

**Ministère de l'Urbanisme, de l'Habitat,
de la Construction et de l'Hydraulique
République du Sénégal**

**RAPPORT DE L'ETUDE DU CONCEPT DE BASE
POUR
L'ETUDE PREPARATOIRE POUR LE PROJET
D'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE
DANS LA REGION DE TAMBACOUNDA
EN REPUBLIQUE DU SENEGAL**

Janvier 2010

Agence japonaise de coopération internationale

Japan Techno Co.,Ltd.

Earth System Science Co., Ltd.

AVANT-PROPOS

L'Agence Japonaise de Coopération internationale (JICA) a effectué une étude préparatoire pour le projet d'approvisionnement en eau potable dans la région de Tambacounda en République du Sénégal.

En envoyant une mission d'étude sur place du 20 mai au 16 septembre 2009, la mission a tenu des discussions avec les autorités une étude sur le terrain dans la zone ciblée du projet. Après le retour de la mission au Japon, l'étude a été approfondie et un concept de base a été élaboré. Afin d'expliquer le contenu de l'avant-projet du plan de base, une autre mission a été envoyée au Sénégal du 12 décembre au 20 décembre 2009. C'est ainsi que la préparation du présent rapport s'est achevée.

Je suis heureux de remettre ce rapport aux autorités concernées et je souhaite que ce rapport contribuera à la promotion du projet et au renforcement des relations amicales entre nos deux pays.

En enfin, je tiens à exprimer mes sincères remerciements aux autorités concernées du Gouvernement du Sénégal pour leurs étroite coopération et soutiens apportés aux membres de nos missions.

Janvier 2010

Kikuo NAKAGAWA
Directeur général
Global Environment Department
Agence Japonaise de Coopération Internationale

Janvier 2010

LETTRE DE PRESENTATION

Nous avons le plaisir de vous soumettre le rapport de l'étude préparatoire pour base du contrat signé avec votre agence.

Cette étude a été réalisée par le groupement Japan Techno Co.,Ltd. et Earth System Science Co.,Ltd., de l'avril 2009 au septembre 2009, sur la base du contrat signé avec votre agence. Nous avons procédé à cette étude en tenant pleinement compte de la situation actuelle au Sénégal, pour examiner la pertinence du projet susmentionné et élaborer le concept de base du 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 du projet, nous vous prions d'agréer, Monsieur le Vice-président, l'expression de nos sentiments respectueux.

Yusuke ANDO
Chef de projet
Equipe de l'étude préparatoire pour
le projet d'approvisionnement en eau potable
dans la région de Tambacounda
en République du Sénégal
Groupement Japan Techno Co.,Ltd. et
Earth System Science Co.,Ltd.

RESUME

RESUME

1. Présentation du pays

La République du Sénégal (ci-dessous reprise par "le Sénégal") se situe au sud du Sahel, à l'extrémité ouest du Continent Africain, et a un territoire de 196.190 km². Centré sur une plaine dont la majeure partie a une élévation inférieure à 200 mm, mais légèrement ondulé vers l'ouest en direction de l'Océan Atlantique, le pays compte une population d'environ 10.580.000 habitants (2003).

Le Sénégal appartient à la zone climatique tropicale, avec des saisons des pluies et sèche clairement définies, 80% des précipitations annuelles étant concentrées pendant la saison des pluies de juin à octobre. Par ailleurs, les précipitations annuelles moyennes ont tendance à augmenter du nord vers le sud, allant de 200 mm à l'extrémité nord à 1.600 mm à l'extrémité sud. La zone au nord de la zone sèche dans le nord (rivière Louga) est semi-désertique, et la désertification a tendance à progresser au fil des années.

Sur le plan économique, le Revenu national brut (RNB) 2007 du Sénégal était de 10,3 milliards US\$, soit un RNB par tête d'habitant de 830 dollars (2007/Banque Mondiale), et la structure industrielle : 16,1% pour le secteur primaire, 19,3% pour le secondaire, et 64,6% pour le tertiaire. Les principales activités du pays se concentrent sur l'arachide et ses produits transformés, et la stagnation des prix des produits du secteur primaire a conduit à des problèmes constants de déficit financier, de déficit de la balance internationale et de dette extérieure. Dans cette situation, les efforts faits par le gouvernement, après la dévalorisation du franc CFA en janvier 1994, avec un budget serré, la restructuration et la privatisation, ont permis de maintenir une croissance économique relativement stable. Pour le coefficient de développement humain, le pays se place au 166^e rang (2009) HDI, en bas de la liste des 182 pays classés, et sur le plan de la santé, il est aussi à un niveau bas parmi les pays d'Afrique occidentale.

2. Contexte, historique et abrégé du projet de la requête

Le taux d'accès à l'eau potable s'élève à 72% en moyenne nationale (données du Programme Eau potable et Assainissement du Millénaire 2007 (désigné ci-après par PEPAM)); en revanche, ce taux ne dépasse pas 30% dans la région de Tambacounda qui est la principale zone ciblée par ce Projet. Dans cette même région, le niveau de pauvreté est élevé par rapport à l'ensemble du pays, et les indicateurs de développement en matière de santé et d'éducation sont bien en dessous de la moyenne nationale. L'accès limité à l'eau potable, qui constitue la base de l'existence, est aussi un facteur d'aggravation de la pauvreté dans la région ; il est donc urgent

d'améliorer et d'aménager les ouvrages d'approvisionnement en eau.

C'est dans ce contexte que le gouvernement du Sénégal considère l'approvisionnement en eau potable comme l'une des priorités du développement, du point de vue de la santé et de la réduction de la pauvreté. L'orientation donnée par le gouvernement sénégalais dans le document de Stratégie de lutte contre la pauvreté (DSRP, 2002) et dans les Objectifs du millénaire pour le développement (OMD) est d'atteindre un taux d'accès eau de 82% d'ici 2015 en milieu rural. Le PEPAM a été formulé pour atteindre cet objectif, et la gestion de l'eau potable progresse actuellement conformément à ce programme.

La requête porte sur la réhabilitation et l'agrandissement de points d'eau et d'AEMV/AEV dont les fonctions ont baissé ou sont arrêtés. Comme l'approvisionnement en eau n'est pas suffisant sur ces sites, les habitants sont soumis à des impacts graves dans des domaines divers comme les activités économiques, l'éducation et la santé parce qu'ils utilisent pour leurs besoins quotidiens l'eau de puits insalubres voisins, et que la charge de travail des femmes et des enfants, qui vont puiser de l'eau à des villages voisins situés à 2-3 km, augmente. Pour sortir de cette situation, le gouvernement sénégalais a demandé au Japon sa coopération financière non-remboursable pour la réhabilitation ou le renouvellement de 55 sites dont les fonctions ont baissé ou qui sont arrêtés, éparpillés dans la Région de Tambacounda et aux alentours.

Ce projet, qui prévoit la réhabilitation et l'agrandissement d'ouvrages hydrauliques de 19 sites de 4 régions, parmi les 55 sites de 5 régions de la requête concernant les zones rurales, devrait contribuer à atteindre l'objectif du plan supérieur du Sénégal.

3. Présentation des résultats de l'étude et contenu du projet

Lors de la Première Etude du concept de base, réalisée du 19 mai au 19 juillet 2009, les 55 sites de la requête ont été ramenés à 41 sites, et une étude des conditions sociales, une étude des ouvrages hydrauliques existants, et une étude des ressources en eau (étude diagnostique des forages) ont été exécutées. Ensuite, lors de la Seconde Etude du plan de base réalisée du 7 août au 17 septembre 2009, une étude de relevé de sites concernés et une étude de coût approximatif et du plan d'exécution du projet ont été réalisées. L'analyse a eu lieu au Japon sur la base des résultats de l'étude sur place, et les sites ont été limités à partir d'angles divers pour atteindre un total final de 19; puis le plan abrégé a été expliqué du 5 au 13 décembre, et l'approbation de la partie sénégalaise obtenue, le présent rapport a été rédigé.

La requête originale de la partie sénégalaise pour ce Projet portait sur 55 sites. Cependant,

les sites classés parmi les trois catégories indiquées ci-dessous au début de la première étude sur place ont été exclus des sites ciblés par l'étude.

- ① Sites équipés de pompe à motricité humaine (PMH) dans les zones où l'exploitation des eaux est difficile
- ② Sites difficiles d'accès
- ③ Sites également couverts par l'Etude préparatoire pour le programme d'urgence pour l'approvisionnement en eau pour faire face au changement climatique (ci-après abrégé par "l'Aide financière non remboursable de type Programme pour l'environnement")

La première étude sur place a porté sur les 41 sites ciblés sélectionnés après le premier criblage en vue de les classer par ordre de priorité. Comme il est apparu que parmi 3 de ces sites, il y a des sites où la réhabilitation s'avère difficile, et que pour d'autres, suite à une erreur de la partie sénégalaise, la réhabilitation est déjà prévue dans le cadre d'un autre projet, une étude a été faite sur la base de 7 critères ci-dessous, et l'évaluation a été effectuée par notation pour 38 sites, conformément aux résultats de l'étude sur place.

1. Priorité régionale
2. Population desservie estimée
3. Situation des villages
4. Difficulté d'accès
5. Situation d'utilisation des ouvrages hydrauliques
6. Niveau de difficulté de l'exécution des travaux par la partie sénégalaise
7. Organisme d'exécution du projet

La note maximale pour l'évaluation générale a été 4,00, et les sites ont été divisés en sites à nécessité et pertinence élevées et basses par rapport à la valeur moyenne de 2,34. 19 sites au total ont eu une évaluation élevée.

Une étude complémentaire a eu lieu pour ces 19 sites lors des explications abrégées. Lors de la vérification de la pertinence de l'exécution, il est apparu que l'exécution serait difficile sur le site n°23 DIALACOTO, et il a été décidé, avec l'accord de la partie sénégalaise, de l'exclure du projet. Par ailleurs, la vérification pour les sites exclus de l'exécution, ayant permis de vérifier la pertinence de l'exécution sur le site n° 24 MISSIRAH, il a été conclu d'en faire un site cible suite aux discussions avec la partie sénégalaise. La population du projet des sites d'exécution, le nombre de têtes de bétail et le volume d'eau du projet sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

Classement	Région	N°	Nom de site	Population de V. centre + V. polarisé	Population de Village voisin	Nombre de Grand bétail	Nombre de Petit bétail	Estimation quantité d'eau à desservir (m ³ /jour)
1	TAMBA	36	GOUDIRY	10,300	1,000	8,400	8,000	752
2	TAMBA	34	SINTHIOU MALEME	7,540	2,130	3,600	8,100	480
3	TAMBA	14	DAROU NDIWENE	1,710	340	900	500	103
4	TAMBA	11	DIAGLE SINE	2,640	680	2,100	6,400	219
5	TAMBA	30	MAKA	7,070	-	800	1,900	289
6	TAMBA	28	COLIBANTANG	4,020	-	100	1,000	150
7	TAMBA	29	MERETO	5,660	-	1,600	6,800	296
8	MATAM	46	AOURE	5,880	-	6,300	7,000	493
9	TAMBA	10	KOUMPENTOUM	11,440	-	1,100	9,400	491
10	THIES	45	TAIBA NDIAYE	36,550	-	1,900	2,400	1,367
11	TAMBA	54	HAMDALLAYE TESSAN	5,650	1,470	3,100	3,100	359
12	TAMBA	37	GOUMBAYEL	2,800	-	1,300	1,500	158
13	TAMBA	16	FASS GOUNASS	3,360	1,600	1,900	2,500	230
14	TAMBA	15	DAROU SALAM SINE II	1,640	230	4,300	2,500	245
15	LOUGA	50	MBAYEGNE THIASDE	1,850	7,770	6,200	5,300	456
16	TAMBA	53	BIDIANKOTO	3,360	-	2,600	5,500	249
17	MATAM	47	DOUNDE	5,310	-	6,900	5,900	491
18	TAMBA	13	DIAM DIAM	4,760	-	1,500	4,400	249
19	TAMBA	24	MISSIRAH	8,610	1,360	500	1,300	348
			Total	130,150	16,580	55,100	83,500	7,425

Sur ces 19 sites, on relève 16 sites exécutés par la coopération japonaise, et 3 autres réalisés par d'autres bailleurs de fonds.

L'orientation de base concernant "l'aménagement des ouvrages hydrauliques" et les "Associations des Usagers des Forages (ASUFOR)" étant indiquée dans le PEPAM, ce projet

sera en principe réalisé conformément à la stratégie du PEPAM.

Toutefois les ouvrages et les équipements à spécifications excessives n'étant pas acceptés dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable du Japon, il faudra donc élaborer une conception de base de tailles et spécifications adaptées, ce qui peut ne pas être conforme à 100% avec l'orientation du PEPAM.

L'orientation de base concernant la réhabilitation et l'agrandissement par ouvrage dans le projet sera comme suit.

Source d'eau	Si le forage est dégradé, ou que le volume d'eau du projet ne suffit pas, un nouveau forage sera construit. Les forages où du sable est puisé ou à baisse importante du volume d'eau pompé, seront réhabilités et réutilisés.
Château d'eau, réservoir au sol	Les châteaux d'eau des sites concernés seront tous réhabilités. La réhabilitation portera sur la réparation des fuites d'eau, la peinture, le remplacement des canalisations et soupapes. En cas d'alimentation en eau d'un village polarisé, si l'approvisionnement en eau est impossible du château d'eau existant, un nouveau château d'eau sera construit.
Canalisations	Concernant les conduites situées dans la cabine de machinerie, les manomètres, les vannes et les dispositifs de commande qui ne fonctionnent pas seront remplacés. Les vannes situées dans la chambre des vannes seront remplacées. De nouvelles canalisations seront installées pour les villages polarisés. Les conduites existantes ne seront pas réhabilitées, car elles ne présentent pas de fuites importantes. Si, après l'achèvement de la conception détaillée et pendant l'exécution des travaux, on observe des fuites importantes au niveau des canalisations existantes, les réhabilitations seront à la charge de la partie sénégalaise et la responsabilité de la partie japonaise se limitera uniquement à la partie couverte par les travaux.
Bornes-fontaines publiques, abreuvoirs et stations de charrette	Les constructions dont le corps en béton est vétuste seront reconstruites. Les compteurs d'eau qui ont dépassé leur durée de vie (8 ans) seront tous remplacés en règle générale. Les nombreux robinets en panne des bornes-fontaines seront remplacés.
Cabine de machinerie, bureau du gérant, toilette	Le toit de la plupart des salles des machines et des toilettes des sites ciblés est en amiante. Il sera remplacé par des dalles en béton pour la cabine de machinerie et par des tôles galvanisées pour les toilettes. La majorité des portes et fenêtres des bâtiments seront renouvelées. Les murs dont le revêtement est très dégradé recevront un nouveau revêtement.
Pompes et groupes électrogènes	Les pompes et groupes électrogènes seront tous renouvelés. Les pompes à axe vertical et les moteurs diesel seront remplacés par des pompes immergées et des groupes électrogènes caractérisés par une bonne efficacité de pompage et une maintenance simple.

Les nombres des différents ouvrages qui seront réhabilités, agrandis et nouvellement construits dans ce projet, conformément à l'orientation ci-dessus sont comme suit.

Forages	Nouvelle foration	14	sites
	Réhabilitation	10	sites
Remplacement / nouvelle installation de la pompe / du groupe électrogène		24	sites
Château d'eau	Nouvelle construction H=20m	1	unité
	Réhabilitation H=10m et plus	13	unités
	Réhabilitation H=5m	7	unités
	Réhabilitation réservoir au sol	4	unités
Bornes fontaines	Nouvelle construction	151	unités
	Réhabilitation	178	unités
Abreuvoirs	Nouvelle construction	11	unités
	Réhabilitation	32	unités
Station de charrette	Nouvelle construction	2	unité
	Réhabilitation	19	unités
Cabine de machinerie	Nouvelle construction	4	unités
	Réhabilitation	17	unités
Canalisations de distribution	Nouvelle mise en place	Environ 155	km

Une assistance technique (Composante Soft) sera introduite pour les problèmes de maintenance et la résolution des problèmes des ouvrages sur les sites du projet concernant les ouvrages hydrauliques, et comme indiqué ci-dessous, les 19 sites seront divisés en 3 types, et la mesure nécessaire sera assurée.

Contenu des activités de la composante soft

<p><u>Catégorie A : Sites dans lesquels l'ASUFOR fonctionne bien</u></p> <p><u>Contenu des activités</u> : Suivi (2 fois)</p> <p>La solution des problèmes sera proposée pour les sites qui ont, malgré les points élevés lors de l'évaluation au moment de l'étude de fonctionnement de l'ASUFOR, les sujets non pas résolus. Pour les sites qui n'ont pas de problèmes particuliers, l'amélioration du système de la gestion et de la maintenance sera proposée.</p>
<p><u>Catégorie B : Sites où l'on relève des problèmes au niveau de l'état de fonctionnement des ASUFOR</u></p> <p><u>Contenu des activités</u> : Publicité, assemblée générale, suivi (2 fois)</p> <p>Les sites n'ont pas eu les bonnes notes dans l'index d'évaluation au moment de l'étude de fonctionnement de l'ASUFOR, d'où il est nécessaire de résoudre les problèmes. Pour les sites qui ont de problèmes non pas été relevés au moment de l'étude, il faut analyser la situation et résoudre les problèmes.</p>
<p><u>Catégorie C : Sites dans lesquels une ASUFOR doit être établie</u></p> <p>Sensibilisation et vulgarisation (information; assemblées générales) ; formation pour l'établissement de l'ASUFOR, suivi (2 fois)</p> <p>Etablissement de l'ASUFOR par le consultant local en appliquant la méthode adoptée par le</p>

PEPTAC. Il prendra du temps pour que la vente d'eau au volume approuvé lors de l'assemblée générale est en bonne voie. D'où la sensibilisation sera répétée à plusieurs reprises pour faire comprendre la population.

4. Période et coût approximatif du projet

Le Projet sera réalisé dans environ 24 mois après la conclusion de l'E/N. Le contractant principal pour la construction des ouvrages sera une entreprise japonaise, mais les travaux seront exécutés en utilisant des entreprises privées locales.

Si le Projet est exécuté dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable japonaise, son coût approximatif sera de 1,3 milliard de yens (1,299 milliards de yens à la charge du Japon et 0,66 millions de yens à la charge de la partie sénégalaise).

5. Etude de la pertinence du projet

Les effets escomptés de la réalisation du projet et le degré d'amélioration sont comme ci-dessous.

Effets directs

- 1) La réhabilitation et l'agrandissement des ouvrages hydrauliques ayant comme source d'eau des eaux souterraines, permettront l'utilisation à partir des ouvrages hydrauliques adaptés de 35 L/pers./jour d'eau salubre par 147.000 habitants (année cible 2019) des 19 sites concernés de 4 régions.
- 2) 55.000 têtes de grand bétail et 84.000 têtes de petit bétail de tous les sites concernés pourront utiliser l'eau des ouvrages hydrauliques adaptés.
- 3) La longévité des ouvrages hydrauliques sera prolongée par la construction de nouveaux forages.
- 4) L'exécution de l'assistance technique (Composante Soft) permettra la gestion et maintenance correcte des ouvrages hydrauliques sur les sites par les ASUFOR. Un système de gestion-maintenance assurant la transparence sera établi.

Effets indirects

- 1) L'utilisation stable d'eau potable améliorera les conditions d'hygiène, et laisse espérer la diminution des patients atteints de maladies d'origine hydrique
- 2) La réduction du temps requis et du dur travail de puisage de l'eau des femmes et des enfants

contribuera à l'amélioration du niveau de vie, par ex. activités économiques, éducation et santé des habitants, et à la réduction de la pauvreté dans les zones rurales.

- 3) La fourniture d'eau suffisante au bétail contribuera à l'amélioration des activités économiques et à la réduction de la pauvreté.

Nous faisons des propositions pour une meilleure réalisation du Projet comme suivant :

- (1) Soutien de la diffusion des ASUFOR (exploitation des connaissances et de l'expérience de PEPTAC 1 et 2)

Une coopération technique (PEPTAC 2) est en cours en vue d'améliorer les capacités de gestion-maintenance des ouvrages hydrauliques au niveau des villages, où un soutien technique est assuré à l'administration et aux villages sénégalais axé sur le soutien à la sensibilisation-diffusion des ASUFOR. Dans ce projet, nous recommandons de conduire dynamiquement les activités liées aux ASUFOR selon l'approche ci-dessous adoptée dans PEPTAC 1 et 2.

- 1) Utilisation du matériel pédagogique ASUFOR (distribué à 15 BPF dans tout le pays, et utilisé pour les activités de sensibilisation)
 - Outils pour les animateurs (théâtre d'images, matériel audiovisuel)
 - Manuels pour les animateurs
 - Modèle de règlement intérieur de l'ASUFOR
- 2) Supervision des activités pour la prise de conscience par les employés DEM
- 3) Suivi de la méthode des activités pour la prise de conscience
- 4) Développement des capacités des ressources humaines par l'emploi actif de ressources humaines formées dans le cadre du PEPTAC
- 5) Mise en commun des informations sur la question du genre
 - Pourcentage des femmes membres du bureau
 - Pourcentage des femmes membres du CD
 - Pourcentage des femmes assistant aux différentes réunions

En utilisant activement ces résultats du PEPTAC, (1) l'exécution d'un soutien Composante soft conforme au système de maintenance soutenu par PEPTAC, et (2) l'utilisation des connaissances et de l'expérience des agents de vulgarisation, et l'accumulation de l'expérience pourront être visés.

(2) Monitoring et suivi de l'opération/gestion-maintenance

Dans le cadre de ce projet, une assistance technique appelée Composante soft est prévue en vue de l'introduction de l'ASUFOR. Après l'achèvement de la construction des ouvrages, les BPF assureront le monitoring de l'état réel de gestion-maintenance durable après l'introduction de l'ASUFOR en vue de vérifier les effets du projet, le changement de mentalité et de comportement des habitants, etc. Il est aussi souhaitable que la DEM effectue le suivi des résultats de monitoring, et que les activités ASUFOR soient promues en continu.

Comme indiqué dans le rapport du PEPTAC 2, l'ASUFOR Sinthou Maleme n'était pas bien gérée dans le passé. Tous les membres de l'ASUFOR sont renouvelés, et sa gestion est en cours de reconstruction. L'état de progression de cette reconstruction devra être vérifiées avec le monitoring renforcé des BPF.

(3) Réhabilitation des forages

Beaucoup d'ouvrages hydrauliques sont hors fonctionnement parce que les forages servant de source d'eau sont devenus inutilisables suite à des dommages. Comme la construction de forages a sérieusement commencé à partir des années 1980 et que la longévité des forages est estimée à 20 – 30 ans, les forages atteignant la fin de leur durée de vie devraient augmenter dans l'avenir.

Les forages, jugés sans problème au diagnostic des forages, seront réhabilités dans ce projet conformément au souhait de la partie sénégalaise, même si 20 à 30 ans se sont écoulés depuis leur construction.

