

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

NO. 1

MINISTRE DU DEVELOPPEMENT RURAL DE L'EAU
REPUBLIQUE DU MALI

**RAPPORT DE L'ETUDE DU CONCEPT DE BASE
POUR
LE PROJET D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE
DANS
LES CERCLES DE KATI, KOULIKORO ET KANGABA
EN
REPUBLIQUE DU MALI**

DECEMBRE 1999

JICA LIBRARY



J 1157456 (3)

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE
SUMIKO CONSULTANTS, CO., LTD
SANYU CONSULTANTS INC.

G R O

CR (2)

99-189

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

MINISTRE DU DEVELOPPEMENT RURAL DE L'EAU
REPUBLICQUE DU MALI

**RAPPORT DE L'ETUDE DU CONCEPT DE BASE
POUR
LE PROJET D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE
DANS
LES CERCLES DE KATI, KOULIKORO ET KANGABA
EN
REPUBLIQUE DU MALI**

DECEMBRE 1999

**AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE
SUMIKO CONSULTANTS, CO., LTD
SANYU CONSULTANTS INC.**



1157456{3}

AVANT-PROPOS

En réponse à la requête du Gouvernement de la République du Mali, Le Gouvernement du Japon a décidé d'exécuter par l'entremise de son Agence japonaise de coopération internationale (JICA) une étude du concept de base pour le Projet d'alimentation en eau potable dans les cercles de Kati, Koulikoro et Kangaba en République du Mali.

Du 1^{er} avril au 11 juin 1999, JICA a envoyé au Mali 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 Mali. 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 Mali pour leur coopération avec les membres de la mission.

Décembre 1999



Kimio FUJITA
Président
Agence japonaise de
Coopération internationale

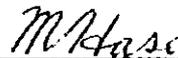
Décembre 1999

Objet: Lettre de présentation

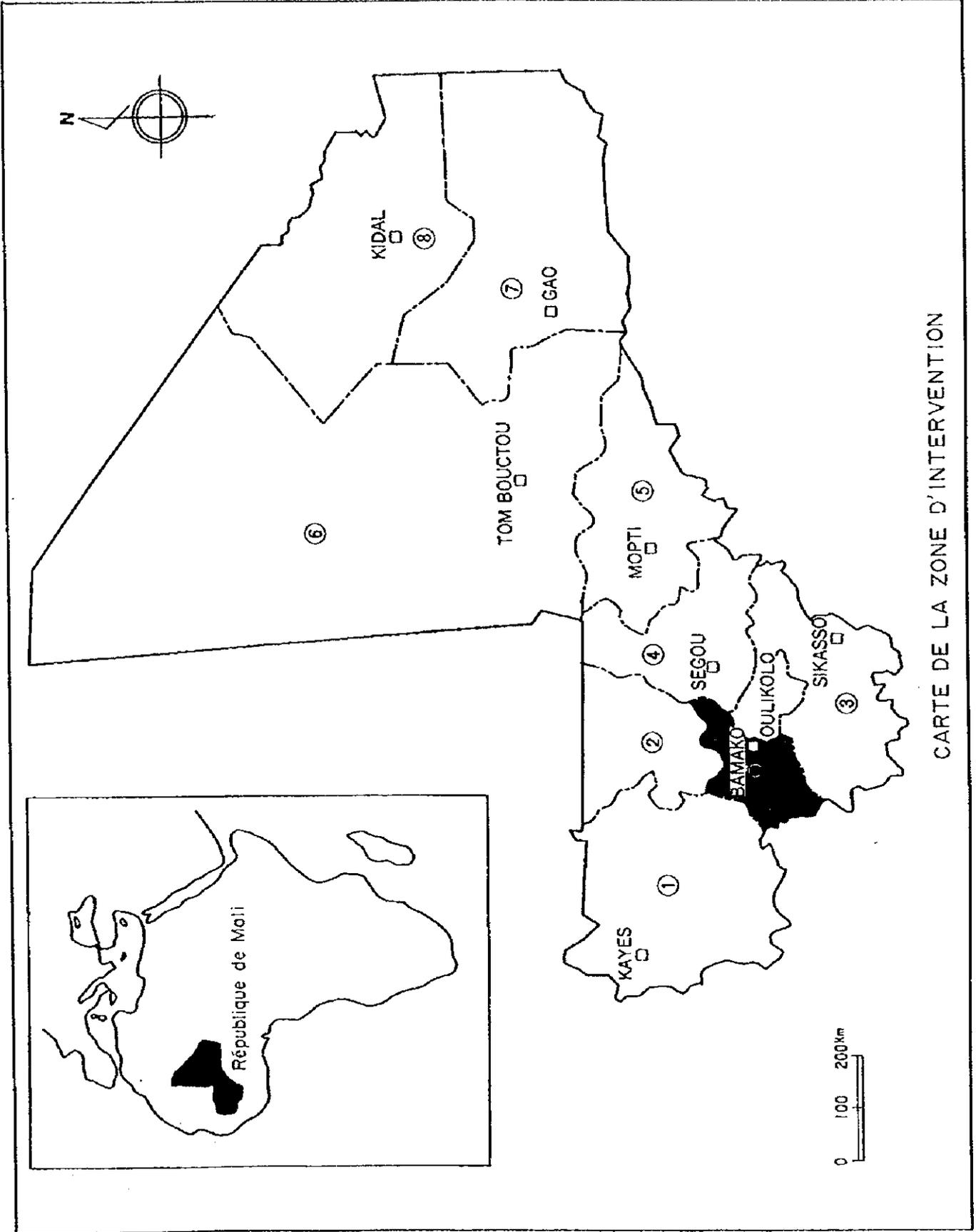
Nous avons le plaisir de vous soumettre le rapport de l'étude du concept de base pour le projet d'alimentation en eau potable dans les cercles de Kati, Koulikoro et Kangaba en République du Mali.

Cette étude a été réalisée par SUMIKO Consultants Co., Ltd. et de SANYU Consultants Inc., du 18 mars 1999 au 18 décembre 1999, sur la base du contrat signé avec votre agence. Lors de cette étude nous avons tenu pleinement compte de la situation actuelle au Mali, 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.

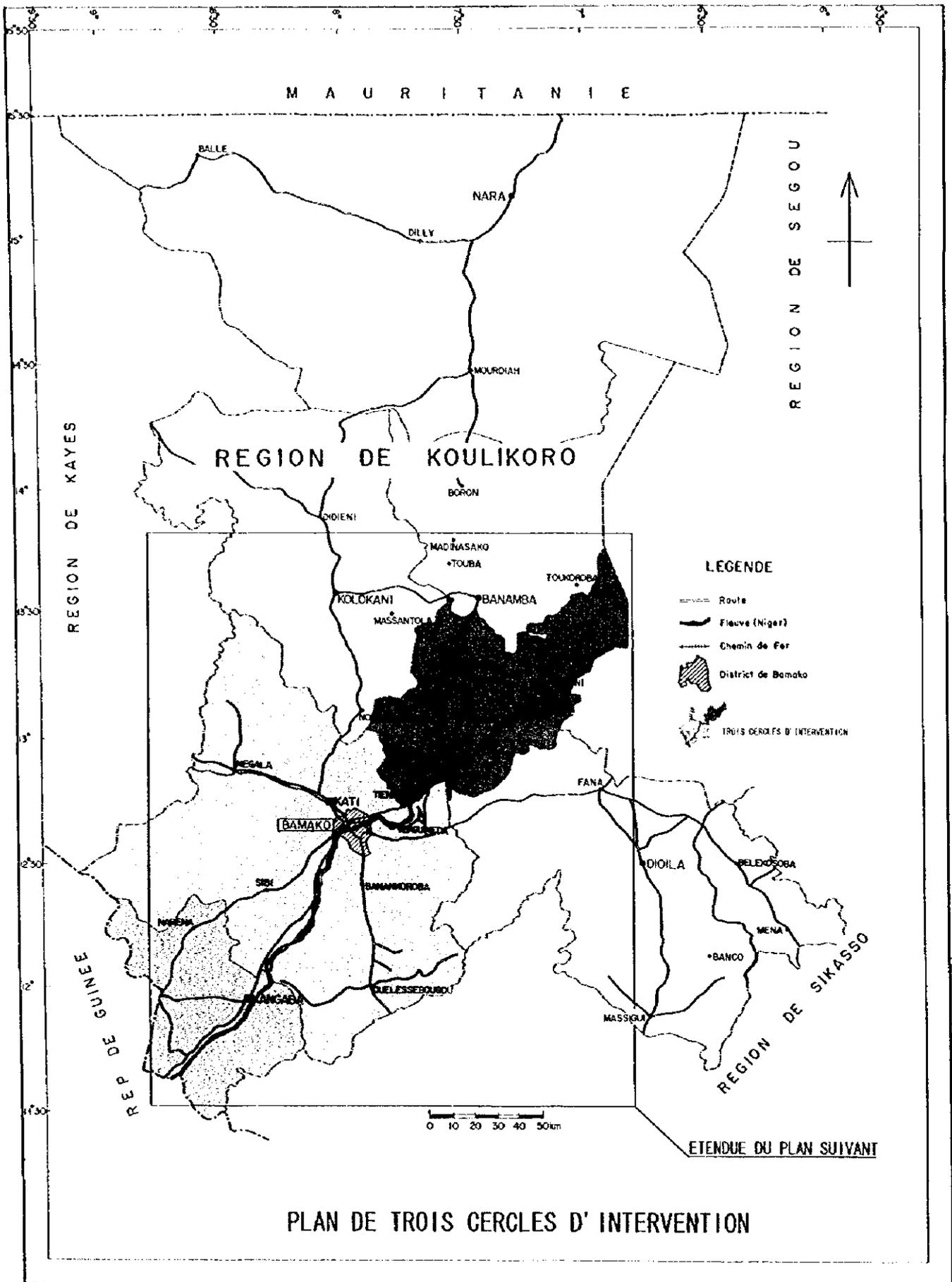
En espérant que ce rapport vous sera utile pour la promotion de ce projet, je vous prie d'agréer Monsieur le Président, l'expression de mes sentiments respectueux.



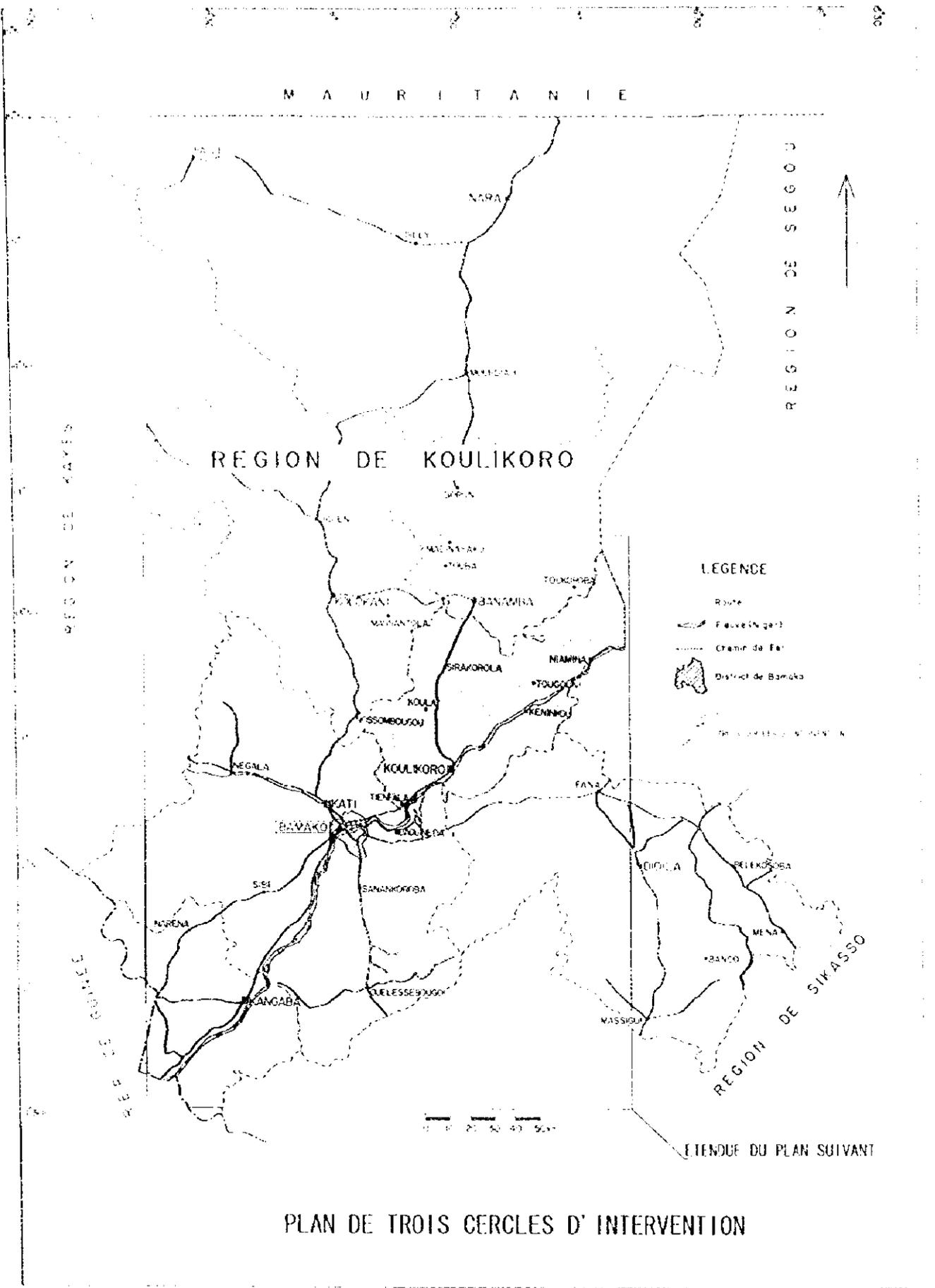
Masahiro HASE
Chef des ingénieurs-conseils,
Equipe de l'étude du concept de base pour
le projet d'alimentation en eau potable dans
les cercles de Kati, Koulikoro et
Kangaba en République du Mali
SUMIKO Consultants Co., Ltd.
SANYU Consultants Inc.



