

**Direction Générale de l'Eau  
Ministère des Mines, de l'Energie et de l'Eau  
République du Bénin**

**RAPPORT DE L'ETUDE DU CONCEPT DE BASE  
POUR  
LE PROJET D'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE  
DANS LA REGION RURALE (PHASE VI)  
EN  
REPUBLIQUE DU BENIN**

**NOVEMBRE 2008**

**AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE**

---

**SANYU CONSULTANTS INC.**

## **AVANT-PROPOS**

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

Du 26 septembre 2007 au 6 février 2008, JICA a envoyé au Bénin, une mission.

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

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

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

Novembre 2008

Ariyuki Matsumoto

Vice-Président

Agence japonaise de coopération internationale

Novembre 2008

## **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 dans la région rurale (Phase VI) en République du Bénin.

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

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

Makoto Uotani  
Chef des ingénieurs-conseils,  
Equip de l'étude du concept de base pour  
le projet d'approvisionnement en eau  
potable dans la région rurale (Phase VI)  
Sanyu Consultants Inc.

## Résumé

### (1) Aperçu du pays

La République du Bénin (ci-après désignée "le Bénin") donne sur le Golfe de Guinée dans la partie Sud de l'Afrique occidentale. C'est un pays agricole à territoire de 112.000 km<sup>2</sup> (environ 30% du Japon) et population de 8,8 millions d'habitants (2006, Banque mondiale). Limitrophe à l'Est du Nigeria, à l'Ouest du Togo et au Nord du Burkina Faso et du Niger, il occupe une position de relais commercial vers les pays de l'intérieur.

Le climat des zones du Projet a pour particularité de subir fortement l'influence des vents saisonniers (moussons) soufflant du Golfe de Guinée vers le Nord-Est et des vents saisonniers (Harmattan) soufflant du Désert du Sahara vers le Sud-Ouest; elles appartiennent aux zones climatiques subéquatoriale à subtropicale à température et humidité élevées, où la température annuelle moyenne est de 30 à 32,5°C, les précipitations annuelles d'environ 1.100 à 1.300 mm, avec grande saison des pluies de mai à juillet, et une petite saison des pluies en septembre-octobre. La période de novembre à février correspond à la saison sèche dans tout le Bénin, où les précipitations sont très faibles.

En allant de la côte vers l'intérieur des terres, le relief se divise en terres basses, zone transitoire, plateau de l'intérieur et pénéplaine de l'intérieur, et les villages concernés par le Projet sont dispersés des terres basses au plateau intérieur, ainsi que sur la pénéplaine intérieure qui suit formée de roches Précambriennes du socle. Sur le plateau intérieur sont distribuées sur une grande épaisseur des roches sédimentaires comprenant principalement des grès, marnes, agglomérés et calcaires, désignées généralement par couches du Continental Terminal, qui recouvrent les roches du socle Précambrien. Les roches sédimentaires de la zone concernée ont une structure homoclinale légèrement en pente dans la même direction nord - sud, où généralement couches de marnes et couches de grès s'alternent. De ce fait, la profondeur de la couche aquifère varie selon les emplacements de foration, allant de 50 à 200 m environ. La pénéplaine intérieure est principalement constituée de granits du socle, auxquels se mélangent des roches métamorphiques telles que gneiss et micaschistes. En dehors de la partie altérée de 5 à 10 m en moyenne de la couche superficielle, elle se compose de roches dures, c'est pourquoi c'est une zone où le développement des eaux souterraines est très problématique.

D'après les données 2006 de la Banque Mondiale concernant l'économie du Bénin, le revenu national brut (RNB) est de 4,7 milliards \$US, le taux de croissance de 4,1%, le RNB par habitant de 531 \$US, et la hausse des prix à la consommation de 6,1%. Par ailleurs, la décomposition par secteur industriel indique 32,2% du RNB (2005) pour le primaire, 13,4% pour le secondaire et 54,4% pour le tertiaire. Le Bénin est soutenu par l'agriculture du primaire (coton, huile de palme) et les services (activités portuaires) du tertiaire, et son économie a une structure subissant facilement l'influence du climat et du marché international des produits.

Le gouvernement béninois a établi ses Papiers de stratégie de réduction de la pauvreté (PRSP) : 2003-2005 en septembre 2002 en tant que plan national pour la réduction de la pauvreté, puis ses Seconds Papiers de stratégie de réduction de la pauvreté (PRSP II) : 2007-2009, et avec l'approbation de la Banque Mondiale et du Fonds monétaire international (FMI), a établi un plan d'investissements publics s'appuyant sur leurs secteurs clés. En 2007, le montant des investissements publics du Bénin a été d'environ 715 millions \$US, affectés à l'aménagement des infrastructures (20,8%), à l'eau et l'électricité (12,7%), à la santé et l'assainissement (11,1%), au développement rural (9,7%) et à l'éducation (8,1%). L'hydraulique rurale dépend directement du secteur de l'eau et de l'électricité, mais participe aussi largement aux secteurs du développement rural et de l'aménagement des infrastructures, et occupe une position importante dans le plan de développement.

La population du Bénin est rurale à 70%, et le développement rural occupe la place la plus importante dans le plan de développement national du Bénin. Actuellement, l'accès à l'eau potable fait problème dans les zones rurales, ainsi que la difficulté de scolarisation et la diminution de la main-d'œuvre à cause du travail de puisage de l'eau, et encore l'apparition de maladies liées à l'eau.

## (2) Contexte, historique et aperçu du projet de la requête

Dans les zones rurales où vivent 70% des habitants du Bénin, le taux d'accès à l'eau potable est bas, d'environ 36% (2003, Banque mondiale). Pour cette raison, la consommation d'eau insalubre provoque l'apparition de maladies liées à l'eau, et le travail de puisage de l'eau rend la scolarisation des enfants difficile et réduit la main-d'œuvre disponible; les habitants des zones rurales subissent ainsi des influences néfastes sur des plans divers comme la santé, l'éducation et les activités économiques, et l'amélioration de l'approvisionnement en eau potable est une question à résoudre d'urgence. Le gouvernement du Bénin s'est donné comme objectif du Millénaire pour le développement (OMD) de relever le taux d'accès à l'eau potable à 85% pour horizon 2015, mais les travaux n'avançant pas comme prévu dans le plan initial pour des raisons diverses, la révision pour la fin 2015 prévoit un relèvement du taux d'approvisionnement en eau des zones rurales de 67,3%, ce qui constitue une révision à la baisse importante par rapport à l'objectif initial. Bien que ces dernières années, l'aménagement d'ouvrages d'approvisionnement en eau se poursuive avec l'aide de divers bailleurs de fonds, dont le Japon, le taux d'approvisionnement en eau reste bas, et d'autres aménagements sont nécessaires.

Vu cette situation, en juin 2005, le gouvernement béninois a demandé la Coopération financière non-remboursable du Japon pour le projet d'approvisionnement en eau potable dans la région rurale (Phase VI) incluant la construction d'ouvrages d'approvisionnement en eau et la fourniture des équipements connexes dans la région Sud du pays, centré sur les zones rurales où la population pauvre est nombreuse. Par ailleurs, presque simultanément à la requête concernant ce projet d'hydraulique rurale,

le gouvernement béninois a également demandé la Coopération financière non-remboursable du Japon pour la construction d'écoles primaires.

S'appuyant sur l'historique de la requête ci-dessus, le gouvernement du Japon a effectué en septembre 2006 une Etude de vérification de l'aperçu du projet (projet des écoles et le projet hydraulique) en vue de vérifier la nécessité et la justification des deux projets, la faisabilité de leur exécution dans le cadre de l'Aide financière non-remboursable du Japon pour le renforcement de communautés et la justification de l'exécution d'un projet comprenant les composants des deux projets. Cette étude a montré que le présent projet devait être réalisé en assurant la qualité identique à l'Aide financière conventionnelle, mais n'a pas révélé de grands avantages de la réalisation des deux projets sous la forme d'un même projet.

### (3) Aperçu des résultats de l'étude et contenu du projet

Sur la base des résultats de "l'Etude de vérification de l'aperçu du projet", le gouvernement japonais a décidé d'exécuter une Etude du concept de base, et l'Agence japonaise de coopération internationale (JICA) a délégué au Bénin une mission d'étude du concept de base du 26 septembre 2007 au 6 février 2008. Ensuite, après analyse des résultats au Japon, une mission d'explication de l'abrégé du concept de base a été envoyée au Bénin du 8 au 15 octobre 2008.

Ce projet contribuant au projet d'hydraulique rurale exécuté par le Bénin, qui a pour objectif l'amélioration du cadre de vie des habitants des zones rurales par mise en place d'ouvrages d'approvisionnement en eau, après les discussions avec la partie béninoise lors de l'étude sur le terrain, il a été décidé de l'exécuter pour les cinq (5) départements des Collines, Zou, Couffo, Ouémé et Mono, où les problèmes d'approvisionnement en eau, de santé et de pauvreté sont particulièrement importants. Ce projet de coopération de la partie japonaise a été établi sur la base des axes suivants, en tenant compte de la requête du gouvernement béninois, ainsi que des résultats de l'étude sur le terrain et des discussions entre les deux parties.

1) Quant aux sites objets de la construction d'ouvrages d'approvisionnement en eau, des études des conditions sociales et des prospections géophysiques ont été réalisées pour les 170 sites de forages équipés d'une pompe à motricité humaine (FPM) et les 30 adductions d'eau villageoises (AEV) de la requête béninoise, et 124 FPM et 10 AEV ont été retenus de la liste de la requête après évaluation du taux d'insuffisance en eau potable, du potentiel des ressources en eau, du souhait de construction d'ouvrages d'approvisionnement en eau des habitants, de leur volonté de payer les frais d'eau etc. Par ailleurs, la réhabilitation de forages existants et la fourniture de véhicules etc. pour l'analyse de la qualité de l'eau figurant dans la requête ont été jugées réalisables par la partie béninoise à l'aide des équipements fournis pour le projet d'approvisionnement en eau potable dans la région rurale (phase V),

et comme le degré de priorité de la partie béninoise les concernant était aussi bas, après discussions entre les deux parties, elles sont été exclues du Projet.

2) L'unité de volume d'approvisionnement d'eau de 20 l/jour/pers. a été adoptée. Selon la norme béninoise, un FPM est prévu pour alimenter 250 personnes (8 heures de fonctionnement/jour); mais étant donné que ce Projet sera réalisé dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable, il est prévu, sans changer le volume unitaire fourni, d'augmenter le temps de fonctionnement à 11 heures et d'alimenter 400 personnes par forage (11 heures de fonctionnement/jour). Compte tenu de la capacité de prise en charge de l'entretien et la maintenance des AEV, il est prévu d'en aménager dans les villages de plus de 2.000 habitants (ce qui est la norme béninoise), où ceux-ci acceptent de payer les frais d'eau. La population alimentée par borne fontaine (2 robinets) sera de 500 personnes, conformément à la norme béninoise.

3) Le taux de réussite des travaux de foration des FPM a été calculé à 72,5% à partir des prospections géophysiques et des documents existants. Le critère de réussite d'un forage sera de plus de 12 l/min., et un niveau d'eau dynamique inférieur à 80 m lors des essais de pompage. La norme béninoise de réussite des AEV de plus de 100 l/min sera adoptée. La profondeur de foration moyenne des forages prévue à partir des prospections géophysiques et des documents existants est 103 m dans les roches sédimentaires et de 65 m dans les zones du socle.

4) Compte tenu de la maintenance future, les pompes à motricité humaine utilisées seront de fabricants ayant des concessionnaires au Bénin, à savoir les 2 types de pompes manuelles (Afridev: forage à niveau d'eau dynamique inférieur à 30 m, India Mark III: forage à niveau d'eau dynamique inférieur à 40 m) et les 2 types de pompes à pédale (Vergnet 60 : forage à niveau d'eau dynamique inférieur à 50 m, Vergnet 100: forage à niveau d'eau dynamique supérieur à 50 m) normalisées par la Direction Générale de l'Eau. Vu les aspects assainissement et fonctionnalité, la structure des ouvrages secondaires sera avec rigole d'évacuation d'eau et puisard d'eau, qui sont les spécifications standard de la Direction Générale de l'Eau (DG-Eau).

5) L'approvisionnement en eau des AEV se fera par envoi d'eau par pompe immergée du forage au château d'eau (structure en béton, capacité de 20 à 40 m<sup>3</sup>), puis par écoulement gravitationnel du château d'eau aux bornes fontaines. Les spécifications standard béninoises seront adoptées pour les châteaux d'eau.

6) Pour le système d'exécution, des entreprises locales seront largement employées sous la direction du contractant japonais, selon leurs capacités, tailles et réalisations.

7) Le calendrier des travaux sera établi en tenant compte des saisons des pluies locales pour que les travaux soient efficacement réalisés.

8) Un Comité de Gestion de Point d'Eau (CGPE)/Association des Usagers de l'Eau (AUE) sera créé en tant qu'organisme d'entretien et de maintenance des ouvrages d'approvisionnement en eau dans le cadre de la Composante soft pour permettre leur entretien/maintenance durable après la fin du Projet, dont les membres suivront des stages de maintenance et de santé/assainissement, ou bien le renforcement de leurs capacités de maintenance sera assuré par formation sur le tas par l'organisme administratif local (commune).

#### Nbre d'ouvrages d'approvisionnement en eau potable

Département	Forages équipés d'une pompe à motricité humaine (FPM)	Adductions d'eau villageoises (AEV)	Ouvrages à construire
Collines	34	1	35
Zou	35	3	38
Couffo	13	2	15
Ouémé	19	3	22
Mono	23	1	24
Total	124	10	134

#### Projet de construction d'adductions d'eau villageoises

Département	N° Site	Population prévue (2017)	Volume d'eau requis (m <sup>3</sup> /h)	Capacité du château d'eau (m <sup>3</sup> )	Générateur (kVA)	Longueur totale de la tuyauterie d'envoi et distribution d'eau (m)	Bornes fontaines (nbre)
Collines	AEV-C-2	6.207	124,1	40	12,5	2.800	12
Zou	AEV-Z-3	2.220	44,4	20	10,5	1.430	4
Zou	AEV-Z-4	4.534	90,7	30	10,5	2.820	8
Zou	AEV-Z-5	4.643	92,9	30	10,5	1.740	9
Couffo	AEV-CF-1	5.748	115,0	40	20,0	1.960	10
Couffo	AEV-CF-6	3.454	69,1	20	20,0	2.530	7
Ouémé	AEV-O-1	2.446	48,9	20	12,5	3.050	5
Ouémé	AEV-O-2	4.611	92,2	30	12,5	4.640	8
Ouémé	AEV-O-3	5.226	104,5	40	12,5	6.890	11
Mono	AEV-M-3	2.965	59,3	20	10,5	4.030	6
Total		42.054				31.890	80

#### Contenu du programme Composante soft

- Encadrement pour l'opération et la maintenance des ouvrages d'approvisionnement en eau
- Soutien pour la création du Comité de Gestion de Point d'Eau (CGPE) et le renforcement du système
- Soutien pour la création de l'Association des Usagers de l'Eau (AUE) et le renforcement du système
- Education sanitaire des habitants
- Amélioration des capacités de soutien pour l'opération et la maintenance des ouvrages d'approvisionnement en eau à l'égard des employés des communes

L'organisme d'exécution du Projet est la DG-Eau du Ministère des Mines, de l'Energie et de l'Eau (MMEE), ainsi que ses directions départementales. La DG-Eau (et ses 11 directions départementales), qui compte un total de 173 employés (y compris 81 employés temporaires), a déjà exécuté dans le passé de nombreux projets de développement des eaux souterraines similaires à celui-ci, et ses capacités d'exécution sont jugées suffisantes pour le Projet.

#### (4) Période du Projet et coût approximatif

Ce Projet comprendra la construction de 124 FPM et les 10 AEV, ainsi que le soutien de l'entretien et de la maintenance des ouvrages d'alimentation en eau par programme Composante soft. Son exécution devrait exiger environ 28 mois à partir de la signature de l'E/N, puis la conception détaillée et les activités de l'appel d'offres, les travaux de construction et jusqu'à la livraison finale.

Le montant total du coût approximatif du Projet (Frais à la charge du gouvernement béninois) a été estimé à environ 100,5 millions F.CFA (env. 25,1 millions de yens).

#### (5) Vérification de la justification du Projet

La justification de l'exécution du projet de coopération dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable du Japon sera jugée à partir des points ci-dessous, sur la base des résultats de la présente étude.

1) Les bénéficiaires de ce Projet seront des habitants des zones rurales à classe pauvre importante des cinq (5) départements des Collines, Zou, Couffo, Ouémé et Mono, et les habitants directement bénéficiaires seront nombreux, environ 89.000 habitants (2011).

2) Ce Projet s'appuie sur le plan de développement des eaux souterraines en vue de l'amélioration des conditions de vie des habitants des zones rurales. Son urgence est grande parce que l'accès à l'eau potable est difficile, et que la scolarisation est difficile et la main-d'oeuvre réduite à cause du travail de puisage de l'eau dans les zones concernées; ces cinq départements incluent aussi des zones où le développement des eaux souterraines est difficile parce que les roches du socle affleurent, et où les cas de maladies liées à l'eau sont nombreux; par ailleurs, ce Projet contribuera aussi à l'amélioration des besoins élémentaires de l'homme (BHN).

3) Les forages équipés d'une pompe à motricité humaine (FPM) qui seront construits dans ce Projet seront des ouvrages à structure simple, dont les habitants bénéficiaires pourront eux-mêmes facilement assurer l'entretien et la maintenance. Comme l'entretien et la maintenance seront principalement assurées par le Comité de Gestion de Point d'Eau (CGPE) composé d'habitants, la maintenance continue sera possible. Par ailleurs, les adductions d'eau villageoises (AEV) seront opérées et

maintenues par une entreprise privée spécialisée du Bénin, aussi des mesures seront prises rapidement en cas de panne, ce qui permettra aussi la maintenance continue.

4) Ce Projet sera intégré à la "Stratégie nationale de l'approvisionnement en eau potable en milieu rural (2005-2015)" et dans les "Papiers de stratégie de réduction de la pauvreté (PSPR-II) 2007-2009" établis par le Bénin, et contribuera à l'achèvement des objectifs à moyen et à long terme du Bénin.

5) Les possibilités d'une influence nuisible sur l'environnement suite à la réalisation de ce Projet sont très limitées.

6) C'est un projet qui pourra être exécuté sans difficultés majeures, où les ouvrages pourront être réalisés par des entrepreneurs et des entreprises de forages locales sous la supervision du contractant japonais.

Comme indiqué plus haut, ce Projet laisse espérer des effets considérables, et aussi une contribution importante à l'amélioration des besoins élémentaires de l'homme (BHN), et sa pertinence pour l'exécution dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable du Japon a été vérifiée. Par ailleurs, l'organisation béninoise, concernant le personnel et le budget, semblent aussi ne pas poser de problème pour l'entretien et la maintenance liées au Projet. Mais l'amélioration des points ci-dessous permettra une exécution plus régulière et efficace du Projet, et contribuera aussi largement à sa durabilité.

- Encadrement périodique des CGPE et AUE, et monitoring de leurs activités
- Pour enraciner les effets de la sensibilisation, recyclage de sensibilisation des habitants concernant l'entretien et la maintenance des ouvrages d'approvisionnement en eau

# Table des Matières

Avant-propos

Lettre de présentation

Résumé

Table des Matières

Carte de localisation/Carte d'achèvement prévu

Liste des Tableaux et Figures

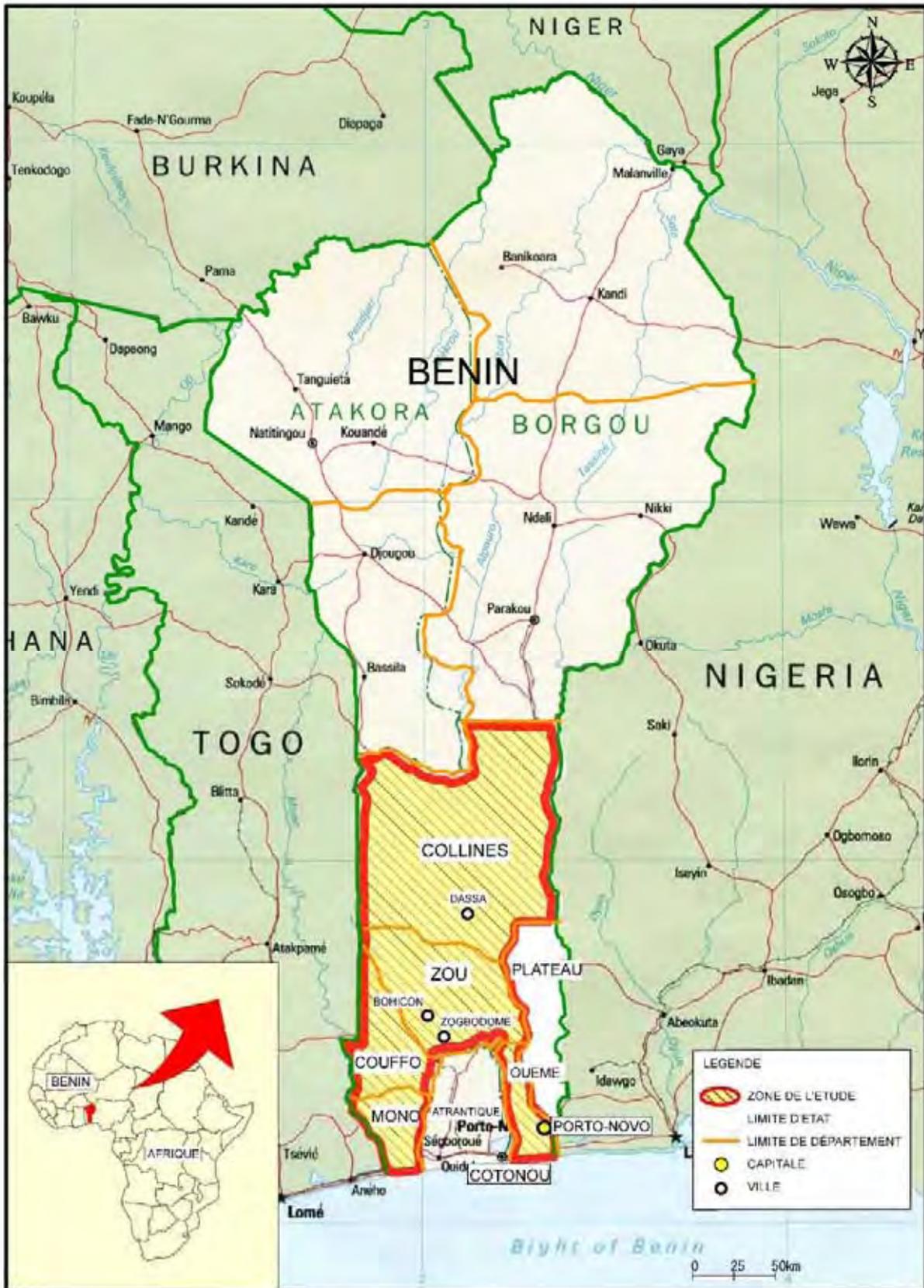
Abréviations

Chapitre 1	Arrière-plan et historique du Projet.....	1-1
Chapitre 2	Contenu du projet.....	2-1
2-1	Arrière-plan et contexte du Projet .....	2-1
2-2	Concept de base du projet de coopération.....	2-1
2-2-1	Principes de concept .....	2-1
2-2-2	Plan de base (Plan des ouvrages) .....	2-8
2-2-3	Plan de conception de base .....	2-17
2-2-4	Plan d'exécution/plan de fourniture.....	2-34
2-2-4-1	Principes d'exécution/de fourniture.....	2-34
2-2-4-2	Points à prendre en considération pour l'exécution/la fourniture.....	2-35
2-2-4-3	Répartition des travaux à exécuter .....	2-37
2-2-4-4	Plan de supervision de l'exécution/ de la fourniture.....	2-37
2-2-4-5	Plan de contrôle de la qualité .....	2-38
2-2-4-6	Plan de fourniture des équipements et matériels.....	2-39
2-2-4-7	Programme Composante soft.....	2-39
2-2-4-8	Calendrier d'exécution .....	2-47
2-3	Description générale des tâches à la charge du gouvernement béninois .....	2-49
2-4	Plan de gestion et de maintenance du projet .....	2-49
2-5	Coût approximatif du projet .....	2-52
2-5-1	Coût approximatif du projet de coopération .....	2-52
2-5-2	Frais de gestion et de maintenance.....	2-53
2-6	Point à prendre en compte pour l'exécution des travaux de coopération .....	2-56
Chapitre 3	Etude de la pertinence du projet.....	3-1
3-1	Effets du projet .....	3-1
3-2	Questions à résoudre et recommandations .....	3-1

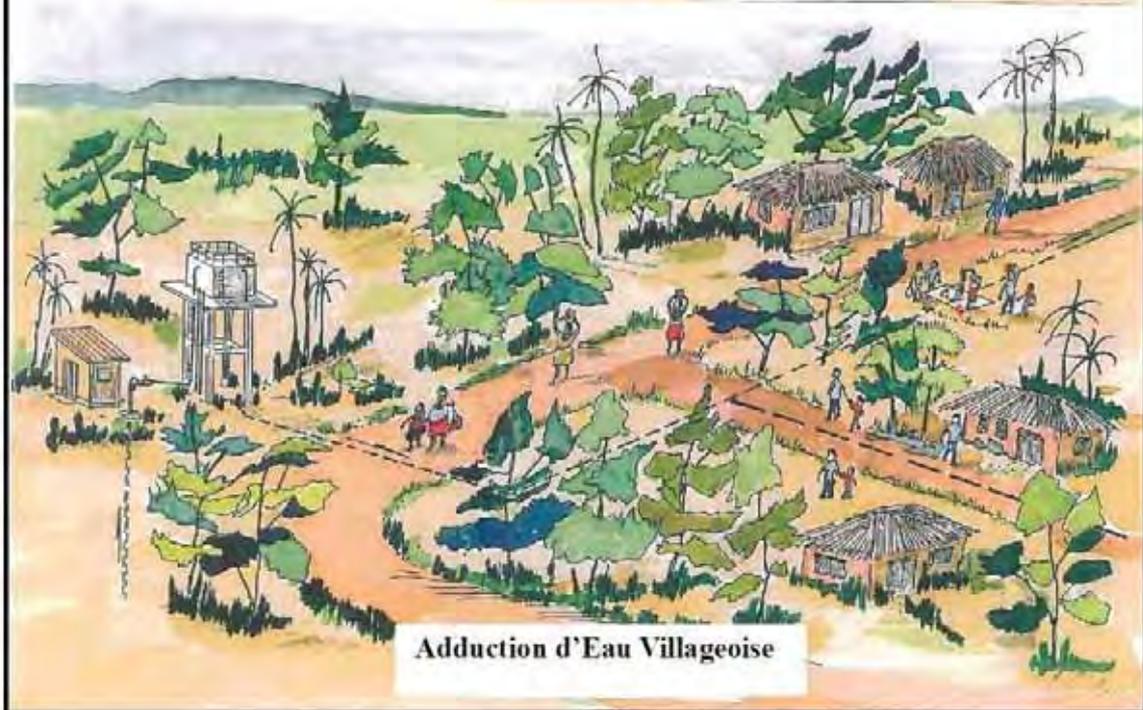
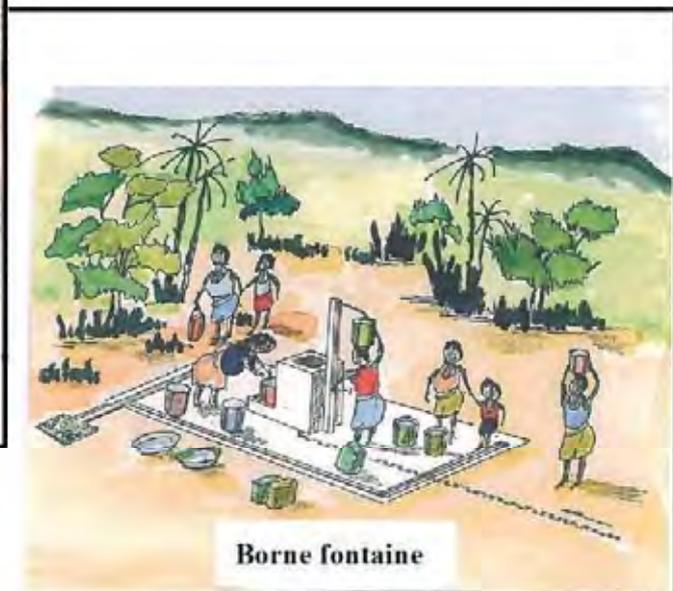
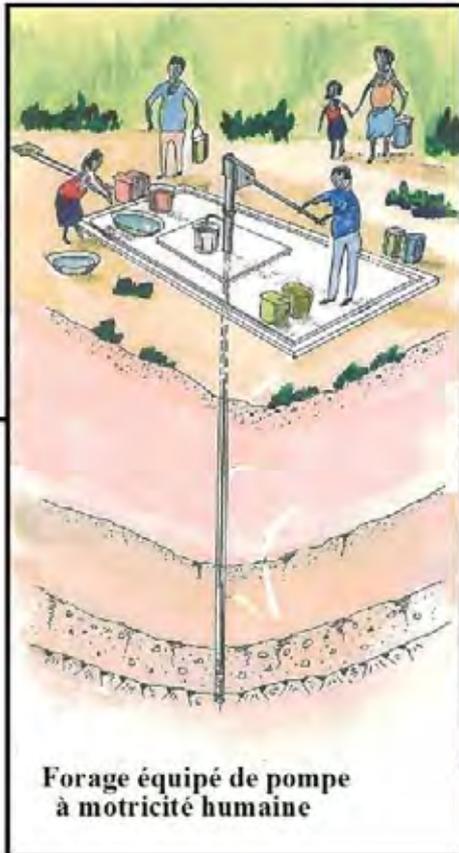
## Annexes