Mais il est très possible que ces forages atteignent prochainement la fin de leur durée de vie, et la partie sénégalaise doit prévoir le budget pour leur reconstruction ou leur réhabilitation.

En tant que mesure contre la corrosion des tubages, nous recommandons l'emploi de tuyaux en PVC. Dans la plupart des cas de dommages aux forages, des trous s'ouvrent suite à la corrosion du tubage et du sable pénètre dans le trou. Comme contre-mesure, on peut penser à l'emploi de tuyaux en matériau non-ferreux, PVC par exemple, mais des tubages en fer sont encore principalement utilisés au Sénégal. L'emploi de tubages en fer ne peut pas être évité si les forages sont profonds, mais la promotion de l'utilisation de tubages non-ferreux à une profondeur de moins de 200 m permettra de réduire le nombre de forages à reconstruire, ce qui contribuera à réduire les frais de construction de sources d'eau dans les projets d'approvisionnement en eau du Sénégal.

(4) Branchements particuliers

Ce projet est exécuté dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable, et ne soutient pas les branchements particuliers par connexion de canalisation de distribution à chaque foyer. Toutefois, la demande en branchements particuliers est forte même dans les zones rurales du Sénégal, et après la livraison des ouvrages, l'ASUFOR étudiera l'introduction des branchements particuliers. Par ailleurs, sur des sites relativement grands comme Koumpentoum, Sinthiou Maleme, Missirah, etc. beaucoup de branchements particuliers sont déjà connectés. La connexion et la gestion des branchements particuliers, par installation d'un compteur et collecte des frais d'eau, seront faites sous la responsabilité de la partie sénégalaise.

(5) Renouvellement des canalisations

Les canalisations existantes ont été examinées au cours de cette étude, et aucune fuite importante n'a été observée. Les canalisations existantes ne seront donc en principe pas renouvelées dans ce projet. Cependant, des fuites d'eau étant à craindre dans les canalisations existantes après la fin de l'étude de conception détaillée, la partie sénégalaise prendra les mesures nécessaires dans ce cas.

(6) Fer

Du fer est inclus dans l'eau souterraine par endroits dans la région de Tambacounda, et la présence de fer a aussi été confirmée sur des sites du projet. Mais les habitants eux-mêmes ne sont pas mécontents de la qualité de l'eau. Cela parce que d'une part, la densité de fer dans l'eau est faible, et que d'autre part, le fer étant séparé et déposé par aération dans le château d'eau, la densité de fer de l'eau distribuée aux bornes fontaines est encore plus faible.

Dans ce projet, il a été décidé de ne pas installer de déferriseurs; mais si ce genre de dispositif devient nécessaire dans l'avenir, la partie sénégalaise devra étudier leur installation après jugement des possibilités de maintenance par les ASUFOR.

TABLE DES MATIERES

Avant-propos	
Lettre de présentation	
Résumé	
Table des matières	
Localisation de la zone du Projet	
Images en perspective	
Liste des Figures	
Liste des Tableaux	
Abréviations	
Chapitre 1 Arrière-plan du Projet.....	1-1
1-1 Contexte et historique du Projet.....	1-1
1-2 Considération des aspects sociaux et environnementaux	1-3
Chapitre 2 Contenu du Projet	2-1
2-1 Contexte du Projet.....	2-1
2-1-1 Objectif majeur et Objectifs du Projet.....	2-2
2-1-2 Grandes lignes du Projet	2-2
2-2 Conception de base des actions concernées par la coopération.....	2-5
2-2-1 Orientations du concept	2-5
2-2-1-1 Orientations de base.....	2-5
2-2-1-2 Orientations sur les conditions naturelles	2-19
2-2-1-3 Orientations sur les conditions socio-économiques	2-21
2-2-1-4 Orientations sur la construction et la fourniture.....	2-23
2-2-1-5 Orientation sur la sous-traitance aux entreprises locales.....	2-24
2-2-1-6 Orientation sur la gestion et la maintenance de l'organisation d'exécution	2-25
2-2-1-7 Orientation sur la définition de la spécification des installations	2-30
2-2-1-8 Orientation sur la méthode construction / d'approvisionnement en matériaux et à la durée des travaux.....	2-31
2-2-2 Concept de base	2-33
2-2-2-1 Plan des ouvrages hydrauliques	2-33
2-2-2-2 Plan de fourniture des matériaux de construction	2-45
2-2-3 Plans de la conception sommaire	2-46
2-2-3-1 Schéma de disposition.....	2-46
2-2-3-2 Schéma des installations	2-70
2-2-4 Plan d'exécution/plan de fourniture	2-79
2-2-4-1 Orientation de l'exécution / de la fourniture.....	2-79
2-2-4-2 Points à prendre en compte pour l'exécution et la fourniture	2-79
2-2-4-3 Division des tâches, approvisionnement/installation.....	2-81

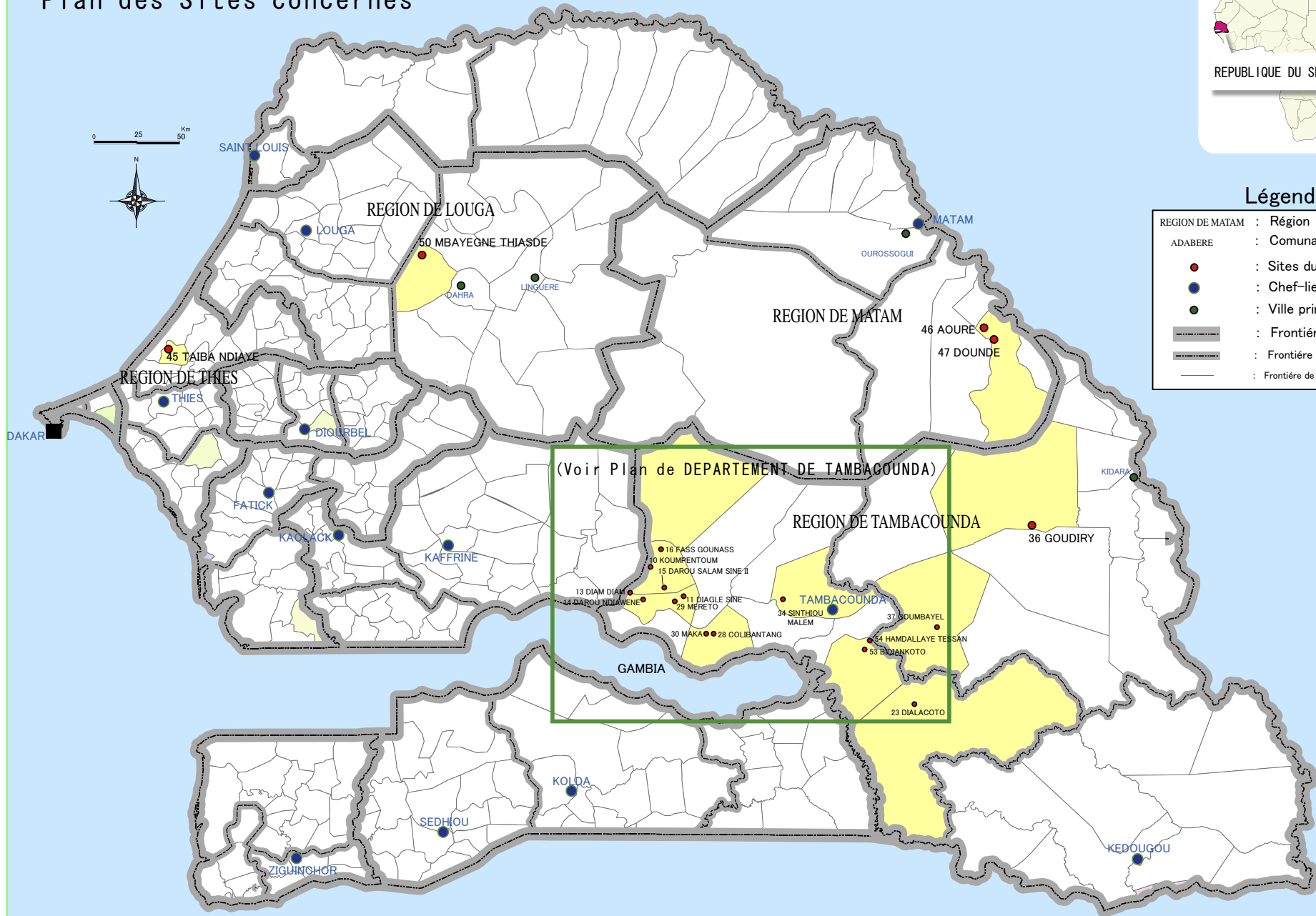
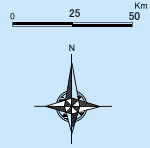
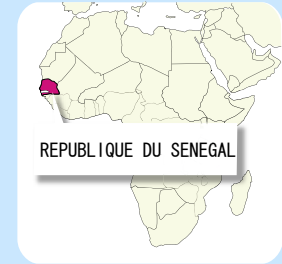
2-2-4-4 Plan de supervision de l'exécution et de plan de supervision de la fourniture	2-81
2-2-4-5 Plan de gestion de la qualité	2-82
2-2-4-6 Plan de fourniture d'équipements et matériaux, etc.	2-85
2-2-4-7 Plan d'instructions pour le fonctionnement initial et de directives pour l'opération	2-85
2-2-4-8 Plan de composante soft.....	2-85
2-2-4-9 Calendrier d'exécution	2-92
2-3 Abrégé des dispositions à prendre par le pays bénéficiaire.....	2-94
2-4 Système de gestion et de maintenance.....	2-95
2-4-1 Situation actuelle et principe de base	2-95
2-4-1-1 Système de gestion et maintenance au niveau administratif	2-95
2-4-1-2 Système de gestion et maintenance au niveau de la population.....	2-96
2-4-1-3 Système de gestion et maintenance des installations par une entreprise privée	2-99
2-4-2 Plan d'opération, de gestion et de maintenance du projet.....	2-100
2-4-2-1 Etablissement de l'ASUFOR	2-100
2-4-2-2 Détermination des tarifs de l'eau	2-101
2-4-2-3 Etablissement de système de suivi	2-101
2-5 Coût approximatif du Projet.....	2-103
2-5-1 Coût du Projet à la charge de la partie sénégalaise	2-103
2-5-2 Conditions de calcul	2-103
2-5-3 Frais de gestion et de maintenance	2-103
Chapitre 3 Evaluation du Projet et recommandations	3-1
3-1 Effets du Projet.....	3-1
3-2 Questions à résoudre et recommandations.....	3-2
3-2-1 Questions à résoudre par la partie sénégalaise et recommandations	3-2
3-2-2 Collaboration avec le projet de la coopération technique et les autres bailleurs de fonds	3-4
3-3 Pertinence du Projet.....	3-5
3-4 Conclusion.....	3-6
3-5 Circonstances de la non-signature du procès-verbal lors de l'explication du Rapport abrégé du concept de base	3-5

ANNEXES

Annexe-1 Membre de la Mission	A-1
Annexe-2 Itinéraire de l'Etude	A-3
Annexe-3 Liste de personnes rencontrées	A-7
Annexe-4 Procès-verbal	A-13
Annexe-5 Plan d'assistance technique (composante soft).....	A-61
Annexe-6 Liste des documents recueillis	A-79
Annexe-7 Autres documents techniques.....	A-81

(1) Résultat de l'étude des conditions sociales	A-82
(2) Résultat de l'étude sur l'état des ouvrages hydrauliques.....	A-106
(3) Résultat de l'étude de l'inspection de forages.....	A-127
(4) Résultat de levés topographiques.....	A-150

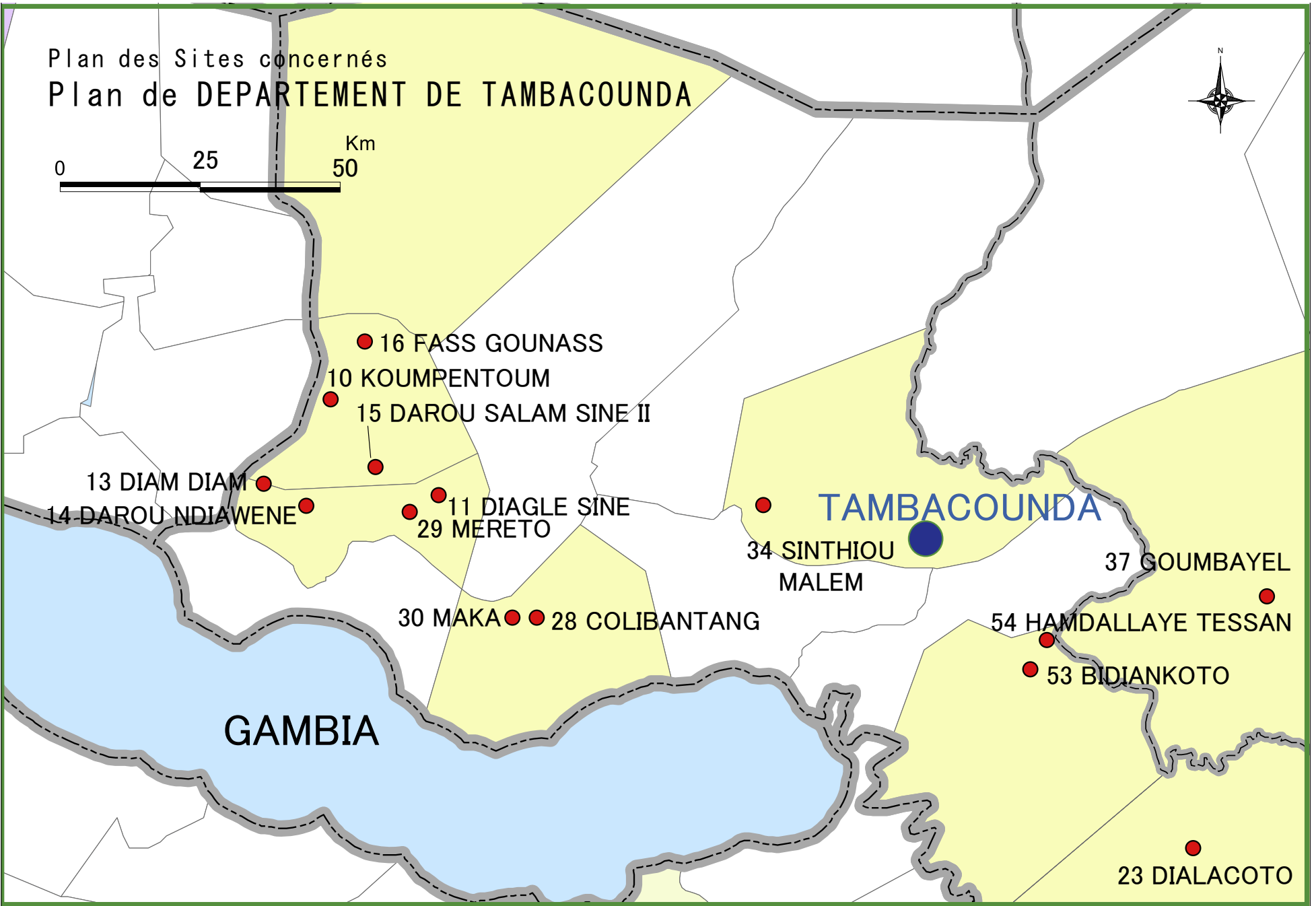
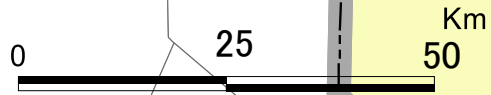
Plan des Sites concernés



Légende

REGION DE MATAM	: Région
ADABERE	: Comunauté Rural
●	: Sites du Projet
●	: Chef-lieu de Région
●	: Ville principale
	: Frontière Régional
	: Frontière Départemental
	: Frontière de Communauté Rurale

Plan des Sites concernés
Plan de DEPARTEMENT DE TAMBACOUNDA



16 FASS GOUNASS

10 KOUMPEMTOUM

15 DAROU SALAM SINE II

13 DIAM DIAM

14 DAROU NDIAWENE

11 DIAGLE SINE

29 MERETO

TAMBACOUNDA

34 SINTHIOU
MALEM

37 GOUMBAYEL

30 MAKA ● ● 28 COLIBANTANG

54 HAMDALLAYE TESSAN

53 BIDIANKOTO

GAMBIA

23 DIALACOTO



Projet d'approvisionnement en eau potable dans la région de Tambacounda en République du Sénégal

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1-1 Sites de requête	1-2
Tableau 2-1 Nombre de sites par région	2-3
Tableau 2-2 Aperçu des constructions entreprises dans ce Projet	2-4
Tableau 2-3 Sites de requête	2-6
Tableau 2-4 Sites qui n'ont pas été retenus pour l'étude après le premier criblage.....	2-7
Tableau 2-5 Critères d'évaluation du classement par ordre de priorité.....	2-9
Tableau 2-6 Tableau de points du classement par ordre de priorité.....	2-10
Tableau 2-7 Sites concernés par l'exécution du Projet.....	2-11
Tableau 2-8 Sites où l'on rencontre des problèmes pour établir un système de fonctionnement et maintenance durable et approprié.....	2-12
Tableau 2-9 Sites où la partie sénégalaise peut intervenir elle-même et où l'urgence est faible	2-12
Tableau 2-10 Sites où l'on rencontre des problèmes pour établir un système d'opération, gestion et maintenance durable et approprié	2-13
Tableau 2-11 Principes de réhabilitation et d'extension de chaque installation.....	2-18
Tableau 2-12 Système d'exécution du Projet de la partie sénégalaise	2-27
Tableau 2-13 Système des Subdivisions de Maintenance (SM) et des Brigades des Puits et Forages (BPF)	2-30
Tableau 2-14 Méthodes de construction en cours au Sénégal et lignes de conduite pour l'exécution des travaux du Projet.....	2-31
Tableau 2-15 Principes pour les sources d'eau	2-32
Tableau 2-16 Estimation de la population et des quantités d'eau à desservir	2-37
Tableau 2-17 Situation des sources d'eau.....	2-39
Tableau 2-18 Aperçu des réservoirs et canalisations	2-40
Tableau 2-19 Bornes-fontaines, abreuvoirs et stations de charrette	2-42
Tableau 2-20 Nouvelle construction et réhabilitation : cabine de machinerie, salle du gérant et toilettes ; pompes et sources d'énergie	2-44
Tableau 2-21 Tâches à la charge du bureau d'études japonais.....	2-81
Tableau 2-22 Emplacements d'exécution de l'essai de résistance à la compression	2-84

Tableau 2-23 Classification des sites	2-88
Tableau 2-24 Comparaison de la situation de l'opération de l'ASUFOR par site candidat	2-89
Tableau 2-25 Calendrier d'exécution des travaux de la composante soft.....	2-92
Tableau 2-26 Système d'exécution des travaux de gestion et maintenance des ouvrages hydrauliques par la DEM.....	2-96
Tableau 2-27 Procédures de sensibilisation et formation des ASUFOR	2-100
Tableau 2-28 Coût du Projet à la charge de la partie sénégalaise.....	2-103
Tableau 2-29 Montant pris en charge par site	2-104
Tableau 3-1 Effets escomptés par la réalisation de ce projet et degré d'amélioration de la situation actuelle	3-1

LISTE DES FIGURES

Figure 2-1 Procédure de sélection des solutions alternatives d'extension et de nouvelle construction des ouvrages selon les conditions dans les villages (population, château d'eau, source d'eau) (PEPAM).....	2-15
Figure 2-2 Procédure de forage à réhabiliter et nouveau forage.....	2-20
Figure 2-3 Organigramme du Ministère de l'Urbanisme, de Habitat, de l'Hydraulique et de l'Assainissement (MUHHA).....	2-26
Figure 2-4 Organigramme de la Direction de l'Hydraulique Rurale	2-26
Figure 2-5 Organigramme de la Direction de l'Exploitation et de la Maintenance.....	2-27
Figure 2-6 Adduction d'eau village (AEV): alimentation en eau ponctuelle avec réservoir au sol (Type 1)	2-34
Figure 2-7 Adduction d'eau village (AEV): château d'eau de 5 m de hauteur (Type 2)....	2-35
Figure 2-8 Adduction d'eau multi-villages AEMV: Château d'eau de 10 à 20 m de hauteur (type 3)	2-36
Figure 2-9 Système d'exécution.....	2-80
Figure 2-10 Programme d'exécution du projet	2-56

ABREVIATION

Abréviatiion	Nom
AEMV	Adduction Eau Multi Villageoise
AEV	Adduction Eau Villageoise
AG	Assemble Général
A/P	Authorization to Pay
ASUFOR	Association des Usagers de Forages
BF	Borne Fontaine
BPF	Brigade des Puits et des Forages
DCEF	Direction de la Coopération Economique et Financière
DEM	Direction de l'Exploitation et de la Maintenance
DGPRE	Direction de la Gestion et de la Planification des Ressources en Eau
DHR	Direction de l'Hydraulique Rurale
DRH	Division Régionale de Hydraulique
DTH	Down The Hall
EES	Evaluation Environnementales Stratégiques
EIE	Etude d'Impact sur l'Environnement
EIA	Etude d'Impact Approfondie
E/N	Exchange of Notes
FCFA	Franc de la Communauté Financière Africaine
G/A	Grant Agreement
JICA	Agence Japonaise de Coopération Internationale
MEF	Ministère de l'Economie et des Finances
MDGs	Millennium Development Goals : MDGs
MUHHA	Ministère de l'Urbanisme, de l'Habitat, de l'Hydraulique et de l'Assainissement
NGO	Non-Governmental Organization
PCR	President de Comunaute Rulal
PEPAM	Programme d'Eau Potable et d'Assainissement du Millénaire
PEPTAC	Projet Eau Potable pour Tous et Appui aux Activités Communautaires
PQ	Pre-Qualification
PRSP	Poverty Reduction Strategy Papers : PRSP
PVC	Polyvinyl Chloride
SONES	Société Nationale des Eaux du Sénégal
SDE	Sénégalaise des Eaux
SM	Subdivision de Maintenance

METROLOGIE

Abréviation	Nom
h (hr)	Heure
km	Kilomètre
Km²	Kilomètre carré
KVA	Kilo Volt-Ampère
ℓ	Litre
m	Mètre
mm	Millimètre
m³	Mètre Cube
mH	Mètre Hauteur
Mpa	Mega pascal
N/mm²	Newton par Millimètre carré

CHAPITRE 1
ARRIERE-PLAN DU PROJET

Chapitre 1 Arrière-plan du Projet

1-1 Contexte et historique du Projet

Le taux d'accès à l'eau potable s'élève à 72% en moyenne nationale (données du Programme Eau potable et Assainissement du Millénaire 2007 (désigné ci-après par PEPAM)); en revanche, ce taux ne dépasse pas 30% dans la région de Tambacounda qui est la principale zone ciblée par ce Projet. Dans cette même région, le niveau de pauvreté est élevé par rapport à l'ensemble du pays, et les indicateurs de développement en matière de santé et d'éducation sont bien en dessous de la moyenne nationale. L'accès limité à l'eau potable, qui constitue la base de l'existence, est aussi un facteur d'aggravation de la pauvreté dans la région ; il est donc urgent d'améliorer et d'aménager les ouvrages d'approvisionnement en eau.