CARTE DE LA ZONE D'INTERVENTION



PLAN DE TROIS CERCLES D'INTERVENTION



REGION DE KAYES

REGION DE SIKASSO

REGION DE FATICK

PAJ

NARA

SILY

AMBOGA

SIKA

MOEN

MAKAYAN
*TAKHA

TOUKOBA

MOUFAN

BANAMINA

MYANTOLA

SRAVOROLA

NIAMPA

KOULA

ISSOMBOUZO

*TOUGGA

KENINDO

REGALA

KOUKOROU

FANA

YATI

TEWILA

KOULEDA

BAVAKO

BANANKOGBA

TOIGOLA

PEIKOGBA

NORON

SISI

BANANKOGBA

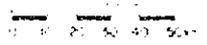
MENA

MANGABA

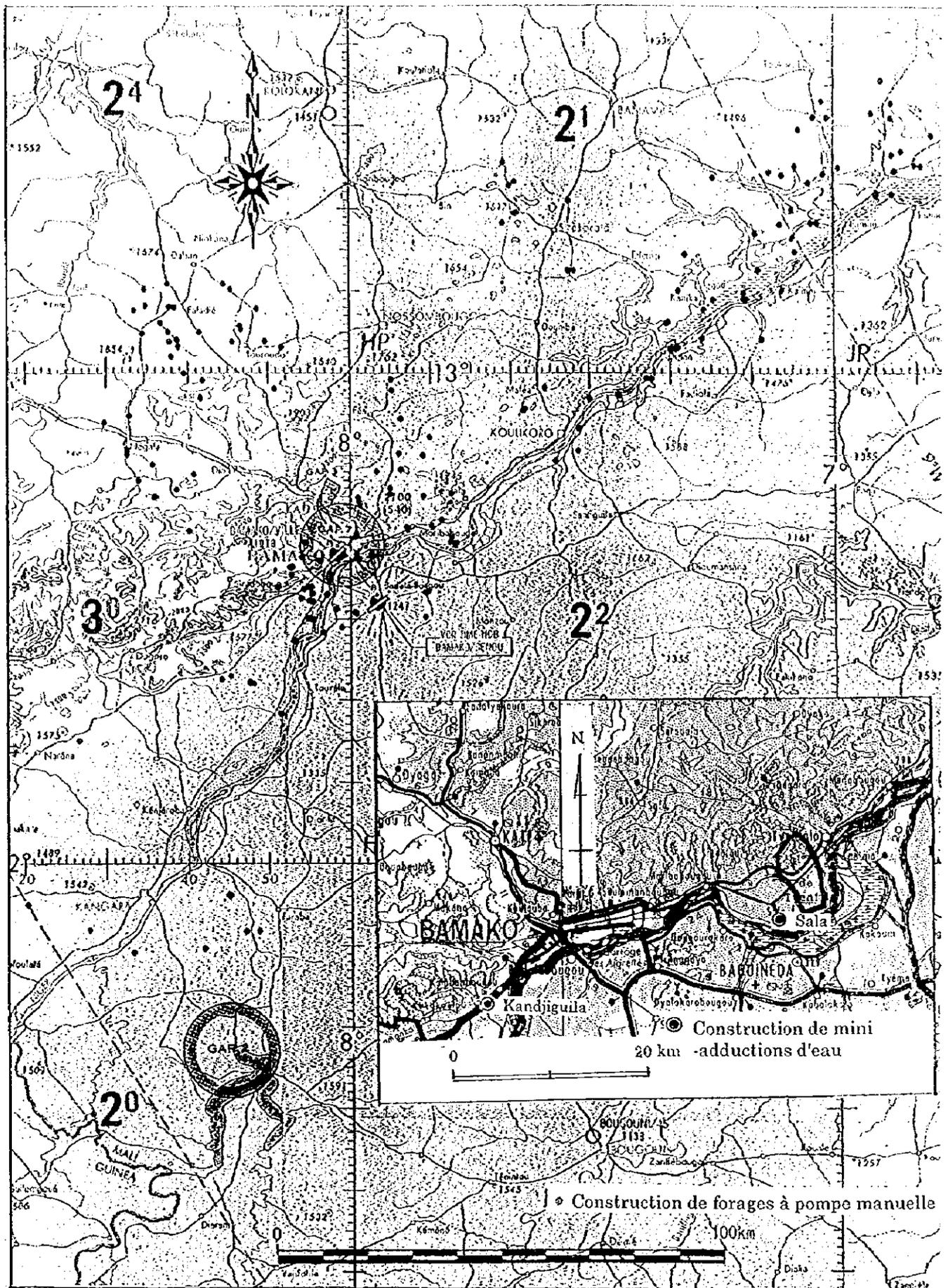
SELESSEYOGO

*BANGO

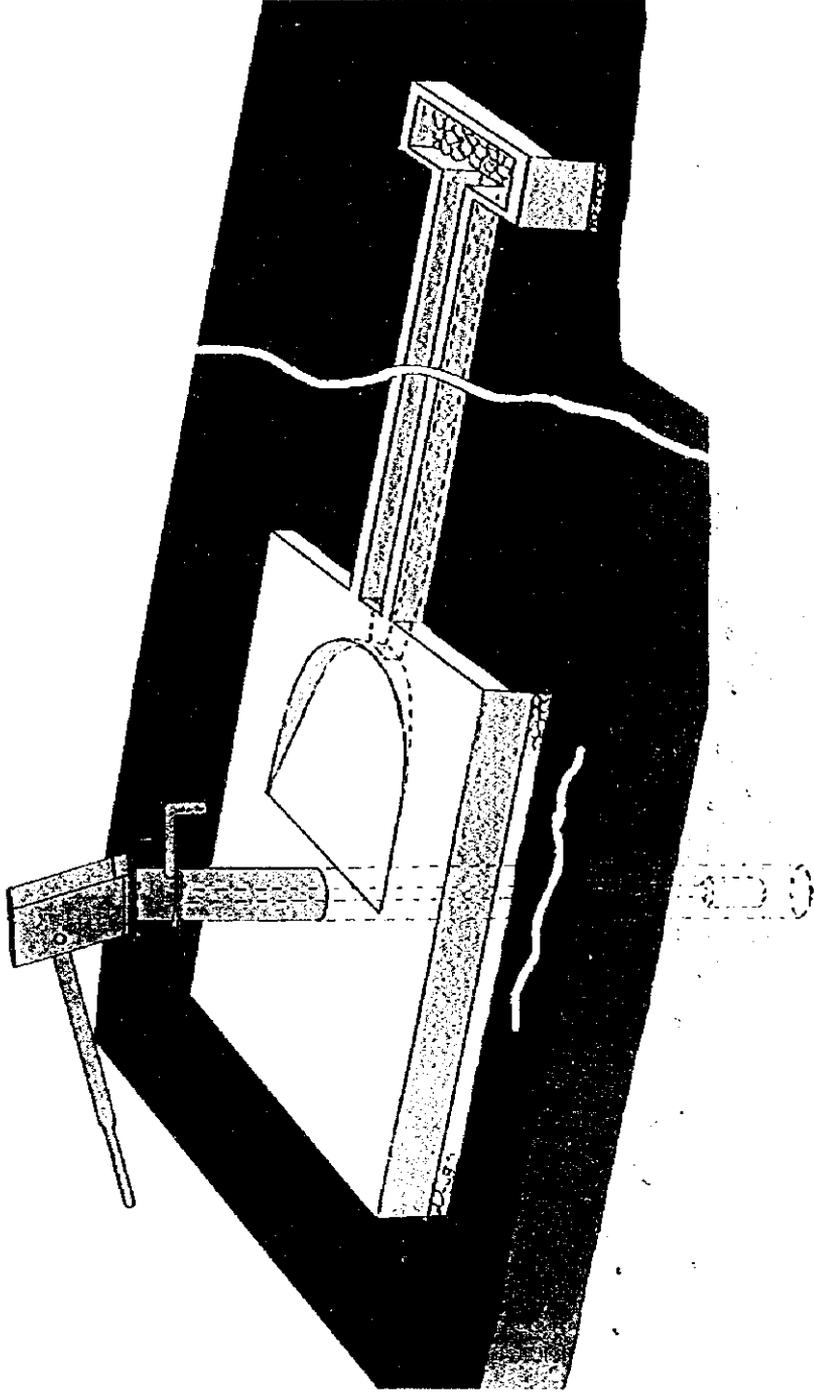
MASSOIA



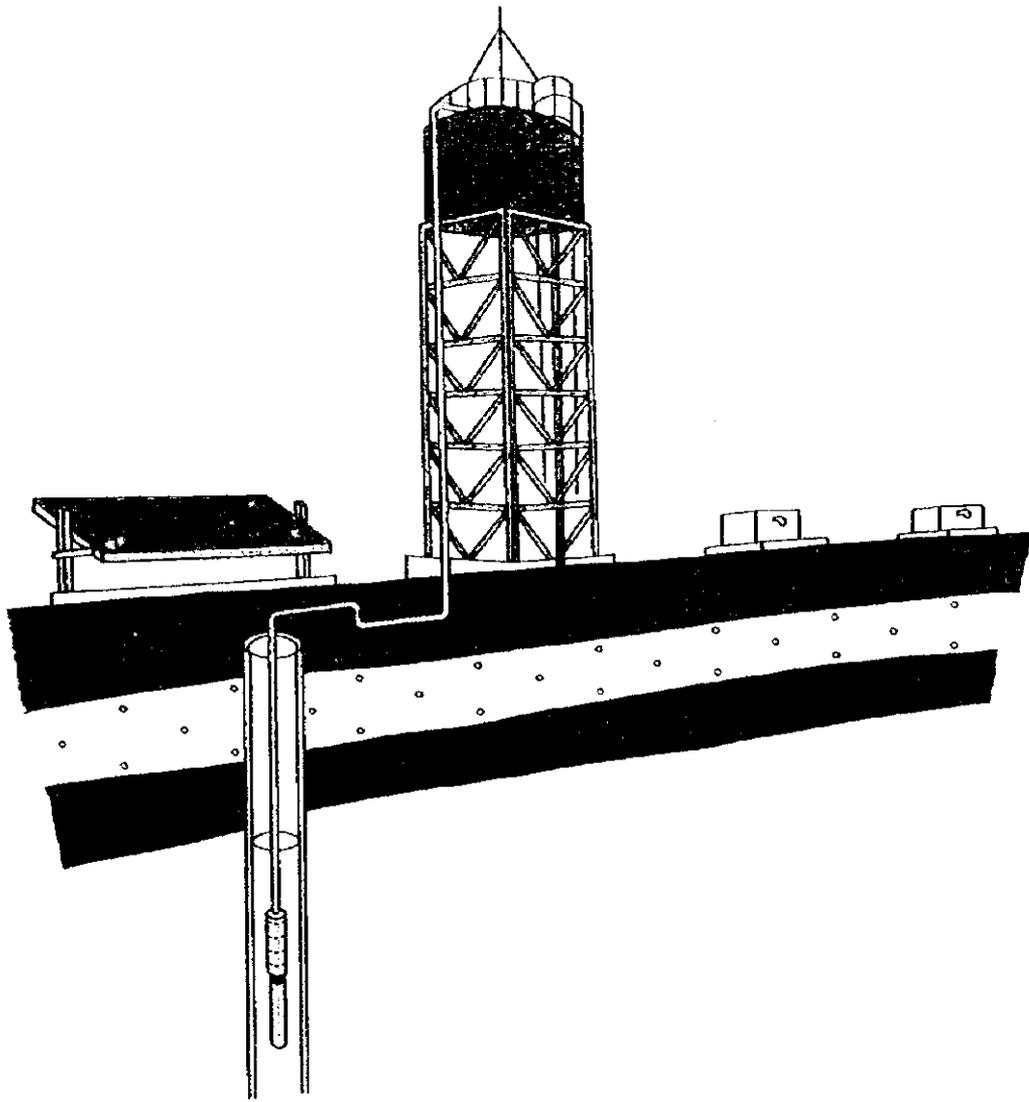
ETENDUE DU PLAN SUIVANT



Carte des emplacements des villages objets de la construction d'installations hydrauliques



PLAN PERSPECTIF DE FORAGE AVEC POMPE MANUELLE



PLAN PERSPECTIF DE MINI-ADDITION D'EAU

Résumé

La plus grande partie du territoire du Mali forme géographiquement une ceinture s'étirant de l'ouest-nord-ouest à l'est-sud-est, dont le climat appartient aux zones sahélienne et saharienne avec de très faibles précipitations, à l'exception d'une partie de la région méridionale, les deux tiers de l'ensemble du territoire étant soit désertiques, soit semi-désertiques. Les sécheresses chroniques et la progression de la désertification de ces dernières années provoquent des problèmes de manque d'eau. 52% (documents 1999 de la Banque Mondiale) seulement de la population dispose d'eau potable salubre, près de la moitié, qui utilise de l'eau insalubre, souffre de maladies d'origine hydrique comme les troubles gastriques, visuels et de problèmes de peau, ce qui gêne les activités de production agricole et l'élevage. Les femmes et les enfants sont aussi astreints à parcourir de longues distances pour aller puiser de l'eau, qui se traduit par une baisse du taux de scolarisation.

Vu la situation, le Gouvernement du Mali a établi un Schéma directeur de Mise en Valeur des Ressources en Eau du Mali (SDRE)(1992-2001), qui est le plan en amont du présent projet, avec la collaboration du PNUD, dont les questions de base sont l'autosuffisance alimentaire, l'assurance d'eau potable et la lutte contre la désertification. Par ailleurs, il a établi en 1992 sa Stratégie et Programmation 1992-2001 pour l'exécution du Schéma directeur précité qui donne une estimation approximative de la teneur concrète du plan, du coût des travaux et du budget malien. Le plan de contre-mesure pour la demande en eau potable dans la région de Koulikoro lié au présent projet a été établi dans ce cadre. Ce plan prévoit la construction de 4.356 points d'eau modernes ^(Note) et 3.323 ont été achevés pour la fin de 1997; il en reste encore 1.033 à réaliser (relevés des activités 1997 de la DNHE), dont l'exécution fait question. Mais la situation financière difficile du Mali rend la construction de ces points d'eau par le pays lui-même très difficile.

Note: Point d'eau incluant un forage équipé d'une pompe manuelle avec margelle en béton. Expression utilisée pour faire la différence avec les puits traditionnels creusés manuellement.

Sur la base du plan de contre-mesure pour la demande en eau potable dans la région de Koulikoro, en 1994, le Gouvernement du Mali a demandé la Coopération financière non-remboursable du Japon pour l'amélioration des conditions d'alimentation en eau

dans les trois cercles aux environs de Bamako, proches de la ville, à densité de population relativement élevée et à faible taux d'aménagement des points d'eau. Le Projet d'alimentation en eau de la zone de Kati a été réalisé en priorité en 1995 dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable par construction de points d'eau (40 forages équipés de pompes manuelles et 1 mini-adduction d'eau) dans la zone de Kati où la situation était à améliorer d'urgence vu les difficultés pour se procurer de l'eau.

Cette fois-ci, le Gouvernement du Mali a établi un projet, entièrement conforme au Schéma directeur en amont, concernant les arrondissements de Néguela et Kalabancoro des cercles de Kati, Koulikoro et Kangaba, qui n'ont pas fait l'objet du projet précédent, et a demandé en suivi la Coopération financière non-remboursable du Japon pour sa réalisation. La requête de coopération, déposée en 1996, porte sur la construction de 243 forages équipés de pompes manuelles dans 153 villages des trois cercles de Kati, Koulikoro et Kangaba.

Après étude de la requête précitée, le Gouvernement Japonais a décidé l'exécution d'une étude du plan de base concernant le projet, et l'Agence japonaise de coopération internationale (JICA) a délégué sur place une équipe d'étude du plan de base du 1er avril au 11 juin 1999. Les membres de l'équipe ont tenu des concertations avec les responsables du Gouvernement Malien, ont collecté des documents concernant le secteur de l'alimentation en eau, et effectué une étude technique dans les villages concernés. Après leur retour au Japon, ils ont étudié la teneur et l'étendue du projet sur la base des résultats de l'étude sur place, ont analysé les documents collectés au cours de l'étude et établi une ébauche de rapport du plan de base (proposition), qu'ils ont expliquée et discutée sur place du 26 août au 2 septembre 1999. Après leur retour au Japon, ils ont détaillé l'analyse et la conception en intégrant les commentaires de la partie malienne et rédigé l'ébauche de rapport des résultats de l'Etude du plan de base. Cette ébauche de rapport, expliquée et discutée sur place du 24 octobre au 1er novembre 1999, a été approuvée par la partie malienne.

Lors des discussions de l'étude du plan de base, la partie malienne a fortement demandé la révision des villages concernés parce que trois ans se sont écoulés depuis le dépôt de la requête, et que le Gouvernement du Mali a pris l'orientation de privilégier les villages sans point d'eau moderne. L'équipe d'étude a accepté cette demande, et 32 villages ont

été remplacés. Ce changement s'est traduit par un total de 155 villages (2 de plus), avec 243 forages à réaliser (pas de changement du nombre total).

Les critères de sélection des installations d'alimentation en eau du Schéma directeur de Mise en Valeur des Ressources en Eau du Mali (SDRE) sont comme ci-dessous. Ces critères, jugés pertinents sur la base des conditions d'utilisation des installations d'alimentation en eau existantes par les villageois et des documents existants, ont aussi été adoptés pour ce projet.

- Agglomérations de moins de 2000 habitants : forage équipé de pompes manuelles (1 emplacement/400 habitants, 20 l/personne/jour)
Priorité aux villages actuellement sans point d'eau
- Agglomérations de 2.000 à 10.000 habitants : mini-adduction d'eau (1 borne fontaine/400 habitants, 30 l/personne/jour)

Le Tableau 1 montre les résultats de l'étude des quantités adaptées d'installations d'alimentation en eau, compte tenu de la population en 2001 à la réalisation de construction, sur la base de ces critères.

Tableau 1 Teneur de la requête et résultats de l'étude

	Nbre de villages concernés	Nbre de forages équipés de pompes manuelles	Nbre de mini-adductions d'eau
Requête	153	243	0
Résultat après l'étude	131	198	2

Le Gouvernement du Mali exécute depuis 1997 une restructuration qui touche également l'organisme chargé de l'alimentation en eau et qui sera aussi l'organisme d'exécution du projet. Mais la Direction de l'Hydraulique (DNI) du Ministère du Développement rural et de l'Eau a été confirmée comme organisme d'exécution du projet lors de l'étude du plan de base. La Direction Régionale de l'Hydraulique et de l'Energie (DRHE) sera chargée des opérations réelles sur le terrain.

Le Tableau 2 donne un aperçu de la teneur et de l'étendue de la Coopération financière non-remboursable suite aux analyses et études ci-dessus, et le Tableau 3 le nombre des installations d'alimentation en eau par zone.

Tableau 2 Teneur et étendue de la Coopération financière non-remboursable

Teneur	Spécifications	Etendue
Forage équipés de pompes manuelles	Débit de 1 m ³ /h ^(note) , alimentation de 20 l/jour/personne, profondeur moyenne de 70 m, diamètre du trou de forage 7 5/8", tubage FRP dia. ext. 5,5"	129 villages, 198 forages Population concernée 88.235 habitants
Mini-adductions d'eau	Alimentation de 30 l/jour/personne, débit de forage de 5 m ³ /h, système solaire, citerne surélevée en acier (H = 10 m, V = 30 m ³), clôture de renforcement antivol, éclairage inclus	2 villages, population concernée 4.821 habitants Longueur totale des canalisations 4.709 m
Equipements et matériaux	Pompe manuelles et pièces de rechange	198 unités
	Ens. de panneaux pour mini-adductions d'eau, onduleur, électro-pompe immergée, tuyaux, pièces de rechange pour tous	2 ens. de chaque
Composants du côté social	Activités de sensibilisation à la maintenance des installations d'alimentation en eau: création d'un comité de l'eau, méthode de collecte des frais d'eau et des frais de réparation, nécessité de l'utilisation d'eau salubre, amélioration des consciences d'hygiène, sens de la participation des habitants	80 forages avec pompes manuelles de la Phase 1 Villages concernés de la construction des 2 mini-adductions d'eau

Note: Le débit des forages équipés de pompes manuelles sera en principe supérieur à 1 m³/h. Mais, en cas de débit faible, si le débit maximum de l'un des 3 forages maximum creusés par site est de plus de 0,5 m³/h, il sera considéré comme réussi, si les habitants et la DNH sont d'accord. Si un forage à débit de plus de 0,5 m³ est considéré réussi, cela fait un taux de réussite d'environ 80% d'après le répertoire des forages de la DNH. C'est pourquoi le présent projet a été établi avec un taux de réussite de 80%.

Tableau 3 Nombre des installations d'alimentation en eau par cercle

Cercle	Forages équipés de pompes manuelles	Mini-adductions d'eau	Nbre de villages concernés
Kati	106	2	67 (65+2)
Koulikoro	77	-	54
Kangaba	15	-	10
Total	198	2	131 (129+2)

Si ce projet est réalisé dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable du Japon, la période totale des travaux sera d'environ 27 mois.

L'exécution de ce projet, qui laisse espérer les effets ci-dessous, dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable du Japon a été jugée hautement pertinente.

- 1 Ce projet concerne une population de 106.548 habitants (projection pour l'an 2001), et permettra, comme l'indique le Tableau 5, une augmentation de la

population alimentée de 15.600 à 93.056 habitants, et du taux d'alimentation de 15 à 87%. Et la construction des forages équipés de pompes manuelles aux environs des villages laisse espérer un effet direct de réduction importante du travail et du temps passé au puisage de l'eau par les femmes et les enfants.

- 2 Beaucoup des habitants de la zone concernée du projet souffrent de maladies d'origine hydrique, et l'alimentation en eau potable salubre améliorera l'état de santé et d'hygiène général. De plus, la baisse des maladies d'origine hydrique laisse espérer un effet indirect d'augmentation de revenu, par l'effet conjugué de la réduction des frais médicaux actuellement de 20 à 30% du revenu en liquide et de l'assurance de la main-d'œuvre pour les travaux agricoles.

Tableau 4 Modification de la population alimentée en eau et du taux d'alimentation en eau par l'exécution du projet

Cercle	Arrondissement	Population	Population alimentée		Taux de diffusion (%)	
			Avant le projet	Après exécution du projet	Avant le projet	Après exécution du projet
Kati	Kalabancoro	34.884	5.200	31.388	15	90
	Néguéta	22.906	12.00	19.497	5	85
	Sous-total	57.790	6.400	50.885	11	88
Koulikoro	Koulikoro Central	6.656	800	6.043	12	91
	Niamina	15.890	2.800	142.847	18	93
	Kenenkou	4.449	400	4.141	9	93
	Sirakorola	3.593	0	3.291	0	92
	Tougouni	3.037	0	2.581	0	85
	Tienfala	423	0	423	0	100
	Sous-total	34.048	4.000	31.326	12	92
	Kangaba	Kangaba Central	12.026	4.000	8.446	33
Kangaba	Narena	2.684	1.200	2.400	45	89
	Sous-total	14.710	5.200	10.846	35	74
	Total	106.548	15.600	93.056	15	87

Pour l'utilisation et la maintenance et la gestion des installations achevées, l'organisme d'exécution malien fait des efforts pour donner des directives pour l'exploitation et la maintenance et la gestion, mais l'assimilation de nouvelles techniques de direction de l'exploitation-maintenance-gestion est requise pour renforcer l'efficacité des activités. Toutefois, l'alimentation stable en eau salubre pour les habitants est une question urgente, et la coopération japonaise est jugée nécessaire pour le bon déroulement du projet et pour obtenir des effets concrets plus rapidement. Pour cela, il est recommandé

que des comités de l'eau, chargés de la maintenance et la gestion, soient créés dans les villages, que des activités de sensibilisation soient réalisées pour donner des directives pour la mise en place du système de collecte des frais d'eau et pour permettre l'exploitation et la maintenance et la gestion d'une manière localement adaptée, et que les responsables de la partie malienne bénéficient d'un transfert technologique pour pouvoir assurer les activités de sensibilisation à la maintenance et la gestion à venir.

Table des matières

Avant-Propos

Lettre de présentation

Carte de la zone d'intervention / Plan perspectif

Abréviations

Résumé

1.	Arrière-plan de requête	1
2.	Contenu du projet	2
2-1	Objectifs du projet	3
2-2	Conception de base du projet.....	4
2-3	Plan de base	6
2-3-1	Disposition de base.....	6
2-3-2	Projet de base	10
3.	Programme du projet	22
3-1	Plan d'exécution.....	22
3-1-1	Dispositions sur l'exécution	22
3-1-2	Points à prendre en compte lors de l'exécution.....	25
3-1-3	Répartition des travaux	26
3-1-4	Plan de supervision de l'exécution	26
3-1-5	Plan de fourniture des équipements et matériaux	29
3-1-6	Programme d'exécution.....	30
3-1-7	Points à la charge de la partie malienne.....	32
3-2	Coût estimatif du projet.....	32
3-3	Frais d'exploitation et de maintenance.....	33
4.	Evaluation du projet et propositions.....	36
4-1	Démonstration et vérification de la justification et effets bénéfiques du projet	36
4-1-1	Démonstration et vérification de la justification du projet	36
4-1-2	Effets bénéfiques du projet	36
4-2	Questions à résoudre et propositions	38

Documents annexes

1. Membres de la mission d'étude et appartenance
2. Calendrier de l'étude
3. Liste de personnes concernées de la partie malienne et personnes ayant un entretien principales
4. Procès-verbal des discussions
5. Coût à la charge de la partie malienne
6. Autre documentation connexe
7. Documents de référence
8. Liste de villges faisant l'objet de la construction des installation d'alimentation en eau potable par les phases

Liste des Figure

Figure 2-3-1	Section standard de forage.....	13
Figure 2-3-2	Structure standard des installations avec pompe manuelle.....	14
Figure 2-3-3	Plan de disposition d'une mini-adduction d'eau standard.....	18
Figure 2-3-4	Plan d'installation d'une pompe standard.....	19

Liste des Tableau

Tableau 2-1-1	Shéma Directeur de Mise en Valeur des Ressources en Eau du Mali.....	3
Tableau 2-3-1	Résultats de calcul de la population ciblée pour l'an 2001.....	8
Tableau 2-3-2	Nombre de mois de travaux réels de forage.....	9
Tableau 2-3-3	Période de foration par forage.....	10
Tableau 2-3-4	Teneur et quantité des travaux en cas de division en deux temps.....	10
Tableau 2-3-5	Quantités des travaux de construction par cercle et par arrondissement.....	11
Tableau 2-3-6	Conditions des travaux de construction de forage.....	12
Tableau 2-3-7	Caractéristiques par article des travaux de foration des forages.....	15
Tableau 2-3-8	Caractéristiques des éléments des travaux des installations des mini-dductions d'eau (proposition d'un système solaire).....	16
Tableau 2-3-9	Caractéristiques des éléments des travaux des installations des mini-adductions d'eau (proposition d'un système générateur).....	16
Tableau 2-3-10	Critères d'installation de la pompe de prise d'eau pour les mini- adductions d'eau.....	17
Tableau 2-3-11	Comparaison du coût de la construction des installations.....	20
Tableau 2-3-12	Comparaison des frais de maintenance pour système d'alimentation en eau.....	21
Tableau 2-3-13	Bilan annuel.....	21
Tableau 3-1-1	Travaux exigeant la présence de techniciens du consultant.....	24
Tableau 3-1-2	Travaux exigeant la présence de techniciens de la société contractuelle.....	24
Tableau 3-1-3	Système d'exécution par article des travaux.....	25
Tableau 3-1-4	Répartition des travaux entre Japon et le Mali.....	26
Tableau 3-1-5	Quantités de travaux par temps.....	30
Tableau 3-1-6	Programme d'exécution du projet.....	31
Tableau 3-2-1	Coût à la charge de la partie malienne (Unité: F CFA).....	33
Tableau 4-1-1	Evolution des pourcentages d'alimentation en eau potable grâce à l'exécution du présent projet.....	37

