No.		

Ministère de l'Hydraulique République du Niger

RAPPORT DE L'ETUDE DU CONCEPT DE BASE POUR LE PROJET D'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE EN VUE DE L'ERADICATION DU VER DE GUINEE DANS LA REGION DE TILLABERI EN REPUBLIQUE DU NIGER

SEPTEMBRE 2008

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

JAPAN ENGINEERING CONSULTANTS CO., LTD.

GE JR 08-084 Ministère de l'Hydraulique République du Niger

POUR LE PROJET D'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE EN VUE DE L'ERADICATION DU VER DE GUINEE DANS LA REGION DE TILLABERI EN REPUBLIQUE DU NIGER

SEPTEMBRE 2008

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

JAPAN ENGINEERING CONSULTANTS CO., LTD.

Avant-propos

En réponse à la requête du Gouvernement de la République du Niger, le Gouvernement du Japon a décidé d'exécuter par l'entremise de l'agence japonaise de coopération internationale (JICA) une étude du concept de base pour le projet d'approvisionnement en eau potable en vue de l'éradication du ver de Guinée dans la région de Tillabéri.

Du 6 janvier au 29 février 2008, JICA a envoyé au Niger, une mission.

Après un échange de vues avec les autorités concernées du Gouvernement, la mission a effectué des études sur le site du projet. Au retour de la mission au Japon, l'étude a été approfondie et un concept de base a été préparé. Afin de discuter du contenu du concept de base, une autre mission a été envoyée au Niger. Par la suite, le rapport ci-joint a été complété.

Je suis heureux de remettre ce rapport et je souhaite qu'il contribue à la promotion du projet et au renforcement des relations amicales entre nos deux pays.

En terminant, je tiens à exprimer mes remerciements sincères aux autorités concernées du Gouvernement de la République du Niger pour leur coopération avec les membres de la mission.

Septembre 2008

Ariyuki MATSUMOTO

Vice-Président

Agence japonaise de coopération internationale

Lettre de présentation

Nous avons le plaisir de vous soumettre le rapport de l'étude du concept de base pour le projet d'approvisionnement en eau potable en vue de l'éradication du ver de Guinée dans la région de Tillabéri en République du Niger.

Cette étude a été réalisée par Japan Engineering Consultants Co., Ltd., du décembre 2007 au septembre 2008, sur la base du contrat signé avec votre agence. Lors de cette étude nous avons tenu pleinement compte de la situation actuelle au Niger, pour étudier la pertinence du projet susmentionné et établir le concept de projet le mieux adapté au cadre de la coopération financière sous forme de don du Japon.

En espérant que ce rapport vous sera utile pour la promotion de ce projet, je vous prie d'agréer Monsieur le Président, l'expression de mes sentiments respectueux.

Hisao OGURI

Chef des ingénieurs-conseils,
Equipe de l'étude du concept de base
pour le projet d'approvisionnement en eau
potable en vue de l'éradication du ver de
Guinée dans la région de Tillabéri
Japan Engineering Consultants Co., Ltd.

Résumé

1. Historique de la requête

Les malades atteints du ver de Guinée ayant dépassé les trente mille environ au début des années 1990 en République du Niger (ci-après désignée en abrégé « le Niger »), un comité national d'éradication du ver de Guinée a été mis en place avec le soutien de GLOBAL 2000 et de l'UNICEF, etc., et les mesures pour l'éradication du ver de Guinée ont commencé en 1993.

Le Japon a déjà par deux fois exécuté un projet axé sur la construction d'ouvrages hydrauliques équipés de forages dans la région de Zinder en vue de l'éradication du ver de Guinée au Niger. Vu cette expérience, le Niger a demandé au Japon en mars 2007 sa Coopération financière non-remboursable pour la construction de 120 ouvrages hydrauliques équipés de forage dans le cadre de son projet d'éradication du ver de Guinée dans la région de Tillabéri.

Après étude du contenu de la requête nigérienne, le gouvernement du Japon a demandé à l'Agence japonaise de coopération internationale (ci-après désignée en abrégé « la JICA ») d'envoyer sur place une mission d'étude préliminaire en août-septembre 2007 pour juger de la pertinence de ce projet en tant que projet de Coopération financière non-remboursable, et a ainsi vérifié la nécessité de l'exécution de ce projet. Vu les résultats de cette étude, la JICA a envoyé au Niger une mission d'étude du concept de base du 6 janvier au 29 février 2008 pour revérifier la pertinence du projet en tant que projet de Coopération financière non-remboursable et établir un projet de coopération.

2. Aperçu des résultats de l'étude et contenu du projet

La mission d'étude a eu des entrevues avec les personnes concernées du gouvernement nigérien, a fait des études sur les sites; puis de retour au Japon, elle a compilé l'abrégé des principes de coopération en rapport abrégé du concept de base, est repartie expliquer ce rapport au Niger du 3 au 10 août 2008, et discuter avec la partie nigérienne sur les principes et le contenu de coopération. S'appuyant sur les résultats obtenus, la JICA a défini l'étendue du projet de coopération de la partie japonaise comme suit.

[Aperçu du projet de coopération]

Des ouvrages hydrauliques équipés de forages seront construits à 120 emplacements dans les départements de Tillabéri et de Téra de la région de Tillabéri. Conjointement, la création de comités de gestion des points d'eau, la sensibilisation des habitants et le renforcement du système de réparation des pompes seront assurés.

[Construction d'ouvrages hydrauliques équipés de forages]

La population, l'état des ouvrages hydrauliques existants et la nécessité d'eau potable, la volonté de

maintenance des ouvrages hydrauliques des habitants, les conditions d'accès etc. des villages de la requête du gouvernement nigérien ont été évalués, et 120 sites dans 79 villages ont été sélectionnés comme sites objets du projet.

Les ouvrages hydrauliques à construire sont équipés de forages munis d'une pompe à motricité humaine, d'une margelle pour pompage, d'une rigole d'évacuation des eaux usées et d'un caniveau, conçus en tenant compte des spécifications standard du Niger et des autres donateurs.

La population bénéficiaire par ce projet est estimée de six mille personnes environ à l'horizon 2011, année finale du projet.

Villages objets de la coopération de construction d'ouvrages hydrauliques équipés de forages munis d'une pompe à motricité humaine

Département	Nbre de villages de l'étude	Nbre de villages objets de la coopération	Nbre de forages à construire	Critères de sélection Apparition de cas de ver de Guinée par village, état des ouvrages hydrauliques existants, volonté d'accepter l'ouvrage hydraulique et de prendre en charge les frais de
Tillabéri	105	42	57	maintenance des habitants, population du village, conditions hydrogéologiques (niveau des eaux
Téra	125	37	63	souterraines, qualité de l'eau), conditions d'accès des véhicules pour les travaux, évaluation des différents articles dans les projets de développement des autres
Total	230	79	120	donateurs Exclusion des zones à problème de qualité ou de volume d'eau souterraine

[Fourniture des équipements]

Du matériel pour l'analyse de la qualité de l'eau et des outils de réparation de la pompe ont été demandés par la partie nigérienne comme équipements de maintenance, mais des matériels similaires seront fournis pour les travaux connexes à la construction des ouvrages hydrauliques équipés de forages, leur nécessité a été jugée basse et ils ont été exclus du projet.

[Activités et soutien à l'aménagement de système de gestion des ouvrages]

Quant à la gestion et maintenance des ouvrages à construire, un soutien (ci-après appelé « le Composantes soft ») sera assuré dans chaque village pour la création des Comités de gestion de points d'eau et la sensibilisation des habitants afin de permettre la gestion durable par les habitants bénéficiaires.

Le système de réparation par artisans réparateurs travaillant sur zone élargie existant sera renforcé dans le cadre de travaux d'exécution.

3. Période du projet et coût approximatif

La coopération de la partie japonaise pour le projet sera réalisée sur un programme d'environ 31 mois, en tant que projet de la Coopération financière non-remboursable. Cette période inclus la phase de

la conception détaillée et la phase de l'exécution des travaux des constructions.

La phase de la conception détaillée commencera à partir de la signature de l'Echange de notes (ci-après désigné en abrégé « l'E/N ») entre le gouvernement du Japon et le gouvernement du Niger.

Après la signature de l'E/N, le Ministère de l'Hydraulique nigérien conclura un accord de consultation concernant le projet avec un ingénieur-conseil japonais. Après l'accord de consultation, l'ingénieur-conseil vérifiera le contenu du projet et fera une étude sur place, puis établira le dossier d'appel d'offres et les spécifications, et demandera l'approbation des deux gouvernements à ce sujet. Ces activités exigeront environ 3,5 mois après la conclusion de l'accord de consultation.

La phase de l'exécution des travaux commencera aussi à partir de la signature de l'E/N, après la conclusion de l'accord de consultation, un appel d'offres aura lieu pour sélectionner l'entrepreneur japonais, et l'ingénieur-conseil assistera à la conclusion du contrat entre l'adjudicataire et le gouvernement nigérien. Il faudra compte environ 3,0 mois de la signature de l'E/N à la conclusion du contrat d'exécution.

Après la signature du contrat d'exécution, l'entrepreneur commandera des équipements et matériaux pour les forages et exécutera les travaux de construction des ouvrages hydrauliques équipés de forages à 120 emplacements pendant 24 mois (période d'interruption de 2,5 mois de la saison des pluies incluse).

En parallèle, le système de gestion et maintenance des ouvrages hydrauliques sera mis en place par Composantes soft.

Pour le coût de ce projet, le coût estimatif de la contribution et 15,32 millions de yens pour la partie nigérienne.

4. Vérification de la pertinence du projet

Le Niger vise à réaliser son objectif global, le taux de couverture en eau de 80 % à l'horizon 2015. Vu cette situation ce projet concerne 57 emplacements sur les 482 ouvrages hydrauliques nécessaires dans le département de Tillabéri, et le taux de couverture en eau potable, calculé conformément aux critères nigériens indiqués dans le tableau ci-dessous, augmentera de 5,9 %. Pour le département de Téra, il concernera aussi 63 des 856 ouvrages hydrauliques nécessaires, et augmentera le taux de couverture de 3,3 %.

La réalisation de ce projet permettra à un maximum de soixante mille habitants d'obtenir de l'eau potable de manière durable à l'achèvement du projet à la fin 2011.

Conformément au décret gouvernemental, après leur achèvement, les ouvrages hydrauliques qui seront construits dans le cadre du projet seront transférés du Ministère chargée du projet à chaque Commune, et chaque village bénéficiaire assurera leur gestion et maintenance sous la supervision de la commune, et l'antenne locale de la Direction de l'Hydraulique soutiendra via les communes pour l'aspect technique comme les pannes de pompe.

Effets du projet

Situation à la fin 2006			Après l'exécution du projet (par rapport à 2006)					
Département	Nbre d'ouvrages hydrauliques existants	Nbre d'ouvrages hydrauliques nécessaires pour atteindre un taux de couverture en eau de 80%	Taux de couverture fin 2006	Nbre prévu dans le projet	Nbre total d'ouvrages hydrauliques	Taux de couverture	Augmen- tation du taux de couverture	Population bénéficiaire max. (2011)
	Site	Site	%	Unité	Unité	%	%	Personnes
Tillabéri	286	482	29,8	57	343	35,7	5,9	28.500
Téra	700	856	36	63	763	39,3	3,3	31.500
Total, moyenne	986	1.338	34	120	1.106	38,1	4,1	60.000

Le Ministère de l'Hydraulique et la Direction de l'hydraulique de la région de Tillabéri en charge s'occupent depuis longtemps de la construction d'ouvrages hydrauliques munis d'une pompe à motricité humaine, et leur niveau technique ne pose pas de problème. Mais un système d'artisans réparateurs travaillant sur zone élargie est utilisé pour la réparation des pompes à motricité humaine, et comme il semble y avoir un déséquilibre dans l'affectation des artisans réparateurs, et que leur formation technique n'est pas toujours suffisante, le renforcement de ce système aura lieu dans le cadre du projet de coopération, conjointement avec la Direction de l'Hydraulique.

La gestion et la maintenance des ouvrages hydrauliques est assurée par des Comités de gestion des points d'eau formés d'habitants bénéficiaires. Mais comme il est difficile sur le plan technique que les habitants forment eux-mêmes un Comité de gestion des points d'eau, un soutien pour la création du Comité de gestion des points d'eau et la sensibilisation des habitants auront lieu sous forme de Composantes soft dans le cadre du projet de coopération japonais, ce qui assurera le démarrage régulier du projet et la durabilité de ses effets.

Par ailleurs, la cession de droit de supervision aux communes vient à peine de se faire avec la décentralisation, et il est difficile de dire que les conditions nécessaires sont remplies. Pour cette raison, une formation sur le tas aura lieu auprès des responsables des communes dans le cadre des Composantes soft précitées pour approfondir la compréhension des responsables des communes sur le rôle de la commune, du village, des artisans réparateurs et la Direction de l'Hydraulique dans la maintenance des ouvrages hydrauliques et les méthodes de maintenance.

La construction de 120 ouvrages hydrauliques et le soutien technique précités réalisés dans ce projet permet l'augmentation du taux de couverture en eau potable, et l'opération de ces ouvrages de manière plus durable sera possible par la mise en place du système de leur gestion et maintenance, ainsi donc, ce projet contribuera considérablement à l'achèvement des objectifs du plan national supérieur.

Ce projet, qui laisse espérer les grands effets indiqués plus haut, et simultanément, éliminera les anxiétés quotidiennes et améliorera le niveau de vie des habitants par l'approvisionnement stable en eau potable de nombreux villageois, est jugé très significatif.

Pour exécuter ce projet plus efficacement, le gouvernement nigérien devra assurer les éléments de sa contribution, et en particulier, l'affectation de techniciens pour le projet, l'exécution de la gestion et maintenance dans les limites du système légal actuel, et l'obtention du budget de gestion du projet seront indispensables.

Effets du projet

- 1) Effet directs
- (1) La construction d'ouvrages hydrauliques à 120 emplacements fera passer la population alimentée en eau des villages concernés de dix mille actuellement à soixante-dix mille à l'achèvement du projet à la fin 2011, et la moyenne des deux départements concernés de 34,0 à 38,1 %, soit 4,1 % d'augmentation par rapport à l'objectif de couverture en eau de 80 % en 2015 qui est un objectif national supérieur.
- (2) La distance à parcourir pour le puisage de l'eau en moyenne de 2 km (et pouvant dépasser un maximum de 10 km), qui constitue actuellement une lourde charge pour les femmes et les enfants, sera réduite environ au quart, quelques centaines de mètres.
- (3) Les activités de sensibilisation par Composantes soft permettront la mise en place d'un Comité de gestion de points d'eau à un total de 79 emplacements, et l'éducation concernant la maintenance et l'hygiène des habitants assurera l'aménagement d'un système de maintenance rendant possible le fonctionnement durable des ouvrages hydrauliques.

2) Effets indirects

- (1) L'utilisation stable d'eau potable améliorera l'état sanitaire des habitants, et contribuera à la réduction des maladies d'origine hydrique, en particulier du ver de Guinée.
- (2) Le temps libre des femmes et des enfants augmentera, et le cadre de vie du village sera amélioré.

République du Niger

Rapport de l'étude du concept de base

pour

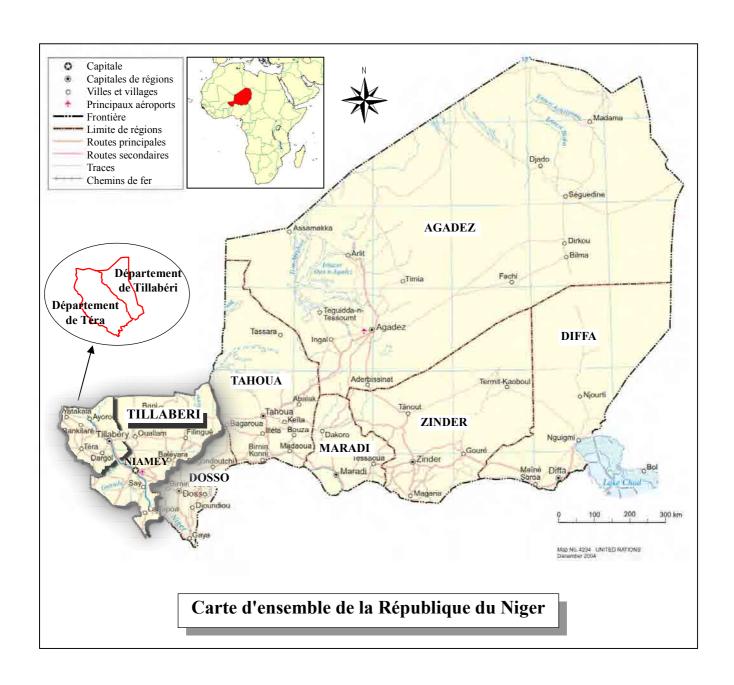
le projet d'approvisionnement en eau potable en vue de l'éradication du ver de Guinée dans la région de Tillabéri

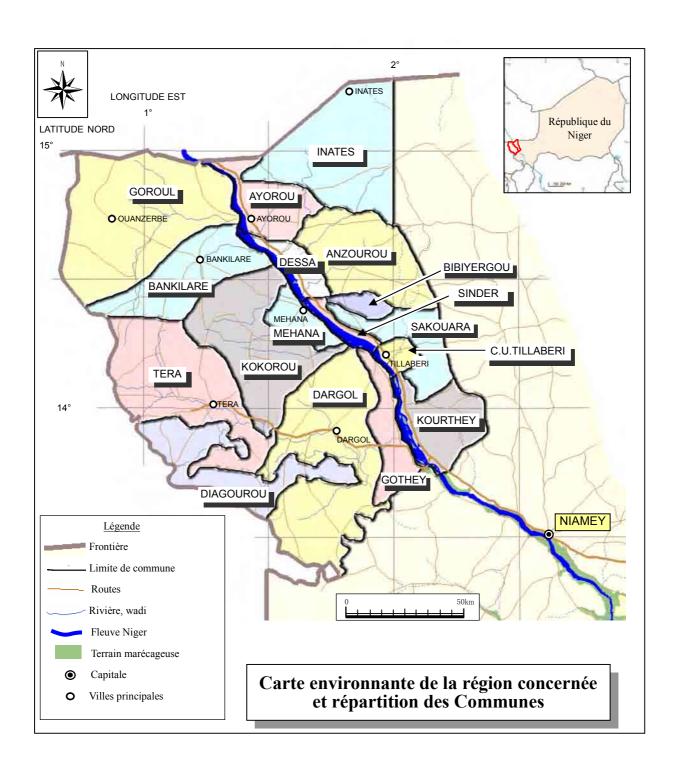
Tables des Matières

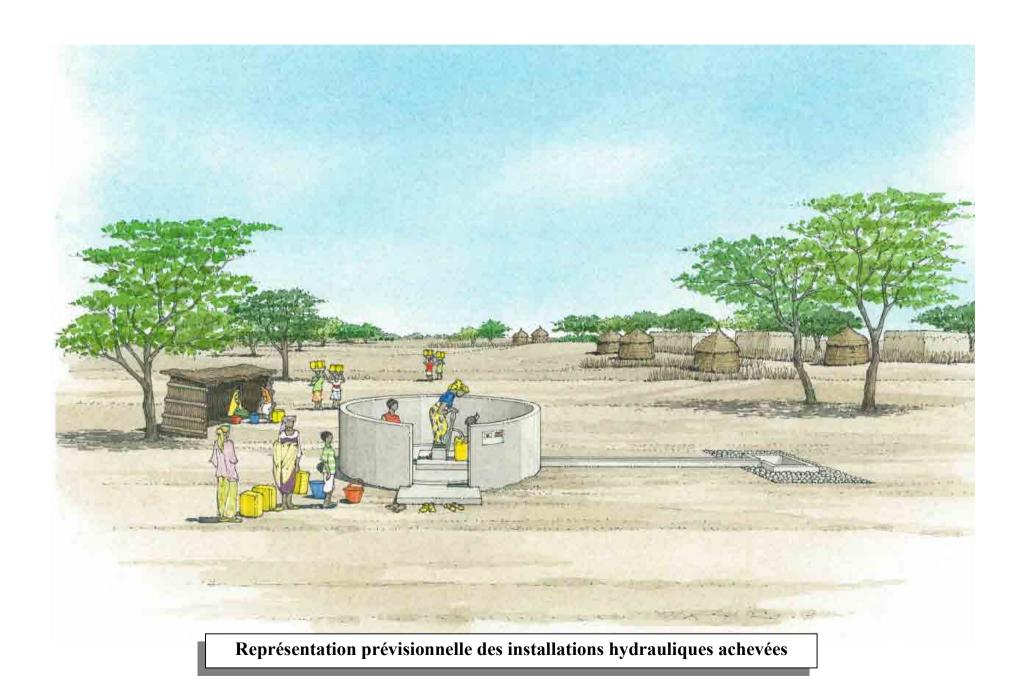
Avant-propos
Lettre de présentation
Résumé
Tables des Matières
Carte d'ensemble de la République du Niger
Carte environnante de la région concernée
Représentation prévisionnelle des installations hydrauliques achevées
Liste des Tableaux et Figures
Abréviations

Chapitre 1	Contexte du projet	1- 1
1 - 1	Contexte de la Requête	1- 1
1 - 2	Contexte du projet	1- 3
1-2-1	Conditions naturelles	1-3
1-2-2	Considérations environnementales et sociales	1-10
Chapitre 2	Contenu du projet	2- 1
2 - 1	Aperçu du projet	2- 1
2 - 2	Concept de base du projet de coopération	2- 3
2-2-1	Principes de la conception	2- 3
2-2-2	Plan de base des ouvrages	2- 8
2-2-2-1	Plan général	2- 8
2-2-2-2	Plan des ouvrages	2- 9
2-2-3	Plans du concept de base	2-31
2-2-4	Plan d'exécution et de fourniture	2-41
2-2-4-1	Orientations d'exécution et de la fourniture	2-41
2-2-4-2	Points à prendre en compte pour l'exécution et la fourniture	2-42
2-2-4-3	Répartition des tâches	
2-2-4-4	Programme de supervision de l'exécution et de la fourniture	

2-2-4-5	Programme de contrôle de la qualité	2-45
2-2-4-6	Plan de fourniture des matériaux et équipements etc.	2-47
2-2-4-7	Plan de Composantes soft	2-48
2-2-4-8	Programme d'exécution	2-56
2 - 3	Tâches sommaire à la charge du gouvernement nigérien	2-61
2 - 4	Plan de gestion et de maintenance du projet	2-62
2 - 5	Cout approximatif du projet	2-65
2-5-1	Coût approximatif du projet	2-65
2-5-2	Frais de gestion et de maintenance	2-65
2 - 6	Points à prendre en compte pour l'exécution du projet de coopération	2-68
Chapitre 3	Vérification de la pertinence du projet	3- 1
3 - 1	Effets du projet	3- 1
3 - 2	Problèmes et recommandations	3- 2
3-2-1	Problèmes à résoudre par la partie nigérienne et recommandations	3- 2
3-2-2	Coopération technique et collaboration avec d'autres donateurs	3- 2
3 - 3	Pertinence du projet	3- 3
3 - 4	Conclusion	3- 3
Annexe		
1.	Membre de la mission.	A- 1
2.	Programme de l'étude	A- 2
3.	Liste de personnes rencontrées	A- 5
4.	Procès verbal des discussions	A- 7
5.	Plan de Composantes soft - Spécification	A-26
6.	Données collectés	A-48
6-1	Lettre du Ministère de l'Environnement et de la Lutte Contre la	
	Désertification pour l'Impact sur l'environnement par le projet	A-48
6-2	Lettre du Ministère de l'Hydraulique pour les travaux de forage en période	
	d'hivernage	A - 49
6-3	Liste de villages additionnels	A-50
7.	Données diverses	A-53
7-1	Résultats d'évaluation des villages	A-54
7-2 Résultats d'analyse de l'eau		
7-3	Résultats de l'analyse de la prospection électrique	A-64







Liste des Tableaux et Figures

Tableau 1-2-1	Articles de l'impact environnemental et social et évaluation	1-10
Tableau 2-1-1	Matrice de conception du projet (Etape d'après retour au Japon de la	
	mission d'étude du concept de base)	2- 2
Tableau 2-2-2-1	Comparaison du contenu de la requête et du contenu du projet	2- 8
Tableau 2-2-2-2	Normes de qualité de l'eau du projet	2-12
Tableau 2-2-2-3	Résultats de la 1ère sélection de villages concernés	2-15
Tableau 2-2-2-4	Evaluation des documents existants	2-15
Tableau 2-2-2-5	Résultats du classement des données existants et taux de réussite lié à la	
	qualité de l'eau après exclusion des zones à qualité d'eau inadaptée	2-16
Tableau 2-2-2-6	Nombre de villages et sites sélectionnés pour le projet et taux de	
	réussite adoptés	2-17
Tableau 2-2-2-7	Réajustement du taux de réussite par commune dans les documents	
	existants sur les forages et exclusion de Communes où taux de réussite	
	sont bas	2-18
Tableau 2-2-2-8	Effets du projet	2-19
Tableau 2-2-2-9	Profondeur de foration moyenne par type de la géologie, région suite au	
	classement des données de forages existants	2-19
Tableau 2-2-2-10	Détail de la foration pour le projet	2-20
Tableau 2-2-2-11	Dosage du mortier	2-24
Tableau 2-2-2-12	Comparaison des caractéristiques des pompes Vergnet et Kardia	2-27
Tableau 2-2-2-13	Niveau d'eau dynamique et caractéristiques de pompe	2-28
Tableau 2-2-3-1	la liste des villages concernés par la coopération	2-32
Tableau 2-2-4-1	Responsabilité du personnel du consultant	2-45
Tableau 2-2-4-2	Analyse concernant le contrôle de la qualité et méthode des essais	
	(travaux de construction des forages)	2-46
Tableau 2-2-4-3	Méthode d'analyse et d'essai pour le contrôle de la qualité (travaux des	
	ouvrages superstructure)	2-46
Tableau 2-2-4-4	Fourniture des équipements et matériaux pour les travaux	2-47
Tableau 2-2-4-5	Objectifs et contenu des Composantes soft	2-49
Tableau 2-2-4-6	Méthode de vérification du degré d'achèvement des résultats	2-50
Tableau 2-2-4-7	Rôle des membres des CGPE et contenu de leur formation	2-51
Tableau 2-2-4-8	Le plan d'investissement de villages	2-53
Tableau 2-2-4-9	Etapes et contenu des activités de sensibilisation des villages	2-54
Tableau 2-2-4-10	Résultats des Composantes soft	2-56
Tableau 2-2-4-11	Programme d'exécution des travaux	2-60
Tableau 2-5-1	Dépense et revenu de village	2-67
Tableau 3-1	Effets de l'exécution du projet et améliorations de la situation actuelle	3- 1

Figure 1-2-1	Evolution des précipitations annuelles et de la température dans les	
	villes de Tillabéri	1-3
Figure 1-2-2	Carte Géologique de la région concernée	1- 5
Figure 1-2-3	Distribution de fréquence pH	1- 7
Figure 1-2-4	Distribution de fréquence Nitrate	1- 8
Figure 1-2-5	Distribution de fréquence Nitrite	1-8
Figure 1-2-6	Répartition de densité Nitrate	1- 8
Figure 1-2-7	Distribution de fréquence Ions de chlorures	1-8
Figure 1-2-8	Distribution de fréquence Dureté	1-9
Figure 1-2-9	Distribution de fréquence Conductivités électriques	1- 9
Figure 2-2-2-1	Taux de réussite du forage	2-11
Figure 2-2-2-2	Procédure d'évaluation des sites	2-14
Figure 2-2-2-3	Zone inadaptée pour la norme de qualité d'eau concernant le nitrate	2-16
Figure 2-2-2-4	Zone objet de la coopération	2-17
Figure 2-2-2-5	Niveau d'eau souterraine dynamique estimée dans la zone concernée	2-21
Figure 2-2-2-6	Plan planimétrique de position des blocs de béton	2-24
Figure 2-2-2-7	Plan de profil de bout du mur	2-25
Figure 2-2-2-8	Répartition des artisans réparateurs de pompes et des villages du projet	2-26
Figure 2-2-2-9	Division des profondeurs de prise d'eau des pompes Vergnet	2-27
Figure 2-2-2-10	Présentation de la pompe Vergnet	2-27
Figure 2-2-3-1	Location des villages concernés	2-33
Figure 2-2-3-2	Vue totale (pompe type standard)	2-34
Figure 2-2-3-3	Vue totale (pompe type hauteur)	2-35
Figure 2-2-3-4	Détail de superstructure	2-36
Figure 2-2-3-5	Détail de mur parpaing	2-37
Figure 2-2-3-6	Disposition de fer et façonnage	2-38
Figure 2-2-3-7	Usinage des armatures	2-39
Figure 2-2-3-8	Plan de finition conceptuel de forage	2-40
Figure 2-2-4-1	Système d'exécution et d'opération du projet	2-43
Figure 2-2-4-2	Forme d'exécuter de Composante Soft	2-50
Figure 2-4-1	Système de gestion-maintenance et réparation des ouvrages équipés de	
	forages	2-62

Abréviations

A/B Arrangement Bancaire
A/P Autorisation de Paiement
AEP Adduction d'Eau Potable

AFD Agence Française de Développement
BAD Banque Afrique de Développement
BID Banque Islamique Développement

BM Banque Mondiale

BOAD Banque Ouest Africaine de Développement

CEAO Communauté Economique de l'Afrique de l'Ouest

CFD Caisse Française de Développement

CIDA Canadian International Development Agency

CNEA Commission Nationale de l'Eau et de l'Assainissement

CNEDD Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable

CGPE Comités de Gestion des Points d'Eau

DANIDA Danish International Development Agency

DDC Direction du développement et de la coopération
DDH Directions Départementales de l'Hydraulique

DRH Direction Régionale de l'Hydraulique

E/N Echange de Notes

GNI Gross National Incomes

GTZ Deutsche Gesellschaft Für Technische Zusammenarbeit

KfW Kreditanstalt Für Wiederaufban

ME/LCD Ministère de l'Environnement et de la Lutte Contre la Désertification

MH Ministère de l'Hydraulique

OFEDES Office des Eaux du Sous-Sol du Niger
PAC Programme d'Action Communautaire

PEM Point d'Eau Moderne

PNEDD Plan National de l'Environnement pour un Développement Durable
PNAEPA Programme National d'Alimentation en Eau Potable et Assainissement

PPTE Pays Pauvres Très Endettés

PS/PR Programme Spécial du Président de la République

SDARP Stratégie de Développement Accéléré et Réduction de la Pauvreté

SDR Stratégie de Développement Rural

SIGNER Système d'Information Géographique du Niger

SNE Société National d'Eau

SNIS Système National d'Information Sanitaire SRP Stratégie de Réduction de la Pauvreté



Chapitre 1 Contexte du projet

1 - 1 Contexte de la requête

(1) Historique de la requête

Les malades atteints du ver de Guinée ayant dépassé les trente mille environ au début des années 1990 en République du Niger (ci-après désignée en abrégé « le Niger »), un comité national d'éradication du ver de Guinée a été mis en place avec le soutien de GLOBAL 2000 et de l'UNICEF, etc., et les mesures pour l'éradication du ver de Guinée ont commencé en 1993.

