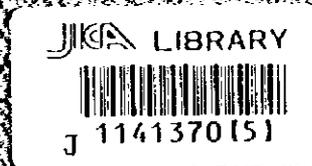


**RAPPORT DE L'ETUDE DU CONCEPT DE BASE  
POUR  
LE PROJET D'APPROVISIONNEMENT  
EN EAU POTABLE EN VUE DE L'ERADICATION  
DU VER DE GUINEE  
AU BURKINA FASO**

**OCTOBRE 1997**



**AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE  
SANYU CONSULTANTS INC.  
CONSTRUCTION PROJECT CONSULTANTS, INC.**

G R O  
CR(2)  
97:203







1141370 (5)

**Ministère de l'Environnement et de l'Eau  
Burkina Faso**

**RAPPORT DE L'ETUDE DU CONCEPT DE BASE  
POUR  
LE PROJET D'APPROVISIONNEMENT  
EN EAU POTABLE EN VUE DE L'ERADICATION  
DU VER DE GUINEE  
AU BURKINA FASO**

**OCTOBRE 1997**

**AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE  
SANYU CONSULTANTS INC.  
CONSTRUCTION PROJECT CONSULTANTS, INC.**



## AVANT-PROPOS

En réponse à la requête du Gouvernement du Burkina Faso, le Gouvernement du Japon a décidé d'exécuter par l'entremise de son Agence japonaise de coopération internationale (JICA) une étude du concept de base pour le Projet d'Approvisionnement en Eau Potable en vue de l'Eradication du Ver de Guinée.

Du 9 mars 1997 au 27 avril 1997, JICA a envoyé au Burkina Faso, une mission.

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

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

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

Octobre 1997



---

Kimio FUJITA

Président

Agence japonaise de coopération internationale

Octobre 1997

Objet: Lettre de présentation

Nous avons le plaisir de vous soumettre le rapport de l'étude du concept de base pour le Projet d'Approvisionnement en Eau Potable en vue de l'Eradication du Ver de Guinée.

Cette étude a été réalisée par le Groupement de Sanyu Consultants Inc., et Construction Project Consultants, Inc., du 27 février 1997 au 21 octobre 1997, sur la base du contrat signé avec votre agence. Lors de cette étude nous avons tenu pleinement compte de la situation actuelle au Burkina Faso, pour étudier la pertinence du projet susmentionné et établir le concept du projet le mieux adapté au cadre de la coopération financière sous forme de don du Japon.

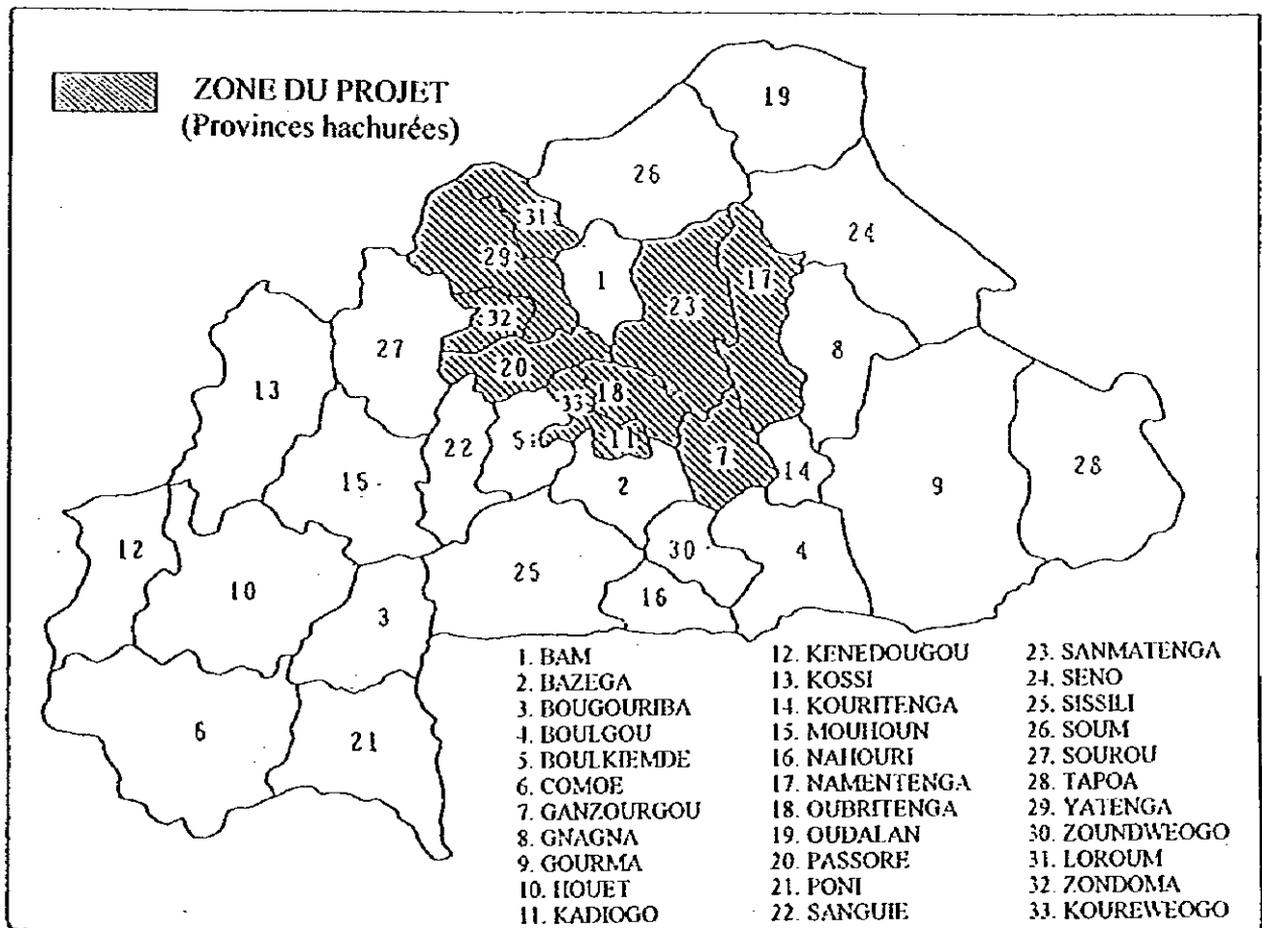
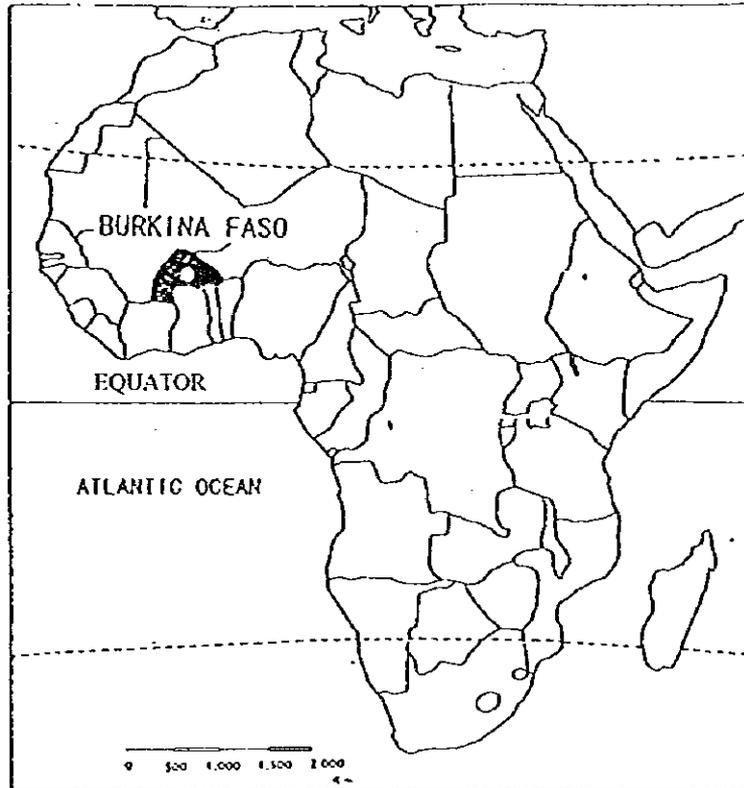
En espérant que ce rapport vous sera utile pour la promotion de ce projet, je vous prie d'agréer, Monsieur le Président, l'expression de mes sentiments respectueux.



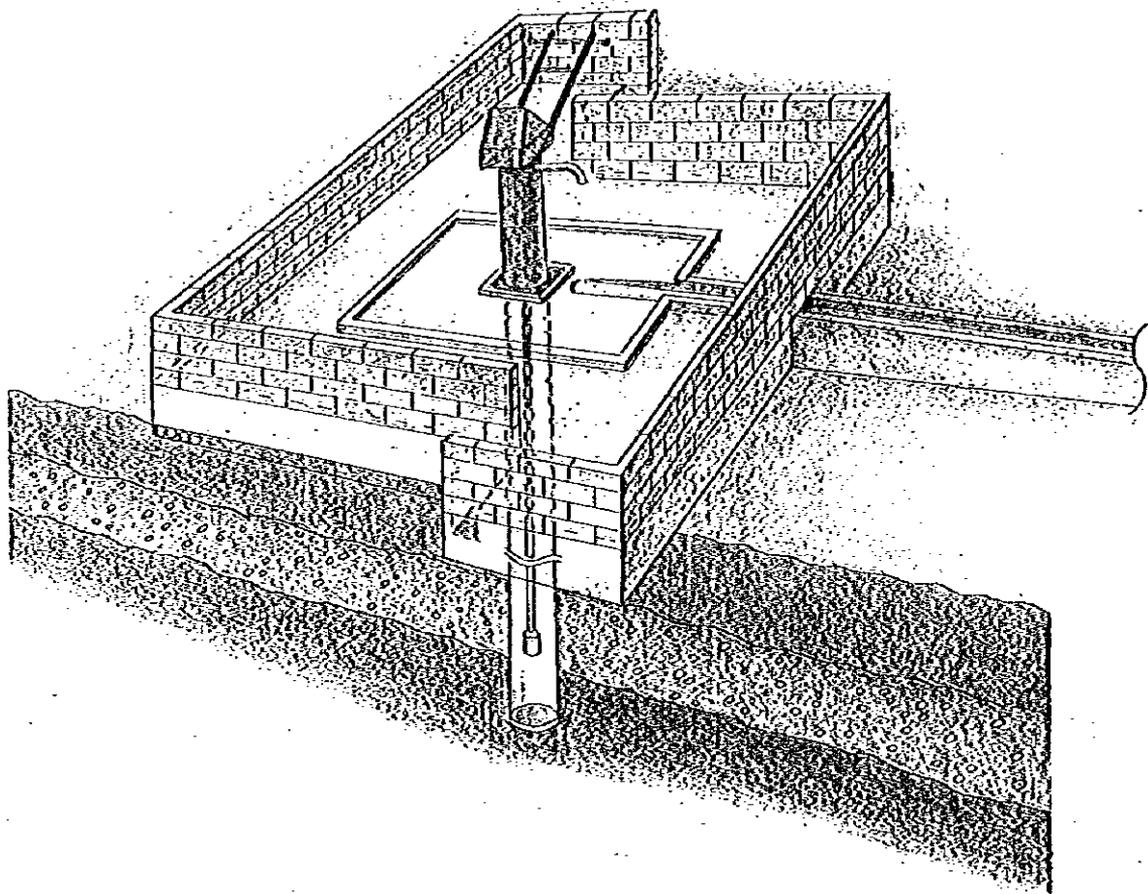
---

Kazuki MUTA  
Chef des ingénieurs-conseils,  
Equipe de l'étude du concept de  
base pour le Projet d'Approvisionnement en Eau  
Potable en vue de l'Eradication du Ver de Guinée,  
Groupement de  
Sanyu Consultants Inc. et  
Construction Project Consultants, Inc.

# CARTE DE SITUATION DE LA ZONE DU PROJET



PLAN SOMMAIRE  
POMPE A MOTRICITE HUMAINE



## Abréviations

CAF	Coût, assurance, fret
CFA	Communauté Financière d'Afrique
CFD	Caisse Française de Développement
DANIDA	Danish International Development Agency
D/D	Detailed Design (Conception détaillée)
DEP	Direction des Etudes et de la Planification/MEE
DGH	Direction Générale de l'Hydraulique/MEE
DRH	Direction Régionale de l'Hydraulique/MEE
DTH	Down-the-hole (Marteau fond-de trou)
EC	Electrical Conductivity (Conductivité électrique)
EC	European Community (Communauté européenne, aj. UE)
EIA	Environmental Impact Assessment (Evaluation des Impacts Environnementaux)
E/N	Echange de Notes
F.CFA	Franc de la Communauté Financière d'Afrique
FIDA	Fonds Islamique de Développement Africain
GPS	Geodetic Positioning System (Système de Positionnement Géodétique)
GTZ	Gesellschaft für technische Zusammenarbeit (Agence de Coopération Technique Allemande)
GW	Guinea worm (Ver de Guinée)
HMT	Hauteur Manométrique Totale
IEE	Initial Environment Examination (Examen initial des Environnements)
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau (Fonds de Développement allemand)
MEE	Ministère de l'Environnement et de l'Eau
OJT	On-the-job-training (Formation sur site)
OMS	Organisation Mondiale de Santé
ONG	Organisation Non-Gouvernementale
ONPF	Office National des Puits et des Forages/MEE
OPEP	Organisation des Pays Exportateurs de Pétrole
PHD	Polyéthylène Haute Densité
PTO	Power take-off
PVC	Polyvinyl Chloride (Chlorure de Polyvinyle)
TDS	Total Dissolved Solids (DCO)
UNICEF	United Nations International Children's Fund (Fonds des Nations Unies pour l'Enfance)
VTR	Video Tape Recorder (Magnétoscope)



## TABLE DES MATIERES

Avant-propos	
Lettre de présentation	
Carte de situation de la zone du projet	
Plan sommaire - Pompe à motricité humaine	
Abréviations	
Table des Matières	
Liste des Tableaux et Figures	

<b>CHAPITRE 1 ARRIERE-PLAN DE LA REQUETE</b>	<b>1-1</b>
--	------------

<b>CHAPITRE 2 CONTENU DU PROJET</b>	<b>2-1</b>
-------------------------------------	------------

<b>2-1 Objectifs du projet</b>	<b>2-1</b>
--------------------------------	------------

<b>2-2 Concept de base du projet</b>	<b>2-1</b>
--------------------------------------	------------

<b>2-3 Plan de base</b>	<b>2-3</b>
-------------------------	------------

2-3-1 Orientation de la conception	2-3
------------------------------------	-----

2-3-2 Plan de base	2-9
--------------------	-----

<b>CHAPITRE 3 PLAN D'EXECUTION</b>	<b>3-1</b>
------------------------------------	------------

<b>3-1 Plan d'exécution</b>	<b>3-1</b>
-----------------------------	------------

3-1-1 Orientation de l'exécution	3-1
----------------------------------	-----

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

3-1-3 Répartition des responsabilités	3-4
---------------------------------------	-----

3-1-4 Conception de l'exécution et plan de supervision de l'exécution	3-5
---	-----

3-1-5 Plan de fourniture des équipements	3-7
--	-----

3-1-6 Calendrier du projet	3-8
----------------------------	-----

<b>3-2 Programme de gestion-maintenance</b>	<b>3-10</b>
---	-------------

<b>CHAPITRE 4 EVALUATION DU PROJET ET RECOMMANDATIONS</b>	<b>4-1</b>
---	------------

<b>4-1 Confirmation de la pertinence du projet et effets</b>	<b>4-1</b>
--	------------

<b>4-2 Recommandation</b>	<b>4-3</b>
---------------------------	------------

### REFERENCES ET ANNEXES

Référence-1	Liste des Membres des l'Equipe
Référence-2	Programme d'Etude au Burkina Faso
Référence-3	Liste des Personnes Contactées

<b>Annexe-1</b>	<b>Résultats de l'Enquête sur les Villages Objet</b>
<b>Annexe-2</b>	<b>Résultats de l'Enquête sur Comités de Gestion de Point d'Eau</b>
<b>Annexe-3</b>	<b>Résultats des Mesures de Prospection Electrique</b>
<b>Annexe-4</b>	<b>Tableau des Résultats de Prospection Electrique</b>
<b>Annexe-5</b>	<b>Emplacements de la Prospection Physique</b>
<b>Annexe-6</b>	<b>Tableau de Calcul du Nombre de Forages dans chaque Village</b>
<b>Annexe-7</b>	<b>Liste des Sites de Réserve</b>
<b>Annexe-8</b>	<b>Etat des Installations de Forages Fournies par Japon en 1993 (Provinces de la Bougouriba et du Poni)</b>

## **LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES**

### **Tableaux**

Tableau 2-3-1	Programme de Réalisation .....	2-13
Tableau 2-3-2	Volumes des Travaux par année fiscale .....	2-15
Tableau 2-3-3	Nombre de mois, Nombre de forations et Nombre de forages productifs par année fiscale et par équipe de travaux .....	2-16
Tableau 2-3-4	Détail d'Activités d'Animation .....	2-25
Tableau 2-3-5	Personnel et Jours d'affectation pour Animation .....	2-26
Tableau 2-3-6	Paramètres standard de forage .....	2-27
Tableau 2-3-7	Profondeur de forage et Taux de succès du Projet par Province .....	2-28
Tableau 2-3-8	Période d'emprunt des équipements à l'ONPF .....	2-29
Tableau 2-3-9	Liste des matériels et matériaux .....	2-33
Tableau 2-3-10	Nombre de pompes et ses types par Province .....	2-47
Tableau 3-1-1	Nbres de Départements, Villages, Forages positifs par DRH et par Province .....	3-3
Tableau 3-1-2	Comparaison des Routes de Transport terrestre .....	3-8
Tableau 4-1-1	Population Bénéficiaire des Villages dans la Zone du Projet .....	4-2

### **Figures**

Figure 2-3-1	Diagramme de sélection des villages bénéficiaires et d'allocation des forages .....	2-14
Figure 2-3-2	Diagramme d'Activités d'Animation et de Suivi .....	2-19
Figure 2-3-3	Cours d'Activités d'Animation .....	2-20
Figure 2-3-4	Structures Standard des Forages .....	2-31
Figure 2-3-5	Structures annexes de forage .....	2-32
Figure 3-1-1	Organigramme d'Execution du Projet .....	3-2
Figure 3-1-2	Calendrier des Travaux .....	3-9
Figure 3-2-1	Diagramme de fonction et entretien des installations de forage .....	3-12

## Chapitre 1 Arrière-plan de la requête

Le Burkina Faso est un pays d'Afrique Occidentale, donnant sur le Golfe de Guinée, situé au Nord de la Côte d'Ivoire, du Ghana, du Togo et du Bénin, et limitrophe du Mali à l'Est et du Niger à l'Ouest. Le pays s'étend sur 274.000 km<sup>2</sup>, et compte 10.130.000 habitants (1994), dont la plupart vivent dans les zones rurales. Des forages permettant l'alimentation en eau potable sans traitement existent dans ces zones, mais leur nombre est insuffisant, et beaucoup de pompes étant en panne, l'alimentation en eau pour satisfaire aux besoins quotidiens est difficile.

La requête déposée en avril 1994 par le Burkina Faso vise à l'éradication de la dracunculose jusqu'en 1997 dans le cadre du Plan national de développement pour l'éradication de la dracunculose au Burkina Faso. 6.859 cas ont été dénombrés dans le pays en 1994, et en particulier 4.194 dans les 6 provinces du Centre-Nord du pays (réorganisés en 10 provinces en 1997), à savoir les provinces de Yatenga (auj. Loroum, Yatenga, Zondoma), Passore, Sanmatenga, Namentenga, Oubritenga (auj. Koureweogo, Oubritenga, Kadiogo) et Ganzourgou, soit 61% du total du pays.

L'éradication de la dracunculose sera réalisée par le biais de l'alimentation en eau pure et saine. Le gouvernement burkinabè a inscrit l'éradication de la dracunculose à son 5<sup>ème</sup> Plan de développement national (1986-1990) et à son Programme d'investissements publics triennal glissant (1996-1998). Mais les difficultés financières du gouvernement l'ont empêché de réaliser cette éradication comme prévu, et le nombre de cas n'a pas diminué de manière satisfaisante. Compte tenu de cette situation, le Gouvernement du Burkina Faso a déposé une requête auprès du Gouvernement Japonais pour la construction de 340 installations hydrauliques permettant la fourniture de 20 litres/personne/jour dans les villages ne disposant pas d'installations hydrauliques, ainsi que la fourniture des équipements connexes nécessaires à cette construction, en vue d'améliorer le taux d'alimentation en eau saine dans les 6 provinces (auj. 10) précitées où le nombre de cas est particulièrement élevé.