ABREVIATIONS

BAD	(Banque Africaine de Développement= African Development Bank: AfDB)
AfDF	(African Development Fund)
BADEA	(Banque Arabe pour le Développement Economique en Afrique)
B/D	(Basic Design)
BID	(Banque Islamique de Développement)
BOAD	(Banque Ouest-Africaine de Développement)
CCAEP	(Cellule de Conseil aux Adduction d'Eau Potable)
CIDA	(Canadian International Development Agency)
C/P	(Counterpart)
D/D	(Detail Design)
DECADE	(The International Drinking Water Supply and Sanitation Decade)
DNH	(Direction Nationale de l'Hydraulique)
DNHE	(Direction Nationale de l'Hydraulique et de l'Energie)
E/N	(Exchange of Notes)
FED	(Fonds Européen de Développement)
F/S	(Feasibility Study)
GTZ	(Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit)
IBRD	(International Bank for Reconstruction and Development= World Bank)
IMF	(International Monetary Fund)
IDA	(International Development Association)
KFD	(Kuwait Fund for Développement)
KfW	(Kredit-Anstalt für Wieder Aufbau)
MDRE	(Ministère du Développement Rural et de l'Eau)
MMEH	(Minist re des Mines, de l'Energie et de l'Hydraulique)
M/P	(Master Plan)
NGO	(Non-Governmental Organization)
OAU	(Organization of African Unity)
ODA	(Official Development Assistance)
SDRE	(Shéma Directeur de mise en valeur des Ressources en Eau du Mali)
UNDP	(United Nations Development Program)
UNICEF	(United Nations International Children's Emergency Fund)
WHO	(World Health Organization)

1. Arrière-plan de requête

La plus grande partie du territoire du Mali forme géographiquement une ceinture s'étirant de l'ouest-nord-ouest à l'est-sud-est, dont le climat appartient aux zones sahélienne et saharienne avec de très faibles précipitations, à l'exception d'une partie de la région méridionale, les deux tiers de l'ensemble du territoire étant soit désertiques, soit semi-désertiques. Les cours d'eau alimentés en permanence sont, d'une part, le fleuve Niger s'écoulant du sud-ouest en est et, d'autre part, le fleuve Sénégal s'écoulant dans la partie ouest du pays. Seules les villes et les villages situés en bord de mer peuvent utiliser les eaux de ces fleuves et l'insuffisance des ressources en eau constitue actuellement un problème crucial. Dans ce contexte, le gouvernement du Mali a déterminé que l'alimentation à long terme en eau potable constituait un des objectifs importants de son plan quinquennal de développement national (1987-1991). Par la suite, un Schéma directeur de mise en valeur des ressources en eau du Mali (SDRE) (1992-2001) a été élaboré en 1991 avec la collaboration du PNUD, et dans les plans quinquennaux de mise en valeur des ressources en eau (1992-1996 et 1997-2002) préparés conformément à ce schéma, la fourniture d'eau potable permettant de satisfaire les besoins minimum des habitants ne disposant pas de ressources en eau potable saine en milieu rural a été considérée comme l'un des problèmes majeurs à résoudre.

En résultat, des forages ont été effectués dans les villages du milieu rural et un système d'alimentation en eau courante a été aménagé dans les villes et, des années soixante-dix à 1997, un total de 17.600 forages ont été exécutés (dont 10.680 forages réussis) et 310 pompes à système électrogène à l'énergie solaire ont été installés (Documentation DNHE de 1998). En outre, des installations de système d'alimentation en eau courante ainsi que des mini-adductions d'eau ont été mises en place dans 24 agglomérations.

Toutefois, seuls 49% de la population (53% en milieu urbain et 46% en milieu rural) sont approvisionnés actuellement en eau potable saine et, par conséquent, plus de la moitié des habitants du pays ne dispose que d'eau insalubre pour l'eau de boisson comme pour l'eau destinée aux besoins de la vie quotidienne. Pour ce faire, les maladies d'origine hydrique sont à relever de manière continue, portant une atteinte considérable à la santé de la population et entravant ainsi les activités d'agriculture et d'élevage.

Par ailleurs, le puisage à partir de sources d'eau éloignées constitue une charge de travail importante pour les femmes et les enfants et réduit par conséquent leur niveau d'éducation, ce qui fait obstacle à la dynamisation des activités socio-économiques du pays. Ces circonstances difficiles favorisent l'exode rural, la diminution de la population dans les villages, et la concentration de cette population en milieu urbain constitue actuellement un problème majeur.

Les progrès du schéma directeur ne pouvant être considérés comme particulièrement probants en

raison, d'une part, de la situation financière difficile du pays et, d'autre part, de l'insuffisance de techniciens, le gouvernement malien a fait appel à la Coopération financière des organisations internationales et des pays développés. Toutefois, ces pays, dans le secteur de l'AEP, ont récemment soit réduit, soit interrompu leur coopération financière.

Pour ce faire, le gouvernement malien a introduit, en 1994, auprès du gouvernement japonais une requête de la Coopération financière non-remboursable concernant le "Projet d'alimentation en eau dans les cercles de Kati, Koulikoro et Kangaba ssur la base du Projet régional de Koulikoro, faisant lui-même partie du Schéma directeur précité. En ce qui concerne le projet visé par cette requête, la construction d'installations d'alimentation en eau dans le cercle de Kati a été jugée prioritaire en raison de l'urgence et de la gravité de la situation. Et en 1995, le projet d'alimentation en eau de la zone de Kati a été réalisé grâce à la Coopération financière non-remboursable du Japon dans les arrondissements de Kati central, Baguineda, Sanankoroba, Ouelessebouyou, Kourouba et de Siby (construction de 40 forages équipés de pompes manuelles) ainsi que dans la ville de Kalabankoro (construction d'une mini-adduction d'eau).

Le présent projet est basé sur la requête de la Coopération financière non-remboursable effectuée en 1996 auprès du gouvernement japonais pour l'alimentation en eau potable des arrondissements de Négoula et Kalabankoro dans le cercle de Kati, de des cercles de Koulikoro et de Kangaba, situées à proximité d'un centre urbain, regroupant une population importante - ayant par conséquent des effets bénéfiques élevés -, zones n'ayant pas été prises en compte lors du précédent projet.

2. Contenu du projet

Ce projet a été préparé pour trois Cercles : le cercle de Kati (arrondissements de Négoula et Kalabankoro) et les cercles de Koulikoro et Kangaba, non couverts par le Projet d'alimentation en eau de Kati antérieurement réalisé, et fortement peuplés, où l'effet bénéfique du projet sera relativement important.

Une requête pour la Coopération financière non-remboursable portant sur la construction de 243 forages équipés de pompes manuelles dans 153 villages a été déposée auprès du Gouvernement Japonais.

Bien qu'il n'y ait pas eu de grandes modifications par l'organisme d'exécution malien lors des discussions sur le procès-verbal, la liste des villages a été établie en 1996.

La stratégie du Mali consistant à donner la priorité aux villages sans point d'eau moderne, le réexamen des villages prévus a donné lieu à de légères modifications de la liste des villages concernés.

Ainsi, deux nouveaux villages ont été ajoutés à la liste, et 32 villages ont été remplacés pour donner la

priorité aux villages sans forage équipé de pompe manuelle, le nombre total de 243 forages a été maintenu.

2-1 Objectifs du projet

Le Gouvernement Malien a adopté en 1991 le Schéma Directeur de Mise en Valeur des Ressources en Eau du Mali (SDRE), complété plus tard par les Documents de Stratégie et Programmation 1992-2001. La mise en œuvre du SDRE vise la satisfaction des besoins minima en eau potable de l'ensemble de la population en milieu rural, sur la base de 20 l/personne/jour.

Il vise également l'amélioration des conditions d'hygiène et des conditions de vie.

Le tableau 2-1-1 indique la synthèse du Schéma Directeur de Mise en Valeur des Ressources en Eau du Mali.

Le Gouvernement Malien a sollicité en 1994 la Coopération financière non-remboursable du Japon pour le financement d'un projet d'alimentation en eau potable concernant trois cercles aux environs de Bamako, conformément au plan développement de la région de Koulikoro.

Vu le caractère urgent de l'alimentation en eau, le Gouvernement Japonais a donné la priorité à la construction d'installations hydrauliques (40 forages équipés de pompes manuelles et 1 adduction d'eau simple) dans le cercle de Kati (6 arrondissements et une ville).

Tableau 2-1-1 Schéma Directeur de Mise en Valeur des Ressources en Eau du Mali

Zone d'activités	1992-1996	1997-2001
Hydraulique villageoise	Poursuite et réalisation des 3/4 environ du programme d'équipement de la totalité des village	Achèvement du programme d'actions pour qu'en 2001, tous les villages du pays soient équipés en point d'eau modernes
Adduction d'eau sommaire	<ul style="list-style-type: none"> • Etude régional et étude de projets • Exécution de 40% environ du programme d'équipement des centres non pourvus actuellement d'une AES 	Exécution du reste du programme pour qu'en 2001, la plupart des centres soient équipées
Assainissement urbain et rural	Education sanitaire, généralisation de la construction d'ouvrages adaptés aux besoin des localités selon les règles d'hygiène requise	Poursuite de l'éducation sanitaire

Source : Bilan à mi-parcours du Schéma Directeur de Mise en Valeur des Ressources en Eau du Mali (DNIE 1997)

Cette fois-ci, le Gouvernement Malien a proposé un projet couvrant le cercle de Kati (arrondissements de Néguela et Kalabankoro) et les cercles de Koulikoro et Kangaba, non couverts par le précédent Projet d'alimentation en eau de Kati, et a demandé la Coopération financière non-remboursable du Japon pour sa exécution. Le Mali s'est conformé au SDRE, tout en tenant compte de la décentralisation du secteur de l'eau et de la stratégie de réalisation d'au moins un point d'eau par village.

L'objectif principal du projet dans la zone concernée est l'amélioration de l'alimentation en eau potable, en conformité totale avec le plan malien en amont spécifiant la mise en place d'un forage à pompe manuelle dans tous les villages.

2-2 Conception de base du projet

(1) Population et normes des installations

Dans son SDRE, le Gouvernement malien définit les installations hydrauliques en fonction de la population.

- a. Pour les agglomérations de moins de 2.000 habitants, il prévoit une alimentation par forages équipés de pompes manuelles, à raison d'1 forage pour 400 habitants (volume d'eau unitaire: 20 l/personne/jour).
- b. Pour les agglomérations de 2.000 habitants à 10.000 habitants, il prévoit la mise en place de mini-adductions d'eau (volume d'eau unitaire: 30 l/personne/jour), qui seront de deux types:
 - Agglomérations de 2.000 à 5.000 habitants: mini-adductions d'eau simples (alimentation en eau par bornes fontaines)
 - Agglomérations de 5.000 à 10.000 habitants: mini-adductions d'eau (alimentation en eau par bornes fontaines et branchements particuliers)
- c. Pour les agglomérations de plus de 10.000 habitants, il prévoit un système d'alimentation en eau courante.
- d. De plus, en 1998, il a ajouté une nouvelle disposition portant sur la réalisation d'au moins un forage équipé de pompe manuelle même dans les villages de moins de 400 habitants (Plan 1998-2002 (1997: Ministère du Développement rural et de l'Eau).

(2) Evaluation des normes

L'alimentation en eau par adduction d'eau simple, plutôt que par forages équipés de pompe, a été jugée pertinente pour les agglomérations de plus de 2.000 habitants pour les raisons ci-dessous.

- a. Dans un environnement de semi-urbain, le volume horaire pompé par point d'alimentation est élevé par rapport à volume utilisé, il est inutile de faire la queue pour obtenir l'eau
- b. Comme l'effort de pompage manuel n'est plus nécessaire travail des femmes et des enfants se trouve allégé.
- c. Il est facile de faire face à une augmentation de population par une extension du réseau.
- d. La source d'eau unique facilite la gestion centralisée.

De plus, le volume d'eau unitaire de 20 l/personnes/jour pour les forages équipés de pompes manuelles de 30 l/personne/jour pour les mini-adductions d'eau a été jugé pertinent compte tenu des conditions ordinaires d'utilisation de l'eau au Mali (documents statistiques du CCAEP* etc.) et du volume d'eau fourni dans les agglomérations en Afrique Occidentale.

* CCAEP: Cellule de Conseil aux Adduction d'Eau Potable; organisation d'encadrement pour la maintenance des mini-adductions d'eau, dont les bureaux se trouvent au sein de la DNHE, sous financement allemand, avec à sa tête un conseiller résident français.

(3) Etude du nombre adapté

Dans l'étude pour ce projet, conformément à la stratégie national qui est d'accorder la priorité aux villages sans point d'eau moderne, une partie des villages de la liste des villages d'origine datant des discussions du procès-verbal a été remplacé par des villages n'en possédant pas. Mais après le début de l'étude, il s'est avéré que des villages soi-disant sans forage équipé de pompe manuelle, en était en fait équipés, et l'étude géophysique a été effectuée conformément aux directives de la JICA ci-dessous.

- 1) Les villages objets seront conformes à l'accord du procès-verbal, il n'y aura ni addition ni substitution de village.
- 2) L'étude géophysique ne sera pas effectuée dans les villages où les besoins sont couverts par les forages existants.
- 3) Une étude géophysique sera effectuée dans les villages de liste sans forage équipé de pompe manuelle et ceux où la population dépasse le nombre prévu pour le ou les forages existants, et où la construction d'un ou de forages équipés de pompes manuelles est nécessaire.
- 4) Le nombre de site pour la prospection géophysique pourra être inférieur au 243 initialement.

Quant à l'existence des forages équipés de pompes manuelles aux villages qui ont été classés comme les villages sans aucun point d'eau moderne sur la liste des villages annexée au P.V., la partie malienne a donné les raisons suivantes:

Ces forages équipés de pompes manuelles sont réalisé par des ONG et ne figuraient pas sur le répertoire de la Direction de l'Hydraulique.

- 2) Les villages sont constitués de plusieurs hameaux éloignés les uns des autres et dans certains cas le forage équipé de pompe manuelle a été effectué à une école, un dispensaire, un potager et ne profite donc pas à tous.

En excluant les villages disposant déjà d'un nombre de forages équipés de pompes manuelles correspondant au nombre dans la requête, le nombre de sites de prospection est de 190 et se retrouve ainsi considérablement réduit.

Cependant à la demande de la partie malienne 17 sites supplémentaires ont été retenus dans 16 villages qui se distinguent par l'importance de leurs populations estimées pour l'horizon 2001 et par leur configuration géographique en plusieurs hameaux ou quartiers.

L'étude effectuée cette fois-ci a montré que 10 de ces villages n'avaient pas de forage équipé de pompe manuelle, et que dans 6 villages qui en ont un, les gens doivent longtemps faire la queue pour obtenir de l'eau parce que les forages sont insuffisants. A ce sujet, la mission d'étude a jugé nécessaire d'effectuer une prospection électrique, conformément à la directive 3) de la JICA, et parce que la partie malienne souhaitait vivement aussi l'exécution d'une prospection électrique, et l'a effectuée. Un total de 207 sites ont ainsi fait l'objet d'une prospection électrique.

Dans ces 207 sites, la demande de 9 forages équipés de pompes manuelles pour les villages de Kandjiguila et Sala (comptant plus de 2.000 habitants) sont inclus. Dans ces deux localités nous avons jugé la pertinence de la construction de Mini-adduction d'eau. On prévoit donc définitivement la

construction de forages équipés de pompes manuelles sur 198 sites(207 sites moins 9 sites qui sont remplacés par les Mini-adduction) et d'une mini-adduction d'eau pour chacun des villages de Kandjiguila et Sala, comme indiqué dans le paragraphe (6) de 2-3-1.

2-3 Plan de base

2-3-1 Dispositions de base

(1) Dispositions relatives aux conditions naturelles

Sur place, d'avril à juin, la température dépasse 35 C et l'efficacité des travaux baisse considérablement ; de juillet à septembre, c'est la saison des pluies, avec hauteurs de pluies de 650 à 750 mm, l'accès aux villages depuis les routes principales devient difficile etc. En tenant compte de ces faits, cela fait une période de fonctionnement annuelle réelle de 8 mois.

L'ensoleillement est bien sûr faible pendant la saison des pluies, mais comme il ne pleut pas toute la journée et qu'il y a quand même des journées ensoleillées, le système électrogène à l'énergie solaire est applicable. Le plan de base sera établi en tenant compte de ces conditions naturelles.

(2) Dispositions relatives aux conditions sociales

Le Mali est un pays à population majoritairement musulmane, avec ses prières quotidiennes et la prière à la mosquée le vendredi après-midi. Et comme le ramadan est pratiqué un mois par an, l'efficacité du travail baisse aussi pendant cette période. Le système d'emploi local est de 7 heures par jour, avec deux jours de repos par semaine; le travail sur les chantiers est possible le samedi, ce qui fait un total de 24 jours de travail par mois, et pour 8 mois de 192 jours. Les mesures de protection des travailleurs sont strictes. Le plan de base tiendra compte de ces conditions religieuses et de travail.

(3) Dispositions relatives à la réalisation des travaux

Il se trouve au Mali, au moins 3 sociétés locales ayant l'expérience d'exécution de forages, d'installation de pompes, de construction de mini-adductions d'eau, dans le cadre d'un projet d'aide du Japon ou d'un autre pays donateur. Elles disposent de moyens financiers et d'un encadrement technique dont le niveau technique ne pose pas de problème.

Les terres étant toutes propriété de l'Etat, l'obtention de terrains et des autorisations ne posent pas de problème. Pour la fourniture des équipements et matériaux, les équipements concernés de fabrication malienne ou européenne sont facilement disponibles, il y a un stock permanent, et en cas de rupture de stock, il y a au moins trois distributeurs assurant rapidement l'importation. Ces conditions pour la construction seront intégrées dans la programmation de base.

(4) Dispositions relatives au emploi de sociétés locales, d'équipements et matériaux locaux

Comme précité, comme il y a au moins 3 sociétés locales utilisables, on fera appel à elles. De plus, les pompes manuelles étant produites sous licence au Mali, les tuyaux, les matériaux et équipements pour

les mini-adductions d'eau peuvent facilement être importés d'un pays tiers à partir du Mali. En tenant compte de la maintenance future, des produits facilement disponibles au Mali seront utilisés pour le plan de base.

(5) Dispositions relatives à la gestion-maintenance de l'organisme d'exécution

Le Schéma Directeur de Mise en Valeur des Ressources en Eau du Mali (1992-2001) a été établi au Mali en vue de l'exploitation, de l'évaluation et de la gestion des eaux souterraines. Dans ce plan, le rôle de la Direction Nationale de l'Hydraulique et de l'Énergie (DNHE) est défini comme suit, en matière de gestion-maintenance des installations hydrauliques.

- Mise en place d'un comité villageois pour la gestion des points d'eau. Le comité comprend généralement un président, un vice président, un secrétaire, un réparateur, des gardiens. Il est recommandé que des femmes soient placées aux postes importants parce qu'elles jouent un grand rôle dans l'exploitation et l'utilisation de l'eau.
- Assurer la durabilité par la gestion et réparation (approvisionnement en pièces et gestion de la qualité de l'eau) des points d'eau
- Sensibilisation à l'organisation et aux responsabilités des bénéficiaires

Mais, après la décentralisation de 1997, la responsabilité des directives concernant la gestion-maintenance sera transférée aux collectivités territoriales, et la responsabilité de la gestion-maintenance à chaque comité de gestion de village. Le plan de base prendra en compte cette orientation.