Le Japon a déjà par deux fois exécuté un projet axé sur la construction d'ouvrages hydrauliques équipés de forages dans la région de Zinder en vue de l'éradication du ver de Guinée au Niger. Vu cette expérience, le Niger a demandé au Japon en mars 2007 sa Coopération financière non-remboursable pour la construction de 120 ouvrages hydrauliques équipés de forage dans le cadre de son projet d'éradication du ver de Guinée dans la région de Tillabéri.

Après étude du contenu de la requête nigérienne, le gouvernement du Japon a demandé à l'Agence japonaise de coopération internationale (ci-après désignée en abrégé « la JICA ») d'envoyer sur place une mission d'étude préliminaire en août-septembre 2007 pour juger de la pertinence de ce projet en tant que projet de Coopération financière non-remboursable, et a ainsi vérifié la nécessité de l'exécution de ce projet. Vu les résultats de cette étude, la JICA a envoyé au Niger une mission d'étude du concept de base pour revérifier la pertinence du projet en tant que projet de Coopération financière non-remboursable et établir un projet de coopération.

(2) Contenu de la requête

Le contenu initialement sollicité et le cadre globale du projet sont indiqués comme suit.

1) Objectifs supérieures :

Amélioration des conditions sanitaires des habitants, réduction des cas de maladie liée à l'eau

2) Objectif du projet :

Approvisionnement en eau potable en continu des habitants de la zone du projet.

3) Résultats:

Des ouvrages hydrauliques seront aménagés dans la zone du projet.

4) Contenu de la requête faite au Japon

a) Construction de 120 forages munis d'une pompe à motricité humaine dans les départements de Téra et Tillabéri, région de Tillabéri, avec 105 villages candidats dans le département de Tillabéri et 125 dans celui de Téra

- b) Fourniture de 3 lots d'équipements pour l'analyse de l'eau (physique, chimie, micro-organismes), et des outils pour la réparation des pompes
- c) Soutien pour la formation des Comités de gestion des point d'eau et sensibilisation des habitants en matière d'hygiène

5) Zone concernée:

Départements de Téra et Tillabéri de la Région de Tillabéri

6) Population bénéficiaire (directement) :

Habitants de la zone du projet

7) Organismes responsables de la partie nigérienne :

Organisme de supervision :

Ministère de l'Hydraulique

Organisme d'exécution:

Direction Régionale de l'Hydraulique de Tillabéri du Ministère de l'hydraulique, Directions Départementales de l'Hydrauliques de Tillabéri et de Téra

1 - 2 Contexte du projet

1-2-1 Conditions naturelles

(1) Conditions climatiques

Comme l'indique la Figure 1-2-1, la saison des pluies va en général de juin à septembre dans la zone du projet. Les précipitations annuelles, de 400 à 500 mm, sont centrées sur les mois du juillet au mois de septembre.

Pour l'exécution du projet, la saison des pluies devra être évitée parce que la surface du sol devient boueuse et que c'est la saison du labour.

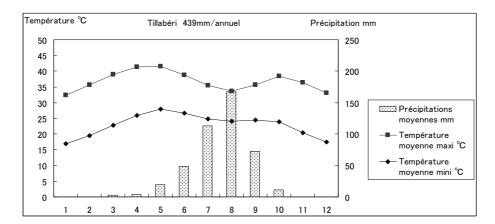


Figure 1-2-1 Evolution des précipitations annuelles et de la température dans les villes de Tillabéri (Source : Direction de la Météorologie Nationale)

(2) Conditions hydrogéologiques

Comme l'indique la Figure 1-2-2, la zone concernée se compose de roches sédimentaires, roches métamorphiques et de granits datant du Précambrien au Paléozoïque, et ponctuellement, dans le département de Téra, de nouveaux granits des mêmes périodes les pénètrent. Par ailleurs, des formations sédimentaires (couche du Continental Terminal etc.) ultérieures au Paléozoïque recouvrent le socle dans la partie sud-est du département de Tillabéri.

Des dunes anciennes sont formées dans le nord du département de Tillabéri, et des affluents du fleuve Niger forment des oueds dans les vallées entre elles.

Le socle dans la zone concernée se compose à environ 2/3 de granit et 1/3 de schistes et sable. De plus, des roches intrusives comme l'andésite, qui les perforent, sont répandues en surface par endroits.

Le socle est altéré en moyenne sur une épaisseur de 10 m environ, et même si un socle très dur très peu fissuré affleure par endroits, l'état des puits creusés manuellement existant montre que le socle est altéré localement jusqu'à 40-50 m et que l'altération progresse.

Les systèmes de fractures comme les failles et fissures développées dans le socle forment des

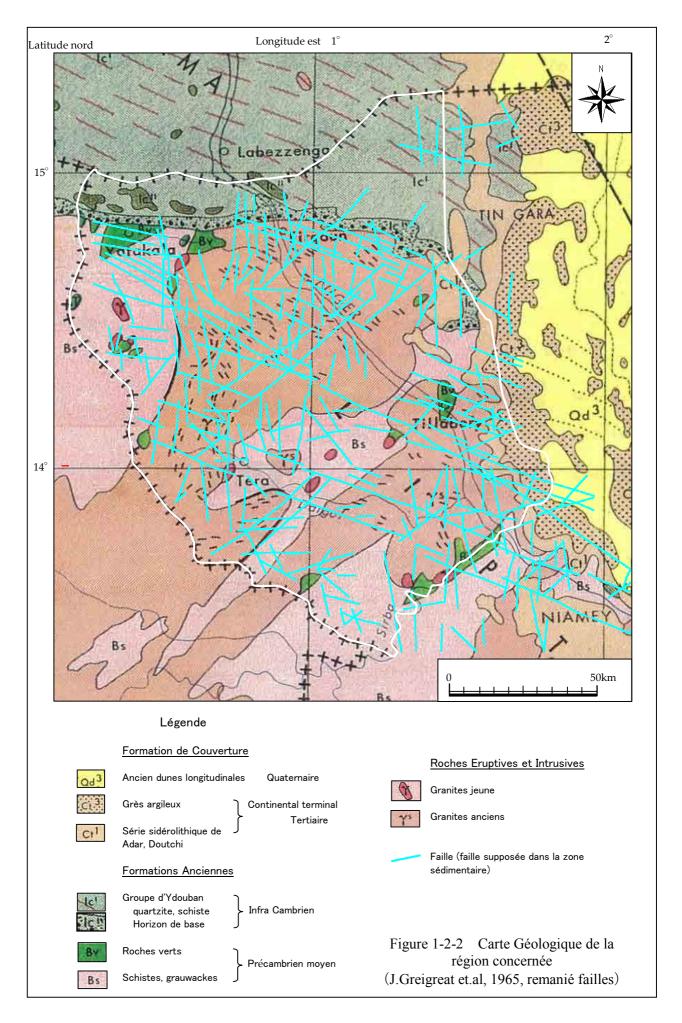
lignes d'affaiblissement, qui sont souvent réfléchies sur le relief, et peuvent être confirmées en tant que linéament sur les cartes topographiques et les photos aériennes. Les systèmes de fractures confirmés sur place sont principalement un système NO-SE, un système N 70° - 80° E, et un système orthogonal NS-N 10°W.

Si ces systèmes de fractures s'accompagnent d'une couche de roches broyées ouverte sur la partie peu profonde, ils sont importants pour le développement des eaux souterraines parce qu'ils peuvent être une couche aquifère. L'évaluation hydrogéologique des villages concernés plus loin a été faite en se concentrant sur les relations topographiques avec les systèmes de fractures. La Figure 1-2-2 montre la carte de distribution des systèmes de fractures superposée à la carte géologique. La direction du fleuve Niger est contrôlée par les systèmes de fractures N-S et NS-SE, et il utilise un passage en ligne polygonale.

La couche de Continental Terminal ultérieure au Tertiaire, les dunes quaternaires, et les sédiments alluviaux faiblement répartis dans la vallée du fleuve Niger sont concernés en tant que couches de revêtement.

La couche de Continental Terminal, composée de couches de sédiments faiblement consolidés, est largement distribuée de Niamey à Zinder, et constitue un bon aquifère. Mais la zone concernée s'étendant à son extrémité ouest, la couche est mince, 10 m environ, et sa base étant moins profonde que le niveau des eaux souterraines, l'obtention d'eau souterraine est pratiquement impossible.

La nouvelle couche de revêtement a une épaisseur d'environ 10 m (30 m maximum) et des sédiments anciens et nouveaux de dunes couvrent partiellement les différentes couches précitées. Les sédiments des dunes sont principalement du sable fin à grosseur de grains similaire.



(3) Particularités hydrogéologiques des villages concernés par prospection électrique

1) Relation entre les résultats de la prospection électrique et le taux de réussite des forages

65 villages représentatifs des conditions hydrogéologiques dans la zone concernée ont été sélectionnés, et une prospection électrique par prospection horizontale et verticale a eu lieu pour évaluer les possibilités de développement des eaux souterraines dans les villages de la requête.

Dans la prospection verticale ordinaire, la structure horizontale est analysée à partir de distribution des résistivités, et l'évaluation de la couche aquifère s'effectue sur cette base. Toutefois, les roches du socle étant répandues à partir d'une profondeur relativement faible dans la zone concernée, cela laisse supposer que l'eau souterraine est en réserve dans des zones fracturées relativement peu profondes. Il arrive souvent que ce type de zone ne doit pas clairement être détecté par la prospection verticale. Dans les projets précédents, la prospection électrique verticale a été employée à 39 emplacements pour le projet ALG et 13 pour le projet UNICEF, soit 52 au total, et comme la corrélation entre les résultats de la prospection électrique et les résultats de foration est possible, la méthode d'analyse suivante a été adoptée pour ce projet.

- a) Relation du type de résistivité avec le taux de réussite, s'appuyant sur la corrélation entre le type de résistivité dans la prospection électrique verticale dans les projets précédents et les résultats de foration (taux de réussite sur la base de calcul du taux de réussite par type)
- b) Paramétrage de la relation entre la nature du sol et le taux de réussite par corrélation entre la distribution géologique et les résultats de foration des projets précédents, et multiplication par le taux de réussite de base indiqué dans le paragraphe ci-dessus a).
- c) Paramétrage de l'évaluation s'appuyant sur les conditions et de la fréquence de résistivité basse dans la traînée électrique de cette étude, et multiplication par le taux de réussite de base indiqué dans le paragraphe ci-dessus a).
- d) Paramétrage des résultats d'évaluation de la prospection électrique verticale de cette fois-ci (résistivité par analyse des couches horizontales, dérèglement des valeurs de résistivité dû à l'influence des zones fracturées), et multiplication par le taux de réussite de base indiqué dans le paragraphe ci-dessus a).

Les points essentiels d'évaluation relative de la réussite ont été supposés à partir des résultats des différentes évaluations ci-dessus. Les paramètres de b) à d) ont été fixés arbitrairement, mais on a décidé de les adopter pour obtenir le taux de réussite relatif après avoir fait des essais et erreurs.

Les tableaux 1-2-1 et 1-2-2 indiquent les différents types de la répartition de résistivité par prospections verticale et traînée.

2) Classement des points essentiels d'évaluation

Une évaluation hydrogéologique, compilant les sources d'eau existantes, la relation avec les systèmes de fractures, le niveau des eaux souterraines etc. a été effectuée pour les résultats d'évaluation

des villages de l'étude, et appliquée à des sites jugés à conditions géologiques similaires. Les résultats sont regroupés en fin de volume.

(4) Qualité de l'eau souterraine

1) Données d'étude

Les résultats du classement des données de qualité d'eau des documents sur les forages existant dans la zone concernée, et de l'analyse des prélèvements d'échantillons des sources d'eau utilisées comme eau potable par les habitants dans les villages d'étude et les villages voisins sont indiqués ci-dessous.

Les données de qualité d'eau concernant 172 emplacements parmi les 102 forages des documents existants et les 101 emplacements de l'étude sur place de cette fois-ci (dont 84 forages, mais 14 données recoupaient ceux des documents existants).

Le Ministère de l'Hydraulique applique des normes de qualité de l'eau conformes aux lignes directrices de l'OMS promulguées par le Ministère de la Santé Publique, et l'évaluation a en principe été faite conformément à ces normes.

2) Résultats de l'évaluation

a) Description sommaire

Dans la zone concernée, les forages à valeurs en nitrate, nitrite, ions de chlorures, dureté totale supérieures aux valeurs standard sont nombreux, et la résistivité électrique est aussi élevée. Partiellement, les valeurs pour le fer (2 emplacements) et le manganèse (3 emplacements) sont aussi supérieurs aux valeurs standard. Pour l'arsenic, de l'arsenic à forte densité a été détecté dans des forages aux environs de la limite entre les granits et le Continental Terminal dans la partie Nord-Ouest en République du Burkina Faso à la fin 2006, et plusieurs forages ont été fermés. Dans la présente étude, les essais d'analyse de l'arsenic dans la partie sud-est de la zone concernée à structure géologique similaire ont révélé un emplacement à valeur supérieure à la valeur standard. Pour le fluor, la valeur est ordinairement élevée dans les zones à granits, mais elle a été basse dans la zone concernée.

b) Potentiel d'hydrogène (pH)

La norme du Ministère de l'Hydraulique est 6,5 à 8,5 (9,2 comme la limite excessive), et 24% des emplacements dans le département de Tillabéri dépassent cette valeur, ce qui les rend fortement acides. Par contre, seulement 4% des emplacements du département de Téra, ce qui rend le problème pratiquement inexistant.

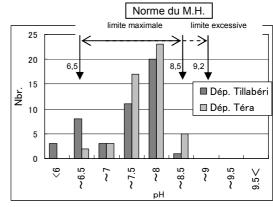


Fig. 1-2-3 Distribution de fréquence pH

c) Nitrate, Nitrite

La norme du Ministère de l'Hydraulique est de moins de 45 mg/l pour les Nitrate (OMS : 50 mg/l sur une courte période), et l'analyse a montré que 33% des emplacements du département de Téra et 26% de ceux du département de Tillabéri dépassent des valeurs standard, les valeurs maximales étant de 202 mg/l dans le département de Téra et de 376 mg/l dans celui de Tillabéri.

La distribution des densités de Nitrate a tendance à être forte dans les vallées, et l'on peut penser que les eaux usées domestiques etc. se collectent dans les vallées, s'infiltrent, et forment des nitrate.

La norme standard des Nitrite ne sont pas indiquée par le Ministère, mais l'OMS définit à moins de 0,2 mg/l (longue période). Le taux de dépassement de la valeur standard des Nitrite est faible par rapport aux Nitrate, mais de 9% dans le département de Téra et de 18% dans celui de Tillabéri, soit le contraire.

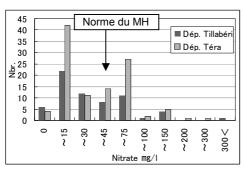


Figure 1-2-4 Distribution de fréquence Nitrate

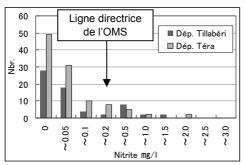


Figure 1-2-5 Distribution de fréquence Nitrite

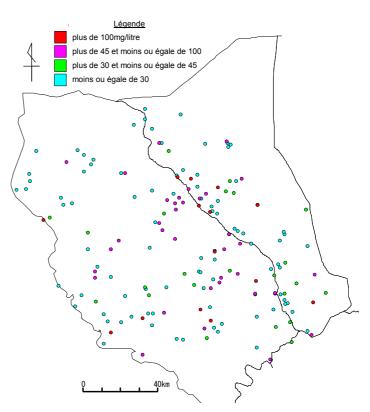


Figure 1-2-6 Répartition de densité Nitrate

d) Ions de chlorures

La norme pour les ions de chlorures est définie en tenant compte du goût et de l'influence sur la lessive, la norme du Ministère de l'Hydraulique est de moins de 250 mg/l, et exceptionnellement, de moins de 600 mg/l. L'étude a montré une valeur généralement inférieure à 100 mg/l, mais un peu moins de 10% dépassent cette limite par exception, et indiquent 2.000 mg/l maximum. Les cas aux environs du fleuve Niger semblent nombreux.

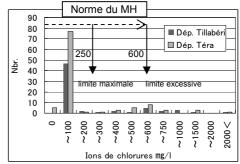


Figure 1-2-7 Distribution de fréquence Ions de chlorures

e) Dureté

La dureté indique la densité en calcium et en magnésium etc. Il n'y a pas d'indication dans les normes du Ministère de l'Hydraulique, mais la norme est de 500 mg/l à l'OMS.

L'étude a montré qu'environ 14% des emplacements dépassaient la valeur de l'OMS, avec un maximum de 1.750 mg/l. Les zones à dureté élevée sont similaires à celles à ions de chlorures élevés.

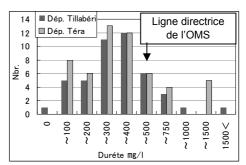


Figure 1-2-8 Distribution de fréquence Dureté

f) Fer

La norme de Fer pour l'eau potable est définie parce qu'il colore en brun la lessive, et influe sur le goût et l'odeur de l'eau; la limite supérieure est de 0,3 mg/l, avec une valeur d'exception de 1,0 mg/l. 2 emplacements dépassent la limite (3,0 mg/l maximum), mais cela ne devrait pas avoir une grande influence sur le projet.

g) Manganèse

La norme du Ministère de l'Hydraulique est : limite supérieure de 0,1 mg/l et limite d'exception de 0,5 mg/l. Trois emplacements dépassent la limite supérieure, avec un maximum de 1,0 mg/l. Le manganèse accompagne souvent le fer, mais comme le fer, il ne devrait pas avoir une grande influence sur le projet.

h) Arsenic

Il n'y a pas de limite supérieure dans les normes du Ministère de l'Hydraulique, mais elle est de 0,01 mg/l dans celles de l'OMS.

L'emplacement dépassant la valeur de l'OMS est un puits au bord du fleuve Niger à l'extrême Sud du département de Tillabéri, à valeur de 0,25 mg/l. Une attention est requise parce que de l'arsenic peut être détecté sporadiquement dans cette zone.

i) Conductivités électriques

La conductivité électrique indique numériquement la facilité de passage d'un courant électrique dans l'eau, et plus l'eau contient d'ions par exemple ions de chlorures et ions de sodium, plus la valeur est élevée.

Aucune organisation n'a défini de norme, mais la limite supérieure pour l'eau potable généralement acceptée est de 150 à 200 mS/m. La plupart des valeurs mesurées ont été de 50 à 150 mS/m, des valeurs relativement élevées.

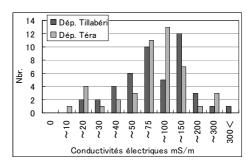


Figure 1-2-9 Distribution de fréquence Conductivités électriques

1-2-2 Considérations environnementales et sociales

(1) Impact sur l'environnement du projet

Le tableau ci-dessous évalue l'influence environnementale et sociale de l'exécution du projet.

Tableau 1-2-1 Articles de l'impact environnemental et social et évaluation

Tableau 1-2-1	Articles de l'impact environnemental et social et evaluation
Articles	Influence direct, influence dérivée et secondaire, influence cumulée
Santé et sécurité des personnes et e	nvironnement naturel
Atmosphère	Non prévue
Eau	Voir plus loin
Sol	Par infiltration excessive d'eau, les composants dissous peuvent faire augmenter les sels
	dans le sol, mais en quantités minimes.
Déchets	Seulement l'eau en excès.
Panne	Une panne par utilisation normale de l'installation est peu prévisible.
Utilisation de l'eau	Voir plus loin
Bruit et vibrations	Prévues quelques jours seulement pendant la construction, mais dans les limites
	ordinairement tolérées.
Affaissement de terrain	Non
Réchauffement terrestre	Influence pendant la fabrication des équipements, mais pas en tant qu'installation
	construite.
Ecosystème et biote	Pratiquement imprévue. Absence de parcs et de réserves.
Milieu social	
Déplacement de population	La monopolisation du sol sera limitée, et la population ne migrera pas. La construction du
comme déplacement	forage laisse prévoir un léger déplacement de population depuis les villages voisins, mais il
involontaire	est difficile de dire si c'est une influence positive ou négative.
Economie locale comme	Aucune influence négative n'est prévue
emploi et moyens d'obtention	
du revenu	
Capitaux liées à la société et	Non
organisations sociales comme	
les organismes de prise de	
décision locaux	
Utilisation des sols et	De l'eau en surplus (mais très peu) pourra être utilisée pour le maraîchage, ainsi, un effet
utilisation des ressources	positif est prévu.
locales	
Infrastructure sociale existante	Une amélioration du cadre de vie peut être espérée dans les villages obtenant de l'eau
et services sociaux	potable
Groupes sociaux défavorisés	Le paiement des frais d'eau pouvant avoir un effet négatif pour les couches pauvres, le
comme les couches pauvres et	comité de gestion des points d'eau de chaque village devra étudier les mesures à prendre.
les autochtones	
Répartition des dommages et	L'emplacement des forages étant défini par des contraintes hydrogéologiques, les souhaits
bénéfices et équité dans le	d'individus particuliers ne sont pas reflétés.
processus de développement	
Questions problématiques entre	Le puisage et le transport de l'eau, qui sont principalement des tâches des femmes et des
hommes et femmes	enfants, pourront être allégés, ce qui laisse espérer une influence positive.
Droits des enfants	
Patrimoine culturel	Aucun patrimoine culturel ne sera endommagé par les forages.
Oppositions d'intérêts locales	Aucun groupe (vendeurs d'eau etc.) ne s'oppose à la construction de forages dans la zone
	concernée. Des oppositions entre habitants concernant la construction du forage dans le
	village pourront survenir, ou bien se renforcer, dans une partie des villages où il y a des
	oppositions ethniques, mais des mesures seront prises pour les éviter.
Maladies infectieuses comme	L'obtention quotidienne d'eau salubre conduira à la prévention des maladies, maladies
VIH/SIDA etc.	infectieuses y compris.
Influence du projet sur le mode	Aucun
de vie	

Surtout dans les domaines des articles de « Eau », de « Utilisation de l'eau » et l'exécution de travaux, les impacts sur l'environnement sont ci-dessous.

A) Impact positif

- i) De l'eau d'une qualité et d'un volume admissibles sera fournie aux bénéficiaires par le biais de la construction de forages dans ce projet, ce qui aidera à l'éradication des maladies d'origine hydrique, ver de Guinée y compris. Le travail pénible de puisage de l'eau des femmes et des enfants sera également allégé.
- ii) Les activités de Composantes soft et la construction de l'ouvrage auxiliaire permettront de promouvoir la prise de conscience de l'assainissement de leur cadre de vie par les habitants.

B) Impact négatif

B-1 Impact au moment des travaux

- i) Le va-et-vient d'engins lourds comme les camions et autres véhicules aura lieu au moment des travaux, mais les arbres ne sont abattu. Le bruit et la vibration des engins pendant les travaux seront de courte durée, et les emplacements de magasinage des engins lourds seront relativement éloignés des zones d'habitation. Par conséquent, l'influence du bruit et des vibrations sur les habitants sera dans les limites tolérables.
- ii) Une mesure sera assurée pour qu'il n'y ait pas d'érosion du sol pendant et après les travaux.
- iii) Les travaux seront interrompus pendant la saison des pluies. Il n'y aura donc pas d'influence négative sur la production agricole et les champs.

B-2 Impact permanent

- i) Ce projet porte sur la construction de forages (diamètre 25 cm, profondeur moyenne de 55 m dans la zone du socle) avec pompe à motricité humaine et superstructure. L'installation étant petite, son influence sur l'environnement sera minime. Comme le climat spécifique de la région de construction est sahélien, et qu'il y a peu de végétation, l'influence sur la végétation de l'exécution des forages sera pratiquement nulle.
- ii) La turbidité de l'eau souterraine visible au moment de la foration est minime, et le pompage après les travaux permettra rapidement de rétablir la situation.
- iii) En cas de forages installés dans une zone à faibles précipitations et dans le socle à faibles réserves d'eau souterraine, même si le volume d'eau pompé par pompe à motricité humaine est faible, une influence sur le volume des eaux souterraines est envisageable, et des mesures devront être prises pour éviter le tarissement de la nappe phréatique. Les points ci-dessous devront être étudiés pour définir la distance entre les forages afin d'obtenir la surface nécessaire pour une réserve suffisante dans la nappe phréatique.

Eléments à considérer

· Le volume annuel pompé par forage :

$$6m^3 / jour \times 365 jours = 2.200 m^3$$

- Pluviométrie annuelle : 480mm (moyenne ces derniers 5 ans dans le département de Tillabéri)
- Le taux d'infiltration : Supposons 0,05

Conclusion

La superficie nécessaire par forage pour satisfaire la recharge à la nappe souterraine S (m²)

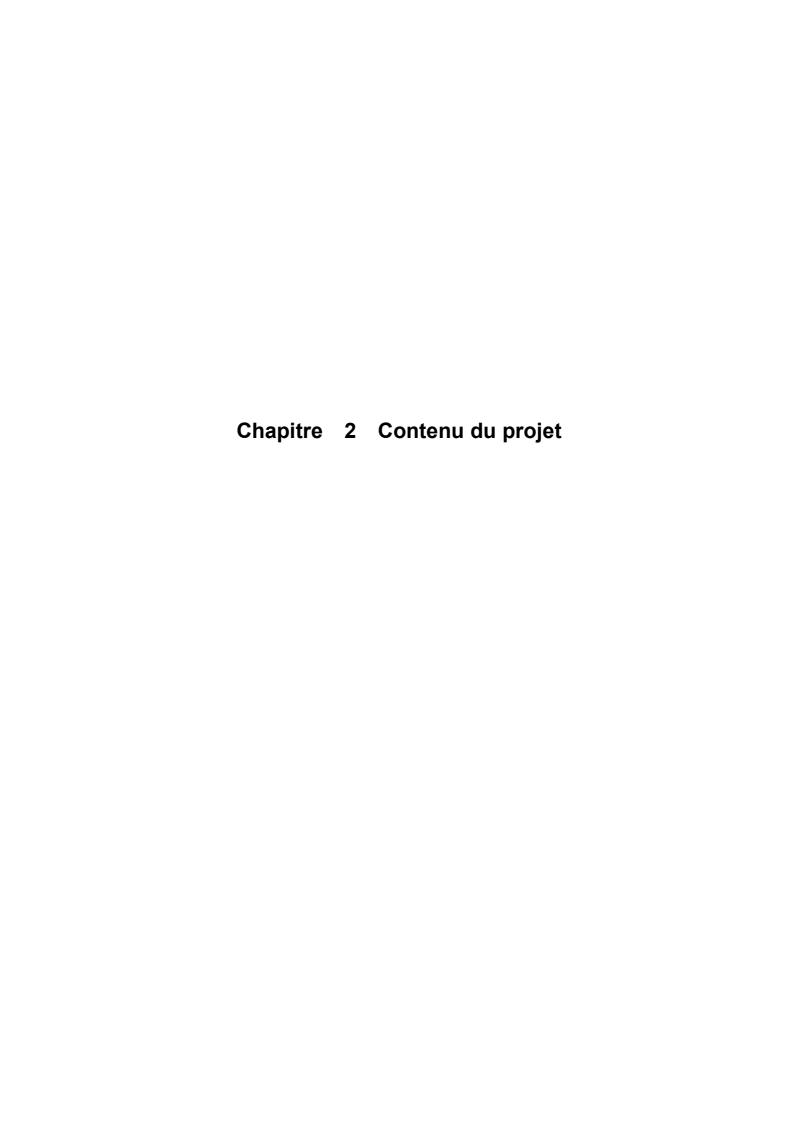
$$S=2.200 \div (480 \div 1000) \div 0.05 = 91.700 \text{ m}^2 \rightarrow 300\text{m} \times 300\text{m}$$

Par conséquent, si l'on ne considère pas l'hétérogénéité de la structure géologique, il n'y a pas d'influence si l'on adopte une distance de plus de 300 m entre les forages pour la nappe phréatique. Dans le cas de plusieurs forages, il sera fait attention de puiser de l'eau de nappes phréatiques différentes.