## Chapitre 2 Contenu du projet

### 2-1 Objectifs du projet

Depuis 1979, le Burkina Faso a inscrit l'aménagement du secteur de l'eau en tant que thème prioritaire et important, dans (5ème Plan de développement national (1986-1990) et dans son Programme d'investissements publics triennal glissant (1996-1998) et s'est engagé dans l'alimentation en eau de manières diverses. Cela s'est traduit par le passage du taux d'alimentation en eau de 5% au départ (1980) à 77% (1994, puits inclus). Il s'est également attelé à l'éradication de la dracunculose depuis son Programme d'investissements publics triennal glissant (1996-1998) jusqu'en 1997.

En 1996, 3.231 cas de dracunculose ont été dénombrés au Burkina Faso, et l'éradication de cette maladie inhumaine est une question urgente pour le pays. 1.785 cas, soit 55% de l'ensemble, ont été rapportés dans les 10 provinces objets de ce projet situées dans le centre-nord du pays.

Les habitants de la zone objet ne possédant pas de sources d'eau adaptées sont obligés de s'approvisionner aux eaux de surface ou aux eaux stagnantes insalubres, ce qui provoque la survenance et la récurrence de la dracunculose. La meilleure méthode pour éradiquer la dracunculose est de fournir de l'eau propre aux populations. Le présent projet prévoit la construction de forages dans les villages contaminés par la dracunculose des 10 provinces précitées, et d'éliminer la dracunculose par l'usage d'eau propre.

### 2-2 Concept de base du projet

#### (1) Villages objets du Projet et plan de localisation des forages

L'étude sur place concernant les villages pour lesquels un accord était intervenu entre les deux parties dans le procès-verbal daté du 18 mars 1997 a permis d'obtenir les données indiquées dans l'ANNEXE-1 "Résultats de l'Enquête sur les Villages Objet". Sur la base de ces données, 285 villages ont été sélectionnés parmi les villages étudiés, comme l'indique en détail le paragraphe 2-3-2 (1) Plan d'ensemble, au cours de la première sélection, puis 225 ont été retenus au cours de la seconde sélection. En tenant compte du concept de base d'un forage pour 500 habitants et des résultats de l'étude concernant le nombre de quartiers dans les différents villages, la construction de 307 forages dans les 225 villages sélectionnés a finalement été décidée.

## (2) Système d'exécution du Projet

- 1) La réalisation des forages sera assurée sous gestion directe du contractant japonais, avec la foreuse qui sera fournie dans le cadre du Projet, ainsi que les deux foreuses, équipements auxiliaires et véhicules de soutien déjà antérieurement fournis au Burkina Faso par le Japon et qui seront empruntées à la partie burkinabè. Seuls les forages qui ne pourront pas être réalisés avec ces trois foreuses seront confiés à un sous-traitant. Les pièces de rechange pour les deux foreuses à emprunter à la partie burkinabè seront également fournies dans le cadre du Projet.
- 2) La période d'exécution prévue pour le Projet ira de juillet 1998 à mars 2001. Pour l'établissement du calendrier des travaux, on tiendra compte de la saison des pluies de juillet à septembre et de la saison des récoltes en octobre, où le déplacement des véhicules poids lourds est difficile à cause de l'inondation des routes dans le premier cas, et parce qu'il gêne les opérations de récolte dans le second. Compte tenu de ces conditions locales, la période de réalisation des forages a été fixée à 8 mois par an.
- 3) Pour la méthode d'exécution du projet, compte tenu de la période d'exécution de trois ans, la méthode du Paiement du Trésor semble la plus appropriée. Le projet de calendrier d'exécution dans ce cas est indiqué sur la Figure 3-1-2: Programme d'exécution, et les détails au paragraphe 2-3-1 Orientation de la conception (10) Orientation pour les travaux.

## (3) Prestation du Consultant

Le projet sera exécuté conformément au système de la Coopération financière non-remboursable du Japon. Le Consultant recommandé par la JICA conclura un contrat avec l'organisme d'exécution burkinabè et assurera les prestations de la conception détaillées et de la supervision de l'exécution.

## (4) Fourniture des équipements

Le projet comprendra la fourniture d'une foreuse comme indiqué en (2) 1) ci-dessus et des accessoires, des véhicules de soutien et des pièces de rechange, la fourniture des pièces pour la réparation des foreuses, équipements auxiliaires et véhicules de soutien fournis antérieurement, de plus, la fourniture des matériaux pour les forages, des équipements et véhicules pour les activités de sensibilisation.

## (5) Activités de sensibilisation

Des activités de sensibilisation et de formation des habitants seront assurées pour établir, après l'achèvement des forages, un système de maintenance des points d'eau par les habitants eux-mêmes (utilisateurs).

## 2-3 Plan de base

### 2-3-1 Orientation de la conception

#### (1) Orientation concernant les conditions naturelles

La période des travaux de construction, les normes de réussite des forages, la profondeur des forages et le taux de réussite des forages et l'accessibilité sont des problèmes liés aux conditions naturelles, en particulier au climat, à la topographie, à la géologie et à l'hydrogéologie. On étudiera l'orientation de base pour les points ci-dessous.

##### 1) Prévision de 8 mois de travaux de construction par an

Les routes aux environs des sites prévus pour les forages sont en mauvais état, et les équipements des travaux, les foreuses par exemple, devront être amenées sur les sites en empruntant d'étroites pistes utilisées par les vélos. Pendant la saison des pluies (juillet-septembre), le passage des véhicules est impossible car ces routes sont inondées ou boueuses. De plus, le passage des véhicules n'est pas souhaitable pendant la période de récoltes des céréales en octobre, après la saison des pluies, parce qu'ils pourraient écraser les cultures. Vu ces points, la période de juillet à octobre devra être exclue de la période des travaux de réalisation des forages, et une période de travaux annuelle de 8 mois est prévue en principe.

##### 2) Les critères de réussite des forages seront comme suit.

Les forages à débit égal; ou supérieur à 700 /heure et à qualité d'eau conforme aux normes de qualité d'eau de l'OMS seront considérés comme des forages positifs, et seront finis en tant que point d'eau. Au cas où on rencontrera des paramètres exceptionnels, on se référera au Ministère de la Santé.

Comme il s'agit d'eau potable, la qualité de l'eau sera également un critère de réussite des forages. Il semble pertinent de prendre comme critères ceux de l'OMS actuellement appliqués par l'ONPF.

##### 3) Profondeur des forages et taux de réussite

a) Depuis quelques années, de nouvelles méthodes de prospection ont été adoptées qui permettent une étude détaillée de la structure hydrogéologique et donnent de bons résultats pour l'amélioration du taux de réussite des forages. L'étude géophysique n'a été faite de manière assez poussée pour beaucoup des forages existants. Le taux de réussite faible de 64% de moyenne dans la zone du Projet est dû au fait que les documents existants concernent beaucoup de forages anciens.

b) Vu les caractéristiques de la couche aquifère granitique qui correspond à 2/3 à 3/4 de la formation rocheuse de la zone, il faudra réaliser des forages un peu plus profonds

que les nombreux vieux forages existants pour lesquels l'étude hydrogéologique n'a pas été assez approfondie.

Le taux de réussite des forages dans les couches de type granitique est faible, si la nappe se trouve seulement dans les fissures. Aussi, plus le pompage depuis la couche sablonneuse altérée au-dessus de la roche fissurée est important, autrement dit, plus la couche altérée est épaisse, plus la situation est bonne. Il faudra donc sélectionner des emplacements indiqués par la ligne de roche par la prospection électrique. Par conséquent, des forages plus profonds que les forages anciens existants devront être réalisés.

Si l'on admet une variation de profondeur du socle de  $\pm 10$  m en moyenne aux environs des villages concernés (les documents sur les forages existants et les résultats de l'étude sur place montre une différence de 5 à 20 m dans la profondeur du socle selon les forages dans un même village ou dans la même zone), une augmentation de profondeur des forages de 5 m environ devrait être suffisante.

- c) Concrètement, on consolidera la méthode de prospection la plus moderne avec les données de chaque sites obtenues par analyse des photos aériennes, établissement de la coupe géologique à partir des études hydrogéologiques sur place et des documents existants (l'enquête sur la coupe géologique des puits existants sera particulièrement efficace), mesure du niveau des eaux souterraines, prospection électro-magnétique, prospection électrique, et prospection des couches, l'analyse géologique et essai de pompage au moment du forage.

Par la méthode décrite ci-haut, il sera possible d'atteindre le taux de réussite de 83,3%. Ainsi 20% de forages non-réussis sera ajoutés au nombre des forages réussis pour arriver au total des forage à creuser.

- 4) L'emploi d'engins de travaux publics comme les bulldozers et niveleuses ne sera pas inscrit au budget pour l'aménagement des voies d'accès

Le relief des sites du projet est plat, et les équipements pour les travaux pourront être transportés par camions. Il sera donc inutile d'introduire de nouvelles machines lourdes pour la construction de voies d'accès.

Toutefois, les voies d'accès sont souvent des voies cyclables, et il faudra prévoir l'abattage d'arbres divers et la réfection de la chaussée pour assurer une voie d'accès en moyennant de l'aide des ouvriers.

## **(2) Orientation concernant les conditions sociales**

Dans les conditions sociales, on peut citer les problèmes d'alimentation en eau des villages, l'apparition de maladies endémiques d'origine hydrique, en particulier la dracunculose, la corvée de puisage de l'eau pour les femmes et les filles, la maintenance des points d'eau après l'achèvement des forages. Et parmi les rubriques connexes, on peut citer la sélection des villages objets du projet, la sélection des zones objets de la construction des installations dans les villages, l'éducation sanitaire, la sélection des sites dans la zone des forages du projet, et les activités de sensibilisation pour l'aménagement des environs et la maintenance des points d'eau.

En particulier, la réussite ou l'échec des comités de gestion de points d'eau de chaque zone chargé de la maintenance et de l'entretien des points d'eau influe considérablement sur le succès ou l'échec du projet, et des activités de sensibilisation (animation) suffisantes doivent être réalisées pendant la période du projet.

- 1) Les zones fortement contaminées par la dracunculose, et où les conditions d'alimentation en eau sont mauvaises auront la priorité lors de la sélection des villages objets du projet.
- 2) Les activités d'animation concernant la création et la direction des comités de gestion des points d'eau devront être assurées avant, pendant et après la réalisation des forages.
- 3) Il faudra inclure des activités d'animation pour l'éducation sanitaire de la population concernant les maladies d'origine hydrique.

## **(3) Orientation concernant la construction des forages**

Les informations concernant la construction des forages sont suivantes.

- 1) Plusieurs entreprises de forage, possédant une compétence et expérience suffisantes travaillent au Burkina Faso. Le volume de travaux du Projet qui ne pourra pas être effectué sous gestion directe du contractant japonais, pourra leur être sous-traité.
- 2) Comme il faudra trois foreuses au moment du pic des travaux, une nouvelle foreuse sera fournie (véhicules de soutien, équipements de prospection y compris), une autre sera empruntée à l'ONPF, et la dernière sera une foreuse des entreprises de forage locales.
- 3) Equipements et matériaux disponible au Burkina Faso:  
Des pompes à motricité humaine, des tubages et des matériaux de construction autour du forage sont disponibles au Burkina Faso, ce qui a été aussi vérifié pendant l'exécution du dernier projet japonais.

#### (4) Orientation concernant l'environnement

Le forage, structure ponctuelle, n'a pas une influence particulièrement importante sur l'environnement social et naturel.

L'environnement sanitaire autour du point d'eau après la construction constitue un petit problème, mais qui peut être réglé en assurant un enseignement sanitaire dans le cadre des activités d'animation.

#### (5) Orientation concernant les activités des entreprises locales

##### 1) Construction de forages

2 ou 3 sociétés de forage de nationalité burkinabè et étrangère sont en activité au Burkina Faso. Ces sociétés disposent de suffisamment d'équipements et d'un personnel compétent, et réalisent depuis plus de 10 ans des forages sous contrat avec les principaux organismes d'aide, à savoir la Banque Mondiale, la Banque Africaine de Développement, l'UNICEF, le GTZ, etc. On peut donc penser que ces sociétés ont une capacité de travail suffisante pour réaliser les 116 forages prévus, sous contrat de sous-traitance avec le contractant principal japonais.

##### 2) Société locale d'étude des eaux souterraines

Les sociétés de forage burkinabè ont une section d'étude des eaux souterraines, et il y a également des sociétés spécialisées dans ce domaine. Par conséquent, les travaux d'étude des eaux souterraines, par exemple la prospection électrique, seront confiés à une société locale.

##### 3) Organisme de sensibilisation qui sera sous-traitant du Consultant

Au Burkina Faso, plusieurs ONG internationales ou nationales et d'autres organismes s'occupent des activités de sensibilisation des populations bénéficiaires avant, pendant et après la réalisation des forages, l'installation de la pompe et l'aménagement du point d'eau. Ces organisations ont assez d'expérience d'activités d'animation et d'éducation pour l'entretien de points d'eau, qu'elles amènent pour des organismes d'aide internationaux.

Par conséquent, il faudra choisir la mieux adaptée, et lui confier les activités de sensibilisation en tant que sous-traitant du Consultant.

#### (6) Orientation concernant les conditions de fourniture des équipements

1) Les équipements et les matériaux fournis dans le cadre de ce Projet, seront des quantités nécessaires pour la construction des 307 nouveaux forages équipés des pompes à

motricité humaine. Les équipements avec les pièces détachées seront utilisés au Burkina Faso après l'achèvement du Projet.

- 2) Deux foreuses montées sur camion fournies en 1993 par le Japon seront allouées gratuitement par l'ONPF au profit du Projet; elles seront utilisées alternativement pour la réalisation des forages. La partie japonaise prendra en charge les réparations et la fourniture des pièces détachées nécessaires à la remise en état de ces machines.
  - 3) Une nouvelle foreuse sera fournie, qui sera combinée avec les foreuses indiquées ci-dessous, en un total de 2 unités. Les forages qui ne pourront pas être réalisés de cette manière pendant la période des travaux (jusqu'en mars 2001) seront confiés à un ou des sous-traitants.
  - 4) L'emploi des véhicules de soutien qui seront fournis sera limité au transport des équipements et des matériaux, aux activités de sensibilisation et d'éducation et à la maintenance des points d'eau.
  - 5) Les moteurs des camions (camion de transport de la foreuse, camion B, camion C, camion citerne d'eau, camion réservoir de carburant) seront unifiés pour faciliter la maintenance.
  - 6) On choisira des types de pompe à motricité humaine largement utilisées dans les régions, pour lesquelles il existe de nombreux revendeurs de pièces.
  - 7) Des matériaux locaux seront autant que possible utilisés pour les forages (tubage, crépine, bouchon de fond, centreur).
- (7) Orientation concernant la capacité de maintenance de l'organisme d'exécution

1) Point d'eau avec pompe à motricité humaine

Le comité de gestion de point d'eau formé pour gérer chaque point d'eau avec pompe à motricité humaine après son achèvement sera investi de tous les pouvoirs, et également de la responsabilité de la maintenance. La maintenance ordinaire (graissage et inspection) sera assurée par le membre préposé du comité, et en cas de panne qu'il ne peut pas réparer, il sera fait appel au artisan réparateur, en charge de la réparation d'environ 10 points d'eau, et tous les frais occasionnés (frais de réparation, coût des frais pièces de rechange de transport) seront pris en charge par le comité.

Dans le système ci-dessus, l'élément le plus important est que les autres membres collaborent avec le membre du comité préposé à la maintenance pour assurer une bonne maintenance quotidienne. Pour cela, il faut faire comprendre l'importance de la maintenance du point d'eau, et sa relation avec l'hygiène et l'eau potable saine, non seulement au comité de gestion de point d'eau, mais aussi aux notables du village, et à

l'ensemble des habitants. La sensibilisation-animation des comités de gestion et tous les habitants bénéficiaires est nécessaires pour cela.

La Direction générale de l'hydraulique/Direction régionale de l'hydraulique (DGH/DRH), l'organisme d'exécution, est très conscient de ce fait, mais ne dispose pas d'un budget pour assurer les activités de sensibilisation-animation. Par conséquent, les activités de sensibilisation-animation vis-à-vis des habitants/comités de gestion de point d'eau auront lieu dans le cadre de ce projet, et le suivi et le recyclage auront lieu pour assurer les effets.

Chaque DRH suivra en continu les activités de la sensibilisation-animation ainsi que le recyclage pendant la durée du Projet, et une fois que le Projet sera terminé, visitera périodiquement les points d'eau et s'efforcera de maintenir le système de maintenance mis en place dans ce projet.

De plus, elle gèrera les problèmes insolubles au niveau des comités de gestion de point d'eau et des artisans réparateurs, ou bien fera venir du personnel de l'ONPF. Le manque de véhicules pour les déplacements, qui constituera alors un grand problème, pourra être résolu par le pick-up qui sera affecté à chaque DRH à la fin du projet.

## 2) Equipements à fournir

La Section Equipements du Département technique de l'ONPF sera chargée de la maintenance des équipements fournis. Cette section comprend 9 techniciens machines lourdes, 5 techniciens machines légères et 7 techniciens maintenance et réparation. La section équipements lourds est chargée de l'inspection quotidienne et de la maintenance de 7 foreuses, 7 compresseurs d'air, 30 camions, et la section équipements légers de celles des 15 véhicules de soutien en état de marche. La section maintenance et réparation dispose des ateliers nécessaires pour ces équipements, et les répare en cas de besoin. De plus, les pièces de rechange sont classées par équipement et par type de pièce au magasin de pièces de la section maintenance et gestion. Ces techniciens ont une expérience de 10 à 30 ans, et il n'y a pas de problème du point de vue de la compétence, de l'organisation et des effectifs. Mais les équipements de l'atelier sont détériorés et gênent la réparation des équipements. Il a été jugé pertinente que la maintenance des équipements à fournir pour le projet soit faite par la section Equipements du Département technique de l'ONPF

## (8) Définition de la portée et du grade des installations et des équipements

A la condition que la partie japonaise emprunte alternativement chaque année une des deux foreuses fournies par le Japon au Gouvernement Burkinabè en 1993, la fourniture d'une foreuse et des équipements connexes, la fourniture des pièces pour la réparation et la

maintenance de trois foreuses (une nouvelle et deux anciennes) et des équipements connexes, et la fourniture des équipements et matériaux nécessaires à la construction des 307 nouveaux forages seront réalisées.

Les grades des équipements et des installations seront assez et adéquats pour leurs buts dans le cadre du Projet.

#### (9) Orientation pour les travaux

L'état des routes étant bon et le taux de réussite des forages relativement élevé dans les provinces adjacentes à Ouagadougou, la capitale, les travaux auront lieu la première année, pour que les équipes de travaux s'adaptent mieux aux situations des sites et que les plusieurs équipes comme celle de sensibilisation-animation, de prospection physique, de forage et essais des forages et des travaux de génie civil établissent un bon rapport et système de travail plus facilement. Les travaux seront effectués de l'ouest à l'est dans l'ordre de Koureweogo, Oubritenga et Ganzourgou. La construction de 57 forage productifs est prévue pour la première année. Puis pour la 2ème année le bureau de gestion des travaux sera déplacé à Kaya, où pour les provinces de Sanmatenga et Namentenga les sites de travaux sont nombreux, soit 160. La 3ème année, le bureau de gestion des travaux sera transféré à Ouahigouya, et les travaux seront effectués du sud vers le nord dans les provinces de Passore, Zonoma, Yatenga et Loroum. Les trois équipes de forage travailleront dans des villages voisins, ce qui facilitera la gestion du déroulement de la sensibilisation-animation et du projet de prospection physique.

### 2-3-2 Plan de base

#### (1) Plan d'ensemble

##### 1) Villages objets du Projet de positionnement des forages

Sur la base des données de l'ANNEXE-1 "Résultats de l'Enquête sur les Villages Objet", les sélections primaire et deuxième ci-dessous ont été opérées, et les nombres des villages et des forages ont été définis. La Fig. 2-3-1 indique le déroulement de ces opérations. La méthode de sélection des villages objets était basée sur le principe de donner la priorité aux villages avec haute incidence de la dracunculose et en mauvais état d'alimentation en eau saine.

##### a) Sélection primaire: Exclusion des villages

Au cours de la sélection primaire, les villages classés dans une des rubriques ci-dessous parmi les 346 villages candidats ont été exclus.

- Village dont on trouve le nom deux fois (Indiqué par E-1-1 dans l'ANNEXE-6)
- Le nom du village indiqué est en fait un nom de quartier, et le village concerné porte un autre numéro. (E-1-2, idem)
- Village dont l'emplacement ne peut pas être confirmé. (E-2, idem)
- Village dont les habitants ne souhaitent pas de forage. (E-3, idem)
- Village où l'accès par machine lourde pour les forages est impossible. (E-4, idem)
- Village non contaminé récemment ni actuellement par la dracunculose. (E-5, idem)
- Village dont l'alimentation devrait être assurée par un système d'adduction d'eau urbain ou semi-urbain. (E-6, idem)

Cette sélection 1 a permis de retenir 285 villages.