(6) Disposition concernant la définition du type et des dimension des installations et équipements

Le 2-2 (1) indique les types d'installation hydraulique en fonction de la population du Plan de Schéma directeur. Dans le cadre de cette étude de base, nous avons étudié les conditions locales sur la base des possibilités d'adoption des mini-adductions d'eau dans les villages de plus de 2.000 habitants. Parmi les villages figurant sur la requête de construction d'un forage équipé de pompe manuelle, les localités de plus de 2.000 habitants sont indiqués à la page suivantes. La population ciblée pour l'an 2001 a été calculée comme suit.

$$\text{Formule de calcul : } P_n = P_o (1 + R_g)^n$$

P_n : Population prévue dans n ans (population dans 5 ans)

P_o : Population au début du calcul (1996)

R_g : Taux de croissance démographique annuel (cercle de Kati 3,8%)

n: Nombre d'années jusqu'à l'année prévue à partir de maintenant (5 ans)

Tableau 2-3-1 Résultats de calcul de la population ciblée pour l'an 2001

Cercle	Arrondissement	Village	Population			Nbre actuel de forages équipés de pompes manuelles		Nbre de forages équipés de pompes manuelles de la requête
			En 1996	Cette étude	Estimation en 2001	Requête	Résultat de l'étude	
Kati	Kalabankoro	Kandjigoula	2.001	2.238	2.411	0	0	4
Kati	Kalabankoro	Sala	2.000	2.230	2.410	0	0	5
Kangaba	Kangaba	Manicoura	3.900	1.600	1.724	0	3	4

* Population de 1996: Chiffre de la requête (calculé à partir du recensement de 1994)

Population de l'étude: Interview au cours de l'étude (sur la base du nombre de foyers)

Population de 2001: Sur la base de la population de l'étude avec le taux de croissance démographique

Village de Sala

Proche de la route Bamako-Koulikoro, bénéficiant de bonnes conditions d'accès par route, pas de difficultés pour le transport des équipements et matériaux pour la construction et la maintenance. Le village de 1,5 km d'Est en Ouest et 1,5 km du Nord au Sud, est plat, et composé de plusieurs concentrations d'habitations. Le village est divisé en 5 blocs, et d'après l'enquête par interview compte actuellement 223 foyers et 2.230 habitants.

Il n'y a pas de forage équipé de pompe manuelle, mais 20 puits traditionnels. Les puits sont tous proches de la rivière, et donc à niveau d'eau élevé.

Village de Kandjigoula

Se trouve le long de la route nationale 5, bénéficiant de bonnes conditions d'accès par route, pas de difficultés pour le transport des équipements et matériaux pour la construction et la maintenance. Le village de 1 km d'Est en Ouest et de 1,5 km du Nord au Sud, a une dénivellation d'environ 20 m; Culminant le long de la route, il descend en pente vers le centre du village avec les établissements publics et le marché, autour desquels des quartiers se sont formés.

Il n'y a pas de forage équipé de pompe manuelle, mais 10 puits traditionnels à niveau d'eau d'environ -13,5 m.

Village de Manicoura

C'est un village agricole pauvre, à environ 20 km à l'Est de Kangaba, situé dans une zone restreinte par la rivière Sankarani, affluent du Niger. L'accès, qui ne peut se faire que par la digue du barrage de Sélingue, est peu pratique.

Le village de 1,5 km d'Est en Ouest et 1,5 km du Nord au Sud, est plat. D'après le nombre de foyers recensés par l'enquête par interview, la population devrait être d'environ 1.600 habitants.

Cette étude du plan a permis de constater la présence de 3 forages équipés de pompes manuelles fonctionnelles. Vu sa population, la réalisation d'un autre forage à équiper de pompe manuelle devrait permettre d'assurer la satisfaction des besoins.

Ainsi, conformément aux résultats de l'étude et aux normes maliennes, 198 forages équipés de pompes manuelles dans 129 villages et 2 mini-adductions d'eau ont été jugés pertinents comme objectifs du projet.

(7) Planning d'exécution

Le projet portera sur la construction de 198 forages équipés de pompes manuelles et de 2 mini-adductions d'eau.

i) Planning des travaux compte tenu des conditions naturelles

a. Nombre de mois de travaux et nombre de jours de travail par mois

Compte tenu des conditions climatiques locales, le nombre de mois de travaux réels, en tenant compte de l'efficacité des travaux pendant la période d'octobre à juin a été calculé dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2-3-2 Nombre de mois de travaux réels de forage

Période	Nbre de mois	Efficacité	Nbre de mois de travail réels	Conditions climatiques
Octobre à mars	6	1,0	6,0	Période adaptée aux travaux
Avril	1	0,8	0,8	Baisse d'efficacité à cause de l'augmentation de la température
Mai, juin	2	0,6	1,2	Faible efficacité à cause de la chaleur
Total	9		8,0	

Comme le système de 2 jours de repos hebdomadaire est adopté, avec une demi-journée le vendredi et le travail le samedi au chantier, cela fait un total de 24 jours par mois.

b. Procédure d'exécution

Efficacité des travaux de foration

L'avancement horaire dans les conditions géologiques moyennes du Mali est indiqué le Tableau 2-3-3, et le taux de progression journalier pour 7 heures de travail par jour est comme suit :

	Taux de foration horaire		Temps de travail	Taux de progression journalier
• Méthode rotary	: 1,8 m/h	x	7 h	= 12,6 m/jour
• Méthode DTH (marteau fond de trou)	: 2,2 m/h	x	7 h	= 15,4 m/jour

Temps de travail par forage

Le temps de travail de foration par forage a été calculé comme l'indique le tableau 2-3-3, et le temps de travail moyen par forage de la brigade de foration sera de 7 jours/forage.

Taux de réussite

Un forage réussi à équiper de pompe manuelle est en principe un forage fournissant un débit minimal de 1 m³/h, qui peut exceptionnellement être ramené à 0,5 m³/h en raison de difficultés hydrogéologiques et à condition que la DNH et les villageoise soient d'accord. Dans ce cas, et selon les documents existants, le taux de réussite des forages est de 80%.

Calcul de la période des travaux

Pour les 200 forages, incluant 2 mini-adductions d'eau (avec un taux de réussite de 80%, il faut

compter 250 forages en réalité), avec 5 foreuses, et au rythme de 24 jours de travail par mois, la durée des travaux de forage sera comme suit.

$$250 \times 7 \text{ jour/forage} \div 5 \text{ unités} \div 24 \text{ jours} = 14,6 \text{ mois} = \text{env. 15 mois}$$

Comme le climat malien ne permet que 8 mois de travaux réels par an, la période des travaux devra être divisée en 2 temps. Le tableau 2-3-4 indique le temps des travaux de foration par forage, et la teneur et la quantité des travaux en cas de division en deux temps.

Tableau 2-3-3 Période de foration par forage

	Géologie	Nature du sol	Épaisseur de couche (A)	Vitesse de foration (B)	Temps de travail (A)/(B)	
Travaux de foration	Couche superficielle	Peu profonde		-	-	
	Couche sédimentaire	Roches altérées	20 m	1,8 m/h	① 11,1 h	
	SoCLE	SoCLE dur	50 m	2,2 m/h	② 22,7 h	
	Sous-total				③ 33,8 h	Jours de foration: 33,8 \div 7 heures = 4,8 jours
Diagraphie du trou de forage					④ 3,0 h	
Pose du tubage, de la crépine etc.					⑤ 7,0 h	Garniture de sable y compris
Développement					⑥ 6,0 h	Soufflage
Sous-total					⑦ 16,0 h	
Total (③ + ⑦)					⑧ 49,8 h	49,8 \div 7 h/jour = 7,1 jours \approx 7 jours
Temps de fonctionnement de la foreuse (③ + ⑤ + ⑥)					⑨ 46,8 h	
Temps de fonctionnement du compresseur (② + ⑥)					⑩ 28,7 h	

Tableau 2-3-4 Teneur et quantité des travaux en cas de division en deux temps

Teneur des travaux	Temps I	Temps II	Remarques
Exécution de forages équipés de pompe manuelle	80 unités	118 unités	
Construction de mini-adductions d'eau	2 emplacements	-	

2-3-2 Projet de base

(1) Projet d'ensemble

Le projet sera établi comme indiqué le Tableau 2-3-5 en répartissant les quantités de travaux par cercle et par arrondissement, conformément aux résultats de l'étude sur place et à 2-2 (1) et au paragraphe (6) de 2-3-1.

Tableau 2-3-5 Quantités des travaux de construction par cercle et par arrondissement

Cercle	Arrondissement	Nbre de forages équipés de pompes manuelles	Nbre de mini-adductions d'eau	Nbre de villages concernés
Kati	Kalabancoro	59	2	38 (36+2)
	Neguella	47		29
	Sous-total	106	2	67(65+2)
Koulikoro	Koulikoro Central	14		9
	Koula	0		0
	Niamina	34		23
	Kenenkou	11		6
	Sirakorola	9		7
	Tougouni	7		7
	Tienfala	2		2
	Sous-total	77		54
	Kangaba	Kangaba Central	12	
Narena		3		2
Sous-total		15		10
Total		198	2	131 (129+2)

(2) Plan des installations

Les documents annexés en fin de volume donnent une représentation sur le plan horizontal abrégée et les dimensions des forages équipés de pompes manuelles et mini-adductions d'eau.

(3) Origines des équipements et matériaux

Les pompes et matériaux pour forage équipé de pompe manuelle et les pompes immergées, groupes électrogènes à l'énergie solaire, citerne surélevée, tuyaux etc. pour les mini-adductions d'eau seront tous des produits de fabrication malienne ou facilement disponibles au Mali que les sous-traitants locaux fourniront.

(4) Schéma de la conception de base

i) Conception des forages

La section standard d'un forage est indiquée dans les documents annexes en fin de volume. Les conditions pour les travaux de foration des forages et les spécifications par travail sont indiquées dans les tableaux 2-3-6, 2-3-7. La profondeur de foration a été fixée à 70 m de moyenne sur la base des résultats de l'étude hydrogéologique-prospection électriques et des résultats de forage passés. Il en sera de même pour les forages des mini-adductions d'eau.

Les parois du forage sera protégée par un tubage et une crépine, dont le pourtour sera garni de gravier. Le trou de forage aura un diamètre de 7-5/8 pouces, le tubage d'un diamètre extérieur de 5,5 pouces, et sera conformé aux lignes directrices en FRP. De plus, une couche de ciment sera appliquée sur le joint de scellement en argile sur les 6,0 m supérieurs du forage pour protéger le trou et empêcher la pénétration d'eau sale.

ii) Forage équipé de pompe manuelle

Le schéma standard du forage équipé de pompe manuelle figure en annexe du document.

a. Normes pour la mise en place de la pompe à motricité humaine

Il y a deux types de pompes à motricité humaine pour forage: pompe manuelle ou pompe à pédale. La pompe manuelle est pratique pour le puisage et facile à entretenir (remplacement des pièces). On utilisera donc ici une manuelle largement utilisée au Mali.

Les normes d'installation de la pompe seront comme suit.

- Niveau dynamique maximale de 30 m
- Le débit sera en principe de 1 m³/h. Mais si le volume d'eau est faible, et que le débit est de 0,5 m³/h après le foration de 3 forages sur un site, le forage sera considéré réussi si les villageois et la DNH sont d'accord.
- La qualité de l'eau devra être conforme aux normes du Mali établies conformément à celles de l'OMS (WHO).

b. Aménagement autour du forage équipé de pompe manuelle

Les installations auxiliaires de forage équipé de pompe manuelle sont indiquées en fin de volume. Une margelle en béton de 30 cm d'épaisseur, 3,5 m x 3,5 m, sera mise en place pour faciliter le nettoyage et la maintenance et empêcher la pénétration des eaux de surface dans le forage. De plus, une rigole et un puisard à eau évacuée en béton seront installés jusqu'à 7 m du centre du forage pour assurer l'assainissement autour du forage.

Et il sera demandé aux bénéficiaires une participation financière pour la construction du mur de protection.

Tableau 2-3-6 Conditions des travaux de construction de forage

Article	Travaux de sous-traitants locaux
Nbre de forage équipé de pompe manuelle (nbre de villages)	198 (129)
Nbre de mini-adductions d'eau (nbre de villages)	2 (2)
Conditions géologiques	Granite, roches métamorphiques et grès, argilite, dolérite
Taux de réussite des forages	80%
Profondeur de foration du projet	70m
Méthode de foration	Méthode DTH et rotary
Diamètre fini de forage et nature des tuyaux	5,5 pouces (dia. ext.), tuyaux en FRP*
Type de pompe manuelle	Diamètre de pompe 4 pouces (fourniture au Mali)
Nbre de jours de travail par forage	7 jours
Nbre de temps nécessaires pour les travaux de foration	2 temps

* Selon le classement par profondeur des "Grandes lignes pour l'étude du plan de base des projets d'exploitation d'eau souterraine dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable" (décembre 1996).

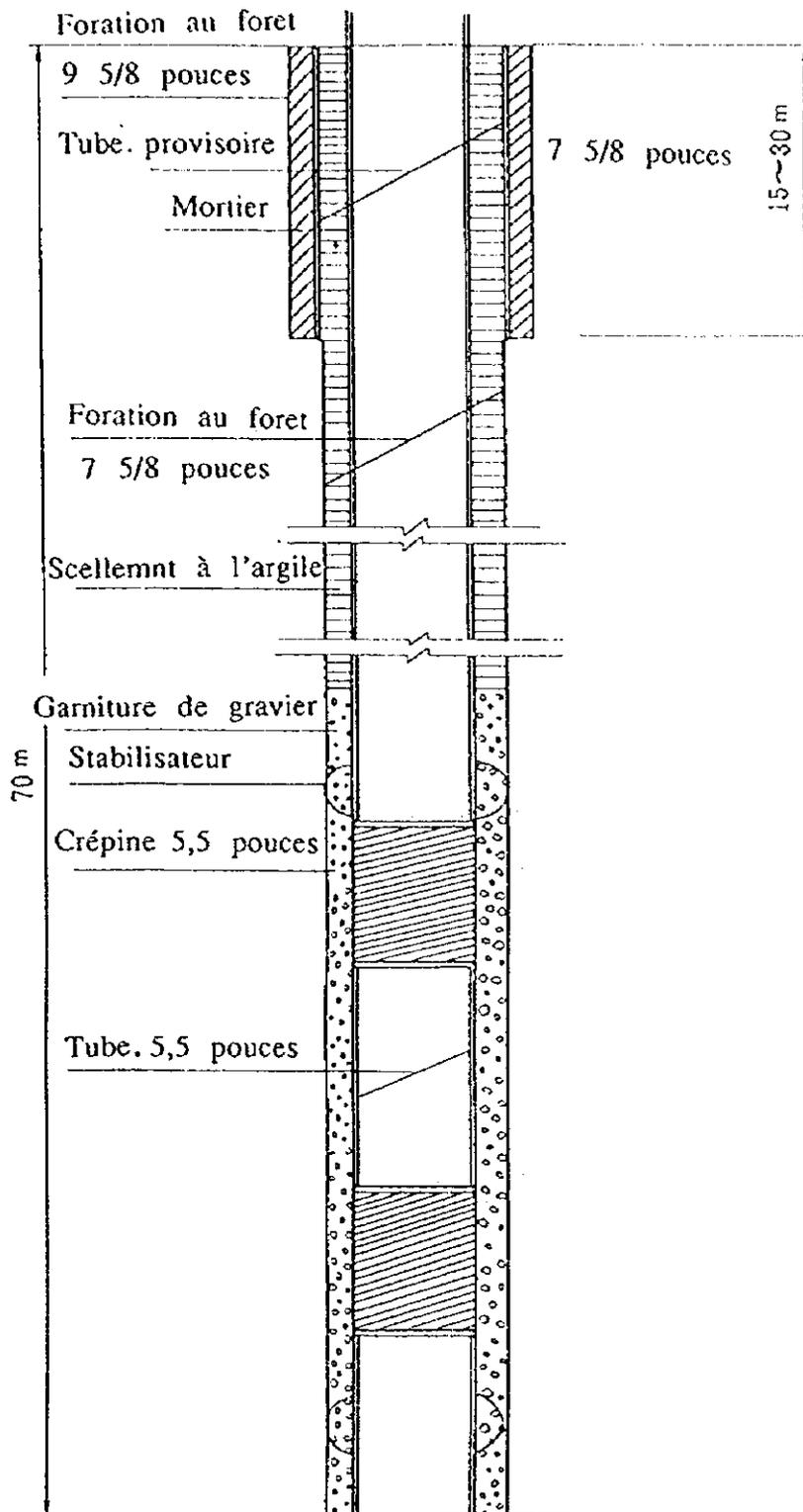


Figure 2-3-1 Section standard de forage

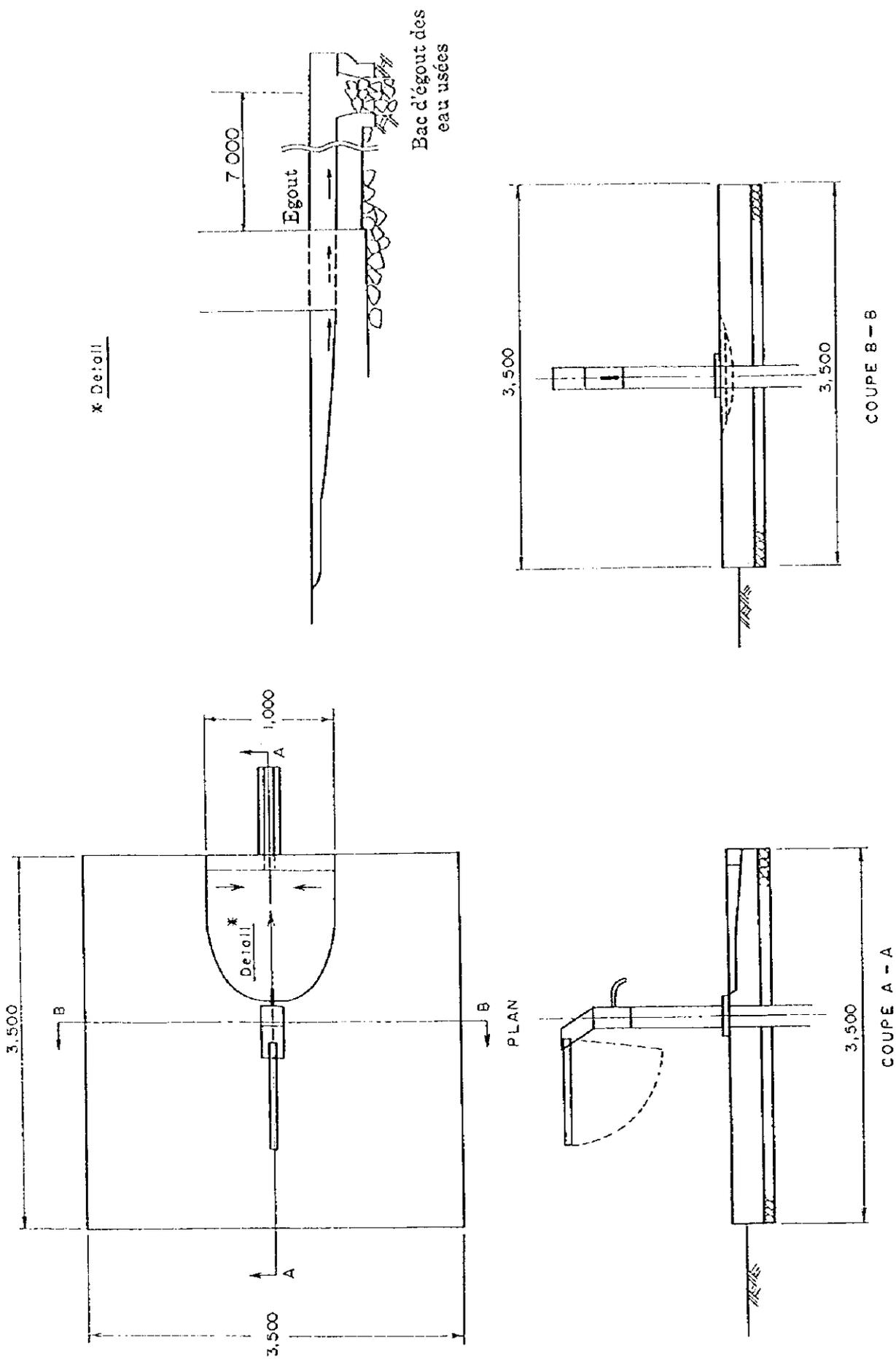


Figure 2-3-2 Structure standard d'installations équipé pompe manuelle

Tableau 2-3-7 Caractéristiques par article des travaux de foration des forages

Article des opérations		Travaux de sous-traitants locaux
Travaux de foration	Trou	Identique aux conditions de foration dans la couche sédimentaire
	Foration des roches sédimentaires fortement altérées	Méthode: foration à boue au rotary Tricône: 9-5/8 pouces (roche moyenne dure à dure) Profondeur de foration: 20 m en moyenne Après l'arrivée au socle, insertion du tubage provisoire
	Foration du socle	Méthodes DTH (marteau de fond de trou) Foret DTH: 7-5/8 pouces (roches dure) Longueur de foration: 50 m en moyenne (fond du trou 70 m)
Diagraphie électrique du trou de forage	<ul style="list-style-type: none"> • Potentiel spontané (SP logs) • Résistivité (courts, longues) • Gamma naturel 	Diagraphie électrique du trou de forage pour le positionnement de la crépine
Mise en place du tubage et de la crépine	<ul style="list-style-type: none"> • Fixation de bouchon inférieur 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Le tubage et la crépine de dia. ext. 5,5 pouces sont installés en fonction de l'état de la couche aquifère. • Un centraliseur est placé tous les 12 m. 	
Gravillonnage	Une garniture de gravier est mise en place entre les parois et le tubage et la crépine pour protéger les parois du trou.	
Développement	Le développement à l'airlift sera exécuté environ pendant 6 heures de temps pour faciliter la filtration de l'eau de la couche aquifère dans le forage.	
Essais de pompage	Pompage échelonné et essais de rétablissement (normes maliennes)	
Repli	Après les essais de pompage, un couvercle provisoire sera mis en place, et les environs du forage seront remis en état.	

iii) Mini-adductions d'eau

Les mini-adductions sont envisagées pour les villages à population de plus de 2.000 habitants parce que le débit horaire est important, la gestion centralisée est possible et les possibilités d'extention sont plus faciles peu pour les forages avec pompes à motricité humaine.