(3) Procédure pour les considérations environnementales et sociales

Comme procédure pour les considérations environnementales et sociales, le Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre la Désertification a demandé la soumission d'un abrégé du projet, et dans ce but, la mission d'étude d'explication de l'abrégé du concept de base a présenté le rapport abrégé du concept de base lors de son séjour.

En réponse, le Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre la Désertification a délivré au Ministère de l'Hydraulique un document attestant de son approbation pour l'exécution du projet. Le contenu de ce document figure dans l'Annexe 6-1.



Chapitre 2 Contenu du projet

2 - 1 Aperçu du projet

(1) Objectifs supérieurs et objectifs du projet

Le taux de couverture en eau de la région de Tillabéri se classe avant-dernier dans le pays, et dernier, en particulier dans les départements de Tillabéri (29,8 %) et de Téra (36,0 %) (fin 2006). Une cause majeure de l'apparition fréquente de la maladie du ver de Guinée dans la zone concernée est le manque écrasant d'ouvrages hydrauliques, et l'aménagement d'un système d'approvisionnement en eau salubre est nécessaire d'urgence.

Suite à la définition de l'objectif des activités dans le secteur de l'approvisionnement en eau dans le Plan national en amont, le Ministère de l'Hydraulique nigérien a défini un nouveau plan d'action en novembre 2006 dans sa Stratégie de développement rural (SDR) de novembre 2003, en vue de l'amélioration du taux de couverture en eau des zones rurales de 59 % en 2004 à 80 % en 2015.

Le présent projet ayant pour objectif l'approvisionnement en eau potable, vise l'amélioration du taux de couverture en eau, ainsi l'éradication du ver de Guinée. Aussi les 120 forages équipés d'une pompe à motricité humaine seront construits dans les départements de Tillabéri et Téra de la région de Tillabéri conformément à l'objectif supérieur « d'Amélioration des conditions d'hygiène des habitants et réduction des cas de ver de Guinée », ce qui permettra l'approvisionnement en eau d'un maximum de 60.000 habitants, et portera le taux de couverture en eau de ces deux départements actuellement de 34,0 % (fin 2006) à 38,1 % (2011).

(2) Description sommaire du projet

Pour atteindre l'objectif mentionné dessus, ce projet prévoyant la construction d'ouvrages équipés de forages dans la zone concernée et l'animation et la sensibilisation au villageois, réalisera d'approvisionnement en eau potable durable.

Dans ce cadre, le projet de coopération du Japon, 120 ouvrages équipés de forages seront construits dans 79 villages, de plus, un système de gestion et de maintenance par le Comité de Gestion des points d'Eau (ci-après désigné en abrégé « le CGPE »), et un système de réparation par artisan réparateur seront aménagés.

Le Tableau 2-1-1 résume ce qui précède classé en PDM (Matrice Désignée du Projet).

2-2 Formation à la maintenance des villageois

et des membres du CGPE

Tableau 2-1-1 Matrice désignée du projet (Etape d'étude du concept de base) : projet d'approvisionnement en eau potable en vue de l'éradication du ver de Guinée dans la région de Tillabéri Nom du projet Zone d'intervention : Départements de Tillabéri et de Téra, région de Tillabéri Période : 2009-2011 Etablissement: : Habitants des villages objets de la construction des ouvrage équipé de forage de la zone concernée (env. 60.000 habitants, 2011) Groupe cible septembre 2008 Apercu du proiet **Indicateurs** Méthode d'obtention des données pour les indicateurs Conditions extérieures Objectif général Amélioration des conditions sanitaires des Réduire le taux d'apparition des maladies d'origine Enquête habitants, réduction des cas de maladie liée à hydrique chez les villageois. l'eau Objectif du projet Situation actuelle ◆ La population des villages Approvisionnement en eau potable en continu Augmenter de 60.000 des habitants approvisionnés en Population des villages saisie par l'étude de base, concernés ne varie pas des habitants de la zone du projet eau potable de manière stable jusqu'en 2011. population de la zone concernée saisie par des considérablement. statistiques nationales, population actuellement approvisionnée (eau potable) Résultats Population prévu à approvisionner par le projet (rapport du concept de base, rapport de conception détaillée) Résultats 1. Les 120 ouvrages équipés de forages à construire 1. Certificat d'achèvement du projet ◆ L'environnement 1. Construction des ouvrages dans tous les dans 79 villages seront construits pour 2011. socioéconomique des villages villages concernés conformément au 2-1 7 artisans réparateurs, y compris un nouveau, seront 2. Statuts du CGPE, enregistrements des cours etc. concernés ne sera pas dégradé. formés jusqu'en 2011. Enregistrements des cours etc. des artisans réparateurs programme 2. Le système de gestion et de maintenance des 2-2 Le CGPE seront établis à 79 emplacements jusqu'en de pompes etc. forages sera aménagé. 2-3 La formation à la gestion et la maintenance sera réalisée pour les habitants des 79 villages jusqu'en 2011 Mobilisation Investissement 1. Construction des ouvrages équipés de forages ♦ Les villages concernés sont Côté japonais Côté nigérien d'accord avec les conditions 1-1 Foration des forages et construction des pour la construction des [Ressources humaines] [Construction des ouvrages] ouvrages équipés de forages ouvrages Ministère de l'Hydraulique, DRH Tillabéri, DDH Construction de l'ouvrage équipé du forage à 120 1-2 Cours pour les artisans réparateurs de avec le Ministère de emplacements (pompe à motricité humaine) Tillabéri et Téra. pompe l'Hydraulique (paiement de Formation des artisans réparateurs de pompe Coûts locaux 150.000 F CFA de frais de Composantes soft Frais d'opération du projet du Ministère de l'Hydraulique 2. Aménagement du système de gestion et de maintenance, etc.). Soutien à la création des CGPE, formation à la gestion et DRH. DDH. maintenance des ouvrages équipés de ♦ Des sources en eau, dont la et la maintenance Frais concernant l'exonération de taxes des équipements forages (Composantes soft) qualité et la quantité satisfont Ressources humaines importés pour les travaux les normes, sont assurées dans [Ressources humaines] 2-1 Création d'un CGPE dans chaque village les villages concernés.

Société d'ingénieur-conseil, société d'exécution

2 - 2 Concept de base du projet de coopération

2-2-1 Principes de la conception

(1) Principes de base

Cette Coopération financière non-remboursable sera effectuée sur la base des principes ci-dessous, pour contribuer à l'exécution du projet d'éradication du ver de Guinée de la partie nigérienne qui vise l'élimination des cas de ver de Guinée, par le biais de la construction d'ouvrages hydrauliques avec forages équipés d'une pompe à motricité humaine dans la région de Tillabéri, suite à la requête du gouvernement nigérien, après l'examen des résultats de l'étude sur place et des discussions entre les deux parties.

- 1) Les habitants de la zone concernée utilisent comme source de prise d'eau des rivières à cours saisonnier ou des marais, ou bien des puits creusés à la main dans les oueds; mais comme des daphnies parasitées par le ver de Guinée habitent en grand nombre dans de telles sources d'eau, beaucoup d'habitants buvant ces eaux sont contaminés par le ver de Guinée, ce qui non seulement détériore considérablement leur santé, mais la réduction des revenus pendant le traitement en est venue à considérablement miner l'environnement social et hygiénique des villages. Des forages puisant sur les eaux souterraines seront construits dans le but d'assurer un approvisionnement en eau potable afin d'améliorer radicalement cette situation.
- 2) De l'eau souterraine stable et salubre en réserve dans des fractures en profondeur sera prise dans les forages, et pompée jusqu'à la surface par une pompe à motricité humaine. Les deux types de pompe à motricité humaine dont la mise en place a été agréée par le Ministère de l'Hydraulique dans la zone concernée seront étudiés et la sélection sera faite sur étude du système de stocks et d'approvisionnement en pièces de rechange.
- (3) La population bénéficiaire des ouvrages hydrauliques avec forages sera définie en tenant compte du volume d'eau à prendre à partir des forages et de la capacité des pompes adoptées, et en prenant pour référence l'objectif défini pour un point d'eau, à savoir 20 litres par personne et 250 personnes par forage, comme indiqué dans le document du plan supérieur du Ministère de Hydraulique nigérien. Pour la position des forages, la population bénéficiaire des villages concernés qui devra assurer une gestion et maintenance adaptée et le nombre de forages existant dans les villages seront tenus en compte.
- 4) Les villages concernés seront sélectionnés sur évaluation des villages de la requête, en considérant la distribution spécifique des volumes d'eau et qualités d'eau dans la région.
- 5) La fourniture de matériel d'analyse d'eau et d'outils de réparation des pompes pour la gestion et maintenance des ouvrages hydrauliques de la requête de la partie nigérienne a été exclue de la coopération, car la fourniture de ce matériel a été jugée peu nécessaire puisque des matériels similaires seront fournis pour les travaux de construction des ouvrages hydrauliques avec forages.

- 6) Pour la gestion et la maintenance des ouvrages hydrauliques, la sensibilisation des habitants est prévue pour que le fonds et la main-d'œuvre nécessaires à la gestion et maintenance des ouvrages hydrauliques soient assurés par les habitants eux-mêmes des villages concernés à classe de pauvres importante.
- 7) Pour la réparation des pompes à motricité humaine, le système d'artisans réparateurs affectés à des zones élargies actuel sera utilisé après renforcement technique et révision d'affectation.

(2) Principes à l'égard des conditions de l'environnement naturel

1) Conditions climatiques

La saison des pluies dans la zone concernée se centre autour des mois de juillet et d'août, et les précipitations annuelles sont d'environ 450 mm. Elles ne sont pas importantes, mais comme l'évacuation des eaux est mauvaise, la surface du sol devient boueuse, et le passage des véhicules sur les routes non pavées devient difficile. De plus, les agriculteurs sèment du mil etc. sur les terres autres que les routes pavées au début de la saison des pluies, et il arrive qu'il y ait des problèmes avec les agriculteurs en cas de piétinement par des véhicules. Pour ces raisons, le Ministère de l'Hydraulique conseille aux entreprises d'exécution d'arrêter les travaux pendant la saison des pluies surtout pendant la période du 16 juillet au 15 septembre. Vu cette situation, le Ministère de l'Hydraulique nigérien, jugeant en principe l'arrêt des travaux de juillet à septembre convenable, l'a proposé à la mission japonais.

Vu les points ci-dessus, il est en principe prévu d'interrompre les travaux pendant trois mois : de juillet à septembre. Toutefois les problèmes ci-dessus n'existant pas pour les villages situés le long de routes principales pavées, les travaux y seront exécutés jusqu'à la mi-juillet, ce qui permettra de raccourcir la période d'exécution totale.

2) Conditions hydrogéologiques

La zone concernée se compose de roches sédimentaires, de roches métamorphiques et de granits du Précambrien, les eaux souterraines, qui se trouvent dans des zones fracturées discontinues.

Pour la qualité de l'eau, les forages où la valeur indicative est dépassée pour les ions de nitrate, les ions de chlorure, la dureté se font remarquer, et la conductivité est élevée. Les ions de nitrite, le fer et le manganèse dépassent aussi la valeur indicative par endroits. L'arsenic dépasse aussi la valeur indicative à un endroit dans le sud-est de la zone concernée.

Comme les densités de paramètres auront une grande influence sur le taux de réussite des forages, la répartition spécifique des paramètres de qualité de l'eau sera pleinement prise en compte pour la sélection des villages concernés.

(3) Principes à l'égard des conditions socioéconomiques

L'agriculture et l'élevage sont les principales activités économiques, et la culture du mil etc. est

largement développée, mais il arrive que la production soit inférieure à la consommation familiale par moments, et doit être complétée en vendant des animaux domestiques ; les revenus utilisables des villages sont limités, c'est une situation proche de l'autosuffisance alimentaire. Par conséquent, il est jugé en principe difficile pour les villageois d'affecter un montant supérieur à la dépense actuelle pour l'obtention d'eau, ou un montant supérieur à celui indiqué payable lors de l'enquête dans l'étude du concept de base, et une conception adaptée sera faite en considérant leurs capacités de paiement.

Toutefois, il y a des différences considérables entre les départements de Téra et de Tillabéri : le revenu annuel par famille est de 210.000 F CFA dans le département de Téra et de 140.000 F CFA dans celui de Tillabéri, de plus, le nombre de têtes de bétail et le volume d'eau utilisé etc. sont aussi proportionnels au revenu annuel, le premier atteignant 1,5 fois le second. Par ailleurs, la surface cultivée par famille dans le département de Téra est des 2/3 de celle cultivée dans le département de Tillabéri, le département de Tillabéri est centré sur l'agriculture, alors que celui de Téra l'est sur l'élevage, des conditions qu'il faudra bien considérer lors de l'aménagement du système de gestion et de maintenance.

(4) Principes à l'égard de la situation de construction et d'approvisionnement

1) Système national d'exécution des ouvrages hydrauliques avec forage

Le Ministère de l'Hydraulique, en charge de l'administration de l'eau, avait autrefois sous sa tutelle l'Office des Eaux du Sous-sol (OFEDES) qui s'occupait de la construction des forages. L'organisme a été réduit de taille conformément à la politique de restructuration récente, la privatisation a été tentée, mais aucun acquéreur ne s'étant présenté, il a été totalement démantelé en 2006.

Dans cette évolution, il n'y a pas actuellement de département chargé de l'exécution dans le Ministère de l'Hydraulique, qui se consacre à la planification générale de l'approvisionnement en eau, à la programmation et au ajustement d'exécution des projets d'approvisionnement en eau par les pays, les organisations d'aide internationales et les ONG etc., qui sont bailleurs de fonds, au soutien technique pour la gestion et de maintenance des ouvrages équipés de forages construits etc., et il utilise aussi des entreprises privées pour le plan de développement sur budget nigérien.

Par conséquent, dans l'état actuel, pour le système d'exécution, il est prévu d'utiliser des entreprises privées pour ce projet, mentionnés ci-dessous.

2) Fourniture des équipements et matériaux

La fourniture des matériaux et des équipements au Niger est possible soit les produits locaux soit les produits importés des pays voisins parce qu'en dehors des pompes à motricité humaine et des matériaux spéciaux (plaque nominale de la Coopération financière non-remboursable du Japon, matériel pour mesurage de la qualité de l'eau etc.), pratiquement tous les matériaux et équipements de construction sont disponibles sur le marché. Toutefois la hausse brutale récente du prix du pétrole brut a provoqué l'augmentation du prix des produits fins et des ruptures de stocks pour certains matériels, des mesures devront être étudiées pour assurer le calendrier du projet et la qualité des ouvrages.

Quant aux pompes à motricité humaine, deux types de pompe : la pompe Vergnet de fabrication française et la pompe Kardia de fabrication allemande sont approuvées par le Ministère de l'Hydraulique pour la zone concernée. Pour l'obtention, il faut compter environ 5 mois normalement, pour la fabrication et le transport, période de dédouanement exclue. Il faut tenir en compte de ces périodes en cas d'élaboration du calendrier du projet.

(5) Principes à l'égard de l'utilisation des entreprises locales

Dans le contexte du Niger, pays du désert souffrant d'une pénurie d'eau chronique, où de nombreux forages ont été construits par différents pays donateurs/organisations d'aides internationales, ONG etc., il existe une dizaine d'entreprises de forage de toutes tailles. D'après des enquêtes faites au Ministère de l'Hydraulique et aux autres donateurs, quelque grandes entreprises de forage parmi elles ne présentent pas de grands problèmes, et ont été jugées utilisables comme entreprises commissionnées pour ce projet. Toutefois, pour assurer la qualité prescrite, une gestion très étroite de l'exécution sera indispensable, et un système d'exécution où les techniciens locaux seront placés sous les techniciens japonais sera adopté.

En ce qui concerne les techniciens et les ouvriers, le niveau technique du privé a augmenté par rapport au dernier projet japonais à Zinder, et ils devraient être tout à fait utilisables sous la gestion des techniciens japonais. Pour le recrutement, en plus de la location de techniciens d'entreprises privées, l'engagement au niveau individuel est aussi possible, ainsi, l'engagement de la main-d'œuvre ne devrait pas être un grand problème.

(6) Principes à l'égard de l'opération, la gestion et maintenance des ouvrages

Dans ce projet, le Ministère de l'Hydraulique sera l'organisme responsable nigérien jusqu'à la livraison des ouvrages, et ensuite les communes auront le droit de propriété des ouvrages, et seront responsables de la gestion vis-à-vis des villages utilisant les forages. Comme les communes commencent des activités seulement récemment, et ne sont certainement pas encore habituées à la gestion des ouvrages hydrauliques avec forages, la situation actuelle du système d'opération, de gestion et maintenance sera examinée et les aménagements nécessaires seront étudiés dans le cadre de ce projet.

La gestion des forages dans les villages concernés sera à la charge des CGPE créés dans les villages sur décret gouvernemental, et le soutien de leur création sera assuré dans ce projet.

Ce qu'il faut prendre en compte, c'est que la zone concernée est une zone où ethnies nomades et ethniques d'agriculteurs cohabitent, et que les mesures pour la maintenance des ouvrages hydrauliques ont tendance à être légèrement différentes dans chaque ethnie. Quant aux conditions de participation des femmes aux activités de développement du village, il y a grosso modo beaucoup de villages où les femmes sont actives, mais dans les villages de type nomades, Touareg par exemple, les activités et les prises de parole des femmes sont parfois limitées. Par conséquent, lors de l'établissement du programme de

sensibilisation par les Composantes soft, ces particularités devront être pleinement prises en compte en considérant les coutumes et les sens des valeurs locaux.

(7) Principes à la définition du grade des ouvrages, équipements etc.

Les points ci-dessous seront pris en compte pour le grade des ouvrages équipés de forages construits dans ce projet.

- a) Résistance suffisante sous les conditions climatiques de la zone concernée du Niger
- b) Structure facile à utiliser et à entretenir par les villageois et les pièces rechanges faciles à obtenir et bon marché
- c) Construction possible selon la méthode d'exécution et les spécifications praticables par les entreprises locales commissionnées.
- d) Composition d'ouvrage et type de pompe permettent à utiliser le système existant de réparation de pompe.

(8) Principes à l'égard des méthodes de construction/fourniture et au calendrier d'exécution des travaux

Les travaux de construction se divisent grosso modo en trois types : foration de forages, construction des ouvrages superstructures et fourniture/mise en place de la pompe à motricité humaine. Le forage sera construit dans le socle, mais la foration jusqu'à une profondeur de 100 m ne posera pas de grand problème grâce aux foreuses de haute performance et aux entreprises locales de foration ayant fait des expériences. Les spécifications des forages à adopter dans le projet étant tout à fait ordinaires au Niger, des techniques et équipements spéciaux sont inutiles.

L'ouvrage superstructure est une structure en béton armé ordinaire de petite taille, et comme il faut en exécuter un grand nombre aux mêmes normes, l'exécution n'est pas difficile. Mais comme les conditions topographiques et géologiques varient d'un site à l'autre, et la gestion de la qualité est jugée essentielle. Le personnel requis pour le contrôle sera affecté en temps voulu et des mesures devront être prises pour éviter l'affouillement par le vent, la pluie ou l'eau évacuée en prenant pleinement compte de la situation sur place.

La période d'exécution sera étudiée en considérant le temps requis en cas d'activités ordinaires par l'entreprise locale, le nombre de foreuses maximum à mobiliser simultanément etc.

2-2-2 Plan de base des ouvrages

2-2-2-1 Plan général

Suite à une série de discussions entre le Gouvernement nigérien et la mission d'étude préliminaire du mois d'août 2007, la requête initiale du Gouvernement nigérien comprenait la construction de 120 forages munis d'une pompe à motricité humaine (sélectionnés sur une liste de 230 villages annexé à la requête) dans les départements de Tillabéri et de Téra, région de Tillabéri, la fourniture des 3 lots de matériel d'analyse de la qualité de l'eau (physique, chimie, microorganismes) et des outils de réparation des pompes, ainsi que le soutien technique aux habitants (soutien pour l'organisation de CGPE, sensibilisation des habitants aux problèmes sanitaires).

Suite aux discussions avec l'organisme responsable nigérien et sur la base des résultats d'étude, le projet de coopération de la partie japonaise est indiqué au coin droit du Tableau 2-2-2-1.

Tableau 2-2-2-1 Comparaison du contenu de la requête et du contenu du projet

		<u> </u>	<u> </u>	1
Article	Période	Contenu de la requête nigérienne (classement lors de l'étude préliminaire)	Contenu de la requête nigérienne confirmé au moment de discussion de l'étude du concept de base	Rapport de l'étude du concept de base
Ouvrages hydrauliques	Zone	Départements de Tillabéri et Téra	Départements de Tillabéri et Téra	Départements de Tillabéri et Téra
avec forages	Ouvrages	Forages équipés d'une pompe à motricité humaine	Forages équipés d'une pompe à motricité humaine	Forages équipés d'une pompe à motricité humaine
	Qté.	120	120	120
Fourniture de l'	équipement	3 lots de matériel d'analyse de la qualité de l'eau (physique, chimie, microorganismes)	3 lots de matériel d'analyse de la qualité de l'eau (physique, chimie, microorganismes)	Aucun
		Outils de réparation des pompes	Outils de réparation des pompes	
Soutien des hab	oitants	Soutien pour l'organisation de CGPE, sensibilisation des habitants aux problèmes sanitaires avec la méthode IEC (Information, Education, Communication)	Soutien pour l'organisation de CGPE, sensibilisation des habitants aux problèmes sanitaires avec la méthode IEC (Information, Education, Communication)	Soutien pour l'organisation de CGPE, sensibilisation des habitants aux problèmes sanitaires, renforcement des capacités des communes

Ouvrage avec forage

L'étude sur les sites et l'analyse au Japon ont conduit à la sélection des 120 sites de 79 villages dans les deux départements de Tillabéri et de Téra sur les 230 sites de la liste de villages, en évaluant l'accès, les conditions hydrogéologiques, le degré d'acceptation des habitants, etc. La population bénéficiaire de l'approvisionnement en eau sera d'un maximum de soixante mille habitants, et le taux de couverture en eau moyen des deux départements devrait passer de 34,0 % à 38,1 % (comparaison avec la fin 2006).

Fourniture des équipements

La fourniture des équipements sollicités par la partie nigérienne étant jugée inutile a été exclue du projet : des articles similaires seront fournis comme matériaux des travaux.

Soutien aux habitants

Conformément aux critères nigériens concernant la gestion et maintenance des ouvrages hydrauliques, un soutien sera assuré par le système Composantes soft pour l'établissement de CGPE et la sensibilisation des habitants à la gestion et maintenance des ouvrages et aux problèmes sanitaires en utilisant du matériel pédagogique IEC (Information, Education, Communication). Par ailleurs le Ministère de l'Hydraulique cèdera sa responsabilité en matière de la gestion des ouvrages hydrauliques aux communes. Il faudra mettre un soutien aux communes dans les Composantes soft.

2-2-2-2 Plan des ouvrages

(1) Critères des ouvrages hydrauliques avec forages etc.

1) Critères de la mise en place d'ouvrages hydrauliques

Les critères de la mise en place d'ouvrages hydrauliques avec forages du Ministère de l'Hydraulique nigérien sont indiqués comme suit dans le plan supérieur.

Critères de la mise en place des ouvrages hydrauliques au Niger (SDR, 2003)

- 20 litres par jour et par habitant, ce qui correspond à un Point d'Eau Moderne (PEM puits cimentés, ou forages équipés de pompes à motricité humaine) pour 250 habitants.
- 1 PEM pour : i) tout village administrative même s'il compte moins que 250 habitants, et ii) tout village, même non administrative et comptant moins de 250 habitants, à condition qu'il soit distant de plus de 4 km d'un point d'eau moderne.
- Autant de PEM que de tranches de 250 habitants pour tout village dont la population est comprise entre 250 et 1.500 habitants.
- Un poste d'eau autonome, pour tout village dont la population est compris entre 1.500 et 2.000 habitants (distance à parcourir par les habitants les plus éloignés du poste inférieure à 1 km)
- Une mini AEP, pour toute agglomération comptant plus de 2.000 habitants.

S'appuyant sur ces critères, le projet définit ses critères de mise en place des ouvrages hydrauliques avec forages sur la base de l'évaluation globale des résultats des études sur site concernant la volonté de gestion et maintenance des habitants et leurs possibilités économiques.

2) Critères de la structure d'ouvrages hydrauliques

a) Leçons tirés par le projet de Zinder

Pour la conception du forage et de l'ouvrage superstructure, et la sélection de la pompe, référence a été faite aux leçons tirées des résultats de l'étude des forages réalisés par le Japon dans la région de Zinder, ainsi qu'aux résultats de l'étude des sites dans la région de Tillabéri et aux spécifications des ouvrages équipés de forages d'autres donateurs.

Les points suivants sont les problèmes principaux citables en tant que leçons tirées de l'étude du projet de Zinder concernant les spécifications des forages et des ouvrages superstructure; ils se divisent en problèmes concernant l'exécution des forages, problème de la nappe phréatique, problèmes de la pompe, problèmes des spécifications de l'ouvrage auxiliaire et problèmes de gestion et de maintenance, et tous seront répercutés sur le concept.

Arrêt de la prise à cause du tarissement des eaux souterraines, arrêt de la prise à cause de la pénétration et amoncellement de sable, dégradation de la qualité de l'eau, arrêt de l'utilisation du forage à cause de la chute d'éléments lourds de la pompe etc. à l'intérieur, érosion du sol aux environs de l'ouvrage superstructure, arrêt d'activité du CGPE

Les éléments ci-dessous sont aussi citables en tant que problèmes importants à étudier dans les résultats de l'étude dans la région de Tillabéri, et tous seront répercutés sur le concept.

Traitement des nomades, taille de l'ouvrage superstructure, pollution de l'eau par le nitrate etc., traitement de la saison des pluies, situation des entreprises locales, situation de la gestion et la maintenance des ouvrages équipés de forages (artisan réparateur de pompe, système d'approvisionnement en pièces de rechange, système de la commune, système de la Direction de l'Hydraulique etc.)

b) Critères de la structure d'ouvrages hydrauliques

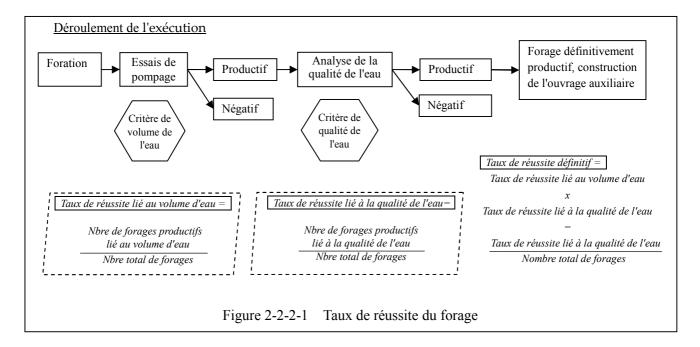
Vu l'absence de critères de conception et d'exécution des ouvrages équipés de forages (forage, ouvrage superstructure) au Niger, référence sera faite aux spécifications du Ministère de l'Hydraulique et des donateurs, et si nécessaire les normes japonaises seront appliquées. La conception antisismique ne sera pas considérée parce qu'aucun séisme de grande envergure n'a eu lieu jusqu'ici.

En référence aux dosages standards indiqués dans les spécifications du Ministère de l'Hydraulique et des autres donateurs pour la qualité du béton, plus de 350 kg/m³ de ciment sera utilisé, et la résistance standard à la compression du béton sera supérieure à 21 N/mm². Et un système de gestion et supervision intensif de l'exécution sera adopté pour que l'exécution soit faite correctement conformément aux spécifications.

c) Critères de la réussite du forage

Détails des critères de réussite

Les critères de réussite d'un forage comprennent un critère lié au volume d'eau et un critère lié à la qualité de l'eau comme indiqués dans la Figure 2-2-2-1.



Norme liée au volume d'eau

La norme de réussite liée au volume d'eau n'est pas indiquée en tant que norme dans les plans généraux du Niger, mais la vérification auprès du Ministère de l'Hydraulique a permis de savoir que le volume de pompage de 0,7 m³/h est généralement utilisé pour les couches sédimentaires et celui de 0,5 m³/h pour les roches du socle. De plus, les autres donateurs utilisent les mêmes normes, et dans ce contexte, 0,5 m³/h a été appliqué dans le projet de Zinder.

Vu ces points, la norme de réussite liée au volume d'eau du projet sera :

Volume de pompage de plus de 0,5 m³/h et niveau d'eau dynamique équilibré.

Comme il n'y a pas de norme définie pour l'importance de la baisse du niveau d'eau, si elle dépasse 10 m, les essais de pompage sont prolongés, et une décision est prise sur l'utilisation ou non. Une analyse de la qualité de l'eau est faite pour les forages remplissant les conditions ci-dessus.

Norme liée à la quantité d'eau

Dans ce projet, la norme de qualité de l'eau promulguée par le Ministère de la Santé Publique et adoptée par le Ministère de l'Hydraulique au moment du février 2008 sera appliquée. Les articles comme insecticides, pesticides dont la quantité usée n'est pas beaucoup et détection jugée pratiquement impossible dans les forages qui puise de l'eau profonde et les articles sans influence directe sur la santé de

l'homme sont en principe exclus des articles d'essai d'exécution.

Ensuite, pour les articles de qualité de l'eau dans les normes nigériennes, mais sans valeur définie dans les lignes directrices de l'OMS, la norme nigérienne sera évaluée en vérifiant le contexte. Pour les articles de qualité de l'eau ne figurant pas dans les normes nigériennes, mais dont la mesure est jugée souhaitable, la valeur sera définie en se rapportant à la valeur des lignes directrices de l'OMS. Le Tableau 2-2-2-2 indique les normes liées à l'eau du projet, sur la base des principes ci-dessus.