C'est dans ce contexte que le gouvernement du Sénégal considère l'approvisionnement en eau potable comme l'une des priorités du développement, du point de vue de la santé et de la réduction de la pauvreté. L'orientation donnée par le gouvernement sénégalais dans le document de Stratégie de lutte contre la pauvreté (DSRP, 2002) et dans les Objectifs du millénaire pour le développement(OMD) est d'atteindre un taux d'accès eau de 82% d'ici 2015 en milieu rural. Le PEPAM a été formulé pour atteindre cet objectif, et la gestion de l'eau potable progresse actuellement conformément à ce programme.

La requête porte sur la réhabilitation et l'agrandissement de points d'eau et d'AEMV/AEV dont les fonctions ont baissé ou sont arrêtés. Comme l'approvisionnement en eau n'est pas suffisant sur ces sites, les habitants sont soumis à des impacts graves dans des domaines divers comme les activités économiques, l'éducation et la santé parce qu'ils utilisent pour leurs besoins quotidiens l'eau de puits insalubres voisins, et que la charge de travail des femmes et des enfants, qui vont puiser de l'eau à des villages voisins situés à 2-3 km, augmente. Pour sortir de cette situation, le gouvernement sénégalais a demandé au Japon sa coopération financière non-remboursable pour la réhabilitation ou le renouvellement de 55 sites dont les fonctions ont baissé ou qui sont arrêtés, éparpillés dans la Région de Tambacounda et aux alentours. Les sites de requête sont dans le tableau 1-1.

Tableau 1-1 Sites de requête

Région	N°	Site	Population	Région	N°	Site	Population	
TAMBA KOUNDA	1	DAROU NDIMBELANE	531	TAMBA KOUNDA	29	MEROTO	898	
	2	FASS NDIMBELANE	888		30	MAKA	1286	
	3	KISSANG	500		31	MISSIRAH THIARENE	553	
	4	KOUNTOUATA	510		32	BOHE BALEDJI	619	
	5	DAROU FALL	1012		33	FARICOUNDA	661	
	6	KOUMARE	1687		34	SINTHIOU MALEME	3463	
	7	NDIAMBOUR	985		35	KOUSSAN	528	
	8	SAM GUEYENE	432		36	GOUDIRY	6000	
	9	GALLE	1576		37	GOUMBAYEL	1000	
	10	KOUMPENTOUM	6460		38	SADATOU	947	
	11	DIAGLE SINE	1775		KEDOUGOU	39	MATAKOSSI	305
	12	KEUR DAOUDA	997			40	HAMADY HERY	460
	13	DIAM DIAM	1853			41	YAMOUSSA SEGOU	557
	14	DAROU NDIWENE	1117			42	HABIBOU	250
	15	DAROU SALAM SINE II	1229			43	MASSA - MASSA	280
	16	FASS GOUNASS	1763			44	MOUSSALA-MAINAMIN	250
	17	LOUMBI GUELBASSO	949		THIES	45	TAIBA NDIAYE	8000
	18	PAYAR	853		MATAM	46	AOURE	3500
	19	MALEM BA	1998	47		DOUNDE	2600	
	20	DAROU MANA	434	48		DOUNOUBEL	750	
	21	DAROU NDIAYE	820	LOUGA	49	GASSET OUALOFF	6000	
	22	KOUTHIA GAÏDY	1292		50	MBAYEGNE THIASDE	12000	
	23	DIALACOTO	2196		51	KOULOUME MBETHIO	9800	
	24	MISSIRAH	6000	TAMBA KOUNDA	52	Sil Escalé	1200	
	25	BELIWAME DAKA	341		53	Bidankoto	1700	
	26	BARSAFO	560		54	Hamdallaye Tessan	1500	
	27	FELANE SINE	788		55	Koundiaw	700	
	28	COLIBANTANG	2991					

1-2 Considération des aspects sociaux et environnementaux

Ce Projet est un projet de petite envergure pour le développement des eaux souterraines et des sources ; on estime qu'il y a peu de risque d'impact négatif sur l'environnement et la société, c'est pourquoi il est classé dans la catégorie C des considérations environnementales de la JICA.

Même pour les sites où de nouveaux forages sont requis, la foration aura lieu près des forages existants et, de ce fait, on ne prévoit aucun désastre important tel que le tarissement des eaux souterraines ou un affaissement de terrain.

En même temps que les travaux de réhabilitation, une sensibilisation et une vulgarisation sur la gestion et la maintenance seront menées dans ce Projet à l'intention des populations des villages ciblés. Les activités de sensibilisation destinées aux populations porteront aussi sur la santé et l'hygiène dans l'utilisation de l'eau par les villageois, l'importance d'une eau potable, la relation entre les maladies et l'eau, l'aménagement de canaux de drainage, etc. L'exécution de ce Projet va permettre de conscientiser les populations sur l'hygiène, de réduire la pollution autour des bornes-fontaines publiques par le drainage de l'eau et en renforçant leur conscience de la nécessité d'économiser l'eau, et de desservir l'eau dans un environnement plus sain. En outre, dans les sites dotés de nombreux puits peu profonds, cela conduira également à donner aux populations qui tendent à utiliser ces puits une meilleure perception de l'importance des ouvrages hydrauliques.

CHAPITRE 2

CONTENU DU PROJET

Chapitre 2. Contenu du Projet

2-1 Contexte du Projet

La République du Sénégal (désignée ci-après par le Sénégal) occupe l'extrémité la plus occidentale de la zone sahélienne de l'Afrique; son territoire couvre une superficie de 196.190 km² et est découpé administrativement en 14 régions. Situé en zones arides, le Sénégal est bordé au nord par la Mauritanie, à l'est par le Mali, au sud par la Guinée et la Guinée-Bissau, et sur sa côte ouest par l'océan Atlantique. Excepté les collines et les monts situés dans le Sénégal sud-oriental, qui culminent localement entre 300 m et 400 m d'altitude, la majeure partie du territoire ne dépasse pas 200 m d'altitude et est essentiellement constituée d'une plaine au relief peu accidenté qui s'incline vers l'océan Atlantique à l'ouest. Le fleuve Sénégal, situé aux frontières nord et est, prend sa source en Guinée et s'écoule d'est en ouest vers la mer. Au sud, le fleuve Gambie s'écoule aussi dans la même direction; la République de Gambie qui s'étend le long de ce fleuve s'insère dans le territoire sénégalais et forme avec lui une frontière particulière. Le climat du Sénégal est de type tropical avec une saison des pluies et une saison sèche bien distinctes; la pluviométrie moyenne annuelle s'accroît à mesure que l'on descend vers le sud, et montre des écarts importants entre le nord, avec 200 mm, et le sud du pays, avec 1.600 mm. Plus de 80% des précipitations se concentre entre juin et octobre. La désertification progresse dans le nord et gagne de plus en plus le sud du pays.

Le taux d'accès à l'eau potable s'élève à 72% en moyenne nationale (données du Programme Eau potable et Assainissement du Millénaire 2007 (désigné ci-après par PEPAM)); en revanche, ce taux ne dépasse pas 30% dans la région de Tambacounda qui est la principale zone ciblée par ce Projet. Dans cette même région, le niveau de pauvreté est élevé par rapport à l'ensemble du pays, et les indicateurs de développement en matière de santé et d'éducation sont bien en dessous de la moyenne nationale. L'accès limité à l'eau potable, qui constitue la base de l'existence, est aussi un facteur d'aggravation de la pauvreté dans la région ; il est donc urgent d'améliorer et d'aménager les ouvrages d'approvisionnement en eau.

C'est dans ce contexte que le Gouvernement du Sénégal a adressé au Gouvernement du Japon, en 2007, une requête pour la réhabilitation et le renouvellement des 55 ouvrages hydrauliques localisés dans la région de Tambacounda et dans ses régions limitrophes (AEMV/AEV (adduction d'eau potable multivillages/villageoise) : 48 sites ; FMH (forage équipé d'une pompe à motricité humaine) : 7 sites) et caractérisés par une baisse ou un arrêt de leur fonctionnement.

Les sites de la requête hors de la région de Tambacounda sont des sites dont les ouvrages sont construits dans le cadre de l'Aide financière non-remboursable du Japon et ils sont situés dans la région de Matam, Louga et Thiès. Par ailleurs, des « Equipes d'action pour la sécurité de l'eau » (jeunes volontaires japonais spécialisés dans l'appui à l'approvisionnement en eau) sont envoyées dans

ces régions. Ces sites sont considérés des sites importants pour le secteur d’approvisionnement en eau. Dans ce contexte, une collaboration avec le présent Projet est escomptée. Ainsi, en plus de la région de Tambacounda, ces trois régions feront aussi partiellement l’objet de l’Etude.

2-1-1 Objectif majeur et Objectifs du Projet

(1) Objectif majeur

Le gouvernement du Sénégal considère l’approvisionnement en eau potable comme l’une des priorités du développement, du point de vue de la santé et de la réduction de la pauvreté. L’orientation donnée par le gouvernement sénégalais dans le document de Stratégie de lutte contre la pauvreté (DSRP, 2002) et dans les Objectifs du millénaire pour le développement(OMD) est d’atteindre un taux d’accès eau de 82% d’ici 2015 en milieu rural. Le PEPAM a été formulé pour atteindre cet objectif, et la gestion de l’eau potable progresse actuellement conformément à ce programme.

Les objectifs du PEPAM pour l’approvisionnement en eau potable sont les suivants.

- 1) Faire passer le taux d’accès des ménages ruraux à l’eau potable de 64% en 2004 à 82% en 2015.
- 2) Afin d’atteindre l’objectif du point 1), mettre en place un système permettant d’assurer l’approvisionnement en eau potable de 2,3 millions de personnes supplémentaires
- 3) Pour parvenir aux objectifs du point 2), agrandir le réseau de canalisations, actuellement de 1000 adductions d’eau existantes, pour passer à 1800 adductions.
- 4) A cette fin, réaliser un développement harmonieux en partenariat et en collaboration mutuelle avec les populations, les structures administratives, le secteur privé et les bailleurs de fonds.

(2) Objectifs du Projet

Suite à cette étude, sur les 55 sites de la requête, 19 sites AEMV/AEV feront l’objet de réhabilitation et d’extension; à la fin des travaux, il sera possible de fournir de l’eau potable à 112.000 personnes.

2-1-2 Grandes lignes du Projet

Les sites du Projet sont principalement situés dans la région de Tambacounda; mais, comme expliqué plus haut, certains se trouvent aussi dans les régions de Matam, Louga et Thiès. Le nombre de sites par région est indiqué dans le Tableau 2-1. Ils ont été localisés sur la carte placée au début du Rapport.

Tableau 2-1 Nombre de sites par région

Régions	Nb. de sites
Tambacounda	15
Matam	2
Louga	1
Thiès	1
Total	19

Sur ces 19 sites, on relève 16 sites exécutés par la coopération japonaise, et 3 autres réalisés par d'autres bailleurs de fonds.

Le Projet entreprendra pour ces ouvrages des actions de réhabilitation, d'extension ou de nouvelles installations, dont les grandes lignes sont précisées dans le Tableau 2-2.

Les mesures prises pour les forages seront soit une nouvelle foration soit une réhabilitation, et concerneront 25 forages au total. En effet, le nombre de forages qui font l'objet du Projet dépasse le nombre des 19 sites ciblés car il est prévu de réaliser 2 forages ou plus sur certains sites afin de satisfaire la demande en eau.

La vérification de l'état actuel des pompes et groupes électrogènes sur chaque site a montré que les années de service de certains équipements avaient dépassé leur durée de vie standard, ou que leurs antécédents de service étaient inconnus. Dans ces conditions, ces équipements risquent de ne pas fonctionner régulièrement et il faut éviter que la distribution de l'eau s'arrête immédiatement après la livraison des ouvrages. D'autre part, pour que les Associations des Usagers de Forages (désignées ci-après «ASUFOR »), chargées de leur maintenance, puissent collecter des fonds suffisants après la livraison des ouvrages, cela suppose que, du fait de leur durée de vie (Pompe :13ans, Groupes électrogènes : 9,5ans (données tirées du « Tableau de la dépréciation des machines de construction »), les pompes et les groupes électrogènes soient utilisables. C'est pourquoi il a été décidé de les remplacer sur tous les sites ciblés.

Tableau 2-2 Aperçu des constructions entreprises dans ce Projet

Forages	Nouvelle foration	15	sites
	Réhabilitation	10	sites
Remplacement / nouvelle installation de la pompe / du groupe électrogène		25	sites
Château d'eau	Nouvelle construction H=20m	1	unité
	Réhabilitation H=10m et plus	12	unités
	Réhabilitation H=5m	7	unités
	Réhabilitation réservoir au sol	4	unités
Bornes fontaines	Nouvelle construction	150	unités
	Réhabilitation	181	unités
Abreuvoirs	Nouvelle construction	10	unités
	Réhabilitation	33	unités
Station de charrette	Nouvelle construction	1	unité
	Réhabilitation	20	unités
Cabine de machinerie	Nouvelle construction	5	unités
	Réhabilitation	17	unités
Canalisations de distribution	Nouvelle mise en place	Env. 160	km

Les châteaux d'eau seront réhabilités en règle générale. De plus, un nouveau château d'eau de 20 m sera construit au village de DIAM DIAM car ce village centre s'est agrandi et que la zone desservie avec le réservoir actuelle est restreinte, ce qui risque d'entraîner une desserte en eau mal répartie.

Quant aux bornes-fontaines publiques, aux abreuvoirs et aux stations de charrette, une grande partie des installations existantes des sites de la coopération japonaise sera réhabilitée, tandis que les installations situées dans les villages polarisés et dans les sites réalisés par d'autres bailleurs seront nouvellement construites.

Une cabine de machinerie sera nouvellement construite dans la plupart des sites réalisés par d'autres bailleurs tandis que celles des sites de la coopération japonaise seront réhabilitées. On procédera en particulier au remplacement des toits en amiante par des toits sans amiante.

Les portions de canalisations dont on a pu vérifier des fuites en surface seront remplacées. De nouvelles canalisations seront mises en place là où le diamètre du réseau doit être élargi car la pression de l'eau vers les bornes-fontaines n'est pas suffisante et là où il faut distribuer l'eau vers les villages polarisés. Par ailleurs, pour les sites équipés d'un château d'eau existant de 10 m et plus et où une extension est envisageable des points de vue technique et socio-économique, le réseau sera étendu jusqu'aux villages polarisés.

Une assistance technique (composante Soft) sera mise en oeuvre afin de renforcer le système, l'organisation et les techniques de gestion et maintenance de ces installations. Des explications détaillées sont données dans le paragraphe 2-4-8 Composant Soft.

2-2 Conception de base des actions concernées par la coopération

2-2-1 Orientation du concept

2-2-1-1 Orientation de base

(1) Délimitation des sites de la requête

1) Premier niveau de sélection

La requête originale de la partie sénégalaise pour ce Projet portait sur 55 sites (Voir Tableau 2-3). Cependant, les sites classés parmi les trois catégories indiquées ci-dessous au début de la première étude sur place ont été exclus des sites ciblés par l'étude.

① Sites équipés de pompe à motricité humaine (PMH) dans les zones où l'exploitation des eaux est difficile

A la différence des sites équipés en ouvrages AEMV/AEV, ces sites, qui prélèvent des eaux souterraines dans les fissures réparties le long des lignes de faiblesse du socle de roches dures datant du précambrien, sont tous situés dans une zone où l'exploitation des eaux est difficile. De plus, la population bénéficiaire par site avec PMH est réduite et les coûts de construction par personne reviennent chers, ce qui est peu rentable. C'est pourquoi ils n'ont pas été retenus pour l'exécution du Projet.

② Sites difficiles d'accès

Les conditions des routes sont mauvaises en saison des pluies ce qui rend les déplacements en véhicule difficiles ; et en cas d'embourbement, il faut du temps pour dégager un véhicule, ce qui risque de retarder le programme d'exécution des travaux. Par ailleurs, le processus de la coopération financière non-remboursable du Japon ne permet pas de retarder l'exécution des travaux ; c'est pourquoi les sites en question n'ont pas été retenus pour l'exécution du Projet.

③ Sites également couverts par l'Etude préparatoire pour le programme d'urgence pour l'approvisionnement en eau pour faire face au changement climatique (ci-après abrégé par "l'Aide financière non remboursable de type Programme pour l'environnement")

Une Etude préparatoire d'aide financière non remboursable de type Programme pour l'environnement est actuellement effectuée presque en parallèle avec ce Projet et couvre l'ensemble du territoire sénégalais. Elle consiste en fourniture d'équipements hydrauliques par la partie japonaise qui seront installés par la partie sénégalaise. Les sites où l'intervention de cette Aide financière non remboursable de type Programme pour l'environnement est également prévue seront exclus de notre étude.

Tableau 2-3 Sites de requête

Région	Département	Commune	Communauté Rural	N°	Nom de site	Population
TAMBACOUNDA	TAMBACOUNDA	KOUMPENTOUM	BAMBA THIALENE	1	DAROU NDMBELANE	531
				2	FASS NDMBELANE	888
				3	KISSANG	500
				4	KOUNTOUATA	510
				5	DAROU FALL	1012
				6	KOUMARE	1687
				7	NDIAMBOUR	985
				8	SAM GUEYENE	432
				9	GALLE	1576
			10	KOUMPENTOUM	6460	
			11	DIAGLE SINE	1775	
			12	KEUR DAOUDA	997	
			13	DIAM DIAM	1853	
			14	DAROU NDIWENE	1117	
			15	DAROU SALAM SINE II	1229	
			16	FASS GOUNASS	1763	
			17	LOUMBI GUELBASSO	949	
			18	PAYAR	853	
			19	MALEM BA	1998	
			20	DAROU MANA	434	
			21	DAROU NDIAYE	820	
			22	MALEME NIANI	KOUTHIA GAÏDY	1292
		23	DIALACOTO	DIALACOTO	2196	
		24	MISSIRAH	MISSIRAH	6000	
		25	MISSIRAH	BELIWAME DAKA	341	
TAMBACOUNDA	TAMBACOUNDA	MAKACOLIBANTAN	KAYENE	26	BARSAFO	560
				27	FELANE SINE	788
				28	COLIBANTANG	2991
				29	MEROTO	898
				30	MAKA	1286
				31	MISSIRAH THIARENE	553
		32	KOUSSANAR	BOHE BALEDJI	619	
		33	KOUSSANAR	FARICOUNDA	661	
		34	KOUSSANAR	SINTHIU MALEME	3463	
		35	BAKEL	GOUDIRY	DOUGOUE	528
	36	BAKEL	GOUDIRY	6000		
	37	BALA	BALA	GOUMBAYEL	1000	
	38	BALA	KIDIRA	SADATOU	947	
	KEDOUGOU	KEDOUG.	BANDAFASSI	BANDAFASSI	39	MATAKOSSI
40					HAMADY HERY	460
41					YAMOUSA SEGOU	557
42					HABIBOU	250
43			SARAYA	MASSA - MASSA	280	
44			SARAYA	MOUSSALA-MAINAMIN	250	
THIES	TIVAOU.	MEOUANE	TAIBA NDIAYE	45	TAIBA NDIAYE	8000
MATAM	MATAM	BOKILADJI	BOKILADJI	46	AOURE	3500
				47	DOUNDE	2600
		OGO	OGO	48	DOUNOUBEL	750
LOUGA	LINGUERE	BARKEDJI	BARKEDJI	49	GASSET OUALOFF	6000
				50	MBAYEGNE THIASDE	12000
		YANG YANG	YANG YANG	51	KOULOUME MBETHIO	9800
TAMBACOUNDA	TAMBACOUNDA	MISSIRAH	MISSIRAH	52	Sil Escale	1200
				53	Bidiankoto	1700
				54	Hamdallaye Tessan	1500
				55	Koundiaw	700

Le nombre de sites retenus pour l'étude en fonction des éléments ci-dessus est de 39 sites. Les sites qui n'ont pas été retenus pour l'étude sont répertoriés dans le Tableau 2-4.

Tableau 2-4 Sites qui n'ont pas été retenus pour l'étude après le premier criblage

N°	Région	Nom du site	Raisons
17	TAMBACOUNDA	LOUMBI GUELBASSO	Difficultés d'accès
18		PAYAR	
20		DAROU MANA	
25		BELIWAME DAKA	
32		BOHE BALEDJI	
38		SADATOU	
39		MATAKOSSI	
40	KEDOUGOU	HAMADY HERY	Site équipé d'une PMH et donc faiblement rentable
41		YAMOUSSA SEGOU	
42		HABIBOU	
43		MASSA - MASSA	
44		MOUSSALA-MAINAMIN	
49	LOUGA	GASSET OUALOFF	Difficultés d'accès
52	TAMBACOUNDA	SIL ESCALE	

2) Deuxième niveau de sélection

La première étude sur place a porté sur les 41 sites ciblés sélectionnés après le premier criblage en vue de les classer par ordre de priorité.

Parmi des 41 sites, 2 sites (No.48 DOUNOUBEL, No.55 KOUNDIAW) étaient la duplication avec un autre projet. Et un autre site (No.35 KOUSSAN) est confirmé qu'il se trouve dans la zone où l'exploitation des eaux est difficile. Par conséquent, l'examen est fait dans 39 sites exclus ces 3 sites.

Après examen des sites d'après les 7 critères ci-dessous et en s'appuyant sur les résultats de l'étude sur place, les sites ont été évalués à l'aide d'un système de notation par points.

1. Priorité régionale
2. Population desservie estimée
3. Situation des villages et de la Gestion et Maintenance des ouvrages
4. Difficulté d'accès
5. Situation d'utilisation des ouvrages hydrauliques
6. Niveau de difficulté de l'exécution des travaux par la partie sénégalaise
7. Organisme d'exécution du projet

L'évaluation a utilisé une notation sur cinq niveaux; cependant, le degré d'importance diffère selon les rubriques d'évaluation. L'échelle de notation sur cinq niveaux n'est pas de 1 à 5 points mais de 0 à 4 points; en effet, pour les rubriques dont la pondération est élevée, la note d'ensemble de ces

rubriques deviendrait plus élevée même si la note était de 1 point.

Les critères d'évaluation sont présentés dans le Tableau 2-5.

La note maximale dans la méthode d'évaluation générale est de 4 points. La valeur médiane de 2,34 sert de démarcation pour répartir les sites en 2 groupes : les sites dont l'évaluation des besoins et de la pertinence est élevée et les sites dont l'évaluation est faible. Les sites ayant obtenu une bonne appréciation sont au nombre de 19, et feront l'objet de l'exécution du Projet.

Les résultats du classement par ordre de priorité des sites concernés par l'exécution du Projet sont présentés dans le Tableau 2-6.