1. Membres de la mission.....	A1-1
2. Itinéraire.....	A2-1
3. Liste des personnes concernées.....	A3-1
4. Procès-verbal des discussions.....	A4-1
5. Composante soft.....	A5-1
6. Autres documents et informations.....	A6-1-1
6-1-1 Etat de fonctionnement des AEVs existants .....	A6-1-1
6-1-1 Etat de fonctionnement des FPMs existants .....	A6-1-3
6-2-1 Résultats de l'étude des conditions sociales pour AEV.....	A6-2-1
6-2-2 Résultats de l'étude des conditions sociales pour FPM.....	A6-2-6
6-3-1 Liste des résultats des travaux de forage d'essais (Foration).....	A6-3-1
6-3-2 Liste des résultats des travaux de forage d'essais (Essai de pompage).....	A6-3-2
6-3-3 Liste des résultats des travaux de forage d'essais (Analyse de la qualité d'eau).....	A6-3-3
6-4-1 Liste des résultats de la prospection géophysique (AEV) .....	A6-4-1
6-4-2 Liste des résultats de la prospection géophysique (FPM) .....	A6-4-2
6-5 Vue en plan générale pour AEV.....	A6-5-1
7. Liste des documents de référence.....	A7-1

## Carte de localisation



## Carte d'achèvement prévu



## Liste des Tableaux et Figures

Tableau 1-1	Contenu de la requête.....	1-2
Tableau 1-2	Particularités hydrogéologiques de chaque département .....	1-4
Tableau 1-3	Taux de réussite des forages par département et par nature du sol .....	1-5
Tableau 1-4	Nombre de forages prévus par département et par nature du sol et profondeur de foration prévue .....	1-6
Tableau 2-1	Historique de la sélection des sites du projet de coopération .....	2-3
Tableau 2-2	Aperçu des entreprises de forage béninoises .....	2-6
Tableau 2-3	Aperçu des entreprises de construction locales .....	2-7
Tableau 2-4	Contenu du projet de la coopération .....	2-9
Tableau 2-5	Nombre de forages prévus par département .....	2-10
Tableau 2-6	Critères d'installation des pompes et nombre à installer prévu .....	2-10
Tableau 2-7	Localités cibles de la coopération pour les FPM .....	2-11
Tableau 2-8	Population desservie prévue pour les AEV .....	2-14
Tableau 2-9	Spécifications de base des AEV .....	2-16
Tableau 2-10	Dimensions des AEV (1) .....	2-16
Tableau 2-11	Dimensions des AEV (2) .....	2-16
Tableau 2-12	Répartition des travaux à exécuter .....	2-37
Tableau 2-13	Fournisseurs des équipements et matériaux de construction .....	2-39
Tableau 2-14	Eléments à la charge des deux pays .....	2-47
Tableau 2-15	Contenu des travaux par phase .....	2-47
Tableau 2-16	Calendrier d'exécution du Projet .....	2-48
Tableau 2-17	Montant annuel nécessaire pour les FPM .....	2-53
Tableau 2-18	Coût unitaire de la production d'eau d'un FPM .....	2-54
Tableau 2-19	Frais de maintenance annuelle d'une AEV Unité .....	2-55
Tableau 2-20	Frais annuels nécessaires pour une AEV et coût unitaire de la production d'eau .....	2-55
Tableau 3-1	Effets du Projet .....	3-1
Figure 2-1	Carte de localisation des sites de FPM .....	2-18
Figure 2-2	Carte de localisation des sites d'AEV .....	2-19
Figure 2-3	Coupe du forage .....	2-20
Figure 2-4	Plan structurel standard d'ouvrage à pompe manuelle .....	2-21
Figure 2-5	Plan structurel standard d'ouvrage à pompe à pédale .....	2-22
Figure 2-6	Aménagement de la tête de forage .....	2-23
Figure 2-7	Tranches de pose des conduites .....	2-24
Figure 2-8	Plan structurel standard de borne fontaine .....	2-25
Figure 2-9	Plan structurel standard de château d'eau (20 m <sup>3</sup> , H = 9 m).....	2-26
Figure 2-10	Plan structurel standard de château d'eau (20 m <sup>3</sup> , H = 12 m).....	2-27
Figure 2-11	Plan structurel standard de château d'eau (30 m <sup>3</sup> , H = 12 m).....	2-28
Figure 2-12	Plan structurel standard de château d'eau (40 m <sup>3</sup> , H = 9 m).....	2-29
Figure 2-13	Plan structurel standard de château d'eau (40 m <sup>3</sup> , H = 12 m).....	2-30
Figure 2-14	Plan structurel standard d'abri groupe (type A).....	2-31
Figure 2-15	Plan structurel standard d'abri groupe (type B).....	2-32
Figure 2-16	Plan structurel standard d'abri groupe (type C).....	2-33
Figure 2-17	Système de gestion et de maintenance des FPM .....	2-50

## Abréviations

AEP	: Alimentation en eau potable
AEV	: Adduction d'Eau Villageoise
AFD	: Agence Française de Développement
AUE	: Association des Usagers de l'Eau
BADEA	: Banque Arabe pour le Développement en Afrique
BF	: Borne Fontaine
BID	: Banque Islamique de Développement
BOAD	: Banque Ouest-Africaine de de Développement
CGPE	: Comité de Gestion du Point d'Eau
DANIDA	: Danish International Development Agency
DG-Eau	: Direction Générale de l'Eau
DIEPA	: Décennie Internationale de l'Eau Potable et de l'Assainissement
F.CFA	: Francs de la Communauté Financière d'Afrique
FED	: Fonds Européen de de Développement
FPM	: Forage équipé de Pompe à Motricité humaine
GTZ	: Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit
INSAE	: Institution National Statistique et de l'Analyse Economique
JICA	: Agence japonaise de coopération internationale
KfW	: Kreditanstalt für Wiederaufbau
MAEIA	: Ministère des Affaires Etrangères et de l'Intégration Africaine
MMEE	: Ministère des Mines, de l'Energie et de l'Eau
MSP	: Ministère de la Santé Publique
ONG	: Organisation Non-Gouvernementale
PIP	: Programme d'Investissements Publics
PNB	: Produit Intérieur Brut
PSRP	: Papiers de Stratégie de Réduction de la Pauvreté
S-Eau	: Service de l'Eau
UNICEF	: Fonds des Nations Unies pour l'Enfance

## **Chapitre 1 Arrière-plan et historique du Projet**

## **Chapitre 1 Arrière-plan et historique du Projet**

L'amélioration des conditions d'accès à l'eau potable étant un problème à résoudre d'urgence pour les zones rurales dans le secteur de l'approvisionnement en eau, le gouvernement de la République du Bénin (ci-après désignée "le Bénin") a établi comme objectif du Millénaire pour le développement (OMD) le relèvement du taux d'accès à l'eau potable à 85% à l'horizon 2015. Cependant la réalisation n'est pas progressée comme planifiée dans le plan initial par des circonstances diverses, et la situation en décembre 2005 a obligé ce pays de baisser son objectif du taux d'accès dans les zones rurales de tout le pays, à savoir 67,3%. D'autre part, le taux d'accès à l'eau potable actuel se limite à environ 36% (2003, Banque Mondiale) dans les zones rurales où vit environ 70% de la population du Bénin, ce qui permet de dire que le taux de diffusion des services d'approvisionnement en eau et d'assainissement reste bas.

De ce fait, les habitants des zones rurales subissent des influences nuisibles sur le plan de la santé, de l'éducation et des activités économiques à cause de l'apparition de maladies liées à l'eau suite à la consommation d'eau insalubre, des difficultés pour la scolarisation et la réduction de la main-d'œuvre à cause du travail de puisage de l'eau, etc. Depuis quelques années, avec l'aide de différents bailleurs de fonds, dont le Japon, la construction d'ouvrages d'approvisionnement en eau progresse au Bénin, mais le taux d'alimentation en eau reste bas et d'autres ouvrages doivent encore être aménagés.

Vu cette situation, en juin 2005, le gouvernement béninois a demandé la Coopération financière non-remboursable du Japon pour son 6<sup>ème</sup> Projet d'hydraulique rurale incluant la construction d'ouvrages d'approvisionnement en eau et la fourniture des équipements connexes dans la région Sud du pays, centré sur les zones rurales où la population pauvre est nombreuse. Par ailleurs, presque simultanément à la requête concernant le projet d'hydraulique rurale, le gouvernement béninois a également demandé la Coopération financière non-remboursable du Japon pour la construction d'écoles primaires.

S'appuyant sur l'historique de la requête ci-dessus, le gouvernement du Japon a effectué en septembre 2006 une Etude de vérification de l'aperçu du projet (projet des écoles et le projet hydraulique) en vue de vérifier la nécessité et la justification des deux projets, la faisabilité de leur exécution dans le cadre de l'Aide financière non-remboursable du Japon pour le renforcement de communautés et la justification de l'exécution d'un projet comprenant les composants des deux projets. Cette étude a montré que le présent projet devait être réalisé en assurant la qualité identique à l'Aide financière conventionnelle, mais n'a pas révélé de grands avantages de la réalisation des deux projets sous la forme d'un même projet.

Le contenu définitif de la requête du gouvernement béninois confirmé au moment de l'étude sur place est comme suit.

Tableau 1-1 Contenu de la requête

Catégorie	Requête initiale (Etude de vérification de l'aperçu)	Requête modifiée	Etude sur place (Etude du concept de base)
1. Zone concernée	Départements de Zou, Couffo, Colline Ville de Dangbo du Département de l'Ouémé	Départements de Zou, Couffo, Colline, Ouémé et Mono	Comme à gauche
2. Construction AEV (adductions d'eau villageoises)	44 sites	68 sites	30 sites
3. Construction FPM (forages équipés d'une pompe à motricité humaine)	157 sites	179 sites	170 sites
4. Réhabilitation des forages existants	Néant	118 sites	Néant
5. Fourniture d'équipements	Véhicule chargé d'un matériel d'analyse de la qualité de l'eau Lot d'équipements pour l'analyse de la qualité de l'eau	Comme à gauche	Néant

## (1) Conditions naturelles

### 1) Climat

Le Bénin se subdivise en 4 zones climatiques à partir du Sud : <1> zone de climat subéquatorial, <2> zone de climat subtropical, <3> zone climatique de l'Atacora et <4> zone climatique de savane. Parmi les zones objets du projet, les 4 départements du Sud (départements de Mono, Ouémé, Couffo et Zou) se classent dans <1> la zone de climat subéquatorial très chaude et très humide, sous influence des vents saisonniers du Golfe de Guinée, alors que le département de Colline plus au nord, lui, fait partie de <2> la zone de climat subtropical, fortement influencée par les courants aériens du Désert du Sahara.

Les précipitations annuelles dans la zone du Projet sont d'environ 1.100 – 1200 mm. La période de mai à début juillet est appelée Grande saison des pluies dans la zone subéquatoriale, et les précipitations atteignent jusqu'à 300 mm en juin. En août, les précipitations diminuent, et pendant la petite saison des pluies (septembre – octobre), les précipitations mensuelles atteignent de 120 à 160 mm. Cette tendance est plus faible dans la ville de Bohicon, du département de Zou à l'intérieur des terres; dans la ville de Sabé département de Colline à climat subtropical, il n'y a pas de différence entre grande et petite saisons des pluies, et des précipitations plus de 100 mm/mois se poursuivent jusqu'en octobre.

Quant à la température dans la zone concernée, dans les villes de Bohicon du département de Zou et de Sabé du département des Collines à l'intérieur des terres, le vent du Désert du Sahara devient le plus fort de décembre à mars, l'humidité est faible et la température nocturne baisse jusqu'à 22-23°C. Mais la température diurne est la plus forte en février et mars, avec plus de 35°C. Par contre, à Cotonou donnant sur le Golfe de Guinée, la température maximale est de 32-33°C pendant la saison sèche de décembre à mars, et de 27-28°C pendant la saison des pluies de juin à septembre. La température la

plus basse est aussi d'environ 25°C tout au long de l'année, et la différence entre les températures diurnes et nocturnes est moins forte qu'à l'intérieur des terres.

## 2) Hydrogéologie

Le Tableau 1-2 indique les particularités hydrogéologiques de la zone cible du Projet compilées à partir des documents sur les forages existants. L'analyse des documents existants a révélé que la zone du Projet se divise en couches aquifères de type A, qui sont des couches de roches sédimentaires datant d'après le Crétacé, et en couches de type B, formées de roches du socle principalement cristallines du Précambrien. Les particularités de ces deux types de couches aquifères sont indiquées ci-dessous.

### <1> Couche aquifère de type A

Les couches aquifères dans les roches sédimentaires sont fondamentalement de trois types, qui sont réparties pratiquement conformément aux divisions topographiques.

- Couche de sable superficielle (une partie du plateau littoral)
- Couche de grès ou de calcaire pincée dans une couche de marnes (plateau littoral – zone transitoire)
- Couche de gros grains de base adjacente au socle et couche fissurée du socle juste au-dessous (plateau de l'intérieur)

Les roches sédimentaires de la zone concernée ont une structure homoclinale légèrement en pente dans la même direction nord - sud, où couche de marnes et couches de grès s'alternent généralement. De ce fait, la profondeur de la couche aquifère varie selon l'emplacement de foration, entre 50 et 200 m.

Sur le plateau littoral, les couches aquifères sont la couche de Continental Terminal, ainsi que les couches de sable et de calcaire dans la couche de marnes sous la couche Paléogène au-dessous. Dans la couche de sable des couches de Continental Terminal, la surface de base donne lieu à un aquifère non-pressurisé dans sa partie profonde, et quelques sources à peu d'eau apparaissent sur la ligne de falaises. Les couches de calcaire et de sable dans les couches de marnes Paléogènes ne sont pas distribuées avec une épaisseur suffisante par endroits, et les forages d'essai effectués cette fois-ci dans la ville de Dangbo n'ont permis de rencontrer aucun aquifère même en creusant jusqu'à 240 m. Dans la zone de terres basses (terres basses de l'intérieur), les couches aquifères sont de même des couches de calcaire ou de sable pincées entre des couches d'argile épaisses, distribuées à une profondeur entre 80 et 200 m. Dans la zone transitoire, les couches de sable sont principalement des couches aquifères, mais comme c'est une zone de sols en pente, les couches aquifères sont distribuées à une profondeur d'environ 50 m dans le nord et de 120 m dans le sud. Sur le plateau intérieur, les couches de sable ou de graviers à la base des couches sédimentaires sont principalement les couches aquifères, mais la continuité des couches est mauvaise et la distribution irrégulière. La partie altérée du socle

immédiatement au-dessous des roches sédimentaires et les couches fissurées sont aussi des couches aquifères, mais leur distribution est ponctuelle et irrégulière. L'épaisseur des roches sédimentaires est d'environ 50-60 m.

La profondeur de foration des forages dans l'ensemble de la zone de roches sédimentaires est en moyenne de 60 à 120 m, le volume de sortie est de 16,3 à 32,6 m<sup>3</sup>/h, et le taux de réussite d'environ 80%.

### <2> Type de couche aquifère B

Les roches du socle comprennent des granits et des roches métamorphiques, telles que gneiss, migmatites, schistes cristallins, Précambriens, et sont généralement des roches dures, sauf la couche supérieure altérée en moyenne de 5 à 10 m d'épaisseur, qui atteint rarement 15-20 m.

Les couches aquifères de cette zone sont des zones fissurées qui se sont développées dans la partie altérée de la couche superficielle ou le long des lignes de structure géologique, et peu d'entre elles sont de bonnes couches aquifères. Pour cette raison, la production est généralement basse, et les forages à production de 0,9 à 2,0 m<sup>3</sup>/h environ constituent 80% de l'ensemble. Le niveau des eaux souterraines est en moyenne entre 10,4 et 15,9 m, avec un maximum de 50,4 m dans le département de Couffo. D'après les documents existants, la profondeur des forages dans le socle est en moyenne de 50 à 57 m, la production de 2,8 à 7,4 m<sup>3</sup>/h et le taux de réussite de 55% environ en moyenne.

Tableau 1-2 Particularités hydrogéologiques de chaque département

Département	Nature du sol	Profondeur des forages (m)			Production (m <sup>3</sup> /h)			Niveau des eaux souterraines (m)		
		Max.	Min.	Moyenne	Max.	Min.	Moyenne	Max.	Min.	Moyenne
Collines	Roches du socle	80,0	36,7	57,8	10,8	0,7	3,1	28,3	1,0	10,4
Zou	Roches du socle	66,2	38,0	50,2	9,0	0,7	2,8	20,8	4,9	11,5
	Roches sédiment.	221,0	41,0	99,7	78,0	6,0	16,3	56,6	0,0	13,5
Couffo	Roches du socle	97,0	21,9	49,4	71,0	0,4	7,4	50,4	0,4	15,9
	Roches sédiment.s	219,5	35,4	94,7	375,0	0,45	26,7	77,7	0,0	30,8
Ouémé	Roches sédiment.	252,9	17,7	57,4	327,0	0,6	26,9	73,4	0,3	26,7
Mono	Roches sédiment.	323,5	29,0	115,7	280,0	0,8	32,6	78,7	0	18,5

### 3) Taux de réussite des forages et profondeur de foration

Le Tableau 1-3 ci-dessous indique le taux de réussite des forages par département et par nature du sol.

Les résultats de la prospection géophysique permettent d'estimer le taux de réussite total des forages à 68,5%, et après correction du biais des échantillons d'étude sur les documents des forages existants, le

taux de réussite des forages a été estimé à 72,5% (zones de roches du socle: 57%, zones de roches sédimentaires: 83%).

Tableau 1-3 Taux de réussite des forages par département et par nature du sol

Département	Nature du sol	Taux de réussite des forages existants (%)	Nbre de forages concernés	Taux de réussite d'après l'analyse de la prospection géophysique (%)	Taux de réussite corrigé (%)
Collines	Roches du socle	54,1 *1	34	55,3	56,0
Couffo	Roches du socle	55,8 *2	7	62,9	65,0
	Roches sédimentaires	59,6 *2	6	70,0	75,0
	S Total	—	13	—	—
Zou	Roches du socle	54,8 *1	10	50,0	55,0
	Roches sédimentaires	96,8 *1	25	73,2	80,0
	S Total	—	35	—	—
Ouémé	Roches sédimentaires	85,1 *3	19	80,5	87,0
Mono	Roches sédimentaires	79,1 *3	23	82,2	86,0
Total		—	124	—	—
Taux de réussite dans les roches du socle (%)				55,3	57,0
Taux de réussite dans les roches sédimentaires (%)				77,7	83,3
Taux de réussite total (%)				68,5	72,5

Notes: \*1 Résultats du 5<sup>e</sup> Projet, \*2 Données des forages existants, \*3 Résultats du 4<sup>e</sup> Projet

La profondeur de foration prévue pour les forages a été définie en tenant compte des résultats d'analyse des prospections géophysiques, des conditions hydrogéologiques et des documents sur les forages existants. Les résultats d'analyse ont permis d'estimer une profondeur de foration maximale de 80 m dans les zones de roches du socle et de 220 m dans les zones de roches sédimentaires. De plus, comme l'indique le Tableau 1-4, la profondeur de foration moyenne a été estimée à 65 m dans les zones de roches du socle et à 103 m dans les zones de roches sédimentaires.

Tableau 1-4 Nombre de forages prévus par département et par nature du sol et profondeur de foration prévue

Département	Nature du sol	Localités concernées	Nbre de forages	Longuer totale de forage (m)	Longueur moyenne de forage (m)
Collines	Roches du socle	34	34	2.115	63
Couffo	Roches du socle	6	6	405	68
	Roches sédimentaires	7	7	610	88
	S Total	13	13	1.015	—
Zou	Roches du socle	13	13	920	71
	Roches sédimentaires	22	22	2.170	99
	S Total	35	35	3.090	—
Ouémé	Roches sédimentaires	19	19	1.665	88
Mono	Roches sédimentaires	23	23	2.835	124
S Total/ Moyenne	Roches du socle	53	53	3.440	65
	Roches sédimentaires	71	71	7.280	103
Total		124	124	10,720	—

Note: Les villages concernés comprennent 4 sites passant de AEV à FPM.

## (2) Considérations environnementales et sociales

Les principales influences du point de vue environnemental et social de l'exécution du présent Projet sont estimées comme suit:

- Influence sur le droit hydraulique et l'utilisation des terres en relation avec la construction des ouvrages ;
- Influence sur les forages existants et les eaux souterraines.

En ce qui concerne le droit hydraulique, les FPM et AEV construits dans ce Projet utiliseront tous les deux des eaux souterraines, mais cela ne devrait pas poser de problème de droit hydraulique parce qu'il n'y a aucune industrie utilisant les eaux souterraines près des sites retenus pour la construction des ouvrages. Par ailleurs, les terrains de construction des ouvrages étant des terrains communautaires, il a été vérifié auprès des habitants lors de l'étude sur place conjointement avec le responsable de l'organisme d'exécution béninois qu'il n'y avait pas de problème concernant l'utilisation des terres.

Il a aussi été jugé qu'il n'y aurait pas d'influence sur les forages existants et eaux souterraines parce que la capacité d'exhaure des pompes à motricité humaine des FPM est de 10 à 15 l/min et que la période de pompage est de 11 heures environ pendant la journée. Le volume d'exhaure prévu pour chaque forage des AEV est de 4 à 7 m<sup>3</sup>/h. La capacité de production de chaque forage a été calculée lors d'essai de pompage en continu de 48 heures exécuté en saison sèche, et cette valeur a été prévue pour qu'il n'y ait pas de pompage excessif, compte tenu des variations saisonnières du niveau des eaux souterraines. Par ailleurs, il n'existe pas de forage de plus de 500 m pour des AEV, qui subira une grande influence à cause de la baisse du niveau des eaux souterraines par pompage de la pompe immergée. Aucun affaissement de terrain ne devrait non plus être à craindre à cause du pompage parce

que le volume de pompage est limité, moins de 10 m<sup>3</sup>/h. Vu les points ci-dessus, l'exécution de ce Projet ne devrait avoir pratiquement aucun impact négatif du point de vue environnemental et social.

## **Chapitre 2 Contenu du Projet**

## **Chapitre 2 Contenu du Projet**

### **2-1 Arrière-plan et contexte du Projet**

#### (1) Objectifs général et spécifique du Projet

Les zones rurales du Bénin connaissent des problèmes d'accès à l'eau potable et le taux d'accès n'y est que de 44,5% (fin juillet 2007). Pour remédier à ce manque d'eau potable, le gouvernement du Bénin a établi comme Objectif du Millénaire pour le Développement (OMD) l'amélioration des conditions de vie dans les zones rurales et le relèvement à 67,3% du taux d'approvisionnement en eau des zones rurales pour la fin 2015. Dans ce cadre, le présent Projet a pour objectif d'augmenter la population alimentée en eau potable de manière stable d'environ 89.000 personnes (2011) dans les cinq (5) départements concernés (départements de Collines, Zou, Couffo, Ouémé et Mono) par la construction d'ouvrages d'approvisionnement en eau.

#### (2) Description sommaire du Projet

En plus de l'aménagement des ouvrages d'approvisionnement en eau dans cinq (5) départements pour atteindre l'objectif précité, le présent Projet prévoit l'intermédiation sociale auprès des habitants afin de mettre en place un système de gestion et de maintenance desdits ouvrages. Il sera alors attendu de mettre en place un système d'approvisionnement en eau dans les cinq (5) départements concernés. Le projet de coopération comprend la construction de 10 AEV et de 124 FPM et un appui par les composants soft pour renforcer le système de gestion et de maintenance des ouvrages à réaliser par le gouvernement béninois. La population desservie augmentera ainsi de 82.000 habitants et le système de gestion et de maintenance des ouvrages d'approvisionnement en eau seront alors renforcés.

### **2-2 Concept de base du projet de coopération**

#### **2-2-1 Principes de concept**

##### (1) Principes de base

Suite aux discussions avec le gouvernement du Bénin, l'étendue de l'assistance a été définie par la construction d'AEV et de FPM dans les 5 départements du Sud du Bénin (départements de Collines, Zou, Couffo, Ouémé et Mono). Une étude socio-économique et de prospection géophysique ont été faites sur un total de 200 sites (30 AEV et 170 FPM) requis par le Bénin. Les sites de construction des ouvrages ont été déterminés sur la base des critères suivants :

1. Nécessité urgente de la construction d'ouvrages d'approvisionnement en eau: existence ou non actuellement de point d'eau ;
2. Capacité la gestion et de maintenance: volonté ou non de payer les frais d'eau et la contribution financière à la construction ;
3. Potentiel de la source d'eau: existence ou non du potentiel de développement des eaux souterraines ;

4. Prix/effet: Plus de 200 personnes par FPM, plus de 2000 personnes par AEV.

Après l'étude des 30 sites concernant les AEV de la requête béninoise, 13 sites jugés à capacité la gestion et de maintenance et aussi du potentiel élevé de développement des eaux souterraines ont été sélectionnés après discussions avec le gouvernement béninois. Des forages d'essai pour les nouveaux points d'eau ont été exécutés sur 9 sites de même que des essais de pompage ceci en utilisant les points d'eau existants sur 4 sites. Les 10 sites de plus de 2.000 habitants où les résultats d'étude ont permis de vérifier que la norme béninoise des AEV (débit 6 m<sup>3</sup>/h) et les normes de qualité d'eau ont été satisfaites seront les sites objets de la coopération.

Suite à l'étude des 170 localités de la requête béninoise concernant les FPM et en excluant celles où les possibilités de développement des eaux souterraines étaient très faibles, des villages difficiles d'accès et ceux à emplacement indéfini etc., la priorité sera donnée à 94 localités sans point d'eau et où les habitants souhaitent vivement la construction de points d'eau, à 26 localités où la population est importante et les ouvrages actuels sont insuffisants et à 4 localités à population importante et à points d'eau actuellement insuffisants passant de FPM à AEV; cela fait un total de 124 localités objets du présent Projet de construction d'ouvrages d'approvisionnement en eau où un ouvrage sera construit par village. Les localités exclues de la coopération serviront de villages de remplacement à l'étape de la construction.

Le volume d'eau programmé sera de 20 l/pers/jour, norme béninoise, à la fois pour les FPM et les AEV. Pour les FPM, la norme de la Direction Générale de l'Eau est de 250 personnes alimentées par ouvrage, mais dans ce Projet, la population desservie sera de 400 habitants par ouvrage en considérant les effets sur les coûts du Projet de coopération financière non-remboursable. Le tableau ci-dessous résume les points précités.

Tableau 2-1 Historique de la sélection des sites du projet de coopération

Sites pour lesquels une AEV est requise: 30 sites		
Critères de sélection	Nbre de sites concernés	Remarques
2.000 habitants ou moins	4	Résultats de l'étude des conditions sociales
Bornes fontaines existantes	2	Résultats de l'étude des conditions sociales
Faible volonté de payer la contribution financière à la construction, les tarifs d'eau	3	Résultats de l'étude des conditions sociales
Très faible potentiel de développement des eaux souterraines	8	Résultats des prospections géophysiques
Total	17	30 – 17 = 13 sites
A. Exécution de forage d'essai, d'essais de pompage	13	
B. Volume d'exhaure inférieur à 6 m <sup>3</sup> /h, qualité de l'eau inadaptée	3	Résultats de l'étude par forages d'essai
Sites objets de la coopération pour la construction d'AEV	10	A - B = 10 sites
Sites pour lesquels un FPM est requis: 170 localités		
Emplacement indéfini, accès difficile	12	Résultats de l'étude des conditions sociales
200 habitants ou moins, faible volonté de construction	22	Résultats de l'étude des conditions sociales
Très faible potentiel de développement des eaux souterraines	14	Résultats des prospections géophysiques
Point d'eau existant, 400 habitants ou moins	2	Résultats de l'étude des conditions sociales
Total	50	170 - 50=120 localités
Localité cible de la construction d'un FPM	120	
Localité passant de FPM à AEV	4	Population importante, points d'eau existants peu nombreux
Site objet de la coopération pour la construction d'un FPM	124	
Détails des sites objets de la coopération pour construire un FPM : 124 localités		
Pas de point d'eau	94	Degré de priorité 1
Point d'eau existant, population de 800 habitants ou plus	15	Degré de priorité 2
Point d'eau existant, population de 400 habitants ou plus	15	Degré de priorité 3

Comme les activités de mobilisation des usagers sont indispensables pour l'entretien et la maintenance de ces ouvrages d'approvisionnement en eau, il est prévu dans ce Projet de soutenir des activités de mobilisation par Composant soft pour renforcer le système la gestion et de maintenance, comme le font les autres bailleurs de fonds.

(2) Principes à l'égard des conditions naturelles

### 1. Période d'arrêt des travaux pendant la saison des pluies

Faisant partie de la zone subéquatoriale à subtropicale, la zone du Projet a deux saisons de pluies, une grande et une petite. La grande courre de mai à juillet et la petite de septembre à octobre. En principe, en dehors de la saison sèche de novembre à mars, les précipitations mensuelles d'avril à octobre sont supérieures à 100 mm. Les travaux prévus dans ce Projet étant tous des travaux en plein air, l'efficacité du travail dépend considérablement des conditions climatiques. Les routes d'accès aux localités de construction des ouvrages sont pratiquement non revêtues et l'accès aux sites de la foreuse lourde et des grands camions est très difficile pendant la saison des pluies. Les périodes des pluies et le volume des précipitations varient beaucoup selon les années. Généralement, les précipitations sont particulièrement importantes en juin-juillet. Par conséquent, la période des travaux de construction des ouvrages FPM devrait être d'un mois et demi en juin-juillet, période qui sera définie comme période d'arrêt des travaux de la saison des pluies dans le programme des travaux.