Tableau 2-2-2-2 Normes de qualité de l'eau du projet (valeurs maximaux admissibles)

MS
ine

3) Taux d'accroissement démographique

Le recensement le plus récent au Niger a été réalisé en 2001, à partir de son document, on a déterminé le taux d'accroissement démographique de 3,3 % dans la zone concernée.

(2) Evaluation et sélection des villages objets

1) Critères de sélection des sites de coopération

a) Principes de base

La sélection des sites de coopération devra être étudiée en tenant compte de plusieurs éléments en relations mutuelles comme les critères de mise en place d'ouvrages équipés de forages au Niger, le taux de réussite à la foration des forages, la population des villages, les conditions sociales comme les possibilités de gestion et de maintenance par les habitants, les conditions hydrogéologiques des sites, l'état des forages existants, l'existence ou non de projets d'exploitation des eaux souterraines d'autres donateurs, etc. La possibilité de construire plusieurs forages dans un même village sera aussi étudiée, et il faudra inclure donc les critères de construction de plusieurs forages, en plus des critères de sélection des villages concernés dans les critères de sélection des sites de coopération. La condition nombre de population étant incluse dans les deux cas, aussi le critère du Niger concerne, le critère par la population sera d'abord défini.

Au cas que un chevauchement de sites des autres donateurs avec ce projet est vérifié, en le considérant en tant que forage existant.

b) Critères de sélection liés à la population des villages

Le critère de construction d'un forage du gouvernement nigérien est « un forage pour 250 habitants », ainsi que des conditions spéciales comme indiquées dans l'article 2-2-2-2 (1). Mais l'application de ce critère sans limites pouvant faire négliger la gestion et la maintenance, dans ce projet, les critères de construction des forages concernant la population seront définis ci-dessous en tenant compte des conditions sur place.

Pour la population minimale, les villages de plus de 200 habitants seront en principe concernés, parce que la gestion et la maintenance, incluant la constitution d'un fonds pour les pièces de rechange, l'obtention des frais de réparation en cas de panne, est jugée possible s'il y a environ 200 habitants (environ 15 familles), vu le revenu dans les villages ayant fait l'objet de l'étude. Par ailleurs, les villages à population inférieure à 100 habitants seront exclus de la coopération parce qu'il est jugé très difficile d'obtenir les frais de gestion. Les villages de 100 à 200 habitants feront l'objet de la coopération en tenant compte de leurs conditions particulières, s'il y a eu des antécédents de malades atteints du ver de Guinée, ou bien si les conditions spéciales s'appliquent.

Ensuite, comme il y a beaucoup de villages de plus de 1.000 habitants parmi les villages de la requête, il convient de construire plusieurs forages dans les villages selon la population conformément à la requête du gouvernement nigérien. Par ailleurs, comme ce sont des zones où les ouvrages équipés de forages hygiéniques sont insuffisantes, il est souhaitable autant que possible d'exécuter des ouvrages équipés de forages uniformément dans un grand nombre de villages et de ne pas passer à un autre village après avoir mis le taux d'approvisionnement en eau d'un village à 100 %, la limite supérieure du forages construits sera de 2 par village.

Pour la population en cas de construction de 2 forages, il est prévu de se baser sur une population bénéficiaire de 500 personnes, soit 2 fois le critère de construction du Niger par forage, en incluant les forages existants, sur la base indiquée ci-dessous.

Capacité de prise d'eau par forage par jour
$$(0.5 \text{ m}^3/\text{h} \times 10 \text{ heures} = 5.0 \text{ m}^3 \rightarrow 5.000 \text{ litres})$$

Volume d'eau potable moyen par personne par jour ; 9,6 litres \rightarrow 10 litres / pers.-jour

(Après l'étude des conditions sociales de village)

En classant ce qui précède, les critères de construction d'un forage pour la population du projet sont définis comme suit.

A) Evaluation de la population minimale

200 hab. ou plus : Objet de l'étude pour la construction

100 – 199 hab. : Les villages ayant des antécédents d'apparition de malades du ver de Guinée, les villages

désignés V.A., les villages où il n'y a pas d'ouvrages équipés de forages à moins de 4 km feront l'objet de l'étude pour la construction après étude des possibilités de gestion et de

maintenance.

Moins de 100 habitants : Exclus

B) Calcul du nombre de forages prévus par village compte tenu du nombre de forages existants Pour les villages objets de construction de A)

Nbre. de forages a construire =
$$\frac{Population\ totale}{500\ (pers.)} - \begin{bmatrix} Nbre.\ de\ forages\ en\ fonctionnement\\ existant\ dans\ les\ 4\ km \end{bmatrix}$$

(Arrondissement vers le haut des décimales)

2) Sélection des sites de coopération

La sélection des sites s'est faite selon la procédure suivante.

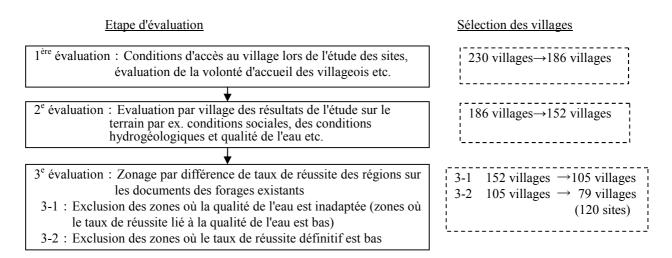


Figure 2-2-2-2 Procédure d'évaluation des sites

3) 1ère évaluation

La sélection des villages de la coopération a permis la limitation des 230 villages de la requête à 186 villages en considérant l'accès et la volonté d'accueil des habitants lors de l'étude sur le terrain et d'autres motifs pour la 1^{ère} sélection, puis une étude détaillée des conditions sociales a été faite pour ces villages. Le Tableau 2-2-2-3 indique les résultats de cette étude et les villages exclus.

Par ailleurs, le chevauchement des villages avec les projets de l'autres donateurs remarqué pendant l'étude, et pendant la 2^e évaluation, le calcul de la population à alimenter en eau a été effectué en comptant les forages de ces projets comme forages existants, pour obtenir le nombre de forages prévus pour ce projet.

Tableau 2-2-2-3 Résultats de la 1^{ère} sélection de villages concernés (nombre de village)

Articles	Département de Tillabéri	Département de Téra	Total	N° des villages exclus
Villages objets de l'étude	105	125	230	
Difficulté d'accès	21	0	21	Ti-39, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 51, 52, 56, 60, 61, 62, 70, 77, 78, 79, 82, 83, 85
Chevauchement avec d'autres villages de la liste	0	7	7	Te-32, 78, 86, 93, 98, 99, 109
Refus de l'étude	1	0	1	Ti-26
Disparition du village, déplacement, diminution de la population	1	2	3	Ti-68, Te-66, 85
Pas de village correspondant dans la zone	2	4	6	Ti-90, 104, Te-9, 113, 114, 115
Situé dans la zone frontalière	1	1	2	Ti-5, Te-72
Village de nomades, villageois absents	2	0	2	Ti-7, 88
Village saisonnier pour la culture	1	0	1	Ti-16
Gestion du forage difficile à cause de problèmes ethniques etc.	1	0	1	Ti-10
Total	30	14	44	
Nbre de villages restants	75	111	186	

4) 2e évaluation, 3e évaluation

Les résultats de ces évaluations figurent aux tableaux dans l'annexe en fin de volume. Pour la 2^e évaluation, une étude de chaque village s'appuyant sur les résultats des études individuelles telles que conditions sociales, conditions hydrogéologiques et qualité de l'eau a été exécutée.

Pour la 3^e évaluation, une étude à zoner le terrain objectif par les documents des forages existants et des documents de cette étude a été exécutée.

a) Classement des documents existants et taux de réussite

Le Tableau 2-2-2-4 indique les résultats de l'évaluation du taux de réussite lié au volume d'eau et à la qualité de l'eau des forages, sur la base des documents des forages existants et des documents de cette étude. Le taux de réussite définitif pour les départements de Tillabéri et Téra est très bas, d'environ 25%.

Tableau 2-2-2-4	Evaluation	dos dos	mante avietante
Tableau 7-7-7-4	Evaluation	des docu	iments existants

Département	Nbre total de forages	Nbre de réussites liées au volume d'eau	Taux de réussite lié au volume d'eau (%)	Nbre d'études de la qualité de l'eau parmi les forages productifs liés au volume d'eau	Nbre de forages productifs liés à la qualité de l'eau	renceite lie a	Taux de réussite définitif (%)
	a	b	A = b/a*100	С	d	B = d/c*100	C = A * B
Tillabéri	84	46	54,8	30	14	46,7	25,6
Téra	126	52	41,3	46	27	58,7	24,2
Total, moyen	210	98	46,7	76	41	53,9	25,2

b) Evaluation du taux de réussite lié à la qualité de l'eau et disposition de ce projet (évaluation 3-1)

L'analyse de la densité et de la distribution pour le nitrate, les ions de chlorures et la dureté etc.

dans les documents existants a permis de remarquer une tendance à la concentration dans certaines zones, et de fortes densités sont aussi prévues dans ces mêmes zones du projet. Pour cette raison, le zonage des zones à fortes densités pour Nitrate (Fig. 2-2-2-3) a été effectué, les forages inclus ont été extraits des documents forages existants, et le calcul du taux de réussite lié à la qualité de l'eau effectué a permis d'obtenir une moyenne de 85,9 %, comme le montre le Tableau 2-2-2-5.

Par conséquent, pour les villages objectifs de ce projet, en éliminant les villages qui se situent dans la zone inadaptés pour la norme de qualité d'eau concernant le nitrate indiquées sur la Figure 2-2-2-3, de liste de villages d'après la 2^e évaluation, on a adopté un taux de réussite lié à la qualité de l'eau de moyenne 85,9 % pour ce projet.

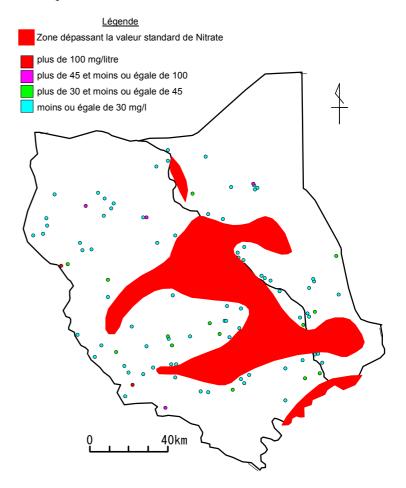


Figure 2-2-2-3 Zone inadaptée pour la norme de qualité d'eau concernant le nitrate

Tableau 2-2-2-5 Résultats du classement des données existants et taux de réussite lié à la qualité de l'eau

après exclusion des zones à qualité d'eau inadaptée

Département	Nbre total de données	Nbre de forages à qualité d'eau inadaptée	Nbre de forages totaux inclus dans les zones à qualité d'eau dangereuse	Nbre de forages en dehors des zones à qualité d'eau inadaptée	Nbre de forages à qualité d'eau inadaptée en dehors de la zone de qualité d'eau inadaptée	Nbre de forages productifs en dehors de la zone de qualité d'eau inadaptée	Taux de réussite lié à la qualité de l'eau (%)
	a	b	c	d = a-c	e	f = d-e	f/d*100
Tillabéri	64	25	30	34	3	31	91,2
Téra	107	43	42	65	11	54	83,1
Total et Moyenne	171	68	72	99	14	85	85,9

c) Evaluation du taux de réussite lié au volume d'eau et taux de réussite définitif (Evaluation 3-2)

Le taux de réussite lié au volume d'eau a été étudié en tenant compte des résultats de la prospection électrique en plus des documents existants sur les forages. (Voir les détails dans l'annexe)

Ainsi, le taux de réussite lié à la qualité de l'eau a été adopté par département, le taux de réussite lié au volume d'eau par commune selon la taille de données et son degré de précision, et le taux de réussite définitif a été calculé comme indiqué dans le Tableau 2-2-2-7. Le taux de réussite définitif montrant une différence entre zones de 20% environ à 60% environ, les communes de SAKOIRA, BANKILARE et TÉRA à taux de réussite dans les 20% environ ont été exclues.

En conséquence, le taux de réussite définitif a été de 47,3 % en moyenne, et le Tableau 2-2-2-6 indique le taux de réussite définitif par le département, le nombre de villages concernés, et le nombre de site concernés par département.

La zone d'intervention est la zone en vert sur la Figure 2-2-2-4.

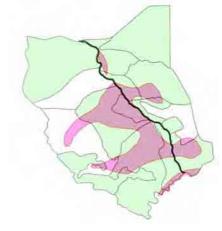


Figure 2-2-2-4 Zone objet de la coopération : en vert Communes exclues : en blanc Zone à qualité d'eau inadaptée : rouge

Tableau 2-2-2-6 Nombre de villages et sites sélectionnés pour le projet et taux de réussite adoptés

Département	Communes exclues	Nbre de villages	Nbre de sites	Taux de réussite lié au volume d'eau (%)	Taux de réussite lié à la qualité de l'eau (%)	Taux de réussite définitif (%)
Tillabéri	Sakoira,	42	57			
Téra	Téra, Bankilare	37	63	55.1	85.9	47,3
Total		79	120			

Tableau 2-2-2-7 Réajustement du taux de réussite par commune dans les documents existants sur les forages et exclusion de Communes où taux de réussite sont bas

Département	Commune	Taux de réussite lié au volume d'eau en tenant compte des résultats de la prospection électrique (%) A	Taux de réussite lié à la qualité de l'eau après exclusion des zones inadaptées de qualité (%) B	Taux de réussite définitif (%) C = A * B	× : Communes exclues
	Anzourou	70		64	
	Ayorou	34		31	
	Dessa	50		46	
Tillabéri	Inatess	53	91,2	48	
Tillaberi	Kourtey	62		57	
	Sakoira	27		25	×
	Sinder	58		53	
	C.U.Tillaberi	45		41	
	Bankilare	34		28	×
	Dargol	56		47	
	Diagorou	55		46	
Téra	Gourouol	63		52	
Tera	Gotyeye	52	83,1	43	
	Kokorou	48		40	
	Mehana	51		42	
	Tera	27		22	×
Total	et Moyenne		85,9		

Dans ce projet, les villages de remplacement de nombre suffisant doivent préparés préalablement parce que Taux de réussite est bas.

Sur cette base, comme tous les villages en dehors des 79 sélectionnés ont été exclus parmi les villages proposés par le gouvernement nigérien, gouvernement nigérien a établi les listes des villages additionnels et les soumis à la mission japonaise. (Voir les documents dans l'annexe)

5) Effets du projet

Si 120 ouvrages équipés de forages sont construites conformément au programme ci-dessus, en calculant conformément à la norme nigérienne, comme l'indique le Tableau 2-2-2-8, le taux de couverture en eau augmentera de +5,9 % dans le département de Tillabéri, de +3,3 % dans celui de Téra, soit en moyenne de +4,1 % dans les deux départements. (fin 2006) Par ailleurs, la population bénéficiaire par forage étant estimée au maximum 500 personnes, soit 60.000 personnes au maximum en cas de construction de 120 forages.

Tableau 2-2-2-8 Effets du projet (valeurs de situation à la fin 2006 cité de Ministère de l'Hydraulique)

	Situation à	la fin 2006	Après l'exé	Après l'exécution du projet (par rapport à la fin 2006)				
Département	Nbre d'ouvrages équipés de forages nécessaires	Taux de couverture en eau fin 2006	Nbre de sites prévus dans le projet	Nbre d'ouvrages équipés de forages	Taux de couverture en eau (%)	Augmentation du taux de couverture en eau (%)	Nbre de population bénéficiaire maximum	
Tillabéri	960	29,8	57	343	35,7	5,9	28.500	
Téra	1.943	36	63	763	39,3	3,3	31.500	
Total et Moyenne	2.903	34	120	1.106	38,1	4,1	60.000	

(3) Conception de forage

1) Nature du sol objet de la foration et profondeur de foration

La nature du sol dans la zone concernée est des roches du socle sédimentaires et métamorphiques du Précambrien et Cambrien, ainsi que des roches de granite et roches d'intrusion.

Dans l'est de la zone d'intervention, il y a partiellement une couche de sédimentaires appelée Continental Terminal, mais comme elle est très fine, de 10 m environ, il n'y a pas d'eau souterraine à l'intérieur, la couche du Continental Terminal n'est pas une nappe phréatique.

Vu ces points, tous les sites de foration concernés auront une prise d'eau dans la zone altérée ou les fractures du socle, et la méthode de foration à circulation de boue est jugée adaptée pour la couche supérieure du socle et la couche altérée comme foration primaire, et la méthode au marteau pneumatique pour la partie inférieure du socle légèrement altérée comme foration secondaire.

La profondeur de foration dans la zone concernée est comme indiquée dans le Tableau 2-2-2-9 suite au classement des données de forages existants, aucun modèle inéquitable prédominent n'apparaît pour le type de la géologie ou par département. Par conséquent, les résultats d'exécution moyens des forages existants seront appliqués pour ce projet.

Tableau 2-2-2-9 Profondeur de foration moyenne par type de la géologie, Département suite au classement des données de forages existants

Départe-		Ensemble		Dépar	tement de Til	labéri	Dép	artement de T	Ге́га
ment	Profondeur	Profondeur		Profondeur	Profondeur		Profondeur	Profondeur	
Type	de foration	de foration	Nbre des	de foration	de foration	Nbre des	de foration	de foration	Nbre des
de la	primaire	totale	données	primaire	totale	données	primaire	totale	données
géologie \	(m)	(m)		(m)	(m)		(m)	(m)	
Granits	6,75	52,36	181	7,40	49,65	66	6,38	53,90	115
Roches métamor- phiques	7,40	53,66	21	4,29	54,26	5	8,38	53,47	16
Roches sédimen-									
taires	4,80	49,70	15	3,28	52,65	10	7,84	43,76	5
Total	6,8	52,3	217	6,70	50,3	66	6,67	53,47	115

Toutefois pour la longueur du tubage au-dessous de la crépine la plus basse, la moyenne pour les forages existants est de 2,5 m, relativement courte, mais 5,0 m sera appliqué dans ce projet par crainte d'un enterrement de la partie inférieure de la crépine par pénétration et amoncellement de sable pendant

l'utilisation. Par conséquent, une profondeur de foration de 54,8 m, 2,5 m ajoutés à la profondeur de foration moyenne (52,3 m) des forages existants, sera appliquée.

De plus, 6,8 m, la moyenne de données existantes, sera utilisé comme profondeur de foration primaire.

Tableau 2-2-2-10 Détail de la foration pour le projet

Type de foration	Nature de sol	Quantité (m)	Remarques
Foration	Sol sablonneux	5,96	Total foration
primaire	Sol argileux	0,84	primaire 6,80m
Foration	Roches tendres	42,72	Total foration
secondaire	Roches	5.20	secondaire
	moyennement dures	5,28	48,00m
	Longueur de foration	totale 54,	80m

Le détail de la foration pour le projet est indiqué après classement dans le Tableau 2-2-2-10.

2) Longueur de tubage, crépine

La longueur de crépine utilisée pour les forages existants est de 10,89 m moyenne (35 m maximum, 3 m minimum) pour une profondeur de foration moyenne de 52,3 m, ce qui correspond à un peu plus de 4 crépines ordinaires de 3 m de long, et la proportion par rapport à la profondeur de foration est d'environ 20 %.

Pour éviter l'infiltration d'eaux de surface et la pollution par nitrate, il n'y aura pas de crépine à moins de 15 m de la surface

Ensuite, le taux de réussite lié au volume d'eau des forages existant dans la zone concernée est faible, de 47% environ en moyenne ; et pour assurer un volume de pompage total, une crépine plus longue sera utilisée que pour les projets existants, la longueur de la crépine sera de 15 m (tuyau de crépine de 3 m x 5 unités), ce qui correspond à environ 30% de la profondeur de foration moyenne. Un peu moins de 15 m sera toléré à cause du chevauchement à la jonction des crépines.

3) Matériaux de filtre

Le diamètre de grain de filtre étant mis dehors de crépine sera décidé selon la nature du sol de la nappe phréatique. En supposant que presque toute la nappe phréatique des zones objectives soit une couche de fissure/fracture du socle, et que les grains fins soient peu nombreux, le projet adopte un diamètre de 2 à 5 mm. Ils seront en quartz frais, dur, et nivelé de son mieux.

4) Diamètre de foration et tubage

Le diamètre de foration sera défini sur la base du diamètre maximum de la pompe à motricité humaine et du diamètre du tubage.

Le diamètre intérieur du tubage devra être suffisant pour qu'il y ait un espace suffisant entre la paroi intérieure du tubage et la pompe à insérer. Comme décrit plus loin, on prévoit la pompe Vergnet en tant que pompe à motricité humaine, son diamètre extérieur de la pompe est d'environ 90 mm à la fois pour les

modèles HPV60 et HPV100, et en assurant un espace d'environ 10mm autour de la pompe, il faudra un diamètre intérieur de tubage de 110 mm environ. Si un tubage en PVC est utilisé, une épaisseur de tuyau d'environ 7,5 mm est nécessaire pour assurer la résistance du tuyau, le diamètre extérieur devint donc de 125 mm.

Pour l'espace entre le diamètre extérieur du tuyau et la paroi du trou, il faut laisser un espace suffisant pour permettre facilement les matériaux de filtre. Pour les roches du socle, il faut environ 10-30 mm, soit 5 fois la grosseur de grain (2-5 mm) des matériaux de filtre car les matériaux n'est pas si difficile parce qu'on n'utilise pas d'eau boueuse. Aussi, en prenant la moyenne, $125 \text{ mm} + 20 \text{ mm} \times 2 = 165 \text{ mm}$, 6-1/2" (165,1 mm) sera utilisé comme diamètre de trou de foration secondaire.

5) Taux de porosité de la crépine

Pour le taux de porosité de la crépine, 5 % sera adopté parce que le volume de passage d'une pompe à motricité humaine est réduit, et pour assurer la résistance du tuyau de crépine. De plus, la partie poreuse aura des fentes de 1,0 mm de largeur en tenant compte du diamètre des matériaux de filtre.

6) Profondeur limite supérieure d'installation de crépine et mesures contre la pollution

Au-dessus de matériaux de filtre, une cimentation (ou bien de terre argileuse) pour l'étanchéité de l'eau sera faite sur 1 m et du sol résiduel de foration servira au remblayage jusqu'à 3 m de profondeur, une cimentation sera alors faite jusqu'à la surface pour éviter l'infiltration d'eau de surface.

En tenant compte de dépôt de sable et argile au fond du forage, 5 mètres de tubage sera installé jusqu'au fond. Une plaque de fond sera aussi placée à la base du tubage. La partie supérieure du tubage sortira de 0,7 m de la partie de fixation à l'ouvrage auxiliaire, et des matériaux de protection adaptés seront placés aux environs pour éviter les dommages jusqu'à l'exécution de l'ouvrage auxiliaire.

7) Niveau d'eau souterraine, et niveau d'eau dynamique

Le niveau des eau souterraine de la zone concernée, les résultats de l'étude de la baisse du niveau d'eau en cas de pompage de 0,5 m³/h, qui est la norme de réussite du projet, d'après le niveau des eau souterraine et les données des essais de pompage des

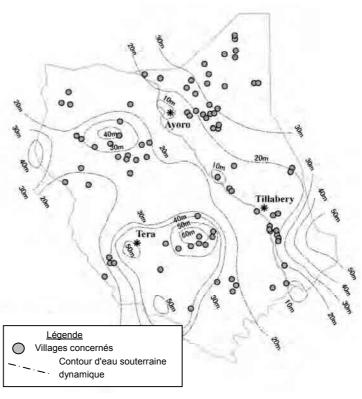


Figure 2-2-2-5 Niveau d'eau souterraine dynamique estimée lors du pompage à 0,5 m³/h dans la zone concernée

projets antérieurs etc., indiquent un maximum de 19,4 m, un minimum de 0,1 m, soit 4,4 m en moyenne, une corrélation claire n'apparaît pas entre le niveau d'eau statique et la baisse du niveau d'eau au moment du pompage.

Par conséquent, le niveau dynamique au moment du pompage par pompe à motricité humaine est considéré comme une valeur dépassant uniformément de 4,4m le niveau d'eau statique, et le contour d'eau souterraine dynamique estimé a été établi et les villages de l'étude y ont été reportés, pour estimer le niveau d'eau souterraine dynamique de chaque village concerné.

8) Vérification du volume de pompage – essais de pompage

Les essais de pompage suivants ont été effectués pour saisir le volume d'eau des forages, afin de juger de la réussite ou non à la lumière de la norme de réussite précitée.

Les essais comprennent un essai de pompage progressif, un essai continu et un essai de rétablissement du niveau d'eau; l'essai de pompage progressif est réalisé comme première étape, puis l'essai de pompage continu à un volume de pompage fixé (mais sur la plage de pompage possible de la pompe à motricité humaine, 0,5 à 1,5 m³/h environ) en tenant compte de ces résultats. La mesure de rétablissement du niveau d'eau commence immédiatement dès l'arrête de pompage continu.

9) Analyse de qualité de l'eau

Une analyse de qualité de l'eau sera exécutée sur le dernier échantillon prélevé au cours des essais de pompage de chaque forage. Les articles d'analyse et les normes de qualité d'eau sont définis dans le Tableau 2-2-2-2.

La température, l'odeur, le pH, la conductivité, le nitrate sont mesurés sur le site, et pour les autres articles, un échantillon d'eau est prélevé placé dans un conteneur spécial, emporté au laboratoire et les analyses sont faites rapidement. Les forages ayant satisfait les normes pour les essais de volume de pompage et les essais de qualité d'eau sont considérés productifs, et un ouvrage superstructure est construit.

10) Mesures en cas de forage négatif

Si la foration d'un forage a été un échec, la foration d'un second forage a eu lieu sur ce site, et s'il n'est pas productif non plus, le passage à un village de remplacement sera étudié après discussions avec le Ministère de l'Hydraulique. Le forage négatif sera complètement remblayé.

11) Méthode d'exécution

Les spécifications d'exécution ci-dessus sont indiquées en abrégé comme suit.

- i) Trou de forage d'environ 10" (env. 254 mm) et foration rotary à circulation de boue dans la couche supérieure du socle et la couche altérée (environ 6,8 m de profond).
- ii) Après vérification de l'arrivée à des roches dures où l'utilisation du marteau pneumatique est possible, insertion si nécessaire d'un tube conducteur d'environ 7-5/8" (194 mm), puis élimination

de la boue. Enfin, foration par marteau pneumatique à diamètre de trou 6-1/2" (165 mm).

- iii) La profondeur d'installation de la crépine est fixée par l'existence ou non où le volume d'eau montant avec la boue pendant la foration au marteau. Après vérification de la base de la nappe phréatique, une foration complémentaire de 5 m est faite compte tenu de l'entassement de sable dans le tubage.
- iv) Après la foration, la longueur de la crépine et la profondeur d'installation sont fixées, et une crépine et le tubage PVC de 110/125 mm sont insérés. Pour éviter la pollution depuis la surface, la crépine n'est pas installée au-dessus de 15 m du sol. De plus, un couvercle sera mis en bas de tuyaux. La partie supérieure ira jusqu'à 0,7 m au-dessus du sol. Des centraliseurs en matériau non corrosif, seront installés en haut et en bas et au milieu de la crépine convenablement.
- v) L'espace entre la crépine et le tubage d'une part et le trou de forage d'autre part sera garni de matériaux filtre de grains de 2-5 mm aux environs de la crépine. La profondeur de la garniture sera de 10 m depuis le haut de la crépine, et pas au-dessus de 15 m de la surface. Une garniture de ciment (cimentation) ou bien d'argile sera faite 1 m au-dessus comme garniture d'étanchéité. Un remblayage de terre de foration sera fait sur le dessus. Une cimentation sera faite sur 3 m jusqu'à la surface.
- vi) Le trou du forage sera lavé par air-lift jusqu'à ce que l'eau évacuée ne soit plus turbide. La sortie de rejet d'air-lift ne sera pas située sur la partie crépine.
- vii) Un essai de pompage et une analyse de la qualité de l'eau auront lieu pour vérifier le volume et la qualité de l'eau, pour juger de la réussite ou non du forage.
- viii) Un couvercle sera placé en haut du tubage du forage achevé. Pour éviter les dommages au tubage, une barrière etc. sera installée comme mesure de protection.

La structure des forages n'est pas unifiée parce qu'elle varie de site à site selon l'épaisseur de la nappe phréatique obtenue et ses conditions de distribution, le niveau d'eau équilibré et le niveau d'eau dynamique, mais la Figure 2-2-3-8 indique la spécification standard dans les conditions supposées suivantes compilant ce qui précède.

(4) Conception de l'ouvrage superstructure

1) Principes de base

Les spécifications suivantes seront adoptées pour ce projet, compte tenu des leçons du projet de Zinder et des ouvrages équipés de forages d'autres donateurs existant dans la région de Tillabéri.

- Une margelle circulaire, pratique pour les habitants sera adoptée.
- Le tablier à l'extérieur du mur pour résister à l'érosion qui avait été construit dans le projet Zinder de Japon ne sera adopté pas, et par contre, les fondations seront plus profondes.