**b) Deuxième sélection: Classement des villages par taux d'incidence de dracunculose et distribution des forages**

Les règles suivantes ont été adoptées pour la deuxième sélection .

- Ce projet visant à l'éradication de la dracunculose, le plan de distribution des forages met l'accent sur les villages à taux de contamination élevé à la dracunculose. Le taux de contamination des villages a été classé en 3 niveaux comme suit. Par contre le taux de contamination des quartiers correspondra à 5 fois celui des villages. Comme les villages sont généralement composés de 5 plus ou moins quartiers, on adoptera donc le taux de contamination des quartiers 5 fois plus élevé que celui du village pour arriver au même niveau de cas d'incidence sur le niveau de village.

Niveau A (fréquence d'apparition par rapport à la population plus de 1%, plus de 5% pour les quartiers)

Niveau B (fréquence d'apparition par rapport à la population 0,1 à 1%, 0,5 à 5% pour les quartiers)

Niveau C (fréquence d'apparition par rapport à la population moins de 0,1%, moins de 0,5% pour les quartiers)

- On introduira les deux concepts de nombre de forages à planifier dans un village comme suit:

Note: Nombre de forages à planifier dans un village (1)  
= population/500 habitants - nombre de forages existants

Nombre de forages à planifier dans un village (2)  
= nombre de quartiers - nombre de forages existants

i. Niveau A

- Pour les villages (quartiers) du niveau A, le nombre de forages à planifier (1) sera le nombre de forages à réaliser. Mais le nombre maximum par village sera limité à trois (3).

Le nombre de villages forages manquant de suffisants est de 73.

- De plus, si le nombre de forages à planifier (2) dépasse dix (10) dans un village, un forage sera ajouté au nombre (1). Toutefois, le nombre maximum de nouveaux forages dans un village sera limité à trois (3). Ainsi, le nombre total des nouveaux forages dans cette catégorie sera de 126.
- Même si le standard, "1 forage pour 500 habitants " est rempli dans un village quelconque de la catégorie A, un forage sera tout de même ajouté pour le village, puisque ce village est classé comme celui du niveau A. 67 forages étaient programmés ainsi.

ii. Niveau B

- 111 villages (quartiers) ont un taux de contamination par la dracunculose conforme à ce critère, et le nombre de forages est insuffisant dans 65 d'entre eux. En appliquant le critère ci-dessous, il faudra mettre en place 88 forages.
- Même si le nombre de forages est suffisant de point de vue du nombre de forages à planifier (1), un forage pour le village sera ajouté au cas où le nombre à planifier (2) est égal ou supérieur à 3. Le nombre de forages dans cette catégorie sera de 17.

Nombre de forages à planifier (1)	Nombre de forages à réaliser	Mesures additionnelles
0	0	Si le nombre de forages à planifier (2) est de 3 ou plus, 1 forage sera ajouté
1-3	1	Si le nombre de forages à planifier (2) est de 10 ou plus, 1 forage sera ajouté (Le total pour un village sera limité à 3 forages)
4-6	2	
7 ou plus	3	

iii. Niveau C

- Pour le taux d'apparition de la dracunculose du niveau C, il est très possible que la contamination se soit produite par absorption d'eau stagnante hors du village pendant les travaux agricoles, etc. C'est pourquoi ces villages ont été exclus.

L'ANNEXE-6 "Tableau de Calcul du Nombre de Forages dans chaque Village" indique le nombre de forages à installer dans chaque village défini sur la base des critères ci-dessus, le résultat étant un total de 307 forages dans 225 villages.

c) liste des Sites de Forage de Reserve

Pour le cas où un site de forage défini comme indiqué ci-dessus ne peut pas faire l'objet des travaux de forage pour une raison quelconque, l'ANNEXE-7 donne une liste complémentaire de 45 emplacements (niveaux A et B) en tant qu'emplacements de réserve.

Les cas imaginables d'annulation des sites originaux sont comme suit;

- i. Les habitants ont retiré leur souhait d'avoir un forage.
- L'analyse des résultats de la prospection hydrogéologique montre qu'il n'y aurait pas de possibilité de trouver des forages productifs
- Le premier forage effectué dans un quartier s'est avéré à sec. (Comme le premier forage devait être effectué après l'étude approfondie, il est moins probable qu'on aurait de la chance de réussite pour les forages suivants.)

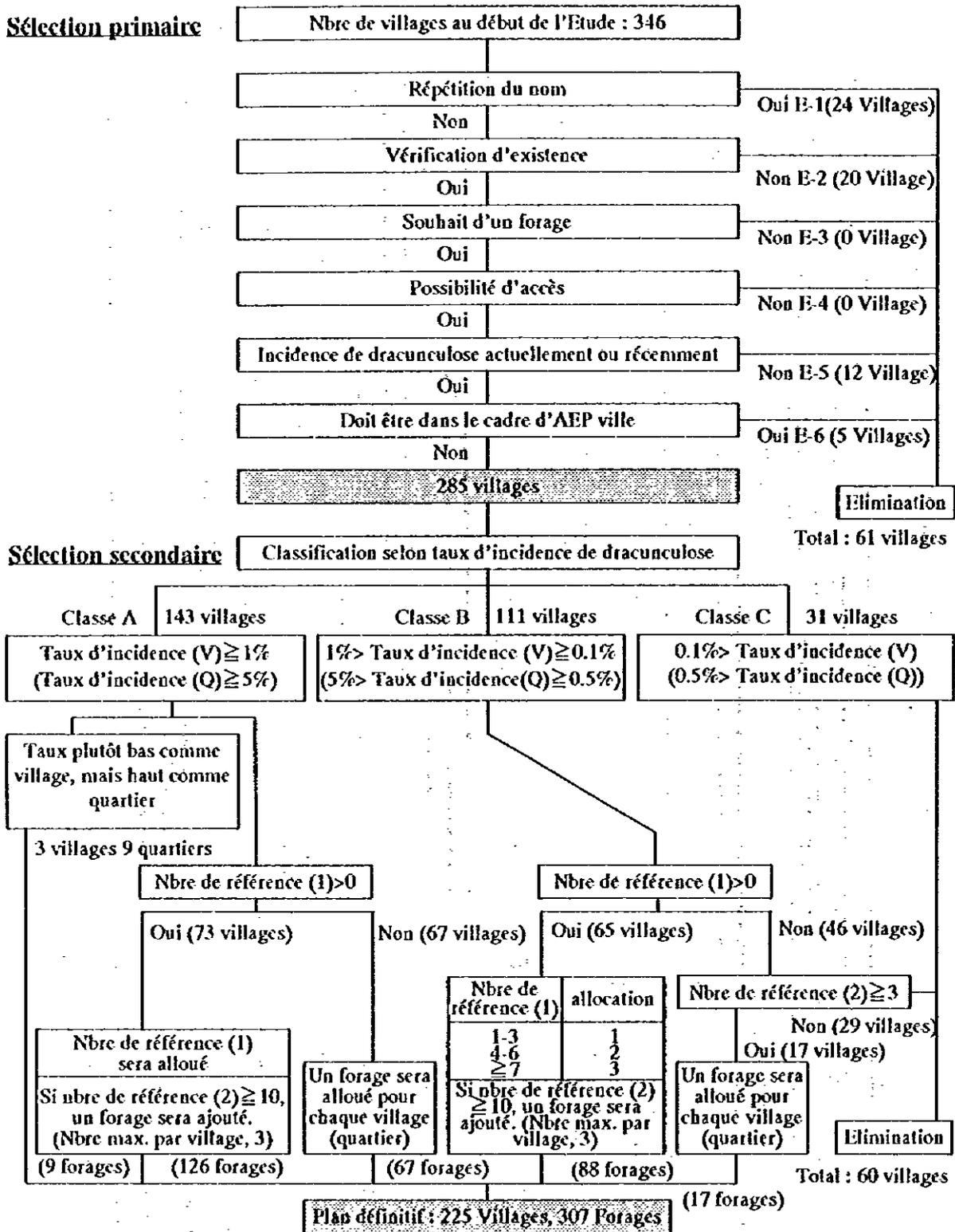
La sélection des sites de réserve a été effectuée comme suit;

- Villages appartenant aux niveaux A et B font l'objet.
- Si la somme totale des forages (nombre existants + nombre d'addition) calculé d'un village ne satisfait pas encore au critère d'un forage pour 500 habitants, un forage complémentaire sera prévu.

Si un forage complémentaire est à choisir au moment de la construction, on donnera d'abord la priorité à un site du même département, sinon au village le plus proche du site d'origine dans le département voisin.



Figure 2-3-1 Diagramme de sélection des villages bénéficiaires et d'allocation des forages



Notes : 1. Nbre de référence (1) = population / 500 - Nbre de forages existants  
 2. Nbre de référence (2) = Nbre de quartiers - Nbre de forages existants  
 3. V = village  
 4. Q = quartier

2) Nombre de jours d'exécution prévus pour les principaux travaux

Ce projet porte sur la réalisation de 307 forages productifs, et sera réalisé sur 3 ans compte tenu des limites de temps et des limites de capacité des foreuses. Toutefois, la prospection physique et les activités de sensibilisation-animation seront réalisées à partir de la période de l'étude détaillée précédant la réalisation des forages.

Tableau 2-3-2 Volumes des Travaux par année fiscale

Désignation	Unité	Quantité totale	Etude détaillé	Fourniture et Travaux		
			Année fiscale 1997	Année fiscale 1998	Année fiscale 1999	Année fiscale 2000
Forages productifs	Nbre	307	-	57	160	90
(Foration)	Nbre	(368)	-	(68)	(192)	(108)
Villages bénéficiaires	Nbre	225	-	38	124	63
Animation	Nbre Village	225	21	54	86	64
Prospection physique	Nbre site	207	100	107	-	-
(Prospection électromagnétique)	km	207	100	107	-	-
(Prospection électrique)	points	(1035)	(500)	(535)	-	-
Essais de pompage	Nbre	307	-	57	160	90
Installations annexes	Nbre	307	-	57	160	90

a) Prospection physique

La prospection physique, qui comprendra des études préalable, la prospection électromagnétique et la prospection électrique, sera réalisée par le consultant. Vu la période limitée impartie, deux brigades de prospection physique seront formées, qui seront conduites par un hydrogéologue. Des techniciens de prospection physique, du Département technique de l'ONPF participeront à ces brigades, et une formation sur le tas sera assurée pendant la prospection.

b) Brigade de forage

La réalisation des forages sera interrompue pendant quatre mois de l'année: la saison des pluies (juin à septembre) et la période des récoltes (octobre). D'près l'expérience de mais l'ONPF il serait possible d'exécuter 8 forages/brigade par mois (forages négatifs y compris), et donc 64 forages/brigade par an.

Vu l'envergure du programme, il faudrait constituer 3 brigades, et la période nécessaire par chaque brigade pour chaque année est comme suit. Le nombre de forages sera le nombre de forages du projet majoré de 20%, à savoir  $307 \times 1,2 = 368$  forages.

Tableau 2-3-3 Nombre de mois, Nombre de forations et Nombre de forages productifs par année fiscale et par équipe de travaux

Année fiscale	Désignation	équipe nouvelle foreuse	équipe foreuse existante	équipe sous-traitant	Total
1998	Mois de travaux	2.5	1.0	5.0	8.5
	Nbre de foration	20	8	40	68
	Nbre forage product.	16.7	6.7	33.3	57
1999	Mois de travaux	8.0	8.0	8.0	24.0
	Nbre de foration	64	64	64	192
	Nbre forage product.	53.3	53.3	53.3	160
2000	Mois de travaux	6.0	6.0	1.5	13.5
	Nbre de foration	48	48	12	108
	Nbre forage product.	40.0	40.0	10.0	90
par équipe	Mois de travaux	16.5	15.0	14.5	46.0
	Nbre de foration	132	120	116	368
	Nbre forage product.	110	100	97	307

c) Brigade d'essai des forages

L'essai des forages comprendra les essais de pompage en continu, les essais de rétablissement du niveau d'eau et les essais de qualité d'eau, et exigera 2 jours par forage. Les brigades d'essai des forages seront introduites avec la progression des travaux de forage, et compte tenu de la cohérence avec le calendrier de forage du programme d'ensemble, il faudra au moins 2 brigades. Les essais mensuels des forages seront comme suit:

$$25 \text{ jours/mois} \div 2 \text{ jours/brigade} \times 2 \text{ brigades} = 25 \text{ forages/mois}$$

La période nécessaire pendant chaque exercice sera comme suit:

Exercice 1998	$57 \div 25 \text{ forages/mois} = 2,3 \text{ mois}$
Exercice 1999	$160 \div 25 \text{ forages/mois} = 6,4 \text{ mois}$
Exercice 2000	$90 \div 25 \text{ forages/mois} = 3,6 \text{ mois}$

d) Brigade de construction des superstructures et d'installation de la pompe

Les concertations avec l'ONPF et les résultats de 1993 montrent qu'il faudra environ 3,5 jours/forage pour la construction de la superstructure. Par ailleurs, l'installation

de la pompe sera faite par une autre brigade après le séchage du béton et demandera 1 jour/forage. Les travaux seront réalisés avec 3 brigades de construction des superstructures et ceux d'installation de la pompe, avec 1 brigade.

Nombre de sites achevés avec 3 brigades des superstructures par mois;

$$25 \text{ jours/mois} \div 3,5 \text{ jours/brigade} \times 3 \text{ brigades} = 21,4 \text{ sites/mois}$$

Les périodes nécessaires pour les exercices sont comme suit;

$$\text{Exercice: } 57 \text{ sites} \div 21,4 \text{ sites/mois} = 2,7 \text{ mois}$$

$$\text{Exercice: } 160 \text{ sites} \div 21,4 \text{ sites/mois} = 7,5 \text{ mois}$$

$$\text{Exercice: } 90 \text{ sites} \div 21,4 \text{ sites/mois} = 4,2 \text{ mois}$$

### 3) Conditions pour établissement de la période de travaux

#### a) Condition du travail

Heures du travail : 8 heures (7-12 h, 14-17 h)

Jour de repos hebdomadaire : dimanche

Fêtes nationales : 17 jours/an

#### b) Conditions météorologiques

Saison des pluies : juillet-septembre

Saison de récolte : octobre

Période de travaux : 8 mois (novembre-juin)

## (2) Activités de sensibilisation-animation

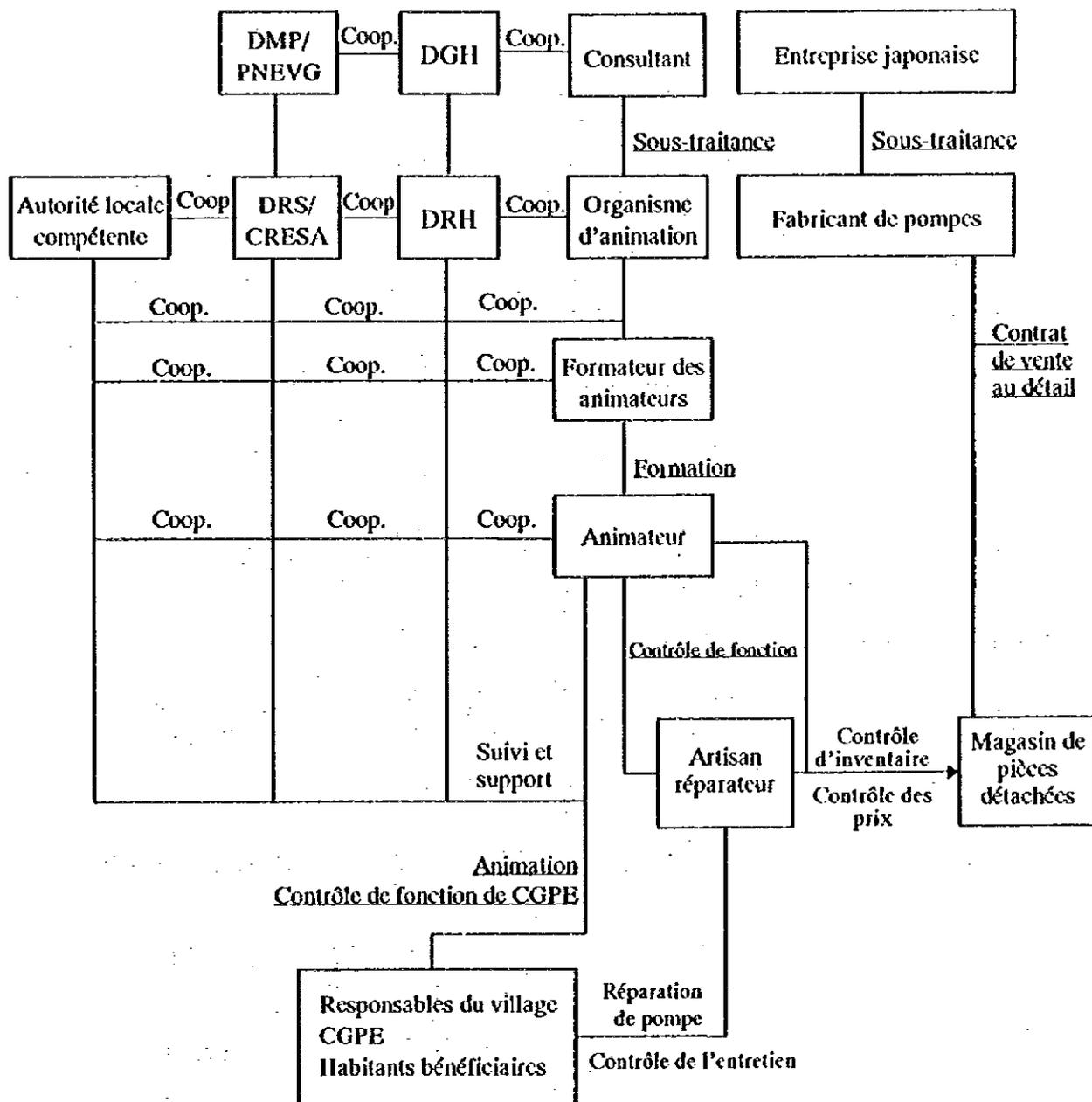
Le but de la construction des points d'eau du projet est l'éradication de la dracunculose, son effet secondaire étant la réduction des maladies d'origine hydrique. La cause de ces maladies est la consommation d'eau de surface souillée pour les besoins quotidiens. La meilleure méthode préventive est donc la fourniture d'eau des forages à consommer telle quelle sans traitement.

Mais l'objectif d'origine ne pourra pas être rempli si cette eau saine et sûre n'est pas utilisée correctement, ou bien si les installations tombent en panne. Pour cette raison, les activités de sensibilisation indiquées ci-dessous seront réalisées vis-à-vis des bénéficiaires pour leur faire comprendre la relation entre la santé, l'hygiène, la dracunculose et l'eau, et la nécessité de la maintenance des installations. A cet effet, actuellement, on peut voir que la relation entre les notions de santé et d'hygiène et les installations à pompe est mal comprise parmi les habitants ruraux, et que des comités de gestion de point d'eau sont inactifs, malgré les

activités de sensibilisation réalisées pendant l'exécution des projets similaires par différents organismes d'aide dans le passé. L'éducation de soutien est la meilleure méthode pour renforcer l'effet de la sensibilisation-animation des habitants. Par conséquent, une étude et une évaluation seront faites après la fin des travaux et après la livraison aux habitants bénéficiaires, et une nouvelle sensibilisation-animation pourra avoir lieu à ce moment-là si nécessaire.