### 2. Emplacement des points d'eau

L'emplacement des points d'eau des AEV sera fixé par les forages d'essai à l'étape du concept de base et par l'utilisation des forages existants, mais les emplacements de foration définitifs pour les FPM seront sélectionnés après discussions avec les habitants, à l'étape de la conception détaillée du Projet, sur la base des résultats de la prospection géophysique. A ce moment-là, cela dépendra aussi du relief, mais le point d'eau sera autant que possible placé à l'intérieur du village ou bien dans ses environs (à moins de 500 m). Compte tenu des conditions pendant la saison des pluies, on évitera autant que possible des cours d'eau, des flaques d'eau etc. à la construction.

### 3. Critères de réussite des forages

Au Bénin, le critère de réussite d'une AEV est de 100 l/min. ( $6 \text{ m}^3/\text{h}$ ) et celui d'un FPM de plus de 12,0 l/min. Le niveau dynamique de l'eau lors des essais de pompage doit en principe être inférieur à une profondeur de 80 m du sol. Toutefois, pour les localités sans source d'eau de remplacement dans les zones du socle où le développement des eaux souterraines est très difficile, si un volume d'eau de plus de la moitié de la capacité de pompage de la pompe à motricité humaine (plus de 8,0 l/min.) est obtenu et en considérant le souhait des habitants bénéficiaires, il sera décidé si le point d'eau est réussi ou non après discussions avec la Direction Générale de l'Eau. La qualité de l'eau devra aussi en principe satisfaire les critères de qualité de l'eau potable de la Direction Générale de l'Eau. Ainsi, le responsable de l'analyse de la qualité de l'eau de la Direction Générale de l'Eau prendra alors la décision finale pour l'acceptation ou non du forage sur la base des conditions locales.

### 4. Taux de réussite des forages

Le taux de réussite des FPM est fixé à 83,3% pour le Type A (couches sédimentaires: profondeur moyenne de 103 m) et à 57,0% pour le type B (roches du socle: profondeur moyenne de 65 m) d'après

les résultats des prospections géophysiques et des projets antérieurs, soit 72,5% comme taux de réussite moyen pour les 124 sites du Projet.

Comme dans l'ensemble, le socle est non altéré avec des roches jeunes du socle (granites, grès etc.) largement répandues dans la zone concernée, de bons aquifères ne sont pas développés. Pour cette raison, le développement des eaux souterraines est principalement exécuté sur les failles dans le socle, ce qui détermine une région où le développement des eaux souterraines est très difficile sur le plan hydrogéologique. Bien que la sélection des villages concernés ait été faite sur la base des documents existants et des résultats de prospections géophysiques, il reste possible d'obtenir deux forages négatifs (qualitativement et quantitativement) dans un même village. Comme il faudra achever de nombreux forages pendant une période d'exécution limitée, il est prévu de ne pas construire un 3<sup>e</sup> forage dans un village où 2 forages ont été déclarés négatifs, mais d'en construire un dans une localité de plus de 800 habitants parmi celles considérées, ou bien dans un village de remplacement.

### (3) Principes à l'égard des conditions économiques et sociales

Le revenu national brut (RNB) par habitant de 510 dollars US (Banque mondiale, 2005) et le niveau de pauvreté absolue de 30,9% (Banque mondiale, 2003) font du Bénin un pays économiquement pauvre. Ainsi des forages équipés d'une pompe à motricité humaine (FPM) dont l'entretien et la maintenance durables sont possibles par les habitants eux-mêmes seront construits en considérant la situation économique des bénéficiaires. De plus, les usagers des ouvrages d'approvisionnement en eau étant principalement les femmes et les enfants, un type d'ouvrage facilement utilisable sera construit pour eux en s'appuyant sur la conception standard adoptée au Bénin.

Les AEV utilisant un générateur diesel pour l'exhaure d'eau, les frais de carburant devront être couverts. Pour cette raison, un ouvrage à distribution par bornes fontaines à écoulement gravitationnel depuis un château d'eau est prévu dans les villages de plus de 2.000 habitants capables de verser 20 à 30 F CFA/30 l, pour l'entretien et de la maintenance de l'ouvrage.

### (4) Principes à l'égard de la situation de construction/ de fourniture

Le Bénin n'ayant pas de critères propres concernant la construction, les travaux s'effectuent conformément aux règles de circulation, règles de police et normes ISO le jour de notification du contrat. Dans ce Projet, les normes ISO utilisables lors de l'appel d'offres ou bien les normes permettant de vérifier la qualité et la résistance etc. équivalentes aux normes ISO (Association française de normalisation <AFNOR>, Deutsches Institut für Normung <DIN>) seront appliquées pour les fournisseurs de matériaux en tenant compte de la qualité, des spécifications, du type, des dimensions, des poids, de la méthode d'essai, d'affichage, d'examen et de livraison.

De plus, le système de deux jours de repos par semaine étant appliqué au Bénin, le samedi et le dimanche seront aussi des jours de repos dans ce Projet.

Comme il n'y a pas d'usine de béton au Bénin, il est prévu de fabriquer le béton sur chaque site avec une bétonnière à tambour.

Trois usines, dont une à Cotonou, fabriquent du ciment au Bénin. Mais comme la production diminue pendant la saison des pluies, il arrive qu'il soit difficile de s'en fournir à ce moment-là. Aussi, vu la difficulté du transport des équipements et matériaux à cause de la dégradation de l'état des routes, le programme du Projet sera établi en évitant au maximum les travaux de bétonnage pendant la grande saison des pluies.

Parmi les principaux matériaux de construction pour les travaux de construction des ouvrages d'approvisionnement en eau, les armatures sont des produits d'importation, mais comme ils sont facilement disponibles sur place, ils seront considérés comme des matériaux locaux. Pour les matériaux des travaux de génie civil, y compris les armatures (ciment, agrégats etc.), des matériaux locaux seront utilisés. Les tuyaux PVC pour les forages, les pompes immergées, les pompes à motricité humaine, les générateurs, les tuyaux en acier etc. n'étant pas fabriqués sur place, ils seront importés de pays tiers dans ce Projet.

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

##### 1. Entreprise de forage

Actuellement, 4 entreprises de forage (dont une ivoirienne) sont enregistrées auprès de la Direction Générale de l'Eau du Bénin, et elles s'occupent à 100 % des travaux de construction de forages commandés par ladite direction. Parmi elles, il y a une à fonds chinois qui a déjà exécuté des travaux dans les zones de socle, mais pratiquement aucune expérience dans les zones sédimentaires difficiles à forer. Vu leurs équipements disponibles et les travaux réalisés, les deux entreprises de nationalité béninoise ont été jugées avoir des connaissances et capacités techniques suffisantes pour travailler comme sous-traitant du contractant japonais si ce Projet est exécuté. Toutefois, elles n'ont pas les capacités pour réaliser seules des types de travaux très spécialisés et exigeant une grande expérience comme la prospection électrique des forages, la programmation de l'introduction des tubages, l'analyse des essais de pompage etc., essentiels pour assurer la qualité des forages. La partie ingénierie, comme de telles analyses, sera donc réalisée par le technicien gestionnaire de l'exécution du contractant japonais.

Tableau 2-2 Aperçu des entreprises de forage béninoises

Entreprise de forage	Capital/année de fondation	Nbre d'employés	Nbre de foreuses possédées	Nbre de forages réalisés
Société A	100 millions F CFA/1992	96	Socle: 4 unités, roches sédimentaires: 3 unités	200/an
Société B	10 millions F CFA/1998	18	Socle: 1 unité, roches sédimentaires: 3 unités	50 à 100/an

##### 2. Entreprise de construction

Au Bénin, les entreprises de construction exécutant des travaux d'un montant de plus de 30 millions de F CFA doivent obtenir une autorisation du Ministère de l'Environnement, de l'Habitat et de l'Urbanisme (MEHU). Elles sont classées en 6 catégories sur la base du capital, des capacités techniques, des engins possédés, des réalisations etc. Comme il faut plusieurs années pour la fixation de la catégorie après la demande, il y a aussi des entreprises autorisées à certains travaux de construction, dont la catégorie n'est pas fixée. Ces entreprises à catégorie non fixée exécutent aussi des

travaux de réalisation d'ouvrages secondaires des FPM et AEV sous la tutelle de la Direction Générale de l'Eau.

Les entretiens avec les 6 entreprises présentées par la DG-Eau, de classes 2 à 4, et à catégorie non fixée, ont montré qu'elles ne possèdent pas de grands engins comme les pelleteuses, mais disposent des équipements de base comme bétonnière, camion de chantier et pompe, ce qui nous a permis de juger qu'elles ont des capacités d'exécution suffisantes, vu leur expérience concernant les AEV et leur taille. Par conséquent, les entreprises de construction locales seront utilisées dynamiquement pour l'exécution de ce Projet.

Tableau 2-3 Aperçu des entreprises de construction locales

Entreprise de construction	Capital (F CFA)	Employés permanents	AEV réalisées (2006-2007)	Catégorie
A	50.000.000	20	10	2
B	30.000.000	20	5	3
C	5.000.000	35	16	3
D	1.000.000	12	14	3
E	1.000.000	4	2	-
F	1.000.000	4	3	-

(6) Principes à l'égard de la capacité la gestion et de maintenance de l'organisme d'exécution

L'organisme d'exécution du Projet est la Direction Générale de l'Eau du Ministère des Mines, de l'Energie et de l'Eau (MMEE), mais après leur achèvement, chacun des ouvrages sera placé sous la tutelle de la commune d'appartenance. Par la suite, l'entretien et la maintenance des FPM seront confiés au Comité de Gestion de Point d'Eau (CGPE) formé parmi les habitants bénéficiaires, alors que les AEV seront confiées à une entreprise privée, les bénéficiaires formant aussi une Association des Usagers de l'Eau (AUE), qui vérifiera les conditions de maintenance de l'entreprise privée. Le Service de l'Eau de chaque département et chaque responsable communal feront périodiquement le tour des villages, afin d'assurer le suivi, de vérifier que la méthode de maintenance est correcte et de donner des consignes. Mais la décentralisation qui a réellement commencé en 2007 fait que la tutelle des ouvrages d'approvisionnement en eau est en cours de transfert de l'Etat aux communes ; actuellement c'est une période transitoire; les CGPE ne reçoivent pas les consignes requises par manque d'expérience et de budget et dans des villages, l'ouvrage est abandonné après que quelques pannes ont été observées. Pour améliorer cette situation, non seulement des activités de mobilisation seront développées auprès des bénéficiaires, mais la création d'un système de maintenance régional indispensable dans lequel l'administration, les bénéficiaires, les entreprises privées pour l'entretien des ouvrages et les artisans réparateurs de pompes collaborent. Il est donc prévu lors de l'exécution de ce Projet d'appuyer les habitants à la création de l'organisation et à la mise en pratique des activités de mobilisation par le programme Composante soft.

(7) Principes à l'égard de la détermination de la taille des ouvrages, équipements etc.

Vu son objectif d'utilisation, les FPM ont en principe une structure assurant l'obtention d'eau potable et continue pendant longtemps. Dans ce but, des tubages et crépines en PVC seront adoptés pour protéger la paroi du forage, et une garniture de gravier sera faite sur le pourtour. Pour assurer un volume de pompage suffisant, une longueur de crépine de 25% de la profondeur de forage sera adoptée comme standard. Les ouvrages secondaires du forage (dalles de béton, rigole d'évacuation d'eau) seront conformes à la conception standard appliquée par la Direction Générale de l'Eau. Pour la pompe à motricité humaine installée dans les forages, deux types de pompe à savoir la pompe à main et celle à pédale sont actuellement normalisés par la Direction selon le niveau de l'eau souterraine, et compte tenu de la maintenance future, les types de pompe standard de la Direction seront adoptés dans ce Projet pour faciliter l'approvisionnement en pièces de rechange.

Les AEV seront conformes au Cahier des Prescriptions Techniques des travaux d'adduction d'eau villageoise du Bénin appliqué par la Direction Générale de l'Eau, et des équipements et matériaux à maintenance facile et utilisés dans des ouvrages existants, où à spécifications similaires seront sélectionnés.

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

Les ouvrages d'approvisionnement en eau à construire dans le présent Projet seront construits en utilisant des entreprises de forage et de construction locales, et les méthodes d'exécution seront aussi celles des entreprises privées locales. Les principaux équipements/matériaux comme pompe à motricité humaine, tuyaux PVC, pompes immergées, générateurs etc. seront importés de pays tiers, ils seront fixés après étude de l'économie, frais de transport y compris, des normes et de la qualité, des livraisons effectuées, du délai de livraison, du système de service après-vente, de la disponibilité d'approvisionnement en pièces de rechange etc. Comme les villages concernés sont largement éparpillés sur 5 départements et que les travaux seront arrêtés pendant la saison des pluies, il faudra prévoir une période d'exécution de 24 mois à partir de la conclusion de l'Echange de Notes. Comme la période d'exécution sera de plus d'un an et vu les conditions naturelles du Bénin (saison des pluies), la conception d'ensemble sera donc établie en présupposant l'exécution comme projet sur emprunt d'Etat A.

### **2-2-2 Plan de base (plan des ouvrages)**

#### (1) Plan général

Le contenu du projet de coopération japonais dans le cadre de ce Projet sera comme indiqué ci-dessous.

Tableau 2-4 Contenu du projet de la coopération

Requête lors de l'étude sur place du B/D		Projet de coopération	
Articles	Qté	Articles	Qté
1. Ouvrages		1. Ouvrages	
1.1 AEV 1.2 FPM	30 sites 170 localités	1.1 AEV 1.2 FPM	10 sites 124 localités
2. Composante soft		2. Composante soft	
Soutien par activités de mobilisation pour le renforcement du système de maintenance des ouvrages d'approvisionnement en eau	1 lot	Soutien par activités de mobilisation pour le renforcement du système de maintenance des ouvrages d'approvisionnement en eau	1 lot

Pour les ouvrages d'approvisionnement en eau, 10 villages ont été sélectionnés parmi les sites de la requête pour les AEV et 124 pour les FPM conformément aux principes de base et principes à l'égard des conditions naturelles.

(2) Plan des ouvrages

1. Plan de construction des FPM

1) Critères de mise en place des ouvrages d'approvisionnement en eau

Les critères de mise en place des FPM de la Direction Générale de l'Eau ci-dessous seront en principe appliqués.

Approvisionnement en eau unité prévu: 20 l/jour/pers.

Population desservie: 400 pers/point d'eau.

Le critère de la DG-Eau pour la population desservie est de 250 personnes par point d'eau, mais s'appuyant sur ce critère, ce Projet prévoit l'approvisionnement de 400 pers/point d'eau au lieu de 250 pers/point d'eau, parce qu'il est urgent de fournir de l'eau potable au plus grand nombre d'habitants possible. Dans ce cas, comme indiqué ci-dessous, le temps de fonctionnement de la pompe à motricité humaine sera d'environ 11 heures et l'approvisionnement de 400 pers/point d'eau sera faisable.

$(20 \text{ l/jour/pers.} \times 400 \text{ pers.}) : 900 \text{ l/h (capacité de la pompe à motricité humaine)} : 0,8 \text{ (perte d'utilisation)} = 11,1 \text{ heures}$

Le nombre de forages prévu est d'un (1) pour chacun des 124 localités des 5 départements cibles. La liste des localités concernées figure à la page suivante et le nombre de forages prévus par département dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2-5 Nombre de forages prévus par département

Département	Nbre de forages prévus
Collines	34
Zou	35
Couffo	13
Ouémé	19
Mono	23
Total	124

Comme indiqué dans les « Principes à l'égard des conditions naturelles », le taux de réussite des forages est de 72,5%, avec 83,3% dans les zones à roches sédimentaires et 57,0% dans les zones à roches du socle. La profondeur de foration sera en moyenne de 103 m et d'un maximum de 250 m dans les zones à roches sédimentaires et de 65 m en moyenne et d'un maximum de 80 m dans les zones à roches du socle, conformément aux données sur les forages existants et aux résultats des prospections géophysiques. Si deux forages sont négatifs dans un village, plus aucune foration ne sera faite, et la construction de points d'eau sera terminée pour ledit village. Les forages manquants seront construits dans des localités de plus de 800 habitants parmi les localités cibles ou des villages de remplacement.

### 2) Critères d'installation des pompes à motricité humaine et modèles

Les quatre modèles de pompe à motricité humaine ci-dessous sont en train d'être normalisés au Bénin depuis 2000 en considérant leur facilité de maintenance. Comme des pièces de rechange pour ces modèles sont disponibles dans les centres régionaux du pays, les types et les critères d'installation des pompes ci-dessous seront appliqués en considérant la maintenance durable des FPM. Le nombre de pompes a été supposé sur la base des réalisations antérieures et des données des forages existants.

Tableau 2-6 Critères d'installation des pompes et nombre à installer prévu

Type	Modèle	Critères d'installation	Nbre de pompes prévues
Pompe manuelle	Afridev	Niveau d'eau dynamique sup. à 30 m	55
	India Mark	Niveau d'eau dynamique entre 30 et 40 m	17
Pompe à pédale	Vergnet 60	Niveau d'eau dynamique entre 40 et 50 m	37
	Vergnet 100	Niveau d'eau dynamique entre 50 et 80 m	15
Total			124

### 3) Structure des forages

La structure des forages et les ouvrages secondaires (margelle en béton, rigole d'évacuation d'eau, puisard d'eau) seront aux spécifications de la conception standard adoptée par la DG-Eau, le diamètre de finition définitif sera un tuyau PVC 5" (extérieur 140 mm), et la cimentation sera exécutée sur les 6 m supérieurs pour empêcher la pénétration de saletés de la surface. Le tubage et la crépine des forages seront en PVC, un matériau largement utilisé au Bénin.

Tableau 2-7 Localités cibles de la coopération pour les FPM (1)

N°	N° de forage	Commune	Arrondissement	Village	Localité	Population (2007)	Nbre prévus	Remarques
Département: Collines								
1	C-1	Dassa-Zoumé	Soglogbo	Djigbé	Tchaouka	700	1	
2	C-2	Dassa-Zoumé	Soglogbo	Soglogbo	Assansego landéougon	450	1	
3	C-4	Dassa-Zoumé	Paouignan	Lissa	Davissogo	1150	1	
4	C-5	Dassa-Zoumé	Paouignan	Houkpogon	Djangouigon	360	1	
5	C-7	Dassa-Zoumé	Kpingni	Fita	Nontchivi	500	1	
6	C-8	Dassa-Zoumé	Dassa II	Loulè	Loulè CP	345	1	
7	C-10	Savalou	Léma	Kitikpli	Tchanka	513	1	
8	C-11	Savalou	Monkpa	Wala	Anigbé	570	1	
9	C-15	Savalou	Ouèssè	Tchogodo	Damèdoho	300	1	
10	C-16	Savalou	Gobada	Gobada	Vodjè	570	1	
11	C-17	Bantè	Atocolibé	Atocolibé	Péhou Diè	458	1	
12	C-18	Bantè	Atocolibé	Agbon	Igbochouchou	283	1	
13	C-20	Bantè	Akpassi	Banon	Akpaka Ferme	394	1	
14	C-21	Bantè	Akpassi	Banon	Lawo Ferme	239	1	
15	C-22	Bantè	Gouka	Sako	Alouakyo	229	1	
16	C-23	Bantè	Bantè	Illélakoun	Ferme batakonджа	339	1	
17	C-26	Ouèssè	Gbanlin	Idadjo	Ferme Bori	350	1	
18	C-28	Ouèssè	Kilibo	Olata	Igbo Ato	215	1	
19	C-29	Ouèssè	Challa ogoï	Challa ogoï	Agah Ottata	848	1	
20	C-30	Ouèssè	Challa ogoï	Kokoro	Kamala	450	1	
21	C-31	Ouèssè	Challa ogoï	Agboro Idouya	Okee	605	1	
22	C-35	Savè	Béssé	Igbodja	Kpakanmè	342	1	
23	C-36	Savè	Kaboua	Gogoro	Gogoro	2050	1	
24	C-38	Savè	Plateau	Plateau	Zakpota	320	1	
25	C-39	Savè	Sakin	Ouogui	Tossi	1650	1	
26	C-40	Glazoué	Kpakpaza	Kpakpaza	Atogbo	470	1	
27	C-42	Glazoué	Sokponta	Sokponta	Akouègba	2020	1	
28	C-43	Glazoué	Sokponta	Sokponta	Kpako	1011	1	
29	C-44	Glazoué	Sokponta	Sokponta	Okpataba	511	1	
30	C-45	Glazoué	Thio	Akomya	Agossoloédji	345	1	
31	C-46	Glazoué	Ouèdèmè	Kpota	Somè	272	1	
32	C-47	Glazoué	Aklampa	Affzongo	Lohouélohouédji	670	1	
33	C-50	OUESSE	KILIBO	YAOUI	YAOUI	3050	1	Un des anciens sites objets d'AEV
34	C-51	BANTE	AKPASSI	BANON	BANON	2267	1	Un des anciens sites objets d'AEV
Département: Couffo								
1	Cf-1	Aplahoué	Atomey	Agodogoui	Kpinmey	390	1	
2	Cf-2	Aplahoué	Atomey	Agodogoui	Cadjahoué	205	1	
3	Cf-3	Aplahoué	Atomey	Agodogoui	Kpédji Houndéhoué	1350	1	
4	Cf-4	Aplahoué	Atomey	Gougounta	Charlinhoué	239	1	
5	Cf-5	Aplahoué	Atomey	Gougounta	Gnonhomaflé	450	1	
6	Cf-6	Aplahoué	Atomey	Volly Latadji	Atchédohoué	400	1	
7	Cf-7	Aplahoué	Aplahoué	Djikpamey	Kpodji	700	1	
8	Cf-11	Djakotomey	Kokohoué	Kokohoué	Djimadohoué	259	1	
9	Cf-13	Djakotomey	Gohomey	Hagounmey	Mahougbehoué	232	1	
10	Cf-15	Djakotomey	Djintimey	Sébiohoué	Mèkpohoué	252	1	
11	Cf-18	Dogbo	Tota	Dogbo Ahomey	Dakoudihoué	416	1	

Tableau 2-7 Localités cibles de la coopération pour les FPM (2)

N°	N° de forage	Commune	Arrondissement	Village	Localité	Population (2007)	Nbre prévus	Remarques
Département: Couffo								
12	Cf-23	Klouékanmey	Djoto	Dékandji 3	Dékandji 3	1000	1	
13	Cf-50	TOVIKLIN	DOKO	TOULEHOUDJI	TOULEHOUDJI-CENTRE	1618	1	Un des anciens sites objets d'AEV
Département: Zou								
1	Z-1	Agbangnizoun	Zougoudo	Tokpa	Adjaho	300	1	
2	Z-2	Agbangnizoun	Zougoudo	Kpototokpa	Towéta	270	1	
3	Z-3	Agbangnizoun	Zougoudo	Tokpa	Houégbémè	200	1	
4	Z-6	Agbangnizoun	Adanhondjigon	Agbozoundji	Agbozoundji Gnizinta	890	1	
5	Z-8	Djidja	Djidja	Sovlègni	Adjanougou	394	1	
6	Z-9	Djidja	Djidja	Komè	CP Attiningon	521	1	
7	Z-11	Djidja	Djidja	Anakpa	Ayabanongon	592	1	
8	Z-12	Djidja	Setto	Saloudji	Atchoguédégon	399	1	
9	Z-13	Djidja	Setto	Gninzoumè	Ayétchéhougon	263	1	
10	Z-14	Djidja	Oungbègamè	Sozoun	Ahouamè	530	1	
11	Z-15	Djidja	Oungbègamè	Sozoun	Kpètèta	585	1	
12	Z-16	Djidja	Oungbègamè	Sozoun	Centre	720	1	
13	Z-17	Djidja	Oungbègamè	Lotcho	Lotcho Daho	600	1	
14	Z-18	Zagnanado	Zagnanado	Doga	Doga Kotingon	540	1	
15	Z-19	Zagnanado	Banamè	Zingon	Zounsèdji Anagonougou	1000	1	
16	Z-20	Zagnanado	Kpédé	Zantan	Abèké	300	1	
17	Z-21	Zagnanado	Bamamè	Zingon	Massagbo	700	1	
18	Z-22	Zagnanado	Kpédé	Kpoto	Pouto (EPP)	950	1	
19	Z-23	Zagnanado	Zagnanado	Doga	Zougoudo Vèdji	1500	1	
20	Z-26	Zagnanado	Kpédé	Agongbodji	Akokponawa	465	1	
21	Z-27	Zagnanado	Banamè	Sowé	Ahannou	400	1	
22	Z-28	Zagnanado	Zagnanado	Doga	Doga Domè	670	1	
23	Z-29	Zakpota	Allahé	Allahé	Walla Aga	420	1	
24	Z-31	Zakpota	Allahé	Dogbanlin	Dangbégon	290	1	
25	Z-32	Zakpota	Allahé	Hèhounli	Batèfandji	255	1	
26	Z-33	Zakpota	Allahé	Allahé	Gbakpa	350	1	
27	Z-34	Zakpota	Allahé	Zahla	Fandji Centre	420	1	
28	Z-36	Zogbodomey	Zogbodomey	Gbènan	Gbènan	355	1	
29	Z-37	Zogbodomey	Tanwé Hessou	Tègon	Alligoudo	350	1	
30	Z-38	Zogbodomey	Kpakissa	Dèhounta	Ganhoungbé	370	1	
31	Z-39	Zogbodomey	Avlamè	Kotonou	Kotonou	300	1	
32	Z-41	Zogbodomey	Domè	Domè	Aga	720	1	
33	Z-42	Zogbodomey	Domè	Gohissanou	Vidjènavo	260	1	
34	Z-43	Zogbodomey	Domè	Domè	Wiillé Tomè	650	1	
35	Z-50	ABOMEY	DTOHOU	ALLOMAKANME	ALLOMAKANME	3003	1	Un des anciens sites objets d'AEV
Département: Ouémé								
1	O-2	DANGBO	ZOUNGUE	YOKON	Alouagon	1900	1	
2	O-3	DANGBO	ZOUNGUE	YOKON	Soniah Kouklouhoué	540	1	
3	O-4	DANGBO	DANGBO	Mondotokpa	Houéto	580	1	
4	O-6	DANGBO	DANGBO	Atanmè	Atanmè	700	1	
5	O-7	DANGBO	DANGBO	Dogla	Lago	400	1	

Tableau 2-7 Localités cibles de la coopération pour les FPM (3)

N°	N° de forage	Commune	Arrondissement	Village	Localité	Population (2007)	Nbre prévus	Remarques
Département: Ouémé								
6	O-8	DANGBO	HOZIN	Djigbé	EPP	350	1	
7	O-9	DANGBO	ZOUNGUE	Yokon	Yokongbémè	3500	1	
8	O-10	DANGBO	ZOUNGUE	Fingninkanmè	Centre	330	1	
9	O-13	ADJARA	MEDEDJONOU	Alladako	Alladako Centre	2700	1	
10	O-14	ADJARRA	ADJARA I	Hounhouèko	Anagodomé	280	1	
11	O-15	ADJOHOUN	ADJOHOUN	Lokossa	Cente	300	1	
12	O-16	ADJOHOUN	AWONOU	Siliko	Atchoukahoué	250	1	
13	O-17	AKPRO MISSERETE	KATAGON	Tohouinkanmè	Tohouinkanmè Centre	600	1	
14	O-18	AKPRO MISSERETE	AKPRO MISSERETE	Danmè Lokonon	Kpoé	1300	1	
15	O-19	AKPRO MISSERETE	AKORO MISSERETE	Kouvè	Dèkpèkomè	450	1	
16	O-20	AKPRO MISSERETE	AKPRO MISSERETE	Ganmi	Ganmi Centre	600	1	
17	O-22	AKORO MISSERETE	VAKON	Sohomè	Centre	650	1	
18	O-23	AVRANKOU	KOUTI	Loko davè	Loko davè Centre	600	1	
19	O-24	AVRANKOU	KOUTI	Affomadjè Kada	Affomadjè Kada	1400	1	
Département: Mono								
1	M-1	Athiémé	Adohoun	Kpodji	HOUNGAGAHOUÉ	325	1	
2	M-2	Athiémé	Adohoun	KPOTA	DOTA	532	1	
3	M-4	Athiémé	Athiémé	Awamé 1	Awamé 1	435	1	
4	M-5	Bopa	Lobogo	Djoffoun	Tokotomé	260	1	
5	M-6	Bopa	Lobogo	Djoffoun	Sakpatomé	380	1	
6	M-7	Bopa	Yègodoé	Yègodoé	Yègodoé	520	1	
7	M-10	BOPA	BOPA	Tohonou	Gbégamey	624	1	
8	M-11	Bopa	Lobogo	Dèvédji	Gohoungohoué	240	1	
9	M-12	Bopa	Lobogo	Dèvédji Hannouhoué	Gohountomé	310	1	
10	M-13	Comé	Akodéha	Akamé	Sènouhoué	350	1	
11	M-14	Comé	Oumako	Sivamè	Kpèhonou - Agbonou	800	1	
12	M-15	Comé	Gadomè	Kpongou	Kpongou	365	1	
13	M-16	Houéyogbé	Sè	Honwito	Honwito	370	1	
14	M-19	Houéyogbé	Sè	Danklo	Fanouhoué	455	1	
15	M-20	Houéyogbé	Dahè	Dahè Kpodji	Akpohou Nougbohoué	520	1	
16	M-21	Houéyogbé	Zoungbonou	Tohonou	Fifadji et Goudohoué	380	1	
17	M-22	Houéyogbé	Zoungbonou	Hinkodji	Hinkodji	440	1	
18	M-24	Houéyogbé	Doutou	Agongoh	Kpassouingo	275	1	
19	M-25	Houéyogbé	Dahè	Kpassakanmè	Gbodjomè	330	1	
20	M-26	Houéyogbé	Dahè	Djrouhoué	Badabadahoué	410	1	
21	M-27	Houéyogbé	Dahè	Djèboé	Gamè Houékpohoué	430	1	
22	M-28	Lokossa	Lokossa	Agonvédji	Agonvédji	1350	1	
23	M-29	Lokossa	Ouèdèmè Adja	Hlodo	Mabè	275	1	

## (2) Plan de construction des AEV

L'approvisionnement par AEV se fera par envoi d'eau depuis le forage vers le château d'eau par pompe immergée, puis son écoulement gravitationnel du château d'eau jusqu'aux bornes fontaines. L'année cible du Projet étant dans 10 ans, la population du Projet a été calculée en considérant le taux de croissance démographique de chaque commune.