L'étude comparée du système électrique, énergie solaire et générateur diesel a montré qu'initialement le système électrogène à l'énergie solaire était cher, mais qu'à long terme, il était avantageux du point des frais de maintenance, c'est pourquoi le système électrogène à l'énergie solaire a été adopté pour les adductions d'eau du projet. Les résultats de la comparaison sont comme suit.

a. Système des installations

Les mini-adductions d'eau se feront à partir des forages, une pompe immergée sera utilisée pour pomper l'eau du forage et l'envoyer à la citerne surélevée à 10 m au-dessus du sol, (capacité de 30 m³), qui alimentera par gravitation 5 bornes fontaines. Dans le projet précédent, nous avons utilisé une citerne surélevée en béton pour servir de réservoir de stockage-salle de groupe électrogène diesel, mais cette fois-ci nous utiliserons des citernes en acier plus facile à exécuter et plus économiques. En plus, contre le vol, une clôture par treillage métallique et un dispositif d'éclairage pendant la nuit seront installés.

Les caractéristiques des travaux des installations des mini-adductions d'eau sont indiquées dans les tableaux 2-3-8, 2-3-9. Les tableaux 2-3-11, 2-3-12 indiquent une étude comparée du coût de la construction et des frais de maintenance.

Tableau 2-3-8 Caractéristiques des éléments des travaux des installations des mini-adductions d'eau (proposition d'un système électrogène à l'énergie solaire)

Article des opérations	Travaux des sous-traitants locaux
Travaux d'installation de forage (Diagraphie électrique du trou de forage , essai de pompage inclus)	Comme les forages équipés de pompes manuelles
Installation de l'électro-pompe immergée	Pompe immergée pour forage $\phi 2''$, 2,2 KW, 160 V installée à 50 m de profondeur (modifications possibles selon les conditions géologiques)
Installation des panneaux solaires	Panneaux solaires, supports
Construction du Château	Réservoir en acier (capacité 30 m ³) et tour en acier (H = 10,0 m)
Travaux de canalisation	Des tuyaux $\phi 110$ mm et $\phi 62$ mm en PVC seront utilisés. Mais la partie du tuyau vertical exposée au jour allant jusqu'au réservoir $\phi 50$ à 25 mm en acier de polyéthylène de vinyle.
Installation des bornes fontaines	5 à 6 emplacements, avec 2 robinets latéraux de $\phi 13$ mm (munis de compteurs).

Tableau 2-3-9 Caractéristiques des éléments des travaux des installations des mini-adductions d'eau (proposition d'un système électrogène à moteur diesel)

Article des opérations	Travaux des sous-traitants locaux
Travaux d'installation de forage (Diagraphie électrique du trou de forage , essai de pompage inclus)	Comme les forages équipés de pompes manuelles
Installation de l'Electro-pompe immergée	Pompe immergée pour forage $\phi 2''$, 1,5 KW, 380 V installée à 50 m de profondeur (modifications possibles selon les conditions géologiques)
Construction de l'abri pour générateur	Sera construit près la citerne en béton et briques en béton.
Installation du groupe électrogène	Un groupe générateur diesel de 400 V, 10 KVA sera installé sur une base en béton dans l'abri pour générateur.
Installation du château d'eau	Réservoir en acier (capacité 30 m ³) et tour en acier (H = 10,0 m)
Travaux de canalisation	Des tuyaux $\phi 110$ mm et $\phi 62$ mm en PVC seront utilisés. Mais la partie du tuyau vertical exposée au jour allant jusqu'à la citerne sera $\phi 50$ à 25 mm en acier de polyéthylène de vinyle.
Installation des bornes fontaines	5 à 6 emplacements, avec 2 robinets latéraux de $\phi 13$ mm (munis de compteurs).

b. Volume d'eau du projet

Population à desservir par le projet	2.400 habitants
Norme d'approvisionnement	30 l/personne/jour
Taux de la demande*	80%

*Remarque: Après l'achèvement des mini-adductions d'eau, les puits existants seront encore utilisés pour le lavage et les eaux à usages divers, c'est pourquoi le taux de la demande a été fixé à 80% et éviter de construire des installations trop grandes.

Volume d'eau fourni par le système = $2.400 \times 30 \text{ l/personne/jour} \times 0,8 \times 1/1.000 = 58 \text{ m}^3/\text{jour}$

c. Etude de la pompe de prise d'eau

Les critères d'installation de la pompe de prise d'eau sont indiqués dans le tableau 2-3-10.

Tableau 2-3-10 Critères d'installation de la pompe de prise d'eau pour les mini-adductions d'eau

Article	Quantités
Population concernée	2.400 personnes
Volume unitaire	30 l/personne/jour
Période d'alimentation	7 heures (4 heures le matin, 3 heures le soir)
Nbre de forages	2 forages (1 par village)
Volume d'eau par forage	Sup. à $5 \text{ m}^3/\text{h}$
Profondeur des forages	70 m
Hauteur de la citerne	10 m
Hauteur manométrique*	40 m

* Le hauteur manométrique a été fixé à 40 m en tenant compte du niveau d'eau dynamique maximum de 25 m, de la limite supérieure du niveau d'eau dans la citerne de 12 m, et de la perte dans les tuyaux des canalisations.

Comparé au système diesel, le système à énergie solaire est différent par le type de fonctionnement de la pompe qui lui est propre. En production d'énergie solaire, la quantité produite varie selon les tranches horaires, et la pompe fonctionne à vitesse de rotation maximale lors de la production d'électricité maximale. Par conséquent, il faut une capacité correspondant à la production maximale, soit de 1,3 fois le volume de pompage moyen.

Par conséquent, la capacité de la pompe pour le système à énergie solaire du projet sera comme suit.

$58 \text{ m}^3/\text{jour} : 7 \text{ heures} \times 1,3 =$	$10,8 \text{ m}^3/\text{h} = 0,18 \text{ m}^3/\text{min}.$
Débit	$0,18 \text{ m}^3/\text{min}.$
Hauteur manométrique	40 m
Puissance du groupe électrogène	2,2 kW (secteur 160 V triphasé)

Des systèmes électrogène à l'énergie solaires en courant continu sont aussi en vente depuis peu, mais avec un volume journalier limite de 20 à 40 m^3 , ce qui n'est pas adapté pour un village de plus de 2.000 habitants.

En cas d'énergie diesel, il est possible de choisir librement les heures de fonctionnement, et d'utiliser une pompe plus petite en augmentant les heures de fonctionnement. Pour des raisons de gestion et de bruit, ces installations fonctionneront 8 heures pendant la journée.

$58 \text{ m}^3/\text{jour} : 8 \text{ heures} =$	$7,25 \text{ m}^3/\text{h} = 0,12 \text{ m}^3/\text{min}.$
Débit	$0,12 \text{ m}^3/\text{min}.$

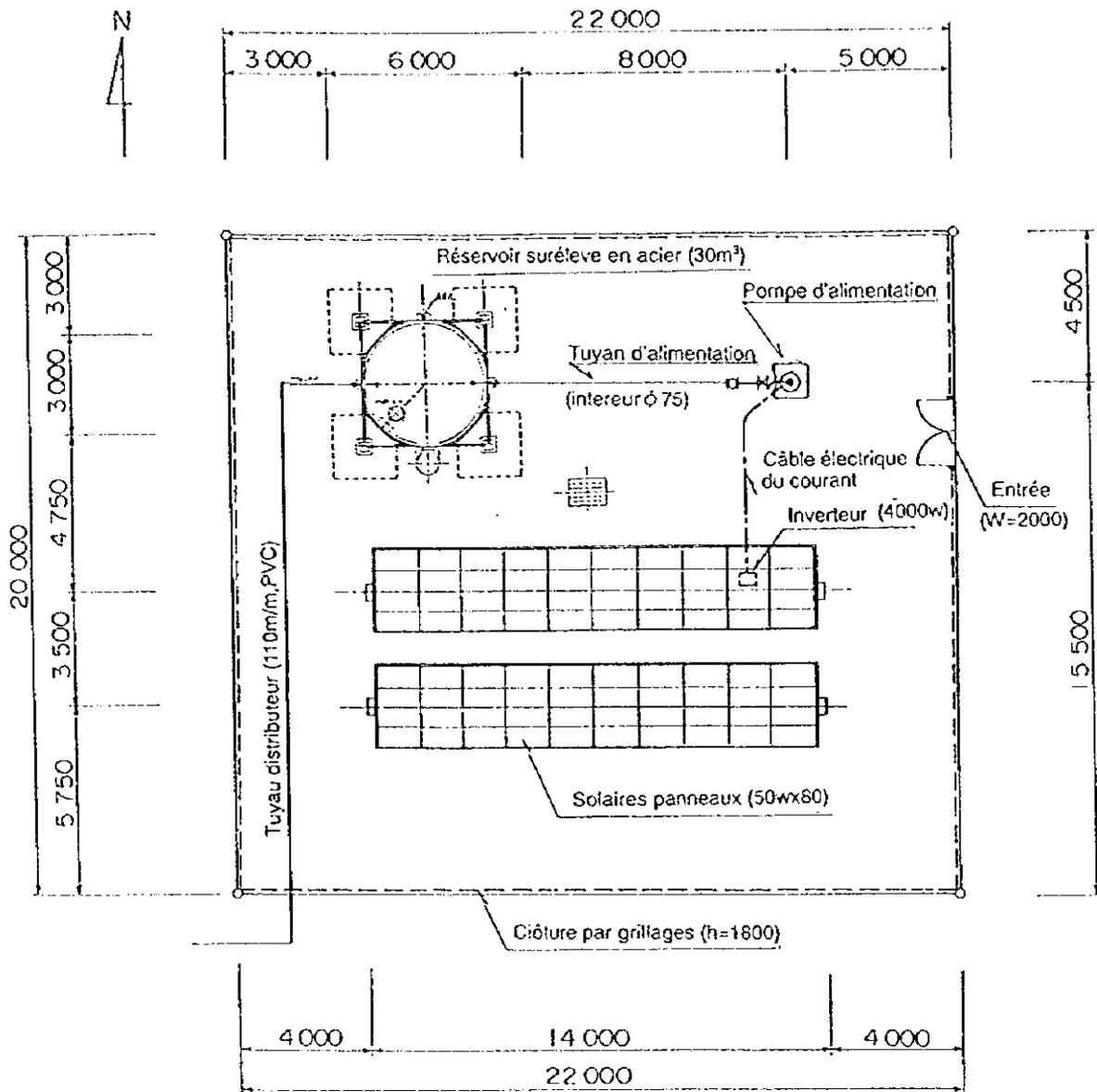


Figure 2-3-3 Plan de disposition d'une mini-adduction d'eau standard

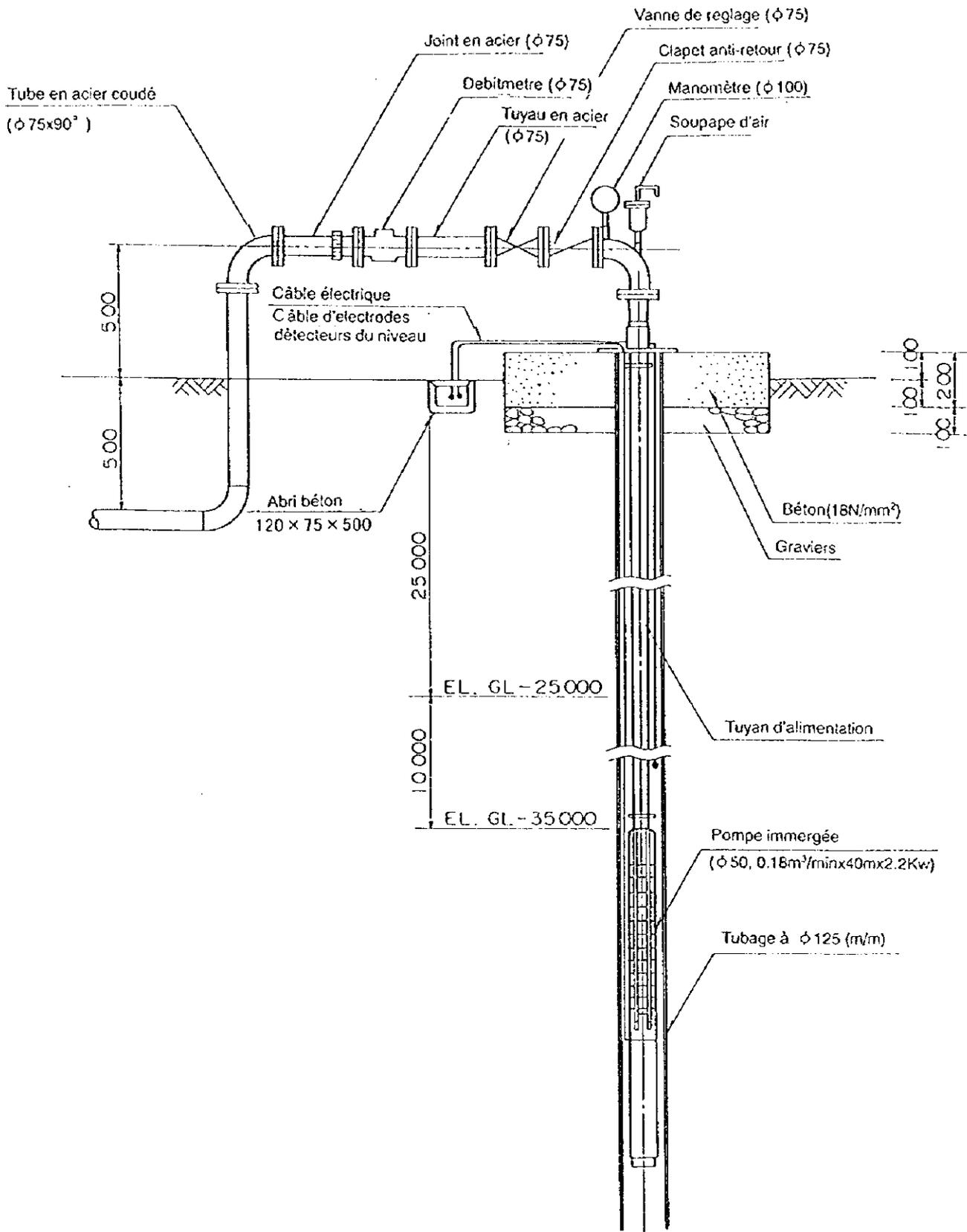


Figure 2-3-4 Plan d'installation d'une pompe standard

Hauteur manométrique	40 m
Puissance du groupe électrogène	1,5 kW

Comme indiqué ci-dessus, le type de fonctionnement étant différent pour les systèmes à énergie solaire et diesel, le système électrogène à l'énergie solaire exige une pompe de grande capacité.

d. Comparaison du coût de la construction des installations

Comme le montre le tableau 2-3-11, le coût de construction du système électrogène à l'énergie solaire est plus élevé que celui du diesel. Dans la comparaison des installations de prise d'eau, le système électrogène à l'énergie solaire est 56% plus cher, mais seulement d'environ 15% plus cher pour l'ensemble du coût de la construction, installations d'alimentation telles que tuyauterie comprises.

Tableau 2-3-11 Comparaison du coût de la construction des installations

Type	Article	Système le système électrogène à l'énergie solaire	Système électrogène à moteur diesel
Aperçu du projet	Volume d'alimentation	58 m ³ /jour	58 m ³ /jour
	Période d'alimentation	7 heures	7 heures
	Période de fonctionnement	7 heures	8 heures
Aperçu des installations	Pompe immergée	0,18 m ³ /min. 2,2 kW 1 unité	0,12 m ³ /min. 1,5 kW 1 unité
	Groupe électrogène diesel	-	10 kvA 1 unité
	Système à énergie solaire	4.000 W 1 lot	
	Citerne surélevée	30 m ³ 1 unité	30 m ³ 1 unité
	Tuyaux d'amenée et d'alimentation en eau	100-50 mm	100-50 mm
	Bornes fontaines	5 emplacements	5 emplacements
Coût de la construction (F CFA)	Installations	98.000.000	63.000.000
	Tuyauterie	170.149.000	170.000.000
	Total	268.149.000	233.000.000
	Indice	115	100

e. Comparaison des frais de maintenance

Les frais de maintenance de la mini-adduction d'eau sont des frais d'achat des équipements, des frais de gestion de les installations, des frais de gestion de la vente d'eau, des frais de carburant du groupe électrogène diesel; la différence entre les deux est qu'il faut du carburant pour le diesel et pas pour le système électrogène à l'énergie solaire. Mais pour les deux, un fonds doit être mis en place pour la réparation et le renouvellement des équipements, à commencer par la pompe, en fonction de la vie de service.

Comme l'indique le tableau 2-3-12, la comparaison du point de vue des frais de maintenance et des dépenses a donné l'avantage au système électrogène à l'énergie solaire.

Tableau 2-3-12 Comparaison des frais de maintenance pour système d'alimentation en eau

Type	Article	Système le système électrogène à l'énergie solaire	Système au groupe électrogène à moteur Diesel
Frais de maintenance (F CFA)	Frais de maintenance des équipements	2.939.000	4.869.000
	Frais de gestion et d'exploitation	1.943.000	2.202.000
	Total	4.882.000	7.070.000
	Indice	69	100

Comme les frais de maintenance des installations doivent être couverts par le revenu de la vente de l'eau, un revenu supérieur aux frais de maintenance est requis. Le tableau 2-3-13 montre que le prix minimum de 20 l d'eau pour couvrir les frais de maintenance est de 8,1 F CFA pour le système électrogène à l'énergie solaire, et de 11,8 F CFA pour le système diesel, est supérieur au prix de l'eau ordinaire de 5 à 10 F CFA au Mali.

Tableau 2-3-13 Bilan annuel

Article	Système le système électrogène à l'énergie solaire	Système au groupe électrogène à moteur Diesel
Volume d'eau	12.025 m ³	12.025 m ³
Revenu de la vente d'eau ①	6.012.000 F CFA	6.012.000 F CFA
Frais de maintenance ②	4.882.000 F CFA	7.070.000 F CFA
Différence ①-②	1.130.000 F CFA	- 1.058.000 F CFA
Prix minimum de 20 l d'eau sur la base des frais de maintenance	8,1 F CFA	11,8 F CFA

Dans le système électrogène à l'énergie solaire, si 20 l d'eau sont vendus à 10 F CFA, il est possible d'assurer largement les frais de maintenance, mais dans ce cas, pour le système diesel, les frais de maintenance seront supérieures au revenu, ce qui se traduira par un déficit. Par conséquent, l'exploitation continue est possible seulement avec le système électrogène à l'énergie solaire. Du point de vue des frais de maintenance à long terme, la petite adduction d'eau à système électrogène à l'énergie solaire devient avantageuse, c'est pourquoi ce projet a prévu le système électrogène à l'énergie .

3. Programme du projet

3-1 Plan d'exécution

Ce projet est un projet d'exploitation des eaux souterraines qui a pour objectif l'hydraulique rurale, dont le degré de priorité et d'urgence élevé dans le Plan national concernant les ressources en eau a été confirmé au cours de l'étude du plan de base. La Direction régionale de l'Hydraulique de Koulikoro et le comité consultatif de la collectivité locale seront en charge de son exécution, et pourront fournir les ressources humaines nécessaires. Aucun projet similaire d'un autre donateur ne chevauche ce projet dans la zone du projet.

Comme précité, les effets, la faisabilité et la capacité d'exécution du projet de la partie malienne ont été confirmés, et comme les effets de ce projet sont conformes à ceux escomptés dans le système de la Coopération financière non remboursable, l'exécution de ce projet a été pertinent dans ce cadre. Par conséquent, le plan d'exécution ci-dessous a été élaboré sur la base des points suivants en supposant acquis l'octroi de la Coopération financière non remboursable.

3-1-1 Dispositions sur l'exécution

(1) Points à prendre en compte pour l'exécution

i) Conditions naturelles et sociales

La réalisation des installations du projet se fera dans des conditions naturelles pénibles. De plus, comme les travaux de construction se feront sous la supervision d'une société japonaise, la coordination étroite avec les habitants, les employés de la DNH, les ouvriers maliens et/ou les sous-traitants est indispensable, et les travaux devront être effectués en considérant la possibilité de survenance de problèmes de langue, de religion, de coutumes sociales, de systèmes de direction divers, les différences liées à la culture et au mode de vie.