Tableau 2-5 Critères d'évaluation du classement par ordre de priorité

Rubriques d'évaluation	Taux de pondération (%)	Sous-rubriques	Ratio (%)	Critères d'évaluation	Points
1. Priorité régionale	10	Régions prioritaires	40	1) Thiès, Louga 2) Tamba, Matam	2 4
		Situation administrative (chef-lieu)	60	1) Village 2) Communauté rurale 3) Commune rurale 4) Chef-lieu d'arrondissement 5) Chef-lieu de département	0 1 2 3 4
2. Population desservie estimée	20	Population bénéficiaire y compris villages polarisés	100	1) égal ou inférieur à 500 personnes 2) 500 – 1000 personnes 3) 1000 – 2000 personnes 4) 2000 – 4000 personnes 5) 4000 personnes ou plus	0 1 2 3 4
3. Situation des villages et de la Gestion et Maintenance des ouvrages	10	Activités des comités de gestion d'eau ou ASUFOR (Etat de fonctionnement du système d'adduction d'eau, Tenue des réunions, Ouverture du compte bancaire et enregistrement, Rapport périodique à la DEM, Réalisation du système de tarification au volume, Situation de collecte des frais d'eau, Définition du tarif de l'eau raisonnable pour la maintenance, Etat de maintenance des ouvrages)	40	1) Comité de gestion (points de l'enquête : égal ou inférieur à 6) 2) ASUFOR déjà installé (points de l'enquête : égal ou inférieur à 7) 3) ASUFOR déjà installé (points de l'enquête : supérieur ou égal à 8) ou Comité de gestion (points de l'enquête : supérieur ou égal à 7) 4) Comité de gestion (points de l'enquête : supérieur ou égal à 9) 5) ASUFOR déjà installé (points de l'enquête : supérieur ou égal à 10)	0 1 2 3 4
		Volonté de payer pour l'eau	40	1) Les villageois veulent diminuer le prix de l'eau. 2) Les villageois veulent maintenir le prix actuel de l'eau. 3) Les villageois comptent améliorer la desserte en eau et pensent que la hausse du tarif de l'eau est inévitable.	0 2 4
		Infrastructures publiques (hôpital, poste ou case de santé, école)	10	1) Aucune infrastructure publique 2) Ecole ou case de santé 3) Ecole et case de santé 4) Ecole et poste de santé 5) Ecole et hôpital	0 1 2 3 4
		Situation des maladies d'origine hydrique	10	1) Jamais d'épidémie 2) Dans le passé, il y a eu des épidémies 3) Actuellement les maladies se propagent (épidémie)	0 2 4
4. Difficulté d'accès	10	Distance de la route goudronnée allant de Tambacounda au croisement avec la piste du village	30	1) 500km ou plus 2) 200 – 500km 3) 100 – 200km 4) 50 – 100km 5) égal ou inférieur à 50km	0 1 2 3 4
		Distance de la portion de piste allant de la route goudronnée jusqu'au village	50	1) Plus de 70km 2) 30 – 70km 3) 10 – 30km 4) 2 – 10km 5) égal ou inférieur à 2km	0 1 2 3 4
		Commodité d'accès au point d'eau	20	1) Pas de changement dans la situation de la desserte en eau après le projet 2) Des BF seront installées dans les villages polarisés 3) Après le projet, la situation de la desserte en eau sera améliorée	1 2 4
5. Situation d'utilisation des ouvrages hydrauliques	20	Heures d'opération des ouvrages hydrauliques	50	1) Opérationnel 24h sur 24h 2) Heures d'opération limitée entre 12 – 24 heures 3) Heures d'opération limitée entre 1 – 12 heures 4) Ouvrage à l'arrêt	0 1 2 4
		Situation actuelle des forages		1) Le forage est opérationnel sans problèmes. 2) Malgré certains problèmes mineurs, le forage est opérationnel. 3) Possibilités d'arrêt du pompage 4) Pompage à l'arrêt	0 1 3 4
6. Niveau de difficulté de l'exécution des travaux	10	Coût estimatif de construction	100	1) égal ou inférieur à 10 millions FCFA 2) 10 – 30 millions CFA 3) 30 – 70 millions CFA 4) 70 – 100 millions CFA 5) égal ou supérieur à 100 millions	0 1 2 3 4
7. Organisme d'exécution de Projet	20	Sites exécuté par le JAPON	100	1) Sites exécuté par un pays/organisme autre que le Japon 2) Sites exécuté par le JAPON	0 4

Tableau 2-6 Tableau de points du classement par ordre de priorité

Region	No.	Nom de site	Classement	Points Total	Indice						7. Organisation d'exécution de Projet				
					1. Priorité régionale		2. Population desservie estimée		3. Situation des villages			4. Difficulté d'accès		5. Situation d'entretien hydrauliques	6. Niveau de difficulté de l'exécution des travaux
					10	20	10	20	10	20		10	20		
					Taux de pondération (%)										
TAMBA	36	GOUDIRY	1	3.35	0.28	0.8	0.27	0.3	0.3	0.5	0.4	0.8			
TAMBA	34	SINTIOU MALEME	2	3.23	0.22	0.8	0.35	0.36	0.3	0.3	0.4	0.8			
TAMBA	14	DAROU NDIJAWENE	3	3.01	0.16	0.4	0.37	0.18	0.7	0.4	0.4	0.8			
TAMBA	11	DIAGLE SINE	4	2.99	0.16	0.4	0.25	0.18	0.8	0.4	0.4	0.8			
TAMBA	30	MAKA	5	2.92	0.34	0.8	0.27	0.21	0.1	0.4	0.4	0.8			
TAMBA	28	COLIBANTANG	6	2.89	0.22	0.6	0.18	0.19	0.5	0.4	0.4	0.8			
TAMBA	23	DIALACOTO	7	2.88	0.22	0.8	0.23	0.33	0.1	0.4	0.4	0.8			
TAMBA	29	MERETO	8	2.87	0.22	0.8	0.37	0.18	0.1	0.4	0.4	0.8			
MATAM	46	AOURE	9	2.70	0.22	0.8	0.21	0.27	0	0.4	0.4	0.8			
TAMBA	10	KOUMPENTOUM	10	2.69	0.4	0.8	0.29	0.3	0.5	0.4	0.4	0			
THIES	45	TAIBA NDIAYE	11	2.66	0.14	0.8	0.37	0.15	0	0.4	0.4	0.8			
TAMBA	54	HAMDALLAYE TESSAN	12	2.63	0.16	0.8	0.21	0.26	0.8	0.4	0.4	0			
TAMBA	37	GOUMBAYEL	13	2.60	0.22	0.6	0.37	0.21	0	0.4	0.4	0.8			
TAMBA	16	FASS GOUNASS	14	2.57	0.16	0.6	0.13	0.18	0.5	0.2	0.2	0.8			
TAMBA	15	DAROU SALAM SINE II	15	2.54	0.16	0.4	0.3	0.18	0.5	0.2	0.2	0.8			
LOUGA	50	MBA YEGNE THIASDE	16	2.51	0.08	0.4	0.3	0.13	0.4	0.4	0.4	0.8			
TAMBA	53	BIDIANKOTO	17	2.46	0.16	0.6	0.19	0.31	0.8	0.4	0.4	0			
MATAM	47	DOUNDE	18	2.42	0.16	0.6	0.19	0.27	0	0.4	0.4	0.8			
TAMBA	13	DIAM DIAM	19	2.39	0.16	0.6	0.23	0.2	0	0.4	0.4	0.8			
TAMBA	5	DAROU FALL	20	2.29	0.16	0.4	0.26	0.27	0.8	0.4	0.4	0			
TAMBA	24	MISSIRAH	21	2.25	0.34	0.8	0.35	0.36	0	0.4	0.4	0			
LOUGA	51	KOULOUME MBETHIO	22	2.22	0.08	0.4	0.36	0.18	0	0.4	0.4	0.8			
TAMBA	1	DAROU NDI MBELANE	23	2.19	0.16	0.2	0.35	0.18	0.1	0.4	0.4	0.8			
TAMBA	2	FASS NDI MBELANE	24	2.19	0.16	0.2	0.35	0.18	0.3	0.2	0.2	0.8			
TAMBA	12	KEUR DAOUDA	25	2.10	0.16	0.4	0.36	0.18	0	0.2	0.2	0.8			
TAMBA	33	FARICOUDA	26	2.10	0.16	0.4	0.18	0.26	0.7	0.4	0.4	0			
TAMBA	7	NDI AMBOUR	27	2.05	0.16	0.4	0.25	0.24	0.7	0.3	0.3	0			
TAMBA	19	MALEM BA	28	1.92	0.16	0.4	0.34	0.22	0.4	0.4	0.4	0			
TAMBA	27	FELANE SINE	30	1.83	0.16	0.2	0.18	0.19	0.7	0.4	0.4	0			
TAMBA	21	DAROU NDIAYE	31	1.81	0.16	0.2	0.31	0.24	0.5	0.4	0.4	0			
TAMBA	9	GALLE	32	1.80	0.16	0.4	0.17	0.27	0.5	0.3	0.3	0			
TAMBA	4	KOUNTOUATA	33	1.76	0.16	0.2	0.17	0.13	0.8	0.3	0.3	0			
TAMBA	3	KISSANG	34	1.67	0.16	0.2	0.17	0.24	0.5	0.4	0.4	0			
TAMBA	8	SAM GUEYENE	35	1.54	0.16	0.4	0.34	0.24	0	0.4	0.4	0			
TAMBA	26	BARSAFO	36	1.52	0.16	0.2	0.17	0.19	0.5	0.3	0.3	0			
TAMBA	6	KOUMARE	37	1.46	0.16	0.4	0.18	0.32	0	0.4	0.4	0			
TAMBA	22	KOUTHIA GAIDY	38	1.44	0.16	0.4	0.21	0.27	0	0.4	0.4	0			
TAMBA	31	MISSIRAH THIARENE	39	0.90	0.16	0.2	0.25	0.19	0	0.1	0.1	0			

Tableau 2-7 Sites concernés par l'exécution du Projet

Classement	Région	Communauté Rural	N°	Nom du site	Estimation de la population desservie (2019) Croissance démographique 3%/an	
					Village centre + villages polarisés	Villages du voisinage
1	TAMBA	GOUDIRY	36	GOUDIRY	10.300	1.000
2	TAMBA	SINTHIU MALEME	34	SINTHIU MALEME	7.540	2.130
3	TAMBA	BAMBA NDIAYENE	14	DAROU NDIAWENE	1.710	340
4	TAMBA	BAMBA NDIAYENE	11	DIAGLE SINE	2.640	680
5	TAMBA	MAKA	30	MAKA	7.070	
6	TAMBA	MAKA	28	COLIBANTANG	4.020	
7	TAMBA	DIALACOTO	23	DIALACOTO	5.540	
8	TAMBA		29	MERETO	5.660	
9	MATAM	BOKILADJI	46	AOURE	5.880	
10	TAMBA	KOUMPENTOUM	10	KOUMPENTOUM	11.440	
11	THIES	TAIBA NDIAYE	45	TAIBA NDIAYE	36.550	
12	TAMBA	MISSIRAH	54	HAMDALLAYE TESSAN	5.650	1.470
13	TAMBA	BALA	37	GOUMBAYEL	2.800	0
14	TAMBA	KOUMPENTOUM	16	FASS GOUNASS	3.360	1.600
15	TAMBA	KOUMPENTOUM	15	DAROU SALAM SINE II	1.640	230
16	LOUGA	KAMB	50	MBAYEGNE THIASDE	1.850	7.770
17	TAMBA	MISSIRAH	53	BIDIANKOTO	3.360	
18	MATAM	BOKILADJI	47	DOUNDE	5.310	
19	TAMBA	BAMBA NDIAYENE	13	DIAM DIAM	4.760	

Pour les 20 sites classés de la 20ème à la 39ème place et dont l'évaluation d'ensemble est faible, le besoin et la pertinence sont vérifiées séparément ; les facteurs faisant obstacle à l'exécution du Projet et difficiles à prendre en compte dans la note sont examinés (Exemple : on estime que des conflits ethniques dans un village rendent difficile une gestion saine du comité de l'eau, même si l'assistance technique était réalisée) et l'on décide s'ils peuvent faire partie des sites ciblés. A la suite de ces analyses, les facteurs ont été classés comme suit.

Sites où l'on rencontre des problèmes pour établir un système d'opération, gestion et maintenance durable et approprié

Des craintes subsistent sur la pérennisation du système de gestion et de maintenance dans les 4 sites répertoriés dans le Tableau 2-8, même en y exécutant des travaux de réhabilitation et d'extension. Par

conséquent, ils ne seront pas retenus parmi les sites ciblés pour l'exécution du Projet.

Tableau 2-8 Sites où l'on rencontre des problèmes pour établir un système de fonctionnement et maintenance durable et approprié

Classement général	Site No.	Nom du site	Raisons pour lesquelles le site n'est pas retenu
28	19	MALEM BA	Existence de conflits ethniques dans le village. On estime que cela rend difficile le fonctionnement et la maintenance appropriés de l'ouvrage hydraulique.
30	27	FELANE SINE	Faible volonté de payer l'eau manifestée par les villageois; le comité de gestion de l'eau est inactif. On estime que cela rend difficile le fonctionnement et la maintenance appropriés de l'ouvrage hydraulique.
33	4	KOUNTOUATA	Existence de puits, sources d'eau alternative, dans le voisinage, ce qui explique la faible volonté de payer l'eau chez les villageois; le comité de l'eau est inactif. On estime que cela rend difficile le fonctionnement et la maintenance appropriés et continus de l'ouvrage hydraulique.
36	26	BARSAFO	L'ouvrage ne fonctionne pas car sa gestion financière par le comité de l'eau a manqué de transparence et les villageois ont perdu confiance. On observe aussi certains signes de conflits ethniques; tout cela rend difficile, pense-t-on, le fonctionnement et la maintenance appropriés de l'ouvrage hydraulique.

Sites où la partie sénégalaise peut intervenir elle-même et où l'urgence est faible

Les services étatiques sénégalais et des comités chargés de la gestion de l'eau sont tout-à-fait capables de remédier eux-mêmes à la situation dans les 9 sites du Tableau 2-9 ; de plus, ces sites assurent actuellement une alimentation en eau 24 h sur 24 et l'urgence est faible. Par conséquent, ils ne seront pas retenus parmi les sites ciblés pour l'exécution du Projet.

Tableau 2-9 Sites où la partie sénégalaise peut intervenir elle-même et où l'urgence est faible

Classement général	Site No.	Nom du site	Raisons pour lesquelles le site n'est pas retenu
21	24	MISSIRAH	Site construit avec l'assistance d'un autre bailleur. La pompe a été remplacée en 2009 dans le cadre d'un projet espagnol. Il y a une ASUFOR en place. Missirah est l'une des plus grandes communautés rurales de la région de Tambacounda et une base administrative locale. La situation de l'approvisionnement en eau n'est pas mauvaise, comparée à d'autres sites. Mais les collectivités locales souhaitent que les installations soient réhabilitées et en plus grand nombre. L'eau est desservie 24h sur 24.
22	51	KOULOUME MBETHIO	La cabine de machinerie est vétuste, mais il est possible d'y remédier par de légères réhabilitations et en changeant la pompe. L'eau est actuellement desservie 24h sur 24, et l'ouvrage qui est de petite envergure fonctionne bien. Pour accroître la quantité d'eau distribuée, il faut construire un nouveau forage. Le niveau de privation d'eau est moins élevé que pour d'autres sites et pour cette raison, la nécessité de l'intervention de ce Projet est moindre.
24	1	DAROU NDIMBELANE	Bien que ce forage ait 24 années d'existence, la pompe et le groupe électrogène sont opérationnels. Grâce à une bonne gestion et maintenance, les réparations requises sont peu importantes et ne nécessitent pas l'intervention du Projet. L'eau est desservie 24 h sur 24.

25	12	KEUR DAOUDA	L'ouvrage de site a été construit par un projet de la coopération japonaise il y a 15 ans, mais la pompe et le groupe électrogène sont opérationnels. Grâce à une bonne gestion et maintenance, les réparations requises sont peu importantes et ne nécessitent pas l'intervention du Projet. L'eau est desservie 24 h sur 24.
35	8	SAM GUEYENE	Le comité de l'eau collecte les cotisations pour l'eau avec sérieux ; il s'est procuré un groupe électrogène avec ses fonds et l'ouvrage fonctionne bien actuellement. On estime que la partie sénégalaise peut se charger de ce village.
37	6	KOUMARE	La pompe et le groupe électrogène fonctionnent correctement ; on estime que l'ouvrage peut être réhabilité par le comité de l'eau actuel avec l'appui de la partie sénégalaise.
38	22	KOUTHIA GAIDY	Le comité de l'eau s'est procuré lui-même un groupe électrogène et l'ouvrage fonctionne actuellement sans problème. La situation n'est donc pas urgente. Le forage existant est exploité et l'on estime que la partie sénégalaise peut s'en charger.
39	31	MISSIRAH THIARENE	La pompe et le groupe électrogène fonctionnent correctement ; le comité de l'eau est actif, et l'on estime que la partie sénégalaise peut s'en charger.
23	2	FASS NDIMBELANE	Tout comme pour le site No.1, ce forage a 24 années d'existence, cependant la pompe et le groupe électrogène sont opérationnels. Grâce à une bonne gestion et maintenance, les réparations requises sont peu importantes et ne nécessitent pas l'intervention du Projet. La distribution de l'eau est courte et dure 4 heures, mais on peut l'évaluer aussi du point de vue de son efficacité.

Sites où le mécanisme d'acceptation risque de ne pas être prêt d'ici l'exécution de ce Projet

Comme les ouvrages hydrauliques des 6 sites indiqués dans le Tableau 2-8 ne sont plus opérationnels depuis longtemps pour cause d'une panne de la pompe ou autre, leur comité chargé de la gestion de l'eau ne fonctionne plus, et l'on peut penser que le mécanisme d'acceptation ne sera pas en place d'ici l'exécution du Projet. Par conséquent, ils ne seront pas retenus parmi les sites ciblés pour l'exécution du Projet.

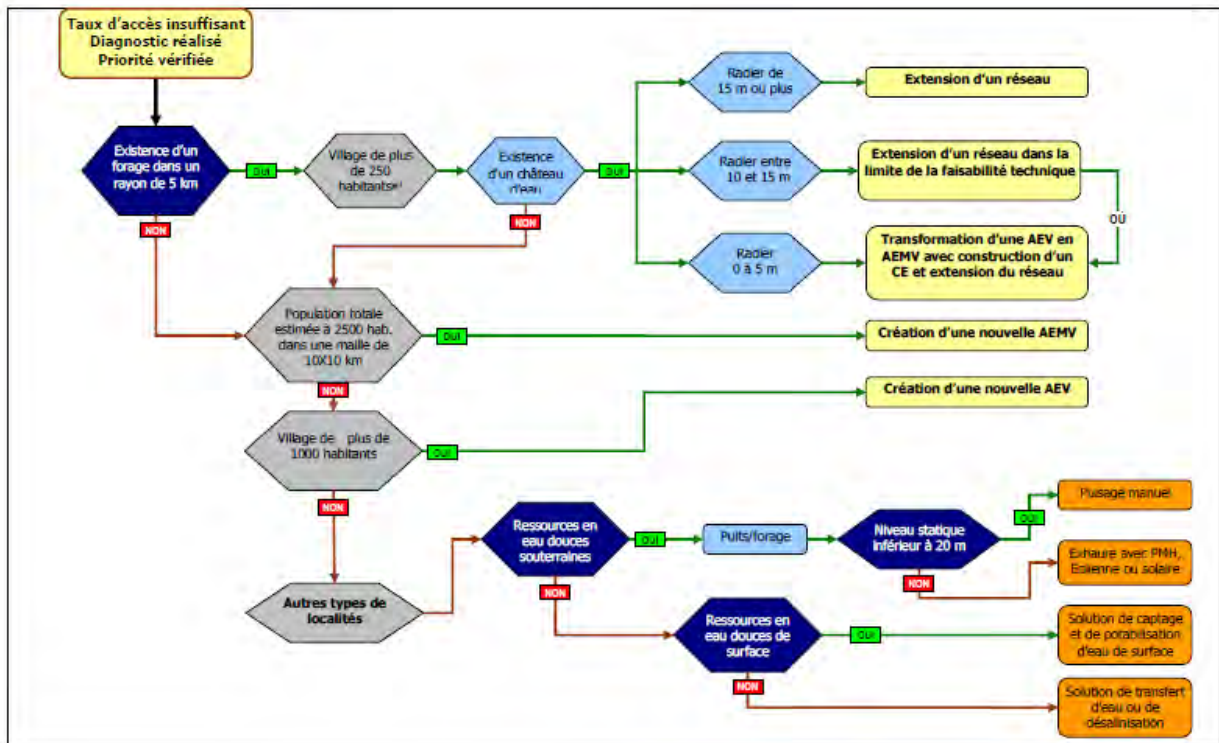
Tableau 2-10 Sites où l'on rencontre des problèmes pour établir un système d'opération, gestion et maintenance durable et approprié

Classement général	Site No.	Nom du site	Raisons pour lesquelles le site n'est pas retenu
20	5	DAROU FALL	Site construit par l'assistance d'un autre bailleur. L'ouvrage ne fonctionne pas en raison de travaux défectueux au niveau du forage. Le comité de gestion de l'eau est désorganisé. Actuellement, les villageois s'approvisionnent en eau dans les villages voisins. Etant donné le temps requis pour mettre en place un nouveau comité et parvenir à son fonctionnement correct, on estime qu'il ne sera pas possible de réaliser ces mesures d'ici l'exécution du Projet.
26	33	FARICOUNDA	Il y a 10 ans, la pompe est tombée dans le trou de forage et ne fonctionne pas. Les installations sont vétustes et demandent des réparations à grande échelle. N'ayant pas fonctionné pendant longtemps, les usagers ont perdu de l'intérêt pour l'ouvrage hydraulique et, comparé aux autres sites, ils sont peu motivés pour payer les charges pour l'eau. Etant donné le temps requis pour la sensibilisation des villageois et la réorganisation du comité de gestion de l'eau, on estime qu'il ne sera pas possible de réaliser ces mesures d'ici l'exécution du Projet.

27	7	NDIAMBOUR	Il y a un an et demi, le moteur de la pompe a grillé et ne fonctionne plus depuis lors. Le comité de gestion de l'eau est en place mais n'est pas fonctionnel. Etant donné le temps requis pour un fonctionnement correct du comité, on estime qu'il ne sera pas possible de réaliser ces mesures d'ici l'exécution du Projet.
30	21	DAROU NDIAYE	L'ouvrage hydraulique n'est pas opérationnel car la pompe du forage est en panne. Il y a un comité de gestion de l'eau mais qui n'est pas fonctionnel. Etant donné le temps requis pour la sensibilisation des villageois et la réorganisation du comité de gestion de l'eau, on estime qu'il ne sera pas possible de réaliser ces mesures d'ici l'exécution du Projet.
31	9	GALLE	L'ouvrage ne fonctionne pas. La gestion financière par le comité de l'eau a manqué de transparence, ce qui a rendu les villageois méfiants. Etant donné le temps requis pour la sensibilisation des villageois et la réorganisation du comité de gestion de l'eau, on estime qu'il ne sera pas possible de réaliser ces mesures d'ici l'exécution du Projet.
33	3	KISSANG	L'ouvrage hydraulique n'est pas opérationnel car la motopompe est en panne. Vu la longue période qui s'est écoulée depuis cette panne, il faudra du temps pour sensibiliser les villageois et réorganiser le comité de gestion de l'eau. On estime qu'il ne sera pas possible de réaliser ces mesures d'ici l'exécution du Projet.