- Approvisionnement en eau unité prévu: 20 l/jour/pers.
- Population desservie par borne fontaine (2 robinets) : 500 personnes

Tableau 2-8 Population desservie prévue pour les AEV

No.	Département	Commune	Arrondissement	Village	Population (2007)	Population prévue (2017)
AEV-C-2	Collines	GLAZOUE	ASSANTE	ASSANTE-HOUIN	4.234	6.207
AEV-Z-3	Zou	OUIHI	OUIHI	HOLLI	2.042	2.220
AEV-Z-4	Zou	ZAGNANADO	KPEDEKPO	AGONGBODJI	3.669	4.534
AEV-Z-5	Zou	ZOGBODOME	DOME	DOME	3.663	4.643
AEV-CF-1	Couffo	APLAHOUE	AGODOGOUI	WAKPE	3.798	5.748
AEV-CF-6	Couffo	DJAKOTOMEY	GOHOMEY	LOKO-ATUI	2.553	3.454
AEV-O-1	Ouémé	DANGBO	ZOUNGUE	ZOUNGUE	2.203	2.446
AEV-O-2	Ouémé	DANGBO	HOZIN	AKPAMEN	4.154	4.611
AEV-O-3	Ouémé	AKPRO-MISSERETE	GOME SOTA	AGONDOZOUN	3.799	5.226
AEV-M-3	Mono	LOKOSSA	KOUDO	KPLOGODOME	2.088	2.965
Total					32.203	42.054

### 1) Pompe

- La pompe sera une pompe immergée généralement disponible sur place pour forage.
- Le temps de mise en service standard de la pompe sera de 10 à 16 heures. (variable selon le volume d'eau du forage)
- Le tuyau d'exhaure sera en principe en acier (diamètre de 2" ou 2" 1/2), mais comme beaucoup de forages ont une eau souterraine acide (pH inférieure à 6,5), un tuyau en inox sera utilisé pour éviter la corrosion.
- Une soupape de non-retour, une soupape d'évent, un débitmètre, une crépine et une soupape d'arrêt seront placés sur la partie sortie de la pompe au niveau du sol.

### 2) Cabine de générateur (abri groupe)

- Comme il y a beaucoup de pannes de courant, l'alimentation se fera en principe par générateur. Si du courant commercial est disponible, le passage du générateur au courant commercial sera rendu possible.
- Un générateur de réserve ne sera pas prévu.

- La cabine de générateur aura des murs en blocs de béton, et des dimensions de 3,00 m x 3,00 m x 2,60 m. Si la source d'eau et le château d'eau sont voisins, la cabine de générateur sera placée sous le château d'eau.

### 3) Château d'eau

- Le château d'eau standard aura des capacités permettant les 6 heures d'alimentation avec une marge de 25%, dont l'unité de 10 m<sup>3</sup>.
- Le château d'eau aura une structure en béton, et les hauteurs standard seront 6 m, 9 m et 12 m.
- La capacité d'un château d'eau sera de 20 à 50 m<sup>3</sup> et ceux à capacité de plus de 40 m<sup>3</sup> seront de forme ronde.
- Les tuyaux autour du château d'eau seront en principe en acier, mais des tuyaux à intérieur peint seront utilisés pour éviter la corrosion due à l'eau acide à pH inférieur à 6,5 comme pour les tuyaux d'exhaure.
- En plus des tuyaux d'amenée et de sortie, le château d'eau sera équipé d'un tuyau de débordement, d'un tuyau d'évacuation d'eau, d'un indicateur de niveau d'eau, d'un trou d'homme à clé, d'une main courante et d'une échelle avec cadre de sécurité.

### 4) Canalisations

- Le matériau des tuyaux de distribution standard sera du PVC (PN10).
- Le diamètre minimum sera de 63 mm (diamètre extérieur).
- Les ouvrages secondaires des canalisations seront en principe dotés d'une soupape d'arrêt sur les parties d'embranchement, d'une soupape d'évent dans la partie supérieure et d'une soupape d'élimination de boue dans la partie inférieure. La boîte aux travaux des ouvrages secondaires sera en blocs empilés, avec un couvercle en béton.
- Des raccords anti-extraction en fonte seront utilisés sur les parties embranchements et courbes, sans bloc de butée.
- Le tuyau principal sera inséré dans un tuyau de protection pour la traversée des principales routes.

### 5) Bornes fontaines

- Deux robinets (diamètre 3/4") seront placés sur les bornes fontaines.
- Les bornes fontaines seront en béton, dotées d'un indicateur de volume d'eau et d'une soupape d'arrêt.
- La pression minimale sera de 5 m (0,5 N/mm<sup>2</sup>).

### 6) Spécifications de base des AEV

Le tableau ci-dessous indique les spécifications de base des 10 sites d'AEV,

Tableau 2-9 Spécifications de base des AEV

No.	Département	Village	Population prévue (2017)	Demande (m <sup>3</sup> /d)	Capacités du forage estimées (m <sup>3</sup> /hr)	Durée de fonctionnement d'une pompe (hr)
AEV-C-2	Collines	ASSANTE-HOUIN	6.207	124,1	7,76	16,0
AEV-Z-3	Zou	HOLLI	2.220	44,4	10,50	10,0
AEV-Z-4	Zou	AGONGBODJI	4.534	90,7	10,50	10,0
AEV-Z-5	Zou	DOME	4.643	92,9	10,50	10,0
AEV-CF-1	Couffo	WAKPE	5.748	115,0	7,18	16,0
AEV-CF-6	Couffo	LOKO-ATUI	3.454	69,1	5,76	12,0
AEV-O-1	Ouémé	ZOUNGUE	2.446	48,9	7,00	10,0
AEV-O-2	Ouémé	AKPAMEN	4.611	92,2	8,05	12,0
AEV-O-3	Ouémé	AGONDOZOUN	5.226	104,5	6,53	16,0
AEV-M-3	Mono	KPLOGODOME	2.965	59,3	7,14	10,0
Total			42.054			

Les dimensions des ouvrages seront comme suit conformément aux spécifications de base ci-dessus.

Tableau 2-10 Dimensions des AEV (1)

No.	Département	Village	Pompe		Château d'eau		Générateur (KVA)
			Volume d'exhaure (m <sup>3</sup> /min)	Hauteur (m)	Capacités (m <sup>3</sup> )	Hauteur (m)	
AEV-C-2	Collines	ASSANTE-HOUIN	0,129	53	40	9,0	12,5
AEV-Z-3	Zou	HOLLI	0,074	18	20	12,0	10,5
AEV-Z-4	Zou	AGONGBODJI	0,151	21	30	12,0	10,5
AEV-Z-5	Zou	DOME	0,155	37	30	12,0	10,5
AEV-CF-1	Couffo	WAKPE	0,120	68	40	12,0	20,0
AEV-CF-6	Couffo	LOKO-ATUI	0,096	67	20	12,0	20,0
AEV-O-1	Ouémé	ZOUNGUE	0,082	60	20	9,0	12,5
AEV-O-2	Ouémé	AKPAMEN	0,128	54	30	12,0	12,5
AEV-O-3	Ouémé	AGONDOZOUN	0,109	54	40	12,0	12,5
AEV-M-3	Mono	KPLOGODOME	0,099	39	20	12,0	10,5
Total			10 unités		10 unités		10 unités

Tableau 2-11 Dimensions des AEV (2)

No.	Département	Village	Tuyau d'exhaure		Tuyau de conduite et de distribution		Nbre de B.F.)
			Diamètre (mm)	Diamètre (mm)	Diamètre (mm)	Longueur (m)	
AEV-C-2	Collines	ASSANTE-HOUIN	63 mm	36	75 ~ 63 mm	2.800	12
AEV-Z-3	Zou	HOLLI	63 mm	20	75 ~ 63 mm	1.430	4
AEV-Z-4	Zou	AGONGBODJI	63 mm	20	90 ~ 63 mm	2.820	8
AEV-Z-5	Zou	DOME	63 mm	20	75 ~ 63 mm	1.740	9
AEV-CF-1	Couffo	WAKPE	63 mm	48	90 ~ 63 mm	1.960	10
AEV-CF-6	Couffo	LOKO-ATUI	63 mm	60	63 mm	2.530	7
AEV-O-1	Ouémé	ZOUNGUE	63 mm	60	63 mm	3.050	5
AEV-O-2	Ouémé	AKPAMEN	63 mm	48	75 ~ 63 mm	4.640	8
AEV-O-3	Ouémé	AGONDOZOUN	63 mm	52	90 ~ 63 mm	6.890	11
AEV-M-3	Mono	KPLOGODOME	63 mm	36	75 ~ 63 mm	4.030	6
Total			63 mm	400	90 ~ 63 mm	31.890	80

### 2-2-3 Plans de conception de base

Les plans de conception de base pour ce Projet de coopération sont comme suit.

<u>Code</u>	<u>Désignation des plans</u>
Figure 2-1	Carte de localisation des sites de FPM
Figure 2-2	Carte de localisation des sites d'AEV
Figure 2-3	Coupe du forage
Figure 2-4	Plan structurel standard d'ouvrage à pompe manuelle
Figure 2-5	Plan structurel standard d'ouvrage à pompe à pédale
Figure 2-6	Aménagement de la tête de forage
Figure 2-7	Tranches de pose des conduites
Figure 2-8	Plan structurel standard de borne fontaine
Figure 2-9	Plan structurel standard de château d'eau (20 m <sup>3</sup> , H = 9 m)
Figure 2-10	Plan structurel standard de château d'eau (20 m <sup>3</sup> , H = 12 m)
Figure 2-11	Plan structurel standard de château d'eau (30 m <sup>3</sup> , H = 12 m)
Figure 2-12	Plan structurel standard de château d'eau (40 m <sup>3</sup> , H = 9 m)
Figure 2-13	Plan structurel standard de château d'eau (40 m <sup>3</sup> , H = 12 m)
Figure 2-14	Plan structurel standard d'abri groupe (type A)
Figure 2-15	Plan structurel standard d'abri groupe (type B)
Figure 2-16	Plan structurel standard d'abri groupe (type C)