- Le mur extérieur sera mis en place suite à l'étude sur place, l'avis de la partie nigérienne sur sa nécessité pour empêcher la pénétration du sable, du bétail etc., et en se référant à l'avis des habitants et des autres donateurs. Toutefois l'avis étant que sa hauteur donnait une impression de renfermé dans le projet de Zinder, les 6 blocs de bétons seront empilés au lieu de 7.
- Compte tenu des installations des autres donateurs, le diamètre de la margelle sera modifié de 5,0 m de projet Zinder à 4,5 m.
- Le rigole comme la possibilité de pénétration dans le sol depuis le puisard atteignent la nappe phréatique sont très faibles vu les conditions hydrogéologiques, compte tenu des spécifications des autres donateurs, elle aura la longueur conventionnelle de 5 m. La coupe de la rigole sera conforme aux spécifications de Zinder.
- L'infiltration dans le sol des eaux évacuées du caniveau n'étant pas très bonne à quelques sites de Zinder, en plus de l'installation conventionnelle, la fondation sera remplacée par du gravier pour accélérer l'infiltration.

2) Spécifications de l'installation

a) Margelle

Corps de la Margelle

 La margelle sera circulaire, de 4,5 m de diamètre, et en béton armé. La résistance standard de conception du béton sera supérieure à 21 N/mm². Les armatures seront des barres rondes en acier de ø 10 mm placées à un intervalle de 20 cm.

Mur extérieur

 En suivant la circonférence, le mur extérieur en sera bâti en parpaing, avec une ouverture qui servira d'entrée/sortie. 3 joints de retrait seront placés sur le mur avec de l'asphalte ou du bois. L'empilement se fera par le limousinage (Fig. 2-2-2-6). La résistance standard de conception du parpaing sera supérieure à 18 N/mm².

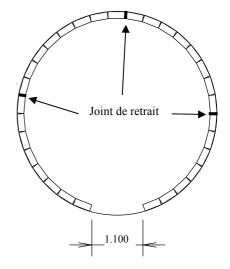


Figure 2-2-2-6 Plan planimétrique de position des parpaings

- Les tiges longitudinales de renfort seront par 2 (env. 80 cm) par emplacement, des tiges en acier rondes de 12 mm de diamètre seront insérées.
- Du mortier de jonction sera placé entre les parpaings.
 L'épaisseur de garniture sera en moyenne de 10 mm.
 Tout l'intérieur creux sera garni de mortier. Après l'empilement, la surface des parpaings (surface des deux côtés et vers le haut) sera garnie de mortier d'apprêt. Le dosage du mortier (pourcentage de volume bâti) sera comme indiqué dans le Tableau 2-2-2-11.

Tableau 2-2-2-11 Dosage du mortier

Туре	Ciment	Sable		
Remplissage	1	3		
Jonction	1	2,5		
Joint d'apprêt	1	1		

- Comme indiqué sur la Figure 2-2-2-6, 31 unités seront installées le long du pourtour des parpaings d'une longueur de 400 mm, épaisseur des joints y compris. La largeur de l'orifice servant d'entrée/sortie varie selon l'épaisseur des joints, mais est de 1,10 m standard.
- La plaque nominale sur la droite de l'ouverture (figure) est fixée par des boulons.

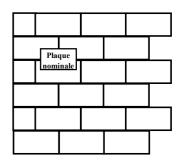


Figure 2-2-2-7 Plan de profil de bout du mur

b) Rigole d'évacuation d'eau

- La rigole d'évacuation d'eau sera en béton armé, d'une longueur totale de 5,0 m, une légère pente sera prévue vers le caniveau. La résistance du béton sera identique à celle de la margelle.
- L'espace jonction entre la margelle et le caniveau sera joint avec l'asphalte, pour éviter l'apparition de fissures.

c) Caniveau

• Le caniveau aura 1.200 x 1.000 x 700 mm (h), et une épaisseur de béton armé de 100 mm. Pour accélérer l'évacuation, après creusement jusqu'à 1,2 m de la surface du sol, une garniture de gravier sera faite sur 1.400 x 1.200 x 500 mm (h), et le puisard sera installé dessus. Au sol aussi, une garniture de gravier sur 2 m x 3 m x 0,4 m sera faite autour du caniveau pour éviter la formation de boue en cas de débordement du caniveau.

Au cas où le roche dure serait trouvé au niveau profond et la construction ci-dessus serait difficile, la profondeur sera diminuée et la étendue sera augmentée en conservant le volume intérieur de caniveau.

(5) Sélection et conception de la pompe à motricité humaine

1) Niveau d'eau dynamique et type de pompe

Le niveau d'eau dynamique prévu pour la prise d'eau avec la pompe sera généralement de 10 à 30 m, et partiellement plus de 40 à 60 m. Dans la zone concernée, deux marques de pompe à motricité humaine sont officiellement agrées : la pompe française Vergnet (pompe à pédale) et la pompe allemande Kardia (pompe à main). Comme indiqué leurs caractéristiques dans le Tableau 2-2-2-12, plusieurs modèles de pompe sont utilisés selon la profondeur de l'eau souterraine, ces deux marques seront utilisables sans problème pour les profondeurs précitées.

2) Approvisionnement en pièces de rechange

Trois revendeurs de pièces de rechange pour la pompe Vergnet existent dans la zone concernée, et les stocks sont importants. Il y a un revendeur pour la pompe Kardia dans la ville de Téra, et les

stocks sont pratiquement nuls.

3) Système de réparation des pompes

Le système de réparation devra être pris en compte pour la sélection des pompes.

Dans la zone d'intervention, des artisans réparateurs de pompes ont été affectés dans le cadre du projet français des années 1980. Ils effectuent maintenant les réparations en chargeant de quelques dizaines de forages par personne. Les artisans réparateurs de pompe affectés sont au nombre total de 21: 4 dans le département de Tillabéri et 17 dans celui de Téra, et la Figure 2-2-2-8 indique leur situation d'affectation.

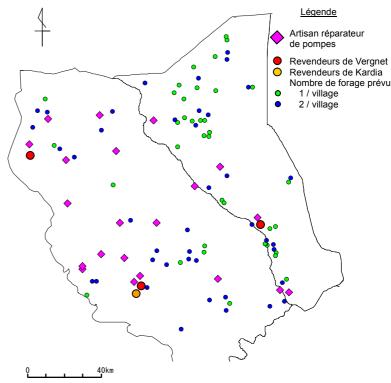


Figure 2-2-2-8 Répartition des artisans réparateurs de pompes et des villages du projet

Les pompes Vergnet font principalement

l'objet des réparations, mais depuis les projets des années 1990, beaucoup d'artisans réparateurs sont aussi recyclés dans les techniques de réparation des pompes Kardia. Par conséquent, bien que le renforcement du système de réparation soit nécessaire pour les deux types de pompes, elles sont utilisables toutes les deux.

4) Caractéristiques des pompes, sélection par type et prix

Les caractéristiques principales des types de pompes Vergnet et Kardia adoptés dans la zone concernée et leurs prix sont indiqués dans le Tableau 2-2-2-12.

Les caractéristiques requises de la pompe à utiliser pour ce projet sont :

- -1 prix bon marché,
- -2 tombe difficilement en panne,
- -3 si la réparation est nécessaire, peut se faire à bas prix et rapidement, et le réseau de distribution des pièces de rechange est aménagé, etc.

En comparant les devis, la pompe Vergnet est un peu moins chère pour des modèles de capacité similaire. De plus, le stock de pièces de rechange pour la pompe Kardia est limité, et encore la réparation de la pompe Vergnet est généralement simple, et le tuyau de la pompe Kardia est un type similaire à celui de la pompe India, on peut craindre sa chute lors d'exhaure au rappel des cas de Zinder, ce qui conduit à l'adoption de la pompe Vergnet.

Tableau 2-2-2-12 Comparaison des caractéristiques des pompes Vergnet et Kardia

Fabricant	Vergnet (France)		rdia (Allemag	
Nom du modèle	HPV60 Hauteur de pompage	HPV100 Hauteur de pompage	K40	K50	K65
	ordinaire	élevée			
Profondeur d'installation maximale	60m	60m-130m dans l'eau	100m	45m	30m
Diamètre maximum	90mm	90mm	64mm	73mm	96mm
Puissance de prise d'eau	Niveau d'eau dynamique 30 m: 1.700 l/h Niveau d'eau dynamique 60 m: 750 j/h	Profondeur de la pompe : 130 m, niveau d'eau dynamique 100 m : 650 l/h	720 l/h	840 l/h	1.350 l/h
Matériau du cylindre	Inox	Inox	Inox	Inox	PVC
Matériau du tuyau de pompage	Polyéthylène	Polyéthylène	Inox	Inox	Inox
Tuyau d'envoi d'eau 30 m, pièces de rechange standard, prix d'achat sur place, outils simples y compris (F CFA)	1.974.431	2.625.796	2.594.163	2.285.296	2.138.140

La pompe Vergnet se subdivise en type à hauteur de pompage ordinaire et à hauteur de pompage élevée au seuil de 60 m de profondeur, selon le Tableau 2-2-2-12 et Figure 2-2-2-9. Mais le type à hauteur de pompage élevée est adopté sur les sites où le niveau d'eau dynamique dépasse 55 m (11 villages) parce que le pompage par le type à hauteur de pompage ordinaire devient assez difficile pour les femmes et les enfants à plus de 55 m.

Pour la profondeur d'installation de la pompe, l'orifice d'aspiration de la pompe ne sera pas placé sur la

position de crépine, mais placé à 10 m au-dessous du niveau d'eau dynamique à la fois pour la hauteur de pompage ordinaire et la hauteur de pompage élevée, compte tenu des variations saisonnières du niveau d'eau. La Figure 2-2-2-10 montre l'aspect extérieur du type à hauteur de pompage ordinaire (HPV60) et du type à hauteur de pompage élevée (HPV100) de la pompe Vergnet.

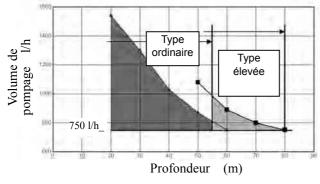


Figure 2-2-2-9 Division des profondeurs de prise d'eau des pompes Vergnet

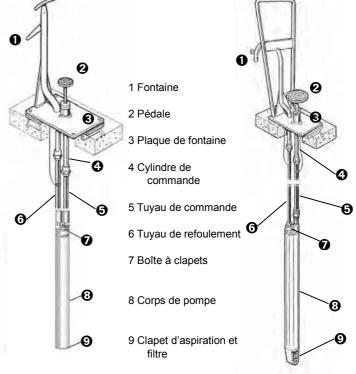


Figure 2-2-2-10 Présentation de la pompe Vergnet A gauche : Type ordinaire HPV-60,

A droit : Type élevée HPV-100

Tableau 2-2-2-13 Niveau d'eau dynamique et caractéristiques de pompe

Niveau d'eau dynamique	Nbre de sites concernés (emplacements)	Niveau d'eau dynamique moyen (m)	Profondeur moyenne d'installation de l'orifice d'aspiration (m)	
Hauteur de pompage ordinaire (moins profonde que la hauteur d'eau dynamique Niveau du sol-55 m)	109	24	34	
Hauteur de pompage élevée (plus ou égal profonde que la hauteur d'eau dynamique Niveau du sol -55 m)	11	57	67	

(6) Autres

1) Système d'analyse de l'eau

Pour l'analyse de l'eau des forages à construire dans le cadre du projet, il est possible de recourir

- a) au commissionnement à un organisme d'analyse d'eau de Niamey, la capitale, ou bien
- b) que le contractant fasse lui-même l'analyse avec le matériel qu'il a apporté, etc.

Mais la solution a) revient chère, et l'obtention des résultats des essais demande beaucoup de temps, ce qui laisse prévoir un impact sur le calendrier d'exécution. Par ailleurs, comme les eaux souterraines dans la zone concernée présentent beaucoup de problèmes, il est souhaitable que les agents de contrôle de la qualité de l'eau de la DRH de Tillabéri aient acquis les compétences d'analyse de l'eau nécessaires après la fin du projet. La DRH de Tillabéri possède le matériel de base pour l'analyse de l'eau, bien que vieilli, et il semble pertinent qu'on renforce le système où le contractant japonais sera prêter les matériels d'analyse au laboratoire de la DRH de Tillabéri pour faire des analyses ensemble, et les responsables de la DRH contrôlent l'eau sur place avec le matériel d'analyse des paramètres de qualité de base en vue de vérifier la qualité de l'eau des forages après la foration.

L'équipement utilisé dans le passé dans les laboratoires d'analyse de l'eau de la DRH de Tillabéri est un spectrophotomètre fabriqué aux Etats-Unis capable d'analyser plusieurs articles d'analyse de l'eau exigeant des réactifs par article d'analyse, actuellement vieilli et inutilisable.

Tenant compte la facilité d'emploi, la fourniture des réactifs, la précision de mesure etc., même fabricant ayant plusieurs distributeurs de l'équipement dans un pays voisin comme la Côte d'Ivoire, le Nigeria est adapté.

Les articles d'analyse sont les ions de chlorures (C1⁻), cuivre (Cu), fer (Fe), manganèse (Mn), zinc (Zn), matière solide totale dissoute (TDS), chrome (Cr⁶⁺), nitrite (NO₂), fluor (F), plomb (Pb), arsenic (As) et dureté totale, compte tenu des normes de qualité d'eau du Ministère de l'Hydraulique et des particularités de la qualité des eaux souterraines de la zone concernée.

Les quantités de réactifs seront pour une fois par site au moment de l'exécution (141 sites, y compris la part pour les sites négatifs à cause de la qualité de l'eau), 2 fois après l'exécution (120 sites x 2

fois), soit un total de 3 mesures, ce qui fait des réactifs pour 381 fois.

Pour le pH (densité d'ions d'hydrogène), la conductivité, la température, la couleur, la turbidité, nitrate (NO₃), il faut emporter l'équipement et mesurer sur place, les équipements de mesure spécialisés portables ci-dessous seront employés. Le nombre de mesures étant beaucoup plus important que celui indiqué ci-dessus, des équipements n'exigeant pas de réactif seront sélectionnés.

\diamondsuit	pH-mètre (thermomètre compris)	1 lot
	Conductimètre	1 lot
	Turbidimètre et Colorimètre	1 lot
\diamondsuit	Nitrate-mètre	1 lot

Ensuite, pour l'équipement des colibacilles sera un équipement de culture simple et des réactifs pour 381 fois seront fournis en supposant un nombre de mesures similaire. L'odeur et le goût seront également étudiés.

Il faut aménager un système permettant l'identification des paramètres fondamentaux de qualité de l'eau pour la gestion du projet, les matériels de mesure de trois articles : pH, conductivité et nitrate seront prêtés aux DDH (département de Téra, département de Tillabéri), et utilisés avec le contractant.

\diamond	pH-mètre (thermomètre compris)	2 lots
	Conductimètre	2 lots
\diamond	Nitrate-mètre	2 lots

2) Système de réparation des pompes

a) Réparateur des pompes

Comme indiqué plus haut, le système de réparation des pompes est enraciné dans la zone concernée, et ce système sera adopté pour la réparation des pompes dans ce projet.

Le stage de recyclage des artisans réparateurs de pompes est effectué pour un petit nombre d'entre eux à chaque projet de donateurs parallèlement la formation de réparateurs neufs, et la formation est effectuée sur budget des donateurs par un agent de pompe sélectionné par appel d'offres, incluant la fourniture de pompes.

Il y a seulement 4 artisans réparateurs de pompe dans le département de Tillabéri, et comme le montre la Figure 2-2-2-8, aucun dans la zone d'INATES au nord. Cela est dû au petit nombre de forages existants, et si des forages sont construits dans ce projet, il sera souhaitable que les artisans réparateurs chargés d'AYOROU ou DESSA couvrent cette zone, ou bien qu'un (1) nouvel artisan réparateur soit affecté, et les discussions avec le Ministère de l'Hydraulique ont révélé son intention d'affecter un nouvel artisan réparateur. De plus, dans le département de Téra, il y a peu d'artisans réparateurs dans le sud, mais les membres actuels devraient suffire.

Compte tenu de la leçon du projet de Zinder et des antécédents de recyclage dans la région de

Tillabéri, 2 des artisans réparateurs actuels du département de Tillabéri et 4 du département de Téra devraient suivre le stage de recyclage.

Le nouvel artisan réparateur suivra 10 jours de stage et les 6 en recyclage 5 jours. L'exécution sera confiée à l'agent de pompes de Niamey.

Pour les cours, il y a deux méthodes, l'un est la méthode d'exécution en relation avec les travaux, et l'autre la méthode dans le cadre des Composantes soft. Dans le second cas, l'ajustement du programme entre l'entreprise exécutant les travaux et l'entreprise chargée des Composantes soft est parfois difficile. Par ailleurs, dans le premier cas, il est facile d'exécuter le projet en intégrant le programme des travaux d'installation des pompes et le programme des cours; il est donc prévu de les réaliser comme partie des travaux directs parce qu'il est possible aux techniciens des pompes de l'entreprise d'exécution de leur donner des consignes complémentaires lors de l'installation des pompes.

b) Outils de réparation des pompes

Les artisans réparateurs reçoivent des donateurs 1 lot d'outils de réparation par type de pompe à la fin du stage de réparation, mais la vérification de l'état de ces outils a montré que les réparateurs utilisent leurs outils pour les pompes Vergnet depuis plus de 20 ans, et que vu les outils endommagés et perdus, il leur est difficile de travailler efficacement. Dans la commune d'Inates du département de Tillabéri, un artisan réparateur complémentaire a été ajouté, en plus des 6 réparateurs à recycler pour les deux départements, total 7 lots de matériel de réparation de pompe seront fournis comme équipements du projet, et utilisés comme matériel pédagogique lors de la formation, ensuite prêtés à chaque réparateur.

Les types de pompes objets de la réparation sont le types ordinaire et le type élevée de la marque Vergnet, et les outils seront prévus pour permettre la réparation des deux types.

c) Système de réparation dans les villages

La partie supérieure de la pompe Vergnet est principalement composée par les pièces en plastique et doit être remplacée tous les six mois ou tous les ans parce que l'usure est importante. Ce remplacement, qui ne demande pas une technique spéciale, est possible avec une clé triple fournie comme accessoire standard de pompe.

Un technicien de pompe du contractant effectuera un exercice pratique sur le tas vis-à-vis des membres du CGPE sur cette utilisation à l'installation de la pompe.

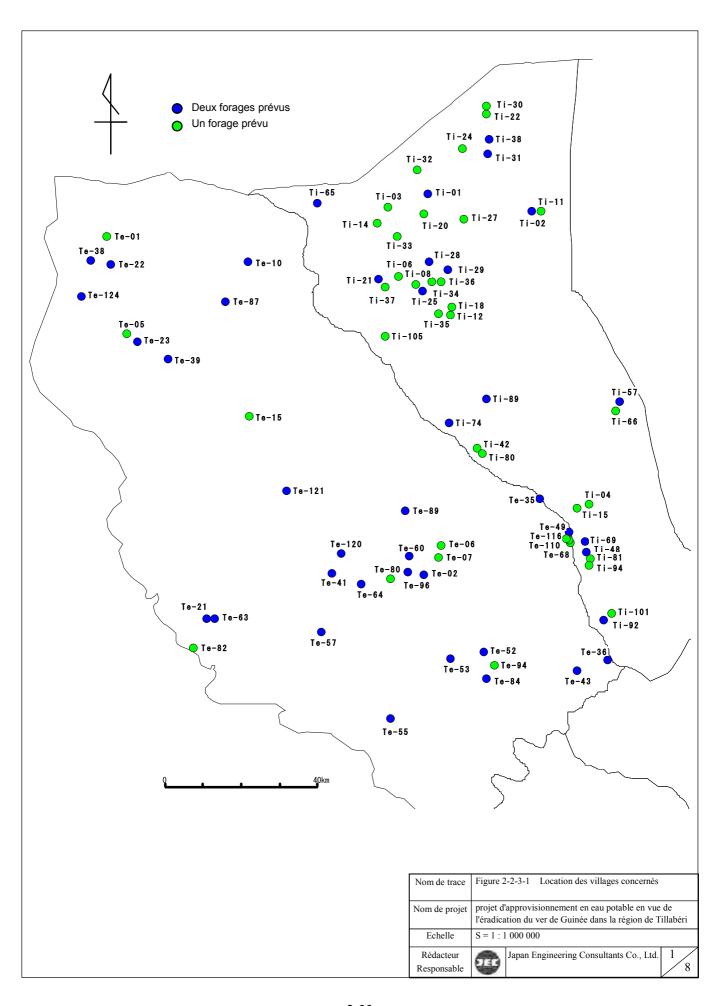
2-2-3 Plans du concept de base

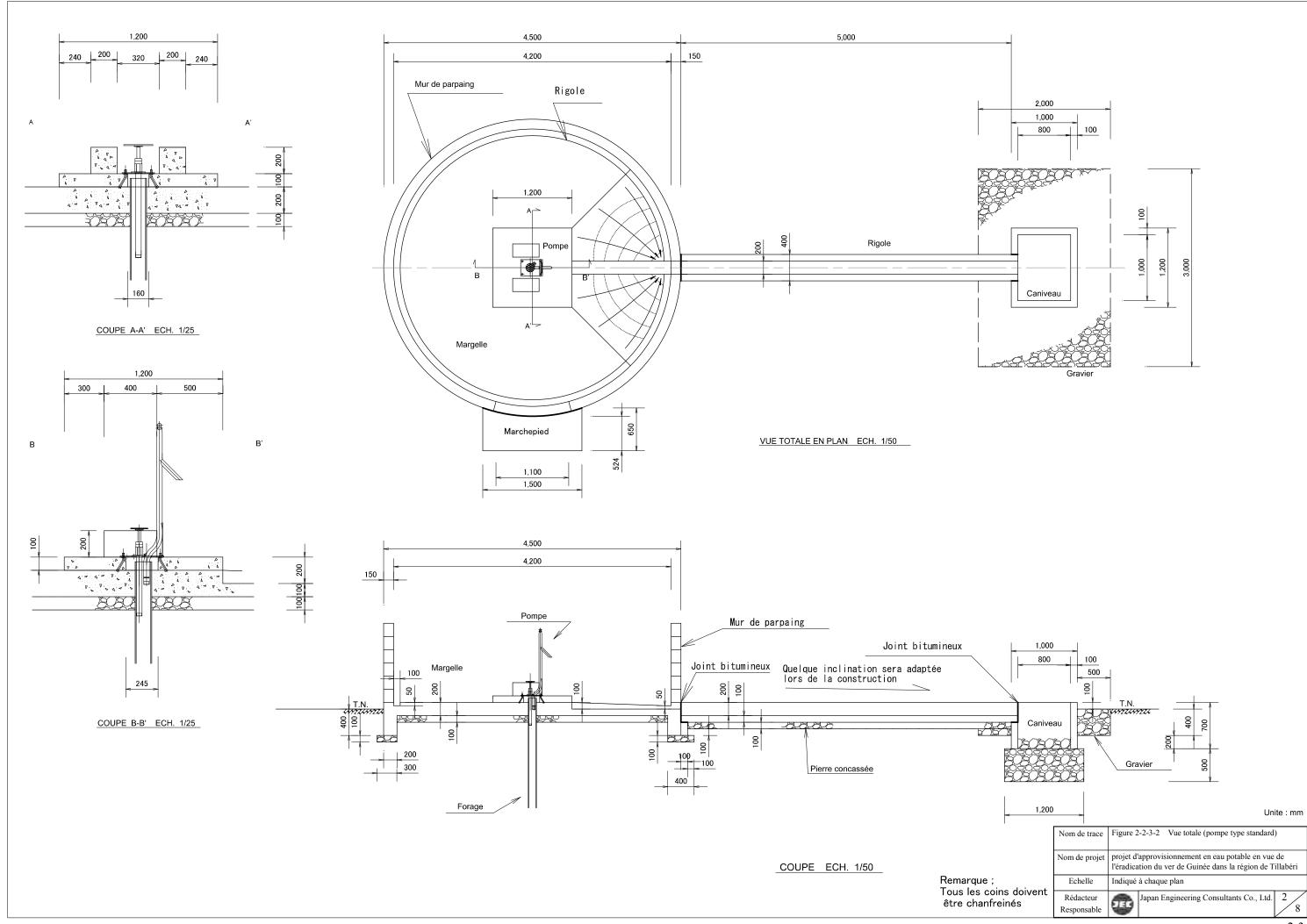
Les plans structurels de base sont les suivants :

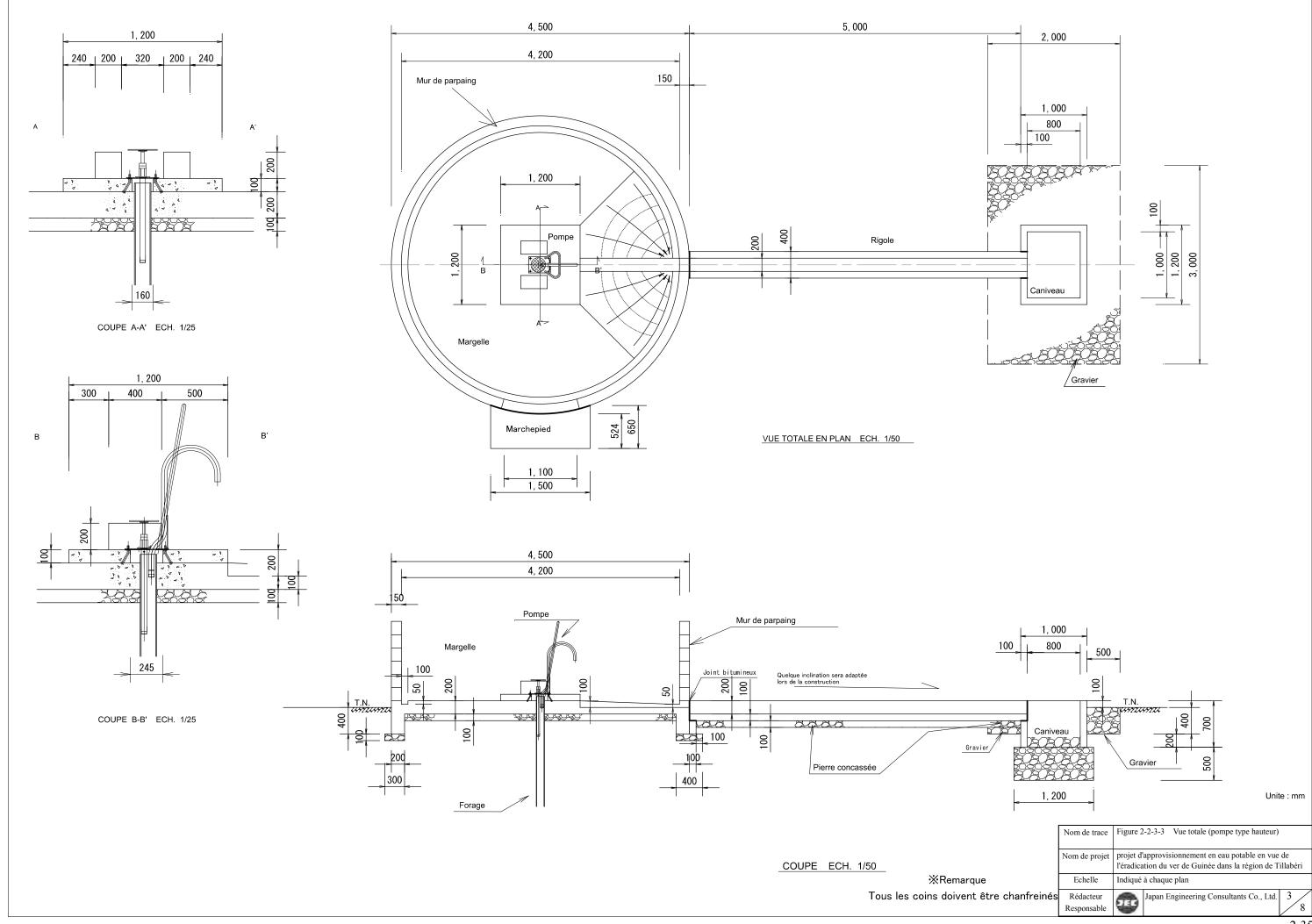
Tableau 2-2-3-1	la liste des villages concernés par la coopération
Figure 2-2-3-1	Location des villages concernés
Figure 2-2-3-2	Vue totale (pompe type standard)
Figure 2-2-3-3	Vue totale (pompe type hauteur)
Figure 2-2-3-4	Détail de superstructure
Figure 2-2-3-5	Détail de mur parpaing
Figure 2-2-3-6	Disposition de fer et façonnage
Figure 2-2-3-7	Usinage des armatures
Figure 2-2-3-8	Plan de finition conceptuel de forage

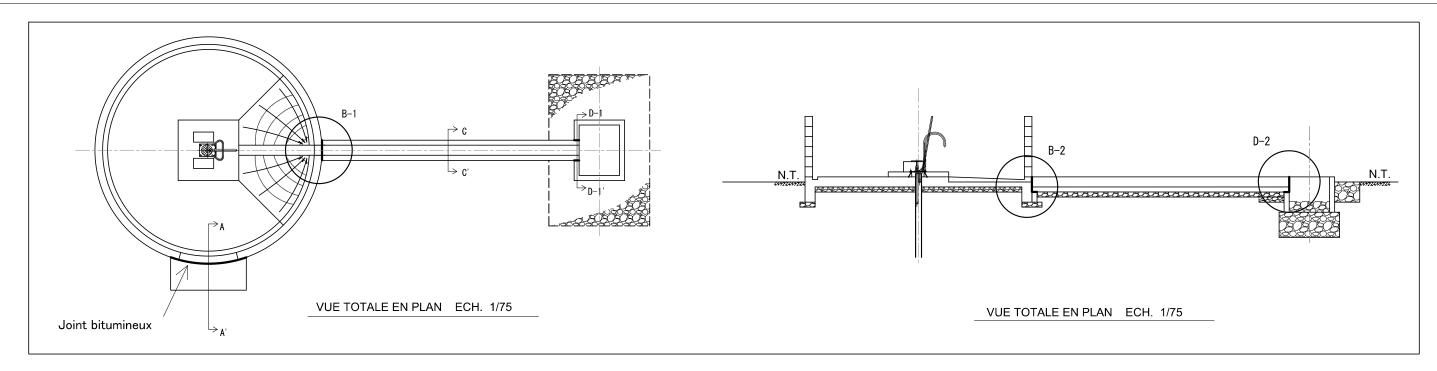
Tableau 2-2-3-1 la liste des villages concernés par la coopération