(2) Principes de base pour la réhabilitation et l'extension des ouvrages

Le Sénégal œuvre à accroître le taux d'approvisionnement en eau en milieu rural sur la base du PEPAM. Selon le processus de sélection pour l'extension des ouvrages hydrauliques ou la construction d'un nouvel ouvrage qui se trouve dans le Manuel des projets eau du PEPAM, lorsqu'un château d'eau existant se trouve dans un rayon de 5 km d'un village, la ligne de conduite est d'examiner l'éventualité d'une extension de réseau ou de la construction d'un nouveau château d'eau, selon si la hauteur de celui-ci est supérieure ou inférieure à 15 m.



Source : PEPAM 2015 Manuel des projets eau (Avril 2006)

Figure 2-1 Procédure de sélection des solutions alternatives d'extension et de nouvelle construction des ouvrages selon les conditions dans les villages (population, château d'eau, source d'eau) (PEPAM)

*1 : Le chiffre de 250 habitants est en cours de révision, ainsi que l'ensemble du déroulement de la procédure, dans le Projet d'hydraulique rurale dans les régions de Tambacounda et de Matam, qui est une étude de développement.

*2 : AEV = Adduction d'eau village ; AEMV = Adduction d'eau multivillage

Toutefois, la conception de base sera réalisée avec des dimensions et des spécifications adéquates afin d'éviter l'introduction d'ouvrages et d'équipements sur-dimensionnés, dans la perspective du système de l'aide financière non-remboursable du Japon; c'est pourquoi certaines parties ne correspondent pas à 100% aux orientations du PEPAM.

Les orientations pour la réhabilitation et l'extension seront décrits ci-dessous.

① Principes pour la réhabilitation et la nouvelle construction de réservoirs

Selon les directives du PEPAM, il n'est pas recommandé de construire de nouveaux réservoirs au sol car la desserte d'eau n'est possible que dans le voisinage immédiat de l'ouvrage (ceci n'est pas mentionné explicitement dans les lignes directrices mais en principe la construction de nouveaux réservoirs au sol n'est pas applicable).

Par conséquent, seuls les réservoirs au sol qui ne présentent que des dégradations mineures seront réhabilités. Et pour les réservoirs qui ne peuvent être réhabilités, on construira un château d'eau.

Selon le PEPAM, un château d'eau, dont la hauteur se situe entre 10 m et 20 m, est construit même dans les petits villages isolés, dans la perspective d'une possible extension et densification du réseau de canalisations dans l'avenir. Cependant, il est difficile de construire des châteaux d'eau surdimensionnés au moment où le projet futur d'adduction d'eau est incertain; de ce fait, après avoir

effectué l'étude sur place, les châteaux d'eau construits seront de dimension appropriée (de l'ordre de 5 m).

Réalisation de nouveaux forages et réhabilitation de forages existants

Au départ, il était prévu de réaliser un nouveau forage là où les forages existants étaient exploités depuis 30 ans et plus. Or, la plupart des forages sont alors concernés et de nouvelles forations engendreront des coûts ; de plus, l'abandon de forages qui sont actuellement exploitables pour en forer de nouveaux suscite de fortes résistances. Il a donc été décidé de continuer à exploiter tel quel ces forages existants.

La décision sur la nouvelle foration ou non d'un forage sera prise en respectant les critères ci-dessous.

Cependant une nouvelle foration sera réalisée pour les forages où l'on a détecté, à la lumière du diagnostic, un ensablement du trou de forage, une baisse anormale du débit de pompage, etc., qui seraient dus à des dommages au niveau de la structure interne du forage, et dont la réhabilitation a été jugée compliquée.

L'installation d'une pompe sur un forage existant sera précédée d'une réhabilitation (nettoyage du trou et pompages d'essai), et le débit d'exhaure en période de fonctionnement sera définitivement établi. Si l'on ne parvient pas à assurer le débit escompté, le plan de desserte en eau sera réajusté pour être opérationnel, car conditionné à l'utilisation des forages existants.

Programme d'adduction d'eau multivillages

L'extension du réseau de canalisation de distribution vers les villages polarisés est effectuée en vue d'agrandir la zone de desserte et d'augmenter la population desservie. Les possibilités d'alimenter les villages polarisés situés dans un rayon de 5 km autour du château d'eau ont été étudiées en tenant compte des résultats de l'étude détaillée des conditions techniques et socio-économiques listées ci-dessous.

Aspects techniques examinés

- Débit d'exhaure de la source d'eau existante et demande en eau multivillages
- Hauteur du château d'eau
- Particularités topographiques des villages centraux et les villages polarisés (distance, différence d'élévation, formes du relief, ...)
- Caractéristiques hydrogéologiques, bonne compréhension des conditions d'utilisation de l'eau

Aspects socio-économiques examinés

- Possibilité de formuler un programme d'adductions d'eau potable multivillages centrées sur les villages d'où l'eau est pompée, avec des villages présentant des différences ethniques et socio-économiques
- Existence ou non de conflits d'intérêt entre villageois au sein du village
- Les villages qui participent au programme d'adduction d'eau s'acquittent, ou non, des

responsabilités et obligations des ASUFOR (collecte de l'argent, participation aux réunions, etc.)

- Périodes où les villageois (pasteurs) sont absents
- Concernant le fonctionnement des ouvrages hydrauliques, compétences des gérants en lecture, écriture et calcul
- Aptitudes pour la communication verbale avec les personnes compétentes des structures concernées par l'adduction d'eau

Les principes de réhabilitation et d'extension de chaque installation citée plus haut sont présentés dans le Tableau 2-11.

Tableau 2-11 Principes de réhabilitation et d'extension de chaque installation

<p><u>Source d'eau</u></p> <p>Le principe de base pour la réhabilitation des sources d'eau est la foration d'un nouveau forage pour : ① les forages pour lesquels l'organisme d'exécution a confirmé que toute réhabilitation était impossible, et ② les forages dont on ne connaît pas la situation à l'intérieur mais où l'étude de diagnostic a détecté des entrées de sable et des difficultés de pompage.</p> <p>De même, une nouvelle foration sera réalisée dans le cas de forages qui, selon l'étude de diagnostic, sont exploitables sans problème pour le moment mais qui, comparé à d'autres, se détériorent de plus en plus, notamment parce que au niveau de leur tubage.</p>
<p><u>Château d'eau, réservoir au sol</u></p> <p>1) <u>Sites exécutés par le Japon</u></p> <p>Les châteaux d'eau existants construits par la coopération japonaise sont exploités sans problème. Cependant, les ouvrages dont le revêtement est abîmé recevront un nouvel enduit. Pour les châteaux qui ne portent pas les drapeaux japonais et sénégalais, on apposera les drapeaux pour mieux faire connaître l'aide japonaise. En outre, des travaux d'étanchéité seront réalisés pour les fuites dues à la détérioration du béton. Les conduites se trouvant dans le château d'eau seront remplacées au cas où leur degré de dégradation est important. Les vannes situées dans la chambre des vannes au pied des châteaux d'eau sont vétustes et seront toutes remplacées.</p> <p>2) <u>Sites qui n'ont pas été réalisés par le Japon</u></p> <p>De nouveaux châteaux d'eau seront construits sur les sites qui sont seulement équipés de réservoirs au sol ; en effet, comme il est difficile d'étendre le réseau, le village ne peut pas être suffisamment bien desservi. Le drapeau japonais sera posé sur les ouvrages nouvellement construits mais pas sur les réservoirs réhabilités. Les vannes situées dans la chambre des vannes au pied des réservoirs sont vétustes et seront toutes remplacées.</p>
<p><u>Canalisations</u></p> <p>Concernant les conduites situées dans la cabine de machinerie, les manomètres, les vannes et les dispositifs de commande qui ne fonctionnent pas seront remplacés.</p> <p>En principe, les conduites reliées aux châteaux d'eau de 5 m des sites réalisés par la coopération japonaise ne seront pas réhabilitées, car la pression de l'eau est faible et elles ne présentent pas de fuites importantes. Pour les sites exécutés par d'autres pays, l'existence ou non de fuites constitue un facteur important; les conduites où aucune fuite n'aura été détectée lors de l'étude sur le terrain ne seront pas réparées. Si, après l'achèvement de la conception détaillée et pendant l'exécution des travaux, on observe des fuites importantes au niveau des canalisations existantes, les réhabilitations seront à la charge de la partie sénégalaise et la responsabilité de la partie japonaise se limitera uniquement à la partie couverte par les travaux.</p> <p>De nouvelles canalisations seront installées pour les villages polarisés.</p>
<p><u>Bornes-fontaines publiques, abreuvoirs et stations de charrette</u></p> <p>Les bornes-fontaines publiques, les abreuvoirs et les stations de charrette dont le corps en béton est vétuste seront reconstruits. Les bassins de stockage des abreuvoirs qui fuient beaucoup seront reconstruits.</p> <p>Les compteurs d'eau qui ont dépassé leur durée de vie (8 ans) seront tous remplacés en règle générale.</p> <p>Les nombreux robinets en panne des bornes-fontaines seront remplacés. Les robinets avec flotteur au niveau des abreuvoirs qui ont dépassé leur durée de vie seront tous remplacés par des vannes manuelles.</p> <p>Les puits d'infiltration des ouvrages hydrauliques sont envahis de sable suite à une longue utilisation; le sable sera enlevé et nettoyé en mobilisant les populations dans le cadre des actions de sensibilisation des villageois.</p>
<p><u>Cabine de machinerie, bureau du gérant, toilette</u></p> <p>1) <u>Remplacement des toitures en amiante</u></p> <p>Le toit de la plupart des salles des machines et des toilettes des sites ciblés est en amiante. Il sera remplacé par des dalles en béton pour la cabine de machinerie et par des tôles galvanisées pour les toilettes.</p> <p>2) <u>Remplacement des portes et fenêtres, revêtement intérieur et extérieur des murs</u></p> <p>La majorité des portes et fenêtres des bâtiments sont à renouveler. Les murs dont le revêtement est très dégradé recevront un nouveau revêtement.</p> <p>3) <u>Installation d'une plaque dans la cabine de machinerie</u></p> <p>Une plaque qui présentera les grandes lignes du Projet sera installée dans la cabine de machinerie.</p>
<p><u>Pompes et groupes électrogènes</u></p> <p>Les pompes et groupes électrogènes seront tous renouvelés.</p> <p>Les pompes à axe vertical et les moteurs diesel seront remplacés par des pompes immergées et des groupes électrogènes caractérisés par une bonne efficacité de pompage et une maintenance simple.</p>

2-2-1-2 Orientations sur les conditions naturelles

(1) Climat

Le climat du Sénégal est de type tropical et se compose d'une saison des pluies (de juin à octobre) et d'une saison sèche (de novembre à mai). Plus de 80% des précipitations sont concentrées entre juin et octobre ; la pluviométrie annuelle au nord en bordure du fleuve Sénégal (régions de Saint-Louis et de Matam) est faible avec 200 mm par an, et augmente à mesure que l'on descend vers le sud, pour atteindre 1.000 mm par an le long du fleuve Gambie et même 1.600 mm dans la région de la Casamance. Même en saison des pluies, des pluies diluviennes tombent en août et septembre et l'accès aux sites est particulièrement difficile dans les régions de Tambacounda et de Matam. Le programme d'exécution du présent Projet sera formulé en tenant bien compte des conditions climatiques et des conditions d'accès.

(2) Géologie et hydrogéologie

1) Débit de pompage

Il existe des forages dans tous les sites ciblés, et leur exploitation avec le débit de pompage actuel ne pose pas problème. Mais le volume de desserte en eau prévu a été revu à la hausse avec la croissance démographique, si bien que le débit de pompage doit augmenter. Pour certains sites, la production doit augmenter pour atteindre 70 à 100 m³/h ; toutefois, même si les données des pompages d'essai réalisés lors de la mise en place du forage indiquent que cette production peut être de 50 m³/h ou plus, certaines inconnues subsistent concernant la fragilité de la structure interne du trou de forage. La conception prévoira donc un débit maximum de 50 m³/h dans le présent projet.

La méthode permettant de déterminer les forages à réhabiliter et les nouvelles forations était la suivante.

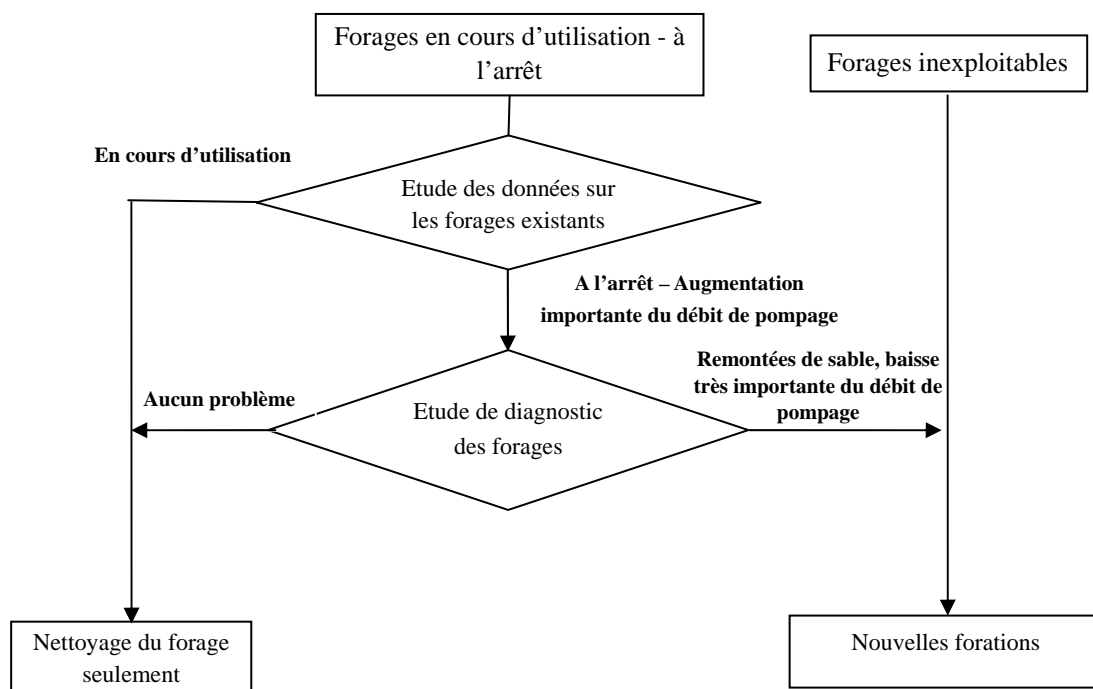


Figure 3-2 Procédure de forage à réhabiliter et nouveau forage

2) Qualité de l'eau

Dans certains sites, la teneur en fer et la densité d'ion hydrogène de l'eau dépassent les valeurs standard recommandées par la Direction de l'Hydraulique, et cette eau est utilisée jusqu'à maintenant sans accorder d'importance particulière à cette situation. L'analyse des échantillons prélevés à Diamdiam et Missirah a permis de vérifier que la teneur en fer de l'eau s'améliore grandement lorsqu'elle est prélevée aux bornes-fontaines, si bien qu'aucune mesure particulière n'est prise pour la qualité de l'eau.

(3) Principes pour la prise en considération de l'environnement

Les considérations environnementales et sociales relatives au développement des eaux souterraines au Sénégal font généralement l'objet d'un diagnostic technique¹ de la Direction de la Gestion et de la Planification des Ressources en Eau (DGPRE) du Ministère de l'Urbanisme, de l'Habitat, de l'Hydraulique et de l'Assainissement (MUHHA).

Concernant le présent Projet, une évaluation d'impact sur l'environnement (EIE) a été jugée inutile pour les raisons exposées ci-dessous ; ce point a été confirmé aussi lors des réunions avec l'organisme d'exécution.

- ♦ Il s'agit de réhabilitation d'ouvrages hydrauliques et d'extension de réseaux qui sont déjà existants;
- ♦ Les ouvrages hydrauliques construits dans ce Projet sont de petite envergure ;

¹ Règlements du Code de l'Eau, sur lesquels s'appuie le MUHHA

- ♦ On ne prévoit pas l'apparition de phénomènes de salinisation et d'affaissement de terrain, problèmes importants pour le développement des eaux souterraines, dans la plupart des sites.
- ♦ Les populations ne s'opposent pas sur le fond à la réalisation du Projet.

Du fait de la construction d'ouvrages hydrauliques, les lignes directrices sur les considérations environnementales dans ce Projet, qui concernent en particulier les problèmes 1) d'impact des pompages excessifs, et 2) d'impact de l'évacuation des eaux, sont expliquées à part ci-après.

1) Baisse du niveau de la nappe souterraine, affaissement de terrain, salinisation provoqués par des pompages excessifs

Les forages nouvellement construits dans ce Projet remplaceront ceux qui ne sont plus opérationnels et le débit de pompage augmentera de 10 à 20 m³/h environ. Avec cette hausse, le débit de pompage n'atteint pas le prélèvement de 2000 m³/jour requis pour une étude d'impact sur l'environnement, et mentionné dans la "Liste de sélection" des Lignes directrices du Sénégal pour l'évaluation environnementale stratégique (EES) et l'évaluation environnementale initiale (EEI). Ainsi, l'apparition de perturbations des eaux souterraines est peu probable. Dans une perspective de conservation des ressources en eau, un suivi régulier est effectué par la DGPRES sur les évolutions des eaux souterraines, et l'on estime que la partie sénégalaise accorde une grande attention aux impacts environnementaux dans l'avenir.

2) Impact sur les problèmes environnementaux dus à l'évacuation des eaux provenant des ouvrages hydrauliques

Le Projet prévoit l'infiltration des eaux qui s'écoulent vers le sous-sol ; des puits perdus seront réalisés pour évacuer une partie des eaux au niveau des différentes installations (bornes-fontaines, abreuvoirs, stations de charrette). Par ailleurs, les BPF effectuent des actions de sensibilisation et de vulgarisation sur l'hygiène et la santé afin que les bénéficiaires du village nettoient régulièrement le pourtour des installations.

2-2-1-3 Orientations sur les conditions socio-économiques

Une prise en considération adéquate des aspects socio-économiques et culturels propres à chaque site lors de l'organisation des ASUFOR, de la sensibilisation et de la vulgarisation effectuée auprès des ASUFOR, permettra de renforcer les relations entre villages centres et villages polarisés, les relations inter-ethniques, de garantir une gestion organisationnelle transparente, d'accroître la cohésion sociale, de favoriser une dynamique d'appropriation, et de bien préserver ainsi les éléments indispensables à une bonne gestion et maintenance des ouvrages .

(1) Ethnies et société rurale

On sera attentifs aux points suivants pour une prise en compte des relations inter-ethniques et la société traditionnelle.

- ♦ Lorsqu'un ouvrage hydraulique est utilisé par plusieurs villages, on vérifiera s'il n'y a pas d'antagonismes entre groupes ethniques et de divergences d'opinion importantes, du fait que certains villages appréhendent de devenir membre d'une organisation unique avec d'autres ethnies.
- ♦ Faire en sorte que le bureau de l'ASUFOR ne soit pas monopolisé par une ethnie ou un groupe spécifique.
- ♦ Selon leur ethnie, les villageois sont parfois absents pendant de longues périodes pour mener les troupeaux en pâture ; on en tiendra compte dans le choix des membres du bureau de l'ASUFOR et du gérant de l'ouvrage.
- ♦ De nombreuses ethnies sont présentes dans la région de Tambacounda et lorsque des actions de sensibilisation et de vulgarisation sont effectuées pour les ASUFOR, les populations parfois ne comprennent pas ce que disent les agents des BPF. Dans ce cas, on prévoira un interprète pour transmettre le contenu de la formation.
- ♦ Même au sein d'une même ethnie, on observe parfois des divergences d'opinion selon les générations, le sexe et les catégories professionnelles (agriculture, élevage, commerce, artisanat). En particulier, dans les localités importantes et situées près des grands axes routiers, les villageois ont tendance à affirmer avec force leur opinion et il est difficile de parvenir à un consensus. On consacra donc du temps pour la sensibilisation, et le suivi et la surveillance seront poursuivis.
- ♦ Un appui sera apporté aux villages qui n'ont pas d'expérience en matière d'organisation, pour remplir les missions imposées aux villages polarisés en tant que membre de l'ASUFOR telles que collecte de l'argent et participation aux réunions, et garantir la diffusion des informations et la transparence de la comptabilité. La sensibilisation prendra bien en compte le problème de manque de communication des informations dans le village et vers les villages polarisés, notamment dans les villages qui n'ont pas pour coutume de transmettre des informations à l'ensemble de la communauté.
- ♦ Dans les villages où le pouvoir est détenu par les leaders religieux, le chef de village etc., on cherchera à bien leur faire comprendre la gestion et la maintenance des ouvrages et plus particulièrement l'introduction du système de paiement selon le volume consommé. Le suivi de ces villages en particulier sera poursuivi après le démarrage des activités de l'ASUFOR.
- ♦ Les villages où les migrants sont nombreux sont relativement aisés économiquement mais leur population qui n'a pas l'habitude de la gestion financière manque parfois d'assiduité. On consacra donc du temps pour la sensibilisation, et un suivi soutenu sera effectué.

(2) Alphabétisation et membres des ASUFOR

Les adultes capables de lire et d'écrire sont parfois rares selon les villages, si bien qu'il faut trouver les ressources humaines nécessaires pour gérer les fonds. Dans certains villages les membres du bureau, le trésorier et le chargé de la perception des paiements pour l'eau ne sont pas tous alphabétisés, cependant il est recommandé que la moitié de ces personnes soient alphabétisées.

Dans certains villages, le conducteur n'est pas alphabétisé, il ne peut pas tenir le cahier

maintenance des équipements hydrauliques et c'est un problème que l'on observe dans la maintenance. Il faut donc nommer un conducteur alphabétisé.

Si un programme d'alphabétisation était organisé par une ONG ou les structures étatiques durant l'exécution de la composante Soft, cette occasion serait valorisée.

(3) Présence de puits

Une sensibilisation soutenue pour l'utilisation des forages sera menée dans les sites où les villageois qui utilisent les puits dépendent peu des ouvrages hydrauliques sur forage et qui, de ce fait, sont peu enclins à vouloir payer pour les charges de l'eau. En outre, on fera prendre conscience aux villageois que l'eau du forage est plus appropriée comme eau de boisson que celle des puits, en les sensibilisant à l'hygiène.