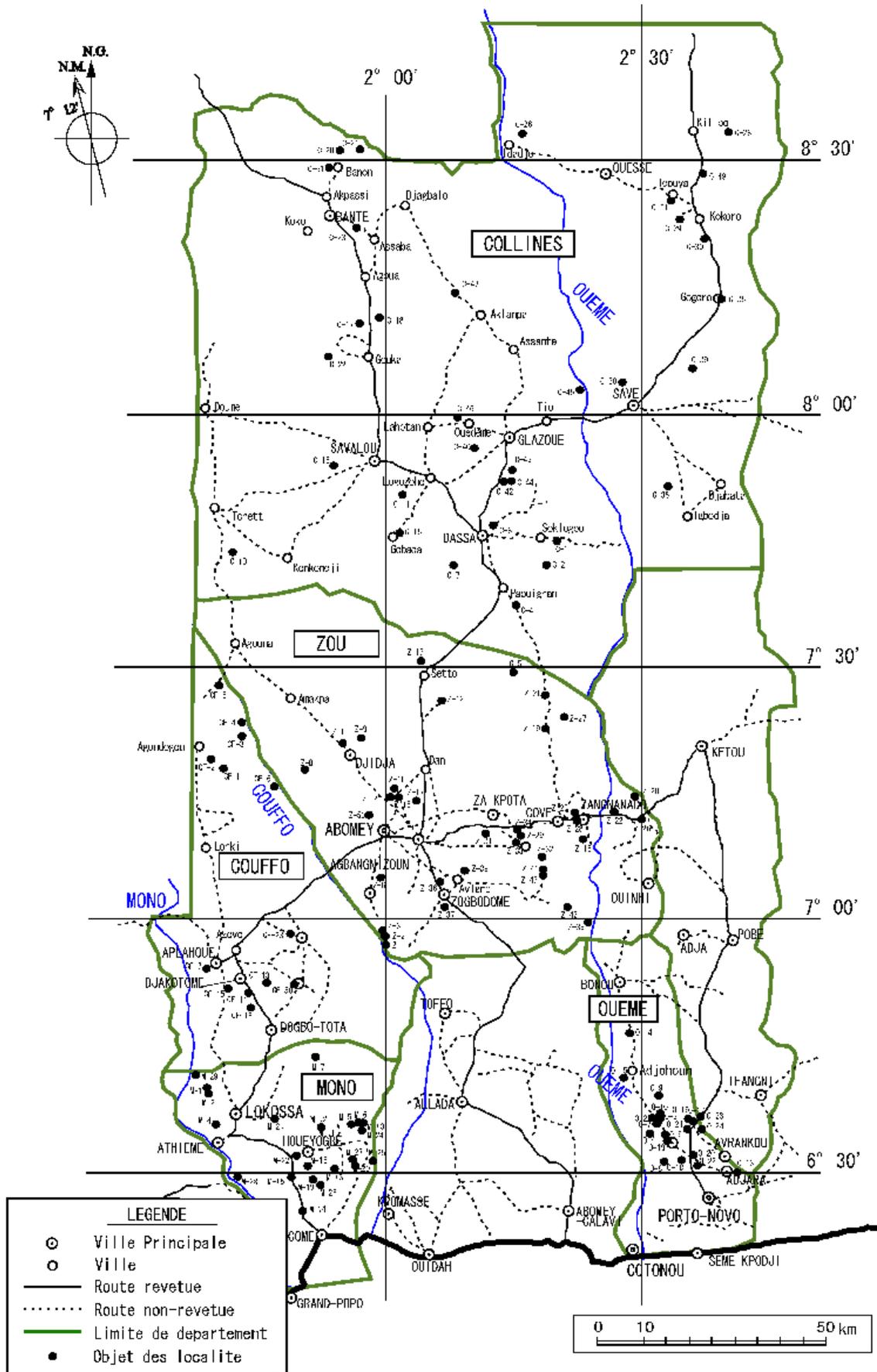


Figure 2-1 Carte de localisation des sites de FPM

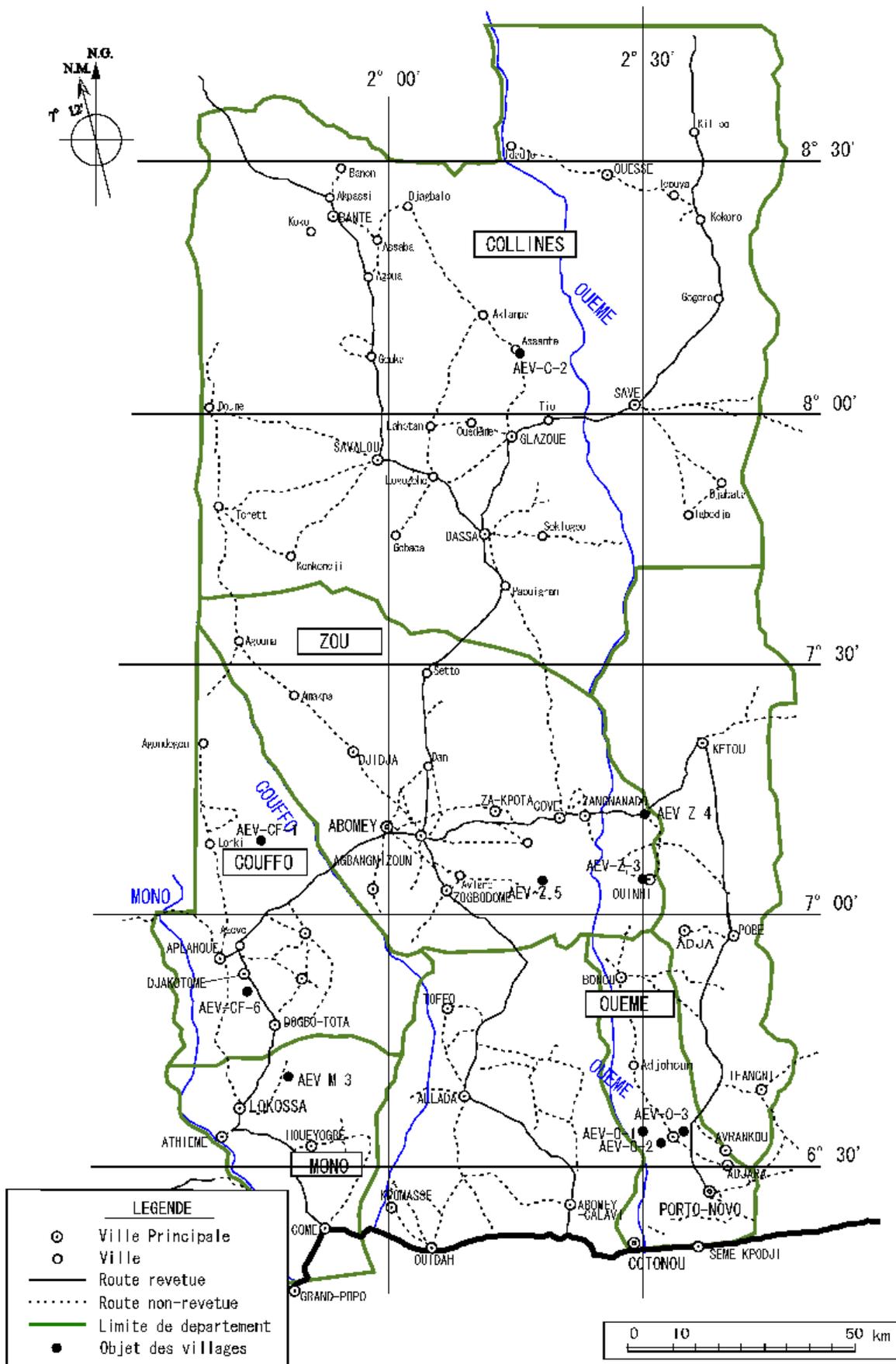


Figure 2-2 Carte de localisation des sites d'AEV

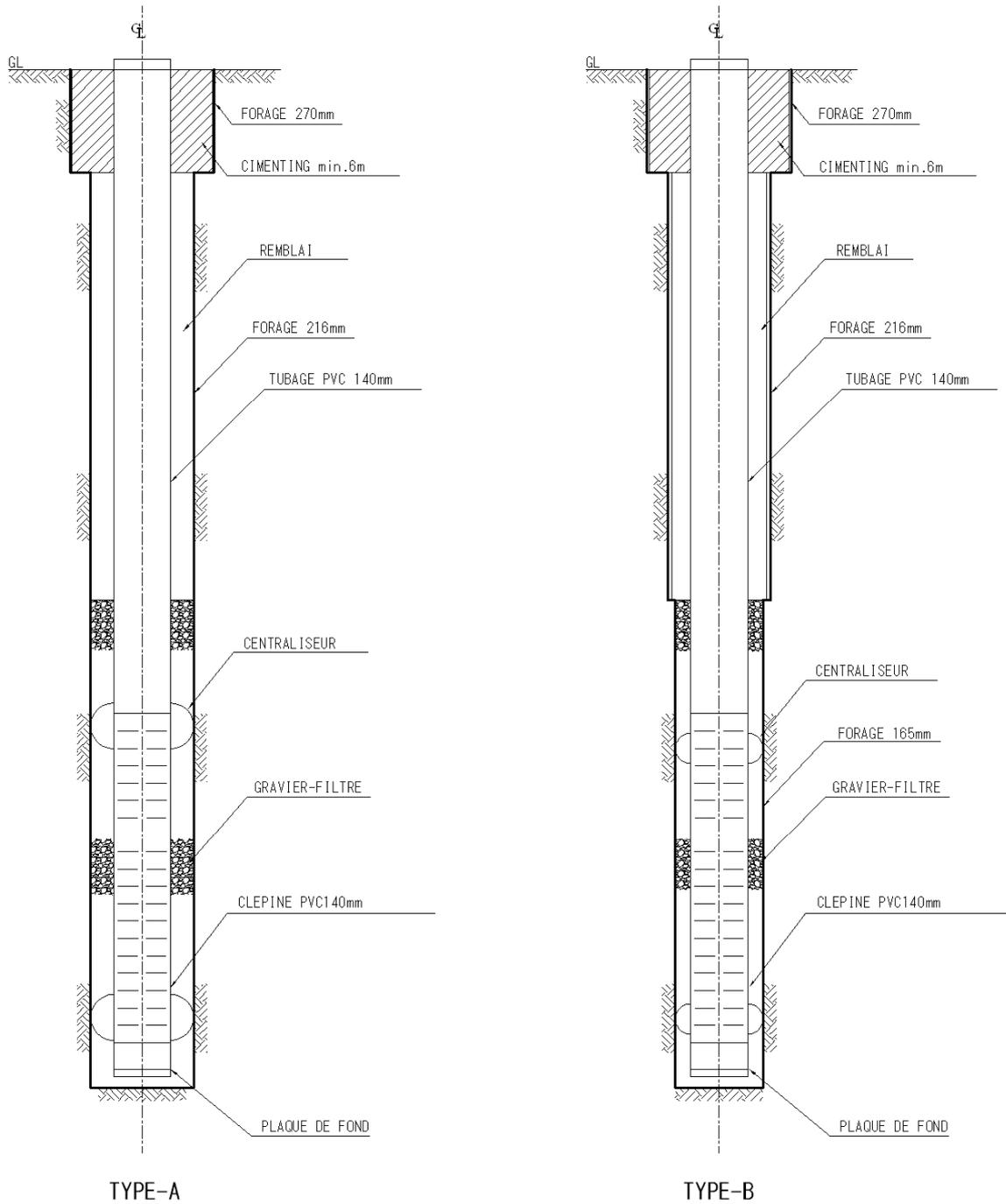


Figure 2-3 COUPE DU FORAGE

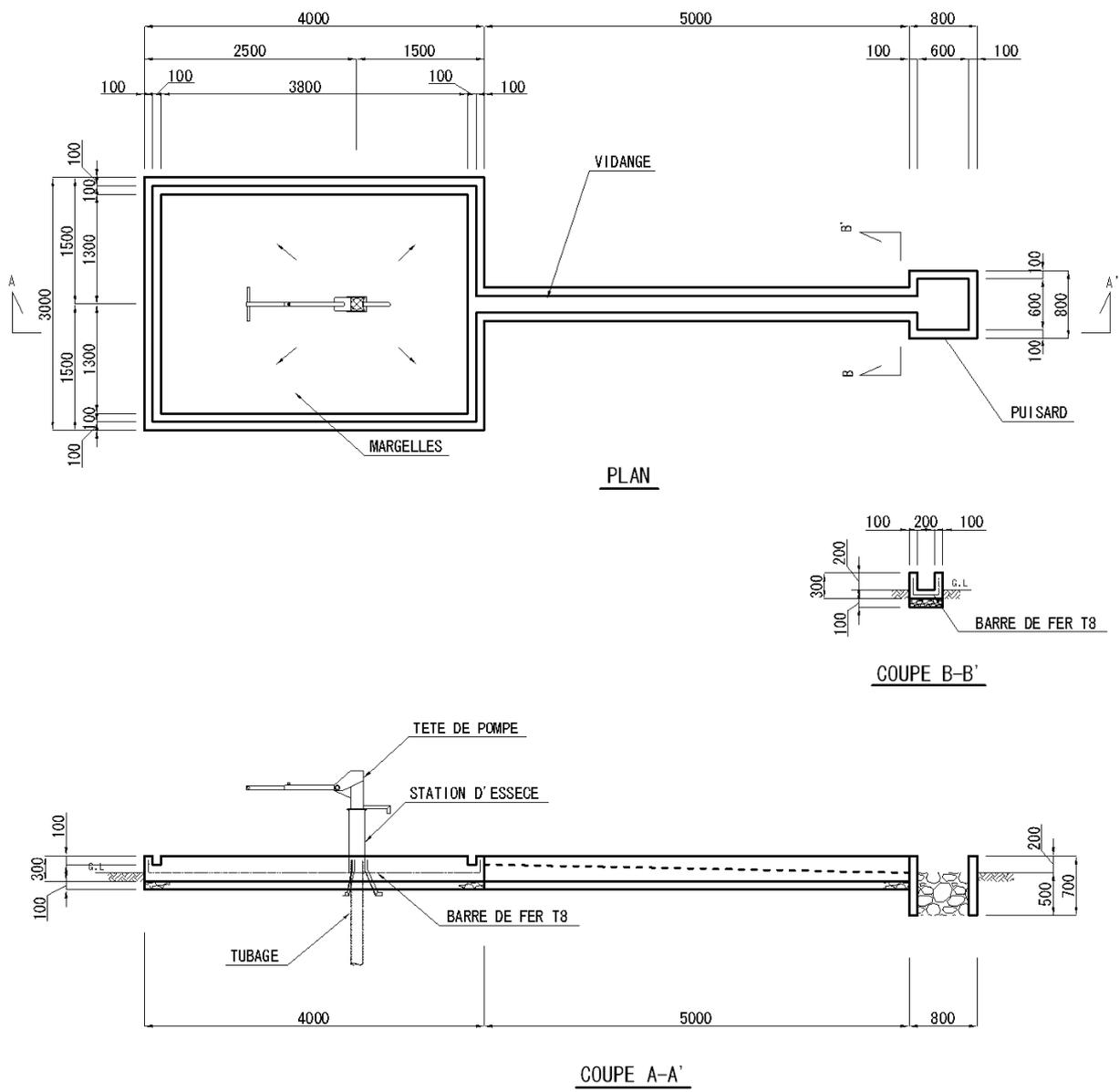


Figure 2-4 Plan structural standard d'ouvrage à pompe manuelle

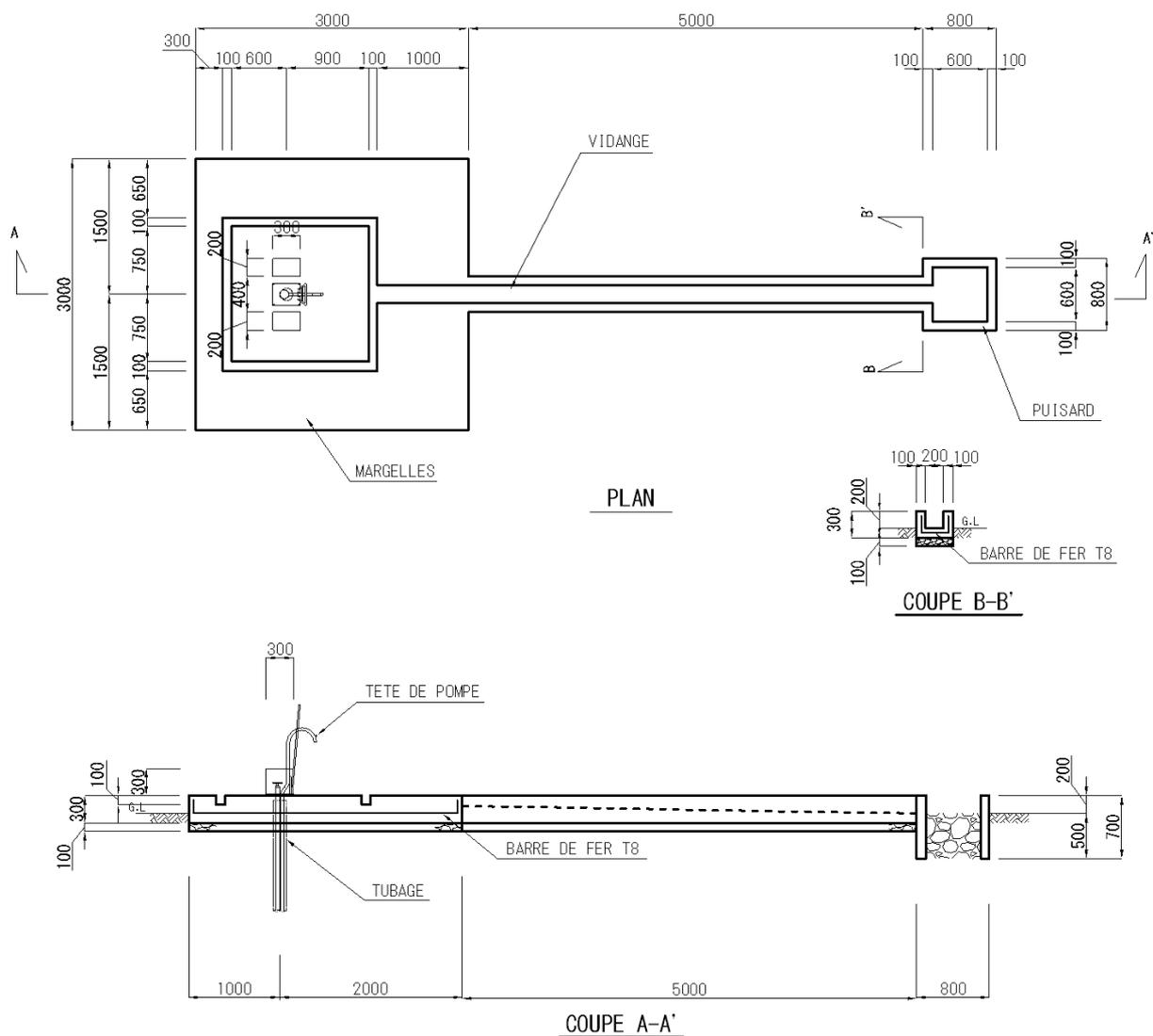
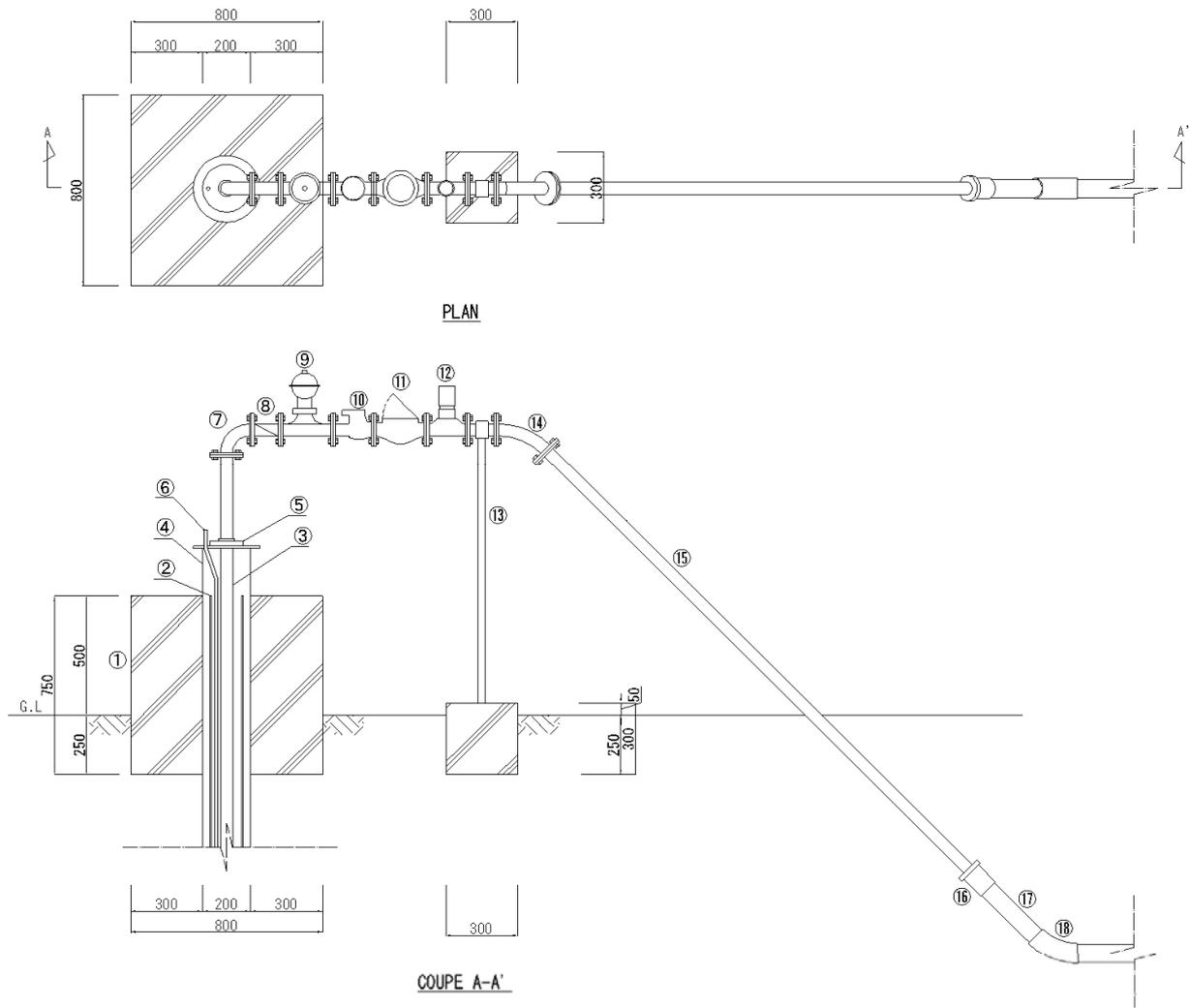
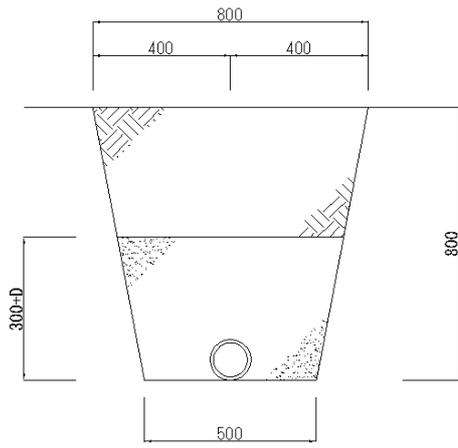


Figure 2-5 Plan structural standard d'ouvrage à pompe à pédale

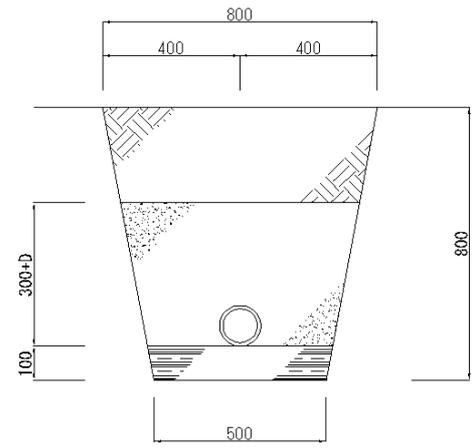


LEGENDE			
①	MASSIF BETON ARME CLASSE C 80x80x50	⑩	FILTRE A TAMIS
②	TUBE PVC FORAGE EXISTANT (SOUVENT 126/140)	⑪	COMPTEUR DN 50 OU 65
③	EXHAURE POMPE 2" OU 2"1/2	⑫	SOUPAPE ANTI BELIER (DANS CERTAINS CAS SEULEMENT)
④	TETE DE FORAGE ACIER φ 200	⑬	SUPPORT AVEC COLLIER
⑤	SYSTEME D' ATTACHE EXHAURE (FONCTION DU TYPE D' EXHAURE)	⑭	COUDE 45°
⑥	TUBE AVEC BOUCHON POUR PASSAGE SONDE DE NIVEAU	⑮	TUYAU 2" OU 2"1/2 OU FONTE DN 60
⑦	COUDE 90° 2" OU 2"1/2	⑯	RACCORD SUR PVC DN 63 OU 75
⑧	CLAPET ANTI-RETOUR	⑰	PVC DN 63 OU 75
⑨	VENTOUSE DN 50 OU 65	⑱	COUDE 45° PVC DN 63 OU 75

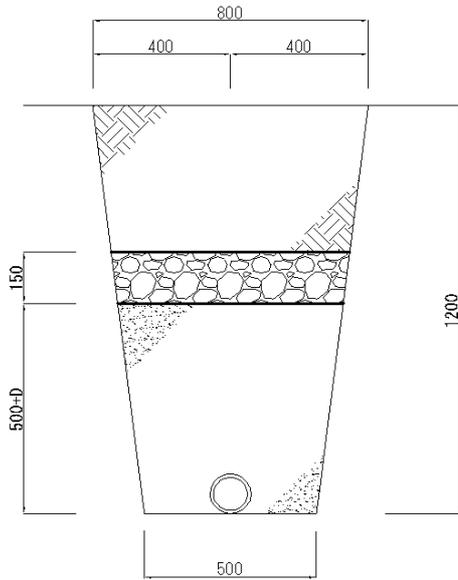
Figure 2-6 Aménagement de la tête de forage



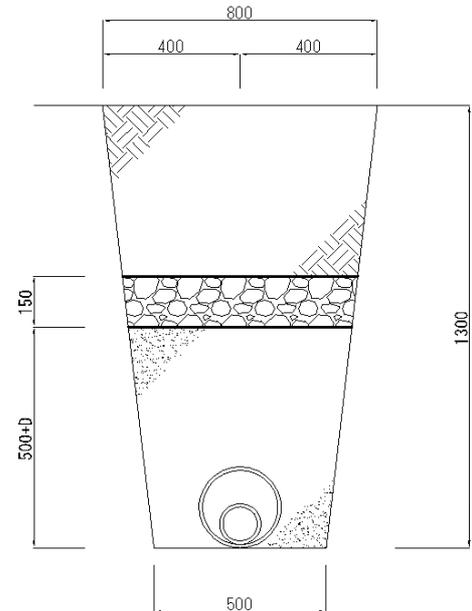
**TYPE A**  
(POSE EN TERRAIN NORMAL)



**TYPE B**  
(POSE EN TERRAIN ROCHEUX OU PIERREUX)



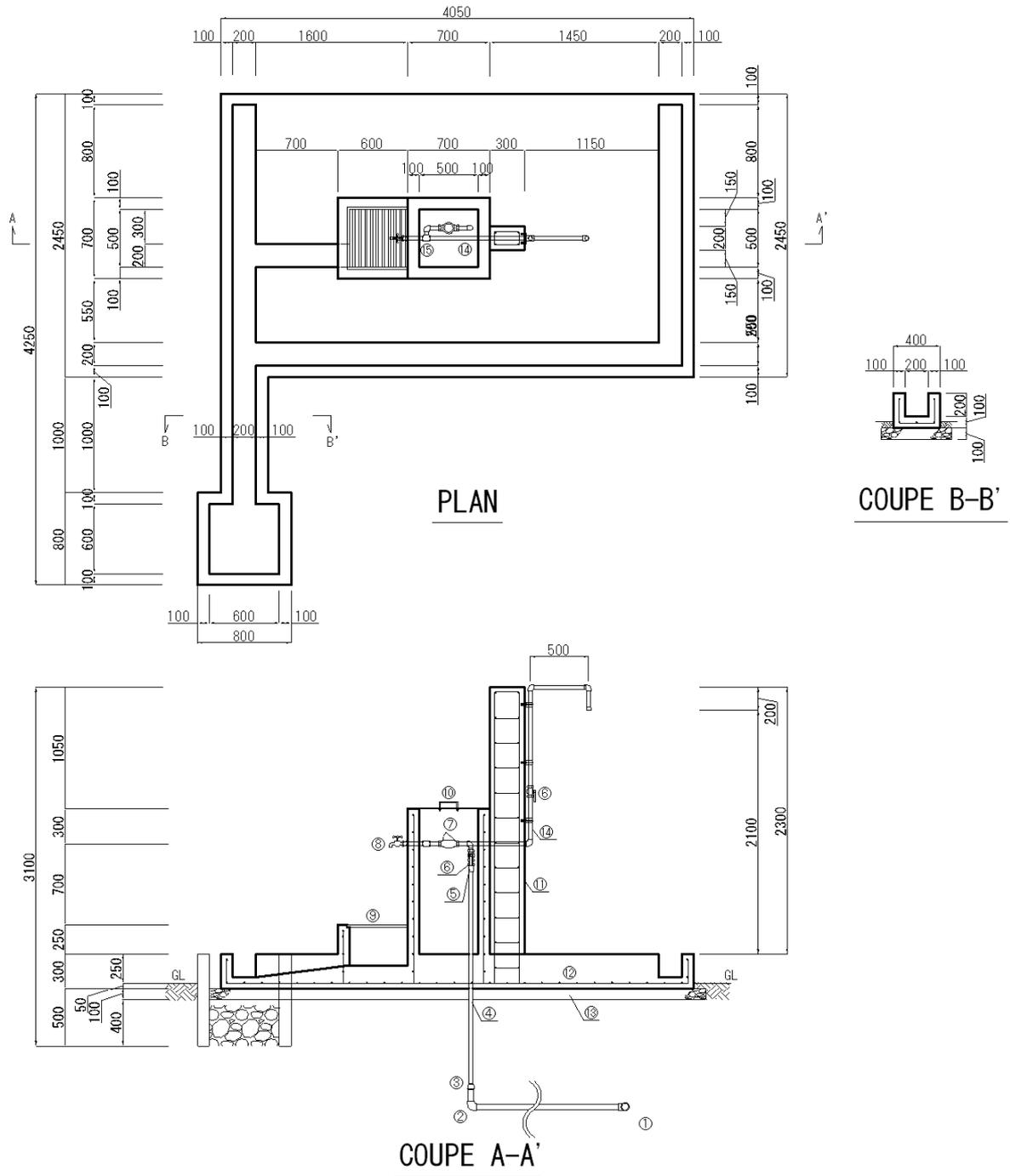
**TYPE C**  
(TRAVERSEE PISTES SECONDAIRES)



**TYPE D**  
(TRAVERSEE ROUTES ET PISTES IMPORTANTES)

LEGENDE	
	TOUT VENANT
	TERRAINS MEUBLES COMPACTES SANS PIERRES
	LIT DE POSE
	PIERRE CASSEE
	CONDUITE PVC $\phi$ D
	CONDUITE PVC $\phi$ D SOUS FOURREAU PVC $\phi$ 2D

Figure 2-7 Tranches de pose des conduites



LEGENDE			
①	TE PVC 63x50	⑨	GRILLE
②	COUDE PVC 50	⑩	COUVERCLE METALLIQUE AVEC CADENAS
③	REDUCTION PVC 50-32	⑪	SUPPORT POTENCE EN BETON
④	PVC 32	⑫	BETON DE PROPRETE
⑤	EMBOUT PVC 32	⑬	PIERRE CASSEE
⑥	VANNE 1"	⑭	TUYAU GALVA 1" (26/34)
⑦	COMPTEUR DN 25	⑮	TE GALVA 1"
⑧	ROBINET DE PUISAGE 3/4"		

Figure 2-8 Plan structural standard de borne fontaine

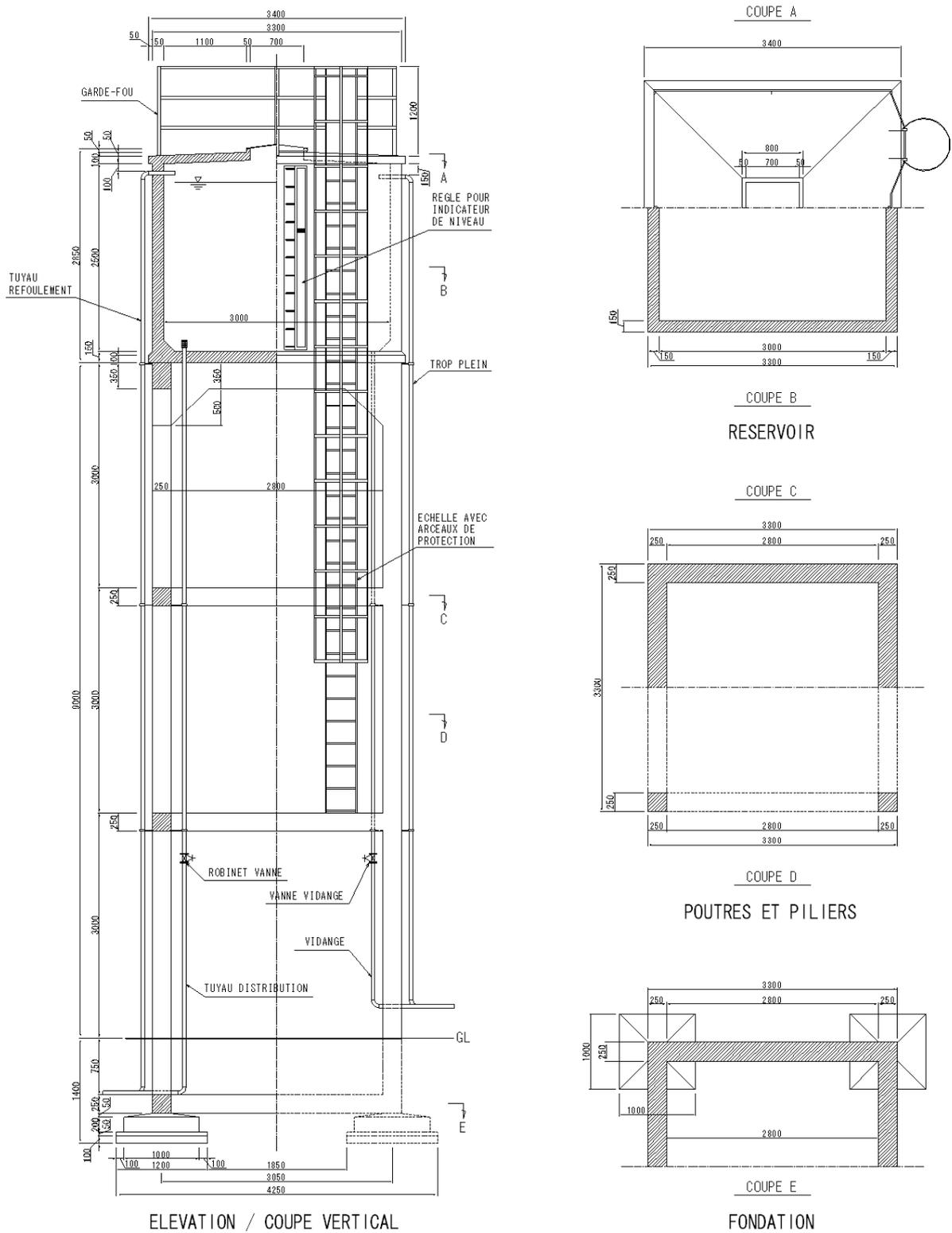


Figure 2-9 Plan structural standard de château d'eau (20 m<sup>3</sup>, H = 9 m)

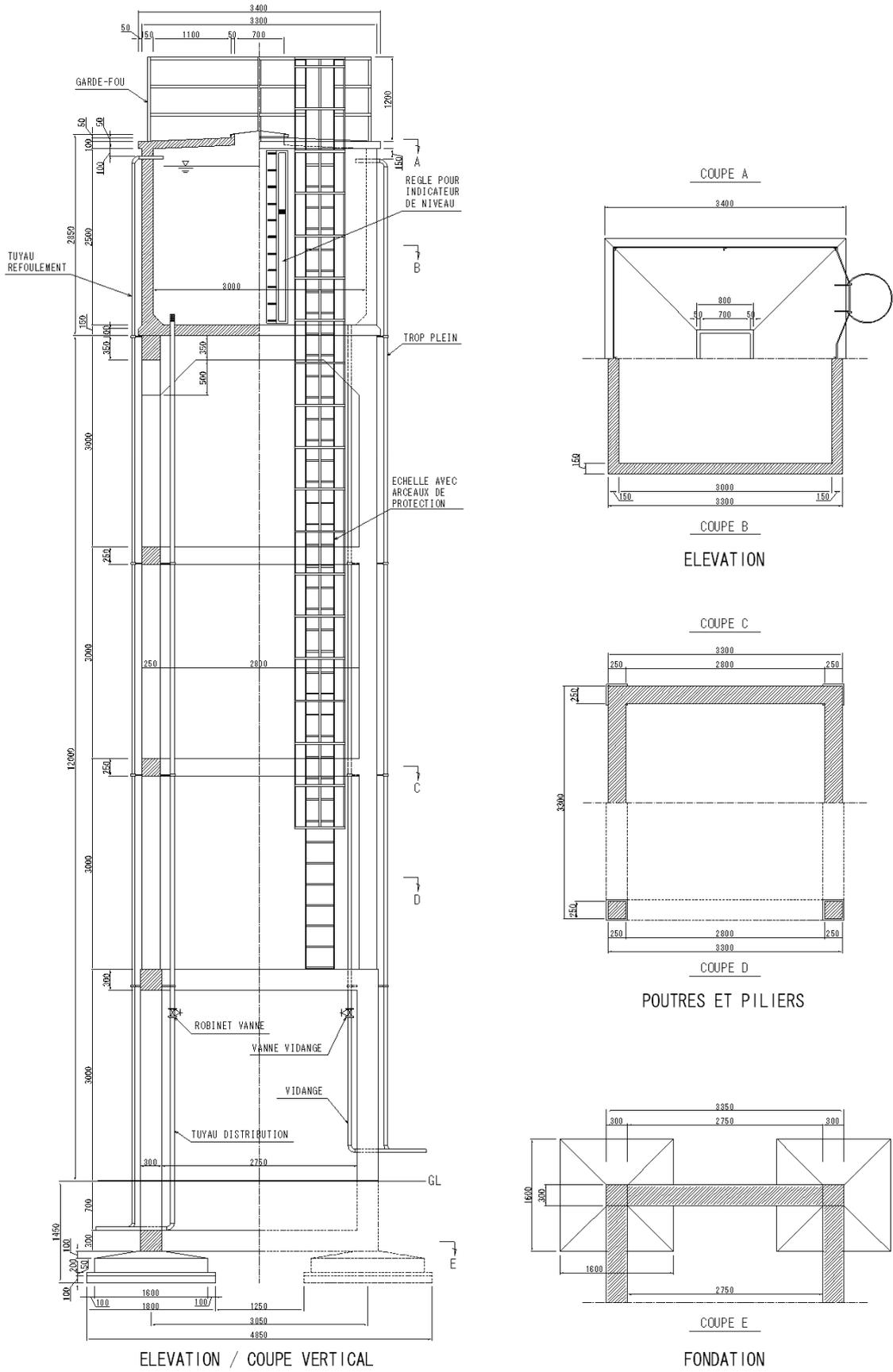
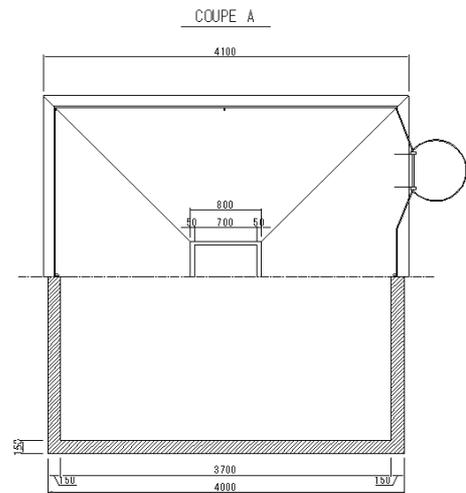
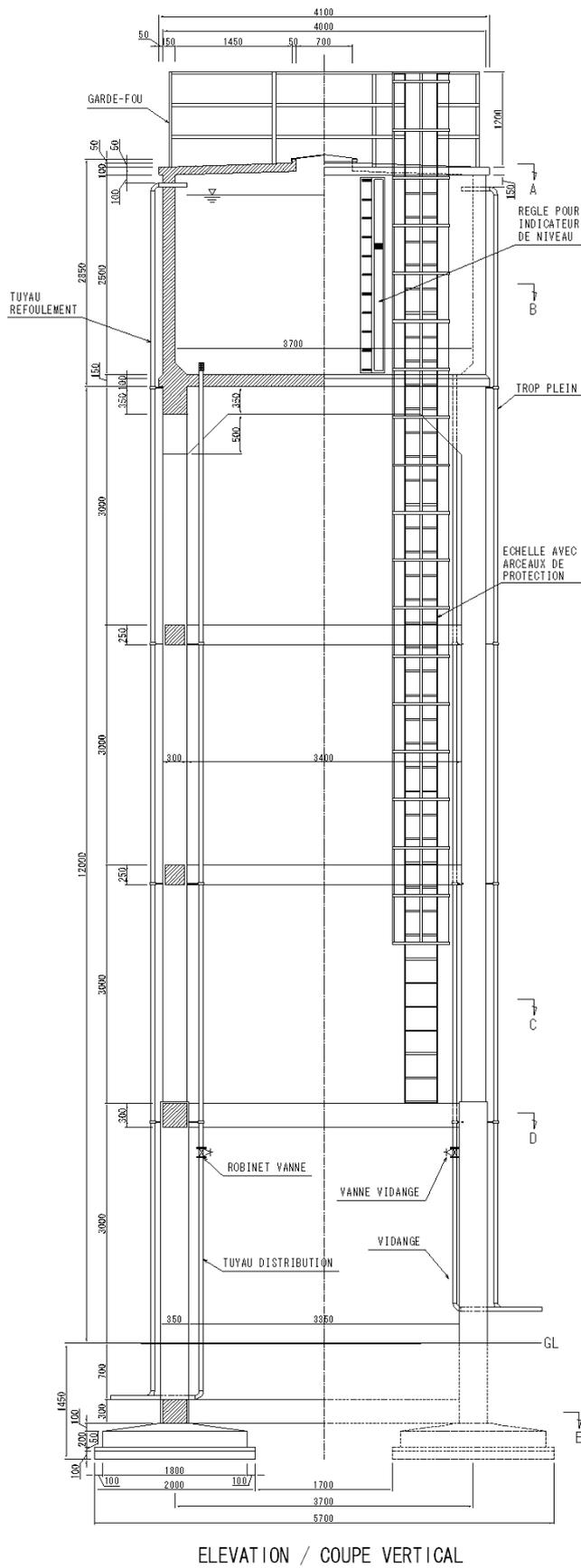
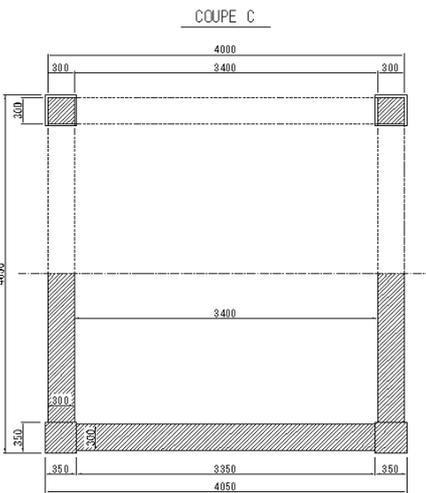


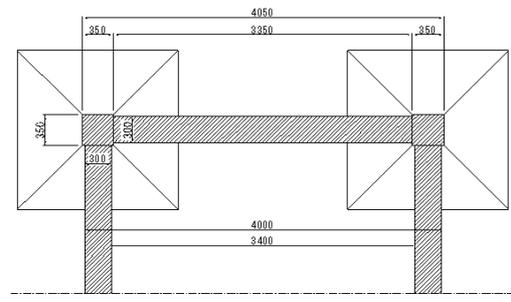
Figure 2-10 Plan structurel standard de château d'eau (20 m<sup>3</sup>, H = 12 m)



COUPE B  
ELEVATION



COUPE D  
POUTRES ET PILIERS



COUPE E  
FONDATION

Figure 2-11 Plan structural standard de château d'eau (30 m<sup>3</sup>, H = 12 m)

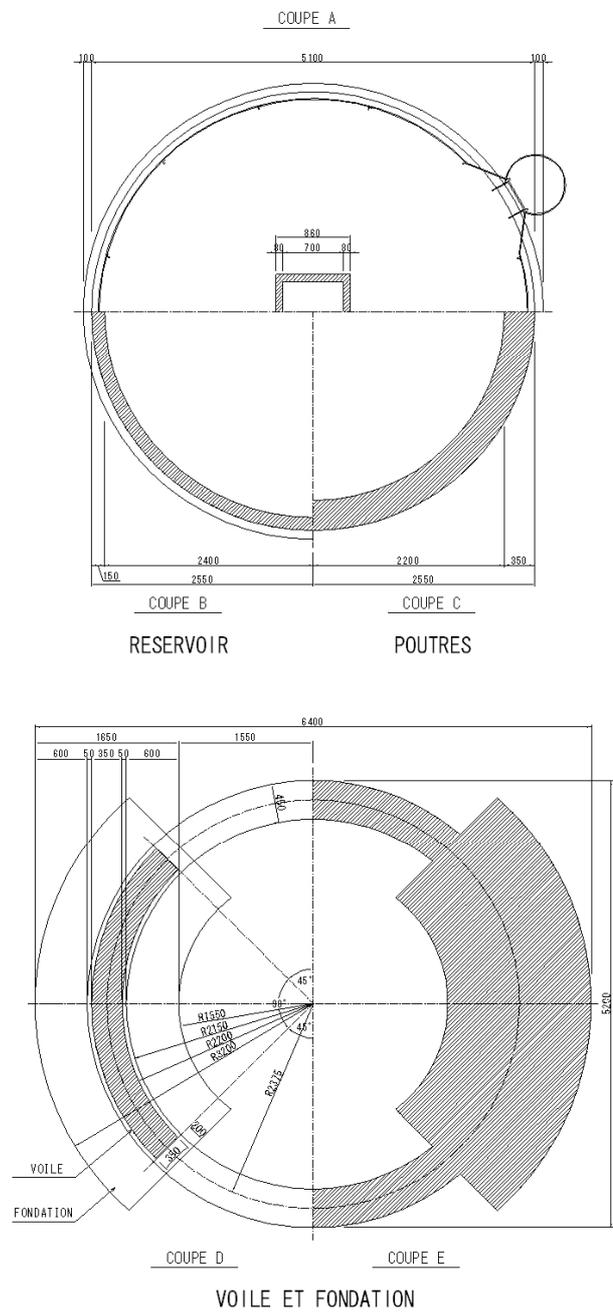
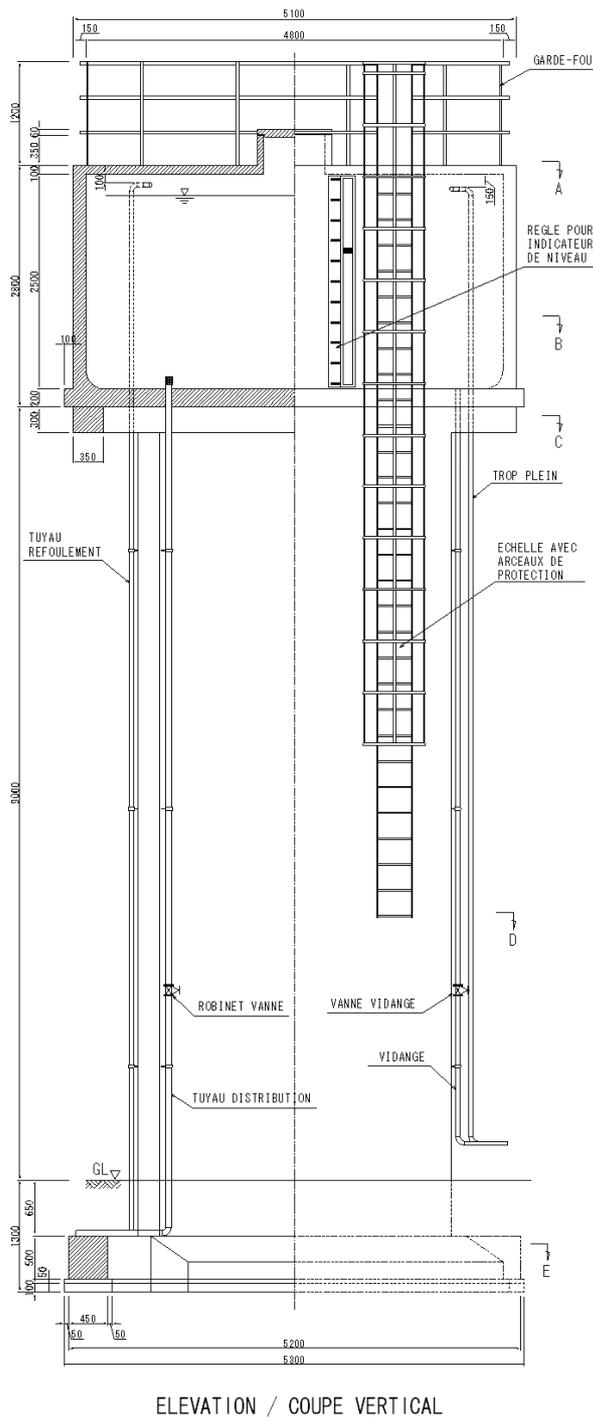