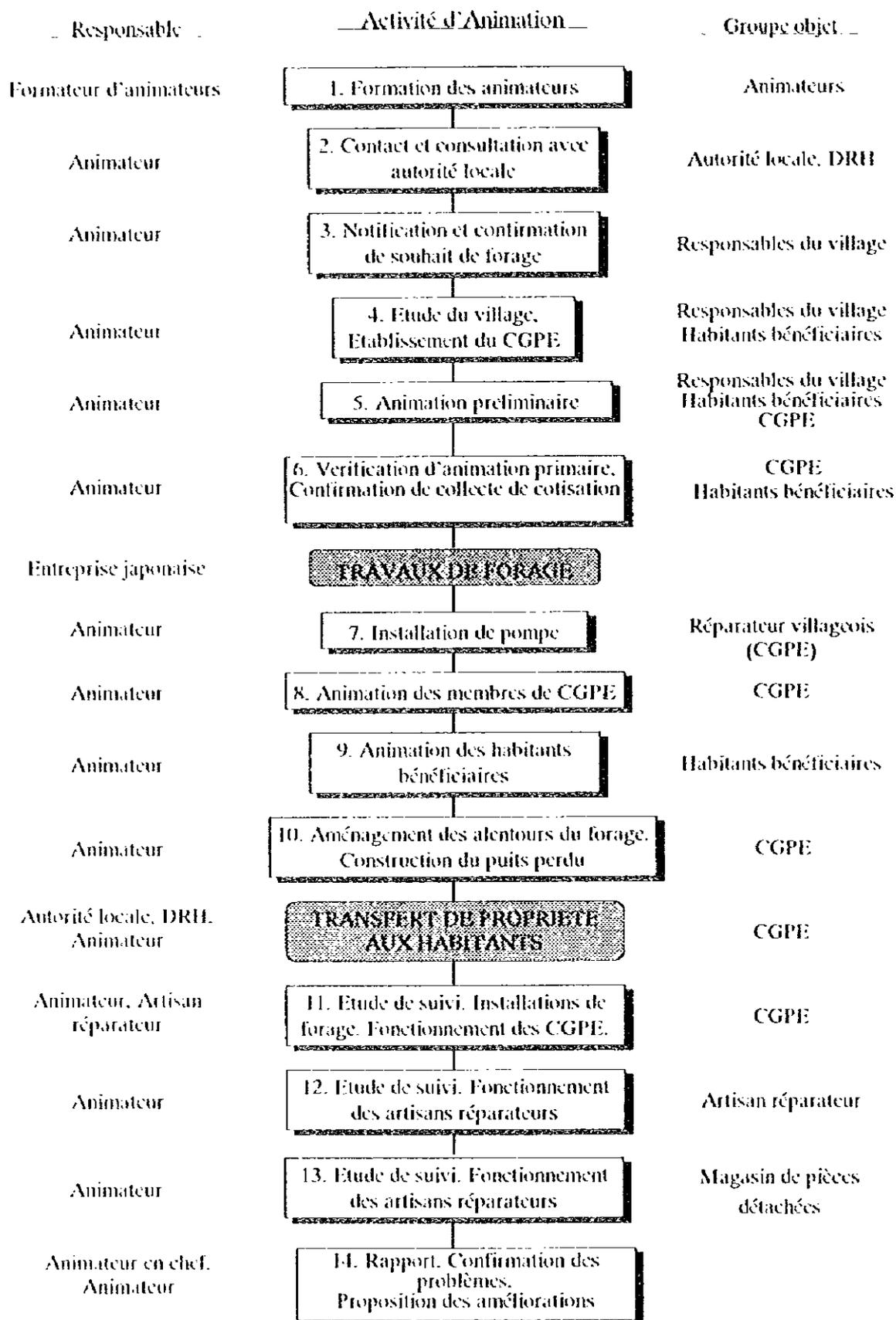
La Fig. 2-3-2 indique sous forme de schéma les relations entre les personnes intervenant dans les activités de sensibilisation-animation, et la Fig. 2-3-3 les activités d'animation en ordre consécutif.





- DGH : Direction Générale de l'Hydraulique, Ministère de l'Environnement et de l'Eau  
 DRH : Direction Régionale de l'Hydraulique  
 DMP : Direction de la Médecine Préventive, Ministère de la Santé  
 PNEVG : Programme Nationale d'Eradiation du Ver de Guinée  
 DRS : Direction Régionale de la Santé de la Province  
 CRESA : Centre Régional pour l'Éducation pour la Santé et l'Assainissement  
 CGPE : Comité de Gestion de Point d'Eau  
 Coop. : Coopération

Figure 2-3-2 Diagramme d'Activités d'Animation et de Suivi



Note: CGPE: Comité de Gestion de Point d'Eau

Figure 2-3-3 Cours d'Activités d'Animation

## 1) Teneur des activités

Le Tableau 2-3-3 indique la teneur des activités, les groupes objets des activités de sensibilisation-animation, le nombre de groupes par réunion, le nombre de réunions pour les 225 villages, le nombre de formateurs participant à chaque réunion, le nombre de jours par réunion, le nombre de jours nécessaires pour l'ensemble de 225 villages et le nombre d'hommes-jours nécessaires pour les 225 villages. Le contenu des activités de sensibilisation-animation est comme suit.

### De la réalisation du projet jusqu'au transfert des installations

#### i) Formation des formateurs pour les activités de sensibilisation

Les conditions requises pour les formateurs sont: avoir un niveau d'étude BAC, comprendre le sens de la sensibilisation-animation, aimer enseigner aux groupes, et parler la langue locale. Les candidats remplissant ces critères seront formés pendant 10 jours au sens et à la pratique de la sensibilisation-animation par des formateurs expérimentés.

#### ii) Contacts et concertation avec les collectivités locales

Après la formation ci-dessus i), chaque formateur travaillera seul en se déplaçant à moto, et à ce moment-là, il consultera les collectivités locales de tutelle pour environ 10 villages où la réalisation de forages est prévue, aura des réunions et des concertations sur les méthodes d'informer chaque village, et la reconfirmation de l'importance des installations d'alimentation en eau.

#### iii) Notice aux villages, confirmation définitive de l'importance des installations d'alimentation en eau

Il visitera les villages avec le responsable de la collectivité locale, informera officiellement les notables du projet de réalisation d'un ou de forages. Le chef du village et le formateur et l'administration établiront une confirmation concernant la maintenance des installations, la collecte d'un fonds minimum de 50.000 F.CFA et la formation d'un comité de gestion de point d'eau de 6 personnes.

#### iv) Etude des villages, formation de comités de gestion de point d'eau

Les 6 membres du comité de gestion de point d'eau seront sélectionnés, et le formateur étudiera les conditions sociales et économiques du village, le degré de diffusion des principes d'hygiène pour rendre plus efficace les réunions de

sensibilisation-animation préliminaire vis-à-vis des habitants qui auront lieu à l'étape suivante. Le formateur aidera et assistera à la sélection des membres du comité.

v) Réunion de sensibilisation-animation préliminaire

Une réunion de sensibilisation-animation regroupant tous les habitants bénéficiaires, notables du village et membres du comité de gestion de point d'eau sera organisée. L'accent sera particulièrement mis sur les principes d'hygiène, et les relations entre les eaux de surface, en particulier les eaux stagnantes et la dracunculose et les autres maladies d'origine hydrique seront montrées à l'aide d'un magnétoscope et expliquées.

vi) Suivi des effets de la sensibilisation et confirmation de la collection du fonds

On suivra le degré de compréhension de la sensibilisation-animation des bénéficiaires, et principalement du comité de gestion de point d'eau, et confirmera la collecte du fonds minimum de 50.000 F.CFA par des habitants, qui est la condition préalable à la réalisation des forages.

vii) Installation de la pompe

Pendant la construction des installations, le responsable de la maintenance, membre du comité de gestion de point d'eau, assistera aux travaux d'installation de la pompe, et apprendra les détails de la structure de la pompe et des pièces de rechange. De plus, il est souhaitable que l'artisan réparateur de pompe désigné assistera aussi à l'installation des pompes.

viii) Formation des membres des comités de gestion de point d'eau

Une formation sera assurée sur le rôle et les obligations de chaque membre, et sur les méthodes pratiques de gestion tels que réunion mensuelle régulière des membres, comptabilité, etc. pour tous les comités de gestion de point d'eau.

ix) Sensibilisation-animation des habitants

La sensibilisation-animation des bénéficiaires commencera après la réalisation du forage et l'installation de la pompe à motricité humaine. Après révision et confirmation des points enseignés à l'étape v), les points d'eau deviendront la propriété des bénéficiaires eux-mêmes. Il sera expliqué aux bénéficiaires, centrés sur le comité de gestion de point d'eau, qu'ils auront l'obligation de verser périodiquement le fonds officiel pour permettre la maintenance du point d'eau, ce qui

leur assurera une vie saine, permettra d'augmenter les activités de production, et améliorera donc leur niveau de vie.

x) Travaux d'aménagement des environs des points d'eau, fourniture des matériaux

Pour faire réaliser aux bénéficiaires qu'ils sont les propriétaires du point d'eau, il sera à leur charge de creuser et consolider la rigole d'évacuation des eaux usées, d'effectuer la garniture de pierres concassées pour les installations du point d'eau, et d'assurer la garniture de pierres concassées pour les installations du point d'eau, et d'assurer la gestion de ces travaux.

Suivi et évaluation après le transfert de propriété des forages

Ce suivi et évaluation aura lieu 3 fois selon la procédure suivante, et permettra de renforcer la sensibilisation-animation des habitants bénéficiaires, l'utilisation en continu du point d'eau, et donc l'éradication de la dracunculose et l'amélioration des conditions d'hygiène des habitants.

Première fois (3 mois après l'achèvement des forages)

Seconde fois (6 mois après l'achèvement des forages)

Troisième fois (1 an après l'achèvement des forages)

xi) Etude de l'état des installations (fonctions de la pompe, propreté des environs du point d'eau) et du fonctionnement du comité de gestion de point d'eau

Quant au comité de gestion de point d'eau, on étudiera la volonté et les activités des membres, la tenue du livre de comptes, le taux de collecte du fonds, contrôlera le reste du fonds; pour les points d'eau, on contrôlera les fonctions des pompes, et les conditions sanitaires autour du point d'eau, etc.

xii) Etude du travail effectué par l'artisan réparateur de pompe

Pour l'artisan réparateur, on vérifiera l'entretien de sa boîte à outils, son répertoire de réparations, et son entente avec les habitants.

xiii) Etude de la gestion des pièces en stock chez le revendeur de pièces et des prix

On vérifiera si les revendeurs de pièces ont un stock harmonieux et s'il vendent les pièces à des prix corrects.

xiv) Confirmation des problèmes et établissement d'un rapport d'évaluation pour leur élimination

## 2) Système de sensibilisation-animation

### Du projet à la livraison des installations

Le Tableau 2-3-4 indique un total de 3.972 jours (exemple (4) dans le tableau) pour l'ensemble des 225 villages. La période d'exécution des activités de sensibilisation-animation sera comme l'indique le Tableau 2-3-1. Elles auront lieu par village.

Période de conception détaillée :

10 jours et 2 mois (les 10 jours seront consacrés à la formation des animateurs)

21 villages concernés

1ère année : 5 mois, 86 villages concernés

2nde année : 8 mois, 155 villages concernés

3ème année : 6 mois, 103 villages concernés

La période totale sera de 21 mois, ce qui correspond à:

21 mois x 25 jours/mois = 525 jours

Les brigades nécessaires à la sensibilisation-animation sont comme suit:

Nombre total de jours ÷ nombre de jours de la période des travaux

= 3.972 jours ÷ 525 = 7,6 brigades ≈ 8 brigades

Par conséquent, les activités de sensibilisation-animation seront réalisées par 8 brigades.

### Suivi et évaluation

Le Tableau 2-3-4 indique un total de 1064 jours (exemple (4) dans le tableau) pour l'ensemble des 225 villages. Le Tableau 2-3-1 indique la période d'exécution de ces activités de suivi et évaluation. Et les activités de sensibilisation-animation auront lieu comme suit:

1ère année: 2 mois

2nde année: 8 mois

3ème année: 8 mois

4ème année: 8 mois

La période totale sera de 26 mois, ce qui correspond à:

26 mois x 25 jours/mois = 650 jours.

Le nombre de brigades nécessaires se calcule avec la formule suivante:

Nombre total de jours ÷ nombre de jours de la période des travaux

= 1.064 jours ÷ 650 jours

= 1,6 brigades ≈ 2 brigades

Par conséquent, le suivi et évaluation de la sensibilisation-animation aura lieu avec deux brigades.

**Tableau 2-3-4 Detail d' Activites d'Adminaton**

① Du debut au transfert de propriele									
Etape No.	Activite d'animation	Groupe objet d'animation		Animateur ou formateur d'animateurs					
		Groupe objet d'animation	Nbre de groupes par seance	Nbre de Seances pour 225 villages (1)	Nbre de personnes par seances (2)		Nbre de jours par seance (3)	Nbre de jours qui passent pour 225 villages (4)	Nbre de homme jr pour 225 villages (5)=(1x2x3)
1	Formation des animateurs	Animateurs	Formateur d'animateurs	1	1	1	10		10
			Animateurs	8	1	8	10	10	80
2	Contact et consultation avec autorite locale	Autorite locale, DFU-I	Moyenne de 10 villages	23	1	1	1	23	23
3	Notification et confirmation de souhait de forage	Responsable du village	1	225	1	1	2	450	450
4	Etude du village, Etablissement du CGPE	Responsable du village, Habitants beneficiaires	1	225	1	1	2	450	450
5	Animation preliminaire	Responsable du village, Habitants beneficiaires, CGPE	1	225	1	1	2	450	450
6	Verification d'animation primaire, Confirmation de collecte de cotisation	CGPE, Habitants beneficiaires	1	307	1	1	2	614	614
Total							9	1,987	2,067
<b>TRAVAUX DE FORAGE</b>									
7	Installation de pompe	Reparateur villageois (CGPE)	1	307	1	1	1	307	307
8	Animation des membres de CGPE	CGPE	1	307	1	1	1	614	614
9	Animation des habitants beneficiaires	Habitants beneficiaires	1	225	1	1	1	450	450
10	Aménagement des alentours du forage Construction du puits perdu	CGPE	1	307	1	1	1	614	614
Total							7	1,985	1,985
21 mois=525 jours				Total global			18	3,972	4,052
Jours de gestion d'animateur en chef = Moitie de periode d'activites d'animation (525x10)x1/2 = 268 jours					Animateur en chef	1		3,072	268
<b>TRANSFERT DE PROPRIETE AUX HABITANTS</b>									

Note: Totaux de (3) et (4) concernent les etapes 2 a 10.

② Suivi et evaluation											
Suivi, etude et re-education (225 villages)											
Etape No.	Activite de suivi	Objet de suivi	Composition d'equipe de suivi		Nbre de jours par objet		Nbre de jours pour 225 villages (3 cycles) (4)	Nbre de jours pour 225 villages (1 fois de suivi) (5)=(1x2x3)	Nbre de fois pour 3 fois de suivi (6)	Nbre de homme jr pour 3 fois (7)=(5x6)	
			(1)	(2)	(3)	(4)					
11	Etude de suivi installations de forage Fonctionnement des CGPE	CGPE	Animateur	1	Nbre de villages	15	225	1013	338	3	1,013
			Artisan reparateur	1		15	225		338	3	1,013
12	Etude de suivi Fonctionnement des artisans reparateurs	Artisan reparateur	1	Artisan reparateur	1	30	30	30	3	90	
13	Etude de suivi Magasin de pieces detachees Controle de l'inventaire controle des prix	Magasin de pieces detachees	Animateur	1	Magasin de pieces detachees	1	6	6	6	3	18
			Artisan reparateur	1		1	6	6	6	3	18
Total							1,019				
Total homme jr (animateurs)										1,121	
Total homme jr (artisans reparateurs)										1,031	
Total global homme jr										2,152	
Evaluation de suivi											
Etape No.	Article	Composition d'equipe de evaluation		Jours totaux		Jours passes (4)	Nbre total homme jr (5)=(1x3)	Nbre de fois pour 3 fois de suivi (6)	Nbre de homme jr pour 3 fois (7)=(5x6)		
		(1)	(2)	(3)	(4)						
14	Rapport Confirmation des problemes	Animateur en chef	1		15		15	1	15		
		Animateur	1		15	15	15	1	15		
Total							15				
Total global							1034			Total homme jr, Animateur 1,136	
Jours de gestion d'animateur en chef = Moitie de periode du suivi (3 mois x 25 jours x 1/2) = 100 jours					Animateur en chef	1		100			

### 3) Personnel et jours de leur affectation

Le personnel et le nombre de jours de leur travail sera comme indique le Tableau 2-3-5.

Le Tableau 2-3-4 montre la décomposition des jours d'activité.

Tableau 2-3-5 Personnel et Jours d'affectation pour Animation

Personnel	Dès début à livraison des installations	Suivi et évaluation (3 cycles)
1. Animateur en chef (1) (moitié de période d'animation)	$(21 \text{ mois} + 10 \text{ jours}) \div 2$ $= (525 + 10) \div 2$ $= 268 \text{ jours}$	$8 \text{ mois} \div 2$ $= 8 \times 25 \div 2$ $= 100 \text{ jours}$
2. Formateur d'animateurs (1)	10 jours	-
3. Animateurs (8+2)	4,052 homme-jours (total de 8 pers.)	= 1136 homme-jours (total de 2 pers.)
4. Artisans réparateurs (30)	-	= 1031 homme-jours
5. Chauffeurs (2)	2 hommes $\times$ 225 villages $\times$ 2 jours = 900 jours	-

Nombre de personnes en ( )

### (3) Projet des installations

#### 1) Critères de conception des forages

On adoptera en principe les caractéristiques standard de conception du Burkina Faso. Ces normes, appliquées aux travaux de forage dans le pays, ont été jugées pertinentes puisqu'elles ne présentent pas de problème de fiabilité; elles seront utilisées aussi bien pour la maintenance que pour la structure. Le tableau ci-dessous montre les critères de conception des forages du projet.

**Tableau 2-3-6 Paramètres standard de forage**

Désignations	Paramètres standard
Volume d'alimentation en eau	but : 20 lit/pers/jour
Nbre de villages bénéficiaires	225 villages (307 forages productifs)
Nbre de personnes par forage	but : 500 personnes
Nbre de forages productifs	307
Trajet moyen de transport	but : 500 m
Critères de qualité d'eau	d'après normes OMS
Critère de forage productif	Forage productif : 0.7 m <sup>3</sup> /h ou plus
Diamètre de foration	165~270mm
Diamètre final	115mm (diamètre interne)
HMT moyen/Profondeur forage	55 m / 64 m
Type de pompe	pompe à motricité humaine
Matière de tubage plein	PVC
Matière de tubage perforé	PVC
Heures d'opération moyenne de pompe	8~10 hres/jour
Méthode d'entretien	Par comité de gestion de point d'eau

## 2) Installations des forages

- a) Les forages auront un diamètre de 115 mm (dia. int. de 4,5 pouces).
- b) La profondeur des forages sera de 64 m en moyenne. (Voir la décomposition par province dans le Tableau 2-3-7.)

La profondeur moyenne actuelle des forages est de 59 m, mais le taux de réussite est faible: 64% seulement. Il est prévu de l'augmenter en effectuant des études hydrogéologiques détaillées. La profondeur moyenne prévue est de 5 m de plus que la moyenne actuelle.

Tableau 2-3-7 Profondeur de forage et Taux de succès du Projet par Province

Séquence de travaux	Province	Zone	Nbre village bénéf.	Nbre forage produc.	Profondeur forages existants (m)	Profondeur forages du Projet (m)	Taux de succès (%)		Niveau d'eau	Epaisseur couche altérée
							Forages existants	Forages Projet		
<b>DRH Centre</b>										
1	Kourweogo		8	14	59	64	70	81	17	40
2	Oubritenga		12	16	57	62	63	74	18	28
3	Ganzourgou		18	26	53	58	70	81	6	32
<b>DRH Centre-Nord</b>										
4	Sanmatenga	sud	60	73	58	63	65	76	24	31
		centrel nord	18	24	63	68	44	55	23	32
5	Namentenga		46	63	55	60	76	87	20	24
<b>DRH Nord</b>										
6	Passere		13	15	65	70	72	83	17	45
7	Zoundoma		10	16	65	70	61	72	22	45
8	Yatenga		23	37	63	68	51	62	20	45
9	Loroum		17	23	66	71	54	65	29	39
Total / Moyenne			225	307	59	64	64	75	20	34

c) Structure actuelle des forages

La Fig. 2-3-5 indique la structure standard actuelle des forages et la Fig. 2-3-6 celle de la superstructure.

Le Type 1 de la figure indiquant la structure des forages est le forages à caractéristiques standard du Burkina Faso, et le Type II le type indiquant la méthode de protection pour les roches altérées soufflantes (schistes).

La superstructure est nécessaire comme support pour l'installation de la pompe à motricité humaine, et la margelle pour empêcher la pénétration d'eau souillée pour assurer les activités de pompage, et sauvegarder la qualité de l'eau. Le béton des fondations de la pompe, le mur en parpaings, la rigole d'évacuation d'eau seront réalisés par le contractant. Le puits perdu sera à la charge des habitants bénéficiaires.

d) Nombre de construction par province

Le nombre et la profondeur des forages par province du projet sont indiqués au Tableau 2-3-7 ci-dessus "Calcul de la profondeur du forage et du taux de réussite".

4) Projet des équipements

Les travaux de forage du présent projet sera effectués sous contrôle direct d'une entreprise japonaise. Une nouvelle foreuse avec les équipements connexes et les véhicules de soutien seront fournis dans le cadre du projet. Deux lots de foreuses avec

les équipements connexes et véhicules de soutien qui ont été fournis dans le cadre de la coopération financière non-remboursable du Japon en année 1993 seront empruntés un à un à l'ONPF. Les espèces des équipements et les périodes d'emprunt seront comme indiqués dans Tableau 2-3-8. Le nombre de forages qui ne peuvent pas être achevés avec les deux foreuses mentionnées ci-haut seront terminés par des sous-traitants locaux.