(4) Considération du genre

L'aspect genre fait partie des 10 thèmes d'ajustement opérationnel dans le cadre unifié du PEPAM et constitue aussi l'un des concepts prioritaires du Sénégal. Dans le monde rural, ce sont les femmes qui sont chargées de puiser l'eau et ce sont donc les principales utilisatrices des forages. Par conséquent, il est essentiel de connaître leur opinion sur les problèmes et les améliorations à apporter à la gestion et la maintenance des ouvrages. Ce Projet fera aussi la promotion de la participation des femmes au bureau et au conseil d'administration des ASUFOR, et de leur implication dans la gestion des ouvrages.

Plus concrètement, le bureau des ASUFOR sera renouvelé en veillant à un équilibre homme-femme parmi leurs membres constitutifs. Lors de la mise en place de nouvelles ASUFOR, des indicateurs de genre seront établis semblables à ceux adoptés lors du PEPTAC 1, et l'on sensibilisera les villageois sur les questions de genre.

A cette occasion, il est capital de développer une meilleure compréhension sur la participation des femmes comme membres des ASUFOR chez tous les villageois. Il faudra également tenir compte des différences de perception et de comportement des femmes selon les villages (villages centres et villages polarisés) et les ethnies.

2-2-1-4 Orientations sur la construction et la fourniture

La législation relative aux travaux de construction des ouvrages hydrauliques en milieu rural est établie par le MUHHA (à l'exception des passages de conduites au niveau des voies ferrées); les travaux de construction et de fourniture de ce Projet se conformeront donc à cette législation. Le Sénégal a une riche expérience de projets similaires de construction d'ouvrages hydrauliques ; pour cette raison, pour établir l'envergure et le niveau des ouvrages pour le présent Projet, on s'efforcera d'acquérir une bonne connaissance de l'envergure et du niveau technique des chantiers de construction, et d'introduire les techniques adéquates. Cependant, à titre de normes de travaux de construction pour

les réalisations de l'aide financière non-remboursable, référence est faite aux normes de la Direction de l'Hydraulique Rurale (DHR) tels que la résistance du béton qui sera appliquée pour ce Projet, la capacité de portance de la terre requise pour les fondations du château d'eau et le détail des normes complémentaires.

Les principaux matériaux de construction employés pour les travaux sont le ciment, les agrégats, les armatures en fer, matériel de tuyauterie, équipements d'exhaure (pompe immergée, groupe électrogène, ..). Comme pour étayer la riche expérience en construction d'ouvrages hydrauliques, il est possible de se procurer en principe tous les matériaux de construction utilisés pour le Projet, qu'il s'agisse de matériaux locaux ou provenant de pays tiers, car ils sont habituellement disponibles au Sénégal. Certains matériaux très employés comme les armatures en fer sont généralement de fabrication européenne, mais les conduites en PVC et le ciment de fabrication sénégalaise sont aussi employés et leur qualité ne pose pas problème.

Cependant, comme il est difficile de se procurer ces matériaux à certaines périodes, car le système de production et de distribution est de dimension restreinte, on utilisera dans certains cas des produits disponibles sur le marché en provenance de pays tiers, notamment l'Europe, et dans la fourchette de prix admise par l'entrepreneur. Une étude a été effectuée sur les matériaux de fabrication sénégalaise et de pays tiers distribués localement, qui s'est penchée non seulement sur les prix et la qualité mais aussi sur l'importance des commandes et livraisons et sur la capacité de faire face aux délais de livraison. Cette étude confirme la présence de plusieurs grandes entreprises de matériaux BTP à Dakar, qui en assure la fourniture, et qui est possible de garantir l'envergure de livraison du matériel et le niveau des délais de livraison de l'aide financière non-remboursable du Japon. En conséquence, ce Projet postule comme principe la fourniture sur place des matériaux et équipements de construction.

2-2-1-5 Orientation sur la sous-traitance aux entreprises locales

Il est envisagé d'utiliser les services des entreprises locales pour la construction des ouvrages, placées sous la supervision d'un entrepreneur japonais. Les travaux de construction comprennent : des travaux de forage et de réhabilitation des forages ; des travaux de construction et de réhabilitation des ouvrages en béton tels que salles des machines qui hébergent les équipements d'exhaure et châteaux d'eau, et des travaux de génie civil tels qu'installation des canalisations de distribution.

On compte plusieurs entreprises au Sénégal spécialisées dans les travaux décrits précédemment. Les entreprises sénégalaises auxquelles des travaux ont été sous-traités pour des projets de l'aide non-remboursable japonaise sont au nombre de 2 (SASIF, SONAFOR) pour les travaux de forage, et de 3 (FRANZETTI, SADE, CDE) pour les travaux de génie civil. Une étude a été conduite auprès de plusieurs entreprises de forages en activité, dont une entreprise qui a participé à des projets antérieurs ; elle portait sur les prix et le niveau technique de ces entreprises. Par ailleurs, les capacités de l'organisme d'exécution face à la situation récente des travaux de construction sont évaluées, les documents sur des travaux antérieurs sont analysés, et ses capacités de maîtrise d'œuvre sont bien perçues, y compris les équipements détenus et les aspects de gestion technique.

Pour les travaux de génie civil, il existe de nombreuses entreprises spécialisées dans les ouvrages hydrauliques; de plus, on observe que les entreprises purement sénégalaises, sans apport de capitaux étrangers, tendent à s'agrandir. A la suite de l'enquête sur les entreprises locales, la ligne de conduite sera d'établir un plan d'exécution des travaux qui utilisera au maximum les services des entreprises locales sous la supervision de l'entrepreneur japonais.

Le même principe sera appliqué aux activités d'appui de la composante Soft, et la plupart des activités de ce Projet sera confiée à des organisations locales, sur la base des résultats de l'enquête sur la situation des activités des sociétés et organisations, leurs capacités d'exécution et leur expérience pour des projets similaires (concernant les ASUFOR, anciennement REGEOR).

2-2-1-6 Orientation sur la gestion et la maintenance de l'organisation d'exécution

(1) Organisation institutionnelle de l'organisme d'exécution

Dans le gouvernement du Sénégal formé le 1er mai 2009, le Ministère de l'Urbanisme, de l'Habitat, de l'Hydraulique urbaine, de l'Hygiène publique et de l'Assainissement est devenu le Ministère de l'Urbanisme, de l'Habitat, de l'Hydraulique et de l'Assainissement (MUHHA), qui est devenu le ministère responsable de l'hydraulique, y compris l'hydraulique rurale. Suite à ces remaniements, le Ministère de l'Hydraulique Rurale et du Réseau Hydrographique National a disparu, et la Direction de l'Hydraulique Rurale (DHR), la Direction de la Gestion et de la Planification des Ressources en Eau (DGPRE) et la Direction de l'Exploitation et de la Maintenance (DEM) ont été déplacées au niveau du MUHHA. La Direction de l'Assainissement relève du Ministère de l'Urbanisme, de l'Habitat, de l'Hydraulique et de l'Assainissement; ainsi, les services de l'hydraulique et de l'assainissement sont sous la tutelle du même ministère, et des effets de synergie peuvent en découler.

L'agence d'exécution du présent Projet est la Direction de l'Hydraulique Rurale (DHR). La maintenance des ouvrages hydrauliques de l'après-projet sera sous la responsabilité de la Direction de l'exploitation et de la Maintenance (DEM). La Figure 2-3 montre l'organigramme du MUHHA, la Figure 2-4 celui de la DHR et la Figure 2-5 celui de la DEM.

Le Tableau 2-12 présente le système d'exécution du Projet de la partie sénégalaise.

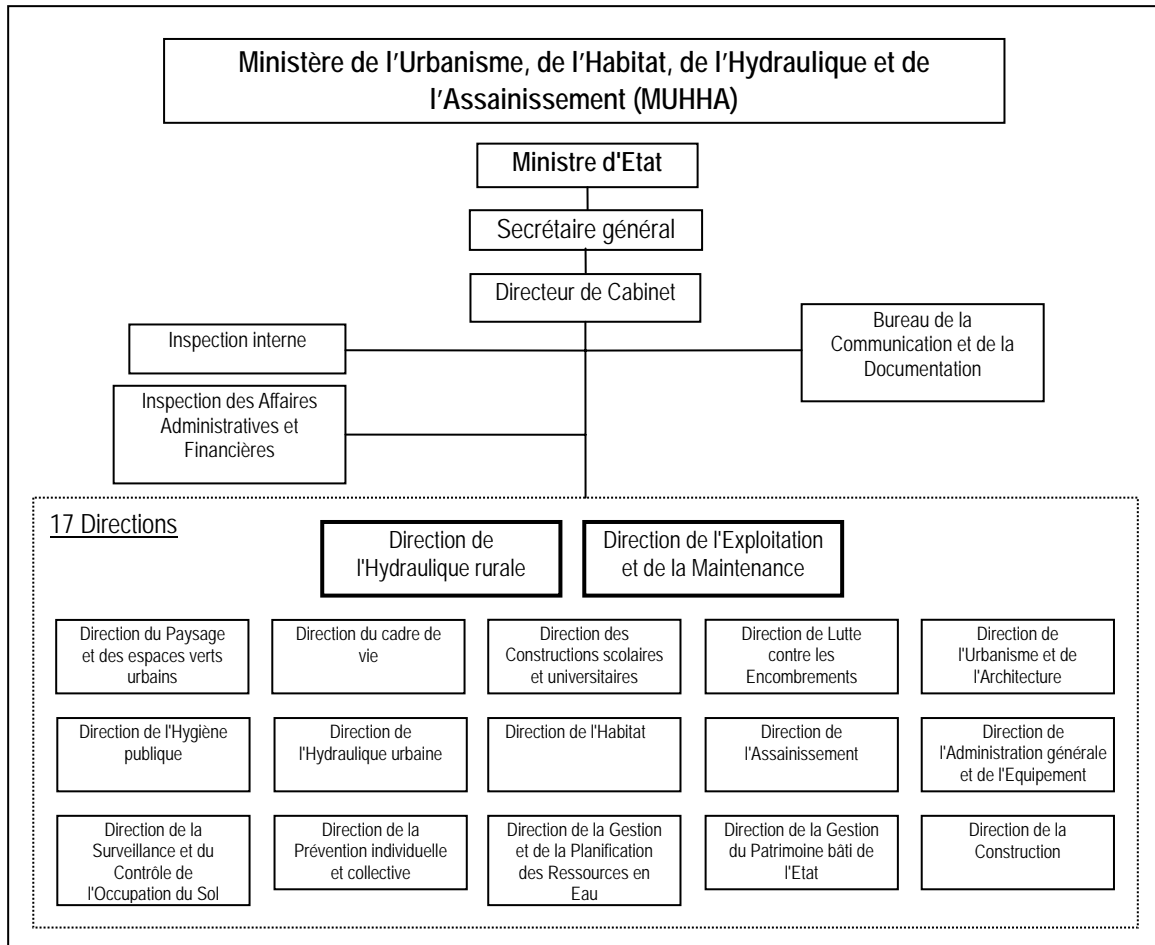


Figure 2-3 Organigramme du Ministère de l'Urbanisme, de l'Habitat, de l'Hydraulique et de l'Assainissement (MUHHA)

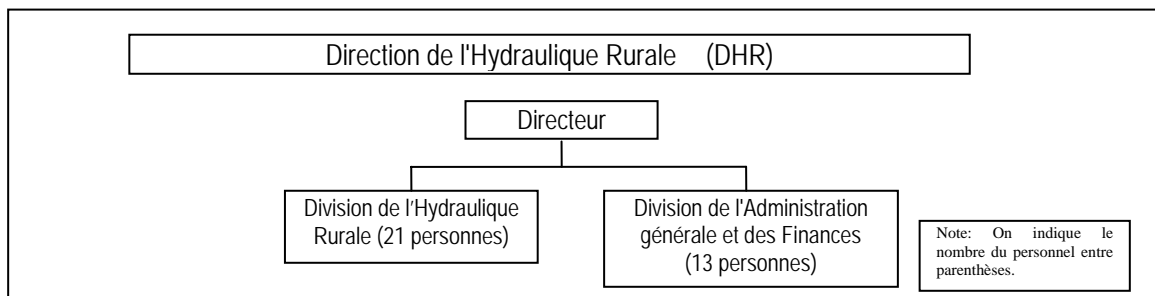


Figure 2-4 Organigramme de la Direction de l'Hydraulique Rurale

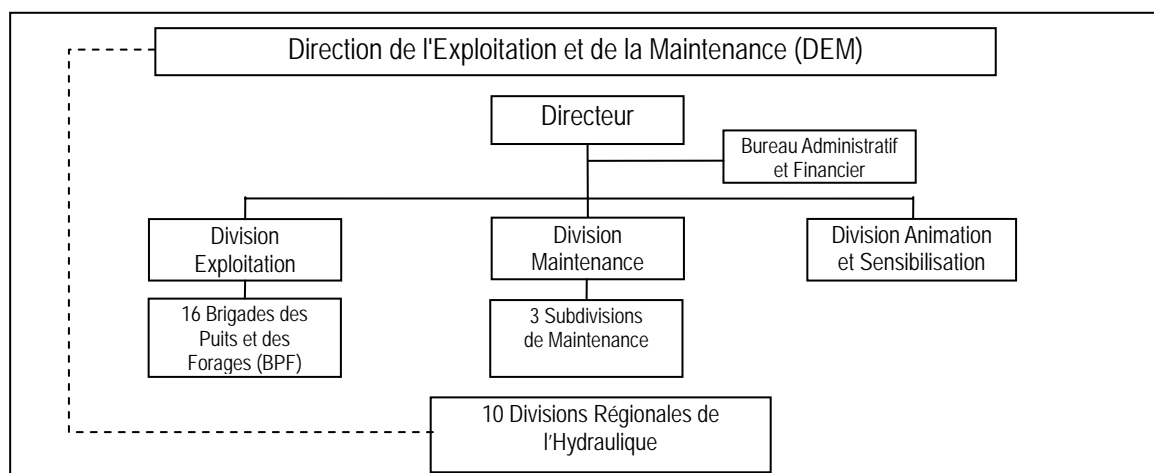


Figure 2-5 Organigramme de la Direction de l'Exploitation et de la Maintenance

Tableau 2-12 Système d'exécution du Projet de la partie sénégalaise

Ministère	Direction	Mission générale	Tâches à accomplir dans le Projet
Ministère de l'Economie et des Finances (MEF)	Direction de la Coopération Economique et Financière (DCEF)	Projet dans son ensemble; exécution de la prise en charge de la partie sénégalaise	Idem, E/N
Ministère de l'Urbanisme, de l'Habitat, de l'Hydraulique et de l'Assainissement (MUHHA)	Direction de l'Hydraulique Rurale (DHR)	Exécution et contrôle de la construction des ouvrages hydrauliques	Gestion de l'ensemble du Projet
	Direction de l'Exploitation et de la Maintenance (DEM)	Sensibilisation et éducation des villages pour la maintenance des ouvrages hydrauliques; réparation et remplacement des équipements	Supervision et appui aux services déconcentrés
	Division Régionale de Hydraulique (DRH)	Coordination pour le transfert de pouvoir qui accompagne la décentralisation	
	Subdivision de Maintenance (SM) (3)	Réparation et remplacement des ouvrages à grande échelle (remplacement et réparation de la pompe, du groupe électrogène; air-lift); Formation sur la maintenance	Formations destinées aux personnes chargées de l'opération des ouvrages
	Brigade des Puits et des Forages (BPF) (16)	Réparations légères des ouvrages; actions de formation-sensibilisation vis-à-vis des comités de l'eau villageois	Sensibilisation-éducation pour la mise en place des ASUFOR

(2) Services concernés et répartition des tâches

Le ministère responsable des réalisations hydrauliques au Sénégal forme un corps administratif unifié qui est en charge du développement des ressources en eau, de la politique en matière

d'approvisionnement en eau et de sa réalisation, même s'il a changé de dénomination après le remaniement du gouvernement et s'il y a eu modification de ses différents services. L'administration de l'hydraulique a une longue histoire au Sénégal ; elle comprend deux domaines : l'hydraulique urbaine qui concerne la capitale de Dakar et les principales villes régionales tels que chefs-lieux de régions et de départements ; et l'hydraulique rurale qui couvre la population rurale, soit 60% de la population nationale. A l'heure actuelle le MUHHA coiffe directement sous sa tutelle la Direction de l'Hydraulique Rurale (DHR), la Direction de l'Exploitation et de la Maintenance (DEM) pour l'hydraulique rurale; pour l'hydraulique urbaine, c'est la Société Nationale des Eaux du Sénégal (SONES), placée sous la Direction de l'Hydraulique Urbaine (DHU), qui en est chargée avec la Sénégalaise des Eaux (SDE) (société privée qui assure la maintenance).

Au niveau du même ministère se trouve la Direction de la Gestion et du Plan des Ressources en Eau (DGPRE) qui fait le suivi de 160 puits d'eau et puits piézométriques plusieurs fois par an et les observations sont entrées dans une banque de données qui est utilement exploitée pour le développement des eaux souterraines. La planification et l'exécution des ouvrages hydrauliques en zone rurale sont de la compétence de la DHR, tandis que leur maintenance est effectuée par la DEM.

(3) Affectation du personnel et niveau technique

Le personnel affecté à la DHR est indiqué dans l'organigramme de la Figure 3-4. Les agents se trouvent dans différentes situations ; il y a des cas où un seul agent cumule plusieurs responsabilités, et d'autres qui n'ont pas de poste déterminé pour le moment mais qui sont en position d'auxiliaires et cumulent différentes fonctions. La DHR, qui travaille pour ce Projet, a établi un système de responsabilités pour chaque projet qui s'étend des étapes d'élaboration, étude et planification jusqu'à la livraison finale après achèvement des ouvrages, et le travail est cohérent dans sa mise en oeuvre. Des cellules responsables de ce Projet ont déjà été formées, et l'on peut s'attendre à une mise en oeuvre efficace du travail. Quant au niveau technique de cette direction, on peut dire qu'en tant que structure responsable de la partie sénégalaise, la DHR possède le niveau requis pour mettre en oeuvre le Projet en collaborant avec la partie japonaise, du fait que: ① la DHR est forte d'une longue expérience accumulée dans l'aide financière non-remboursable du Japon exécutée jusque là; ② elle réalise des projets similaires avec d'autres bailleurs et organisations internationales; et ③ le personnel de la DHR se charge lui-même de la majeure partie de l'exécution des projets, de la phase d'étude et de planification jusqu'à la supervision des travaux de construction des ouvrages, et on a pu observer des cas où les bailleurs de fonds limitaient leur apport de personnel le plus possible.

(4) Mesures budgétaires

Au Sénégal, l'année budgétaire commence le 1er janvier et s'achève le 31 décembre; le budget est parfois exécuté après février. Le budget qui est demandé chaque année est approuvé sans trop de problèmes ; cependant, lorsqu'il s'agit de solliciter une nouvelle ligne de dépenses ou d'une augmentation importante de montant, pour un suivi supplémentaire relatif à la maintenance en cours

ou à la fin du présent Projet, il faut d'abord obtenir l'accord au sein de la Direction au plus tard jusqu'en septembre. Une surveillance régulière et un suivi sur la base de ces résultats est indispensable pour l'opération et la maintenance adéquate des ouvrages par les ASUFOR. Pour cette raison, il est demandé que la DHR qui est l'organisme d'exécution en collaboration avec la DEM adresse une requête de mesures budgétaires appropriées pour un suivi et une surveillance du Projet et de l'après-projet.

(5) Orientations futures pour la maintenance des ouvrages hydrauliques au Sénégal

Une partie des services de maintenance des ouvrages hydrauliques AEMV/AEV sera confié à des opérateurs privés ; à partir de janvier 2009, le premier groupe est celui des 5 régions du centre du pays (régions de Kaolack, Fatick, Thiès, Diourbel, Kaffrine) ; l'appel d'offres a déjà été lancé et la sélection de l'entreprise adjudicataire est en cours (par la suite, il est prévu d'élargir progressivement ces services à l'ensemble du pays). La révision du contenu des missions de la DEM et son organisation après la concession au secteur privé des services de maintenance est à l'étude, et un avant-projet est élaboré; cependant, aucune décision officielle n'est encore prise. Par conséquent, on peut penser que les 2 Subdivisions de maintenance de Tambacounda et Louga ainsi que 5 Brigades des Puits et Forages (BPF)(Tambacounda, Matam, Goudiry, Thiès, et Linguère), qui relèvent de la DEM, seront chargées de l'opération, de la gestion et maintenance des ouvrages hydrauliques après le Projet.

Des discussions auront lieu avec les BPF mentionnées plus haut à propos des activités de sensibilisation et de vulgarisation sur la maintenance des ouvrages hydrauliques construits dans ce Projet pour leur demander une intervention aux activités telle que la coordination et, si nécessaire, la présence aux réunions.

(6) Personnel qui s'occupe de la maintenance et système d'exécution des tâches

Comme écrit plus haut, les SM et les BPF disposées dans chaque région sous l'autorité de la DEM seront chargées de l'ensemble des activités d'opération, gestion et maintenance des ouvrages hydrauliques après achèvement et livraison. Après discussion avec le personnel des BPF qui ont des sites ciblés par le Projet dans leur juridiction, des actions de sensibilisation - vulgarisation seront menées par le biais de la composante Soft, en vue d'appuyer la mise en place d'un système d'opération et maintenance villageois par l'introduction d'une Association d'Usagers des Forages (ASUFOR). L'affectation du personnel qui travaille en relation avec les ASUFOR et vulgarisation sont présentés dans le Tableau 2-13.

Tableau 2-13 Système des Subdivisions de Maintenance (SM) et des Brigades des Puits et Forages (BPF)

Subdivisions et Brigades	Effectif des agents		Agents de vulgarisation et sensibilisation	Parc automobile pour la vulgarisation
	Titulaires	Temporaires		
Subdivision Maintenance				
Louga	14	14	—	—
Kaolack	3	6		
Tambacounda	5	5		
Brigades des Puits et Forages				
Louga	2	27	3	1
Linguere	4	8	4	2
Thies	3	10	4	1
Kaolack	3	15	3	1
Kaffrine	4	1	1	1
Tambacounda	3	6	3	1
Matam	3	4	2	1

(Août 2009)

La création d'une ASUFOR est rendue obligatoire dans les villages disposant d'un ouvrage d'AEP, et un appui à la gestion et maintenance, en particulier à la DEM, est apporté par les bailleurs de fonds tels la France, la Belgique et le Japon. Le système de gestion et maintenance est ainsi renforcé et son fonctionnement va gagner en efficacité.

2-2-1-7 Orientation sur la définition des spécifications des ouvrages

En se fondant sur les orientations et l'objectif majeur du Projet, les objectifs généraux pour les ouvrages hydrauliques sont les suivants.

- (1) Résistance de l'ouvrage, en tant qu'ouvrage public;
- (2) Aisance de la manipulation, des contrôles et des réparations dans la maintenance de l'ouvrage ;
- (3) Ouvrage adapté aux habitudes de vie des populations locales ciblées et utilisable au quotidien;
- (4) Concernant la conception des ouvrages et les spécifications des équipements, conformité avec les normes de la DHR;
- (5) Les méthodes de construction seront celles employées généralement au Sénégal, en prenant en considération les normes japonaises.