Figure 2-12 Plan structural standard de château d'eau (40 m<sup>3</sup>, H = 9 m)

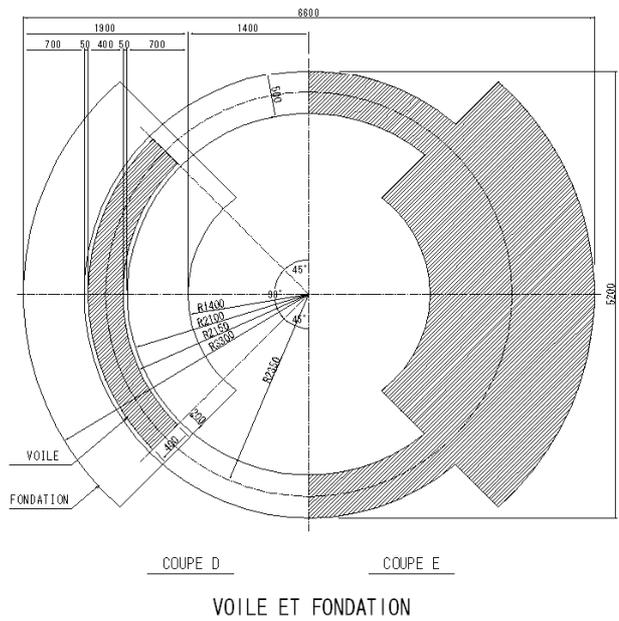
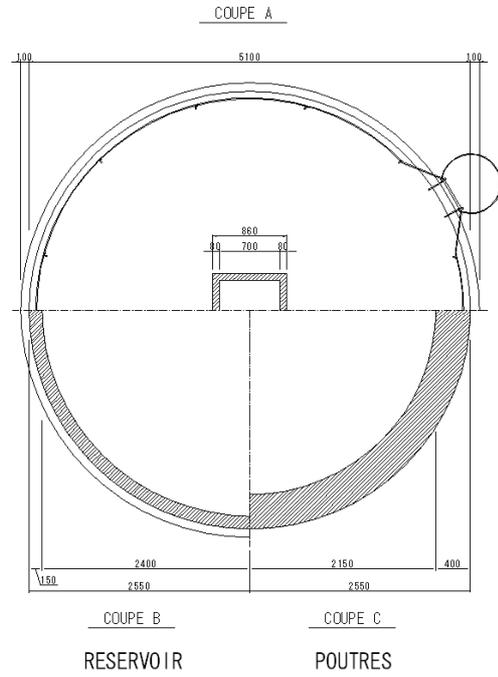
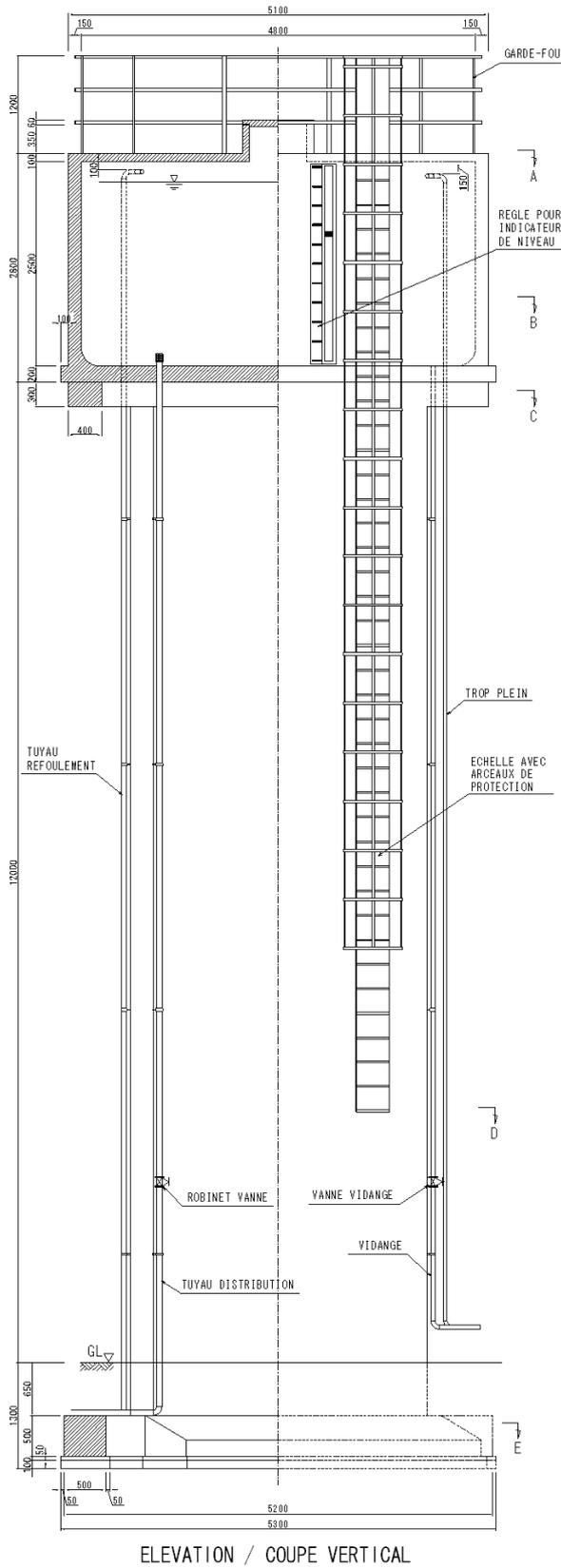
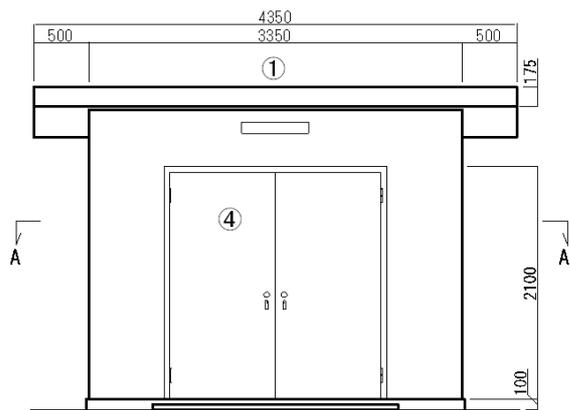
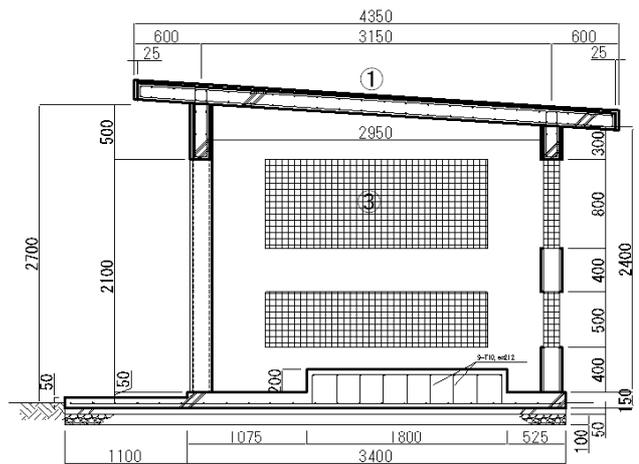


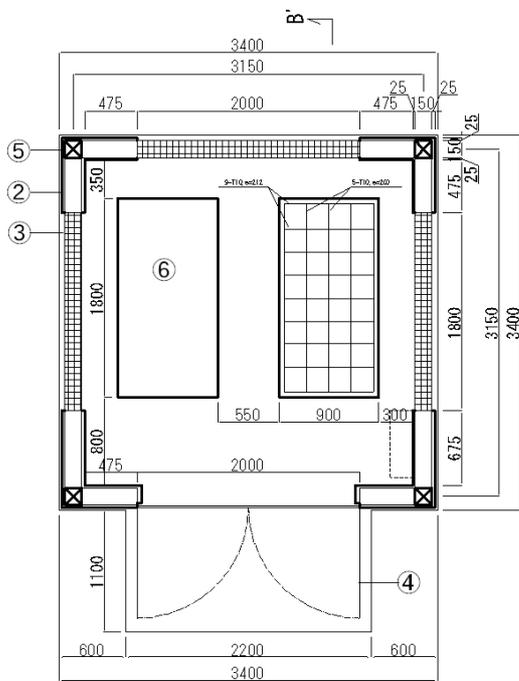
Figure 2-13 Plan structural standard de château d'eau (40 m<sup>3</sup>, H = 12 m)



ELEVATION FACE



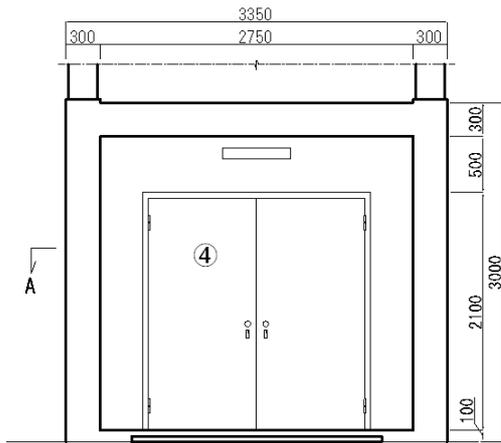
COUPE B-B'



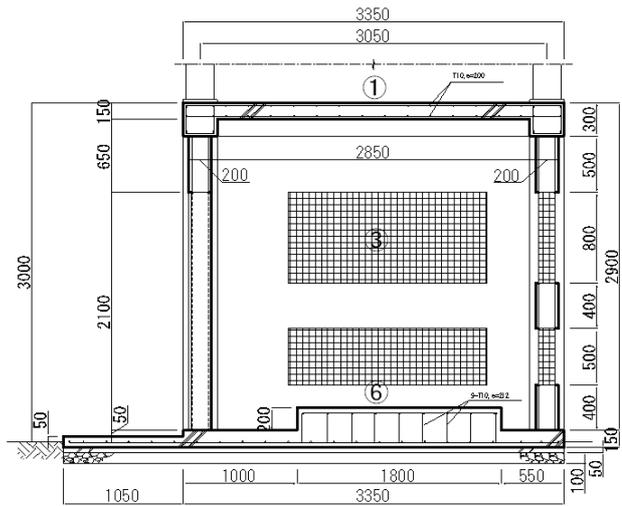
COUPE A-A'

LEGENDE	
①	TOITURE EN BETON + MORTIER IMPERMEABILISANTE
②	MURS EN AGGLOS (40 x 20 x 15)
③	CLAUSTRAS 20 x 20 x 15
④	PORTES METALLIQUES 2 x (210 x 100)
⑤	POTEAUX
⑥	SOCLE POUR GROUPE

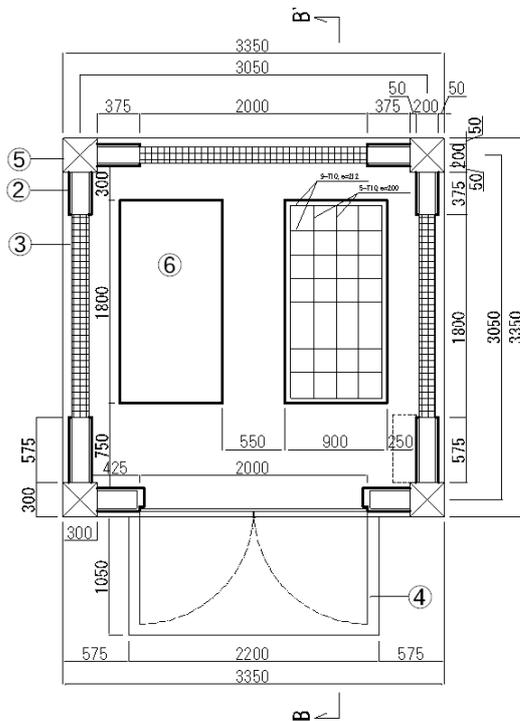
Figure 2-14 Plan structural standard d'abri groupe (type A)



ELEVATION FACE



COUPE B-B'



COUPE A-A'

LEGENDE	
①	TOITURE EN BETON + MORTIER IMPERMEABILISANTE
②	MURS EN AGGLOS (40 x 20 x 15)
③	CLAUSTRAS 20 x 20 x 15
④	PORTES METALLIQUES 2 x (210 x 100)
⑤	POTEAUX
⑥	SOCLE POUR GROUPE

Figure 2-15 Plan structural standard d'abri groupe (type B)

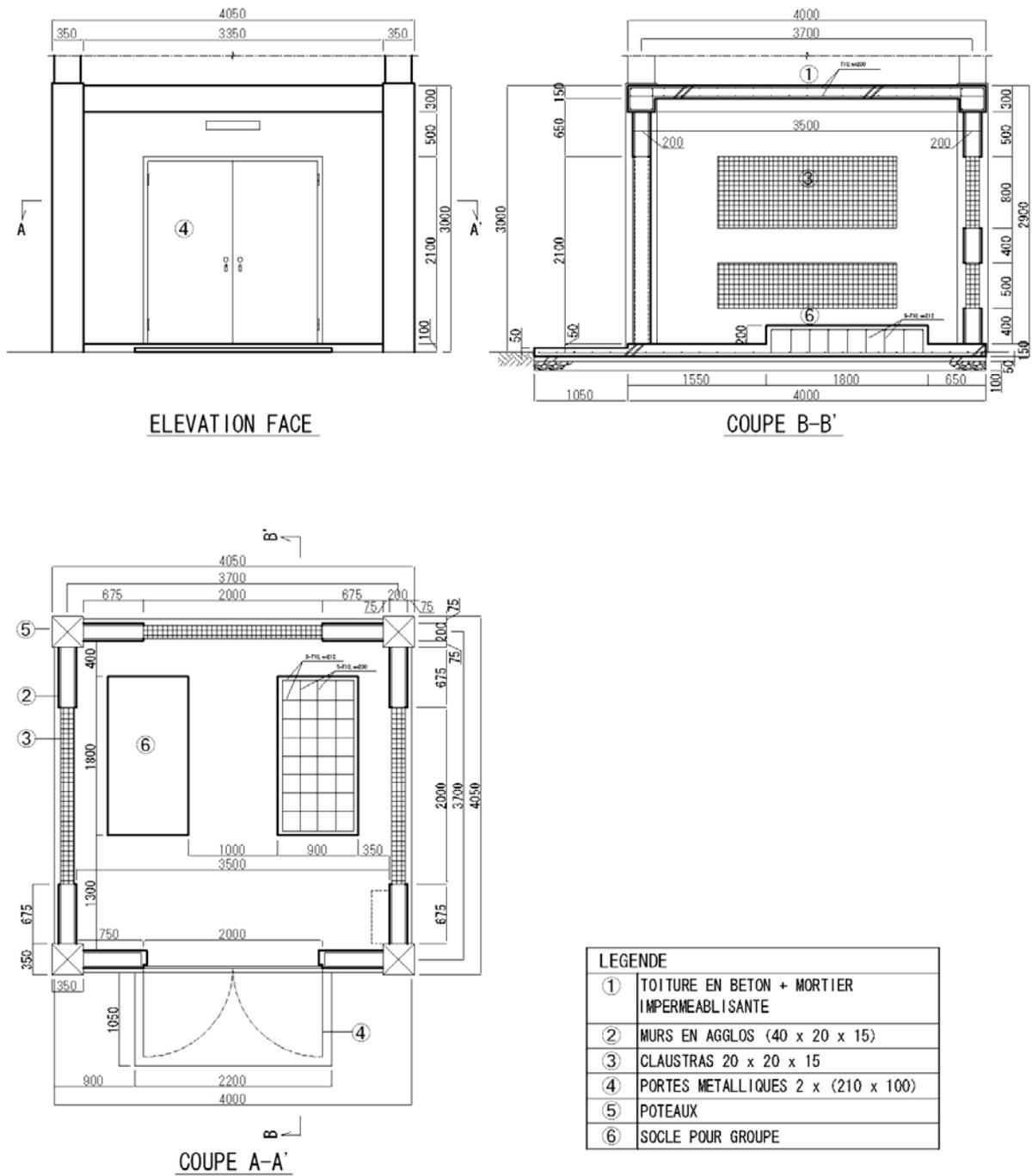


Figure 2-16 Plan structural standard d'abri groupe (type C)

## **2-2-4 Plan d'exécution/plan de fourniture**

### **2-2-4-1 Principes d'exécution/de fourniture**

#### (1) Principes d'exécution

L'organisme d'exécution de ce Projet est la Direction Générale de l'Eau (DG-Eau) du Ministère des Mines, de l'Energie et de l'Eau (MMEE) du Bénin. Les travaux de construction du Projet seront exécutés par une entreprise de construction japonaise, mais des entreprises de forage et de constructions locales seront utilisées comme sous-traitant pour l'exécution aussi bien des FPM que des AEV. Afin d'établir le plan d'exécution, vu que ce Projet sera réalisé dans le cadre du Coopération financier non-remboursable du Japon et qu'il exigera une longue période d'exécution, il sera exécuté conformément aux principes suivantes parce qu'il est essentiel que l'exécution efficace soit faite en tenant pleinement compte de son délai limité, et que ses objectifs soient atteints.

#### 1. Points fondamentaux

- Les techniciens japonais et béninois collaboreront sur la supervision de l'exécution du Projet en vue de l'amélioration des capacités de planification, d'exécution et de maintenance pour que les objectifs du Projet soient réalisés ;
- Les techniques et capacités d'exécution des entreprises de forage et de construction privées béninoises seront pleinement saisies pour assurer la qualité de l'exécution et l'achèvement de l'ensemble du Projet dans la période définie ;
- Les activités de mobilisation et la sélection des sites de forage seront effectuées préalablement, et un calendrier d'exécution utilisant efficacement la saison sèche sera proposé ;
- Un plan d'exécution tenant pleinement compte du Code du travail, des coutumes et des conditions naturelles du Bénin sera établi.

#### 2. Utilisation des entreprises locales

Les entreprises de forage locales serviront de sous-traitant pour les travaux de construction des forages, et les entreprises de construction locales pour les AEV. Les entreprises locales seront sélectionnées en considérant pleinement leur capacité de mobilisation et d'emploi des équipements et matériaux en leur possession, les capacités de leurs techniciens et leur capacité financière etc.

#### 3. Nécessité de la délégation de techniciens qualifiés

Comme les travaux de ce Projet d'approvisionnement en eau sont des travaux généraux et que leur contenu ne requiert pas de techniques spécialisées, il sera inutile de déléguer des techniciens qualifiés du Japon ou d'un pays tiers.

#### 4. Système d'exécution du Bénin

La Direction de l'Approvisionnement en Eau Potable de la DG-Eau sera l'organisme en charge du Projet et ses responsabilités seront les suivantes par étape d'exécution :

- La Direction de l'Approvisionnement en Eau Potable de la DG-Eau engage la responsabilité totale du Projet ;
- Chaque Service de l'Eau (S-Eau) assurera la supervision des travaux de construction des FPM et AEV au niveau départemental ;
- Les activités de mobilisation dans les villages concernés seront exécutées sous la responsabilité de chaque commune, sous la gestion du responsable de chaque S-Eau.

## (2) Principes de fourniture

Les principaux équipements et matériaux du Projet sont les pompes à motricité humaine, les tuyaux PVC, les pompes immergées, les générateurs diesels etc., qui seront tous importés parce qu'ils ne sont pas fabriqués au Bénin. Les fournisseurs seront le Japon et des pays tiers, incluant l'Europe, qui devront être sélectionnés après étude de l'économie, frais de transport compris, des normes et de la qualité, des livraisons antérieures, du délai de livraison et du service après-vente. Des fabricants ayant un distributeur sur place seront en principe sélectionnés, en considérant la fourniture de pièces de rechange stable après la fin des Travaux.

### **2-2-4-2 Points à prendre en considération pour l'exécution/la fourniture**

#### (1) Conditions générales dans le domaine de la construction

Un aperçu du Code du travail du Bénin est donné ci-dessous. Un plan d'exécution respectant les grandes lignes définies par ce Code du travail sera établi pour l'exécution du Projet.

- a) Jours de travail: 2 jours de congé par semaine (tous les samedis et dimanches)
- b) Temps de travail: 40 heures par semaine, 8 heures par jour (8:00 – 12:30, 15:00 – 18:30)
- c) Heures supplémentaires: Un surplus de moins de 8 heures sera à 112% (lundi-vendredi) et un surplus de plus de 8 heures à 135% (lundi-vendredi)
- d) Travail des jours de congé: 150% (samedi, dimanche, jours fériés)
- e) Travail de nuit (21:00 – 5:00): 150%
- f) Congés annuels: 24 jours de travail annuels (en général: 2 jours/mois)
- g) Prime de départ: Rémunérations d'1 mois/an
- h) Sécurité sociale: 19,4% à la charge de l'employeur
- i) Impôt sur le revenu: 3,6 à la charge de l'employé, 8,0% à la charge de l'employeur

#### (2) Particularités de la zone concernée

La zone du Projet se compose des 5 départements du Sud du Bénin, qui ont deux saisons des pluies: une grande de mai à juillet et une petite en septembre-octobre, et des précipitations annuelles de plus de 1.100 mm. Les routes du Bénin sont revêtues et le passage des grands véhicules est possible même pendant la saison des pluies; mais les zones rurales éloignées des grandes routes constituent un environnement qui influe facilement sur la progression des travaux, la fourniture et le transport des

équipements et matériaux : le passage devient impossible sous l'influence de la pluie car les routes ne sont pas revêtues et l'accès aux villages cibles par les grands véhicules, par exemple celui transportant la foreuse, devient très difficile. Pour cette raison, le programme des travaux devra être établi en tenant compte d'interruption des travaux de foration pendant environ 1,5 mois, du début juin à la mi-juillet.

Le réseau de communications est aménagé dans les villes principales, mais dans les zones rurales, en particulier dans les villages, le téléphone public sans fil à l'énergie solaire est installé seulement partiellement; par ailleurs, les ondes des téléphones portables, qui se généralisent rapidement dans les autres villes, ne parviennent pas dans beaucoup de villages. Le plan d'exécution et la durée des travaux devront être définis en tenant compte de ces particularités locales.

Comme les villages cibles sont largement éparpillés sur 5 départements, il sera inefficace d'exécuter et de gérer tous les travaux depuis un seul camp de base. Aussi, le camp de base pourra être établi à Bohicon pour les travaux dans les départements des Collines, Zou et Couffo, et ensuite déplacé à Cotonou pour effectuer ceux dans les départements d'Ouémé et Mono. Des camps de site pourront aussi être établis dans la zone prévue pour la mise en place des AEV où la période des travaux sera de 6 mois.

En cas de traversée d'une route nationale revêtue lors de la pose de canalisations pour les AEV, il faudra obtenir l'autorisation des travaux et l'autorisation d'utilisation exclusive de la route du bureau départemental du Ministère des Travaux publics et des Transports. L'obtention de ces documents exige au moins un mois, il faudra donc en tenir compte lors de l'élaboration du calendrier des travaux.

La fourniture des pompes à motricité humaine a demandé près de six mois dans certains cas dans le passé et il faudra considérer ce délai lors de l'élaboration du programme du Projet.

Des maladies endémiques comme le paludisme, des maladies d'origine hydrique, la pneumonie, la fièvre jaune, la méningite etc. sont largement répandues dans la zone du Projet, un système de contact d'urgence efficace devra préalablement être établi par le biais de la DG-Eau et des S-Eau pour le transport d'urgence des malades vers un hôpital public dans les villes principales de chaque département et à Cotonou qui servira de camp de base.

### (3) Points à prendre en compte du point de vue légal

L'enregistrement des entreprises créées est obligatoire par les lois et ordonnance du Bénin, et des entreprises enregistrées devront être sélectionnées comme sous-traitant pour ce Projet. Le respect du Code du travail précité et des conventions patronat-travailleurs devra bien entendu être assuré et lors du recrutement, il faudra prévoir un contrat d'emploi individuel, indiquant clairement et en particulier les allocations hors horaires de travail, les articles concernant la prime de départ au licenciement et s'accorder sur ses termes.

### 2-2-4-3 Répartition des travaux à exécuter

La répartition des travaux à exécuter entre les parties béninoise et japonaise dans le présent Projet sera comme suit.

Tableau 2-12 Répartition des travaux à exécuter

Japon	Bénin
1. 10 sites de construction d'AEV	1. Obtention des terrains pour les ouvrages et des terrains pour les travaux
2. 124 sites de construction de forages équipés d'une pompe à motricité humaine	2. Aménagement des routes jusqu'aux sites concernés
3. Activités de mobilisation Soutien pour la création des Comités de Gestion de Point d'Eau (CGPE) et Associations des Usagers de l'Eau (AUE), éducation sanitaire auprès des habitants	3. Connexion électrique au courant commercial des AEV et installation des clôtures grillagée autour du forage des AEV 4. Activités de mobilisation Création des Comités de Gestion de Point d'Eau (CGPE) et Associations des Usagers de l'Eau (AUE), surveillance des ouvrages, suivi et rééducation

### 2-2-4-4 Plan de supervision de l'exécution/ de la fourniture

Ce Projet présuppose l'exécution dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable du Japon. Par conséquent, conformément au système du Coopération financier non-remboursable du Japon, un consultant recommandé par la JICA conclura un accord de consultation avec le gouvernement du Bénin, et aura en charge des activités de supervision de la conception et de l'exécution et de la gestion de la fourniture des équipements et matériaux ci-dessous. Ce Projet présuppose un projet sur emprunt d'Etat A.

#### (1) Supervision de la conception

- Etablissement de la conception détaillée et du dossier d'appel d'offres concernant les travaux de construction sur la base de ce Projet
- Activités de Composante soft pour assurer l'entretien et la maintenance durables des ouvrages d'approvisionnement en eau

#### (2) Supervision de l'exécution (soumission y compris)

Comme ce Projet concerne une zone où l'exploitation des eaux souterraines est difficile où l'on prévoit un taux de réussite des forages de 72,5% des techniciens ayant une grande expérience de la supervision des travaux de projets d'exploitation des eaux souterraines devront être délégués pour assurer la gestion du programme et la qualité. Un superviseur de l'exécution résident sera donc délégué pendant la période des travaux et deux ingénieurs locaux seront recrutés pour exécuter les travaux ci-dessous parce que les villages sont largement éparpillés et que les ouvrages FPM et AEV seront construits en même temps. Un technicien ayant l'expérience des activités de mobilisation sera également envoyé ponctuellement pour soutenir ces activités par Composante soft.

- Prestation de service de la soumission au lieu du Client, l'analyse et l'évaluation des offres ;
- Présence et conseils pour la négociation du contrat entre le gouvernement béninois et l'adjudicataire concernant la soumission ci-dessus ;
- Contacts et coordination avec les organismes concernés du gouvernement béninois concernant l'exécution du Projet ;
- Discussions et vérification avec le gouvernement béninois des sites de construction des FPM et AEV ;
- Approbation des plans de fabrication des équipements à fournir ;
- Inspection des équipements et matériaux fournis ;
- Contrôle et approbation des enregistrements des travaux ;
- Contrôle de la procédure, de la qualité et de la sécurité des travaux ;
- Consignes et gestion des activités de mobilisation ;
- Inspection d'achèvement et inspection des défauts.