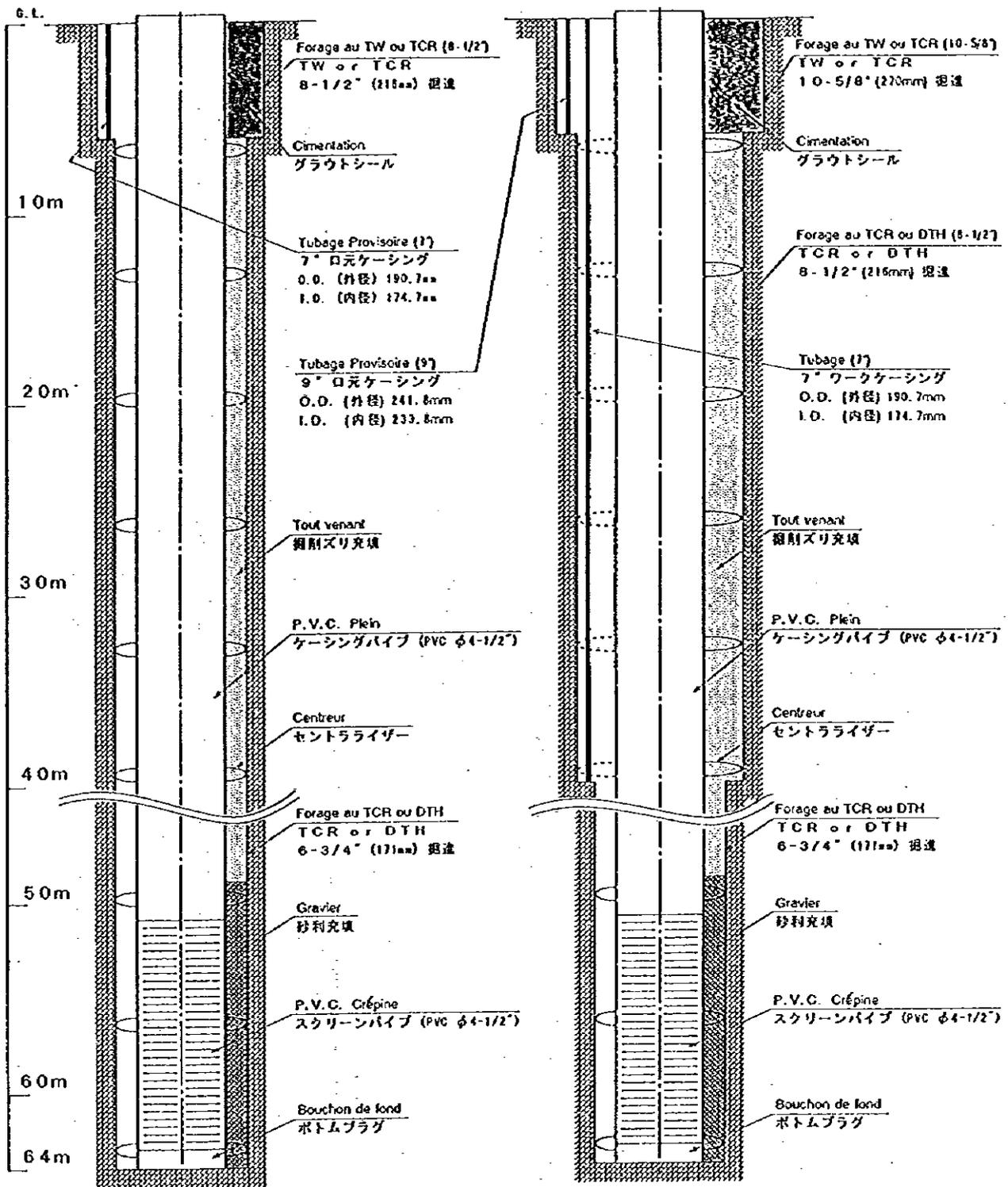
Tableau 2-3-8 Période d'emprunt des équipements à l'ONPF

Matériel	Nbre	Période d'emprunt (période brute)	Période de travaux (Période nette)
Fouresue (A)	1	12.1998~09.1999	01.1999~06.1999 (5.5 mois)
Foreuse (B)	1	10.1999~03.2001	11.1999~01.2001(11 mois)
Compresseur haute pression (A)	1	12.1998~09.1999	01.1999~06.1999 (5.5 mois)
Compresseur haute pression (B)	1	10.1999~03.2001	11.1999~01.2001(11 mois)
Camion-cargo 8t (A)	1	12.1998~09.1999	01.1999~06.1999 (5.5 mois)
Camion-cargo 8t (B)	1	10.1999~03.2001	11.1999~01.2001 (11 mois)
Camion-cargo 4t (A)	1	12.1998~09.1999	01.1999~06.1999 (5.5 mois)
Camion-cargo 4t (B)	1	10.1999~03.2001	11.1999~01.2001 (11 mois)
Camion-citerne d'eau(A)	1	12.1998~09.1999	01.1999~06.1999 (5.5 mois)
Camion-citerne d'eau(B)	1	10.1999~03.2001	11.1999~01.2001 (11 mois)
Camion-réservoir de carburant	1	12.1998~09.1999	01.1999~06.1999 (5.5 mois)

Note: Les pick-ups ne seront pas empruntés parce que le taux de frais de pièces a été estimé de plus de 50% par rapport au prix du contrat du projet précédent. Les station wagons prévus au début pour l'emploi du projet ne seront pas non plus empruntés, comme ils ont été trouvés en état d'utilisation stratégique au sein de l'ONPF.

Par conséquent, la portée du plan des équipements comprendra la fourniture d'une nouvelle foreuse et des accessoires, de véhicules de soutien et des pièces de rechange, fourniture des pièces de rechange pour les 2 foreuses avec les équipements

connexes et véhicules de soutien antérieurement fournis, ainsi que les matériaux pour les forages, le matériel et les véhicules pour la sensibilisation-animation. Le Tableau 2-3-8 indique les équipements à fournir.



TYPE - I

TYPE - II

TW : Tréme (ウイングビット)  
 TCR : Tricone (トリコンビット)  
 DTH : Marteau Fond de Trou (ダウングホールハンマー)

Figure 2-3-4 Structures Standard des Forages

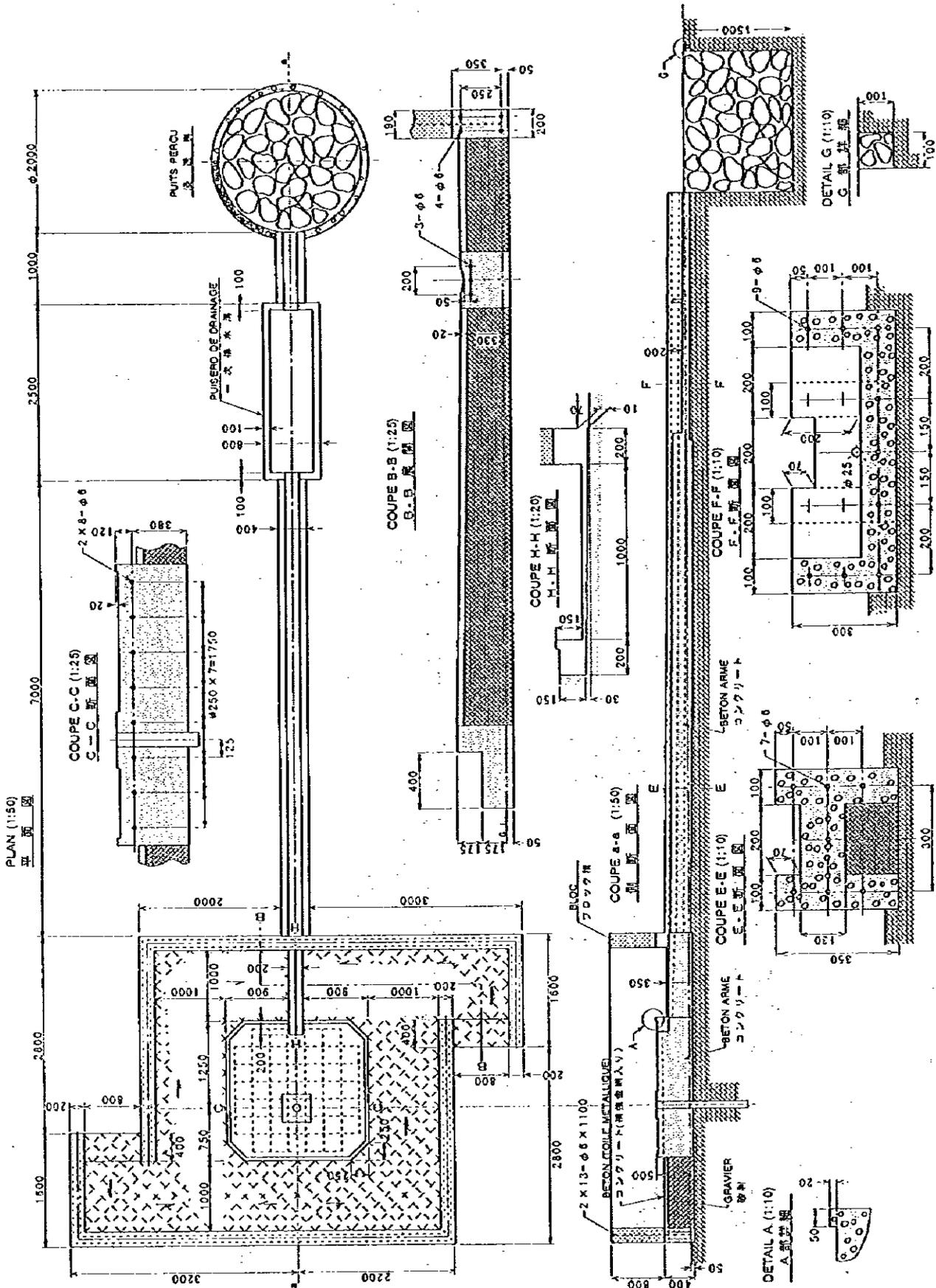


Figure 2-3-5 Structures annexes de forage

Tableau 2-3-9 Liste des matériels et matériaux

No.	Désignation	Spécification	Qté
1.	Machine de sondage et outils		
1-1	Foreuse	montée sur 4x4 camion, sondage rotative DTH	1 jeu
1-2	Accessoires standard	Tige, pinée assistée, flexible hydraulique, Clé pour maintien de tige, collier, câble, etc.	1 jeu
1-3	Outils pour foreuse DTH	Tige de forage, marteau DTH, tricône, foret à ailettes	1 jeu
1-4	Outils pour forage rotary à la boue	Tige de forage, tricône, foret à ailettes	1 jeu
1-5	Outils pour repêchage (tubage)	Taraut, vérin hydraulique	1 jeu
1-6	Équipement d'air lift	Tuyaux d'évacuation, aspiration, etc.	1 jeu
2.	Compresseur d'air à haute pression	21 kg/cm <sup>3</sup> , 21 m <sup>3</sup> /min	1 jeu
3.	Véhicule de soutien		
3-1	Camion A	avec grue 5 tonnes, 6x4, charge 10 tonnes	1 unité
3-2	Camion B	pour compresseur, 4x4, charge 6 tonnes	1 unité
3-3	Camion C	avec grue 3 tonnes, 4x4, charge 6 tonnes	1 unité
3-4	Camion citerne d'eau	4x4, capacité de réservoir: 5 m <sup>3</sup>	1 unité
3-5	Camion réservoir de carburant	4x4, réservoir: 6 m <sup>3</sup>	1 unité
3-6	Pick-up, tout terrain	4x4 diesel	5 unités
4.	Équipements d'essai		
4-1	Prospection électrique	Résistance électrique spécifique	2 jeux
4-2	Détecteur de couches électrique	Résistance électrique spécifique	1 jeu
4-3	Trousses d'analyse de l'eau	pour site et pour laboratoire	1 jeu
4-4	Groupe électro-pompe	6,0 m <sup>3</sup> /h, MHT 80 m, avec générateur	2 jeux
4-5	Compresseurs	transportable	2 jeux
4-6	Indicateur de niveau d'eau		4 jeux
5.	Outils pour atelier	outils pour la remise en état des foreuses, matériel de contrôle de la qualité de la boue, marteau, soudeuse, palan à chaînes, etc.	1 jeu
6.	Derrick d'entretien	4x4 Container pour l'entretien des foreuses et des camions	1 jeu
7.	Équipement d'animation		1 lot
7-1	Kit de VTR, Groupe électrogène	multi-système	2 jeux
8.	Équipements de communication	2 à la base, 3 mobiles	1 lot
9.	Pièces de rechange	foreuses et les véhicules fournis en 1993	1 jeu
10.	Équipements/matériaux pour la construction de forage		
10-1	Pompe à motricité humaine	à main: 231 unités, à pied: 76 unités	311 unités
10-2	Tuyau de coffrage	PVC 4-1/2", filetage 51 m x 307 x 110 %	17.223 m
10-3	Tuyau crépine	PVC 4-1/2", filetage, 13 m x 307 x 110 %	4.390 m
10-4	Bouchon de fond		307 unités
10-5	Centreuse	9 paires(chaque 6m)x2/paire x307	5.526 unités
10-6	Agent moussant		5 tonnes
10-7	Bentonite		1 tonne
10-8	Produit chimique liquide pour forage		2 tonnes

Remarque : Les articles suivants ont été mis hors des objets du présent Projet.

1. Station wagon 4x4
2. Mobyette 80 cc
3. Élévateur à fourche

Les caractéristiques des principaux équipements sont comme suit.

1) Foreuse.....1 lot

La zone du projet comprend principalement des roches dures, mais l'on estime qu'elle est composée de diverses couches, dont la couche superficielle tendre. Pour réaliser un grand nombre de forages en peu de temps, on introduira une foreuse de grande capacité montée sur camion pour assurer la mobilité permettant à la fois de creuser les couches dures et tendres, rotary (top head drive) et à impact (percussion pneumatique) et avec circulation de boue pour éviter l'effondrement de la paroi fréquente dans les couches altérées. Les 2 foreuses fournies en 1993 seront utilisées alternativement.

D'après les résultats des travaux de 1993 et l'enquête réalisée auprès des sociétés de forage locales, un tubage de travail doit être utilisé dans environ 40% des cas. Comme pour les tuyaux de coffrage à dia. int. de 115 mm (4-1/2") et le trou de forage réalisé avec un foret de dia. 170 mm (6-3/4"), on introduira un tubage de travail de dia. ext. 190 mm (7"), il faudra introduire un foret pour dia. ext. 215 mm (8-1/2") et un foret de 270 mm (10-5/8") pour permettre une cimentation à une profondeur de 6 m du trou. Pour les forages n'exigeant pas l'emploi d'un tubage de travail, on utilisera un foret 170 mm (6-3/4") pour le forage et la cimentation. Il faudra donc des forets de 3 diamètres.

Pour le véhicule porteur, la requête fait état d'un véhicule 6 x 6, mais si l'on compare au véhicule 4 x 4, cela revient à une augmentation des frais de carburants, à cause du poids complémentaire (il faudra un véhicule de type commercialisé de 10 t), et de l'augmentation de la puissance, le rayon de braquage augmentera, le prix du véhicule augmentera, l'interchangeabilité du moteur et du châssis avec les autres véhicules deviendra impossible, ce qui posera des problèmes au niveau de la maintenance. De plus, le véhicule porteur 4x4 fourni en 1993 n'ayant pas posé de problèmes, vu d'un point de vue général, on optera pour un véhicule 4x4. Pendant les travaux de forage, le moteur tourne à 1.000 à 1.5000 rpm, et une puissance au-delà de la puissance nécessaire pour faire tourner le foret se traduit par une augmentation du coût du carburant, et des frais de réalisation des forages.

Spécification

Spécification de forage :	Diamètre de foration :	φ 170 - 270 mm
	Profondeur de forage :	64 m en moyenne
	Diamètre de forage final :	φ 115 mm (4-1/2")
Foreuse :	Type :	Rotary avec DTH
	Capacité de foration :	150 m (utilisant des taillants de φ 170 mm)

Comion-porteur :	Traction :	4×4
	Moteur :	Diesel 200 PS/ 2,600 t.m., refroidissement par eau
	Charge :	6 t ou plus
Autres :	Pièces de rechange et outils (pour foration de 7,600 min.)	

## 2) Compresseur d'air ... 1 unité

On fournira 1 compresseur d'air haute pression nécessaire au forage par percussion pneumatique. Le même équipement fourni en 1993 était le type remorque, mais cette fois-ci il devra être monté sur véhicule compte tenu de l'état des routes des villages de la zone du projet.

Les routes des villages sont étroites, très sinueuses et à surface inégale, et si l'on utilise un compresseur du type remorque, les possibilités de blocage ou de renversement sont importantes. Si l'on augmente le débit d'air du compresseur, et comprime l'air, la force d'impact pour la percussion pneumatique sera renforcée, et le taux de progression amélioré. C'est pourquoi on fournira le compresseur d'air haute pression à débit de 21 m<sup>3</sup>/min., le plus grand disponible sur le marché. Le compresseur sera à hélice, plutôt que réciproque, pour améliorer l'efficacité de compression.

### Spécification

Envoi d'air :	21m <sup>3</sup> / min
Pression d'air	21kg / cm <sup>2</sup>
Type :	Compresseur à hélice
Moteur :	Diesel 300 PS / 2,700 t.m., refroidissement par eau

## 3) Véhicule de soutien

### Camion A : 1 unité

Ce camion assurera principalement le transport de grands volumes de marchandises entre Ouagadougou et le camp de base (qui seront installés aux bureaux de la Direction Régionale de l'Hydraulique de Kaya et Ouahigouya), où les routes sont relativement bonnes et les camps de site, pour réduire le nombre de déplacements. La requête indiquait un véhicule 6x6, avec grue 3 t et charge utile de 10 t. L'ONPF projette d'équiper ce camion comme suit.

- Compresseur d'air existant	(poids à sec: env. 5,0 t)
- Tuyau conducteur	(64 m x 30 kg/m x 1,2 de rechange = 2,3 t)
- Tubage de travail	(50 kg/m x 40 m = 2,0 t)

- Outils de forage (marteau DTH, tricônes, forets à ailettes, etc. env. 0,7 t)

Par conséquent, en excluant le poids de la grue et de la caisse, une capacité de charge max. de 10 t sera pertinente.

#### Spécification

- Traction : 6×4
- Moteur : Diesel 250 PS / 2,000 t.m. ou plus, refroidissement par eau
- Charge maximum : 10 t ou plus
- Capacité de grue : 5 t x 2 m ou plus, capacité de treuil 750 kgf ou plus

Camion B 1 unité

La requête initiale indique un véhicule 4x4, ce qui est jugé pertinent. De plus, comme le compresseur fourni en 1993 est le type remorque, la demande d'un compresseur sur camion semble pertinente compte tenu de l'inégalité de la surface des routes des villages de la zone du projet et des fortes possibilités de renversement. Les équipements transportés et le poids appliqué sont estimés comme suit.

- Compresseur d'air haute pression (env. 5,3 t)
- Acier en H pour fixation (env. 0,4 t)
- Flexible, autres accessoires pour compresseur (env. 0,3 t)

Par conséquent, en excluant le poids de la caisse, une capacité de charge max. de 6 t semble pertinente.

#### Spécification

- Traction : 4×4
- Moteur : Diesel 200 PS / 2,600 t.m. ou plus, refroidissement par eau
- Charge max. : 6 t ou plus

Camion C 1 unité

Dans la requête initiale, un camion similaire au camion A, commande 6x6, grue de 2 t, capacité de charge de 10 t était demandé. Mais ce camion, prévu pour le transport des marchandises entre les camps de base et les camps de site devra emprunter des routes en mauvais état. C'est pourquoi, un véhicule 4x4 à carrosserie moins lourde que pour le 6x6 est préférable. Les équipements transportés et le poids appliqué sont estimés comme suit.

Au moment de foration :

- Tige de forage (Tuyau) (64m×30kg/m=1.9t)
- Tubage temporaire (50kg/m×40m=2.0t)
- Taillants (marteaux fond-de-trou, tricônes, trilames) (approx. 0.8t)

- Tuyaux PVC (3.4kg/m × 64m × 2 = 0.4t)
- Gravier à remblayer (approx. 0.9t)

Au moment du test de pompage :

- Compresseur (approx. 0.5t)
- Groupe électrogène (approx. 0.5t)
- Pompe submersible et tuyaux pour airlift (approx. 0.6t)

Par conséquent, une capacité de charge max. de 6 t, poids de la grue et de la caisse exclu, est pertinent. Le treuil de la grue

sera utilisé pour le levage de la pompe immergée (env. 20 kg) après le lavage du forage, et du tuyau d'airlift (env. 8 kg x 64 m = 512 kg). En prévoyant une marge de sécurité de 50% pour éviter les chutes, il faudra un treuil de grue d'une capacité de 750 kg. Une grue commercialisée de 3 t sera adaptée.