De plus, il est nécessaire de réaliser des installations capables de fournir de l'eau salubre de manière stable à long terme pour que les installations construites puissent être utilisées de manière permanente. Le plan d'exécution a été établi sur la base du système de la Coopération financière non-remboursable en tenant pleinement compte des diverses conditions locales.

ii) Facilité d'utilisation et maintenance

a. Forage équipé de pompe manuelle

- Il existe différents types de pompe à motricité humaine, dont la pompe manuelle avec un mode d'emploi facile pour les habitants, et surtout les femmes et les enfants qui l'utiliseront fréquemment.
- Les frais de réparation de la pompe seront réduits, et un marché de fourniture de pièces est en place.
- On utilisera une pompe manuelle de la fabrication au Mali, remplissant ces conditions.

b. Mini-adductions d'eau

- Comparées aux forages équipés de pompes manuelles, ces installations sont plus grandes avec une maintenance plus difficile. Un comité de gestion devra être établi avant le commencement des travaux.
- Site présentant un accès facile pour le transport des équipements et matériaux, et où les pièces de rechange pour la réparation sont facilement disponibles.
- Des équipements de production électrique seront placés à un endroit permettant une maintenance facile.
- Les bornes fontaines seront installées à des emplacements facilitant l'utilisation par les habitants utilisateurs.
- Des activités de sensibilisation seront assurées auprès des utilisateurs concernant la nécessité de utilisation d'eau salubre et la nécessité de payer les frais d'eau.

iii) Utilisation des sociétés locales

La taille, le niveau technique et les résultats des sociétés et distributeurs locaux etc. ont été étudiés au cours de l'étude du plan de base.

- Sociétés de forage locales: FORACO, MALI-AQUA-VIVA, GMK
- Sociétés de construction de mini-adductions d'eau: SOMIMAD, MSA, MKY
- Société d'installation de pompes: SETRA, SNG, SOGETI
- Société de prospection géophysique: BIDR, SERHOS, BRESS

Ces sociétés ont participé à de nombreux projets réalisés par le Japon ou d'autres donateurs, et ne posent pas de problèmes du point de vue de leurs résultats et niveau technique. Les sociétés suivantes ont l'expérience d'activités de sensibilisation à la maintenance pour des projets d'autres donateurs. Il s'agit de :

- Activités de sensibilisation à la maintenance: AFRITEC, SHE, STEH

Nous prévoyons d'utiliser ces sociétés pour ce projet, étant donné que le Gouvernement Malien est favorable à la formation des entreprises privées.

(2) Nécessité de la présence de techniciens

A l'étape d'exécution, une société de construction japonaise procédera aux travaux en les confiant à une société locale, la supervision étant prise en charge par le consultant japonais et les fonctionnaires du gouvernement malien. Il sera par conséquent nécessaire de prévoir l'envoi de techniciens japonais. Le contenu des activités est détaillé dans les tableaux 3-1-1 et 3-1-2 ci-dessous.

a. Consultant

Le consultant déléguera un minimum de techniciens.

Tableau 3-1-1 Travaux exigeant la présence de techniciens du consultant

Travail concerné	Principaux travaux à effectuer par les techniciens délégués
Synthèse/hydrogéologie	Supervision de l'ensemble des travaux, négociation par les parties extérieures, saisie des conditions hydrogéologiques, resélection de sites, supervision ponctuelle nécessaire des travaux de construction, inspection de livraison des installations achevées
Installations hydrauliques Superviseur des travaux résident	Supervision de l'exécution des mini-adductions d'eau Supervision de l'exécution des forages et des mini-adductions d'eau, resélection de sites, contacts, inspection d'achèvement

b. Société contractuelle

Le nombre nécessaires de techniciens par la société contractuelle sera déterminé compte tenu de l'efficacité des travaux sur place, de sorte qu'il n'y ait pas d'entrave à l'exécution des travaux.

Tableau 3-1-2 Travaux exigeant la présence de techniciens de la société contractuelle

Domaine concerné	Nécessité de la délégation de techniciens/principaux travaux
Directeur	Gestion d'ensemble des travaux, fourniture locale des équipements et matériaux, négociations avec les sociétés locales
Hydrogéologue	Saisie des conditions hydrogéologiques, gestion des travaux de foration et construction de forages, resélection de site en cas de forage échu
Installations hydrauliques Responsable administratif	Supervision de l'exécution des mini-adductions d'eau Directives aux sociétés locales, émission et réception des documents, travaux comptables, gestion du personnel, fourniture des matériaux

(3) Système d'exécution du côté malien

Dans le projet d'alimentation en eau dans le cercle de Kati, l'organisme d'exécution était la Direction Nationale de l'Hydraulique et de l'Energie (DNHE), et le Directeur National de l'Hydraulique était le responsable général et la Direction régionale de Koulikoro était chargée de l'exécution des travaux. Nous avons appris que la DNHE avait officiellement été restructurée à la fin juin 1999, et que la Direction Nationale de l'Hydraulique (DNH) était maintenant responsable de l'hydraulique rurale.

La DNH est le responsable général de l'exécution de l'étude pour le projet, et affectera le personnel requis à cet effet. Par ailleurs, le Mali a mis en place un système conforme à sa politique de décentralisation, et la DNH est en train de transférer la maintenance des installations hydrauliques aux comités des collectivités locales des régions et/ou cercles.

Le Gouvernement Malien conclura un contrat de consultation avec le consultant japonais, un contrat d'exécution avec la société de forage japonaise chargée des travaux et exécutera le projet avec la participation de cesdites sociétés. La supervision de l'exécution du côté malien sera effectuée par le consultant japonais, le comité de la collectivité locale du cercle et la Direction régionale de la DNH. Les travaux du projet seront en réalité exécutés par la société de forage japonais par le biais de ses sous-traitants maliens. Les responsables de chaque volet des travaux sont comme indiqué dans le tableau 3-1-3.

Tableau 3-1-3 Système d'exécution par article des travaux

Article des travaux	Organisme d'exécution			Consultant	Contractant	
	Direction centrale	Direction régionale	Comité consultatif du cercle	Japonais	Japonais	Local
Dispositions administratives	◎	○	△	(requête)		
Etablissement du dossier d'Appel d'offre etc	○			◎		
Travaux de foration etc.			△	▲	◎	○
Etude de resélection de site		△		◎	△	○
Approvisionnement en équipements et matériaux	△			(inspection)	◎	○
Rédaction des rapports etc.				◎	○	○
Sensibilisation à la maintenance		○		◎		

Note:◎ : Responsable des principales opérations, ○ : Responsable par travail, △ : Assistance pour les travaux, ▲ : Supervision de l'exécution des travaux

3-1-2 Points à prendre en compte lors de l'exécution

(1) Personnel

L'assurance de la main-d'œuvre malienne se fera de manière assidue; l'emploi direct de personnel devant se faire en tenant pleinement compte du code du travail, de la sécurité sociale et du traitement fiscal etc., on recourra à l'utilisation d'agents de l'organisme d'exécution ou la fourniture de main-d'œuvre par les sociétés locales.

(2) Permis de construire

La DNH s'occupera des formalités administratives nécessaires aux travaux de construction des forages et mini-adductions d'eau, de l'obtention des permis de passage pour l'accès, de la délivrance des ordres pour les travaux, et de l'endos nécessaire du responsable du cercle. Comme usages de travail, le cercle de Koulikoro assurera le jugement de la sécurité locale pour l'exécution des travaux et les ajustements avec le cercle, l'arrondissement et les villages, et demandera les mesures adaptées pour cette organisation administrative par l'intermédiaire de la DNH et de la Direction régionale du cercle de Koulikoro.

(3) Nombre de mois de travail

Comme précité, le nombre réel de mois de travail sera de 8 par an à cause des conditions climatiques au Mali. Les organismes administratifs pratiquant les 2 jours de repos par semaine, le samedi et le dimanche sont des jours de repos. De plus, les fêtes musulmane mais aussi chrétiennes sont des jours de congé. Pour les travaux sur place, on pourra travailler le samedi et les jours de congé, selon les cas, mais le salaire sera plus élevé.

Les jours de fête musulmans étant fixés en fonction des phase de la lune, ils ne sont pas indiqués sur le calendrier; il faudra donc faire attention pour le contrat, la livraison des marchandises et les réunions etc. Il faudra aussi prendre en compte la fête musulmane du ramadan.

(4) Efficacité des travaux des entreprises locales

C'est la troisième fois, après le Projet d'hydraulique rurale pour l'éradication du ver de Guinée et le Projet d'alimentation en eau dans le cercle de Kati que des sociétés locales participeront aux travaux de forage en tant que sous-traitant dans le cadre d'un projet de la Coopération financière non-remboursable. Elles ont travaillé efficacement pour les deux premiers projets, et cette expérience sera répercutée sur le présent projet.

(5) Informations concernant la fourniture des équipements et matériaux de construction

Il sera possible de se procurer des pompes manuelles disponible au Mali et des équipements et matériaux pour les mini-adductions d'eau de pays tiers comme l'Europe par l'intermédiaire des distributeurs locaux et sociétés de construction. En l'absence de stock, il faudra prendre en compte le délai de 4 mois pour la fourniture depuis l'Europe.

3-1-3 Répartition des travaux

Pour ce projet, la partie japonaise sera responsable des travaux majeurs pour les forages équipés de pompes manuelles et les mini-adductions d'eau et la partie des travaux d'aménagement du projet. La répartition des travaux sera comme indiqué dans le tableau 3-1-4.

Tableau 3-1-4 Répartition des travaux entre Japon et le Mali

Teneur des travaux	Partie japonaise	Partie malienne
Construction des forages équipés de pompes manuelles	198 emplacements	-
Clôture autour du forage	-	198 emplacements
Construction des mini-adductions d'eau	2 emplacements	-
Extention des canalisations de distribution après l'achèvement des mini-adductions d'eau	-	Prise en charge
Frais de maintenance		Prise en charge

3-1-4 Plan de supervision de l'exécution

Ce projet présupposera l'octroi de la Coopération financière non-remboursable du Japon. Par conséquent, sur la base du système de cette coopération, le consultant japonais recommandé par la JICA effectuera les activités de supervision de l'exécution suivantes sur la base d'un contrat signé avec la partie malienne.

(1) Conception de l'exécution

- Fourniture des équipements et matériaux sur la base du projet, conception de l'exécution pour les travaux de construction et élaboration des plans et documents pour l'appel d'offres
- Remplacement pour les activités d'appel d'offres et analyse et évaluation des offres
- Présence et conseils lors des négociations du contrat entre la partie malienne et l'adjudicataire en relation avec l'appel d'offres précité
- Discussion et confirmation finale avec la partie malienne des sites de construction des

forages et des sites pour les mini-adductions d'eau

- Autres services de consultation concernant l'exécution du projet

(2) Supervision de l'exécution

Pendant la période des travaux (y compris l'étude de resélection des sites), il déléguera sur place un technicien superviseur de l'exécution et un technicien en relation avec l'étude, qui exécuteront les travaux suivants.

- Contacts et ajustements avec l'organisme d'exécution de la partie malienne pour l'exécution du projet
- Supervision de la fourniture et du transport des équipements et matériaux, et des travaux de construction (la supervision de la fourniture des équipements et matériaux consiste en l'inspection à la réception sur place, et la supervision des travaux de construction concerne toute la période d'exécution du travaux.)
- Étude de resélection de sites et approbation de la sélection des sites

En cas de forage négatif, la société de forage japonaise utilisera un consultant local pour effectuer une prospection géophysique. Au cours de cette étude, l'analyse inclura également les résultats de la prospection géophysique effectuée au moment de l'étude du plan de base.

- Supervision et approbation des relevés des travaux
- Gestion et supervision de la procédure des travaux
- Inspection et supervision des équipements et matériaux à leur arrivée, des travaux de construction des installations du projet et des installations achevées etc.
- Supervision des activités de sensibilisation à la maintenance

(3) Plan du personnel

1) Consultant

Les techniciens délégués du Japon seront comme suit sur la base de la nécessité de délégation indiquée sous 3-1-1 (2) et de la teneur des travaux. Mais le choix de nouveaux sites sera effectué par le contractant par l'intermédiaire d'un consultant local, sous la supervision du consultant.

Conception de l'exécution

Synthèse/hydrogéologie	:1 personne
Plan et documents d'appel d'offres	:1 personne
Interprète, traducteur	:1 personne

Supervision de l'exécution

Synthèse/hydrogéologie	:1 personne (supervision ponctuelle)
Installations hydrauliques	:1 personne (gestion en tant que résidant de courte durée)
Technicien résident permanent	:1 personne

2) Contractant

Le plan du personnel du contractant regroupera la main d'œuvre nécessaire pour l'exécution de 198 forages équipés de pompes manuelles et de deux mini-adductions d'eau. Ces travaux seront confiés à une société de construction locale. En ce qui concerne le système de gestion en site des travaux de construction, un bureau sera ouvert à Bamako, de pair avec des bureaux qui seront installés temporairement sur les différents sites de forage. Les techniciens japonais ainsi que les techniciens locaux seront en permanence sur place en procédant à des tournées administratives.

i) Les techniciens délégués du Japon seront les suivants.

- Directeur général: 1 personne (permanent)
Responsable de l'ensemble de la gestion des travaux
- Hydrogéologue: 1 personne (permanent)
Gestion de la construction des forages équipés de pompes manuelles
- Technicien des installations hydrauliques: 1 personne (séjour pendant la phase I des travaux)
Gestion de la construction des mini-adductions d'eau
- Responsable administratif: 1 personne (permanent)
Gestion des affaires générales et fourniture des équipements et des matériaux

ii) Personnel local

- Superviseur du chantier: 3 personnes

Personnels ayant des connaissances sur l'hydrogéologie, pouvant communiquer avec les sociétés locales, et connaissant la langue et les coutumes du pays. Ils seront chargés d'assister les techniciens japonais et procéderont à des tournées et de la gestion des différents chantiers.

- Secrétaire/Dactylo: 1 personne
- Chauffeur: 3 personnes
- Gardien: 1 personne

(4) Plan des véhicules

Les véhicules suivants seront nécessaires à l'exécution des travaux et seront loués sur place.

- Consultant: 1 véhicule
- Contractant japonais:
 - Bureau: 1 véhicule
 - Chantier: 2 véhicules

Par ailleurs, la société locale sous-traitante utilisera les véhicules utilitaires qui sont en sa possession.

(5) Mesures de sécurité

Pour l'exécution des travaux en site, le personnel devra porter des casques, des chaussures de sécurité, mettre des vêtements de travail et porter une ceinture de sécurité en cas de travail dans des endroits en hauteur. Par ailleurs, des cordons de sécurité seront mis en place pour éviter l'entrée dans les chantiers de personnes étrangères. En outre, les communications entre le bureau du consultant, le bureau de

l'entreprise japonaise et les chantiers seront effectués par téléphone satellite afin de pouvoir contacter en cas d'urgence le Japon, l'ambassade du Japon au Sénégal ainsi que le bureau de la JICA.

3-1-5 Plan de fourniture des équipements et matériaux

(1) Orientation concernant la fourniture des équipements et matériaux

La fourniture des équipements et matériaux nécessaires aux travaux de construction est prévue par des produits de fabrication malienne disponibles sur place et des produits de pays tiers faciles à obtenir au Mali, en supposant la construction dans l'avenir d'installations par la partie malienne. La fourniture sera faite par une société de nationalité japonaise sur la base du contrat conclu avec la partie malienne. Les équipements et matériaux inclus dans ce projet seront sélectionnés parmi ceux disponibles chez les distributeurs locaux, compte tenu de l'approvisionnement stable en pièces après la fin du projet.

Les équipements des sous-traitants locaux seront utilisés pour les équipements nécessaires à la construction des forages, et les matériaux tels que carburant, huile, ciment, sable, armatures etc. seront obtenues à Bamako par les sous-traitants locaux. Les pompes manuelles sont fabriquées au Mali, et seront facilement obtenues par des distributeurs et installateurs de pompe. Les petites pièces pourront aussi être obtenues au niveau des arrondissements.

Pour les systèmes électrogène à l'énergie solaires, les générateurs, pompes immergées et tuyaux, il existe au moins 3 distributeurs et sociétés de construction qui s'en occupent, et le stock de produits étrangers est disponible et important. Comme toutes les mini-adductions d'eau existantes ont été construites avec l'aide extérieure, les pays d'origine des équipements utilisés sont principalement comme suit.

- Pompe immergée : France, Italie, Danemark
- Système électrogène à l'énergie solaire : France, Allemagne / partiel : Italie, Japon
- Onduleur : France, Allemagne
- Groupe électrogène diesel : France, Allemagne
- Réservoir de citerne surélevée (acier) : Mali

(2) Plan de transport des produits de pays tiers

Les axes de transport vers la zone concernée des équipements fournis à partir de pays tiers dans le cadre du projet sont au nombre de deux: la voie passant par Dakar, Sénégal, et la voie passant par Abidjan, Côte d'Ivoire. La voie passant par Dakar utilise le train de marchandises entre Dakar et Bamako, mais comme il arrive souvent que la voie soit coupée pendant la saison des pluies ou juste après, cette route ne sera pas utilisée.

Par ailleurs, le port d'Abidjan dispose d'installations de débarquement des marchandises lourdes, et il est possible en toute sécurité de faire le trajet de la Côte d'Ivoire au Mali, en passant par Manankolo (ville frontière). Le temps nécessaire à la fourniture et au transport est environ 3 mois; comme il faut environ un mois pour le transport depuis l'Europe et le dédouanement, cela fait un total de 4 mois. Au vu cette situation, il est nécessaire pour la maintenance des installations hydraulique d'établir un stock de pièces à Bamako.

3-1-6 Programme d'exécution

Si ce projet est réalisé dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable, comme indiqué au paragraphe (7) de 2-3-1, il devra être exécuté en deux temps, vu le programme des travaux et les quantités à réaliser. Le tableau 3-1-5 indique l'ensemble de la procédure.

Après la conclusion du contrat de consultation, la conception de l'exécution et les procédures de l'appel d'offres, il faudra environ 3 mois jusqu'à la conclusion du contrat d'exécution. Après la conclusion du contrat, s'il manque des pièces en stock, le contractant devra immédiatement passer à la fourniture et la fabrication des équipements, le délai de livraison étant de 3 mois pour les pièces généralement disponibles sur le marché, le transport maritime des équipements et matériaux demandant environ 0,5 mois, et le dédouanement également 0,5 mois. Ainsi, si tout se passe bien, tous les équipements et matériaux devraient parvenir à la Direction de l'Hydraulique environ 4 mois plus tard.

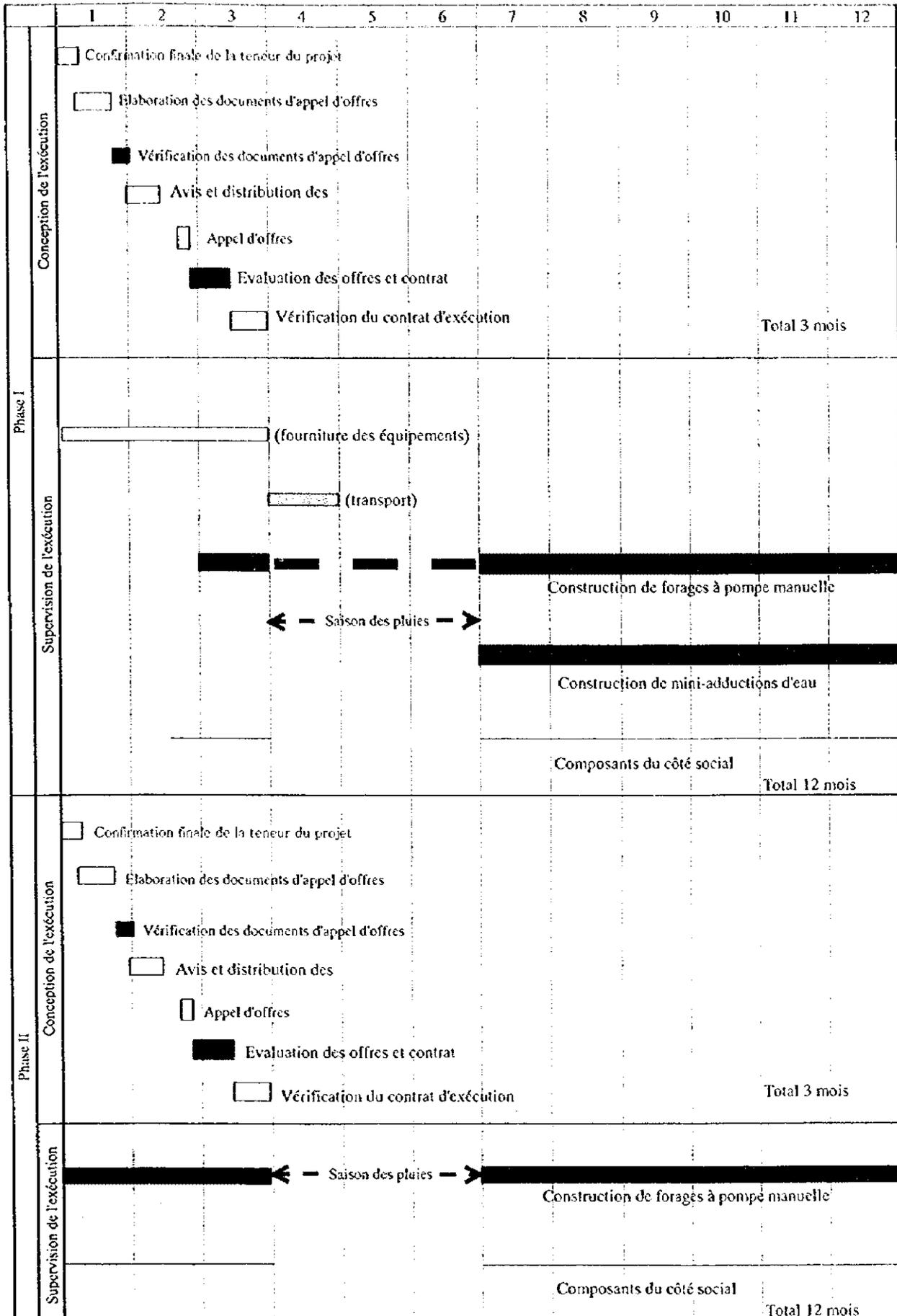
Par ailleurs, les travaux de construction exigeront 15 mois, comme ils seront effectués par des sociétés locales, après la délivrance du contrat, le contractant se rendra immédiatement sur place, négociera avec les sociétés locales et commencera les travaux.