#### **2-2-4-5 Plan de contrôle de la qualité**

Du béton armé sera utilisé pour les structures dont une bonne qualité sera requise à l'exécution du Projet comme le château d'eau, la cabine de générateur, les bornes fontaines et les dalles de béton etc. des FPM. Le contrôle de sa qualité sera une tâche très importante, puisqu'il sera mélangé sur place. De ce fait, des essais de compression du béton des AEV seront effectués pour chaque coulée. Vu leur importance, le rebond du marteau Schmidt sera principalement appliqué pour les dalles de béton des ouvrages secondaires des FPM et des essais de compression du béton seront exécutés à un emplacement/10 zones.

- Présentation du tableau des résultats des essais de résistance à la traction des armatures ;
- Présentation du tableau des résultats des essais de matériaux du béton ;
- Présentation du plan de dosage du béton ;
- Exécution du dosage adapté par mesure sur place, assurance de la proportion eau : ciment ;
- Exécution des essais de résistance à la compression du béton (FPM: tous les 10 sites, AEV: pour chaque partie coulée) ;
- Essai d'affaissement (tous les sites de FPM) ;
- Essai au marteau à rebondissement de Schmidt (tous les sites de FPM).

Des réunions mensuelles (responsable béninois - consultant – contractant) seront organisées pour la gestion des réalisations et du processus, auxquelles les 3 parties saisiront l'état de progression des travaux et s'efforceront de résoudre les problèmes.

### 2-2-4-6 Plan de fourniture des équipements et matériels

Le tableau ci-dessous indique les fournisseurs des principaux équipements et matériaux de construction pour les ouvrages d'approvisionnement en eau.

Tableau 2-13 Fournisseurs des équipements et matériaux de construction

Article (équipements et matériaux)	pays d'origine			Remarques
	Local	Japon	Pays tiers	
Ciment de Portland				
Agrégats				
Armatures				Europe
Bois pour coffrages				
Pompe à motricité humaine				Inde, France
Pompe immergée pour forage				Europe
Générateur diesel				Europe
Tuyaux PVC				Togo, Ghana ou Côte d'Ivoire
Soupapes (soupape d'arrêt etc.)				Europe
(engins de construction)				
Camion de chantier				Europe
Foreuse				Europe
Bétonnière				Europe

### 2-2-4-7 Programme Composante soft

#### (1) Nécessité d'introduire le programme Composante Soft

Les habitants des villages cibles du présent Projet n'ont pas suffisamment de connaissance et d'information, ni sur le concept de maintenance, ni sur la méthode appropriée de la maintenance concernant les ouvrages d'alimentation en eau à construire. C'est pour cette raison qu'il est nécessaire d'effectuer la sensibilisation et l'orientation technique auprès des habitants, afin d'assurer la gestion et la maintenance durables des ouvrages réalisés par le Projet.

Actuellement, les activités de sensibilisation à l'égard des communes et des habitants sont requises, dans le contexte des problèmes ci-dessous :

- Dans beaucoup de cas, les habitants sont soucieux d'avoir des ouvrages d'alimentation en eau, mais ils ne comprennent pas l'efficacité de « l'utilisation d'eau basée sur les connaissances en matière de hygiène » ou « la gestion collective des ouvrages fondée sur l'établissement de l'organisation », et qu'il n'y a pas d'information sur la méthodologie de réalisation.
- Il y a des villages où le CGPE n'existe pas, et il y a d'autres villages où le CGPE existe mais les activités demeurent à cause d'une panne de la pompe.

- Il y a de villages où, bien que le CGPE mène des activités, la sensibilisation auprès de tous les habitants s'avère nécessaire, dû au fait que les habitants sont peu conscients d'être propriétaires d'ouvrage d'alimentation en eau, ce qui empêche la collecte de fonds pour la réparation de pompe.
- Il y a des cas où l'approvisionnement en pièce de rechange pour la réparation de pompe est impossible ou demande beaucoup de temps.
- Les communes n'ont pas suffisamment d'expérience pour établir le système de gestion et de maintenance des ouvrages d'alimentation en eau par les habitants.

Pour l'utilisation durable des FPM et AEV construits dans le cadre de ce projet de coopération, et pour maintenir des conditions d'assainissement améliorées, la continuité des éléments suivants est indispensable :

1. Assurance de la prise d'eau : Poursuivre une prise d'eau stable par entretien et maintenance adaptée de l'ouvrage d'approvisionnement en eau ;
2. Utilisation adaptée de l'eau : Les habitants utilisent l'eau correctement sur la base de connaissances d'assainissement ;

Pour cela, les activités ci-dessous sont nécessaires sur la base de relations étroites entre toutes les personnes concernées.

#### 1) FPM

Personnes concernées par l'entretien et la maintenance	Description
Usagers de l'ouvrage d'approvisionnement en eau	Les habitants des localités du Projet formeront un CGPE, et collecteront les cotisations pour la construction de 100.000 F CFA. Le CGPE effectuera la collecte des frais d'eau, gestion des ressources de maintenance, éducation sanitaire/assainissement, entretien de la pompe, réunions périodiques, pour renforcer la prise de conscience des usagers.
Commune (organismes administratifs locaux)	La commune identifiera l'état d'utilisation des ouvrages d'approvisionnement en eau dans les localités objets du Projet et le système local de réparation des pompes, et en aidant à résoudre les problèmes des habitants, activera le réseau villageois - administration concernant l'utilisation des ouvrages d'approvisionnement en eau.
Système de réparation des pompes manuelles	Un système de réparation de pompe et de fourniture de pièces sera mis en place sous la direction de la commune pour que les pannes de pompe dépassant les compétences des maintenanciers des localités puissent être réparées par commissionnement à l'extérieur et pour que l'état de la pompe puisse être inspecté périodiquement.

Dans les localités cibles du Projet, il est souhaitable d'effectuer auprès des usagers des nouveaux FPM une éducation sanitaire, des activités de mobilisation et une formation technique pour les maintenanciers de la pompe. Tous ces programmes doivent être organisés au moment opportun et d'une manière appropriée : lors de l'élaboration du plan de l'ouvrage, pendant la construction, au moment de la livraison et après la mise en valeur. Ceci permettra d'étendre le système la gestion et de

maintenance pour l'utilisation des nouveaux ouvrages. Les effets s'enracineront par répétition de ces activités. Aussi, un système d'utilisation des ouvrages d'approvisionnement en eau s'appuyant sur la prise de conscience de l'assainissement et de la propriété des ouvrages par les habitants sera consolidé, ce qui laisse espérer un renforcement des capacités de maintenance.

Or, pour que la gestion et la maintenance soient assurées continuellement par les habitants qui sont eux mêmes des usagers des ouvrages d'alimentation en eau, il faudra un système d'appui (le suivi, l'orientation et autres) de la part des communes à l'égard des CGPE et leurs ouvrages. Toutefois, les communes n'ont pas suffisamment de connaissances en la matière.

C'est pour ces raisons que l'introduction du programme Composante soft est nécessaire, visant à la fois les usagers des ouvrages et les communes, afin d'assurer la durabilité des effets du Projet.

## 2) AEV

Personnes concernées par l'entretien et la maintenance	Description
Usagers de l'ouvrage d'approvisionnement en eau	Les habitants des villages objets du Projet formeront une Association des Usagers de l'Eau (AUE) et collecteront les cotisations de 200.000 F CFA par borne fontaine pour la construction L'AUE donnera l'éducation sanitaire/assainissement, promouvra le paiement des frais d'eau et organisera des réunions périodiques; il contrôlera également si l'entreprise privée chargée de l'entretien et de la maintenance ne viole pas le contrat.
Commune (organismes administratifs régionaux)	La commune donnera des explications aux habitants concernant les nouvelles méthodes la gestion et de maintenance: la méthode convenable et la société privée pour l'affermage seront sélectionnées. Elle effectuera périodiquement le suivi de l'état la gestion et de maintenance des ouvrages, saisira l'état d'utilisation des ouvrages d'approvisionnement en eau et donnera des consignes au fermier en cas de problème.
Société spécialisée en maintenance	Elle assurera la maintenance des ouvrages, collectera des frais d'eau auprès des usagers des ouvrages, effectuera l'entretien ordinaire et réparera rapidement en cas de panne d'ouvrage sur la base du contrat conclu avec la commune.

Le système de gestion et de maintenance des AEV étant une nouvelle méthode utilisant une entreprise privée, appelée "professionnalisation", il faudra que le Service de l'Eau et la commune expliquent amplement la maintenance des installations aux habitants bénéficiaires et sélectionnent un système de maintenance avec l'accord des habitants.

Les habitants manquent actuellement de connaissances et d'informations sur le concept de maintenance et l'assainissement et la création d'un système la gestion et de maintenance d'un nouveau type est une nouvelle expérience pour les communes aussi. Dans cette situation, il est indispensable de donner des appuis par le programme Composante soft, pour le renforcement du système de la maintenance (création d'Association des Usagers de l'Eau, renforcement du système de la commune) et pour les activités de mobilisation des usagers des ouvrages afin de pérenniser les effets du Projet.

## (2) Résultats attendus du programme Composante Soft

Les effets directs du programme Composante Soft sont les suivants:

FPM: Un Comité de Gestion de Point d'eau (CGPE) est créé et un cadre permettant la gestion et la maintenance durables est en place dans les localités cibles ;

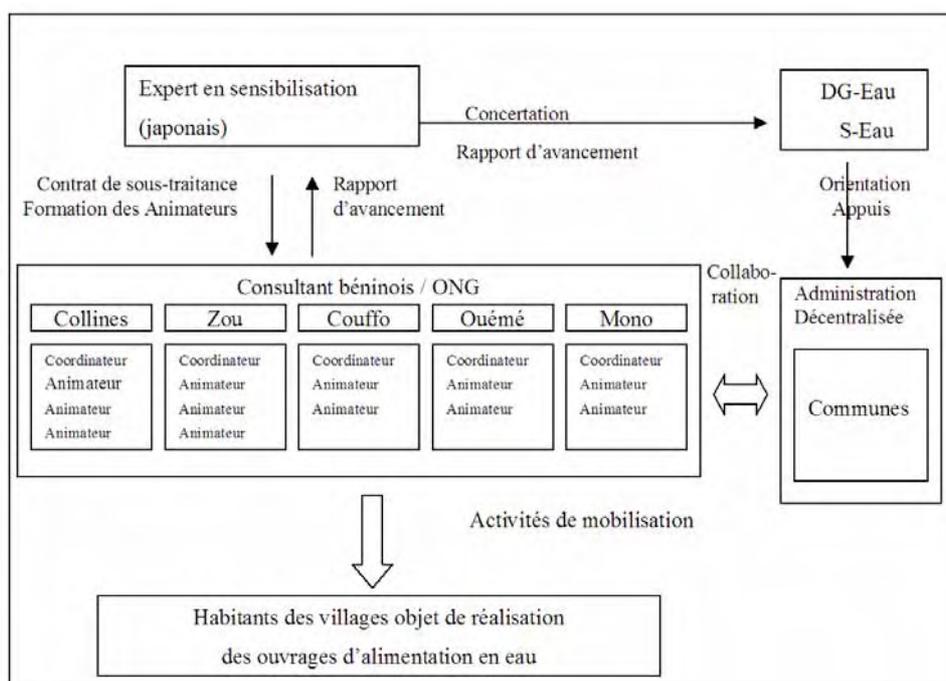
AEV: Une Association des Usagers de l'Eau (AUE) est créée et un cadre permettant l'entretien et la maintenance durable est en place dans les villages cibles.

### (3) Activités du programme Composante Soft

Les activités nécessaires pour atteindre les résultats du programme Composante Soft seront comme indiquées ci-dessous.

No	Catégorie	Description	Remarques
0-1	Préparatifs	Formation conjointe des animateurs avant le début de leurs activités	La commune et les personnes chargées des activités de mobilisation comprennent la nécessité des activités de mobilisation et la méthode d'exécution
0-2		Discussions avec la Direction Générale de l'Eau	
0-3		Discussions avec le Service de l'Eau	
0-4		Discussions avec la commune	
1-1	Activité de sensibilisation 1	Sensibilisation des représentants des villages	La commune saisit la situation actuelle d'approvisionnement en eau des villages et les souhaits des habitants
2-1	Activité de sensibilisation 2 ( FPM )	Explication du Projet aux habitants	Les habitants comprennent le contenu du Projet
2-2		Soutien pour la création du CGPE	Les villageois peuvent créer un Comité de Gestion de Point d'Eau (CGPE)
2-3		Education sanitaire de tous les habitants	Les connaissances sur l'hygiène des habitants seront améliorées
2-4		Vérification de l'état de constitution du fonds de construction / Décision sur l'emplacement du forage	Conscience d'être propriétaires sera suscitée
2-5		Stage technique destiné aux maintenanciers des pompes	Les capacités techniques des maintenanciers des pompes seront améliorées
2-6		Formation des membres du CGPE avant le début de leurs activités	Les habitants comprennent l'entretien et la maintenance de l'ouvrage d'approvisionnement en eau
2-7		Sensibilisation de tous les habitants	
3-1	Activité de sensibilisation 3 ( AEV )	Explication du Projet aux habitants	Les habitants comprennent le contenu du Projet
3-2		Soutien à la création de l'AUE	Les habitants pourront créer une Association des Usagers de l'Eau (AUE)
3-3		Vérification de l'état de constitution du fonds de construction	La conscience d'être propriétaires sera suscitée chez les habitants
3-4		Education sanitaire de tous les habitants	Les connaissances d'assainissement des habitants seront améliorées
3-5		Formation des membres de l'AUE avant le début de leurs activités	Les habitants comprennent l'entretien et la maintenance de l'ouvrage d'approvisionnement en eau
3-6		Sensibilisation de tous les habitants	
4-1	Activité de sensibilisation 4 ( activités du Gouvernement du Bénin )	Etude des conditions d'utilisation de l'ouvrage d'approvisionnement en eau	Les effets de la sensibilisation sont enracinés chez les habitants
4-2		Sensibilisation à nouveau de tous les habitants	

Le système d'exécution du programme Composante soft est montré ci dessous :



#### (4) Plan de mobilisation de différentes activités

Les activités du programme Composante Soft seront commissionnées à un consultant/ONG local parlant/comprenant bien la langue locale. Un coordinateur et 2 à 3 animateurs seront affectés à chacun des départements cibles du Projet, et les activités seront menées en relation étroite avec les Services de l'Eau et les communes. Le manuel de sensibilisation normalisé par la Direction Générale de l'Eau sera utilisé pour assurer la cohérence avec les activités de mobilisation des autres donateurs.

#### <Préparatifs>

Pendant la période de l'élaboration de la conception détaillée, la formation conjointe sera exécutée en rassemblant des animateurs parlant/comprenant bien la langue locale qui effectueront la sensibilisation dans les villages, pour améliorer leurs capacités d'exécution des activités tout en confirmant le concept du présent programme Composante Soft. De plus, des séances d'explication et de discussion sur les méthodes de sensibilisation auront lieu avec les agents chargés de la sensibilisation des communes/Services de l'Eau.

Résultat à obtenir: Document de programme d'activités de mobilisation

No	Description	Exécutants	Cibles	Lieu d'exécution	Nbre de lieux	Nbre de jours d'exécution par lieu	Matériel
0-1	Formation des animateurs	1 Expert en sensibilisation 1 coordinateur	Animateurs	Cotonou	1	10	Manuel de sensibilisation
0-2	Discussions avec la Direction Générale de l'Eau	1 Expert en sensibilisation 5 coordinateurs	Personnes en charge DG-Eau	DG-Eau	1	1	Manuel de sensibilisation

0-3	Discussions avec les Services de l'Eau	1 Expert en sensibilisation 1 coordinateur	Personnes en charge Service de l'Eau	Chaque SEau	5	1	Manuel de sensibilisation
0-4	Discussions avec les communes	Personnes en charge- SEau 1 coordinateur 2 animateurs (1 Expert en sensibilisation *)	Personnes en charge communes	Commune	28	1	Manuel de sensibilisation

0-4\*: L'Expert en sensibilisation (japonais) participera à une partie du processus de chaque commune en tant qu'observateur.

Il est prévu que les coordinateurs et les animateurs seront mis en place par le consultant béninois / ONG en sous-traitance.

#### <Activités de mobilisation 1>

Pendant la période d'élaboration de la conception détaillée, les coordinateurs, les animateurs et les personnes en charge de la commune organiseront un séminaire en rassemblant les représentants des villages cibles de chacune des communes concernées (Chefs de village, notables, représentantes des femmes...)

Ledit séminaire aura pour objectif de présenter le contenu des activités de mobilisation et permettra en même temps de confirmer les souhaits pour la construction de l'ouvrage d'approvisionnement en eau.

#### Résultats à obtenir: Documents confirmant les souhaits de construction

No	Description	Exécutants	Cibles	Localités cibles	Nbre de jours d'exécutions par lieu	Matériel
1-1	Sensibilisation des représentants des villages	1 coordinateur 1 animateur 1 responsable commune	Chef du village, notables, représentants des femmes	146	2	Manuel de sensibilisation

#### <Activités de mobilisation 2>

Lors de la construction des FPM, des animateurs et des personnes en charge de la commune ou des exécutants des ONG commissionnés par la commune, formeront des groupes de travail, qui visiteront les localités cibles du Projet, afin d'apporter des soutiens pour la création des CGPE, d'organiser la formation des membres des CGPE, et d'effectuer les séances d'éducation sanitaire et de sensibilisation auprès de tous les habitants bénéficiaires, préalablement à l'utilisation de la pompe à motricité humaine. Une formation technique destinée aux maintenanciers de la pompe des localités sera aussi donnée par les techniciens de la société de réparation des pompes (commissionnée).

Par ailleurs, étant donné que les sites du Projet comprennent des zones de socle apparent où l'exploitation des eaux souterraines est difficile, il est prévu qu'en cas de deux forages négatifs constatés pendant les travaux de foration, les travaux seront repris dans un village de remplacement.

Pour cette raison, le programme Composante Soft du Projet ciblera 136 localités, soit 10% de plus par rapport au nombre de 124 prévu par le Projet.

Résultats à obtenir (au niveau de chaque localité faisant l'objet du Projet) : Registre des membres du CGPE, contribution pour la construction (100.000 F CFA), certificat attestant la participation au stage technique des maintenanciers de la pompe, document de programme de gestion et de maintenance des ouvrages d'approvisionnement en eau

No	Description	Exécutants	Cibles	Localités cibles	Nbre de jours d'exécutions par lieu	Matériel
2-1	Explication du Projet	1 animateur 1 personne en charge de la commune	Tous les villageois	136	1	Manuel de sensibilisation
2-2	Soutien à la création du CGPE	1 animateur 1 personne en charge de la commune	Tous les villageois	136	6	Manuel de sensibilisation
2-3	Education sanitaire des habitants	1 animateur 1 personne en charge de la commune	Tous les villageois	136	2	Matériel audiovisuel
2-4	Vérification de la constitution du fonds de contribution pour la construction et la décision sur l'emplacement du forage	1 animateur 1 personne en charge de la commune	CGPE	136	1	Liste de contrôle
2-5	Stage technique des maintenanciers de la pompe	1 artisan réparateur de la pompe	Maintenanciers de la pompe	124	1	Manuel O&M de la pompe
2-6	Formation des membres du CGPE	1 animateur 1 personne en charge de la commune	CGPE	136	1	Manuel de sensibilisation
2-7	Sensibilisation des habitants	1 animateur 1 personne en charge de la commune	Tous les villageois	136	2	Manuel de sensibilisation

Nota : En ce qui concerne les manuels G&M pour le matériel audiovisuel et la pompe, on utilisera les documents établis lors de la 5<sup>ème</sup> phase du Projet.

Les coordinateurs affectés à chaque département soutiendront les activités ci-dessus exécutées par les animateurs et géreront le processus en assurant la coordination entre les animateurs, le Service de l'Eau et les communes.

<Activités de mobilisation 3>

Pour les AEV, des animateurs et des personnes en charge de la commune ou des exécutants des ONG commissionnés par la commune, formeront des groupes de travail, qui visiteront les villages cibles du Projet, afin d'effectuer les séances d'éducation sanitaire et de sensibilisation auprès de tous les habitants bénéficiaires, préalablement à l'utilisation de la pompe. Les coordinateurs assisteront les différentes activités des animateurs.

Résultats à obtenir (au niveau de chaque village faisant l'objet du Projet): Registre des membres de l'AUE, contribution pour la construction (200.000 F CFA/borne fontaine)

No	Description	Exécutants	Cibles	Villages cibles	Nbre de jours d'exécutions par lieu	Matériel
3-1	Explication du Projet	1 animateur 1 personne en charge de la commune	Tous les villageois	10	2	Manuel de sensibilisation
3-2	Soutien à la création de l'AUE	1 animateur 1 personne en charge de la commune	Tous les villageois	10	8	Manuel de sensibilisation
3-3	Vérification de la constitution du fonds de contribution à la construction	1 animateur 1 personne en charge de la commune	AUE	10	2	Liste de contrôle
3-4	Education sanitaire des habitants	1 animateur 1 personne en charge de la commune	Tous les bénéficiaires	10	2	Matériel audiovisuel
3-5	Formation des membres de l'AUE	1 animateur 1 personne en charge de la commune	Membres de l'AUE	10	1	Manuel de sensibilisation
3-6	Sensibilisation des habitants	1 animateur 1 personne en charge de la commune	Tous les villageois	10	2	Manuel de sensibilisation

<Activités de mobilisation 4> (exécutées par le Gouvernement du Bénin)

Après la mise en exploitation des FPM et AEV, des personnes en charge de la commune ou des exécutants des ONG engagés par la commune visiteront les villages cibles du Projet, afin de remplir la liste de contrôle en menant une étude sur la situation d'utilisation de la pompe, la collecte des frais d'eau, les conditions hygiéniques et les activités du CGPE/AUE.

Une seconde sensibilisation visant tous les habitants après la mise en valeur des ouvrages d'approvisionnement en eau permettra d'enraciner les effets.

Résultats à obtenir: Liste de contrôle pour la maintenance de chaque village cible du Projet

No	Description	Exécutants	Cibles	Villages cibles	Nbre de jours d'exécution par localité	Matériel
4-1	Etude de l'état d'utilisation d'ouvrage d'approvisionnement en eau	1 personne en charge de la commune	CGPE AUE	134	1	Liste de contrôle pour la maintenance
4-2	Seconde sensibilisation des habitants	1 personne en charge de la commune	Tous les villageois	134	1	Manuel de sensibilisation

### 2-2-4-8 Calendrier d'exécution

Le tableau ci-dessous indique les éléments à la charge des parties béninoise et japonaise.

Tableau 2-14 Eléments à la charge des deux pays

Eléments à la charge de la partie japonaise	Eléments à la charge de la partie béninoise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construction d'AEV sur 10 sites</li> <li>• Construction de FPM sur 124 sites</li> <li>• Prospection géophysique pour sélectionner l'emplacement de construction des points d'eau</li> <li>• Soutien aux activités de mobilisation dans les villages des 10 sites d'AEV et les localités des 124 sites de FPM</li> <li>• Gestion de l'exécution des éléments ci-dessus et délégation de techniciens superviseurs pour ces activités</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtention des terrains et des bureaux pour l'exécution du Projet, et prise en charge des frais encourus</li> <li>• Intermédiation sociale dans les villages des 10 sites d'AEV et les localités des 124 sites de FPM</li> <li>• Prise en charge des frais de connexion du courant commercial sur 5 sites d'AEV</li> <li>• Installation des clôtures grillagée autour du forage sur 10 sites d'AEV</li> <li>• Assurance du superviseur du Projet et prise en charge des frais encourus</li> <li>• Exonération de taxes de tous les équipements et matériaux importés nécessaires à l'exécution du Projet</li> <li>• Obtention du droit de passage pour le transport et l'expédition des équipements et matériaux au Bénin</li> <li>• Assurance de la sécurité des techniciens japonais</li> <li>• Paiement de la commission bancaire, conformément à l'Arrangement bancaire</li> </ul>

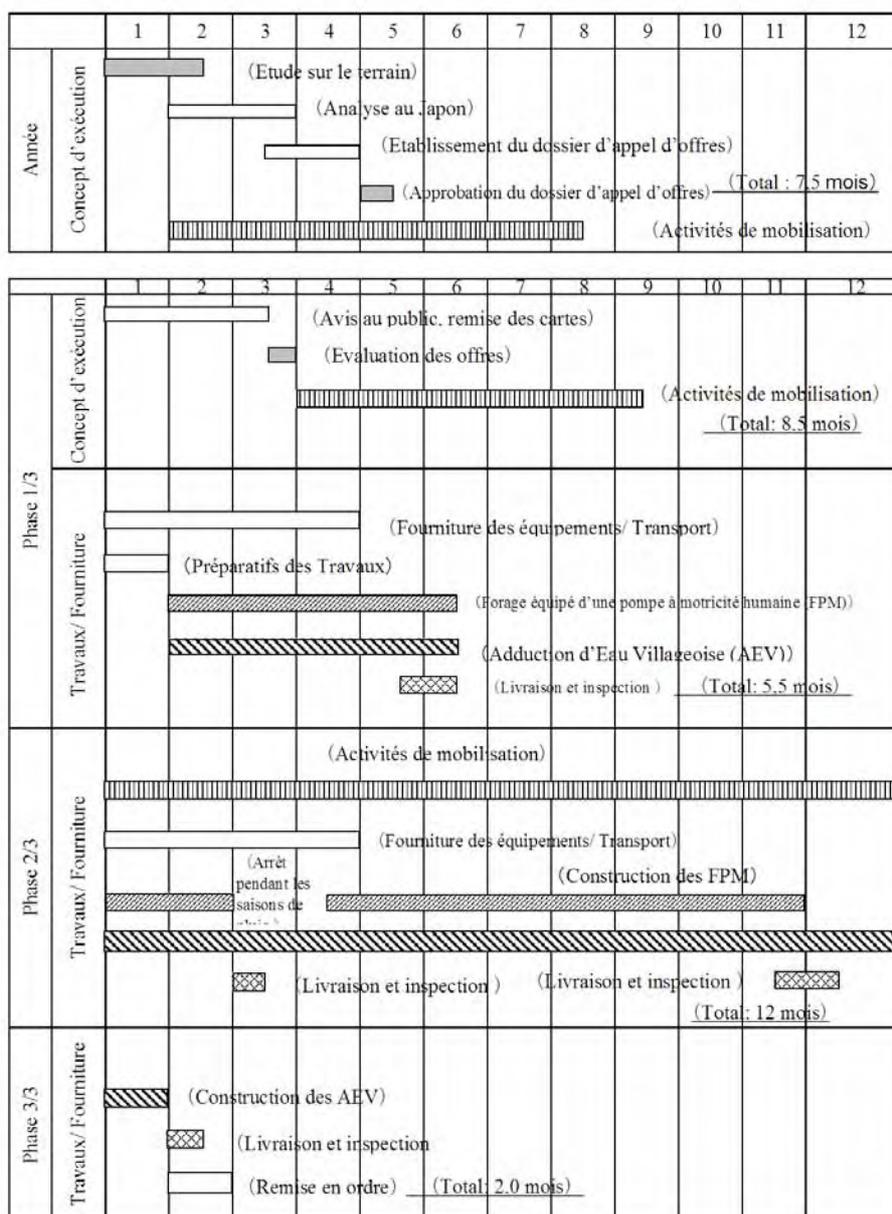
Si le présent Projet est exécuté dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable du Japon, comme indiqué en "2-1 Principes de concept", il devra être réalisé sur Emprunt d'état A compte tenu de la conception d'exécution, du processus de tout le Projet, incluant des préparatifs comme les formalités de l'appel d'offres, et des quantités des travaux à réaliser. Le contenu des travaux par phase sera comme suit.

Tableau 2-15 Contenu des travaux par phase

Phase 1	Phase 2		
	Tranche 1	Tranche 2	Tranche 3
Conception de l'exécution: 4,5 mois Activités de mobilisation: 6,5 mois	FPM: 32 emplacements AEV: pose de canalisations d'envoi et de distribution sur 3 sites Activités de mobilisation: 5,5 mois	FPM: 92 emplacements AEV: 7 sites Activités de mobilisation: 12 mois	AEV: 3 sites

La Phase 1 exigera 7,5 mois pour la conclusion de l'accord de consultation après l'E/N, la conception détaillée, l'établissement du dossier d'appel d'offres et les activités de mobilisation. La Phase 2, comprenant la soumission, l'exécution des travaux et les activités de mobilisation, sera exécutée en trois tranches. Dans le Tranche 1, après les 3 mois requis pour l'E/N, l'accord de consultation, puis la soumission et la conclusion du contrat d'exécution, la période de travaux de construction de FPM et AEV sera de 5,5 mois. La construction de FPM et AEV (incluant une période d'interruption des travaux de 1,5 mois pendant la saison des pluies) se poursuivra pendant la Tranche 2, puis toutes les AEV seront construites pendant la Tranche 3 où le Projet sera achevé après inspection d'achèvement et livraison. Il faudra 19,5 mois de la conclusion du contrat d'exécution à la fin de tous les travaux. Le tableau 2-16 indique le processus présenté ci-dessus.

Tableau 2-16 Calendrier d'exécution du Projet



### **2-3 Description générale des tâches à la charge du gouvernement béninois**

Si le présent Projet est réalisé dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable du Japon, les contributions suivantes seront chargées par le Gouvernement du Bénin. Ces éléments ont été vérifiés par le biais des discussions au moment de l'étude sur place et du procès-verbal.