#### Spécification

- Traction : 4 × 4
- Moteur : Diesel 200 PS / 2,600 t.m. ou plus, refroidissement par eau
- Charge maximum : 6 t ou plus
- Capacité de grue : 3 t / 2 m ou plus, Treuil 750 kgf ou plus

Camion citerne d'eau 1 unité

Un camion citerne d'eau sera nécessaire pour apporter l'eau pour l'évacuation de la terre de forage par la méthode rotary, le refroidissement des forets, l'eau boueuse pour le forage avec circulation de boue. La capacité du réservoir est ordinairement d'environ 2,0 à 2,2 fois le volume du trou de forage.

Sans utilisant le tubage temporaire :

$$(\phi 170\text{mm}(6-3/4'')/2)^2 \times 3.14 \times 58\text{m} + (\phi 215\text{mm}(8-1/2'')/2)^2 \times 3.14 \times 6\text{m} = 1.95\text{m}^3$$

Utilisant le tubage temporaire

$$(\phi 170\text{mm}(6-3/4'')/2)^2 \times 3.14 \times 24\text{m} + (\phi 215\text{mm}(8-1/2'')/2)^2 \times 3.14 \times 34\text{m} + (\phi 270\text{mm}(10-5/8'')/2)^2 \times 3.14 \times 6\text{m} = 2.70\text{m}^3$$

Le volume d'eau requis sera :

$$(1.95 \sim 2.70\text{m}^3) \times (2.0 \sim 2.5) = 3.9 \sim 6.7\text{m}^3$$

Le volume moyen de 5 m<sup>3</sup> sera adopté comme la capacité de la citerne.

La charge globale du camion sera 6 t composant les poids suivants;

- Eau : approx. 5 t
- Poids net de la citerne : approx. 1 t

## Spécification

Traction :	4×4
Moteur :	Diesel 200 PS / 2,600 t.m. ou plus, refroidissement par eau
Charge max. :	6 t ou plus
Capacité de citerne :	5 m <sup>3</sup> ou plus
Pompe :	Centrifuge, actionnée par la transmission

Camion réservoir de carburant 1 unité

Il est difficile de se procurer du gasoil de bonne qualité sur les sites. Un camion réservoir de carburant sera donc introduit pour éviter de devoir déplacer la foreuse jusqu'à la ville (Ouagadougou, Kaya ou Ouahigouya) pour l'approvisionnement en carburant pour les travaux. Le volume de carburant nécessaire est comme suit.

Matériel		Besoin en carburant	
• Foreuse	aux travaux	$200\text{PS} \times 0.113\text{lit/PS} \times 10\text{hr/jour} =$	226.0lit
	en déplacement	$200\text{PS} \times 0.040\text{lit/PS} \times 1\text{hr/jour} =$	8.0lit
• Compresseur haute pression	aux travaux	$300\text{PS} \times 0.155\text{lit/PS} \times 10\text{hr/jour} =$	465.0lit
• Camion B	en déplacement	$200\text{PS} \times 0.040\text{lit/PS} \times 1\text{hr/jour} =$	8.0lit
• Camion C	aux travaux	$200\text{PS} \times 0.037\text{lit/PS} \times 4\text{hr/jour} =$	29.6lit
	en déplacement	$200\text{PS} \times 0.040\text{lit/PS} \times 1\text{hr/jour} =$	8.0lit
• Camion citerne	aux travaux	$200\text{PS} \times 0.040\text{lit/PS} \times 10\text{hr/jour} =$	80.0lit
	en déplacement	$200\text{PS} \times 0.040\text{lit/PS} \times 1\text{hr/jour} =$	8.0lit
• Station wagon (pour supervision)	en déplacement	$88\text{PS} \times 0.037\text{lit/PS} \times 4\text{hr/jour} =$	52.0lit
• Pick-up (essai d'eau de forage)	en déplacement	$88\text{PS} \times 0.037\text{lit/PS} \times 1\text{hr/jour} =$	3.3lit
• Autres (groupe électrogène, etc.)		10%	84.9lit
		Total	932.8lit

Le nombre de jours de travail par forage est de 3,13 jours (réalisation de l'ONPF), de plus, comme ce camion citerne devra couvrir les besoins de 2 brigades, y compris une brigade d'une foreuse fournie dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable, devra avoir une capacité de  $932,8 \text{ l/jour/brigade} \times 3,13 \text{ jours} \times 2 \text{ brigades} = 5,85 \text{ kl} = 6 \text{ m}^3$ . La capacité de charge max. du camion sera comme suit.

- Carburant (gasoil, poids spécifique 0,8 x 6 m<sup>3</sup> = 4,8 t)
- Réservoir lui-même (env. 1,2 t)

Par conséquent, une capacité de charge max. de 6 t a été jugée pertinente. De plus, à la fin des travaux, comme dans le passé, le plein devra être fait pour alimenter les différents équipements. Par ailleurs, la différence de température entre le jour et la nuit est

supérieure à 20°C au Burkina Faso, l'humidité de l'air provoque de la condensation pendant la nuit dans le réservoir, ce qui peut provoquer la cavitation, et détériorer la tuyère d'injection de carburant.

#### Spécification

Traction : 4×4  
 Moteur : Diesel 200 PS / 2,600 t.m. ou plus, refroidissement par eau  
 Charge max. : 6 t ou plus  
 Capacité de citerne : 6 m<sup>3</sup> ou plus  
 Pompe de carburant : Pompe centrifuge, actionnée par la transmission

Pick-up 5 unités

La fourniture des 5 pick-up ci-dessous a été jugée pertinente. Mais aucune camionnette ne sera fournie.

No	Caisse	Autorité responsable	But d'emploi	Provinces d'activité
1	Cabine simple	DRH Kaya	Suivi, évaluation et rappel à l'entretien des installations	Sanmatenga, Namtenga
2	Cabine simple	DRH Ouahigouya	idem-	Loroum, Yatenga, Zoundoma, Passore
3	Cabine simple	DRH Ouagadougou	idem	Ouhritenga, Ganzourgou, Kourweogo
4	Cabine double	DGH Ouagadougou	Animation des projets futurs	Toutes Provinces
5	Cabine double	DGH Ouagadougou	idem	Toutes Provinces

#### Spécification

Traction : 4×4  
 Moteur : Diesel 80 PS / 3,500 t.m. ou plus, refroidissement par eau  
 Charge max. : 2 t ou plus (cabine double), 1 t ou plus (cabine simple)

#### 4) Equipement d'étude

##### Equipement de prospection électrique 2 unités

Si l'on estime le taux de réussite des forages dans la zone du projet à partir de la Carte hydrologique du Burkina, 1993, établie par la Direction du plan, Ministère de l'Environnement et de l'Eau, on obtient 64%. Pour atteindre le taux de réussite de 83% (=100/120), taux de base calculé, les opérations de mesure des emplacements des forages jouent un rôle essentiel. Les eaux souterraines de la zone du projet sont des eaux de

fissures dans la partie inférieure de la couche altérée sablonneuse du socle, et pour améliorer la précision, on effectuera la mesure verticale, ordinairement effectuée par la société de prospection locale BERA ou l'ONPF, en 5 points x 1 ligne de mesure = 5 points sur un forage du projet. Les électrodes de mesure seront disposées à 50 m d'intervalle selon la méthode Wenner.

Un équipement de prospection électrique a été fourni en 1993, et en mars 1997, il avait déjà servi à 1.000 emplacements x 5 points = 5.000 points, à savoir un taux de fonctionnement très élevé. Par ailleurs, l'ONPF a établi un projet pour construire 350 forages en 1997 (taux de conclusion du contrat de 70% en avril 1977) et de 550 forages en l'an 2000. Les besoins d'utilisation de l'équipement de prospection électrique fourni sont très importants.

La réalisation de 307 forages est prévue dans le cadre de ce projet.

Nombre d'emplacements pour la prospection électrique:

$$207 \text{ emplacements} \times 5 \text{ points/emplacement} = 1.035 \text{ points}$$

Nombre de prospections par jours:

$$5 \text{ points/jour}$$

(à partir des documents de calcul standard nationaux du Japon révisés en 1994 (étude géologique, étude de la nature du sol), frais d'amortissement des équipements de prospection électrique 10 points/2 jours)

Nombre de jours nécessaires à la prospection électrique:

$$1.035 \div 5 \text{ points/jour} = 207 \text{ jours}$$

Nombre de mois nécessaires:  $207 \text{ jours} \div 25 \text{ jours/mois} = 8,3 \text{ mois}$

Nombre d'équipes nécessaires:  $8,3 \text{ mois} \div 5,1 \text{ mois d'affectation} = 1,6 = 2 \text{ équipes}$

Il faudra donc deux brigades pour assurer le bon déroulement de la prospection électrique, et la demande de deux équipements de recherche électrique semble pertinente. Par ailleurs, une fois ce projet terminé, l'ONPF prévoit de réaliser 350 forages par an, ce qui laisse penser que ces équipements seront utilisés efficacement.

#### Spécification

Méthode de mesurage : Résistance électrique spécifique par la méthode Wenner

Puissance max. : 125 W ou plus

Profondeur de prospection : 100 m

### Détecteur de couches 1 unité

Permet de connaître la stratification des couches, l'emplacement des couches aquifères, l'état de rétention de l'eau et l'état d'écoulement des eaux souterraines. Ce détecteur est nécessaire pour définir l'emplacement d'installation adapté pour le tuyau de crépine, et pour les travaux de réhabilitation des forages. Un détecteur de couches a été fourni en 1993, et après l'achèvement du projet précédent, qui est utilisé pour le projet d'hydraulique rurale du CFD à 70 emplacements et pour les travaux de réhabilitation de forage à environ 100 emplacements sous contrats séparés. Dans ce projet, l'emprunt d'un détecteur permettra de réduire à un (1) les deux détecteurs de la requête. Le détecteur de couches de chaque brigade de forage sera comme suit.

<u>Equipe de foration</u>	<u>Détecteur de Couche</u>
Nouvelle foreuse	Nouveau détecteur de couches
Foreuse existante	Détecteur fournis en 1993
Foreuse du sous-traitant	Détecteur du sous-traitant

### Spécification

Objets de mesurage :	Résistance spécifique, Potentiel électrique naturel, Densité (rayons $\gamma$ naturel)
Extension de câble :	100 m
Enregistrement :	auto-enregistrement

### Trousse d'analyse d'eau 1 ensemble

Les éléments minimums à mesurer avec la trousse d'analyse de l'eau ont été définis sur la base des éléments d'analyse des eaux souterraines de l'ONPF, des éléments appliqués par la JICA en 1993, et des éléments d'analyse des eaux souterraines utilisés par le KfW (Allemagne) et le CFD (France) exécutant des projets d'hydraulique villageoise dans les provinces voisines de la zone du projet en avril 1997.

- 1) Temperature,
- 2) pH,
- 3) Conductivité électrique(CE),
- 4) Chlorure,
- 5) Alkalinité,
- 6) Azote ammoniac,
- 7) Azote nitreux,
- 8) Azote nitrique,
- 9) Fer total,
- 10) Potassium,
- 11) Sodium,
- 12) Cuivre,
- 13) Zinc,
- 14) Dureté totale,
- 15) DCO,
- 16) Bactéries générales, et
- 17) Coliformes fécaux.

Les instruments nécessaires à ces mesures sont indiqués ci-dessous. L'analyse de l'eau devant se faire rapidement après le forage, deux brigades d'analyse de l'eau seront

formées, et on utilisera la trousse d'analyse d'eau portable et un incubateur qui ont été fournis en 1993.

- Trousse d'essai d'eau (spectromètre, titreux, pH-mètre, CE-mètre)	1
- Réactifs (pour spectrophotomètre et titreux, 500 échantillons)	1
- Photomètre de flamme (pour détection de potassium et sodium)	1
- Papier-test pour bactéries totales (500 feuilles, incubateur à 36°C)	1
- Papier-test pour coliformes (500 feuilles, incubateur à 44°C)	1

#### Groupe électropompe avec génératrice 2 unités

Un groupe électropompe avec petite génératrice diesel sera fourni pour les essais de pompage (4 heures d'affilée, rétablissement 1 heure). Deux électropompes ont été fournies en 1993, mais comme l'ONPF les a affectées aux brigades d'essai de pompage, et elles sont en utilisation continue au sein de l'ONPF, et il sera difficile de les emprunter pour ce projet. On fournira un nouveau groupe à la brigade de la nouvelle foreuse et un autre à la brigade existante. Les brigades d'essais de pompage du sous-traitant utiliseront les équipements de la société.

#### Spécification

##### Pompe électrique

Type :	Moto-pompe submersible destinée à forage
Diamètre du forage :	$\phi$ 115mm (4-1/2") ou $\phi$ 100mm (4")
Débit :	6m <sup>3</sup> /h ou plus
HMT :	80 m
Source d'électricité :	380 V, 50 Hz, triphasé

##### Groupe électrogène

Puissance nominale :	10 KVA ou plus
Mode de puissance :	380 V, 50 Hz, triphasé
Moteur :	Diesel 15 PS / 3,000 t.m. ou plus, refroidissement par eau

#### Compresseur 2 unités

Lors de l'air lift (lavage du trou de forage), la foreuse et le compresseur haute pression sont déplacés à l'emplacement du forage suivant pour améliorer l'efficacité des opérations. Pour l'air lift, une pression d'air de 7,0 kg/cm<sup>2</sup> environ est suffisante, mais l'emploi d'un compresseur haute pression revient cher, et un compresseur basse pression sera fourni pour réduire les frais de carburant à moins de 1/8.

- Compresseur basse pression (7,0 kg/cm <sup>2</sup> ):	35 PS x 0,155 l/PS/h x 4 h = 22 lit
---	-------------------------------------

- Compresseur haute pression (21,0 kg/cm<sup>2</sup>): 300 PS x 0,155 l/PS/h x 4 h = 186 lit  
Il est pertinent du point de vue économique et de l'efficacité des opérations, de fournir un compresseur basse pression chaque à la nouvelle brigade de forage et à la brigade existante. L'ONPF est actuellement en train de diminuer le prix des forages dans l'intérêt public, mais comme il ne possède pas de compresseur basse pression, la demande sera sans doute très importante après l'achèvement du projet.

#### Spécification

Envoi d'air :	3.5m <sup>3</sup> / mn ou plus
Pression d'air :	7kg / cm <sup>2</sup> ou plus
Type :	Compresseur à hélice
Moteur :	Diesel 35 PS / 3,500 l.m. ou plus, refroidissement par eau

#### Indicateur de niveau d'eau 4 unités

Un indicateur chaque sera fourni à la brigade de forage (pour définir définitivement la profondeur du forage), et à la brigade d'essais de pompage (pour les essais de pompage). Comme il y a 2 ensembles de ces 2 brigades, on fournira un total de 4 unités.

#### Spécification

Type :	Portable, à alarme de résistance à la mise à la terre
Plage de mesure :	Plus de 80 m

#### Élévateur à air (équipement d'air lift) 1 unité

Généralement, le collecteur, les tubes pour l'air lift sont fournis comme accessoires de la foreuse. La requête indiquait deux foreuses, et les deux équipements d'air lift y correspondant, mais comme une seule foreuse est prévue, un équipement d'air lift sera fourni.

#### 5) Matériels pour un atelier-----1 lot

##### Atelier Mécanique

1. Caisse à outils
2. Clé dynamométrique
3. Ensemble de boîte à vis (tarauds et filières)
4. Etau fixe
5. Perceuse à main avec forets
6. Perceuse électrique fixe avec forets
7. Compressionnètre diesel de 0 à 60 bars
8. Installateur / chassoir de rivet

9. Palan à chaîne de 5 tonnes
10. Verin de garage 5 tonnes (cric rouleux)
11. Verin Hydraulique 2 tonnes (cric bouteille)
12. Chandelles réglables (petit et grand)
13. Appareil à tarer les injecteurs
14. Compresseur d'air d'atelier 300 litres
15. Pompe à graisse à levier avec différents embouts
16. Collier à segment, poids lourd et léger
17. Clé pour filtre à huile réglable
18. Démonteur-soupape
19. Pied à coulisse 300 mm à 1/50ème
20. Palmer (micromètre) 0-25 mm, 25-50 mm, 50-150 mm
21. Réglé 300 mm
22. Tapis à roulettes pour réparation
23. Pied de biche 150 mm, 300 mm, 360 mm
24. Tour parallèle avec outillage

#### Electricité

25. Chargeur de batterie
26. Ensemble de contrôle de batterie
27. Testeur électrique
28. Caisse à outils d'électricien

#### Construction Métallique - Soudure

29. Appareil à souder à gaz
30. Serre - joint courbé 100 et de 200
31. Etau à main 102 mm
32. Masque à souder
33. Gants
34. Ensemble caisse tôlier
35. Meule fixe
36. Meule à main

#### 6) Derrick pour forage..... 1 unité

Le derrick est utilisé pour les réparations aux emplacements où l'on utilise des foreuses, des outils de forage, des compresseurs haute pression, des camions, etc. Le derrick fourni en 1993 est actuellement utilisé dans la province de Bougouriba, et doit être utilisé pour d'autres projets de forage. Des containers pour le logement des techniciens et l'atelier figurent dans la requête, mais comme les techniciens seront logés dans des hôtels de Kaya, Ouahigouya et Ouagadougou, ces préfabriqués sont devenus inutiles.

#### Spécification

Carrosserie : Container fabriqué d'aluminium

Equipements montés : Chargeur de batterie, groupe électrogène (courant continu), câble à rallonge, compresseur à air, soudeuse à gaz, meuble à étagère à outils, extincteur, etc.

Moteur : Diesel 88 PS / 3,500 t.m. ou plus, refroidissement par eau

#### 7) Equipement d'animation ..... 2 lots

Des équipements seront fournis pour les activités de sensibilisation-animation des bénéficiaires avant et après la réalisation des forages. On utilisera des cassettes vidéo existantes, pour enseigner l'hygiène et pour la formation et la gestion du comité de gestion de point d'eau. Un lot des équipements à fournir se composera d'un magnétoscope et un groupe électrogène (env. 2 KVA). La requête indiquait 3 lots, mais comme seulement deux brigades seront formées pour le projet, 2 lots seront fournis. Ces équipements seront gérés par les bureaux Kaya et Ouahigouya de la Direction Régionale de l'Hydraulique après la fin du projet. De plus, les 30 mobylettes demandées au moment de l'étude sur place du plan de base, pour la formation des artisans réparateurs de pompe, ont été exclues parce que leur gestion semble actuellement difficile par les organismes publics comme la Direction Régionale de l'Hydraulique ou l'ONPF.

#### 8) Equipement de communication ..... 1 lot

Un équipement de communication sera fourni pour les notifications préalables sur les sites, la gestion du programme des travaux, la gestion de la sécurité et de la santé des ouvriers, pour les demandes de réparation et la fourniture de pièces pour les équipements sur les sites, pour les demandes de ravitaillement en carburant, et d'autres rapports de situation. La requête indique 2 lots pour les bases (pour les Directions Régionales de l'Hydraulique de Kaya et de Ouahigouya) et 3 mobiles (pour chaque brigade de forage), et ces quantités semblent pertinentes. Il sera facile de demander et d'obtenir des fréquences auprès de l'Office National des Télécommunications, et la fréquence de 7.912 kHz actuellement employée par l'ONPF pourra également être utilisée.

##### Spécification

##### Base

Bande de fréquence : SSB (Bande d'un côté singulier)  
Puissance : 100 W ou plus  
Portée de fréquence : approx. 50 kHz ~ 30 MHz  
Antenne : Dipôle

Accessoires : Coupleur d'antenne, pilier d'antenne, dispositif de syntonie d'antenne, câble, etc.

#### Station mobile

Bande de fréquence : SSB (Bande d'un côté singulier)

Puissance : 100 W ou plus

Portée de fréquence : approx. 50 kHz~30 MHz

Antenne : Antenne mobile

Accessoires : Dispositif de syntonie d'antenne, câble, etc.

#### 9) Pièces de rechange ..... 1 lot

Les foreuses et véhicules de soutien fournis en 1993 seront empruntés à l'ONPE pour les travaux de forage. Les pièces de rechange seront pour les réparations, les travaux, la révision et l'entretien après l'achèvement du projet. Les équipements à fournir sont indiqués ci-dessous. Les pick-up et station wagons ne seront pas empruntés à la partie burkinabè. Ainsi il en y aura pas de fourniture des pièces de rechange.