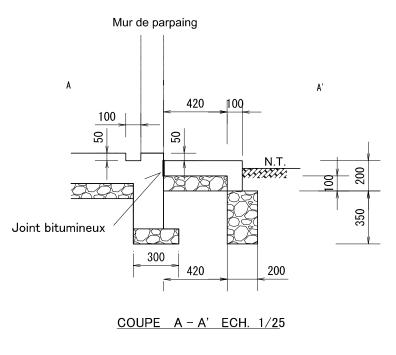
	lableau 2-2-3-1 la liste des villages concernes par la cooperation								
Nº du village	Désignation du village	Commune	Population 2006	Nbre du site	N° du village	Désignation du village	Commune	Population 2006	Nbre du site
			Pers.	Unité				Pers.	Unité
	Départeme	nt de Tillabé	ri	1		Départeme	ent de Téra		
Ti- 01	Timana	Inates	760	2	Te- 01	M'Blimbak	Gouroul	447	1
Ti- 02	Intikaret	Inates	650	2	Te- 02	Wiya Banguia	Dargol	2.009	2
Ti- 03	Tezagratane	Inates	240	1	Te- 05	Tahama Seini	Gouroul	303	1
Ti- 04	Toubawat	Tillabéri	130	1	Te- 06	Zano	Dargol	800	1
Ti- 06	Akoukou Sawani	Avorou	108	1	Te- 07	Tchilingui	Dargol	624	1
Ti- 08	Injajalan	Ayorou	400	1	Te- 10	Lamboutan	Gouroul	1.700	2
Ti- 11	Talmazebakar	Inates	100	1	Te- 15	Gdago Kado	Kokorou	463	1
Ti- 12	Sarlis	Anzourou	350	1	Te- 21	Tefare Mika	Diagourou	500	2
Ti- 14	Tifrat	Inates	200	1	Te- 22	Tando Goro	Gouroul	3.000	2
Ti- 15	Tarsilte	Tillabery	150	1	Te- 23	Tamazarak	Gouroul	2.255	2
Ti- 18	Timbosset	Anzourou	200	1	Te- 35	Helly Kaubou	Gotheye	1.050	2
Ti- 20	Ineran	Inates	407	1	Te- 36	Zarakoira	Gotheye	1.200	2
Ti- 21	Timboraan	Ayorou	1.200	2	Te- 38	Tchoukounga	Gouroul	517	2
Ti- 22	Tagadounat	Inates	125	1	Te- 39	Amaltaltal	Gouroul	1.510	2
Ti- 24	Agay Amagalol	Inates	252	1	Te- 41	Kebossey Bangou	Kokorou	1.000	2
Ti- 25	Fatabotali	Ayorou	500	2	Te- 43	Ndiaye (Larba)	Dargol	3.500	2
Ti- 27	Tintidangawaye	Inates	450	1	Te- 49	Loga	Gotheye	850	2
Ti- 28	Inachiko	Ayorou	700	2	Te- 52	Alhamdou Koira	Dargol	2.500	2
Ti- 29	Talhabout	Anzourou	714	2	Te- 53	Delel	Diagourou	600	2
Ti- 30	Tinfitao	Inates	158	1	Te- 55	Dina Goungou	Dargol	750	2
Ti- 31	Tintihoune	Inates	1.200	2	Te- 57	Mboudio	Diagourou	880	2
Ti- 32	Takaou	Inates	240	1	Te- 60	Koumbour Kareye	Dargol	770	2
Ti- 33	Imanes	Ayorou	405	1	Te- 63	Aborow	Diagourou	500	2
Ti- 34	Boni	Ayorou	900	1	Te- 64	Tassuitt	Kokorou	700	2
Ti- 35	Erkou	Anzourou	360	1	Te- 68	Lokia	Gotheye	420	1
Ti- 36	Falala	Anzourou	200	1	Te- 80	Kommeu	Kokorou	300	1
Ti- 37	Timamao	Ayorou	364	1	Te- 82	Zongeweitan	Diagourou	310	1
Ti- 38	Tamako	Inates	900	2	Te- 84	Boy Tondi	Diagourou	700	2
Ti- 42	Soma Goura	Sinder	180	1	Te- 87	Tiguitt	Gouroul	1.000	2
Ti- 48	Mara	Kourtey	800	2	Te- 89	Darabangou (Mamga)	Kokorou	4.200	2
Ti- 57	Bagande	Anzourou	1.000	2	Te- 94	Kourbou Koira	Dargol	240	1
Ti- 65	Yassane	Ayorou	1.900			Kouhoum	Dargol	3.000	2
Ti- 66	Dagaga	Anzourou	240	1		Daressalam	Gotheye	300	1
Ti- 69	Bouko	Kourtey	1.950	2		Damba Gorou	Gotheye	800	1
Ti- 74	Bagney Koira	Sinder	2.000	2	Te- 120	Soumboulkougou	Kokorou	6.500	2
Ti- 80	Walga	Sinder	350	1	Te- 121		Kokorou	4.500	2
Ti- 81	Daresallam	Kourtey	300	1		Gountiyena	Gouroul	1.602	2
Ti- 89	Doukou Sarao	Anzourou	1.228	2		-			
Ti- 92	Haoussa Goure	Kourtey	2.000	2					
Ti- 94	Waila	Kourtey	400	1					
Ti- 101	Tcheletou	Kourtey	320	1					
Ti- 105	Gabou	Dessa	800	1					
	Nbre de villages			42		Nbre de villages			37
	Nbre de forages			57		Nbre de forages			63
	Note de forages			37		Note de forages			03

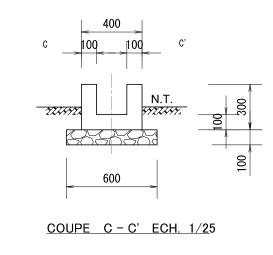


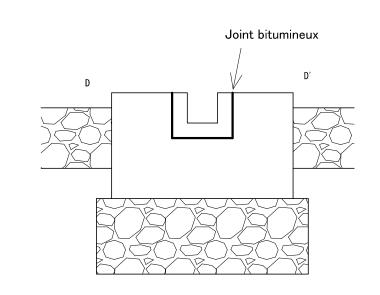


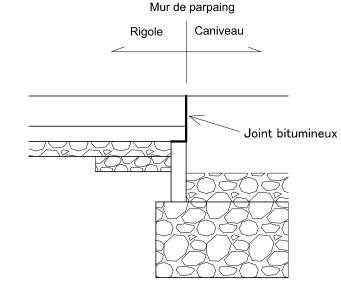


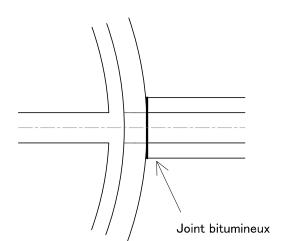




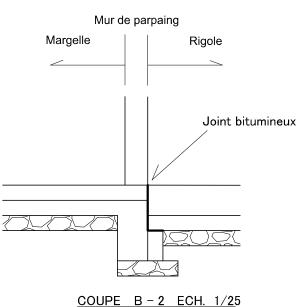








PLAN DETAILLE B - 1 ECH. 1/25



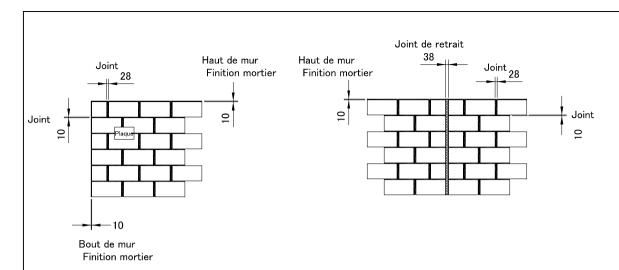
COUPE D - D' ECH 1/25

Unite : mm

Remarque ;
Tous les coins doivent
être chanfreinés

Nom de tra	ice Figure 2	2-2-3-4 Détail de superstructure						
Nom de pro	ojet projet d l'éradica	projet d'approvisionnement en eau potable en vue de l'éradication du ver de Guinée dans la région de Tillabéri						
Echelle	Indiqué	Indiqué à chaque plan						
Rédacteu Responsab	6133	Japan Engineering Consultants Co., Ltd. 4						

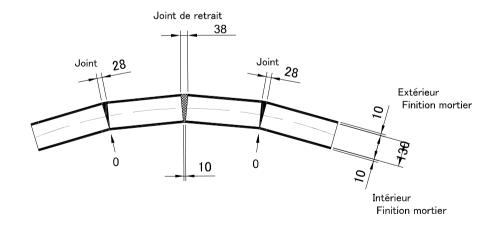
COUPE D - D' ECH. 1/25



PLAN DE PROFIL ECH 1/50

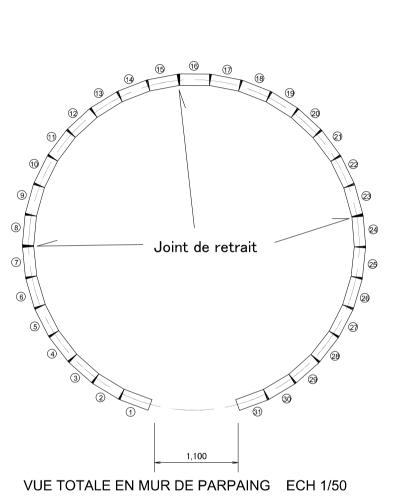
Bout be mur

(Pose de fer vertical tous les 800mm)



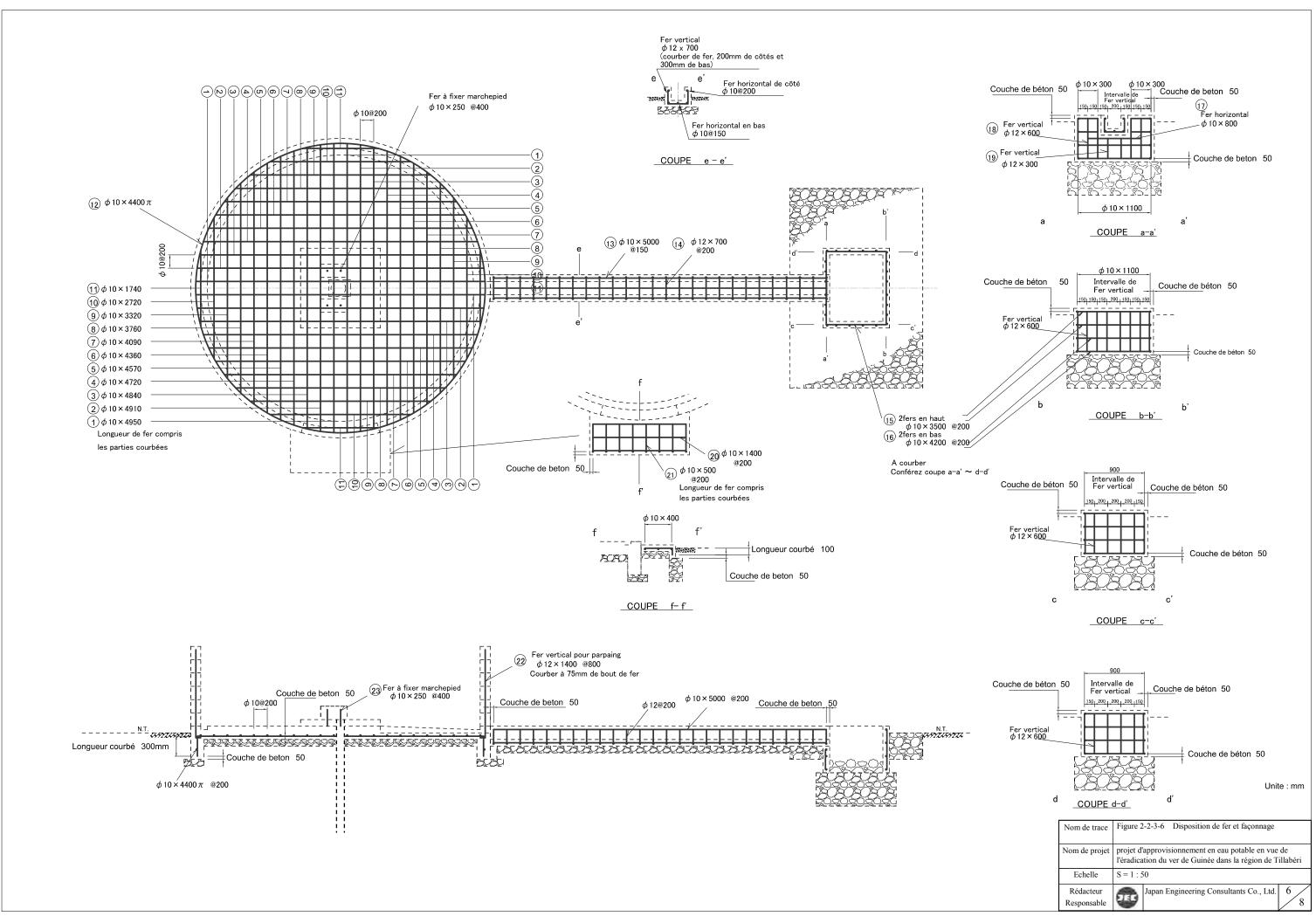
Joint de retrait

PLAN DETAIL DE JOINT ECH 1/20 Finition mortier(10mm) de chaque côté de mur



4,500

Nom de trace	Figure 2	2-2-3-5	Détail de mur parpaing					
Nom de projet	projet d l'éradica	projet d'approvisionnement en eau potable en vue de l'éradication du ver de Guinée dans la région de Tillabéri						
Echelle	Indiqué	Indiqué à chaque plan						
Rédacteur Responsable	1	Japan F	Engineering Consultants Co., Ltd. 5	8				



Usinage des armatures

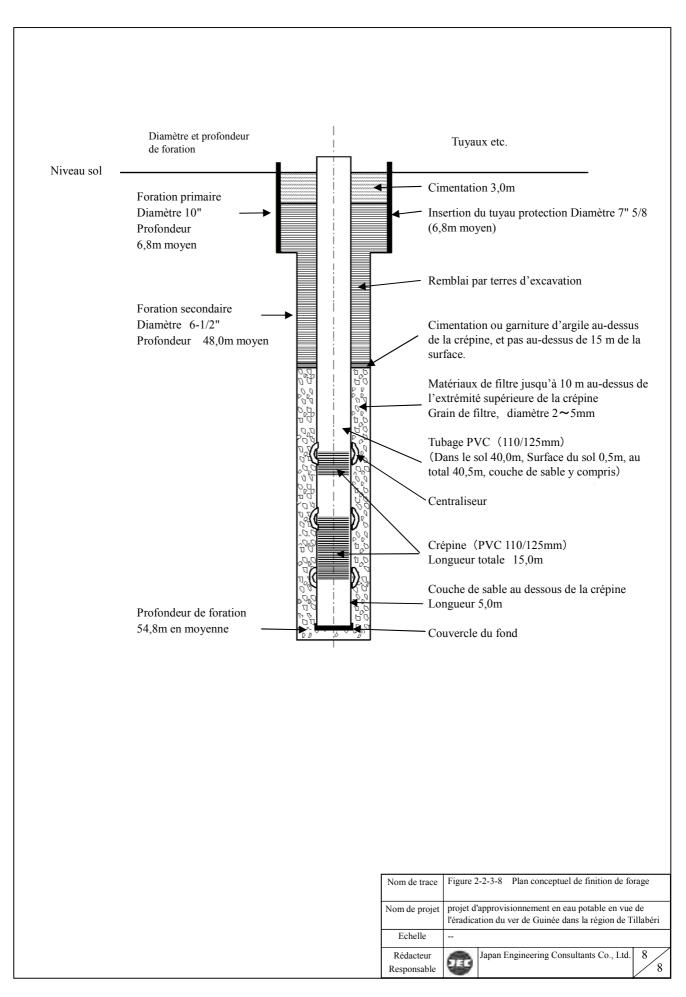
Code	Type de travail	Partie	Désignation	Forme	Diamètre	Longueur	Longueur de réserve	Nombre	Longueur totale	Remarques
1	Margelle	Siège	Armature droite 1	4,350	10	4,950		4	19,800	Usinage en courbe sur 300 mm des deux extrémités
2	Margelle	Siège	Armature droite 2	4,310	10	4,910		4	19,640	Usinage en courbe sur 300 mm des deux extrémités
3	Margelle	Siège	Armature droite 3	4,240	10	4,840		4	19,360	Usinage en courbe sur 300 mm des deux extrémités
4	Margelle	Siège	Armature droite 4	4,120	10	4,720		4	18,880	Usinage en courbe sur 300 mm des deux extrémités
5	Margelle	Siège	Armature droite 5	3,970	10	4,570		4	18,280	Usinage en courbe sur 300 mm des deux extrémités
6	Margelle	Siège	Armature droite 6	3760	10	4,340		4	17,440	Usinage en courbe sur 300 mm des deux extrémités
7	Margelle	Siège	Armature droite 7	3,490	10	4,090		4	16,360	Usinage en courbe sur 300 mm des deux extrémités
8	Margelle	Siège	Armature droite 8	3,160	10	3,760		4	15,040	Usinage en courbe sur 300 mm des deux extrémités
9	Margelle	Siège	Armature droite 9	2,720	10	3,320		4	13,280	Usinage en courbe sur 300 mm des deux extrémités
10	Margelle	Siège	Armature droite 10	2,120	10	2,720		4	10,880	Usinage en courbe sur 300 mm des deux extrémités
(1)	Margelle	Siège	Armature droite 11	1,140	10	1,740		4	6,960	Usinage en courbe sur 300 mm des deux extrémités
12	Margelle	Siège	Armature circulaire extérieure	4,400	10	4,400 π	300	2	28,232	Largeur flexible par chevauchement de 300 mm
(13)	Rigole		Armature axiale	5,000	10	5,000		5	25,000	Intervalle latéral de 200 mm Intervalle de 150 mn à la base

Code	Type de travail	Partie	Désignation	Forme		Longueur	Longueur de réserve	Nombre	Longueur totale	Remarques
14)	Rigole		Armature transversale	300	12	700		26	18,200	Usinage en courbe en carré ouvert d'un côté, 200 mm latéralement base de 300 mm
15)	Caniveau		Armature horizontale -1	300 1.100	10	3,500		2	7,000	Usinage en courbe
16)	Caniveau		Armature horizontale -2	1,100	10	4,300		2	8,600	Usinage en courbe
17)	Caniveau		Armature horizontale -3	800	10	800		1	800	
18)	Caniveau		Armature longitudinale – 1	600	12	600		22	13,200	
19	Caniveau		Armature longitudinale – 1	300	12	300		2	600	
20	Planches		Armature horizontale -1	1.400	10	1,400		3	4,200	
21)	Planches		Armature horizontale -1	100	10	500		8	4,000	Usinage en courbe de 100 mm sur les deux faces
22	Mur de parpaing		Armature de renfort	L 1.325 F T T T T T T T T T T T T T T T T T T	12	1,400		19	26,600	Usinage en courbe sur 75 mm de l'extrémité inférieure
23	Marchepied		Armature de renfort	250	10	250		2	500	

Totalisation du nombre d'armatures

Diamètre	Longueur totale des armatures (m)	Poids unitaire des armatures (kg/m)	Poids total des armatures (kg)
10	254.25	0.618	157.13
12	58.60	0.888	52.04

Nom de trace	Figure 2	2-2-3-7 Usinage des armatures	
Nom de projet	projet d'approvisionnement en eau potable en vue de l'éradication du ver de Guinée dans la région de Tillabéri		
Echelle	-		
Rédacteur Responsable		Japan Engineering Consultants Co., Ltd. 7	



2-2-4 Plan d'exécution et de fourniture

2-2-4-1 Orientations d'exécution et de la fourniture

Dans le cadre de coopération financière non-remboursable du Japon de ce projet, une entreprise japonaise effectuera les travaux sous la supervision d'un consultant japonais, avec comme client le gouvernement du Niger, conformément au système de la Coopération financière non-remboursable du Japon.

Des entreprises locales nigériennes seront employées pour diminuer le coût des travaux, mais il faut assurer une qualité d'installations adapté aux travaux de la Coopération financière non-remboursable du Japon. Les articles de base pour l'exécution du projet sont comme suit.

- a) Dans ce projet, le Ministère de l'Hydraulique nigérien est l'organisme d'exécution du projet, et la DRH de Tillabéri est chargée de la gestion de l'exécution.
- b) Le projet comprend la construction d'ouvrages équipés de forages et la sensibilisation des habitants pour que la gestion et la maintenance des ouvrages soient assurées par eux (soutien pour la création d'un CGPE, stage de gestion et de maintenance, santé des habitants), le second étant réalisé en tant que Composantes soft.
- c) Dans ce projet, l'ingénieur-conseil japonais se charge le concept détaillé, les tâches pour l'appel d'offres, la supervision des travaux de construction des ouvrages équipés de forages, les Composantes soft pour la sensibilisation.
- d) Dans ce projet, le contractant japonais se charge les travaux de construction des ouvrages équipés de forages du projet.
- e) Dans ce projet, les mesures d'exonération de taxes concernant les équipements et matériaux pour les travaux seront à la charge du Ministère de l'Hydraulique. Pour l'exonération de taxes, le montant du budget sera préalablement notifié au Ministère de l'Hydraulique dès la fixation du montant abrégé et du processus d'exécution.
- f) Au Niger, la construction ordinaire des ouvrages équipés de forages est faisable par les entreprises privées, les entreprises locales seront donc employées au maximum dans ce projet. Dans le système de gestion du projet du côté japonais, des techniciens locaux seront également utilisés pour réduire l'envoi de personnel du Japon.

2-2-4-2 Points à prendre en compte pour l'exécution et la fourniture

- a) La zone et le pays concernés appartenant à la zone climatique du Sahel où la saisie des pluies est clairement définie, le calendrier des travaux devra être établi en tenant pleinement compte de l'impact important des conditions locales difficiles comme déplacements sur le désert lâche pendant la saison sèche ou la terre bourbeuse après les pluies.
- b) Les entreprises locales possèdent l'ensemble des techniques requises, mais il est essentiel d'établir un système de gestion du contractant pour assurer une qualité d'installations adapté aux travaux de la Coopération du Japon.
- c) Il est possible qu'avec la fluctuation des prix du pétrole brut, la fourniture d'une partie des matériaux de construction devienne difficile, et des mesures devront être prises aussi tôt possible pour assurer les quantités nécessaires.

2-2-4-3 Répartition des tâches

Les tâches seront divisées comme ci-dessous entre la partie japonaise et la partie nigérienne.

Part de la partie japonaise

- a) Services de conseil en relation avec la conception de l'exécution et la soumission dans le projet
- b) Exécution des travaux des ouvrages équipés de forages (y compris fourniture des équipements et matériaux connexes) et supervision de l'exécution
- c) Aménagement de système de gestion pour l'ouvrage avec forage et sensibilisation des villageois (par Composantes soft), renforcement du système de la réparation des artisans réparateurs

Part de la partie nigérienne

- a) Assurance et mise en état du terrain pour le camp de base et des terrains pour les forages
- b) Aménagement de la route d'accès côté des sites des forages
- c) Donner des rôles partiels aux habitants des villages (mis en place de clôture etc.)
- d) Soutien pour le dédouanement rapide des matériaux importés pour le projet
- e) Affectation du personnel chargé du projet et prise en charge de ces frais
- f) Pour la DRH, la DDH et les Communes, exécution de gestion et de soutien du CGPE qui se charge la maintenance des ouvrages équipés de forages après livraison, et assurance de frais nécessaire

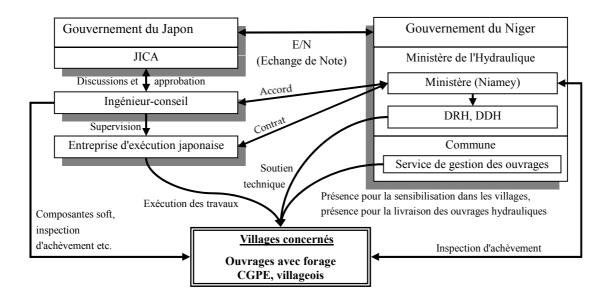


Figure 2-2-4-1 Système d'exécution et d'opération du projet

2-2-4-4 Programme de supervision de l'exécution et de la fourniture

(1) Concept de l'exécution et appel d'offres

L'ingénieur-conseil vérifiera le contenu du projet prévu sur les sites, et effectuera une étude complémentaire pour géophysique y compris prospection électrique et pour conditions sociales dans les villages pour déterminer un contenu du projet. Par la suite il établira les documents d'appel d'offres sur la base des résultats d'étude, et soutiendra le client à sélectionner une entreprise d'exécution japonaise.

(2) Supervision de l'exécution

1) Aperçu

L'ingénieur-conseil exécutera les services de supervision de l'exécution suivante sur place.

- a) Il vérifiera les dossiers de plan d'exécution, etc. soumis par le contractant à approuver.
- b) Avant le commencement des travaux de construction des forages, il vérifiera les sites prévus pour la construction des forages indiqués par le contractant, l'absence de risque d'inondation pendant la saison des pluies, les conditions des hydrogéologiques, ainsi que le propriétaire du terrain etc.
- c) En cas de rapport du contractant sur les conditions de progression ou des problèmes, il étudiera les mesures à prendre pour assurer l'achèvement conformément au programme, et des discussions auront lieu et des consignes seront données.

- d) Des mesures seront prises au besoin à l'apparition d'un forage négatif.
- e) L'inspection et l'approbation de tâche de gestion de la qualité concernant aux travaux du contractant auront lieu pendant les travaux.
- f) L'inspection intermédiaire et finale des travaux auront lieu.

2) Forme d'exécution et principes à l'égard de l'échec des forages

Ce projet prévoit l'exécution des travaux par un entrepreneur japonais sous forme d'un contrat à forfait. Il exécutera donc les ouvrages hydrauliques équipés de forages sur les sites désignés sous sa propre responsabilité. La sélection des emplacements de foration est une tâche essentielle dont dépend le taux de réussite des forages, ou bien le coût de l'exécution, et l'entrepreneur a le droit et l'obligation de sélectionner des emplacements de foration, sous sa propre responsabilité en ne s'éloignant pas de la zone désignée avec l'agrément des villageois.

Les résultats des prospections électriques exécutées par l'ingénieur-conseil seront joints au dossier d'appel d'offres comme documents de référence. Dans les Instructions aux soumissionnaires, les participants à l'appel d'offres (entrepreneurs) sont demandés à se référer à ces documents tout en estimant eux-mêmes le taux de réussite etc. sur la base de leur étude particulière. De plus, lors de l'exécution, si nécessaire, ils effectueront eux-mêmes une étude par prospection électrique etc. pour fixer les emplacements de foration.

Si un forage exécuté est jugé négatif à cause du volume d'eau, de la qualité de l'eau etc., et qu'une autre foration est faite en suivi sur le même site, ou bien si une modification de la conception est approuvée et qu'on passe à un village de remplacement, l'entrepreneur sélectionnera l'emplacement de foration sur la base de ses propres études hydrogéologiques et prospection électrique. L'ingénieur-conseil supervisera les travaux de l'entrepreneur sur la base des principes de base ci-dessus.

(3) Plan de personnel

Les personnels nécessaires ainsi que les travaux dont ils seront chargés pour les activités d'ingénieur-conseil sont expliqués ci-dessous.

Malgré les conditions hydrogéologiques difficiles, le projet devra être marché régulière conformément au calendrier d'exécution, en particulier en cas de forage négatif, des mesures rapides et précises devront être prises. Pour ce but, la supervision de l'exécution sur place sera être exécutée sous l'organisation permanente japonaise sur place.

Il s'occupera des multiples tâches comme visite des sites, supervision de la progression, rédaction de divers documents (en français, en japonais).

Tableau 2-2-4-1 Tâches du personnel d'ingénieur-conseil

Personnel, domaines chargés et nombre			Tâches	Concept détaillé	Aide d'appel d'offres	Supervision de l'exécution
	Chef du projet	1	Assistance au Client, Supervision en totalité, inspection d'achèvement	0	0	0
	Hydrogéologie	2	Conception de l'exécution concernant les conditions hydrogéologiques	0		
	Etude sociale	1	Conception de l'exécution concernant les conditions sociales des villages	0		
	Etablissement du dossier d'appel d'offres	1	Etablissement du dossier d'appel d'offres et des documents du contrat	0	0	
ais	Calcul	1	Calcul	0		
Japonais	Supervision de l'exécution Composantes soft	1	Supervision du programme des travaux et de la qualité, Décision rapide des mesures en cas de forage négatif, Inspection et reconnaissance de la gestion de la qualité d'exécution et de matériaux du contractant, Coordination entre le programme des travaux et les Composantes soft, Inspection des ouvrages équipés de forages Exécution de la sensibilisation des villages et			0
			instructions pour la gestion des ONG locales commissionnées			0
Local	Technicien gestionnaire de l'exécution	1	Assistant du superviseur japonais (supervision de l'exécution, supervision des Composantes soft)			0

Un (1) technicien local (technicien de génie civil) et un (1) assistant de bureau seront engagés, ce qui constituera un système de 3 permanents, japonais y compris, pour la supervision des travaux sur place. Et pour la supervision en totalité, un ingénieur superviseur de l'exécution assurera la supervision ponctuelle. Un inspecteur d'achèvement des travaux sera aussi nécessaire.