Les méthodes de construction adoptées pour les différents travaux sont présentées dans le Tableau 2-14.

Tableau 2-14 Méthodes de construction en cours au Sénégal et lignes de conduite pour l'exécution des travaux du Projet

	Méthodes générales de construction	Méthodes de construction adoptées	Raisons de l'adoption
1. Travaux de forage	1) Technique de forage à la boue dans les couches sédimentaires. Deux modes, en fonction de la profondeur: télescopé et à diamètre unique. 2) Technique de forage à marteau fond de trou (MFT/DTH) dans le socle rocheux.	Mêmes techniques	1) Conformités aux méthodes générales de construction du Sénégal 2) Idem
2. Travaux de génie civil	Les travaux de génie civil associés à la pose des canalisations sont surtout le creusement de tranchées à main d'homme	Mêmes techniques	Conformités aux méthodes générales de construction du Sénégal
3. Travaux de canalisations et conduites	1) Canalisations en PVC enterrées à l'extérieur 2) Conduites dans la cabine de machinerie, partie sous pression du tuyau de refoulement, conduites sous les routes et exposées à l'extérieur: utilisation de conduites en fonte	Mêmes techniques	1) Conformités aux méthodes générales de construction du Sénégal 2) Idem
4. Travaux ossature de bâtiment	1) Plancher, piliers et toit du bâtiment en béton armé, mortier de finition 2) Surface des murs: en parpaings, mortier de finition 3) Pièces du château d'eau: tout en béton armé	Mêmes techniques	1) Conformités aux méthodes générales de construction du Sénégal 2) Idem
5. Béton	Utilisation d'un mélangeur discontinu sur le terrain	Mêmes techniques	Conformités aux méthodes générales de construction du Sénégal

2-2-1-8 Orientation sur les méthodes de construction, de fourniture et la période des travaux

(1) Source d'eau

Des travaux de réhabilitation des ouvrages hydrauliques existants sont prévus dans ce Projet. Toutefois, bien qu'il y ait une source d'eau dans chaque site, certaines sont exploitables et d'autres ne le sont pas. Les forages existants qui sont exploitables seront utilisés, et un nouveau forage sera construit là où le forage existant est inexploitable. Pour construire un nouveau forage qui remplace l'existant, il sera creusé dans un aquifère ayant des caractéristiques similaires. Cependant, des forages d'essai seront réalisés au moment de la conception détaillée pour les raisons suivantes : ① les données sur le forage existant n'étant pas disponibles pour certains forages, on suppose que des risques subsistent d'après les données sur les zones environnantes ; ② au cas où l'on utilise un aquifère dont la profondeur diffère de celui du forage existant, les caractéristiques de cet aquifère sont indéterminées.

Les principes pour les sources d'eau sont comme suit.

Tableau 2-15 Principes pour les sources d'eau

Forages exploitables	Utilisation du forage existant; remplacement de la pompe après le nettoyage du puits et les pompages d'essai		
Forages inexploitable	Nouveau forage	Lors de la conception détaillée	Construction de 3 forages dans 3 villages selon la technique de forage à la boue
		Lors de l'exécution du Projet	Construction de 11 forages dans 12 villages (2 forages à Goudiry) selon la technique de forage à la boue

(2) Principe pour la construction d'ouvrages hydrauliques avec réseau de canalisations ; travaux de réhabilitation et d'extension des ouvrages existants

Comme indiqué ci-dessus, les méthodes générales de construction du Sénégal seront adoptées en priorité. Pour la fourniture des services afférents, on adoptera comme principe de désigner une entreprise locale comme sous-traitant, placée sous la supervision de l'entreprise japonaise qui sera le principal contractant. Afin de maintenir la qualité des travaux requise dans les réalisations de la coopération financière non remboursable ainsi qu'un système de contrôle de l'exécution des travaux, les normes du Sénégal seront appliquées en priorité pour faire en sorte que le contenu des travaux soit confié à la capacité de gestion des ingénieurs locaux ; on limitera autant que possible la période de mission des ingénieurs japonais ainsi que leur nombre. On ne s'attachera donc pas à employer les normes des pays développés ni à employer des techniques de pointe pour la conception et les méthodes de construction; le principe de base sera de satisfaire aux règlements et aux normes locales en matière de construction dans la mesure où les fonctions de base peuvent être maintenues, et de respecter les généralités sur le terrain.

(3) Période des travaux de construction des ouvrages hydrauliques

Pour fixer la période des travaux, on déterminera le contenu des travaux qui peuvent être menés à bien dans la période impartie, selon le système des réalisations de l'aide financière non remboursable du Japon.

Le calendrier sera planifié de manière à rendre possible une gestion du chantier et une supervision des travaux adéquats, en tenant compte des périodes de fabrication, d'expédition et de formalités douanières du matériel, de l'envergure des ouvrages et de la répartition des villages. En particulier, en pleine saison des pluies, les routes sont parfois inondées ou coupées par de forts courants d'eau, ce qui rend l'accès par les véhicules de chantier et le transport du matériel pratiquement impossible. Lors de la programmation de l'exécution des travaux, on tiendra compte de ces conditions d'accès dans la planification de l'ordre de démarrage des travaux, de l'expédition et du transport du matériel sur les

sites.

La période des travaux selon l'Echange de Note(E/N) est de 24 mois, compte tenu de l'envergure des réalisations du Projet, de la baisse de rendement des travaux en saison des pluies, du nombre de sites, et du nombre d'équipes de chantier qui peuvent être accommodées en même temps.

2-2-2 Plan Directeur

2-2-2-1 Plan des ouvrages hydrauliques

(1) Envergure des ouvrages

La conception des ouvrages hydrauliques dans ce Projet se conformera en principe aux normes de conception stipulées par l'organisme d'exécution du Sénégal. Les villages polarisés, qui exercent une grande influence sur les dimensions des ouvrages, seront ciblés et desservis, si c'est techniquement possible, par réseau de canalisation dans un rayon de 5 km du village centre. Pour les villages situés jusqu'à 10 km et qui ne peuvent être techniquement desservi par réseau, on prendra en considération leur accès aux nouveaux ouvrages; ils seront concernés par l'adduction d'eau et leur population sera incluse dans la population ciblée par le Projet.

Pour la population des villages centre et des villages polarisés desservis par le réseau, quantité d'eau à desservir est de 35 litres /personne /jour ; pour les populations des villages environnants qui ne sont pas desservies par le réseau mais viennent s'approvisionner en charrette, on prévoit 15 litres / personne /jour.

En principe, l'eau sera distribuée en utilisant les châteaux d'eau existants, cependant, dans le cas du village de DIAM DIAM, on estime que la population bénéficiaire des villages polarisés est plus de 1200 habitants. Or, le château actuel n'est pas suffisamment haut pour cela. Un nouveau château d'eau de 20 m sera donc construit.

(2) Types de réhabilitation

On peut distinguer 3 types de systèmes existants. Les méthodes de réhabilitation suivront les principes de base suivants.

- 1) Réhabilitation des systèmes d'adduction d'eau village (AEV): alimentation en eau ponctuelle avec réservoir au sol (Type 1)

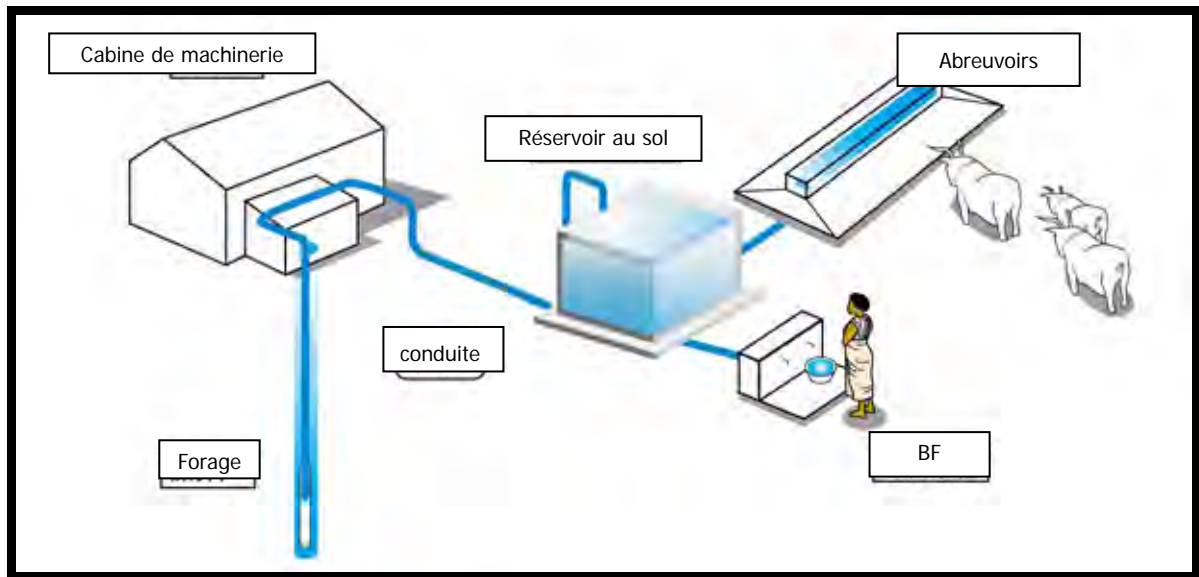


Figure 2-6 Adduction d'eau village (AEV): alimentation en eau ponctuelle avec réservoir au sol (Type 1)

Le réservoir au sol sert à une desserte près du point d'eau, et les bornes-fontaines et les abreuvoirs sont installés uniquement à proximité du réservoir. Ces ouvrages n'ont pas été construits par la coopération japonaise, ils sont construits sur une partie des sites exécutés par d'autres bailleurs. La zone desservie par de telles installations est réduite, ce qui n'est pas pratique étant donné l'importance de la population. Par ailleurs, de tels ouvrages ne sont pas conformes aux lignes directrices du PEPAM. C'est pourquoi, dans ce Projet, les sites équipés d'un ouvrage de type 1, seront remplacés, en cas de nouvelles constructions, par des ouvrages de type 2 ou 3 expliqués ci-après.

2) Réhabilitation des systèmes d'adduction d'eau village (AEV): château d'eau de 5 m de hauteur (Type 2)

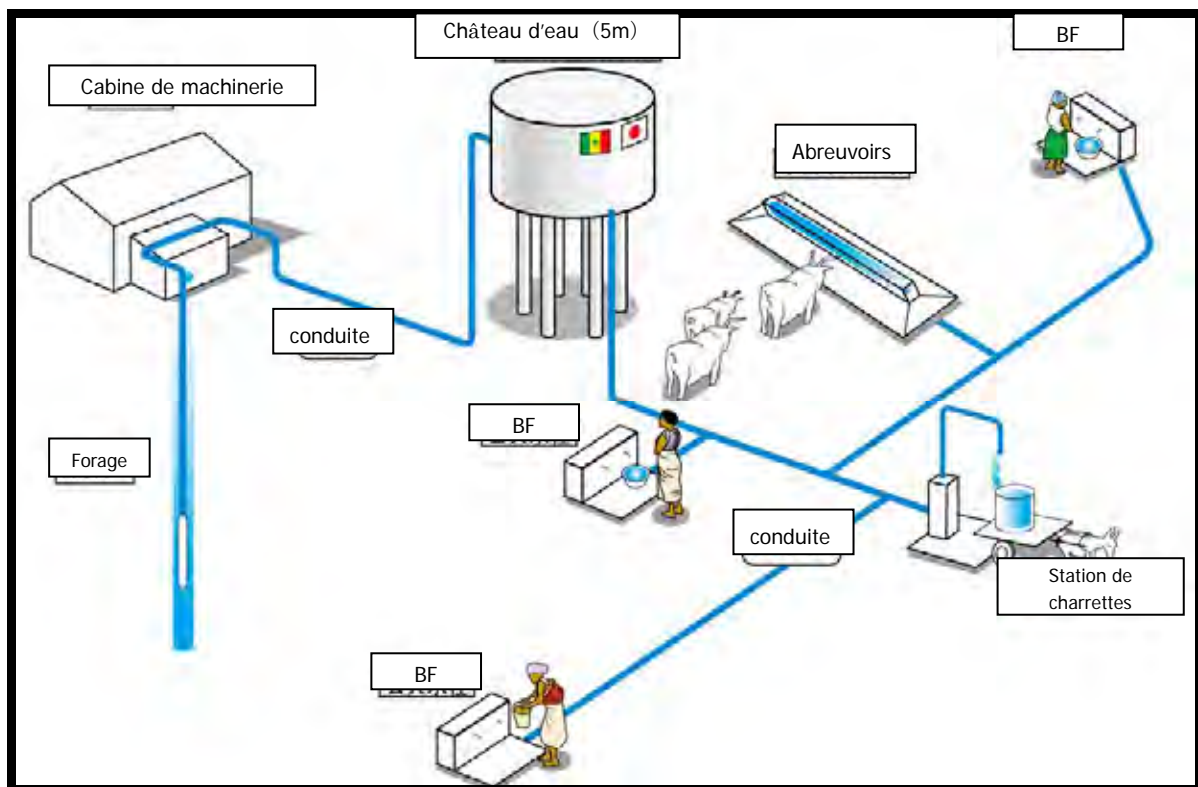


Figure 2-7 Adduction d'eau village (AEV): château d'eau de 5 m de hauteur (Type 2)

Il s'agit d'ouvrages qui distribuent l'eau à partir d'un château d'eau de 5 m, et l'eau peut être desservie par canalisations dans le village concerné, mais leur hauteur est insuffisante pour desservir les villages polarisés. Les villageois des villages polarisés doivent donc se rendre au village centre pour y puiser de l'eau. Les lignes directrices du PEPAM ne recommandent pas de construire des châteaux d'eau de 5 mètres; quant à passer à un ouvrage de grande envergure de type 3 décrit ci-après, il y a un risque de surdimensionner l'ouvrage alors que des incertitudes subsistent sur le plan d'urbanisme futur. Le Projet réhabilitera les ouvrages de type 2 en les laissant tels quels.

3) Adduction d'eau multi-villages (AEMV): château d'eau de 10 à 20 m de hauteur (Type 3)

On trouve ce type d'ouvrages parmi ceux de la coopération japonaise et ceux des autres bailleurs de fonds. L'utilisation de châteaux d'eau de 10 à 20 m de hauteur dépend de l'altitude, mais, en principe, ces châteaux d'eau permettent de distribuer l'eau dans un rayon de 5 km. On peut ainsi desservir de nombreux villages polarisés par canalisations, et c'est également une formule d'AEP recommandée dans le PEPAM ; les ouvrages de ce type seront donc réhabilités en laissant leur forme telle quelle.

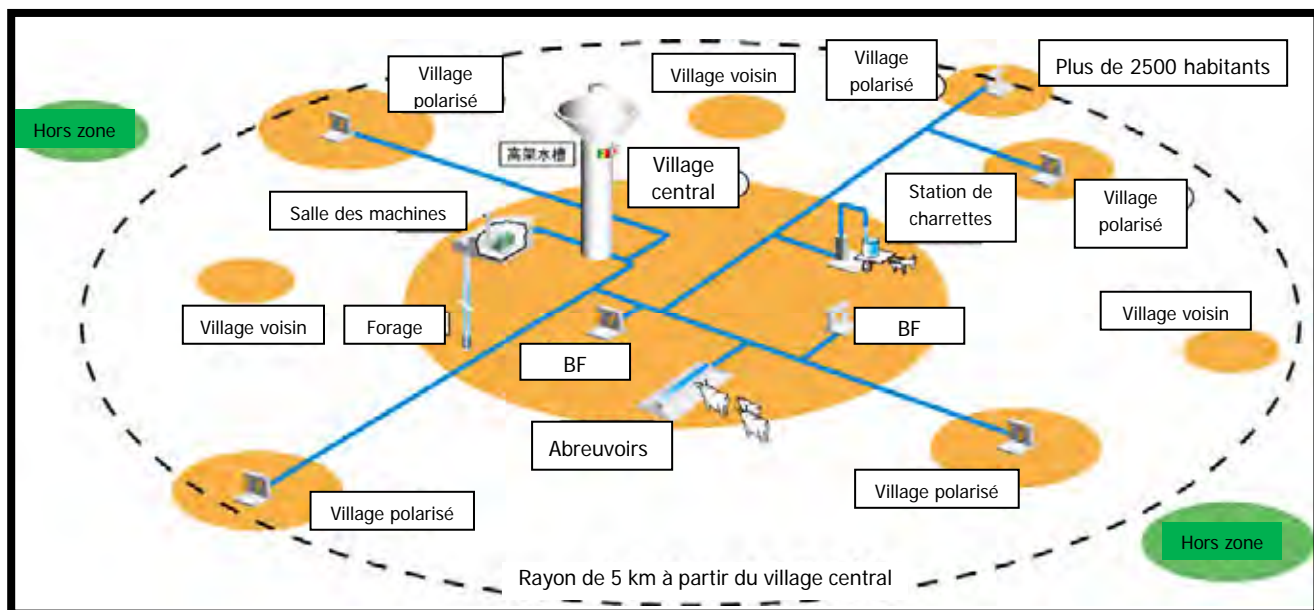


Figure 2-8 Adduction d'eau multi-villages AEMV: Château d'eau de 10 à 20 m de hauteur (type 3)

(2) Estimation de la quantité d'eau à desservir

Le plan de desserte en eau sera élaboré sur la base des normes de conception des ouvrages hydrauliques établies par la DHR. Ces normes sont les suivantes:

- 1) Horizon : année 2019 (10 ans)
- 2) Taux de croissance démographique: 3% par an
- 3) Taux de croissance du cheptel : 2% par an
- 4) Quantité d'eau à desservir:
 - ♦ 35 litres par habitant et par jour
 - ♦ 40 litres par tête et par jour (grand bétail : bovins)
 - ♦ 5 litres par tête et par jour (petit bétail : ovins, caprins)

L'estimation de la population et des quantités d'eau à desservir est présentée dans le Tableau 2-16.

Tableau 2-16 Estimation de la population et des quantités d'eau à desservir

Région	N°	Nom site	Population actuelle			Estimation population en 2019 Taux croissance démographique:3%		Cheptel actuel		Estimation cheptel en 2019 Taux croissance cheptel 2%/an		Estimation quantité d'eau à desservir (m ³ /jour)
			Village centre	Village polarisé	Village voisin sans connexion réseau	V. centre + V. polarisé	Village voisin	Grand bétail	Petit bétail	Grand bétail	Petit bétail	
TAMBACOUNDA	36	GOUDIRY	4,910	2,750	740	10,300	1,000	6,850	6,500	8,400	8,000	752
TAMBACOUNDA	34	SINTHIU MALEME	3,960	1,650	1,580	7,540	2,130	2,950	6,600	3,600	8,100	480
TAMBACOUNDA	14	DAROU NDIAWENE	1,270	0	250	1,710	340	700	350	900	500	103
TAMBACOUNDA	11	DIAGLE SINE	1,960	0	500	2,640	680	1,700	5,250	2,100	6,400	219
TAMBACOUNDA	30	MAKA	3,390	1,870	0	7,070	0	650	1,500	800	1,900	289
TAMBACOUNDA	28	COLIBANTANG	2,990	0	0	4,020	0	75	750	100	1,000	150
TAMBACOUNDA	23	DIALACOTO	2,870	1,250	0	5,540	0	3,150	5,050	3,900	6,200	381
TAMBACOUNDA	29	MERETO	4,210	0	0	5,660	0	1,300	5,500	1,600	6,800	296
MATAM	46	AOURE	3,500	870	0	5,880	0	5,100	5,700	6,300	7,000	493
TAMBACOUNDA	10	KOUMPENTOUM	7,390	1,120	0	11,440	0	900	7,700	1,100	9,400	491
THIES	45	TAIBA NDIAYE	9,150	18,040	0	36,550	0	1,500	1,950	1,900	2,400	1,367
TAMBACOUNDA	54	HAMDALLAYE TESSAN	2,500	1,700	1,090	5,650	1,470	2,500	2,500	3,100	3,100	359
TAMBACOUNDA	37	GOUMBAYEL	1,500	580	0	2,800	0	1,050	1,200	1,300	1,500	158
TAMBACOUNDA	16	FASS GOUNASS	2,500	0	1,190	3,360	1,600	1,500	2,000	1,900	2,500	230
TAMBACOUNDA	15	DAROU SALAM SINE II	1,220	0	170	1,640	230	3,500	2,000	4,300	2,500	245
LOUGA	50	MBAYEGNE THIASDE	1,370	0	5,780	1,850	7,770	5,050	4,300	6,200	5,300	456
TAMBACOUNDA	53	BIDIANKOTO	1,200	1,300	0	3,360	0	2,100	4,500	2,600	5,500	249
MATAM	47	DOUNDE	2,600	1,350	0	5,310	0	5,600	4,800	6,900	5,900	491
TAMBACOUNDA	13	DIAM DIAM	2,370	1,170	0	4,760	0	1,150	3,600	1,500	4,400	249
		Total	60,860	33,650	11,300	127,080	15,220	47,325	71,750	58,500	88,400	-

(3) Installations prévues

Les grandes lignes du plan des ouvrages hydrauliques prévus pour les sites où de nouveaux ouvrages seront installés et ceux où les ouvrages seront réhabilités et étendus dans ce Projet sont présentées ci-dessous.

1) Forages d'eau

Les sources d'eau prévues dans ce Projet seront des forages; comme expliqué dans les principes du point 2-1 et suite à l'étude des données sur les forages existants et au diagnostic des forages, un total de 19 forages seront nouvellement forés et 17 forages existants seront réhabilités.

Le plan des sources d'eau des sites qui réclament une attention particulière pour établir le mode de fonctionnement des forages et le débit de pompage, dans le plan de desserte en eau, est résumé comme suit.

① GOUDIRY

La quantité d'eau à desservir qui a été estimée en fonction de la population est importante, avec 752 m³/h ; si cette quantité est produite avec un seul forage, il faut fixer le débit de pompage à 60 m³/h et le temps de pompage à 12 heures. Toutefois, un fonctionnement souple en utilisant 2 forages est préférable, car les variations saisonnières de la demande en eau sont importantes. De plus, si le volume de pompage était fixé à 100 m³/h, la puissance électrique de la pompe étant de 30 kw, il faudrait un grand modèle de groupe électrogène qui n'est généralement pas utilisé. Si l'ouvrage était alimenté par le réseau électrique, la prise en charge de l'électricité serait lourde pour le village. Enfin, faire fonctionner l'ouvrage pendant 24 heures sur un forage n'est pas plausible.