<u>Matériel</u>	<u>Nbre</u>	<u>Période de travaux (Période nette)</u>	<u>Pourcentage des pièces de rechange (%)</u>
• Foreuse (A)	1	jan. 1999~juin 99 (5.5 mois)	43,0%
• Foreuse (B)	1	nov. 1999~jan. 01 (11 mois)	39,0%
• Compresseur haute pression (A)	1	jan. 1999~juin 99 (5.5 mois)	23,8%
• Compresseur haute pression (B)	1	nov. 1999~jan. 01 (11 mois)	23,1%
• Camion-cargo 8 t (A)	1	jan. 1999~juin 99 (5.5 mois)	13,6%
• Camion-cargo 8 t (B)	1	nov. 1999~jan. 01 (11 mois)	18,0%
• Camion-cargo 4 t (A)	1	jan. 1999~juin 99 (5.5 mois)	19,0%
• Camion-cargo 4 t (B)	1	nov. 1999~jan. 01 (11 mois)	18,1%
• Camion-citerne d'eau (A)	1	jan. 1999~juin 99 (5.5 mois)	19,2%
• Camion-citerne d'eau (B)	1	nov. 1999~jan. 01 (11 mois)	15,9%
• Camion-réservoir de carburant	1	jan. 1999~juin 99 (5.5 mois)	15,9%
		moyenne	30,5%

#### 10) Pompe à motricité humaine .....311 unités

Comme chaque pays d'aide a installé des pompes différentes au Burkina Faso, actuellement environ 60 marques et environ 90 modèles de pompes à motricité humaine sont utilisées. Classées dans l'ordre de leur diffusion, les principales sont: Abi (Côte d'Ivoire), Vergnet (France), India MK II (Burkina Faso), Diacfa (Burkina Faso),

Volanta (Pays-Bas) et Kardia (Allemagne). On trouve aussi des pompes Moyno (Etats-Unis) et Tropic (Belgique).

Les modèles de pompe suivants seront fournis pour le projet, compte tenu du degré de diffusion dans chaque province, de la disponibilité des pièces de rechange, et d'une certaine uniformisation dans le projet. En plus comme pièces de réserve 3 unités de pompe Diafa et 1 unité de pompe Vergnet seront fournies.

Tableau 2-3-10 Nombre de pompes et ses types par Province

Province	Nbre de pompes	Marque	Lieu de dépôt des pièces de rechange	Modèle
Kourweogo	14	Diafa (manuelle)	Ouagadougou	Diafa MP
Oubritenga	16	Diafa (manuelle)	Ouagadougou	Diafa MP
Ganzourgou	26	Diafa (manuelle)	Mogtiedo	Diafa MP
Sanmatenga	97	Diafa (manuelle)	Kaya	Diafa MP
Namentenga	63	Diafa (manuelle)	Boulsa	Diafa MP
Passore	15	Diafa (manuelle)	Yako	Diafa MP
Zonoma	16	Vergnet (à pied)	Ouahigouya	HPV60 révisé
Yatenga	37	Vergnet (à pied)	Ouahigouya	HPV60 révisé
Loroum	23	Vergnet (à pied)	Ouahigouya	HPV60 révisé
Kadiogo	(0)	-	-	
Pompe de réserve	3	Diafa (manuelle)	Ouagadougou	Diafa MP
Pompe de réserve	1	Vergnet (à pied)	Ouagadougou	HPV60 révisé
<b>Total</b>	<b>311</b>	<b>(Diafa : 234, Vergnet : 77)</b>		

Les quantités des pièces de rechange s'élèvent à 10 % des prix des pompes propres.

**Spécification**

	<u>Diafa</u>	<u>Vergnet</u>
a) Débit :	750 lit/h	800 lit/h
b) HMT :	55 m	55 m
c) Tuyaux :	acier inoxydable et PVC	PHD (Polyéthylène Haute Densité)
d) Motricité :	Actuation de tige raccordée au cylindre	Refoulement par pression sur le cylindre

### 11) Tubage plein (PVC)

$\phi 4-1/2"$ , taraudé, 51m x 307 x 110% = 17,223 m

Au Burkina Faso, les tuyaux en PVC sont les plus utilisés à cause de leur poids réduit, de la facilité de pose et de leur durabilité, et compte tenu des résultats satisfaisants obtenus avec ces PVC, ils seront aussi adoptés pour ce projet.

### 12) Crépine (PVC)

$\phi 4-1/2"$ , taraudé, 13m x 307 x 110% = 4,390 m

Les crépines en PVC seront appliquées pour la même raison que pour les tubages.

## Chapitre 3 Plan du projet

### 3-1 Plan d'exécution

#### 3-1-1 Orientation de l'exécution

Un plan d'exécution à la fois efficace et économique sera établi, en utilisant avantageusement le temps limité imparti, pour atteindre les objectifs prévus dans ce projet à exécuter dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable du Japon.

##### (1) Points de base

- 1) Le Japon et le Burkina Faso affecteront efficacement leur personnel de techniciens, mettront au clair les responsabilités de chacun, et réaliseront les objectifs de ce projet en collaboration mutuelle.
- 2) La réalisation des forages sera faite en supposant que le contractant principal japonais exécutera les travaux en gestion directe, et en confiera une partie à une société de forage burkinabè.
- 3) Les activités de sensibilisation et de sélection des sites de forage seront faites préalablement pour permettre l'exécution des travaux sans interruption.
- 4) Le plan d'exécution sera établi dans le respect des lois et réglementations sur le travail ainsi que les coutumes du Burkina Faso, et en tenant compte des conditions naturelles et de l'aménagement des infrastructures sociales dans la zone du projet.

##### (2) Domaine et méthode d'emploi des entreprises locales

Il y a au Burkina Faso des sociétés de forage et des sociétés de recherche hydrogéologique très fiables et expérimentées, auxquelles il sera fait appel pour l'exécution du projet.

##### (3) Nécessité de délégation de techniciens

- 1) La délégation de foreurs (opérateurs de forage) par la société japonaise est inutile parce que les sociétés locales possèdent les capacités suffisantes pour la réalisation des forages, mais celle d'un ingénieur mécanicien sera nécessaire pour la réparation, l'ajustement et la révision des équipements qui seront empruntés et des nouveaux équipements.
- 2) Consultant assurera un transfert technologique sur le tas pour les opérations d'étude hydrogéologique.

##### (4) Système d'exécution de la partie burkinabè, organisme responsable et direction

Le système d'exécution du projet du Burkina Faso est comme indiqué sur la Fig. 3-1-1.

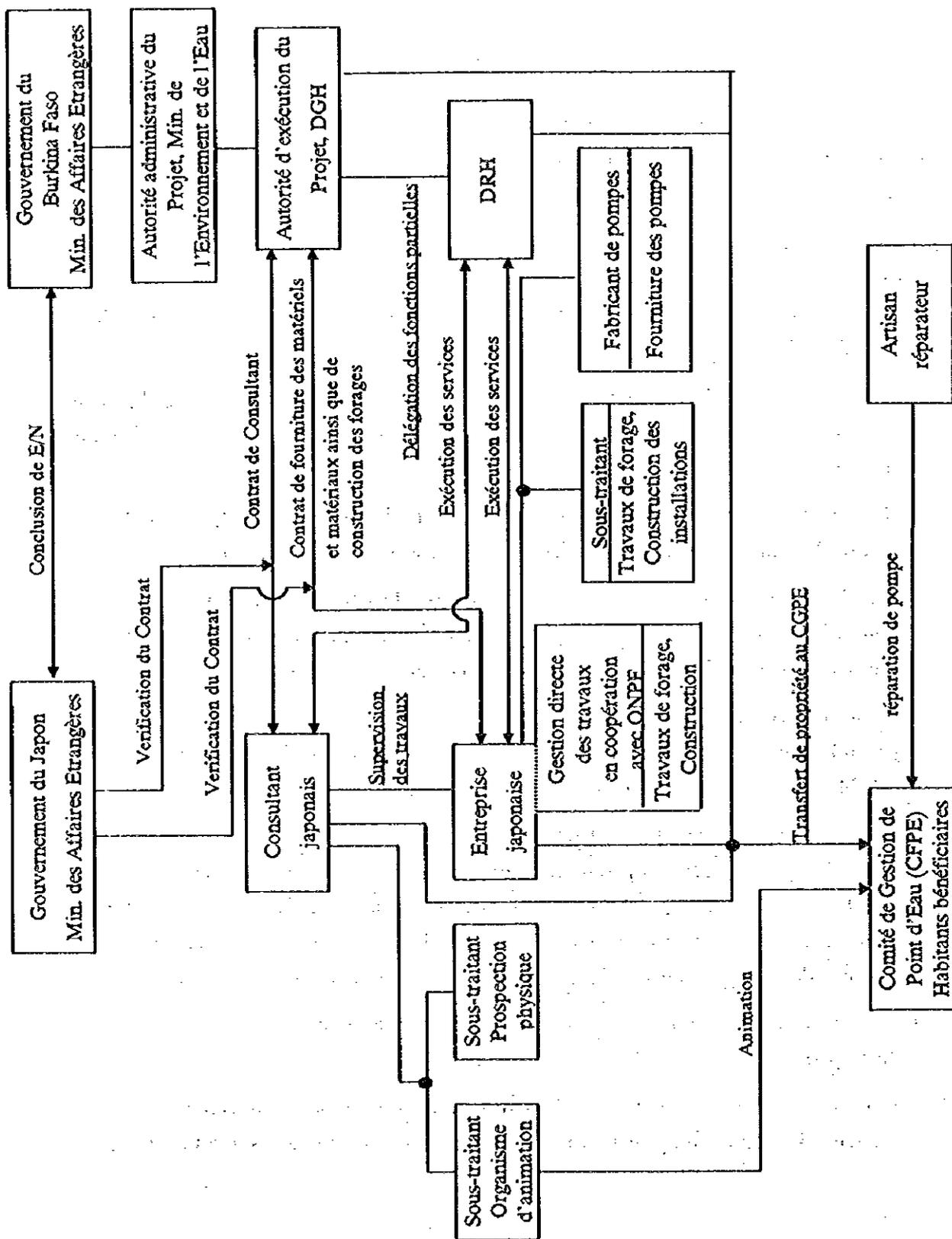


Figure 3-1-1 Organigramme d'Execution du Projet

La Direction Générale de l'Hydraulique, Ministère de l'Environnement et de l'Eau, conclura un contrat des services de consultation avec le consultant japonais et un contrat de fourniture et d'exécution des travaux avec le contractant japonais, et deviendra le maître d'ouvrage du projet. La Direction Générale de l'Hydraulique confiera à chaque Direction Régionale de l'Hydraulique concernée une partie des pouvoirs du maître d'ouvrage pour l'exécution du projet.

Le Consultant assurera les prestations de supervision pour l'exécution du contrat de fourniture d'équipements et de réalisation de forages conclu entre le maître d'ouvrage et la société japonaise, dans les limites de l'accord de consultation qu'il aura passé avec le maître d'ouvrage.

Les 3 Directions Régionales de l'Hydraulique des provinces concernées par le projet seront dans chacune de ces provinces l'organisme d'exécution du côté maître d'ouvrage. La répartition des provinces entre les 3 DRH sera comme l'indique le Tableau 3-1-1.

**Tableau 3-1-1**  
Nbres de Départements, Villages, Forages positifs par DRH et par Province

DRH	Province	Nbre de Départements	Nbre de Villages	Nbre de forages positifs
DRH Centre (Ouagadougou)	Kourweogo	4	8	14
	Oubritenga	4	12	16
	Ganzourgou	3	18	26
	Kadiogo *	(0)	(0)	(0)
DRH Centre-Nord (Kaya)	Sannatenga	8	78	97
	Namentenga	7	46	63
DRH Nord (Ouahigouya)	Passore	6	13	15
	Zoundoma	3	10	16
	Yatenga	7	23	37
	Loroum	3	17	23
Total	9 Provinces	45	225	307

\* Il n'y a pas de village bénéficiaire en Kadiogo.

### 3-1-2 Points à prendre en compte pour l'exécution

#### (1) Situation générale et spécificités régionales pour la construction

1) Le taux de réussite des forages actuel dans la zone du projet est en moyenne de 64%, ce qui est très faible; il sera donc nécessaire d'approfondir l'étude hydrogéologique (prospection électrique, etc.) pour augmenter ce taux. Il sera aussi essentiel de bien analyser les données (détection des couches, etc.) concernant les forages, et de les répercuter sur la sélection des sites et le choix de la structure des forages.

Pour cela, il sera nécessaire d'employer des hydrogéologues très expérimentés au moment de l'établissement du plan d'exécution et pour la gestion de l'exécution.

- 2) L'un des objectifs des activités de sensibilisation sera l'accord sur la création d'un comité de gestion de point d'eau et la conclusion du contrat sur l'entretien du point d'eau. Mais la validité du contrat devra être reconfirmée après la sélection de l'emplacement du forage.
- 3) La réalisation des forages se fait avec des véhicules de grandes dimensions, et elle sera impossible pendant la saison des pluies parce que les routes des villages sont alors impraticables. Il devra être tenu compte de ce point dans le plan d'exécution.
- 4) Le contractant aura la responsabilité jusqu'au bétonnage des fondations du forage, et à l'exécution du mur en parpaings et de la rigole d'évacuation d'eau pour la construction des points d'eau.

## (2) Lois et réglementations à prendre en compte

Les principales réglementations concernant les travaux sont le Code du travail et les conditions de travail définies par Direction de la Sécurité Sociale, Agence de Supervision du Travail, Ministère du Travail. La première est un ensemble de réglementations pour le respect des droits des travailleurs, et la seconde définit le salaire minimum, les jours de congé, le pourcentage pour les heures supplémentaires, les différentes primes, etc. dans les conditions sociales actuelles. Ces lois et réglementations devront être respectées à l'exécution du projet.

### 3-1-3 Répartition des responsabilités

L'organisation pour les travaux de ce Projet consiste en 6 catégories, y compris celle de gestion. La (les) partie(s) responsable(s) de chaque composante est (sont) comme suit;

#### (1) Gestion et supervision

- |  |   |
|--|---|
| a) Animation, établissement du CGPE et contrat avec celui-ci                 | : DRH/Organisme d'animation sous Consultant |
| b) Prospection physique  | : Consultant                                |
| c) Prise de contact et consultation avec autorité communautaire              | : DRH/Consultant                            |
| d) Contrôle et gestion des travaux et du programme                           | : DRH/Consultant                            |
| e) Enregistrement et contrôle du progrès des travaux                         | : Consultant                                |
| f) Inspection finale avant livraison des installations                       | : DRH/Consultant                            |
| g) Inspection finale des matériels et équipements fournis                    | : DRH/Consultant                            |
| h) Gestion des matériels et équipements fournis après achèvement des travaux | : DGH/DRH/ONPF                              |

- (2) Activités d'animation
  - a) Animation, établissement du CGPE et contrat avec celui-ci : DRH/Organisme d'animation sous Consultant
- (3) Gestion des travaux
  - a) Gestion des travaux : Entreprise japonaise/Sous-traitant local
  - b) Gestion de bureau de chantier : Entreprise japonaise/Sous-traitant local
  - c) Préparation du rapport des travaux : Entreprise japonaise/Sous-traitant local
- (4) Travaux de foration
  - a) Exécution des travaux et gestion du personnel et équipements/matériaux : Entreprise japonaise/ ONPF/Sous-traitant local
  - b) Engagements divers concernant travaux de forage : Entreprise japonaise
- (5) Tests du forage
  - a) Essai de pompage : Entreprise japonaise / Sous-traitant local
  - b) Tests de qualité d'eau : ONPF
- (6) Travaux des installations annexes
  - a) Pose des pompes : Entreprise japonaise / Sous-traitant local
  - b) Travaux des super-structures : Entreprise japonaise / Sous-traitant local

### 3-1-4 Conception de l'exécution et plan de supervision de l'exécution

#### (1) Prestations de consultation

Pour ce projet à exécuter dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable du Japon, le consultant recommandé par la JICA exécutera les travaux de conception et de supervision de l'exécution ci-dessous conformément au contrat conclu avec l'organisme d'exécution burkinabè.

##### 1) Conception de l'exécution et opérations pour l'appel d'offres

- a) Etablissement de la conception de l'exécution et des documents d'appel d'offres pour la fourniture des équipements et les travaux de construction
- b) Exécution des opérations de l'appel d'offres, et analyse et évaluation des offres en assistant le maître d'ouvrage
- c) Présence et conseils lors des négociations du contrat entre le maître d'ouvrage et l'adjudicataire

## 2) Supervision de la fourniture des équipements

- a) Supervision de la procédure d'approvisionnement et de transport des équipements
- b) Inspection sur place de réception

## 3) Supervision de l'exécution des travaux

Déléguera un représentant pour effectuer les opérations ci-dessous pendant la période des travaux.

- a) Supervision générale de l'exécution du projet
- b) Activités de sensibilisation-animation des habitants bénéficiaires en utilisant des sous-traitants avant, pendant et après la réalisation des forages
- c) Opérations pour la sélection des sites, y compris prospection physique sur les sites candidats, avant l'exécution des travaux
- d) Contacts et conseils à l'organisme d'exécution burkinabè
- e) Supervision et approbation des relevés des travaux
- f) Supervision du programme
- g) Inspection pour la réparation, l'ajustement et la révision des équipements, dont les foreuses, empruntées à l'ONPF
- h) Inspection des installations achevées

## (2) Responsabilités du personnel du consultant

### 1) Ingénieur-en chef :

Synthèse, établissement du plan d'exécution d'ensemble, règlement des questions techniques, établissement du contenu de la sensibilisation-animation pour assurer l'exploitation et la maintenance idéales, et établissement du livret les concernant

### 2) Ingénieur-mécanicien de forage :

Etablissement du programme des forages, établissement des spécifications pour la foreuse et les autres équipements à fournir

### 3) Spécialiste des documents d'appel d'offres :

Etablissement des documents d'appel d'offres pour la réalisation des forages et la fourniture de la foreuse et des autres équipements, conformes au système de la Coopération financière non remboursable du Japon, en tenant compte du contenu des travaux, de la période des travaux, de la période d'approvisionnement des équipements, de la méthode et la durée du transport, etc.

4) Ingénieur-représentant (Superviseur des travaux) :

Sera délégué en tant que représentant au chantier par le consultant pendant la période des travaux, séjournera au Burkina Faso pendant la période des travaux, gèrera l'avancement d'ensemble des travaux, et simultanément, inspectera les équipements, dont la foreuse, et les pièces à leur arrivée sur place, et assistera à la réparation, révision, inspection et livraison de la foreuse et des autres équipements empruntés à l'ONPF

5) Hydrogéologue I :

Remplira le rôle de responsable de la prospection physique et gèrera les opérations de prospection électromagnétique, prospection électrique effectués par les deux brigades du sous-traitant du consultant et l'analyse des résultats au bureau. Il assurera principalement les études préliminaires (analyse des documents existants, analyse des photos par satellite et des photos aériennes), étude de la topographie des sites, etc. sélection des emplacements pour l'étude sur le terrain (définition des lignes pour la prospection électromagnétique)

### 3-1-5 Plan de fourniture des équipements

#### (1) Transport terrestre

Il y a deux principales routes de transport pour Ouagadougou: via le port d'Abidjan en Côte d'Ivoire, ou via celui de Lomé au Togo. Le volume des importations (sur la base du montant, 1996) est d'environ 70% via Abidjan, et environ 25% via Lomé, et environ 5% via le Ghana et le Bénin. Le passage par Lomé pose des problèmes de sécurité aux environs de la frontière, et actuellement presque tous les produits importés, autres que ceux de fabrication togolaise, passent par Abidjan. Par ailleurs, il est également possible d'utiliser le train entre Abidjan et Ouagadougou, mais les vols qui ont eu lieu au moment du projet précédent ont retardé les travaux d'un mois. Il sera donc préférable d'assurer le transport par la route par camions, du point de vue de la sécurité et de la fiabilité.

Une taxe de passage (fonds de garantie) est perçue sur le transport terrestre à partir d'Abidjan, et il faudra verser au Gouvernement Ivoirien 0,25% du montant CAF Ouagadougou. Il n'y a pas d'accord bilatéral entre les deux pays pour l'exonération de taxe sur les équipements importés, et le paiement devra aussi être assuré pour ce projet, même s'il s'agit d'un projet gouvernemental. Il en va de même pour le passage par Lomé.

Le Tableau 3-1-2 indique les avantages et les inconvénients du passage par Abidjan et Lomé pour le transport terrestre.

Tableau 3-1-2 Comparaison des Routes de Transport terrestre

Désignation	Port de déchargement		
	Abidjan	Lomé	
1. Installations portuaires	bon	bon	
2. Trajet à couvrir (jusqu'à Ouagadougou)	approx. 1.200 km	approx. 1.000 km	
3. Conditions des routes	Revêtement bon, Largeur environ 5.5 m	Largeur étroite au long de 100 km aux environs de frontière. Passage difficile pendant saison pluviale.	
4. Fonds de Garantie (sur C.A.F. Ouagadougou)	0,25 %	0,51 %	
5. Ambassade du Japon, Bureaux d'outre-mer des sociétés commerciales japonaises.	Ambassade, oui. 8 sociétés japonaises.	néant	
Evaluation	Economiquement	bon	mauvais à médiocre
	Sûreté, sécurité	bon	mauvais à médiocre

En conclusion, le transport intérieur aura lieu du port d'Abidjan jusqu'à l'aire de stockage de la Direction de l'ONPF à Ouagadougou, qui se trouve au centre de la zone du projet.