2-2-4-5 Programme de contrôle de la qualité

L'ingénieur-conseil demandera l'exécution des analyses et essais etc. des articles ci-dessous à l'entrepreneur et répercutera les résultats sur le contrôle de la qualité.

(1) Travaux de construction des forages

L'ingénieur-conseil demandera l'exécution des essais indiqués dans le tableau 2-2-4-2 à l'entrepreneur.

En ce qui concerne l'analyse de la qualité de l'eau, le matériel d'analyse de l'eau fourni en tant que matériel pour les travaux, sera prêté au laboratoire de la DRH de Tillabéri, et les analyses seront faites tout en enseignant la méthode de fonctionnement des matériels au personnel responsable du laboratoire par la formation sur le tas. L'entrepreneur soumettra à l'ingénieur-conseil et à la Direction de l'Hydraulique les rapports de la formation sur le tas.

Tableau 2-2-4-2 Contenu de l'analyse et essais concernant le contrôle de la qualité pour les travaux de construction des forages

	<u>l</u>		<u> </u>
Objet à analyser (travaux / matériel)	Buts et article d'essai	Fréquence des essais	Remarques
1. Choix de site à forer	Décision de la place à forer - Prospection électrique	Par forage au besoin	Confirmant les données de prospection électrique exécutée par l'ingénieur-conseil, essais de prospection électriques au besoin. En cas de forage échec, essais de prospection électriques au besoin. Un ingénieur d'hydrogéologie (ponctuel) exécutera employant les techniciens locaux.
2. Travaux de forage	Jugement de forage - Essais de pompage	Chaque forage	Comprend les essais de pompage progressif et continu et l'essai de rétablissement du niveau d'eau ; l'essai de pompage progressif a lieu en 1ère étape, et l'essai de pompage continu aura lieu en 2e étape après définition du volume d'eau à pomper sur la base des résultats (mais dans la plage de volumes pompables par pompe à motricité humaine). La mesure du rétablissement du niveau d'eau aura lieu immédiatement dès arrêt de pompage continu.
	Jugement de forage - Analyse de la qualité de l'eau	Chaque forage	L'analyse de la qualité portera sur les 21 éléments ci-dessous. 18 articles standard de qualité de l'eau (couleur, odeur, goût, pH, turbidité, nitrate, nitrite, ion chlorure, plomb, fer, manganèse, zinc, matières solides totales dissoutes (TDS), chrome hexavalant, fluorure, plomb, arsenic, colibacilles) 3 articles autres (conductivité, dureté totale, température de l'eau)
3. Matériaux de filtre	Jugement de dimension de filtre - Analyse de la grosseur des grains	1 fois par arrivage	Grains de 2-5 mm, inspection de visu pour la nature de roche et l'état altéré

(2) Travaux des ouvrages superstructure

Le contractant exécutera les analyses et essais ci-dessous. Par ailleurs, les pompes Vergnet fournies d'un pays tiers seront soumises à une inspection conjointe à chaque arrivage en présence de l'ingénieur-conseil, pour vérifier leur qualité et leur fonctionnement. Des mesures pour éviter la dégradation lors du magasinage sur place des tuyaux en PVC seront demandées au contractant.

Tableau 2-2-4-3 Contenu de l'analyse et essais concernant le contrôle de la qualité pour les travaux des ouvrages superstructure

QLIAN I							
Objet à analyser (travaux / matériel)	Articles d'analyse	Fréquence d'analyse	Remarques				
1. Bétonnage							
(1) Coulage d'essai	Analyse granulométrique de grain des agrégats fins	1 fois/département, donc 2 fois au total	Par tamis				
	Analyse granulométrique de grain des agrégats grossiers	Comme ci-dessus	Par tamis				
	Essai de densité d'ions de chlore	Comme ci-dessus	Méthode Quantab				
	Essai de compression	Comme ci-dessus	Résistance de 7 et 28 jours				
(2) Coulage sur place	Essai d'affaissement	1 fois par 5 points d'eau					
	Essai d'ions chlorure	1 fois par 5 points d'eau	Méthode Quantab				
	Essai de compression	1 fois par 5 points d'eau	Résistance de 7 et 28 jours				
2. Armatures	_	A chaque arrivage	Se référer au certificat d'inspection				

2-2-4-6 Plan de fourniture des matériaux et équipements etc.

Dans la cadre de projet, les matériaux et les équipements ne seront fournis pas individuellement, mais le Contractant fournira les pompes à motricité humaine et les tubages de forage etc. pour installer dans les ouvrages, et les équipements d'analyse de l'eau etc. pour contrôler les travaux de construction.

Au Niger, en dehors des matériaux spéciaux comme les pompes à motricité humaine et les matériaux d'usure pour la construction de forages, pratiquement tous les équipements et matériaux de construction sont disponibles sur le marché, ce qui permet la fourniture dans le pays.

La pompe Vergnet de fabrication française a été sélectionnée parmi les 2 marques de pompe à motricité humaine approuvées par le Ministère de l'Hydraulique utilisées dans la zone concernée.

La pompe Vergnet arrivera sur place par transport maritime et transport terrestre par camions.

La marque (américaine) du matériel d'analyse de l'eau utilisé jusqu'à ces dernier temps par la DRH de Tillabéri a été jugée adaptée parce qu'elle a des concessionnaires dans les pays voisins, etc. Il est à souhaiter d'être fournie de France compte tenu de la langue d'indication et de la période de fourniture. Toutefois une partie du matériel de cette marque n'ayant pas les spécifications requises, il sera fourni du Japon.

Pour les tubages de forage produits au Niger, étant amélioré progressivement et ils ne sont pas de qualité inférieure comme matériaux pour un projet de Coopération financière non-remboursable du Japon. Les produits de pays tiers sont aussi disponible.

Le ciment ordinaire est le monopole d'une Société Nationale des Ciments (SNC) et aucun problème n'a été remarqué après enquête de Ministère de l'Hydraulique et les autres donateurs.

Les petits véhicules sont importés d'Afrique du Sud ou d'Europe, et facilement disponibles sur le marché sauf ceux à spécifications spéciales.

Pour les matériaux de filtre de forage, les entrepreneurs nigériens utilisent tous du gravier produit dans la région de Maradi au Niger, les autres produits étant de qualité inférieure, ce gravier sera également utilisé dans le projet.

Le Tableau 2-2-4-4 indique les fournisseurs par équipement et matériau, en divisant en contractant japonais et entreprise commissionnée locale.

Tableau 2-2-4-4 Fourniture des équipements et matériaux pour les travaux

F	En in amounts of mod in	Pays fournisseur				
Fournisseur	Equipements et matériaux	Niger	Japon	Pays tiers		
Contractant	Pompe à motricité humaine (pompe Vergnet) Outils de réparation des pompes à motricité humaine (pour les artisans réparateurs, pour les villages)			○ France → Bénin (Cotonou) → Niger (Tillabéri)		
	Equipement pour l'analyse de l'eau		0	○ France→Niger		
	Tubage de forage	0				

Farmina	Facility and and model in the		Pays fournisseur					
Fournisseur	Equipements et matériaux	Niger	Japon	Pays tiers				
Contractant	Plaque signalétique pour l'ouvrage équipé de forage		0					
	Petits véhicules pour la gestion	0						
Entreprise	Sable, pierres concassées et matériaux de filtre de forage	0						
commissionnée	Ciment	0						
locale	Armatures	0						
	Matériaux d'usure pour les forages (agent boueux etc.)			0				
				(plusieurs pays voisins)				

2-2-4-7 Plan de Composantes soft

(1) Objectifs des Composantes soft

Au niveau des villages, dans tous les projets de donateurs, le soutien pour la création de comité de gestion des points d'eau, CGPE dans le projet est assuré conformément aux lignes directrices nigériennes. Le CGPE assure la gestion et la maintenance après l'entrée en fonctionnement ; bien qu'il y ait des différences de niveau des activités, en principe, le système fonctionne, alors que dans les villages sans CGPE, les mesures en cas de panne de la pompe sont très mauvaises, et presque tous les forages sont abandonnés. Dans ce projet aussi, un système de gestion-maintenance par CGPE est jugé indispensable. Mais comme indiqué plus haut, ce n'est un système où la Direction de l'Hydraulique joue un rôle central, sur le plan du personnel ou du budget ; les activités de sensibilisation ont lieu sur budgétisation de chaque donateur, et dans ce projet aussi elles seront exécutées de la même manière par Composantes soft.

Par ailleurs, les communes ayant été formées récemment, elles ne sont pas encore vraiment sur les rails, mais étant donné qu'elles ont le rôle de superviser la gestion et la maintenance correcte par les villages, une bonne compréhension des Composantes soft à réaliser dans ce projet est jugée nécessaire. Le programme détaillé pour les Composantes soft est indiqué séparément, mais un stage groupé est prévu pour les CGPE, et un stage avec participation d'un gestionnaire de la commune (responsable de la gestion locale) est prévu par commune, pour améliorer les capacités en formation sur le tas, et pour faire bien comprendre qu'il s'agit d'un bien de la commune, et que la commune a une responsabilité de gestion et maintenance.

Les Directions régionale et départementales de l'Hydraulique ont un rôle de soutien technique à l'égard des communes, et les capacités de leurs employés sont grosso modo jugées élevées parce que les autres donateurs ont aussi effectué des suivis ; ainsi, la formation pour l'amélioration des capacités a été jugée inutile et exclue des Composantes soft.

Vu les points ci-dessus, les objectifs et le contenu des Composantes soft seront comme suit.

Tableau 2-2-4-5 Objectifs et contenu des Composantes soft

	Articles à réaliser et étape	Période d'exécution	Objectifs
Α	Sensibilisation des villages		Dans les villages, un système de gestion et de
A-1	Construction du forage, et création d'un	Avant les travaux	maintenance des ouvrages équipés de forages avec forage est aménagé, qui fonctionne en continu.
	CGPE l'accompagnant, explications sur l'obligation de payer des frais de gestion		lorage est amenage, qui fonctionne en continu.
A-2	Création du CGPE	Après les travaux	
A-3	Stage groupé des membres des CGPE		
A-4	Vérification des conditions d'utilisation de	Après livraison de	
	l'ouvrage équipés de forages et suivi	forage	
В	Sensibilisation des responsables des communes	Après les travaux	Le responsable de la commune connaît parfaitement
	en formation sur le tas	(lors d'A-3)	les directives du projet et la méthode de gestion et de maintenance des ouvrages équipés de forages.

(2) Résultats des Composantes soft

Sur la base des points du paragraphe précédent, les effets des Composantes soft ont été définis comme suit.

a) Village

<u>Résultats ensemble</u>: Dans les villages, un système de gestion et de maintenance des ouvrages équipés de forages est aménagé, qui fonctionne en continu.

Résultats individuels :

- Les villageois comprennent la nécessité de la gestion et de la maintenance des ouvrages équipés de forages et des notions d'hygiène.
- Un CGPE est formé, les membres sont élus, acquièrent les connaissances nécessaires et travaillent en continu.
- Une formation complémentaire peut être assurée au CGPE si nécessaire, pour qu'en cas de problème il puisse prendre les mesures nécessaires.

b) Commune

Le responsable de la commune connaît parfaitement les grandes lignes du projet et la méthode de gestion et de maintenance des ouvrages équipés de forages.

(3) Méthode de vérification du degré d'achèvement des résultats

L'achèvement des résultats est vérifié officiellement par les méthodes ci-dessous. Le moment de l'exécution sera à la fin de chaque étape et lors du suivi des activités.

Tableau 2-2-4-6 Méthode de vérification du degré d'achèvement des résultats

Résultats	Vérification des résultats				
Resultats	Détails	Méthode de vérification			
Le système de gestion et de maintenance fonctionne.	a) Le CGPE est constitué et une déclaration a été déposée auprès de l'administration. b) Le CGPE a suivi une formation. c) Le CGPE fonctionne bien.	a) Vérification des statuts, des documents à déclarer b) Enregistrement de l'exécution du stage groupé, registre portant le nom des participants, photos d'enregistrement etc. c-1) Vérification des conditions de tenue des réunions ordinaires du CGPE (procès-verbal) c-2) Etat de collecte des frais d'eau (vérification du registre de collecte et du compte du fonds constitué)			
Les habitants suivent le stage de gestion et de maintenance des ouvrages équipés de forages pour acquérir les connaissances nécessaires.	a) La formation nécessaire a été assurée. b) Les habitants ont acquis les connaissances nécessaires.	 a) Tableau des cours suivis, enregistrement et photos de l'éducation b) Enquête (actions tenant compte de l'hygiène dans la vie courante, conditions d'apparition de maladies d'origine hydrique etc.) 			
3) Le responsable de la commune connaît parfaitement les grandes lignes du projet et la méthode de gestion et de maintenance des ouvrages équipés de forages.	a) Formation sur le tas par les stages requis	a) Enregistrement de l'exécution			

(4) Activités de Composantes soft (plan d'investissement)

1) Forme d'exécution

Les Composantes soft seront réalisées par un coordinateur et quatre animateurs dépendant d'un ONG locales sélectionné par l'ingénieur-conseil sous la supervision d'un expert japonais (l'animation de villageois). Les animateurs formeront un ou deux équipes selon le besoin.

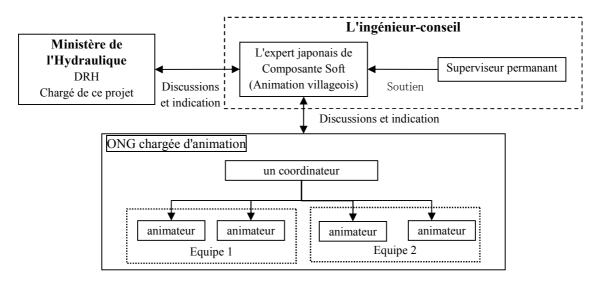


Figure 2-2-4-2 Forme d'exécuter de Composante Soft

2) Contenu des activités

a) Soutien pour la création des CGPE

La gestion et la maintenance de l'ouvrage équipés de forages construit dans chaque village sera à la charge du CGPE créé dans le village, et l'aménagement du CGPE et la formation des membres et des villageois seront exécutés par Composantes soft. Le CGPE aura son règlement, et le droit de collecter des frais pour la gestion de l'ouvrage équipés de forages, des frais de réparation en cas de panne etc. Des statuts seront aussi établis pour soumettre au district.

79 villages sont concernés, et certains villages auront deux ouvrages équipés de forages, mais un (1) CGPE gérera plusieurs ouvrages. Si plusieurs comités de gestion étaient créés, les ajustements entre eux seraient sans doute difficiles.

Les villages concernés sont des villages de nomades et des villages d'agriculteurs + nomades, et pour les premiers, on prendra en considération 1,5 fois (1,5 jour) du village ordinaire lors du suivi final en tenant compte du caractère de nomade.

Après la mise en service, un suivi sera organisé après un certain temps, ce qui permettra de vérifier les activités du CGPE, et de faire une formation additionnelle si nécessaire.

Le CGPE comprendra 4 personnes (bénévoles) : un président, un secrétaire, un comptable et un agent d'assainissement , et un gestionnaire (payé) chargé de la gestion quotidienne et de la collecte des frais d'eau leur sera subordonné. S'il y a plusieurs forages, un gestionnaire sera nommé par forage. Le rôle des membres du CGPE et leur formation-sensibilisation sont comme suit.

Tableau 2-2-4-7 Rôle des membres des CGPE et contenu de leur formation

Fonction	Rôle de chaque membre et formation nécessaire						
Président	Fait le contrôle de l'ensemble du CGPE, et a la responsabilité du bilan financier saine du comité. Pour cela, il devra bien maîtriser la nécessité de réparation de la pompe, l'importance de constitution du fonds						
Secrétaire	Assistera le président, et sera responsable des enregistrements comme les procès-verbaux des réunions, les enregistrements des réparations etc. Il sera donc sélectionné parmi les villageois sachant lire et écrire. Il sera formé à la tenue des registres.						
Comptable	Gérera les frais d'eau payés par les villageois, les prix de la vente d'eau à d'autres villages, et les enregistrera dans le registre comptable. Suivra un stage sur la méthode d'inscription du registre comptable.						
Responsable d'assainissement	Vérifiera l'état d'assainissement autour de la pompe, et demandera aux villageois de nettoyer. Suivra un stage sur les bases de l'assainissement/hygiène lié à l'eau.						
Conducteur de la pompe	Collectera les frais d'eau de manière quotidienne. Sera formé pour contrôler les problèmes liés à la pompe, et en cas de signe de panne, prendre rapidement contact avec l'artisan réparateur pour la réparation. (payé)						

Le montant du fonds annuel à constituer par chaque village pour la réparation de la pompe est fixé par le gouvernement à 150.000 F CFA, et une étude sur la volonté et les possibilités de payer ce montant sera faite lors de l'étude des conditions sociales, mais lors de la visite avant l'exécution des Composantes soft, des explications détaillées officielles seront données et la préparation pour la collecte sera demandée au village.

b) Formation des habitants

Pour la sensibilisation des villageois, il est prévu de faire un enseignement de ;

- Explication de responsabilité et rôle de village concernant l'administration et entretien de ouvrage hydraulique avec forage (mis en place de CGPE, cotiser le fonds de réserve, observer le statut pour l'ouvrage, etc.)
- > Explication de loi de l'eau
- Explication de décentralisation, le devoir et le droit de l'administration locale et de villageois

Pour la sensibilisation de l'hygiène-santé sur l'ouvrage hydraulique avec forage sera fait en utilisant l'affiche en étoffe ou en papier.

c) Formation sur le tas des responsables de commune

La participation d'un responsable de chacune des 13 communes concernées au stage groupé pour les membres des CGPE est demandée et on fera faire les attentions pour qu'ils connaissent bien les ouvrages équipés de forages à construire dans le projet et leur méthode de gestion et de maintenance.

d) Plan d'activités

Le Tableau 2-2-4-8 indique le programme des Composantes soft en résumant les points expliqués ci-dessus.

Tableau 2-2-4-8 Etapes et contenu des activités de sensibilisation des villages

	1	Personnes objectives	Personnes chargées des	Lieu	Péri		
Etape	Contenu des activités	nigériennes	activités	d'exécution	Village ordinaire	Village essentiel	Total
concernés, zone concernée, contenu des activités etc. Réunion d'explication concernant		Préfet de la région et du département Maire de commune Conseiller régional etc.	1 Responsable de Composantes soft japonais 1 coordinateur ONG 1 DRH	Chef-lieu du département Mairie etc.	J \ /		3 jours (total)
Etape 2de sensibilisation Explications sur l'introduction du projet à une assemblée des habitants, et activités de sensibilisation pour la mise en place d'un ouvrage équipé de forage	Explications sur l'introduction du projet Explication sur la responsabilité et le rôle du village pour la gestion et la maintenance de l'ouvrage équipés de forages avec forage (création d'un CGPE, contribution d'un fonds constitué, règlement d'utilisation de l'ouvrage équipés de forages etc.) Explication du « Code de l'eau », explication des obligations et droits de l'administration régionale et des villageois dans la décentralisation et la lutte contre la pauvreté, entre autres.	• Villageois	1 coordinateur ONG 4 animateurs- sensibilisateurs ONG (2 brigades formées)	Villages	1 jour x 38 villages = 38 jours	1 jour x 41 villages = 41 jours	Total 79 jours
Après la construction des forages Etape 3 de sensibilisation Soutien pour la création d'un CGPE et l'approbation des membres et du règlement à une assemblée des habitants Activités de sensibilisation liées à la santé et à l'hygiène	Création d'un CGPE et établissement du règlement etc., accord et signature (règlement du CGPE, contrat, règlement intérieur, procès-verbal etc.) Sélection officielle des membres du CGPE Collecte du fonds pour la réparation de la pompe et ouverture d'un compte bancaire, dépôt	Villageois	1 coordinateur ONG 4 animateurs- sensibilisateurs ONG (2 brigades formées)	Villages	1 jour x 38 villages = 38 jours	1 jour x 41 villages = 41 jours	Total 79 jours
Etape 4 de sensibilisation Stage groupé des CGPE	Un stage groupé concernant la gestion et la maintenance des ouvrages équipés de forages aura lieu en regroupant les membres des comités de gestion de plusieurs villages, ce qui permettra en plus de l'utilisation efficace des ouvrages par les bénéficiaires, des échanges entre les CGPE. Formation concernant la santé et l'hygiène sur le thème de l'eau et l'assainissement, l'utilisation de l'eau potable, l'éradication des maladies d'origine hydrique etc.	Membres de CGPE Responsables de communes	1 coordinateur ONG 4 Animateurs- sensibilisateurs ONG	Villages servant de base (tous les 5 villages)	3 jours/stage	3 jours/stage	Total 16 fois x 3 jours
Etape 5 de sensibilisation Suivi après la construction des forages	Suivi du fonctionnement du CGPE Evaluation des changements de comportement concernant la santé-hygiène des habitants	Membres de CGPE Villageois	1 Responsable de Composantes soft japonais 1 coordinateur ONG 4 animateurs- sensibilisateurs ONG 1 DRH (2 brigades formées)	Villages	1 jour x 38 villages = 38 jours	1,5 jour x 41 villages = 62 jours	Total 100 jours

3) Plan d'investissement

Le Tableau 2-2-4-9 indique le plan d'investissement de villages.

Tableau 2-2-4-9 Le plan d'investissement de villages

Terme	Nbr. totale de		Types et nombre de villages				
Terme	villag	ges	type Nbr. type		type	Nbr.	
Toutes les périodes	79 Villages		ordinaires	38	essentiels	41	
terme-1	14	Villages	ordinaires	8	essentiels	6	
terme-2	50	Villages	ordinaires	26	essentiels	24	
terme-3	15	Villages	ordinaires	4	essentiels	11	

4) Obligations des organismes nigériens

a) Ministère de l'Hydraulique

Avec la décentralisation, le Ministère de l'Hydraulique a transféré aux communes le droit de propriété et la responsabilité de la gestion et la maintenance des ouvrages équipés de forages sous sa juridiction auparavant. Par conséquent, la participation au projet du Ministère de l'Hydraulique se fera principalement au moment de l'exécution. Par ailleurs, la Direction régionale de l'Hydraulique assurera le soutien technique aux communes, par exemple pour la réponse aux pannes des ouvrages équipés de forages. Par conséquent, il faut établir un système dans lequel les pannes impossibles à réparer par les artisans réparateurs seront traitées par la Direction de l'Hydraulique, en collaboration avec la commune et les artisans réparateurs.

Les artisans réparateurs nécessaires seront formés par le contractant japonais, pas dans le cadre des Composantes soft. La formation devant se faire en relation avec le programme d'exécution et le programme des Composantes soft, la Direction régionale de l'Hydraulique de Tillabéri sélectionnera en temps voulu 1 nouvel artisan réparateur et 6 artisans réparateurs à recycler et donnera des résultats à la partie japonaise.

Dans le projet précédent de Zinder japonais, la Direction régionale de l'Hydraulique de Zinder a donné quelques instructions concernant la gestion et maintenance aux villages sous sa juridiction après la fin du projet ; aussi, la Direction régionale de l'Hydraulique de Tillabéri devra-t-elle de même encourager ce projet. Un soutien ayant comme objectifs, maintenir l'initiative et l'appropriation des habitants, et améliorer les notions d'hygiène des habitants sont les activités requises dorénavant.

b) Commune

Les activités de gestion et de maintenance des communes viennent juste de commencer, et vu que dans certains cas non seulement le responsable, mais la commune elle-même ne saisit pas bien la portée de sa responsabilité, il est prévu dans ce projet d'assurer l'exécution non seulement par les Composantes soft, mais d'impliquer aussi dynamiquement la commune. La commune étant l'unité administrative la plus proche des villages, et donc des villageois, les frais de gestion et de maintenance

des ouvrages équipés de forages devront être inclus dans son budget parce que la gestion-maintenance pratique des ouvrages est requise. Ce qui entraîne l'amélioration de consciences des villageois pour les ouvrages équipés de forages.

Pour le système de réparation des pompes, une action administrative de la commune, comme la discussion et l'ajustement avec les donateurs si possible après identification complète de l'état d'affectation des artisans réparateurs de pompes et de leur nombre excessif/pénurie. En liaison avec la Direction de l'Hydraulique, elle doit assurer la mise en place de manière équilibrée de revendeurs de pièces dans la zone, et créer un système de supervision et suivi des ouvrages équipés de forages au niveau de la région (création d'un système centré sur la commune etc.).

c) Villageois

Pour l'utilisation et la maintenance durables des ouvrages équipés de forages, la prise de conscience de leur importance par les habitants est essentielle, et c'est là l'élément principal de l'exécution des Composantes soft, mais cela a des côtés difficiles pour les ethnies nomades. Les villages objets de la coopération sélectionnés dans ce projet sont en principe des villages de sédentaires où la volonté d'acceptation de l'ouvrage équipés de forages a été vérifiée, même dans le projet de Zinder précédent, la volonté d'acceptation d'un village a pu changer en cas de remplacement du chef du village etc. Comme ce sont des décisions importantes concernant le mode de vie, les moyens d'existence etc. des communautés villageoises, il y a des parties où le gouvernement nigérien ne participe pas. Dans ces conditions, l'administration régionale essaie, avec la collaboration de donateurs, d'améliorer un tant soit peu le niveau de la société rurale, de réformer la mentalité des habitants par des mesures contre le ver de Guinée ou l'amélioration des conditions de l'approvisionnement en eau, et en tant qu'ingénieur-conseil en charge, on pense qu'il est capital d'exécuter le projet en collaboration avec l'administration régionale, en comprenant cette situation.

Dans ce cadre, la mobilisation la plus importante possible de la couche des jeunes augmentera les effets, et la mobilisation des femmes améliorera leur statut dans le village peuvent être cités comme points pris en compte par la partie projet, mais la collaboration de l'administration locale ou du chef traditionnel est jugée essentielle.

(5) Programme d'exécution des Composantes soft

Tableau 2-2-4-11 indique le programme d'exécution des Composantes soft, en résumant le plan d'investissement indiqué plus haut.

(6) Rapports, documents comme résultats des Composantes soft

Le tableau ci-dessous indique les résultats des Composantes soft.

Tableau 2-2-4-10 Résultats des Composantes soft

Type		Destinateurs	Période, fréquence
1	Rapport d'avancement	JICA	1 fois/2 mois
por	Rapport d'avancement	Client	3 fois/an
Rapport	Rapport final	JICA	1 fois/an
H	Rapport final	Client	1 fois
Туре		Fournisseurs et destinateurs etc.	Période, fréquence
1	Statuts des CGPE	CGPE de chaque village	79 villages
ument par village	Manuel de gestion de l'ouvrage équipés de forages	Documents indicatifs	1 exemplaire
Document	Enregistrement d'exécution des activités	Enregistrement d'exécution établi par les ON	79 villages
	Résultats d'enquête	Document d'exécution des ONG	79 villages
Photos	d'enregistrement	Expert, ONG	en temps voulu

2-2-4-8 Programme d'exécution

(1) Description sommaire

Le présent projet sera exécuté durant environ 29,5 mois, étant financé par l'emprunt d'Etat. Le programme d'exécution se divise en deux périodes : la période d'élaboration de plan d'exécution et la période de fourniture et d'exécution des travaux.

La période d'élaboration de plan d'exécution commencera à partir de la signature de l'Echange de Notes (ci-après désigné « E/N ») entre le gouvernement du Japon et le gouvernement du Niger.

Après la signature de l'E/N, le Ministère de l'Hydraulique du Niger conclura un accord de consultation avec un ingénieur conseil de nationalité japonaise, en relation avec le présent projet. Après la conclusion de l'accord, l'ingénieur conseil élaborera le plan d'exécution se compose d'étude de confirmation du contenu du projet et d'étude supplémentaires sur les sites, et précisera les détails de plan.

Ensuite, l'ingénieur conseil établira les documents d'appel d'offres ainsi que les spécifications, qui devront être approuvés par le gouvernement japonais ainsi que lu gouvernement du Niger. La durée nécessaire est estimée à 3,5 mois environ à partir de l'E/N.

La période de fourniture et d'exécution des travaux commencera de la même manière à partir de l'E/N nouveau après la période d'élaboration de plan d'exécution, et en passant la conclusion de l'accord de consultation, l'ingénieur conseil aidera le client à effectuer une soumission auprès des entreprises de construction de nationalité japonaise, assistera la conclusion du contrat entre le gouvernement du Niger et un adjudicataire. La durée nécessaire de l'E/N à la conclusion du contrat de l'entreprise de construction est estimée à 3,0 mois environ.

Après la conclusion du contrat de travaux, cette entreprise procédera à la commande des matériels et des équipements de forage et sélectionnera les entreprises sous-traitantes locales. La durée pour l'acquisition des matériels et équipements est estimée à deux mois après la passation des commandes, et les travaux de construction des ouvrages hydrauliques avec forages commenceront à partir de là.

(2) Programme de fourniture et d'exécution des travaux

1) Conditions de détermination du programme

Les travaux de construction sont exécutés dans l'ordre de la fourniture des matériels et équipements de construction, des travaux de construction des forages, de la construction des ouvrages superstructures, de la mise en place des pompes à motricité humaine et de l'inspection d'achèvement.

Les principaux éléments pouvant influencer le programme d'exécution des travaux, parmi les travaux de construction, sont indiqués ci-dessous.

