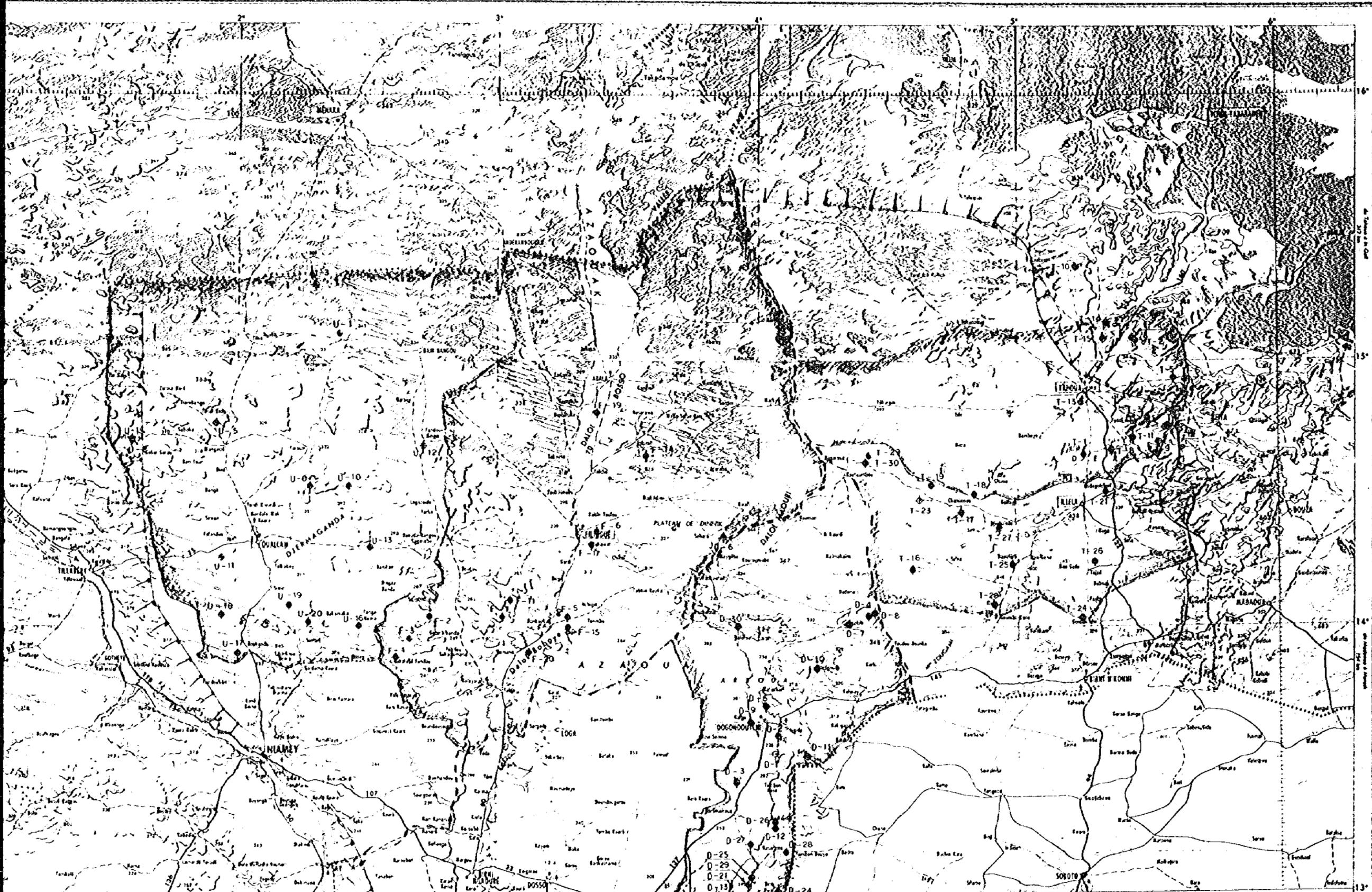
Coordinateur

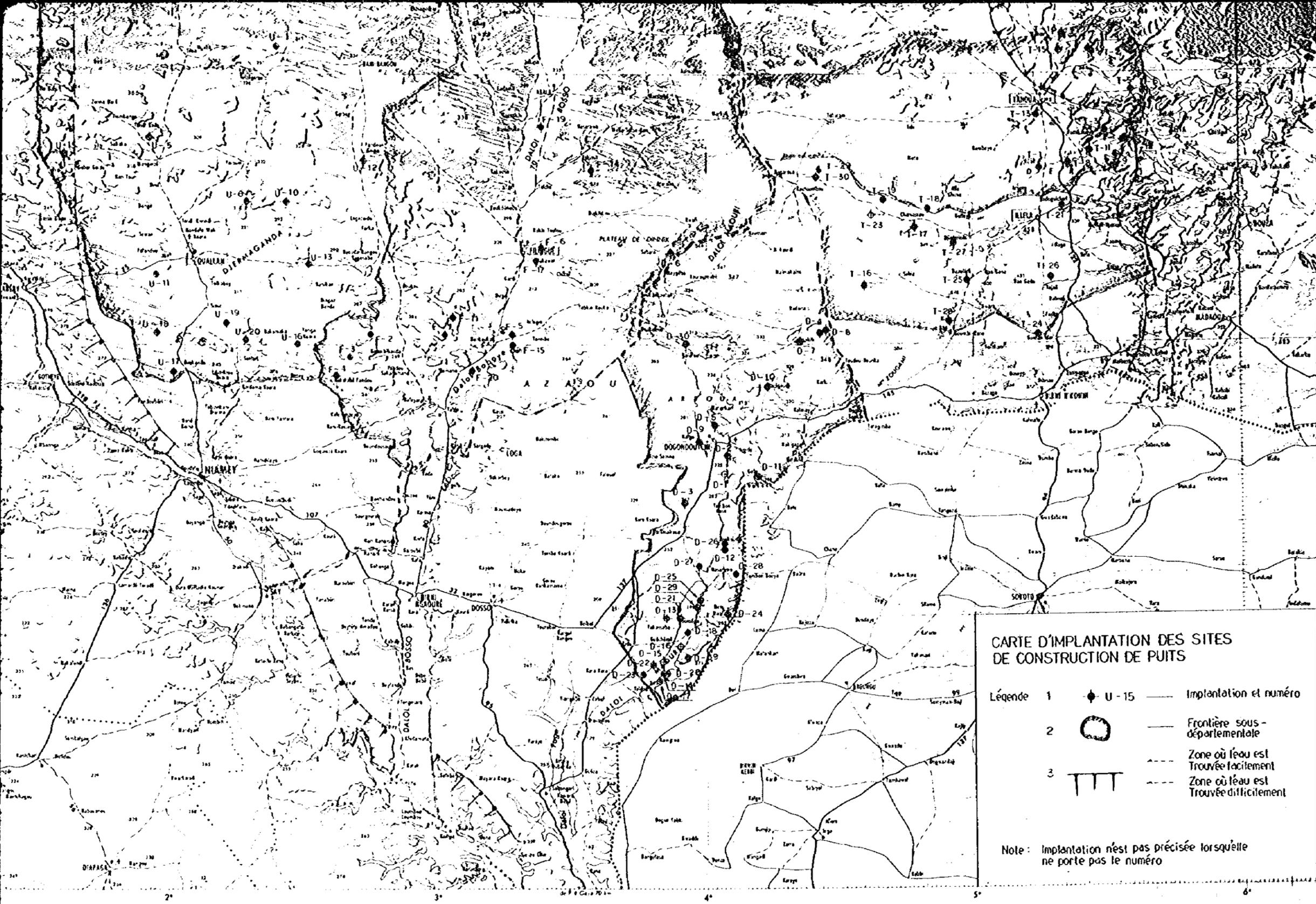
APPENDICE V: LISTE DE LA COLLECTION DES DOCUMENTS

APPENDICE V LISTE DE LA COLLECTION DES DOCUMENTS

1. Programme Intérimaire de Consolidation (1984-1985) MINISTERE DU PLAN
2. Première Esquisée du Cadre Macro-Economique
et Finance du Plan Quinquennal 1987-1991 MINISTERE DU PLAN
3. Décennie Internationale de l'Approvisionnement en
Eau Potable et de l'Assainissement (DIEPA) 1981-1990
Tome II Etude sur la Planification du Secteur
Eau Potable et Assainissement (AEPA) Niger
4. Evaluation de Projets d'Eau Potable 1985 .. .
5. La Fourniture des Services Publics dans les Zones
Rurales au Niger 1985 IDA/USA
6. Niger Agricultural Secteur
Assesement 1979 Volume (I) USAID/NIGER
7. Bulletin Statistique 1986
8. Carte Pédologique de Reconnaissance de la République du Niger
(MARADI, NIAMEY) - 1:500.000
9. Carte de l'Afrique de l'Ouest au 1:200.000

10. République du Niger - 1:2.500.000

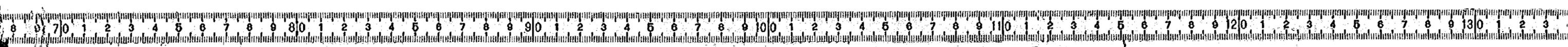




CARTE D'IMPLANTATION DES SITES DE CONSTRUCTION DE PUIITS

- Légende
- 1  U - 15 — Implantation et numéro
 - 2  — Frontière sous-départementale
 - 3  — Zone où l'eau est trouvée facilement
— Zone où l'eau est trouvée difficilement

Note : Implantation n'est pas précisée lorsqu'elle ne porte pas le numéro



JICA