### 3-1-6 Calendrier du projet

Comme indiqué en Section 2-3-1 Orientation de la conception Article (9) Orientation pour les travaux et Section 2-3-2 Plan de base Article (1) Plan d'ensemble, le calendrier du projet sera établi compte tenu du chemin critique qui est le programme de réalisation des forages et en accord avec le système de la Coopération financière non-remboursable. Le programme pour l'ensemble des travaux sera de 33 mois (2 ans et 9 mois), de juillet 1998 à mars 2001. La réalisation des forages, élément principal du projet, sera assurée par trois brigades utilisant trois foreuses. La période annuelle des travaux sera de 8 mois, en excluant les 4 mois de saison des pluies (juillet à septembre) et le mois (octobre) des récoltes. La Fig. 3-1-2 indique le programme d'exécution des travaux.

Figure 3-1-2 Calendrier des travaux

Condition : 307 forages positifs

Campagne	Foreuse	Mois												NB de forages	
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	Par foreuse	Total
Conditions naturelles		← Période d'arrêt des travaux → Saison seche    Saison des pluies    Avoisson    Saison seche													
1997/1998		Travaux au Japon Rapport final    E/N    Contrat de consultant Etude de base    Rapport abrégé    Conseil des ministres    Etude détaillée													
1998/1999	Foreuse existante A	Reparation Approvisionnement de pieces    Transport    Forages(20)												20	68
	Foreuse existante B	E/N Contrat de travaux Δ    Δ												0	
	Nouvelle foreuse	Controle Fabrication, approvisionnement d'autres équipements    Transport    Forages(8)												8	
	Sous-traitant	Contrat de sous-traitance Δ    Forages(40)												40	
1999/2000	Foreuse existante A	Remise en etat Forages(24)    Inspection / Remise												24	192
	Foreuse existante B	Reparation Forages(40)												40	
	Nouvelle foreuse	Forages(24)    Mise au point    Reparation    Forages(40)												64	
	Sous-traitant	Forages(24)    Forages(40)												64	
2000/2001	Foreuse existante A													0	108
	Foreuse existante B	Forages(24)    Mise au point    Reparation    Forages(24)    Remise en etat Inspection Remise												48	
	Nouvelle foreuse	Forages(24)    Mise au point    Reparation    Forages(24)    Remise en etat Inspection Remise												48	
	Sous-traitant	Forages(12)												12	

Observation : Le taux d'avancement des travaux est de 8.0 forages par mois.  
 (Taux de reussite 83.3%, profondeur moyenne 64m. Nombre total des forages : 368)

### 3-2 Programme de gestion-maintenance

La gestion-maintenance des forages achevés au cours du projet sera assurée par chaque comité de gestion de point d'eau formé et établi (à former et à établir) par des représentants des bénéficiaires pour chaque forage, mais pour assurer le bon déroulement de ces opérations de gestion-maintenance, des activités de sensibilisation-animation seront réalisées avant, pendant et après l'exécution des travaux du projet vis-à-vis du comité de gestion du point d'eau et de tous les bénéficiaires, et après la livraison du point d'eau au village, une reconfirmation de l'éducation sera assurée par suivi sur environ 12 mois. Par la suite, la Direction Générale de l'Hydraulique, organisme d'exécution du projet, dirigera et supervisera les activités des comités de gestion de point d'eau pour assurer une gestion-maintenance appropriée. La Fig. 3-2-1 indique ce système de gestion, et les frais de gestion-maintenance ont été évalués comme suit.

#### (1) Frais de gestion-maintenance à la charge des bénéficiaires

Le comité de gestion de point d'eau se composera des représentants des bénéficiaires, les membres seront en principe non rémunérés, et leur salaire ne sera donc pas inscrit dans les frais de gestion-maintenance des installations. Ces frais seront les frais de réparation de la pompe, qui ont été évalués comme suit pour un an pour un point d'eau.

Frais de pièces: 20.000 F.CFA

Rémunération de l'artisan réparateur de pompe (frais de déplacement y compris):

$3.000 \times 2 \text{ fois} = 6.000 \text{ F.CFA/an}$

Total: 26.000 F.CFA/an

Les frais de réparation seront perçus auprès des bénéficiaires, mais comme il y aura 500 bénéficiaires par pompe, la charge par personne sera de 52 F.CFA/an; dans le cas d'une famille de 10 personnes, 520 F.CFA/an, un montant raisonnablement payable par les bénéficiaires.

#### (2) Frais de gestion-maintenance de la Direction Régionale de l'Hydraulique

Les frais de gestion-maintenance des points d'eau seront à la charge des bénéficiaires, mais après le suivi effectué suivant la remise des points d'eau qui sera assuré dans le cadre du projet, la Direction Régionale de l'Hydraulique devra pendant quelques années effectuer une tournée d'inspection et d'instructions annuelle sur les sites des points d'eau. Les frais de personnel ainsi encourus par la Direction Régionale de l'Hydraulique seront inscrits dans ses frais généraux, et un nouveau budget sera inutile à cet effet. Mais la tournée d'inspection et d'instructions fera encourir des frais de déplacement, et si l'on utilise des véhicules (pick-up fourni), des frais de chauffeur et des frais de carburant. Ces frais de déplacement et de carburant ont été évalués comme suit.

Nombre de jours de tournée... Pour les 307 villages concernés, chaque Direction Régionale de l'Hydraulique prévoira une tournée de 3 jours par mois. Il sera possible de visiter 8,5 villages en 3 jours, et le nombre d'installations visitées par an a été calculé comme suit.

$$8,5 \text{ villages} \times 3 \text{ Directions Régionales} \times 12 \text{ mois} = 306 \text{ villages/an} \approx 307 \text{ villages/an}$$

Ainsi, chaque point d'eau sera visité une fois par an.

Prime de déplacement... Frais de déplacement (1.449 F.CFA/jour) et heures supplémentaires (984 F.CFA/jour) de l'ingénieur, au total 2.433 F.CFA/jour

Dépenses totales pour l'ingénieur (prime seulement):

$$2.433 \text{ F.CFA/jour} \times 3 \text{ jours/mois} \times 12 \text{ mois/an} \times 3 \text{ DRH} = 262.764 \text{ F.CFA/an}$$

Frais de personnel... Frais de chauffeur (frais de déplacement y compris)

Chauffeur (salaire et prime: 9.255 F.CFA)

$$9.255 \text{ F.CFA/jour} \times 3 \text{ jours/mois} \times 12 \text{ mois/an} \times 3 \text{ DRH} = 999.540 \text{ F.CFA/an}$$

Frais de carburant (pick-up)

Pour la visite et les instructions, on prévoit une marche de voiture d'environ 4 heures par jour, et les frais de carburant seront comme suit:

$$355 \text{ F.CFA/l} \times 0,037 \text{ l/PS/h} \times 80 \text{ PS} \times 4 \text{ h/jour} = 4.203 \text{ F.CFA/jour}$$

Par conséquent, les frais de carburant annuels seront:

$$4.203 \text{ F.CFA/jour} \times 3 \text{ jours/mois} \times 12 \text{ mois/an} \times 3 \text{ DRH} = 453.924 \text{ F.CFA/an}$$

Frais de gestion-maintenance à la charge des DRH (1 an) sera:

Prime de déplacement	262.764 F.CFA
Frais de personnel	999.540 F.CFA
Frais de carburant	453.924 F.CFA
Total	1.716.228 F.CFA

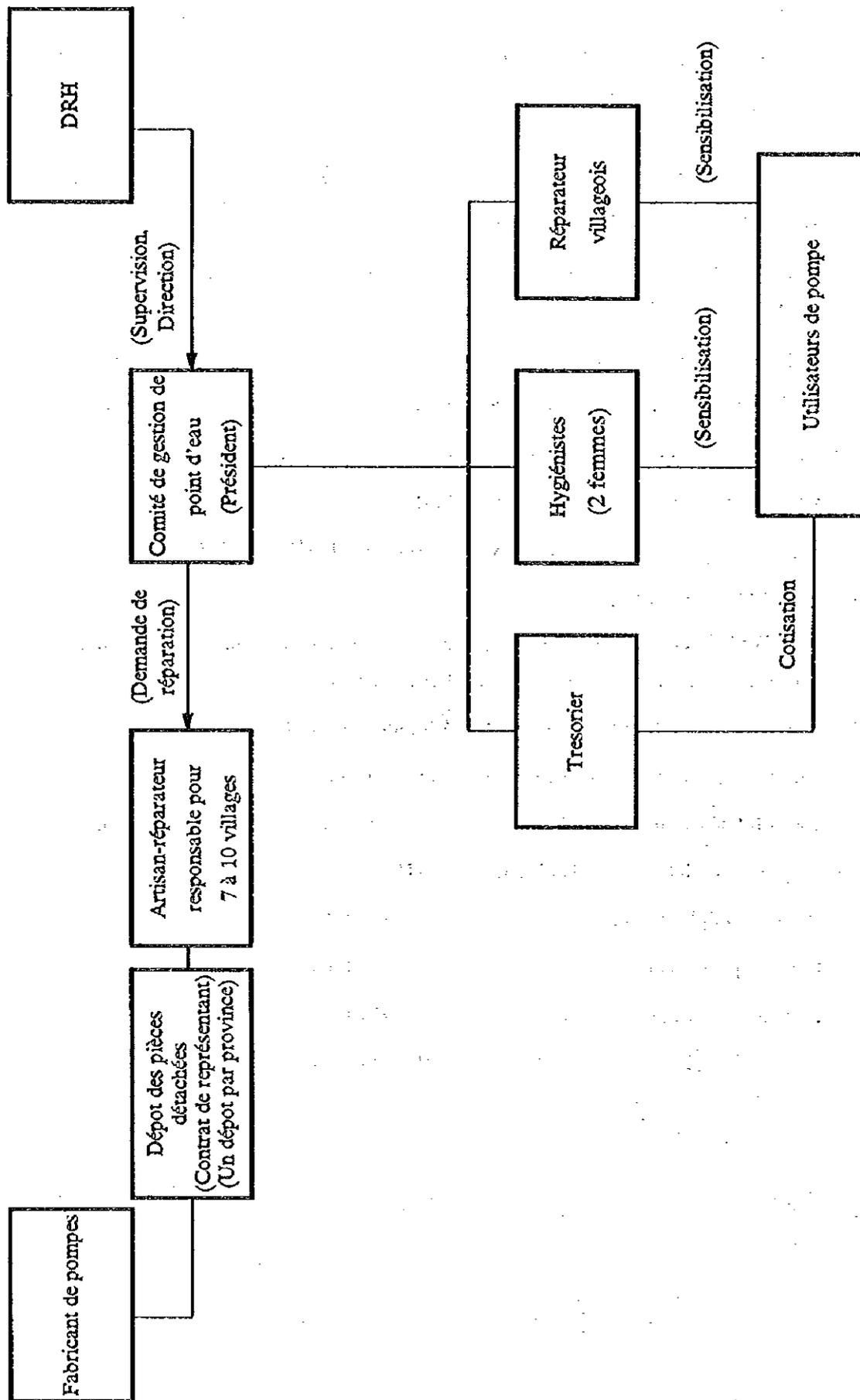


Figure 3-2-1 Diagramme de gestion et d'entretien des installations de forage

## Chapitre 4 Evaluation du projet et recommandations

### 4-1 Confirmation de la pertinence du projet et effets

#### (1) Situation actuelle et problèmes

La situation actuelle et les problèmes suivants peuvent être signalés relatif au Plan national de l'éradication de la dracunculose et aux plans d'hydraulique rurale au Burkina Faso.

- 1) L'année cible pour l'éradication de la dracunculose au Burkina Faso est 1997, mais 3.231 cas ont encore été recensés dans le pays en 1996, dont 1.785, soit 55%, dans la zone objet du projet.
- 2) Les villageois qui ne disposent pas des sources adaptées d'alimentation en eau sont forcés de s'alimenter aux eaux insalubres, telles qu'eaux stagnantes, eaux de surface, etc. C'est pourquoi l'éradication des maladies d'origine hydrique comme la dracunculose, la diarrhée aiguë, le choléra, la dysenterie, etc. est difficile.
- 3) Les femmes et les enfants de la zone du projet sont obligées de faire matin et soir de longs trajets pour aller puiser l'eau pour satisfaire aux besoins quotidiens (ce qui exige 2 à 4 heures par jour), une tâche très pénible, qui fait obstacle aux activités de production agricole et à la scolarisation des enfants.

#### (2) Effets positifs

Comme effets positifs de la réalisation du projet, on peut citer la résolution des problèmes ci-dessous.

- 1) Passage du volume d'eau unitaire de 15 à 20 litres par personne et par jour pour les villageois de la zone concernée.
- 2) Possibilité de limiter les maladies liées à la consommation d'eau insalubre.
- 3) Possibilité de transférer les efforts faits pour le transport de l'eau aux activités productives.

Le Tableau 4-1-1 indique les nombres des bénéficiaires directs de la construction des 307 forages du projet, à savoir environ 384.000 personnes au total.

**Tableau 4-1-1 Population Bénéficiaire  
des Villages dans la Zone du Projet**

Département	Population bénéficiaire indirecte	Nbre de Villages Objet	Population bénéficiaire directe	Nbre de Forages productifs
Kourweogo	18.210	8	6.166	14
Oubritenga	17.540	12	7.047	16
Ganzourgou	30.320	18	11.452	26
Kadiogo	0	0	0	0
Sanmatenga	127.694	78	42.723	97
Namentenga	87.170	46	27.748	63
Passore	24.850	13	6.607	15
Zonoma	18.370	10	7.047	16
Yatenga	36.140	23	16.297	37
Loroum	23.640	17	10.130	23
<b>Total</b>	<b>383.934</b>	<b>225</b>	<b>135.217</b>	<b>307</b>

### (3) Pertinence du projet

Les résultats de la vérification de la pertinence de l'exécution du projet dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable du Japon sont comme suit.

L'éradication de la dracunculose pourra être réalisée par l'alimentation des habitants en eau saine et pure pour satisfaire à leurs besoins quotidiens. Le volume d'eau unitaire dans la zone du projet est actuellement de 15 litres/personne/jour. Sur le critère d'un forage pour 500 habitants, il manque actuellement 297 forages. Si rien n'est fait, la situation sera encore plus grave en l'an 2000, année cible du plan, avec un volume d'eau unitaire de 14 litres/personne/jour et 347 forages manquants, et le nombre des cas de la dracunculose augmentera de plus en plus.

Le présent projet prévoit la construction de 307 forages, et devrait ainsi couvrir 88% des 347 forages, nombre insuffisant en l'an 2000. Les sites des forages du projet ont été sélectionnés pour permettre la répartition des nouveaux forages prioritairement aux emplacements où les conditions sont plus mauvaises, par exemple ceux où le nombre des personnes atteintes est plus important, et ceux où le nombre de forages est réduit par rapport au nombre d'habitants. Dans ce sens la réalisation de ce projet, en tant que mesure de lutte contre la dracunculose, devrait permettre une amélioration de plus de 88%.

On pourra résumer les effets positifs et les avantages précités, comme suit.

- 1) Le volume d'eau unitaire des habitants de la zone du projet passera des 14 litres/personne/jour actuels à 22 litres/personne/jour en l'an 2000, les bénéficiaires directs seront au nombre de 135.000, et l'ensemble des habitants des villages, à savoir 384.000 personnes, les bénéficiaires indirects.
- 2) Si l'on considère toute la zone du projet, le nombre de forages manquants sera de 347 en l'an 2000, et les 307 forages de ce projet permettront d'en couvrir 88%.
- 3) L'exécution du projet permettra de limiter la dracunculose et les autres maladies d'origine hydrique liées à la consommation d'eau insalubre.
- 4) Les efforts faits pour le transport de l'eau pourront être reportés sur d'autres activités productives. Les femmes et les enfants, qui s'occupent principalement du transport de l'eau, seront soulagés de ce travail pénible de transport de lourdes charges sur de longues distances, et pourront se consacrer à d'autres activités productives et scolaires.

#### 4-2 Recommandations

##### (1) Activités suivies du comité de gestion de point d'eau

Les conditions préalables à la construction des forages sont que la maintenance des forages achevés sera confiée aux comités de gestion composés des représentants de bénéficiaires, et qu'un contrat de maintenance sera conclu entre ce comité et le préfet du département pour la maintenance. Le taux de fonctionnement actuel des comités de gestion de point d'eau dans la zone du projet est estimé inférieur à 50%, plus de la moitié ayant interrompu leurs activités. Il semblerait que les raisons de cette interruption soient souvent l'insuffisance du fonds pour couvrir les frais de réparation ou bien un affaiblissement de la volonté des habitants, en partie par manque de notion d'hygiène. Dans ce projet, on assurera un suivi ultérieur répété (3 fois) sur la signification de la relation entre l'eau pour les besoins quotidiens et l'hygiène, et le sens de la maintenance effectuée par les habitants eux-mêmes pour renforcer la volonté des habitants, en vue d'assurer le fonctionnement suivi des installations en renforçant l'esprit d'indépendance des comités de gestion et des habitants. Mais après l'achèvement de ce projet, il est considéré que des directives et une supervision périodiques de la Direction générale de l'hydraulique et de la Direction régionale de l'hydraulique seront nécessaires, et il est souhaitable que les activités desdites directions soient renforcées.

##### (2) Consolidation du système de réparation

Un artisan réparateur désigné est affecté à chaque zone pour réparer les pompes. Des revendeurs de pièces de rechange sont déjà en place aux endroits stratégiques. Il faudra donc que les comités de gestion, les artisans réparateurs désignés et les revendeurs de pièces établissent un système de collaboration étroite pour assurer le bon fonctionnement

du système de réparation. Le soutien suivi de la Direction générale de l'hydraulique et de la Direction régionale de l'hydraulique sera nécessaire pour le maintien de ce système.

### (3) Recommandations pour l'éradication de la dracunculose

La contamination à la dracunculose se fait principalement par la voie orale, elle est due à la pollution de l'eau potable. Et les raisons de la contamination liées aux sources d'eau sont les suivantes.

1) Les habitants ont tendance à utiliser de l'eau stagnante, de l'eau de surface comme eau potable par tradition et par manque de connaissances sur les maladies d'origine hydrique comme la dracunculose.

Dans les projets d'hydraulique villageoise à exécuter, il sera nécessaire de bien faire comprendre aux habitants les relations entre l'eau consommée et l'hygiène et la santé, en réalisant l'éducation sanitaire et les activités de sensibilisation comme des composants essentiels du projet.

2) Pénétration des eaux polluées dans les puits, en particulier les puits traditionnels

On construira des margelles en béton autour des forages et assurera l'évacuation des eaux usées à bonne distance des forages. Il faudra également sensibiliser les habitants pour que l'eau en excès ne soit pas gaspillée au puisage et qu'on ne fasse pas la lessive, la vaisselle ou sa toilette près du forage.

3) Les habitants utilisent nécessairement des eaux stagnantes, des eaux de surface parce que les forages à eau saine sont éloignés. Autrement dit, le nombre de forages, soit sources d'eau saine est insuffisant.

Le plan d'un forage pour 500 personnes objectif du Burkina Faso pour l'an 2000 serait insuffisant; à l'étape suivante, il faudra viser un forage pour 250 personnes, puis la construction d'au moins un forage par quartier, l'unité structurelle des villages.

4) L'accès à l'eau potable saine de forage est impossible à cause de la dégradation de l'état des routes pendant la saison des pluies.

Il faudra assurer le passage sur un minimum de routes même pendant la saison des pluies pour permettre le transport de l'eau. L'augmentation du nombre de sources d'eau saine à proximité peut également résoudre ce problème.

5) Difficulté de s'alimenter en eau saine sur les lieux de travail, dans l'agriculture, l'élevage, etc.

Il faut faire comprendre aux habitants le danger de la consommation d'eau stagnante ou d'eau de surface pendant leurs déplacements et leur apprendre que la meilleure solution est d'emporter de l'eau saine avec eux.

6) Les pannes des pompes à motricité humaine empêchent l'utilisation d'eau saine pendant de longues périodes.

Comme indiqué plus haut, il est nécessaire de constituer des comités de gestion de point d'eau et d'établir un système de responsabilité totale des bénéficiaires à travers des projets et par les directives périodiques de la Direction régionale de l'hydraulique. Il faudra également, dans le cadre des projets et avec l'assistance de l'administration, désigner des artisans réparateurs et mettre en place des revendeurs pour soutenir les comités de gestion.