② SINTHIOU MALEM

Pour couvrir la quantité totale d'eau à distribuer avec un seul forage, il faudrait fixer le volume de pompage à 60 m³/h pour un temps de fonctionnement de 8 heures de temps. Or, du sable risque de s'introduire dans la structure du forage si l'on pompe 50 m³/h ou plus, et si l'on tient compte du fait que le volume pompé avec la pompe actuellement installée est de 36 m³/h, un coefficient d'utilisation peu élevé, alors le nouveau forage sera exploité comme forage principal et le forage existant sera utilisé en complément si le volume pompé s'avérait insuffisant.

③ MBAYEGNE THIASDE

Pour couvrir la quantité totale d'eau à distribuer avec un seul forage, il faudrait fixer le débit de pompage à 60 m³/h pour un temps de fonctionnement de 8 heures de temps. Mais le forage existant est ancien et si l'on augmente le débit de pompage, du sable risque alors de s'introduire dans le forage et d'endommager grandement les canalisations existantes, et peut s'avérer non rentable. Pour ces raisons, un nouveau forage est planifié en plus de l'existant afin de couvrir la quantité d'eau manquante. Le débit de pompage du nouveau forage est fixé à 50 m³/h.

④ DIALACOTO

Il y a probablement des intrusions de sable dues à la détérioration du tubage du forage existant ; un nouveau forage sera donc construit. Même avec un débit de pompage de 50 m³/h, le forage devrait fonctionner pendant 12 heures ; c'est pourquoi il est prévu de suppléer à cette situation en utilisant les équipements d'exhaure existants.

⑤ KOUMPENTOUM

Des signes de dommages au tubage du forage existant ont été signalés, et des intrusions de sable risquent probablement de se produire si l'on augmente le débit de pompage; un nouveau forage sera donc construit. Même dans le cas d'un débit de pompage de 50 m³/h, l'ouvrage devrait fonctionner pendant 10 heures ; c'est pourquoi, il est prévu de suppléer à cette situation en utilisant les équipements d'exhaure existants.

⑥ TAIBA NDIAYE

Ce village était alimenté par 2 forages opérationnels jusqu'à la fin 2008, mais il est devenu

impossible de puiser l'eau du forage construit en 1981, et il ne reste qu'un seul forage fonctionnel. Le volume de pompage est de 45 m³/h, l'eau est pompée 13 heures quotidiennement, et la quantité d'eau desservie est de l'ordre de 585 m³/h en moyenne ; cependant, l'alimentation est insuffisante en saison sèche. La quantité d'eau à desservir qui a été estimée à partir des données démographiques est de 1.367 m³/h. L'augmentation requise par rapport au volume de pompage actuel est de 782 m³/h. Par conséquent, deux forages supplémentaires sont nécessaires. Mais on tiendra compte des conditions de fonctionnement actuelles, et l'on prévoit d'augmenter la quantité d'eau desservie de 400 m³/h avec un forage supplémentaire.

Le Tableau 2-17 présente la situation des sources d'eau dans les sites ciblés. Le débit critique de pompage estimé dans le Tableau sont des chiffres établis à partir des résultats des pompages d'essai antérieurs et de la situation des forages exploités dans les environs (intrusion de sable et baisse du niveau de l'eau).

Tableau 2-17 Situation des sources d'eau

Région	N°	Nom de site	Réhabilitation forage existant	Nouveau forage	Quantité à desservir q (m ³ /jr.)	Débit critique de pompage estimé Q (m ³ /h)	Temps de fonctionnement (hr)
TAMBACOUNDA	36	GOUDIRY		2	752	50	Exploitation de 2 forages, Q par forage: 50 m ³ /h
TAMBACOUNDA	34	SINTHIU MALEME	1	1	480	50	Exploitation de 2 forages, Q par forage: 50 m ³ /h
TAMBACOUNDA	14	DAROU NDIAWENE		1	103	25	
TAMBACOUNDA	11	DIAGLE SINE		1	219	40	
TAMBACOUNDA	30	MAKA		1	289	40	
TAMBACOUNDA	28	COLIBANTANG		1	150	30	
TAMBACOUNDA	23	DIALACOTO	1	1	381	50	Exploitation de 2 forages, Q par forage: 50 m ³ /h
TAMBACOUNDA	29	MERETO	1		296	40	
MATAMOUNDA	46	AOURE	1		493	50	
TAMBACOUNDA	10	KOUMPENTOUM	1	1	491	50	Exploitation de 2 forages, Q par forage: 50 m ³ /h
THIES	45	TAIBA NDIAYE	1	1	1,367	40	Exploitation de 2 forages, Q par forage: 40 m ³ /h Objectif : production additionnelle de 400m ³ /jr. par rapport à la quantité desservie actuelle
TAMBACOUNDA	54	HAMDALLAYE TESSAN		1	359	50	
TAMBACOUNDA	37	GOUMBAYEL		1	158	30	
TAMBACOUNDA	16	FASS GOUNASS	1		230	40	
TAMBACOUNDA	15	DAROU SALAM SINE II	1		245	35	
LOUGA	50	MBAYEGNE THIASDE	1	1	456	50	Exploitation de 2 forages, Q par forage: 50 m ³ /h
TAMBACOUNDA	53	BIDIANKOTO		1	249	45	

MATAM	47	DOUNDE		1	491	50	
TAMBACOUNDA	13	DIAM DIAM	1		249	40	
		Total	10	15	-	-	

2) Châteaux d'eau

Les châteaux font en principe l'objet d'une réhabilitation ; cependant, les réservoirs au sol, en particulier, ont été construits 20 à 30 ans auparavant, et leur béton montre de nombreuses fissures et craquelures, ce qui le rend difficile à réhabiliter. De plus, construire de tels réservoirs va à l'encontre des lignes directrices du PEPAM ; on procédera donc à la construction de nouveaux châteaux d'eau. Comme le Projet prévoit une alimentation en eau par distribution gravitaire, la hauteur des châteaux d'eau a été étudiée en fonction de la distance jusqu'aux bornes-fontaines finales et des différences d'élévation observées, et de la pression requise pour les bornes-fontaines.

Une hauteur de 5 m a été jugée suffisante pour les châteaux d'eau, étant donné la taille des villages polarisés voisins et leur répartition dans l'espace. Cependant, le village centre de Diam Diam est entouré de 5 villages satellites situés à 4 km en moyenne, ce qui représente une population de 1.200 habitants. Le château d'eau sera donc construit à une hauteur de 20 m.

La capacité du réservoir est calculée en fonction de la quantité maximum d'eau desservie pendant le temps prévu et de la quantité à desservir en cas d'urgence. Le Projet construira, d'après les réservoirs standard de la DHR, des cuves d'une capacité de 50 à 100 m³, et une couverture de 30 à 60% des quantités d'eau journalières prévues servira de référence.

Le Tableau 2-16 indique, pour chaque site, la capacité et la hauteur du château d'eau et s'il s'agit d'une réhabilitation ou d'une nouvelle construction. La teneur de ce qui est réhabilité varie selon les châteaux ; cependant les travaux standard sont les suivants:

- ① Imperméabilisation des fuites de la cuve
- ② Travaux d'enduit de mortier sur la paroi interne du réservoir
- ③ Renouvellement des canalisations et des vannes
- ④ Nouvel enduit sur les surfaces extérieures en ciment
- ⑤ Remplacement des vannes dans la chambre des vannes

Tableau 2-18 Aperçu des réservoirs et canalisations

Région	N°	Nom de site	Réservoirs			Longueur canalisations Réhabilitation Km
			Réhabilitation 1	Réhabilitation 2	Réhabilitation 1	
TAMBACOUNDA	36	GOUDIRY	400 m ³ -15mH	R. au sol 400m ³		21.8
TAMBACOUNDA	34	SINTHIOU MALEME	100 m ³ -15mH			14.5
TAMBACOUNDA	14	DAROU NDI AWENE	80 m ³ -5mH			0.6
TAMBACOUNDA	11	DIAGLE SINE	50 m ³ -5mH			1.3
TAMBACOUNDA	30	MAKA	100 m ³ -12mH			19.2
TAMBACOUNDA	28	COLIBANTANG	100 m ³ -5mH			0.5
TAMBACOUNDA	23	DIALACOTO	50 m ³ -15mH	R. au sol		7.8

				100m ³		
TAMBACOUNDA	29	MERETO	200 m ³ -15mH			0.8
MATAM	46	AOURE	200 m ³ -15mH			13.3
TAMBACOUNDA	10	KOUMPENTOUM	100 m ³ -12mH			13.4
THIES	45	TAIBA NDIAYE	150 m ³ -15mH	100 m ³ -15mH		0.1
TAMBACOUNDA	54	HAMDALLAYE TESSAN	50 m ³ -10mH			12.4
TAMBACOUNDA	37	GOUMBAYEL	50 m ³ -15mH	R. au sol 50m ³		9.3
TAMBACOUNDA	16	FASS GOUNASS	100 m ³ -5mH			0.8
TAMBACOUNDA	15	DAROU SALAM SINE II	50 m ³ -5mH			0.7
LOUGA	50	MBAYEGNE THIASDE	100 m ³ -5mH			0.6
TAMBACOUNDA	53	BIDIANKOTO	50 m ³ -15mH			4.3
MATAM	47	DOUNDE	150 m ³ -15mH			19.2
TAMBACOUNDA	13	DIAM DIAM	80 m ³ -5mH		100 m ³ -20mH	19.0
Total			-	-	1	159.6

3) Canalisations de distribution

L'eau sera distribuée par gravité naturelle du château d'eau vers les bornes-fontaines et les abreuvoirs. Des conduites en acier seront utilisées pour les parties apparentes des conduites dans la cabine de machinerie et aux abords des châteaux d'eau; et les canalisations enterrées reliées aux installations d'alimentation en eau, seront des canalisations en PVC fabriquées au Sénégal et résistant à une pression de 0,6 Mpa, et les travaux seront faciles à mettre en œuvre.

Les canalisations enterrées seront utilisées en majeure partie pour la desserte en eau des villages polarisés. Les châteaux d'eau existants sont de 10 à 15 m de hauteur. En cas de diversion de l'eau par le réseau vers le villages polarisés, un manque de pression peut se produire dans certaines parties du réseau du fait que les branchements particuliers tendent à augmenter à mesure que les villages centres grandissent. Le diamètre des canalisations a donc été choisi afin d'obtenir une pression d'eau adéquate aux bornes-fontaines des villages polarisés, tout en vérifiant sa correspondance avec le diamètre des canalisations des villages centres. La profondeur d'enfouissement des canalisations sera de 0,6 m.

Il a été décidé d'installer les canalisations selon une ligne droite qui soit autant que possible la plus courte distance entre le village centre et les villages polarisés. Ce choix entraîne la traversée de cours d'eau asséchés; le choix d'enterrer les canalisations sous le cours d'eau ou d'un passage sur pont dépend de la largeur et de la profondeur du cours d'eau asséché.

4) Bornes-fontaines, abreuvoirs et stations de charrette

En cas de nouvelles constructions ou de constructions supplémentaires de bornes-fontaines pour la population projetée, elles seront installées à des points clés dans le village, par exemple à proximité des infrastructures publiques telles que centre de santé, école, sur les places publiques et en veillant à alléger la corvée de puisage et de transport de l'eau par les femmes et les enfants.

Les bornes-fontaines existantes sont équipées de 1 à 6 robinets selon les sites ; malgré les nombreux

robinets, elles ne sont généralement pas réparées tant que le dernier robinet n'est pas cassé. Par conséquent, deux robinets au maximum seront réhabilités. Le compteur d'eau, les vannes et le couvercle de la chambre des vannes des bornes-fontaines à réhabiliter sont particulièrement vétustes et seront donc renouvelés.

Le modèle adopté pour les bornes-fontaines nouvellement installées sera le modèle standard de la DHR à robinet unique. Pour une gestion et maintenance adéquates, un compteur d'eau sera installé, ce qui est aussi obligatoire pour les ASUFOR.

Dans l'hydraulique rurale du Sénégal, il faut non seulement desservir les populations villageoises en eau mais aussi prévoir des abreuvoirs pour le bétail, qui nourrit la population. Les abreuvoirs seront réhabilités ou nouvellement installés en fonction du nombre de têtes de bétail projeté. Les nouveaux abreuvoirs seront standardisés et il s'agira en règle générale d'ouvrages en béton de 10 m de longueur, équipés d'une vanne qui contrôle le débit afin d'éviter les débordements d'eau inutiles et pour une exploitation économique de l'eau. Un compteur d'eau y sera installé pour les mêmes raisons que les bornes-fontaines. Les sites objets de réhabilitation et d'extension, où les abreuvoirs existants ne sont pas équipés de compteur, en seront équipés en y joignant une chambre de vannes avec vannes, pour les mêmes raisons que les bornes-fontaines. Les vannes qui se trouvent hors de la chambre des vannes des abreuvoirs existants sont vétustes et très détériorés par les frottements du bétail, les rayons du soleil, la pluie et le sable; elles seront donc installées dans une chambre de vanne enterrée avec le compteur d'eau.

Les populations des villages polarisés qui ne sont pas desservis en eau par le réseau dans ce Projet viennent s'approvisionner en charrette; une station de charrette sera donc installée, où l'eau pourra être introduite directement dans les bidons sur la charrette. De plus, lors d'une alimentation en eau urgente en saison sèche, les BPF responsables distribuent de l'eau par camions citernes qui pourront donc utiliser aussi ces stations. Un compteur y sera installé comme pour les installations précédentes. Les sites bénéficiant de réhabilitation et d'extension, où les stations de charrette existantes ne sont pas équipées de compteur, en seront équipées, comme pour les bornes-fontaines et les abreuvoirs.

Les bornes-fontaines, d'abreuvoirs et de stations charrettes à réhabiliter sont répertoriés dans le

Tableau 2-19 Bornes-fontaines, abreuvoirs et stations de charrette

Région	N°	Nom de site	Bornes-fontaines				Abreuvoirs		Stations de Charrette	
			Réhabilitation	Nouvelle construction	Réhabilitation	Nouvelle construction	Réhabilitation	Nouvelle construction	Réhabilitation	Nouvelle construction
			(village centre)		((village polarisé)					
TAMBACOUNDA	36	GOUDIRY	15	5	0	10	4	2	1	0
TAMBACOUNDA	34	SINTHIOU MALEME	6	6	0	6	3	0	1	0
TAMBACOUNDA	14	DAROU NDI AWENE	6	4	0	0	1	0	1	0
TAMBACOUNDA	11	DIAGLE SINE	5	4	0	0	1	0	1	0
TAMBACOUNDA	30	MAKA	7	8	0	6	4	0	1	0
TAMBACOUNDA	28	COLIBANTANG	4	7	0	0	3	0	1	0
TAMBACOUNDA	23	DIALACOTO	14	3	0	5	2	0	1	0

TAMBACOUNDA	29	MERETO	13	2	0	0	3	0	1	0
MATAM	46	AOURE	12	3	0	2	0	3	1	0
TAMBACOUNDA	10	KOUMPENTOUM	3	20	0	5	0	2	0	1
THIES	45	TAIBA NDIAYE	12	0	33	0	0	0	3	0
TAMBACOUNDA	54	HAMDALLAYE TESSAN	4	9	0	7	1	0	1	0
TAMBACOUNDA	37	GOUMBAYEL	8	4	0	3	1	0	1	0
TAMBACOUNDA	16	FASS GOUNASS	8	4	0	0	2	0	1	0
TAMBACOUNDA	15	DAROU SALAM SINE II	6	4	0	0	1	1	1	0
LOUGA	50	MBAYEGNE THIASDE	4	3	0	0	2	0	1	0
TAMBACOUNDA	53	BIDIANKOTO	3	2	4	1	1	2	1	0
MATAM	47	DOUNDE	5	3	0	6	2	0	1	0
TAMBACOUNDA	13	DIAM DIAM	9	3	0	5	2	0	1	0
		Total	144	94	37	56	33	10	20	1

5) Salle de machines, salle du gérant, toilettes

Selon la disposition standard des ouvrages au Sénégal, la cabine de machinerie héberge le groupe électrogène, le tableau de commande et les équipements électriques, avec parfois le forage. Outre la cabine de machinerie, il y a aussi la salle du gérant chargé de l'opération du forage et les toilettes avec fosse septique, et qui sont disposées dans l'enceinte clôturée. Le présent Projet effectuera la réhabilitation de cet ensemble d'installations connexes.

Les résultats de l'étude indiquent que la plupart des salles des machines sont utilisables ; mais parfois les sites réalisés par d'autres bailleurs ne disposent pas de toutes ces installations, ou encore les installations, peu résistantes, sont endommagées et inutilisables. Par conséquent, ces installations seront nouvellement installées. Les installations nouvellement construites sont de 2 types : le type A avec 1 forage, et le type C avec 2 forages. Le contenu de leur réhabilitation est le suivant.

- ① Toits en amiante remplacés par un toit en béton (les toits en amiante qui ont été enlevés seront déposés dans un centre de traitement de déchets industriels à Dakar).
- ② Remplacement des portes et fenêtres (menuiserie)
- ③ Nouvel enduit sur les surfaces intérieures et extérieures des installations
- ④ Pose de la plaque du Projet

Les toits en amiante de la cabine de machinerie et de la salle du gérant seront réhabilités. Le toit des toilettes, moins importantes, sera en tôle galvanisée bon marché. On ne connaît pas la résistance des piliers des salles des machines qui n'ont pas été construites par le Japon, et dans certains cas il n'y a pas de piliers. La structure sera renforcée en rajoutant des piliers et des poutres pour pouvoir supporter un toit en béton.

Selon les cas, la salle du gérant occupe la pièce voisine de la cabine de machinerie dans un même bâtiment, ou bien occupe un bâtiment séparé. L'étude sur place a pu vérifier que là où la cabine de machinerie est voisine de celle du gérant (sites de la coopération japonaise), la structure en béton ne s'est pratiquement pas dégradée et pourra être réhabilitée.

Tableau 2-20 Nouvelle construction et réhabilitation : cabine de machinerie, salle du gérant et toilettes ; pompes et sources d'énergie

Région	N°	Nom de site	Cabine de machinerie		Bureau gérant		Toilettes		Installation pompe immergée	Source d'énergie	
			Réhabilitation	Nouvelle construction	Réhabilitation	Nouvelle construction	Réhabilitation	Nouvelle construction		Groupe électrogène	Réseau électrique
TAMBACOUNDA	36	GOUDIRY		C	1		1		2	2	1
TAMBACOUNDA	34	SINTHIOU MALEME	1	A	1		1		2	2	2
TAMBACOUNDA	14	DAROU NDI AWENE	1			1	1		1	1	
TAMBACOUNDA	11	DIAGLE SINE	1		1		1		1	1	
TAMBACOUNDA	30	MAKA	1		1			1	1	1	1
TAMBACOUNDA	28	COLIBANTANG	1		1		1		1	1	
TAMBACOUNDA	23	DIALACOTO	1	A	1		1		2	2	2
TAMBACOUNDA	29	MERETO	1		1		1		1	1	
MATAM	46	AOURE	1		1		1		1	1	1
TAMBACOUNDA	10	KOUMPENTOUM		C	1			1	2	2	1
THIES	45	TAIBA NDIAYE	1			1	1		2	2	
TAMBACOUNDA	54	HAMDALLAYE TESSAN	1		1		1		1	1	
TAMBACOUNDA	37	GOUMBAYEL	1		1		1		1	1	
TAMBACOUNDA	16	FASS GOUNASS	1		1		1		1	1	
TAMBACOUNDA	15	DAROU SALAM SINE II	1			1	1		1	1	
LOUGA	50	MBAYEGNE THIASDE	1	A	1		1		2	2	
TAMBACOUNDA	53	BIDIANKOTO	1		1			1	1	1	
MATAM	47	DOUNDE	1		1		1		1	1	1
TAMBACOUNDA	13	DIAM DIAM	1		1		1		1	1	
Total			17	5	16	3	16	3	25	25	9

A : Type avec abri pour forage; B : Type sans abri pour forage; C : Type avec 2 forages

* Il s'agit du nombre d'ouvrages utilisant le réseau électrique après réhabilitation, et non du nombre d'ouvrages construits

6) Pompes, groupes électrogènes, réseau électrique

Dans ce Projet, outre les spécifications des équipements d'exhaure qui seront examinées à partir du débit de pompage et de la hauteur manométrique totale (total head), le niveau de compétence en gestion et maintenance et l'interchangeabilité avec des équipements locaux seront pris en considération et l'on adoptera une pompe immergée d'un rendement élevé en fonction de la hauteur totale qui va de pair avec le rabattement du niveau d'eau. La capacité de la pompe sera recherchée d'après la hauteur totale (hauteur réelle (du niveau dynamique du forage à l'extrémité supérieure du réservoir) + pertes dans les canalisations) et à partir de la variation du niveau dynamique pour le débit de pompage indiqué dans le Tableau 2-17.

Les pompes des ouvrages existants sont alimentées par des sources motrices telles que réseau électrique, groupe électrogène, et accouplement direct avec moteur ; mais de nombreux sites ne dispose pas du réseau électrique et utilise un groupe électrogène comme source d'énergie. Le réseau électrique sera utilisé sur les sites qui en disposent, mais en raison de la fréquence des coupures de courant au Sénégal, un groupe électrogène de réserve sera également installé.

2-2-2-2 Plan de fourniture des matériaux de construction

Les projets d'hydraulique rurale mis en œuvre dans le passé avec l'aide financière non-remboursable du Japon se sont procurés la plupart des matériaux de construction au Sénégal. Parmi les matériaux très utilisés dans ce Projet, les armatures en fer fournies seront de fabrication européenne, et sont habituellement commercialisées au Sénégal ; pour les canalisations en PVC et le ciment, ce sont des produits sénégalais qui sont employés, sous la supervision de l'entrepreneur japonais, et ils ne posent pas de problème quant à leur qualité. Toutefois, il arrive qu'il soit difficile de se les procurer selon la période de fourniture, car ils sont produits et commercialisés à petite échelle. Pour ces raisons, des produits de pays tiers sont employés dans certains cas, notamment des produits européens commercialisés sur le marché et dans une fourchette de prix autorisée par l'entrepreneur. Tous les matériaux de construction dont l'utilisation est envisagée pour le Projet sont habituellement commercialisés au Sénégal et peuvent y être obtenus, qu'il s'agisse de produits locaux ou provenant de pays tiers. Par ailleurs, plusieurs grandes entreprises de matériaux de construction se trouvent à Dakar. Le contenu des matériaux de construction pour le présent Projet ainsi que les éléments de décision sont les suivants.

- ♦ Tube et crépine du forage : fourniture en provenance d'un pays tiers tel que Côte d'Ivoire, France, Allemagne, etc. ou locale.
- ♦ Autres matériaux pour la foration : agent moussant, bentonite, boues, CMC, etc. : fourniture locale ou d'un pays tiers
- ♦ Matériaux de construction : ciment, sable, gravier, armatures en fer, et tuyauterie : fourniture locale
- ♦ Equipements électriques : pompe immergée, groupe électrogène, câbles, tableau de distribution électrique, etc. : fourniture locale ou d'un pays tiers
- ♦ Matériaux pour canalisations: canalisations en PVC, en acier; vannes, chambre de vannes: fourniture locale ou d'un pays tiers