La procédure d'exécution du projet sera comme indiquée dans le tableau 3-1-6, conformément au paragraphe précité. Le tableau 3-1-5 indique les quantités des travaux par temps. Pour l'exécution, les travaux seront effectués de manière régulière et efficace, par cercle, en tenant compte de la supervision de l'exécution et de la facilité d'exécution.

Tableau 3-1-5 Quantités de travaux par les temps(phases)

Teneur des travaux	Temps I	Temps II
Construction de forages équipés de pompes manuelles	80 emplacements	118 emplacements
Construction de mini-adductions d'eau	2 emplacements	-

Tableau 3-1-6 Programme d'exécution du projet



3-1-7 Points à la charge de la partie malienne

Les points devant être pris en charge par la partie malienne:

- 1) Assurance des sites pour le projet
- 2) Nettoyage, nivellement et aménagement des sites avant le début de la construction
- 3) Construction (aménagement) d'une route d'accès jusqu'au site avant le début de la construction
- 4) Prise en charge des commissions suivantes de l'Arrangement bancaire avec une banque du Japon s'occupant des opérations de change.
 - i) Commission pour l'avis d'Autorisation de paiement (A/P)
 - ii) Commission de versement
- 5) Dispositions nécessaires pour l'exonération de taxes et les formalités de dédouanement concernant les équipements et matériaux du projet transportés jusqu'au port de débarquement
- 6) Autorisations nécessaires à l'entrée et au séjour au Mali des ressortissants japonais venus au Mali pour assurer la fourniture des équipements et les services, conformément au contrat vérifié
- 7) Exonération des taxes internes et autres prélèvements des ressortissants japonais venus au Mali pour assurer la fourniture des équipements et les services, conformément au contrat vérifié
- 8) Maintenance appropriée des installations construites et aménagées dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable
- 9) Paiement des autres frais nécessaires à toutes les autres constructions et aménagements, au transport et à l'installation des équipements non couverts par la Coopération financière non-remboursable

3-2 Coût estimatif du projet

(1) Contribution des deux pays

Ce projet est adapté au système de la Coopération financière non-remboursable du Japon, et sera exécuté conformément à la répartition des charges ci-dessous.

• Contribution japonaise

- 1) Travaux de construction de 198 forages équipés de pompes manuelles
- 2) Construction de 2 mini-adductions d'eau
- 3) Conclusion du contrat d'exécution avec des sous-traitants locaux
- 4) Supervision de l'exécution des travaux de construction

• Contribution de la partie malienne

Comme l'indique le paragraphe 3-1-7, les contributions de la partie malienne sont,

aménagement des sites ,et d'une route d'accès jusqu'au site, prise en charge des commissions de l'Arrangement bancaire, dispositions nécessaires pour l'exonération de taxes, autorisations nécessaires à l'entrée et au séjour au Mali des ressortissants japonais venus au Mali, paiement des autres frais nécessaires non couverts par la Coopération financière non-remboursable, maintenance appropriée des installations construites et aménagées,etc..

(2) Coût à la charge de la partie malienne

Il s'agit principalement de frais pour la sensibilisation à la maintenance et de frais de personnel pour les gestionnaires des travaux sur place.

Tableau 3-2-1 Coût à la charge de la partie malienne (Unité: F CFA)

	Temps I	Temps II	Total
Frais d'aménagement et de nettoyage des sites	328.000	472.000	800.000
Frais d'activité de sensibilisation	1.080.000	1.080.000	2.160.000
Contrat de consultant malien	0	36.000.000	36.000.000
Frais de supervision des travaux	2.400.000	3.450.000	5.850.000
Total	3.808.000	41.002.000	44.810.000

3-3 Frais d'exploitation et de maintenance

(1) Plan de maintenance

1) Forages avec pompe manuelle

La stratégie de la DNHE pour la maintenance des installations hydrauliques consiste en directives pour la création d'un comité de gestion de l'eau pour la gestion du point d'eau au moment du choix de la localité en une formation des membres du comité de maintenance et des réparateurs au moment de l'installation de la pompe, et en la prise en charge des frais de maintenance par les bénéficiaires. Dans les villages où des forages équipés de pompes manuelles aux environs de la zone du projet, le donateur et la DNHE ont fondé ensemble un comité de gestion de l'eau.

Le réparateur est un membre du comité de gestion, un habitant du village habile de ses mains en général, souvent le forgeron ou le vendeur de bicyclettes.

Dans les projets d'hydraulique rurales, à commencer par ceux de la Banque Mondiale et du FED, la création d'un comité de gestion de l'eau pour la maintenance des installations hydrauliques, et la collecte de la contribution villageoise de prise en charge locale des frais de construction pour la construction du forage équipé de pompe manuelle sont de rigueur selon la nature de l'aide, ce fonds est constitué pour couvrir les frais de réparation, dans ce cas, il arrive souvent que les frais des petites réparations soient couverts par les intérêts bancaires.

Mais il arrive souvent que la collecte des frais à la charge des habitants ne se fasse pas, et il est donc nécessaire de considérer la constitution d'un fonds de prise en charge locale, par collecte périodique d'une somme ne constituant pas une charge pour les habitants, pour les réparations après l'achèvement des installations. Dès que l'exécution du projet sera décidée, il faudra effectuer les activités de sensibilisation à la maintenance du nouveau forage équipé de pompe manuelle, y compris la prise en charge des frais de maintenance par les bénéficiaires.

2) Mini-adductions d'eau

Les villages de Kanjigira et de Sala objets des mini-adductions d'eau n'ont pas de comité de gestion de l'eau, comme pour les forages équipés de pompes manuelles publics existants. Mais si la construction des forages est décidée, il faudra constituer un comité de gestion pour assurer leur maintenance. Pour cela, cette coopération de la DNH et du comité consultatif du cercle est nécessaire, et la partie japonaise estime que des séminaires doivent être organisés autour de la formation des membres du comité de gestion et le système de collecte de frais et l'exploitation du matériel: réparation de pompe immergée, groupe électrogène avant l'exécution du forage et la construction des installations.

(2) Frais de maintenance

Les mini-adductions d'eau seront à système électrogène à l'énergie solaire. Les frais de maintenance portent sur le remplacement d'équipements, les frais de maintenance de l'installation, les frais de gestion pour la vente de l'eau etc. Pour couvrir ces frais par le biais de la vente de l'eau, et assurer une maintenance stable à long terme de l'installation, ce revenu doit être supérieur aux frais de maintenance.

Les frais de maintenance et d'exploitation du système électrogène à l'énergie solaire ont été calculés ci-dessous. (Unité: F CFA)

i) Frais de maintenance des équipements

Pompe	Prix	2.900.000	Vie de service: 7 ans
	1er remplacement	Frais d'achat	2.900.000
		Frais des travaux	880.000*1
	Réparation	$2.900.000 \times 0,4^{*2} =$	1.160.000
		Frais des travaux	880.000*1
	Sous-total		5.820.000
		$5.820.000 \div 7 \text{ ans} =$	831.000/an

Note: *1: Les frais des travaux consistent dans le retrait de l'ancienne pompe et l'installation de la nouvelle.

*2: Les frais de réparation sont généralement estimés à 40% du prix de la pompe, s'il dépassent 60%, il vaut mieux changer de pompe.

Installations électrique (onduleur)

Prix	6.400.000	Vie de service: 7 ans	
	1er remplacement	Frais d'achat	6.400.000
		Frais des travaux	640.000
	Réparation	$640.000 \times 0,2^{*1} =$	1.280.000
	Sous-total		8.320.000
		$8.320.000 \div 7 \text{ ans} =$	1.188.000/an

Note *1: Généralement calculé à 20%.

Frais de gestion et d'inspection périodique des équipements		120.000
Frais d'entretien du réservoir de la citerne (gestion de la peinture)		200.000
Pose des canalisations, gestion des instruments	50.000 x 12 mois =	600.000
Sous-total		920.000
Total frais de maintenance des équipements et installations ①		2.939.000
Frais de gestion		
Gestionnaire de l'installation	10.000 x 1 pers x 12 mois	120.000
Gestionnaire des ventes	15.000 x 5 pers x 12 mois	900.000
Gestionnaire de l'organisation	20.000 x 2 pers x 12 mois	480.000
Total frais de gestion ②		1.500.000
Total gestion des équipement et matériaux, des installations ③ = ① + ②		4.439.000
Frais de transmission et de transport ④	4.439.000 x 10%	443.000
Frais de maintenance ⑤ = ② + ④		1.943.000
Total système électrogène à l'énergie solaire ⑥ = ③ + ④		<u>4.882.000 F CFA</u>

ii) Revenu de la vente d'eau

Prix de l'eau	20 l: 10 F CFA	(1m ³ : 500 F CFA)
Taux de prise en charge	0,71	(l'indice de crête est 1,4, 1:1,4 = 0,71)
La marge de bénéfice	0,8	
Volume annuel	58 m ³ x 0,71 x 0,8 x 365 jours	= 12.025 m ³
Revenu annuel	12.025 m ³ x 500 F CFA/m ³	= 6.012.000 F CFA
Prix minimum applicable	Frais de maintenance 4.882.000 F CFA/ (12.025 x 1.000 l)	= 0,405 F CFA/l = 8,1 F CFA/ 20 l

Notes: 1. Le prix de vente de l'eau dans un village d'envergure similaire au Mali est de 2 à 10 F CFA pour 20 l.)

2. Le taux de prise en charge est le pourcentage du volume moyen fourni par jour par rapport au volume d'alimentation journalier du projet.

3. La marge de bénéfice est le pourcentage du revenu en tenant compte de la perte d'alimentation et de vente d'eau.

Si l'eau est vendue à 10 F CFA les 20 l, les frais de maintenance pourront facilement être couverts

(3) Nécessité des composants du côté social

Dans les projets antérieurs, la partie japonaise a travaillé avec l'organisme d'exécution central et local de la partie malienne a effectué le transfert technologique nécessaire, et espère un suivi du côté social. Mais pour l'exploitation suivie des installations, les habitants qui en sont les usagers doivent être organisés, des directives doivent être données pour l'exploitation et la maintenance des installations, et des directives doivent être données du côtés moyens pour l'utilisation adaptée et suivie.

L'organisme d'exécution malien doit collaborer en donnant des directives pour l'exploitation et la

gestion, et doit aider la partie japonaise en expliquant aux habitants que la fourniture régulière d'eau salubre est urgente, et pour permettre le bon déroulement du projet et afin qu'il puisse produire plus rapidement ses effets. Pour cela, il faut créer dans les villages un comité de gestion de l'eau principalement chargé de la maintenance, et introduire un système de collecte des frais d'eau, et donner des instructions pour que l'exploitation et la maintenance puissent se faire selon les méthodes locales. Des activités de sensibilisation pour faire bien comprendre aux habitants l'importance de l'utilisation d'eau salubre et la gestion sanitaire de l'installation hydraulique etc. et nous proposons séparément un document pour la collaboration du côté social du Japon.

4. Evaluation du projet et propositions

4-1 Démonstration et vérification de la justification et effets bénéfiques du projet

4-1-1 Démonstration et vérification de la justification du projet

Le présent projet consiste à réaliser des installations hydrauliques en eau potable destinées à la population du milieu rural ne disposant pas d'installations appropriées et par conséquent forcée de fournir un travail excessif pour le puisage de l'eau et souffrant en outre de différentes maladies ayant leur origine dans une eau de boisson contaminée.

La population rurale qui bénéficiera de ce projet vit en principe uniquement à partir de revenus agricoles et ne dispose que d'un revenu annuel moyen par foyer de 25.000 à 100.000 F CFA. Les frais médicaux pour les soins de ces maladies d'origine hydrique représentent une partie non négligeable des dépenses ménages dont la vie est ainsi considérablement affectée par ces maladies.

Le présent projet, de par la construction de forages équipés de pompes manuelles et de mini-adductions d'eau, ayant les divers effets socio-économiques indiqués au paragraphe suivant et apportant directement des bénéfices à une population de 93.100 personnes et indirectement à une population de 13.500 personnes, a été jugé particulièrement justifié pour son exécution dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable du Japon.

Par ailleurs, ce projet prévoit la mise en place d'un système de gestion et de maintenance de base, par les bénéficiaires eux-mêmes, des installations hydrauliques qui, même achevées, seront ainsi gérées de manière appropriée.

En outre, la DNH, organisme d'exécution du projet, succède à la DNHE qui possède une abondante expérience pratique des projets de même type, à commencer par ceux réalisés dans le passé par le gouvernement japonais ou avec la Coopération financière des autres organisations internationales et il ne devrait par conséquent y avoir aucun problème pour ce qui est de l'exécution de ce projet.

4-1-2 Effets bénéfiques du projet

La réalisation du présent projet se propose, par la construction d'installations hydrauliques, de fournir de manière stable de l'eau potable à la population rurale et non seulement d'alléger ainsi le problème du travail épuisant du puisage de l'eau, mais également d'améliorer les conditions d'hygiène de la population rurale et de garantir sa santé, à savoir d'améliorer le niveau de vie, et il est donc

particulièrement efficace sur le plan des effets socio-économiques.

Les effets directs du présent projet sont les suivants.

(1) Effets directs

1) Assurance de la fourniture d'eau nécessaire aux besoins quotidiens

La population rurale concernée par l'alimentation en eau devrait se chiffrer à 106.500 habitants en l'an 2001 et le pourcentage d'alimentation en eau des cercles et des arrondissements augmentera, de par la réalisation du présent projet, selon les chiffres indiqués dans le tableau 4-1-1 ci-après.

2) des conditions d'hygiène et de santé

La population dans la région concernée par le projet souffre de maladies diarrhéiques et d'ophtalmies due à la contamination des eaux et l'alimentation en eau potable saine contribuera à l'amélioration de l'hygiène et de la santé de ces populations. En outre, la diminution des maladies d'origine hydrique permettra d'économiser les frais médicaux et d'assurer la fourniture stable de la main d'œuvre pour les travaux agricoles, effets qui se conjuguèrent avec l'augmentation des revenus.

Tableau 4-1-1 Evolution des pourcentages d'alimentation en eau potable grâce à l'exécution du présent projet

Cercle	Arrondissement	Population	Population alimentée		Pourcentage d'alimentation (%)	
			Avant le projet	Après réalisation	Avant le projet	Après réalisation
Kati	Kalabancoro	34.884	5.200	31.388	15	90
	Néguéla	22.906	1.200	19.497	5	85
	Sous-total	57.790	6.400	50.885	11	88
Koulikoro	Kangaba central	6.656	800	6.043	12	91
	Niamina	15.890	2.800	142.847	18	93
	Kenenkou	4.449	400	4.141	9	93
	Sirakorola	3.593	0	3.291	0	92
	Tougouni	3.037	0	2.581	0	85
	Tienfaria	423	0	423	0	100
Sous-total	34.048	4.000	31.326	12	92	
Kangaba	Kangaba central	12.026	4.000	8.446	33	70
	Narena	2.684	1.200	2.400	45	89
	Sous-total	14.710	5.200	10.846	35	74
Total		106.548	15.600	93.056	15	87

3) Diminution des tâches de puisage de l'eau

Si des puits traditionnels creusés à la main existent dans la région concernée par le projet, ils sont asséchés pendant la saison sèche et il est par conséquent nécessaire d'aller rechercher de l'eau dans des emplacements de plus en plus éloignés. Ce sont les femmes et les enfants qui sont généralement chargés des tâches de puisage de l'eau qui représentent, avec les travaux auxiliaires au puisage, une partie considérable de leur journée de travail. Le nombre d'heures consacrées jusqu'à présent au puisage de l'eau pourra être considérablement diminué par la construction, à proximité des agglomérations, de forages équipés de pompes manuelles.

(2) Effets indirects

Parmi les effets indirects du projet on peut citer l'augmentation du pourcentage de scolarisation. Comme indiqué précédemment, le temps passé par les femmes et les enfants aux tâches du puisage de l'eau connaîtra une diminution considérable qui permettra la participation des femmes et des enfants à des activités culturelles comme l'éducation par exemple, entraînant ainsi l'augmentation du pourcentage de scolarisation et d'alphabétisation ainsi qu'une amélioration de la position de la femme au sein de la société.

4-2 Questions à résoudre et propositions

Les questions à résoudre et les propositions concernant le gouvernement malien en ce qui concerne la gestion et la maintenance efficaces à long terme des installations hydrauliques réalisées dans le cadre du présent projet sont les suivants.

(1) Forages équipés de pompes manuelles

Le présent projet a été déjà exécutés des projets d'alimentation en eau potable grâce à l'aide du Japon et de l'Italie dans la région concernée, et un comité de gestion de l'eau (regroupant généralement 8 personnes) a été établi afin de récupérer périodiquement les tarifs de l'eau auprès des ménages utilisant les forages équipés de pompes manuelles et de procéder à un apprentissage technique pour la réparation des pompes en cas de panne, selon un système mis en place avec la collaboration de la DNHIE. Dans le cadre de la présente étude également, il a été possible de confirmer que, dans les villages pourvus de forages équipés de pompes manuelles, le comité de gestion de l'eau jouait un rôle de premier plan pour la gestion et la maintenance des pompes.

Toutefois, après une enquête verbale effectuée dans les villages concernés, lors de l'étude du plan de base du présent projet, des problèmes sur le plan de la collecte de fonds pour la réparation des pompes, de la conception de l'hygiène aux alentours des forages et de la prise de mesures immédiates en cas de panne des pompes ont été relevés dans certaines agglomérations. Le présent projet se propose de réaliser la sensibilisation suivante.

- i) récupération des fonds de réparation, mise en réserve périodique de petites sommes prises à partir des montants des ventes des produits agricoles, ou mise en réserve des montants des ventes des produits cultivés sur les terrains en propriété commune;
- ii) amélioration des notions d'hygiène, y compris l'hygiène autour des forages ou à l'intérieur des villages, et en particulier des connaissances concernant l'importance de la salubrité des eaux souterraines pour éradiquer les maladies d'origine hydrique;
- iii) formation de réparateurs pouvant procéder immédiatement à la réparation des pompes en cas de panne.

En fournissant les directives ci-dessus, la population des villages aura une prise de conscience plus élevée sur l'importance de la salubrité des eaux souterraines ainsi que sur la maintenance et la gestion

des forages et leur participation effective aux frais de réparation permettra de renforcer le comité de gestion de l'eau et d'assurer une gestion et une maintenance efficaces ainsi qu'une utilisation sans problème et à long terme de ces forages.

(2) Mini-adductions d'eau

Dans le précédent projet d'alimentation en eau du cercle de Kati, des réunions ont eu lieu entre le consultant japonais et les fonctionnaires de la DNIE afin d'établir un comité de gestion de l'eau. Durant ces réunions, les membres du comité ont été sélectionnés et ont été décidées les mesures sur le plan matériel comme sur le plan logiciel au niveau de la maintenance et de la gestion des installations après leur livraison. Toutefois, le fonctionnement des installations a été interrompu six mois après leur remise en main en raison du déficit financier qui, après analyse, peut être expliqué par les deux principaux problèmes suivants:

- i) problème des membres composant le comité de gestion de l'eau;
- ii) problème de la fixation des tarifs de l'eau et de l'insuffisance de la sensibilisation auprès des villageois pour expliquer la nécessité de l'utilisation de l'eau courante.