- Période de préparatifs, période de fourniture des matériels et équipements de forages (tubages, pompes à motricité humaine, etc.)
- ◆ Diminution de l'efficacité durant la saison des pluies et mesures à cet effet
- ♦ Nombre d'équipes de construction des forages disponibles simultanément
- ♦ Nombre d'équipes de construction des ouvrages superstructures disponibles simultanément
- ♦ Nombre d'équipes disponibles pour les activités de sensibilisation pour Composantes Soft

a) Période de préparatifs, période de fourniture des matériels et équipements

De la signature du contrat au début des travaux en site, une période de préparatifs est nécessaire afin de commander les matériels et équipements, de sélectionner et d'aménager le bureau et la base en site, ainsi que pour la sélection et la conclusion du contrat avec les sous-traitants locaux.

Les pompes à motricité humaines et les tubages pour forages seront commandés par l'entreprise de construction japonaise, pour des raisons d'exonération des taxes et de contrôle de qualité, etc.

Cinq mois environ sont généralement nécessaires entre la commande des pompes à motricité humaine et l'arrivée en site. Toutefois, en cas de commande d'un petit nombre de pompes et si le fabricant garde les stocks suffisants, la période peut être raccourcie jusqu'à 3 mois environ.

Au cas que les tubages des forages étant fournis dans le pays bénéficiaire, la durée de fourniture est d'environ un mois après la commande.

Les consommables pour les forages (polymères pour foration, etc.) seront préparés par l'entreprise sous-traitante locale. L'entreprise locale ne disposant pas de stocks suffisants, elle passera commande après la conclusion de contrat avec le contractant japonais, et la plupart des matériels étant importés d'Europe, il faudra compter environ deux mois pour la durée de fourniture.

En fonction de ce qui précède, il sera nécessaire de prendre en considération 1,0 mois pour les préparatifs au Japon et 2,0 mois pour les préparatifs au Niger.

b) Saison des pluies

Le Ministère de l'Hydraulique a envoyé une lettre de demande à la mission japonaise afin que les mois de juillet à septembre soient considérés comme période d'interruption des travaux, pendant la saison des pluies. Le plan d'exécution sera élaboré en tenant compte de cette demande. Toutefois, en ce qui concerne les villages situés le long de la route principale pavée, étant donné que les détériorations des champs par les piétinements et les difficultés de pénétration en raison des boues ne seront probablement pas très importantes, et en tenant compte du nombre de sites concernés, la première moitié du mois de juillet - durant laquelle l'influence des pluies est encore moindre - sera incluse dans la période d'exécution des travaux sur approbation du Ministère de l'Hydraulique.

c) Système d'exécution des travaux de forage

Plus de dizaines des entreprises de construction des forages, de tailles variées, sont présentes au Niger, en raison de la construction de forages par différents pays donateurs, organisations internationales de coopération et par les ONG entre autres, afin de remédier à l'insuffisance chronique en eau dont souffre ce pays désertique. On a déterminé que parmi elles, selon les résultats des enquêtes verbales menées auprès du Ministère de l'Hydraulique et des autres donateurs, un certain nombre de grandes entreprises possédaient des techniques pratiquement suffisantes pour les travaux.

En tenant compte du nombre de foreuses appartenant aux entreprises mentionnées ci-dessus ainsi que du nombre de forages commandés annuellement au Niger, on peut considérer comme approprié de confier les travaux de forages du présent projet aux entreprises locales et, afin de fixer une période d'exécution des travaux plus fiable, on peut envisager d'utiliser 4 foreuses au maximum pour le présent projet.

d) Système d'exécution des travaux de construction des ouvrages superstructures

En ce qui concerne les travaux de construction des ouvrages superstructures, il existe, outre les entreprises de construction des forages, des entreprises spécialisées dans la construction des ouvrages hydrauliques. D'autre part, les entreprises ordinaires de génie civil ayant été également jugées capables d'accomplir ces travaux du fait que les ouvrages à construire ne sont pas particulièrement complexes, on peut considérer comme largement possible de procéder à la construction de quelques dizaines de ouvrages superstructures par an.

e) Système d'exécution des activités de sensibilisation

Il existe plusieurs organisations, principalement des ONG, chargées de mener des activités de sensibilisation dans les villages du Niger. Dans tous les cas, étant donné que le Ministère de l'Hydraulique et les donateurs étrangers ont confié les travaux de sensibilisation à ces organisations.

Dans ce projet on choisira une ONG ayant long expériences et confiera les travaux de sensibilisation.

2) Détermination de la durée d'exécution des travaux de construction

La durée nécessaire pour la période principale du projet a été déterminée de la manière suivante.

Le pourcentage de réussite des forages dans la région concernée étant le pourcentage moyen de réussite relatif aux volumes d'eau est de 55,1 %, le pourcentage moyen de réussite relatif à la qualité de l'eau de 85,9 %, le pourcentage moyen de réussite final moyenne de 47,3 %, à la suite de l'examen précité.

Par ailleurs, le pourcentage de réussite relatif à la qualité de l'eau ainsi que le pourcentage de réussite relatif aux volumes d'eau sont particulièrement importants pour le présent projet.

Le nombre total de foration nécessaires pour obtenir 120 forages productifs compte 255, en fonction de 135 forages négatifs selon le pourcentage moyen de réussite de 47,3 %.

Les travaux sont divisés,

- 1) foration des forages (investir 4 équipes de foration maximum),
- 2) lavage et essais de pompage,
- 3) construction des ouvrages superstructure et
- 4) installation des pompes à motricité humaine.

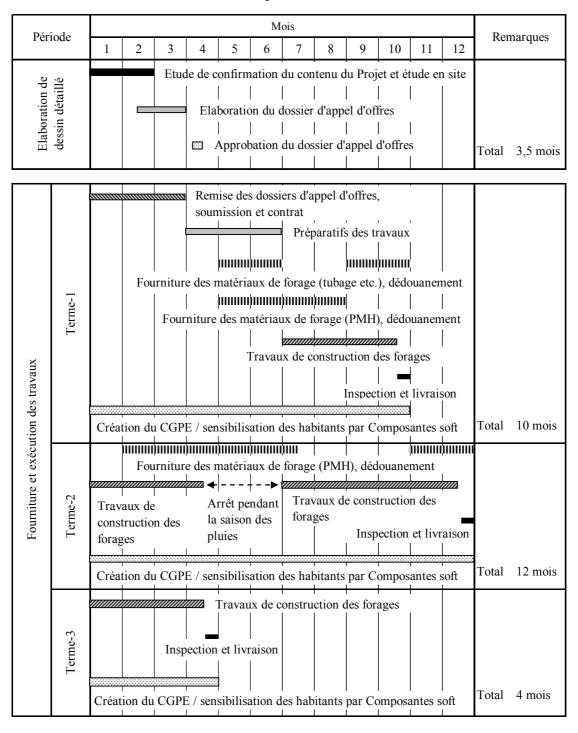
Pour chaque étape des travaux, le pourcentage de réussite, le nombre de foration nécessaire et la durée nécessaire ont été mis à l'étude, et on a considéré, en déterminant une période d'interruption des travaux durant la saison des pluies allant de la seconde moitié du mois de juillet à la fin du mois de septembre, que l'exécution des travaux nécessiterait trois périodes, du terme 1 au terme 3. Le détail des travaux durant chacun de ces termes est présenté ci-dessous en prenant en considération la période possible pour le début des travaux.

terme-1 22 sites
terme-2 72 sites
terme-3 26 sites Total 120 sites

En ce qui concerne les Composantes soft, après la signature de l'accord de consultation, l'ingénieur conseil sélectionnera une ONG locale, créera des CGPE pour chacun des villages et procédera à des activités de sensibilisation auprès des villageois avec la collaboration du Ministère de l'Hydraulique.

Le programme d'exécution de ce qui précède est présenté dans le Tableau 2-2-4-11.

Tableau 2-2-4-11 Programme d'exécution des travaux



2 - 3 Tâches sommaire à la charge du gouvernement nigérien

Les activités que le gouvernement nigérien devra prendre à sa charge sont comme suit.

- (1) Pour les procédures bancaires s'appuyant sur l'arrangement bancaire (l'A/B), prendre en charge la commission de notification et la commission de l'autorisation de paiement (l'A/P) à verser à la banque japonaise
- (2) Assurer le déchargement rapide des matériaux pour les travaux importés d'outre-mer, accélérer les formalités nécessaires au dédouanement, l'exonération de taxes et autres droits, et le transport intérieur
- (3) Sur la base du contrat vérifié, exonérer de taxes et des autres prélèvements les équipements et matériaux apportés par l'entreprise japonaise et les ressortissants japonais et leurs services
- (4) Sur la base du contrat vérifié, assurer les facilités pour l'obtention des autorisations d'entrée et de séjour au Niger des ressortissants japonais ou de pays tiers travaillant pour le projet
- (5) Assurer le budget et le personnel nécessaires au gouvernement nigérien pour l'exécution du projet
- (6) Assurer la durabilité du système de gestion et de maintenance des ouvrages équipés de forages construits dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable du Japon, ainsi que leur utilisation efficace, et assurer le personnel et le budget requis à cet effet.
- (7) Prendre en charge tous les frais nécessaires à l'exécution du projet non couverts par la Coopération financière non-remboursable du Japon
- (8) Fournir les informations et données concernant le projet
- (9) Collaboration du Ministère de l'Hydraulique, de DRH, des DDH et des communes au projet comme indiqué ci-dessous
 - a. Effectuer les ajustements nécessaires pour qu'il n'y ait pas de duplication des villages du projet avec ceux de projets d'autres donateurs.
 - b. Exécuter de réparation des routes d'accès côté de sites selon la besoin.
 - c. Assister de représentants de DRH, des DDH, et des communes concernées lors de la livraison des ouvrages équipés de forages en principe.
 - d. Fournir gratuitement la salle de réunion de DRH ou DDH pour la sensibilisation des habitants.
 - e. Assister d'employés des communes concernées aux activités de Composantes soft.
 - f. La DRH de Tillabéri sélectionnera des un candidat artisan réparateur neuf et des six (6) artisans réparateurs candidats au recyclage adaptés de la zone concernée en collaboration avec la partie japonaise et reconnaîtra officiellement les artisans réparateurs ayant terminé le stage au nom du Ministère de l'Hydraulique.
 - g. Les frais de déplacement, allocations journalières et frais de transport etc. des employés concernés pour les activités ci-dessus seront pris en charge.

Les tâches à la charge de la partie nigérienne précitées ont été expliquées au Ministère de l'Hydraulique du Niger pour obtenir son approbation.

2 - 4 Plan de gestion et de maintenance du projet

(1) Description sommaire du système de gestion et maintenance

Au Niger, la décentralisation a été approuvée par le Parlement en juin 2002, et le droit de propriété des installations d'infrastructure comme les ouvrages équipés de forages et les routes a été transféré aux communes. Par ailleurs, le système de gestion et de maintenance suivant est établi.

Le Ministère de l'Hydraulique est le Client côté nigérien pendant l'exécution du projet, et les ouvrages équipés de forages construits sont livrés provisoirement à ce Ministère en tant que bien national. Par la suite, en présence du Ministère de l'Hydraulique, de la région de Tillabéri, du département de Tillabéri, du département de Téra, des communes concernées, le droit de propriété des ouvrages équipés de forages est transféré aux communes.

La commune confère aux villages, où se trouvent les ouvrages équipés de forages, l'obligation de gestion et maintenance en échange de l'autorisation de leur utilisation, et contrôlera leur état de gestion.

De plus, la Direction de l'Hydraulique perd l'ensemble des droits de gestion qu'elle avait auparavant, et assurera son soutien technique aux communes et aux villages.

Ainsi, le contractant japonais livra les ouvrages équipés de forages construits conformément au contrat conclu avec le Ministère de l'Hydraulique, puis, la livraison aux communes aura lieu en présence des personnes concernées ci-dessus. Dans les Composantes soft réalisées par l'ingénieur-conseil, la déclaration de création de CGPE dans le village sera soumise à la commune.

Pour la gestion et maintenance de la pompe à motricité humaine, le système d'artisans réparateurs existant sera renforcé dans ce projet.

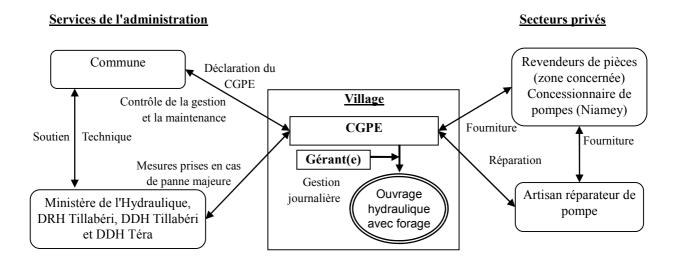


Figure 2-4-1 Système de gestion-maintenance et réparation des ouvrages équipés de forages

(2) Ministère de l'Hydraulique, DRH de Tillabéri

Comme indiqué plus haut, le Ministère de l'Hydraulique est le ministère de tutelle de l'approvisionnement en eau, et il continuera sa participation après la fin du projet comme la définition du plan de construction des ouvrages hydrauliques en tenant compte de l'état des ouvrages existants, et un soutien technique général en assistant la gestion des nappes phréatiques. En particulier, comme la densité de nitrate est élevée dans la zone concernée, une influence sur la santé des habitants est aussi à craindre. Et le contrôle de la qualité de l'eau des forages existants et les mesures prises en cas de la densité dépassant la norme comme la fermeture etc. des forages existants sont aussi des tâches importantes de la Direction de l'Hydraulique, l'entrepreneur des travaux encadrera les agents chargés des essais de la qualité de l'eau de la DRH de Tillabéri etc. par formation sur le tas concernant la méthode de l'essai.

(3) Commune

Les communes en relation avec le projet seront au total de 13 dans les deux départements. La gestion et maintenance des ouvrages équipés de forages des communes est assurée par 2 personnes : le chef et l'agent du Service des affaires générales et techniques, mais comme ils sont chargés de la gestion des routes et de tous les établissements publics, on peut penser qu'ils ont peu de temps disponible. Près de 6 ans se sont écoulés depuis le commencement de la décentralisation, mais les communes ont commencé ces tâches seulement récemment. Comme la commune est l'unité administrative la plus proche du village, il est prévu de renforcer la compréhension de la gestion et maintenance des ouvrages équipés de forages en réalisant la formation sur le tas vis-à-vis des responsables des communes.

(4) Artisans réparateurs et réseau d'approvisionnement en pièces

Concernant le système de réparation des pompes, il y a 3 revendeurs de pièces de rechange et 21 artisans réparateurs. Le projet prévoit le recyclage de 6 artisans réparateurs existants dont la technique insuffisante et l'affectation d'un nouvel artisan réparateur dans la zone de la commune d'Inates de la région de Tillabéri (artisan réparateur inexistant en ce moment), pour renforcer le système de réparation existant. Cette formation sera assurée par le contractant japonais.

(5) Villages

Dans chaque village objectif, un CGPE sera créé dans le cadre des Composantes soft, qui se réunira périodiquement, collectera les frais d'eau auprès des habitants, qui seront déposés sur un compte, et le rapport du bilan sera fait lors d'une réunion.

Ce comité comprendra en principe 4 personnes : un président, un secrétaire, un comptable et un agent d'hygiène, et des assistants pourront être nommés selon la taille du village. Il est conseillé d'ajouter un certain pourcentage de femmes dans le comité. Par ailleurs, il faut un(e) gérant(e) s'occupant de la collecte de frais d'eau au forage et du nettoyage des environs de la pompe, ce qui pourra être fait à tour de

rôle par les habitants, ou bien fixé par vote de candidats, comme le décidera le CGPE.

(6) Tarif de l'eau

Le prix de l'eau utilisé est essentiel pour la durabilité des ouvrages équipés de forages, et devra être fixé par village en tenant compte de la capacité de paiement des habitants et du montant du fonds requis.

L'enquête effectuée dans les villages a montré que pour la tarification au volume, le prix de l'eau est généralement d'environ 5 F CFA/seau, et en cas de tarification à montant fixe, de 100 à 250 F CFA/mois / famille. Le montant et le système de collecte ont été grosso modo expliqués au CGPE, et devront être décidés après discussion dans le village.

2 - 5 Coût approximatif du projet

2-5-1 Coût approximatif du projet

(1) Coût à la charge de la partie nigérienne

Env. 61.665.000 F CFA

Allocation journalière des homologues etc. 448.000 F CFA

Allocation pour l'exonération de taxes des 58.400.000 F CFA

équipements et matériaux pour les forages

Commissions bancaires 2.817.000 F CFA

(2) Conditions de calcul

1) Date du calcul : février 2008

2) Taux de change : 1 EURO = 163,01 yens

1 FCFA = 0.2485 yens

3) Période de fourniture et d'exécution

La période de conception détaillée et d'exécution est indiquée dans l'article de Programme d'exécution.

4) Autres

Ce projet sera réalisé conformément au système de la Coopération financière non-remboursable du Japon.

2-5-2 Frais de gestion et de maintenance

(1) Ministère de l'Hydraulique

Au cours des dernières années, les frais généraux d'exécution du projet ont été inscrits en tant que frais de gestion et d'opération à hauteur de 2 à 3 % du montant total d'investissement des projets donateurs. Ce pourcentage dépasse la contribution nigérienne pour le projet (env. 15,3 millions de yens, 1,95 %), et même si la croissance économique à venir est estimée dans les 3 %, comme en 2005, année où la croissance a considérablement baissé suite aux sécheresses de 2004, cela ne devrait pas faire obstacle pour le versement des frais à sa charge.

Pour la gestion et maintenance après la fin du projet, la DRH de Tillabéri assurera principalement le soutien technique aux communes pour les ouvrages hydrauliques, et les frais de déplacement seront normalement pris en charge par le village concerné. Les frais de carburant par déplacement, indiqués ci-dessous, seront pris sur le fonds constitué par le village.

Distance moyenne parcourue (100 km/fois) × prix unitaire du carburant (670 F CFA)

Frais de carburant (5km/litre)

= 13.400 F CFA/fois

Comme l'indique le Tableau 2-5-1, si le fonds est constitué régulièrement, il ne devrait pas y avoir de problème pour la couverture de ces frais de carburant.

Au cas où le village ne pourrais pas payer, la couverture par la DRH ne devrait pas poser de problème pour 2 ou 3 déplacements par an, si les frais de gestion, frais de personnel exclus, de la DRH de Tillabéri depuis l'exercice 2011 sont estimés similaires à ceux de 2007 (à savoir environ 1,68 million F CFA, dont 35 % ont été inscrits comme frais de carburant (590.000 F CFA)), bien que des ajustements avec d'autres activités soient nécessaires.

(2) Communes

Pour les 9 communes qui ont déjà établi un plan de développement, le budget prévu pour le secteur de l'hydraulique est d'un montant annuel de 500 à 1.500 millions de FCFA, et celui pour les activités de sensibilisation varie considérablement entre les communes, avec en moyenne 500.000 FCFA/an. Chaque commune devra assurer la gestion et maintenance totale, ouvrages hydrauliques existants inclus, et si un ouvrage a un problème, le village s'adressera à la commune et les frais généraux de la commune sont jugés suffisants.

(3) Artisans réparateurs de pompes

Le système d'artisans réparateurs de pompes qui avait été installé dans les années 1980, maintenant encore fonctionne, parce que même si paiement de frais de réparation est en retard, artisan réparateur se déplace dans un chariot tiré par un mulet, ce qui est aussi économique, il aussi assure quelque occupations secondaires comme l'agriculture.

Dans le projet on adoptera le système d'artisans réparateurs en renforçant, en même temps la nécessité de la réparation par visite, et le paiement de ces frais seront enseignés aux habitants lors des activités de Composantes soft prévu dans le projet.

(4) Frais de gestion des pompes à motricité humaine dans les villages

Pour la gestion et maintenance de la pompe motricité à humaine, il est prévu de remettre aux villages au moment de la livraison des ouvrages hydrauliques un stock pour un an environ de pièces se cassant ou se consumant très fréquemment avec les outils de réparation simple. Pour cela, les villages devront prévoir un montant d'environ 67.000 F CFA pour l'achat de pièces de rechange à partir de la seconde année après la mise en service.

Par ailleurs, comme l'indique la colonne de droite du Tableau 2-5-1, si le CGPE fonctionne normalement

et collecte les frais d'eau, il rassemblera environ 90.000 FCFA par an pour 100 personnes, et donc environ 180.000 FCFA par an pour 200. Même si le pourcentage des frais non récupérés atteint à peu près 1/4, comme le montant nécessaire est pratiquement atteint avec 100 personnes, la perception des frais de gestion et maintenance précités sera parfaitement possible.

Tableau 2-5-1 Dépense et revenu de village

		Dé	pense	Revenu					
	Pièces	Qté	Unité	Prix	Montant	Remarques	Pièces	Montant	Remarques
				standard	nécessaire				
				F CFA	par an			F CFA	
					F CFA				
• Piè	ces de rechange	1	lot	9.455	9.455	1 lot/an	 Population du village 	100	Habitant/village
sta	ndard						 Volume d'eau 	10	litre/jour-hab.
• Ba	udruche	1	unité	135.000	27.000	1 unité/5 ans	consommé/personne		
• Cla	pets de pompe	1	lot	152.000	30.400	1 unité/5 ans	 Volume d'eau 	1.000	litre/jour
• Fra	is de réparateur	2	fois	4.000	8.000	2 fois/an	consommé/village		
							 Prix unitaire de l'eau 	5	FCFA/20 litre
Tota	1				74.855		 Frais d'eau journalier 	250	FCFA
							 Frais d'eau /an 	91.250	FCFA
	Fonds de réserve nécessaire par an : 74.855 F CFA						Fonds constituable	par an:	91.250 F CFA

2 - 6 Points à prendre en compte pour l'exécution du projet de coopération

(1) Assurance des frais à la charge de la partie nigérienne

Avant le commencement du projet, il faudra vérifier auprès du gouvernement nigérien le déroulement des formalités administratives et le montant de budget assuré pour la couverture des frais à la charge de la partie nigérienne. La budgétisation dans l'exercice du montant indiqué dans ce rapport correspondant à l'exonération de taxes est essentielle pour le bon déroulement du projet.

(2) Assurance et vérification du système d'exécution sur place

Il est prévu d'employer des entreprises locales dans ce projet, et il sera essentiel de suivre la situation des entreprises locales jusqu'au commencement des travaux pour assurer les quantités et les qualités à investir conformément au programme. Il est prévu d'adopter la marque de pompe à motricité humaine particulière, aussi le système de production du fabricant concerné devra-t-il être vérifié. Le prix des équipements et matériaux à utiliser ayant tendance à augmenter sur le marché international, une augmentation est aussi prévisible dans l'avenir au Niger, et une étude incluant l'impact sur les prix unitaires de commissionnement aux entreprises locales est requise.

Chapitre	3	Vérification de la pertinence du projet

Chapitre 3 Vérification de la pertinence du projet

3 - 1 Effets du projet

Le contenu et le degré des effets obtenus par la réalisation du présent projet sont indiqués dans le Tableau 3-1 ci-dessous.

Tableau 3-1 Effets de l'exécution du projet et améliorations de la situation actuelle					
Situation actuelle et	Mesures prises dans le	Effets directs et points	Effets indirects et points		
problèmes	projet de coopération	d'amélioration	d'amélioration		
1. Le taux de couverture en	120 forages puisant de l'eau	En 2011, année où le projet	L'utilisation stable d'eau		
eau dans les départements	salubre souterraine profonde	sera achevé, la population	potable laisse espérer une		
concernés se limite de 34,0%	avec une pompe à motricité	approvisionnable	amélioration des conditions		
en moyenne (fin 2006), et un	humaine seront construits	s'augmentera d'environ	sanitaires des habitants et la		
tiers de la population des	dans 79 villages.	60.000 habitants, ce qui	baisse des maladies d'origine		
environ six cent mille		augmentera le taux	hydrique.		
habitants doivent s'alimenter		d'approvisionnement en eau			
à l'eau insalubre de marais ou		de 4,1% dans chacun des			
puits creusés à la main, et à		deux départements.			
d'autres sources d'eau taries					
pendant la saison sèche, qui					
donnent lieu à des maladies					
d'origine hydrique, et en					
particulier au ver de Guinée.					
2. Même ces sources d'eau	Les forages seront placés	Les forages seront placés à	Le temps libre augmentera et		
insalubre comme les marais	aussi près que possible des	un maximum de quelques	le cadre de vie sera amélioré.		
et puits creusés à la main ne	villages, compte tenu des	centaines de mètres du			
se trouvent pas aux environs	conditions hydrogéologiques	village, et le temps de			
des villages, et les femmes et	obtenues des eaux	transport de l'eau sera réduit			
les enfants doivent parcourir	souterraines et de la pollution	à environ 1/4.			
à chaque fois environ 2 km	de l'eau due à l'homme des				
(10 km au maximum) pour le	villages.				
transport de l'eau, ce qui les					
empêche de s'adonner à des					
travaux plus lucratifs ou aux					
études.					
	I				

3 - 2 Problèmes et recommandations

3-2-1 Problèmes à résoudre par la partie nigérienne et recommandations

1) Système d'exécution des travaux

Dans ce projet de coopération du Japon, les travaux de construction des ouvrages hydrauliques équipés de forages seront exécutés par un entrepreneur japonais qui utilisera des entreprises locales nigériennes. Les entrepreneurs locaux sont en général très compétents, mais il y a de grandes différences de niveau de techniques entre eux, et il est donc nécessaire que le Ministère de l'Hydraulique nigérien fournisse des informations concernant leurs capacités techniques et leur fiabilité à l'entrepreneur au moment de sélection pour la meilleur exécution des travaux.

2) Système de gestion et maintenance des ouvrages hydrauliques

Compte tenu de la décentralisation qui progresse au Niger, le soutien aux communes pour la maintenance des ouvrages hydrauliques à construire a aussi été inclus au projet. Mais vu que les communes ne sont pas directement concernées par ce projet à l'étape de la construction, et leur participation n'est pas un sujet à consulter avec la partie nigérienne au moment du concept de base, elles ne comprennent guère le projet. Par conséquent, il est souhaitable que le contenu de ce rapport soit communiqué aux communes concernées, pour rendre son démarrage et son exécution sans problème.

3-2-2 Coopération technique et collaboration avec d'autres donateurs

1) Coopération technique

Pour l'exécution de ce projet, le Ministère de l'Hydraulique nigérien initialement a expliqué à la mission japonaise de demander l'envoi de volontaires JOCV (Volontaire japonais pour la coopération à l'étranger) au besoin, mais depuis comme il n'a s'éclairci pas pendant les réunions entre deux parties, par ailleurs, dan ce projet, on a exclu l'activité en coopération avec JOCV.

Toutefois l'envoi de un membre JOCV à la Région de Tillabéri sous l'autorité du Ministère de la Santé Publique a été décidé pour les mesures contre les maladies infectieuses, et des relations de collaboration indirecte auront lieu entre ce projet et JOCV au cours des activités sur place.

2) Ajustements et collaboration avec d'autres projets

Le taux de couverture en eau est bas dans les deux départements de Tillabéri et Téra par rapport aux autres régions du Niger, aussi beaucoup de donateurs y réalisent des projets d'approvisionnement en eau. Comme les donateurs non japonais discutent sur l'exécution des travaux avec le Ministère de l'Hydraulique et sélectionnent les villages une fois le budget annuel assuré, il est souhaitable que le Ministère de l'Hydraulique fasse en sorte qu'ils choisissent des villages autres que ceux de ce projet.

Simultanément, des échanges d'informations concernant l'exécution du projet avec les autres donateurs pendant son exécution permettront de rendre son exécution plus régulière.

3 - 3 Pertinence du projet

Ce projet vise la construction d'ouvrages hydrauliques équipés de forages utilisables par un maximum d'environ soixante mille personnes dans des villages où les habitants manquent d'eau potable stable, et inclut des activités de sensibilisation qui permettront la gestion et maintenance par les habitants eux-mêmes.

- a) Sur la base de la Stratégie de Développement Accéléré et de Réduction de la Pauvreté (SDARP, 2008-2012), un plan de l'Etat le plus essentiel au Niger et la Stratégie de Développement Rural (SDR, révisée en novembre 2006), un plan subordonné, ce projet vise l'approvisionnement en eau potable stable sous l'objectif supérieur d'amélioration du l'état sanitaire des habitants et de réduction des maladies d'origine hydrique.
- b) L'exécution du projet permettra encore plus d'approcher le taux de couverture en eau dans la zone concernée du but final de la SDARP.
- c) L'exécution du projet améliorera considérablement les conditions d'approvisionnement en eau des habitants et de travaux de puisage de l'eau, mais les travaux et l'opération des ouvrages ne donneront guère impact sur les conditions sociales et environnementales de la zone environnante.
- d) Les habitants de la zone concernée ont certaines connaissances préliminaires concernant la gestion et la maintenance des ouvrages hydrauliques équipés de forages par les Comités de gestion des points d'eau, mais les activités de sensibilisation réalisées dans ce projet permettront d'établir un système de maintenance plus sûr. Le système d'artisans réparateurs actuel sera adopté pour la réparation des pompes, et permettra d'exécuter les réparations nécessaires. Par conséquent, le fonctionnement durable des ouvrages hydrauliques deviendra possible.
- e) Le Ministère de l'Hydraulique nigérien a déjà eu plusieurs fois l'expérience de la Coopération financière non remboursable du Japon, et il n'y a aucune crainte de l'exécution de taches à la charge du gouvernement nigérien, ce qui permettra l'exécution du projet sans à-coup conformément au calendrier prévu.

3-4 Conclusion

Le projet établi sur la base de cette étude laisse espérer les grands effets, et contribue aussi à l'amélioration considérable des besoins élémentaires de l'homme comme indiqué ci-dessus, ce qui a permis de le juger très significative son exécution dans le cadre de la Coopération financière non remboursable du Japon.

Il est essentiel que ce projet soit réalisé en assurant un approfondissement de la compréhension mutuelle entre le Japon et les organismes concernés nigériens.