Par rapport à ces problèmes, les activités d'instruction et de la sensibilisation suivantes ont été mises en place:

- i) demander au comité de gestion de l'eau de procéder à l'exploitation de l'organisation, ainsi qu'à la gestion et à la maintenance des installations par des personnels adéquats et de fixer des tarifs de l'eau appropriés;
- ii) sensibiliser la population, et plus particulièrement les femmes et les enfants, sur la nécessité de l'utilisation de l'eau courante;
- iii) renforcer la participation des habitants.

La mise en pratique de ces mesures a permis de restaurer l'alimentation en eau potable du projet initial. En fonction de ce qui précède, nous proposons de mettre en place de la sensibilisation afin de réaliser une gestion des installations hydrauliques selon des méthodes adaptées aux circonstances locales, de par l'établissement d'un comité de gestion de l'eau géré de manière appropriée par les villageois et l'approfondissement des connaissances de la population sur l'utilisation d'eau salubre et sur l'hygiène des alentours des forages, entre autres.

Documents Annexes

1. Membres de la mission d'étude et appartenance
2. Calendrier de l'étude
3. Liste de personnes concernées de la partie malienne et personnes ayant un entretien principales
4. Procès-verbal des discussions
5. Coût à la charge de la partie malienne
6. Autre documentation connexe
7. Documents de référence
8. Liste de villges faisant lobjet de la construction des installation d'alimentation en eau potable par les phases

1. Membres de la mission d'étude et appartenance

Annexe 1 - Membres de la mission d'étude et appartenance

(1) Etude du plan de base

Nom	Affectation	Appartenance
Yasuo MUKAI	Synthèse	Spécialiste (retiré) de la JICA
Hidekazu TANEMURA	Gestion du projet	Groupe de travail I du bureau de préparation du service de la coopération financière non-remboursable de la JICA
Masahiro HASE	Responsable/projet d'alimentation en eau	Sumiko Consultants, Co., Ltd.
Masatoshi ARAI	Projet des installations hydrauliques	Sanyu Consultants Inc.
Kouichi SHINODA	Hydrogéologie	Sumiko Consultants, Co., Ltd.
Naoyoshi TAKAHASHI	Prospection géophysique	Sumiko Consultants, Co., Ltd.
Hiroyuki YONETANI	Projet des équipements/calcul	Sumiko Consultants, Co., Ltd.
Atsushi ITHO	Interprète	Sumiko Consultants, Co., Ltd.

(2) Ebauche de rapport de l'étude du plan de base (Proposition)

Explications en site, discussion

Nom	Affectation	Appartenance
Yasuo MUKAI	Synthèse	Spécialiste (retiré) de la JICA
Hidekazu TANEMURA	Gestion du projet	Groupe de travail I du bureau de préparation du service de la coopération financière non-remboursable de la JICA
Masahiro HASE	Responsable/projet d'alimentation en eau	Sumiko Consultants, Co., Ltd.
Masatoshi ARAI	Projet des installations hydrauliques	Sanyu Consultants Inc.
Atsushi ITHO	Interprète	Sumiko Consultants, Co., Ltd.

(3) Ebauche de rapport de résultats de l'étude du plan de base

Explications en site, discussion

Nom	Affectation	Appartenance
Tunco KUROKAWA	Synthèse	Représentant Résident du bureau de la JICA au Sénégal
Masahiro HASE	Responsable/projet d'alimentation en eau	Sumiko Consultants, Co., Ltd.
Masatoshi ARAI	Projet des installations hydrauliques	Sanyu Consultants Inc.
Kouichi SHINODA	Hydrogéologie	Sumiko Consultants, Co., Ltd.
Atsushi ITHO	Interprète	Sumiko Consultants, Co., Ltd.

2. Calendrier de l'étude

Annexe 2. Calendrier de l'étude

(1) Calendrier de l'étude du plan de base

Nbre de jours	Date	Jour de la semaine	Membre administratif	Responsable/projet d'alimentation en eau (Hvac)	Projet des installations hydrauliques(Azali)	Hydrogéologie (Shimoda)	Prospection géophysique (Takahashi)	Projet des équipements/équip (Yonemai)	Inscrip (titre)	Lieu d'hébergement
1	31 Mars	Mer			Déplacement (AF275; NR12:00 → PAR17:10)			Déplacement (AF27; NR12:00 → PAR17:10)	Paris	
2	1er Avril	Judi			Déplacement (AF740; PAR11:00 → BK014:50)			Déplacement (AF740; PAR11:00 → BK014:50)	Bamako	
3	2 Avril	Ven			Visite de courtoisie à la DNHE, discussions ICR			Visite de courtoisie à la DNHE, discussions ICR	Bamako	
4	3 Avril	Sam		Collecte de documents	Préparatifs pour le recommissionnement			Collecte de documents	Bamako	
5	4 Avril	Dim		Classement de documents	Préparatifs pour le recommissionnement			Classement de documents	Bamako	
6	5 Avril	Lun			Discussions ICR			Visite de courtoisie au gouverneur de la Région de Koulikoro, au commandant du Cercle de Koulikoro	Bamako	
7	6 Avril	Mar		Visite de courtoisie au gouverneur de la Région de Koulikoro, au commandant du Cercle de Koulikoro				Visite de courtoisie au gouverneur de la Région de Koulikoro, au commandant du Cercle de Koulikoro	Bamako	
8	7 Avril	Mer	Déplacement (JL405; NR11:20 → PAR16:35)	Visite de courtoisie au commandant du Cercle de Kangaba				Visite de courtoisie au commandant du Cercle de Kangaba	Bamako	
9	8 Avril	Judi	Déplacement (AF740; PAR11:00 → BK014:50)	Visite de courtoisie au commandant du Cercle de Kati				Visite de courtoisie au commandant du Cercle de Kati	Bamako	
10	9 Avril	Ven	Visite de courtoisie au directeur de la DNHE, à la directrice adjointe de la DNCI, au ministre de la MDRE	Etude sur site dans le cercle de Kati				Visite de courtoisie au directeur de la DNHE, à la directrice adjointe de la DNCI, au ministre de la MDRE	Bamako	
11	10 Avril	Sam	Inspection des mini-adductions d'eau de Kalabancoro, Sahalibougou	Etude sur site dans le cercle de Kati				Inspection des mini-adductions d'eau de Kalabancoro, Sahalibougou	Bamako	
12	11 Avril	Dim	Collecte de documents	Etude sur site dans le cercle de Kati				Classement de documents	Bamako	
13	12 Avril	Lun	Discussion du procès-verbal/Étude de la village de Moribougou et Sala	Etude sur site dans le cercle de Kati				Discussion du procès-verbal/Étude de la village de Moribougou et Sala	Bamako	
14	13 Avril	Mar	Etude de six villages de l'arrondissement de Kalabancoro					Etude de six villages de l'arrondissement de Kalabancoro	Bamako	
15	14 Avril	Mer	Visite à la société de forages, réunion interne de la mission	Etude sur site dans le cercle de Kati				Visite à la société de forages, Réunion interne de la mission	Bamako	
16	15 Avril	Judi	Discussion du procès-verbal	Etude sur site dans le cercle de Kati				Discussion du procès-verbal	Bamako	
17	16 Avril	Ven		Signature du procès-verbal				Signature du procès-verbal	Bamako	
18	17 Avril	Sam	Réunion interne de la mission /Déplacement (RK361; BK020:10 → DK821:55)	Réunion interne de la mission /Contrat de recommissionnement pour la prospection géophysique	Réunion interne de la mission	Réunion interne de la mission /Contrat de recommissionnement pour la prospection géophysique		Réunion interne de la mission /Contrat de recommissionnement pour la prospection géophysique	Dakar/Bamako	
19	18 Avril	Dim	Classement de documents		Classement de documents			Traduction des documents	Dakar/Bamako	
20	19 Avril	Lun	Rapport à l'ambassade, au bureau de la JICA/ Déplacement (AF719; DK822:50 →)		Etude sur site dans le cercle de Kati			Etude sur site dans le cercle de Kati	Dakar/Bamako	
21	20 Avril	Mar	Déplacement (→ PAR06:25), (JL406; PAR19:00 → JAF008; PAR18:55 → JFK21:00 (M. Mukai, chef d'équipe))		Etude sur site dans le cercle de Kati			Etude sur site dans le cercle de Kati	Dakar/Bamako	
22	21 Avril	Mer	→ NR13:40		Etude sur site dans le cercle de Kati			Etude sur site dans le cercle de Kati	Rétour Bamako	
23	22 Avril	Judi			Etude sur site dans le cercle de Kati			Etude sur site dans le cercle de Kati	Bamako	
24	23 Avril	Ven			Etude sur site dans le cercle de Kati			Etude sur site dans le cercle de Kati	Bamako	
25	24 Avril	Sam			Etude sur site dans le cercle de Kati			Etude sur site dans le cercle de Kati	Bamako	
26	25 Avril	Dim			Classement de documents			Traduction des documents	Bamako	

Nbre de jours	Date	Jour de la semaine	Membre administratif	Responsable/projet d'alimentation en eau (Hase)	Projet des installations hydrauliques (Arui)	Hydrologue (Shinoda)	Prospection géographique (Takahashi)	Projet des équipements/eau (Yonotani)	Interprète (Ito)	Lieu d'hébergement
27	26 Avril	Lun		Etude sur site dans le cercle de Kangaba	Etude sur site dans le cercle de Kangaba				Etude sur site dans le cercle de Kangaba	Bamako
28	27 Avril	Mar		Collecte de documents sur les installations hydrauliques		Etude sur site dans le cercle de Kangaba			Collecte de documents sur les installations hydrauliques	Bamako
29	28 Avril	Mer		Visite de courtoisie à la Fondation de Carter, Réunion avec la DNHE		Etude sur site dans le cercle de Kati			Visite de courtoisie à la Fondation de Carter, Réunion avec la DNHE	Bamako
30	29 Avril	Jedi		Collecte de documents à la DNCI	Etude sur site dans le cercle de Kati				Collecte de documents à la DNCI	Bamako
31	30 Avril	Ven		Visite de courtoisie à l'USAID/Collecte de documents		Etude sur site dans le cercle de Kati			Visite de courtoisie à l'USAID/Collecte de documents	Bamako
32	1er Mai	Sam		Présentation des mini-séductions d'eau de Kalabancoro par MM. Hamakawa et Abdi du bureau de la JICA à Dakar, collecte de documents sur les sociétés pouvant fournir la sensibilisation		Etude sur site dans le cercle de Kati			Présentation des mini-séductions d'eau de Kalabancoro par MM. Hamakawa et Abdi du bureau de la JICA à Dakar, collecte de documents sur les sociétés pouvant fournir la sensibilisation	Bamako
33	2 Mai	Dim			Classement de documents				Traduction des documents	Bamako
34	3 Mai	Lun		Visite au responsable de EDM de DNHE et de CCAEP, des systèmes d'énergie solaire		Etude sur site dans le cercle de Koulikoro			Visite à la DNHE, CCAEP	Bamako
35	4 Mai	Mar			Classement de documents, réunion interne de la mission				Classement de documents, réunion interne de la mission	Bamako
36	5 Mai	Mer		Collecte de documents sur les sociétés des systèmes d'énergie solaire		Etude sur site dans le cercle de Koulikoro			Collecte de documents sur les sociétés des systèmes d'énergie solaire	Bamako
37	6 Mai	Jedi		Reunion avec DNHE/Visite à la société de forages	Visite à l'UNICEF	Etude sur site dans le cercle de Koulikoro			Visite à l'UNICEF	Bamako
38	7 Mai	Ven			Classement de documents	Etude sur site dans le cercle de Koulikoro			Discussion de DNHE, Visite à la société de forages	Bamako
39	8 Mai	Sam			Classement de documents	Etude sur site dans le cercle de Koulikoro			Traduction des documents	Bamako
40	9 Mai	Dim			Classement de documents				Traduction des documents	Bamako
41	10 Mai	Lun		Discussion de DNHE, Présentation et Visite à EDM		Classement de documents			Discussion de DNHE, Présentation et Visite à EDM	Bamako
42	11 Mai	Mar		Visite à la Banque Mondiale, Réunion interne		Classement de documents, réunion interne de la mission			Visite à la Banque Mondiale, Réunion interne	Bamako
43	12 Mai	Mer		Ramassage des travaux, Déplacement (AF765; BKO19:30→)		Classement de documents, Remise des travaux			Classement de documents, remise des travaux	Bamako
44	13 Mai	Jedi		Déplacement (→FAN05:45), (AF276; PARI:20)		Déplacement à Koulikoro			Déplacement à Koulikoro	Koulikoro/Bamako
45	14 Mai	Ven		Déplacement (→NRT08:00)		Etude sur site dans le cercle de Koulikoro			Etude sur site dans le cercle de Koulikoro	Koulikoro/Bamako
46	15 Mai	Sam				Etude sur site dans le cercle de Koulikoro			Etude sur site dans le cercle de Koulikoro	Bamako
47	16 Mai	Dim				Etude sur site dans le cercle de Koulikoro			Etude sur site dans le cercle de Koulikoro	Bamako
48	17 Mai	Lun				Etude sur site dans le cercle de Koulikoro			Etude sur site dans le cercle de Koulikoro	Bamako
49	18 Mai	Mar				Déplacement à Bamako			Déplacement à Bamako	Bamako
50	19 Mai	Mer				Classement de documents			Classement de documents	Bamako
51	20 Mai	Jedi				Classement de documents			Classement de documents	Bamako
52	21 Mai	Ven				Analyse hydrogéologique	Gestion de la prospection géophysique		Traduction des documents	Bamako
53	22 Mai	Sam				Analyse hydrogéologique	Gestion de la prospection géophysique		Traduction des documents	Bamako
54	23 Mai	Dim				Analyse hydrogéologique	Gestion de la prospection géophysique		Traduction des documents	Bamako

Nbre de jours	Date	Jour de la semaine	Membre administratif	Responsable/projet d'alimentation en eau (Haxe)	Projet des installations hydrauliques(Arai)	Hydrogéologie (Shinoda)	Prospection géophysique (Takahashi)	Projet des équipements/calcul (Yobetani)	Interprète (Ito)	Lieu d'hébergement
55	24 Mai	Lun				Analyse hydrogéologique	Gestion de la prospection géophysique	Collecte de documents	Gestion de la prospection géophysique	Bamako
56	25 Mai	Mar				Etude sur site dans le cercle de Kati	Gestion de la prospection géophysique	Collecte de documents	Collecte de documents	Bamako
57	26 Mai	Mer				Etude sur site dans le cercle de Kati	Gestion de la prospection géophysique	Collecte de documents	Etude sur site dans le cercle de Kati	Bamako
58	27 Mai	Jeu				Etude sur site dans le cercle de Kati	Gestion de la prospection géophysique	Collecte de documents	Etude sur site dans le cercle de Kati	Bamako
59	28 Mai	Ven				Etude sur site dans le cercle de Kati	Gestion de la prospection géophysique	Collecte de documents	Gestion de la prospection géophysique	Bamako
60	29 Mai	Sam				Etude sur site dans le cercle de Kati	Gestion de la prospection géophysique	Collecte de documents	Gestion de la prospection géophysique	Bamako
61	30 Mai	Dim					Classement de documents			Bamako
62	31 Mai	Lun				Etude sur site dans le cercle de Kangaba	Gestion de la prospection géophysique	Collecte de documents	Traduction des documents	Bamako
63	1er June	Mar				Etude sur site dans le cercle de Kangaba	Gestion de la prospection géophysique	Collecte de documents	Traduction des documents	Bamako
64	2 June	Mer				Etude sur site dans le cercle de Koulikoro	Gestion de la prospection géophysique	Collecte de documents	Traduction des documents	Bamako
65	3 June	Jeu				Etude sur site dans le cercle de Koulikoro	Gestion de la prospection géophysique	Collecte de documents	Traduction des documents	Bamako
66	4 June	Ven				Etude sur site dans le cercle de Koulikoro	Gestion de la prospection géophysique	Collecte de documents	Traduction des documents	Bamako
67	5 June	Sam						Classement de documents		Bamako
68	6 June	Dim						Classement de documents		Bamako
69	7 June	Lun						Classement de documents		Bamako
70	8 June	Mar						Discussions à la DNHE		Bamako
71	9 June	Mer						Discussions à la DNHE, Présentation		Bamako
72	10 June	Jeu				Déplacement (RX741;BK01R55;DKR20:20)		Classement de documents	Déplacement (RX741;BK01R55;DKR20:20)	Dakar/Bamako
73	11 June	Ven				Rapport à l'ambassade, au bureau de la JICA, Déplacement (AF719;DKR22:50)	Déplacement (AF761; BK022:10)	Déplacement (AF761; BK022:10)	Rapport à l'ambassade, au bureau de la JICA, Déplacement (AF719;DKR22:50)	Dans l'avion
74	12 June	Sam				Déplacement (AF761; PAR05:45; AF276; PAR13:20)	Déplacement (PAR05:45; PAR13:20)	Déplacement (PAR05:45; AF276; PAR13:20)	Déplacement (PAR06:25; AF276; PAR13:20)	Dans l'avion
75	13 June	Dim						→NRT06:00	→NRT06:00	Retour au Japon

Abbréviations : MDRE (Ministère du Développement Rural et de l'Eau), DNHE (Direction Nationale de l'Hydraulique et de l'Énergie), DNCI (Direction Nationale de la Coopération Internationale), CCAEP (Cellule de Conseil aux Adduction d'Eau Potable), EDM (Energie du Mali)

(2) Calendrier de l'étude du plan de base

Nbre de jours	Date	Jour de la semaine	Responsable de la mission	Gestion du projet	Consultant	Lieu d'hébergement
1	25 Août	Mer	Déplacement (JL405) NRT11:20→ PAR16:35	Déplacement (AF275) NRT12:00→ PAR17:10		Paris
2	26 Août	Jeudi	Déplacement (AF760) PAR11:00→BKO14:50			Bamako
3	27 Août	Ven	Visite de courtoisie à la Ministère Etrangère, à la MDRE, à la DNH			Bamako
4	28 Août	Sam	Inspection sur le site			Bamako
5	29 Août	Dim	Classement de documents			Bamako
6	30 Août	Lun	Explication de l'ébauche du plan de base			Bamako
7	31 Août	Mar	Discussion du procès-verbal			Bamako
8	1er Sep.	Mer	Signature du procès-verbal			Bamako
9	2 Sep.	Jeudi	Déplacement (Rk741) BKO18:35→DKR20:20			Dakar
10	3 Sep.	Ven	Rapport à l'ambassade, au bureau de la JICA/ Déplacement (AF719) DKR22:50→	Rapport à l'ambassade, au bureau de la JICA	Rapport à l'ambassade, au bureau de la JICA/ Déplacement (AF719) DKR22:50→	Dans l'avion/ Dakar
11	4 Sep.	Sam	Déplacement (NH206) PAR20:00→	Classement de documents	Déplacement (AF276) PAR13:20→	Dans l'avion/ Dakar
12	5 Sep.	Dim	Déplacement (RK772) DKR18:45→ CKY20:10		→NRT08:00	Retour/ Conakry

(3) Calendrier de Explication de l'Ebauche de Rapport Final

Nbre de jours	Date	Jour de la semaine	Responsable de la mission	Consultant	Lieu d'hébergement
1	23 Oct.	Sam	--	Déplacement (AF275) NRT12:00→	Paris
2	24 Oct.	Dim	--	Déplacement (AF764) PAR11:00→BKO17:05	Bamako
3	25 Oct.	Lun	--	Visite de courtoisie à la Ministère Etrangère, à la MDRE, à la DNH	Bamako
4	26 Oct.	Mar	Déplacement (RK821) DKR12:45→BKO14:35	Explication de l'ébauche de Rapport Final	Bamako
5	27 Oct.	Mer		Discussion du procès-verbal	Bamako
6	28 Oct.	Jeudi	Signature du procès-verbal, Responsable de la mission	Déplacement (RK741) BKO18:35→DKR20:20	Bamako
7	29 Oct.	Ven	--	Inspection sur le site	Bamako
8	30 Oct.	Sam	--	Inspection sur le site	Bamako
9	31 Oct.	Dim	--	Classement de documents	Bamako
10	1 Nov.	Lun	--	Classement de documents /Déplacement (RK711) BKO19:20→ DKR21:05	Dakar
11	2 Nov.	Mar		Rapport à l'ambassade, au bureau de la JICA/ Déplacement (AF719) DKR23:50→ → PAR6:25	Dans l'avion
12	3 Nov.	Mer	--	Déplacement (AF276) PAR13:15→	Dans l'avion
13	4 Nov.	Jeudi	--	→NRT9:05	