1. Fourniture des données et informations nécessaires à l'exécution du Projet
2. Obtention de terrains suffisamment grands nécessaires pour les sites du Projet
3. Fourniture des bureaux et terrains nécessaires à l'exécution du Projet
4. Assurance des routes d'accès aux sites avant l'exécution des travaux du Projet
5. Paiement des commissions à la banque intermédiaire agréée du Japon conformément à l'arrangement bancaire (A/B), à savoir paiement des commissions de l'Autorisation de paiement (A/P)
6. Dédouanement et exonération de taxes rapides des équipements et matériaux fournis pour le Projet
7. Exonération de taxes des équipements et matériaux fournis au Bénin pour le Projet
8. Fourniture de facilités pour l'entrée/sortie et le séjour au Bénin de ressortissants japonais s'occupant des travaux pour l'exécution du Projet
9. Utilisation et maintenance adaptées et efficaces des ouvrages construits dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable du Japon
10. Prise en charge de tous les frais indiqués ci-dessous non couverts par la Coopération financière non-remboursable du Japon
  - Frais de connexion électrique au courant commercial des AEV (pour 5 sites) et installation des clôtures grillagée autour du forage des AEV (pour 10 sites)
  - Salaires, allocations journalières et allocations locales des responsables de la Direction Générale de l'Eau, des Services de l'Eau et des communes nécessaires à l'exécution du Projet, frais de carburant des véhicules
  - Frais nécessaires à la surveillance, au suivi concernant la maintenance périodique après la construction des ouvrages (2 pers. x 12 mois = 24 Homme-Mois)

### **2-4 Plan de gestion et de maintenance du Projet**

Afin d'assurer la pérennité de l'entretien après la construction des ouvrages d'approvisionnement en eau, le Bénin avait adopté un système de maintenance sur la base de la "Stratégie nationale de maintenance des ouvrages d'approvisionnement en eau rural" définie en 1985, exécuté jusqu'ici par collaboration entre les administrations (à savoir la Direction Générale de l'Eau et le Service de l'Eau) et les habitants bénéficiaires.

C'est en 1999 que la Loi sur la décentralisation visant à bâtir une administration proche de chaque région a été promulguée. Dans le secteur de l'approvisionnement en eau, il a été décidé que les attributions relatives aux ouvrages d'alimentation en eau seraient transférées de l'Etat aux communes, qui sont des organes administratifs locaux, ce qui est en train de s'effectuer progressivement.

De ce fait, les communes sont désormais responsables en matière d'organisation des habitants, d'activités de mobilisation ainsi que la gestion et de maintenance des ouvrages d'approvisionnement en eau nouvellement construits. Cependant les communes n'ayant pratiquement aucune expérience de la création d'un système la gestion et de maintenance des ouvrages, il est prévu dans les 5 années à venir d'établir un système de maintenance des ouvrages d'approvisionnement en eau centré sur les communes avec la collaboration totale de la DG-Eau et des S-Eau.

### (1) Forages équipés d'une pompe à motricité humaine (FPM)

Pour les forages équipés d'une pompe à motricité humaine (ci-après désignés "FPM"), compte tenu de leur simplicité la gestion, le Comité de Gestion de Points d'Eau (CGPE) composé des habitants bénéficiaires assurera, comme cela s'est fait jusqu'ici, l'entretien ainsi que la maintenance.

La figure ci-dessous indique le système de maintenance des FPM.

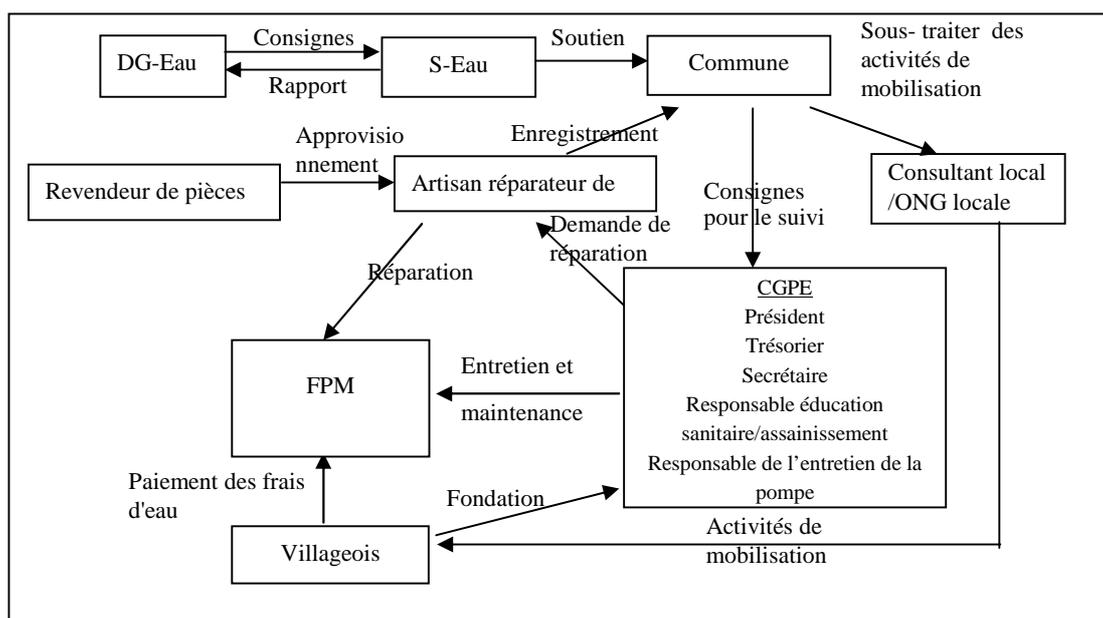


Figure 2-17 Système de gestion et de maintenance des FPM

La commune confiera les activités de mobilisation à un consultant/ONG local ayant de l'expérience dans la création du Comité de Gestion de Point d'Eau (CGPE) de l'ouvrage d'approvisionnement en eau et de l'intermédiation sociale, et soutiendra la création du CGPE par les habitants bénéficiaires. Les habitants bénéficiaires verseront 100.000 F CFA comme contribution financière à la construction à la commune, le CGPE collectera 5 à 10 F CFA/30 l comme frais d'eau et assurera une maintenance couvrant les frais d'achat des pièces de rechange et les frais de réparation de la pompe. La commune

effectuera périodiquement le suivi de l'état d'utilisation de l'ouvrage pour saisir des problèmes de maintenance. Le Service de l'Eau assurera le soutien technique et donnera des consignes pour les activités de mobilisation et le suivi. Ce système de maintenance par les habitants, qui est promu par la Direction Générale de l'Eau depuis 1985, est quasiment enraciné dans les villages. Le taux de fonctionnement des points d'eau actuels étant suffisamment élevé (plus de 80%), l'entretien et la maintenance des FPM seront possibles si les administrations sont soutenues pour l'organisation des CGPE et le renforcement du système de maintenance par le biais de Composante soft de ce Projet.

## (2) Associations des Usagers de l'Eau (AUE)

Les Associations des Usagers de l'Eau (AUE) créées par les bénéficiaires ont jusqu'ici assuré la maintenance des AEV, mais à la différence des FPM, la maintenance de la pompe immergée et du générateur exige des connaissances spécialisées, et certains sont restés abandonnés tels quels après une panne parce que la collecte des frais d'eau n'ayant pas été radicalement appliquée, le fonds nécessaire à la réparation n'avait pas été constitué. Pour cette raison, l'adoption à partir de 2007 d'un nouveau système la gestion et de maintenance appelé "professionnalisation", ayant comme objectif le renforcement du système de maintenance en confiant l'entretien et la maintenance à une entreprise privée, a été décidée. Les communes ont sélectionné parmi les 4 méthodes la gestion et de maintenance suivantes après discussion avec les bénéficiaires.

### 1. Contrat fermier

La commune et l'entreprise privée concluent un contrat d'affermage, où l'entreprise prend en charge la maintenance et collecte les cotisations, et comme frais de renouvellement de l'ouvrage versera à la commune le montant par m<sup>3</sup> fixé dans le contrat. Les habitants bénéficiaires créent une AUE, qui joue le rôle d'organisation autonome pour l'utilisation de l'eau, et assure l'éducation sur l'utilisation correcte de l'eau s'appuyant sur des connaissances d'hygiène.

### 2. Contrat tripartite: (commune, fermier et l'AUE).

L'entreprise exécute l'entretien et la maintenance, mais l'AUE fondée par les bénéficiaires participe aussi au contrat, définit avec la commune le renouvellement des équipements, la prolongation des canalisations etc. et gère que l'entreprise privée n'est pas en infraction avec les articles du contrat.

### 3. Contrat production – distribution: La section production d'eau est confiée à une entreprise privée et le droit de vente de l'eau à l'AUE.

La commune confie le droit de production d'eau à une entreprise privée et le droit de vente de l'eau à l'AUE. La prolongation des canalisations de l'ouvrage est gérée conjointement par la commune et l'AUE. La commune se chargera du renouvellement des équipements tels que pompe.

### 4. Contrat AUE

C'est la méthode conventionnelle, mais dans l'avenir ce sera la commune et non le gouvernement qui accordera le droit de gestion des ouvrages aux AUE. Le renouvellement des équipements, la

prolongation des canalisations sont gérés par la commune. La maintenance des pompes est commissionnée à une entreprise privée par l'AUE.

Jusqu'à la fin 2007, le contrat avec une entreprise privée a été conclu par une trentaine d'AEV, dont la plupart ont sélectionné le type de contrat tripartite (2).

Dans ce nouveau système, des entreprises spécialisées ayant l'expérience de la maintenance des ouvrages, s'enregistrent à la commune, et une société est sélectionnée par ouvrage par appel d'offres parmi elles. Comme des connaissances spécialisées et de l'expérience différentes de celles pour la pompe à motricité humaine sont nécessaires pour réparer les pannes du générateur, de la pompe immergée etc. dans le cas des AEV, le fait de confier la gestion à une entreprise privée permet de réduire le temps de panne. Le contrat d'affermage prévoit aussi que le fermier versera à la commune les frais de renouvellement des ouvrages, équipements etc. au volume d'eau utilisé en m<sup>3</sup>, ce qui laisse à penser qu'il effectuera sérieusement la collecte des cotisations.

Les habitants bénéficiaires versent à la commune 200.000 F CFA par borne fontaine comme contribution financière à la construction, créent une Association des Usagers de l'Eau (AUE) et deviennent partie prenante dans le contrat conclu entre la commune et l'entreprise privée. Ils versent 20 à 25 F CFA/30 l comme frais d'eau, et contrôlent si l'entreprise privée ne viole pas le contrat, par exemple hausse arbitraire du tarif de l'eau.

## **2-5 Coût approximatif du Projet**

### **2-5-1 Coût approximatif du projet de coopération**

(1) Frais à la charge du gouvernement béninois : 100,5 millions F.CFA (env. 25,1 millions de yens)

1. Frais de personnel	30,9 millions F.CFA (env. 7,7 millions de yens)
2. Frais de connexion électrique au courant commercial des AEV (pour 5 sites) et installation des clôtures grillagées autour des forages des AEV (pour 10 sites)	56,0 millions F.CFA (env. 14,0 millions de yens)
3. Frais de suivi des ouvrages	9,6 millions F.CFA (env. 2,4 million de yens)
4. Commissions bancaires	4,0 millions F.CFA (env. 1,0 million de yens)

(2) Conditions de calcul

1. Date de calcul: Février 2008
2. Taux de change:
  - (a) 1 \$ US = 114,34 yens
  - (b) 1 F.CFA = 0,25 yen
  - (c) 1 euro = 163,01 yens

3. Période d'exécution et de fourniture : les périodes de conception détaillée et des travaux sont celles indiquées dans le calendrier d'exécution.
4. Autres: Le calcul sera fait conformément au système de Coopération financière non-remboursable du Japon.

## 2-5-2 Frais de gestion et de maintenance

### (1) FPM

Le montant nécessaire à la maintenance annuelle des FPM sera calculé comme indiqué ci-dessous selon le type de la pompe installée.

Tableau 2-17 Montant annuel nécessaire pour les FPM Unité: F.CFA

Article	Type de pompe				Remarques
	Afridev (pompe manuel)	India Mark III (pompe manuel)	Vergnet 60 (pompe à pédale)	Vergnet 100 (pompe à pédale)	
1. Frais la gestion et de maintenance					
(1) Frais de personnel	159.000	159.000	159.000	159.000	Agent encaisseur des tarifs d'eau, artisan réparateur de pompe (3 fois par an)
(2) Frais de pièces de rechange	27.000	25.000	44.000	44.000	
(3) Autres frais	20.000	20.000	20.000	20.000	Frais d'achat d'articles de bureau, etc.
Sous-total	206.000	204.000	223.000	223.000	
2. Frais de renouvellement					
(1) Equipement de pompe	73.000	107.000	125.000	176.000	Durabilité: pompe manuelle 10 ans, pompe à pédale 15 ans
(2) Béton additionnel	32.000	32.000	27.000	27.000	Durabilité 50 ans
Sous-total	105.000	139.000	152.000	203.000	
Frais annuel requis = 1 + 2	311.000	343.000	375.000	426.000	

La production annuelle nécessaire de l'eau est calculée comme suit.

- Nombre d'utilisateurs par FPM: 400
- Pourcentage de familles pouvant payer les tarifs d'eau: 80%
- Volume d'eau moyen utilisé par personne par jour: 15 l
- Production annuelle requise  $Q = 400 \text{ pers.} \times 80\% \times 15 \text{ l} \times 365 \text{ j} = 1.752.000 \text{ l} = 1,752 \text{ m}^3 / \text{an}$

Tableau 2-18 Coût unitaire de la production d'eau d'un FPM

Type de pompe	Frais annuels requis (F.CFA)	Production annuelle ( m <sup>3</sup> )	Coût unitaire de production au m <sup>3</sup> (F.CFA)	Coût unitaire par bassin (30 l) (F.CFA)
Afridev	311.000	1.752	178	5,4
India Mark III	343.000	1.752	196	5,9
Vergnet 60	375.000	1.752	214	6,5
Vergnet 100	426.000	1.752	243	7,4

Parmi les pompes à motricité humaine dont l'installation est prévue dans ce Projet, même la pompe à pédale la plus chère qu'il est prévu d'installer à un niveau d'eau dynamique de plus de 50 m, le coût unitaire de production de l'eau est de 7,4 F.CFA/30 l, comme indiqué dans le tableau ci-dessus. L'étude des conditions sociales a montré que le revenu annuel moyen par famille était très variable selon les départements, de 300.000 à 900.000 F.CFA, dans les localités où un FPM est prévu. Pour cette raison comme le RNB par habitant du Bénin était d'environ 270.000 F.CFA en 2005, on obtient ce qui suit pour le montant des frais d'eau payables dans une localité où le revenu annuel moyen est faible (300.000 F.CFA) et similaire à ce montant.

- Revenu annuel par famille: 300.000 F.CFA
- Montant de frais d'eau payable (env. 5% du revenu annuel): 15.000 F.CFA/an = 41 F.CFA/jour
- Nbre de personnes par famille: 6
- Volume moyen utilisé par personne: 15 l/jour
- Volume utilisé par famille = 6 pers. x 15 l/jour = 90 l/jour (3 bassins de 30 l)

Si 10 F.CFA par bassin (30 l) sont collectés à la fois pour les pompes à pédale et les pompes manuelles, les 41 F.CFA/jour payables par personne permettront d'acheter 120 l/jour/famille, et les frais la gestion et de maintenance d'un FPM pourront être couverts même dans les villages où le revenu annuel est bas.

Dans le montant encaissé à titre de tarifs d'eau, le solde après retrait des frais nécessaires aux réparations des pannes sera géré et épargné par le trésorier du CGPE en vue du renouvellement de l'ensemble de la pompe tous les 10 à 15 ans. L'encaissement adéquat des tarifs d'eau par le CGPE rendra possible l'utilisation durable de l'ouvrage.

## (2) AEV

Les frais de maintenance annuels d'une AEV sont calculés comme suit.

Tableau 2-19 Frais de maintenance annuelle d'une AEV Unité : F CFA

Code de site	Nbre de bornes fontaines	Frais de personnel	Frais de carburant	Frais de réparation	Frais d'inspection des canalisations	Total
AEV-C-2	12	2.358.000	1.530.000	153.000	375.000	4.267.000
AEV-Z-3	4	1.206.000	1.530.000	113.000	195.000	2.367.000
AEV-Z-4	8	1.782.000	1.530.000	144.000	285.000	3.592.000
AEV-Z-5	9	1.926.000	1.530.000	145.000	270.000	3.722.000
AEV-CF-1	10	2.070.000	1.530.000	169.000	325.000	4.208.000
AEV-CF-6	7	1.638.000	1.530.000	164.000	300.000	3.483.000
AEV-O-1	5	1.350.000	1.530.000	164.000	270.000	3.165.000
AEV-O-2	8	1.782.000	1.530.000	157.000	440.000	3.760.000
AEV-O-3	11	2.214.000	1.530.000	161.000	570.000	4.326.000
AEV-M-3	6	1.494.000	1.530.000	150.000	315.000	3.340.000

Note: Les frais de personnel comprennent le salaire des opérateurs de pompe et des agents encaisseurs de tarif d'eau à chaque borne fontaine. Les frais de carburant ont été calculés avec un temps de fonctionnement moyen du générateur de 5 h/jour. Les frais de réparation ont été inclus à 1% des frais de l'équipement des pompes, et les frais d'inspection des canalisations à 0,5% des frais de pose des canalisations et des travaux de génie civil.

Le volume d'eau annuel produit à chaque AEV sera calculé comme suit.

Production annuelle nécessaire  $Q \text{ (m}^3\text{)} = P \times 80\% \times 15 \text{ l} \times 365 \text{ jours}$

P : Population par AEV

Pourcentage de familles pouvant payer les tarifs d'eau: 80%

Volume moyen utilisé par personne: 15 l

En supposant une durabilité de 12 ans pour l'équipement de pompe et de 50 ans pour les ouvrages de génie civil comme le château d'eau, les bornes fontaines, etc., les frais annuels nécessaires pour chaque AEV, frais de renouvellement de l'ensemble de l'ouvrage y compris, et le coût unitaire de la production d'eau sont calculés comme suit.

Tableau 2-20 Frais annuels nécessaires pour une AEV et coût unitaire de la production d'eau

Code de site	Population (2007)	Volume d'eau produit (m <sup>3</sup> )	Frais de maintenance (F.CFA)	Frais de renouvellement		Frais annuels nécessaires (F.CFA)	Prix unitaire de production d'eau au m <sup>3</sup> (F.CFA)
				Equipement de pompe	Ouvrages de génie civil		
AEV-C-2	4.234	18.544	4.267.000	1.488.000	2.644.000	8.399.000	453
AEV-Z-3	2.042	8.946	2.367.000	1.097.000	1.375.000	4.839.000	541
AEV-Z-4	3.669	16.069	3.592.000	1.404.000	2.010.000	7.006.000	436
AEV-Z-5	3.663	16.042	3.722.000	1.416.000	1.904.000	7.042.000	439
AEV-CF-1	3.798	16.633	4.208.000	1.644.000	2.292.000	8.144.000	490
AEV-CF-6	2.553	11.180	3.483.000	1.600.000	2.115.000	7.198.000	644
AEV-O-1	2.203	9.647	3.165.000	1.597.000	1.904.000	6.666.000	691
AEV-O-2	4.154	18.193	3.760.000	1.533.000	3.103.000	8.396.000	461
AEV-O-3	3.799	16.639	4.326.000	1.568.000	4.019.000	9.913.000	596
AEV-M-3	2.088	9.143	3.340.000	1.460.000	2.221.000	7.021.000	768

Le prix unitaire de production d'eau de chaque AEV va de 436 à 768 F.CFA (13 à 23 F.CFA/30 l). Si les frais d'huile légère doublent dans l'avenir par rapport au prix actuel 425 F.CFA/l jusqu'à 850

F.CFA/l, le prix unitaire de production d'eau deviendra 525 – 919 F.CFA/m<sup>3</sup> (16 – 28 F.CFA/30 l), le prix unitaire de production par bassin de 30 l augmentera de 3 à 5 F.CFA.

L'étude des conditions sociales montre que le revenu annuel moyen par famille est 500.000 à 900.000 F.CFA dans les villages où une AEV est prévue, soit en moyenne d'environ 650.000 F.CFA. Le coût annuel d'achat de l'eau par famille est calculé comme suit :

- Revenu annuel par famille: 650.000 F.CFA
- Montant de tarif d'eau payable (env. 5% du revenu annuel): 32.500 F.CFA/an = 90 F.CFA/jour
- Nbre de personnes par famille: 6
- Volume moyen utilisé par personne: 15 l/jour
- Volume utilisé par famille = 6 pers. x 15 l/jour = 90 l/jour (3 bassins de 30 l)

Le tarif de l'eau en vigueur des AEV gérées et entretenues par des entreprises privées est d'environ 20 – 25 F.CFA/30 l, et dans les villages du Projet, il est jugé possible qu'il sera possible de payer des frais d'eau jusqu'à 30 F.CFA/30 l dans l'avenir, même si le prix de l'huile légère augmente et que le prix unitaire de production d'eau augmente aussi. L'entreprise privée pourra, sous sa responsabilité, entretenir durablement les ouvrages en demandant une participation financière des usagers (sous forme d'abonnement).

## **2-6 Point à prendre en compte pour l'exécution des travaux de coopération**

Les points à prendre en compte pour l'exécution des travaux de coopération suivantes seront chargées par le Gouvernement du Bénin.

### **(1) Exonération de taxes**

Il sera nécessaire d'exempter de taxes rapides des équipements et matériaux pour la construction de FPM et de AEV fournis au Bénin pour le Projet

### **(2) Assurance de budget**

Il sera nécessaire d'assurer de budget des allocations journalières et allocations locales des responsables de la DG-Eau, des S-Eau et des communes.

### **(3) Activités de mobilisation**

Il est indispensable de donner des activités de mobilisation des usagers pour le système de gestion et de maintenance durables des ouvrages réalisés par le Projet. Il sera nécessaire d'assurer du budget et personnel pour les activités.

## **Chapitre 3 Evaluation du Projet et Recommandations**

## Chapitre 3 Evaluation du Projet et Recommandations

### 3-1 Effets du Projet

Les habitants des zones rurales des départements des Collines, Zou, Couffo, Ouémé et Mono seront directement bénéficiaires de l'exécution du Projet, qui laisse espérer les effets indiqués dans le tableau suivant.

Tableau 3-1 Effets du Projet

Situation actuelle et problèmes à résoudre	Mesures prises dans le cadre de la coopération	Effets directs et points améliorés	Effets indirects et points améliorés
Dans les zones rurales, l'accès à l'eau potable difficile et le manque d'eau salubre entraînent des problèmes comme la difficulté de scolarisation et la diminution de la main-d'oeuvre à cause du travail de puisage de l'eau, l'apparition de maladies liées à l'eau etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construction de 10 AEV</li> <li>• Construction de 124 FPM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il deviendra possible de fournir de l'eau potable à 89.000 habitants (2011) dans les zones concernées.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'utilisation d'eau potable améliorera les conditions d'assainissement et réduira le nombre de malades atteints de maladies liées à l'eau.</li> <li>• Le travail de puisage de l'eau sera allégé pour les femmes et les filles.</li> </ul>
Un Comité de gestion de Point d'Eau (CGPE)/Association des Usagers de l'Eau (AUE) n'est pas formé dans certains des villages concernés, ou bien même s'il y a un CGPE/AUE, il ne fonctionne pas, ce qui risque de gêner l'entretien et la maintenance après l'achèvement des ouvrages d'approvisionnement en eau.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le programme Composante soft assurera le soutien pour le renforcement du système d'entretien et de maintenance des ouvrages, ainsi que l'éducation sanitaire des habitants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formation des AUE et CGPE, et amélioration des capacités d'entretien et de maintenance des ouvrages d'approvisionnement en eau.</li> <li>• La conscience d'être propriétaires et la volonté de participer seront suscitées chez les habitants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Création d'un système d'entretien et de maintenance durable des ouvrages d'approvisionnement en eau.</li> </ul>

### 3-2 Recommandations

Les mesures à prendre par la partie béninoise et les recommandations faites ci-dessous sont prévues pour le déploiement durable des effets du Projet.

<1> Exécution d'activités de sensibilisation en continu après l'achèvement du Projet, et assurance du personnel et du budget à cet effet

Sous la direction de chaque SEau (Service de l'Eau), le préposé de l'eau de chaque commune assurera un encadrement et un monitoring périodiques auprès des Comités de gestion de Point d'Eau (CGPE) et Associations des Usagers de l'Eau (AUE) de chaque ouvrage d'approvisionnement en eau; il assurera un recyclage de sensibilisation pour susciter la conscience d'être propriétaires de l'ouvrage chez les habitants des villages concernés, l'apprentissage total de la maintenance des ouvrages aux CGPE, et s'efforcera de faire comprendre que l'ouvrage ne doit être laissé tel quel en cas de panne car sinon il

sera abandonné; il sera indispensable pour assurer des effets suivis d'obtenir le personnel et le budget nécessaires pour cela.

<2> Mesures budgétaires certaines

Comme indiqué plus haut, la Direction Générale de l'Eau devra prendre des mesures adaptées pour assurer le personnel et le budget nécessaires aux tâches à la charge de la partie béninoise.

## **Annexes**

## Annexe 1 Membres de la mission

### (1) Mission d'étude du concept de base

Nom	Domaine	Appartenance
D. Yuji MARUO	Chef de la mission	Expert de la Coopération internationale de l'Institut de Coopération internationale de la JICA
M. Yutaka FUKASE	Planification et gestion	Water Resources Equipe des ressources en eau/environnement, Groupe III des projets de la JICA
M. Makoto UOTANI	Chef des ingénieurs-conseils/ projet de développement des eaux souterraines	Sanyu Consultants Inc. Water Resources Equipe des ressources en eau/environnement, Groupe III des projets de la JICA
M. Noriyasu KIMATA	Conception des installations hydrauliques rurales	Sanyu Consultants Inc.
M. Shigeru SUGIYAMA	Hydrogéologie	Sanyu Consultants Inc.
M. Kazuki MUTA	Etude des états sociaux/gestion-maintenance	Sanyu Consultants Inc.
M. Kousuke HIROTA	Calcul/Projet de fourniture/Exécution	Sanyu Consultants Inc.
M. Yasushi FUKUDA	Essais du forage/ Prospection géophysique/Coordinateur	Sanyu Consultants Inc.
M. Tomohiro KOYAMA	Interprète	Sanyu Consultants Inc.

### (2) Mission d'explication abrégée de l'étude du concept de base

Nom	Domaine	Appartenance
D. Yuji MARUO	Chef de la mission	Expert de la Coopération internationale de l'Institut de Coopération internationale de la JICA
M. Hiromu INOUE	Planification et gestion	Division II, Groupe des ressources en eau, Département de global environnement, JICA
M. Makoto UOTANI	Chef des ingénieurs-conseils/ projet de développement des eaux souterraines	Sanyu Consultants Inc.
M. Noriyasu KIMATA	Conception des installations hydrauliques rurales	Sanyu Consultants Inc.
M. Tomohiro KOYAMA	Interprète	Sanyu Consultants Inc.

## Annexe 2 Itinéraire

### (1) Mission d'étude du concept de base

Ordre	Date	Jour	Membres de la JICA			Membres du consultant				SUGIYAMA	KIMATA	HIROTA	
			MARUO	FUKASE	UOTANI	KOYAMA	FUKUDA	MUTA	Hydrogéologie				Conception des installations hydrauliques rurales
1	25 Sep 2007	Mär.	Déplacement (Nagoya à Paris)	Déplacement (Tokyo à Paris)	Déplacement (Nagoya à Paris)	Déplacement (Tokyo à Paris)							
2	26 Sep	Mär.	Déplacement (Paris à Cotonou)										
3	27 Sep	Jeu	Explication pour le commencement				Soutien à la préparation du recommissiement						
4	28 Sep	Ven.	Discussion du procès-verbale				Idem		Idem				
5	29 Sep	Sam.	Etude sur les sites				Classement des documents		Etude sur les sites				
6	30 Sep	Dim.	discussion entre membres de la mission										
7	1 Oct	Lun.	Discussion du procès-verbale				Etude sur les sites						
8	2 Oct	Mär.	Signature du procès-verbale, Visites de courtoisie des organismes concernés										
9	3 Oct	Mär.	Visites de courtoisie des organismes concernés, Déplacement (Cotonou→)				Préparation pour la prospection géophysique		Idem				
10	4 Oct	Jeu	Déplacement (Paris→)	Déplacement (Paris→)	Collecte des documents		Collecte des documents		Idem				
11	5 Oct	Ven.	Déplacement (→Nagoya)	Déplacement (→Tokyo)	Collecte des documents		Etude sur les sites		Idem				
12	6 Oct	Sam.	Dépouillement, négociation sur l'accord				Idem		Idem		Déplacement (Tokyo à Paris)		
13	7 Oct	Dim.	discussion entre membres de la mission									Déplacement (Paris à Cotonou)	
14	8 Oct ~ 29	Lun ~ Mär.	Etude sur les sites		Etude sur les sites		Etude sur les sites		Etude sur les sites				
30	24 Oct	Mär.	Idem				Idem		Idem		Déplacement (Cotonou à Paris)		
31	25 Oct	Jeu.	Idem				Idem		Idem		Déplacement (Paris→)		
32	26 Oct	Ven.	Idem				Idem		Idem		Déplacement (→Tokyo)		
33	27 Oct ~ 36	Sam ~ Mär.	Idem				Idem		Idem				
37	31 Oct	Mär.	Idem				Idem		Déplacement (Cotonou à Paris)				
38	1 Nov	Jeu.	Idem				Idem		Déplacement (Paris→)				
39	2 Nov	Ven.	Dépouillement				Idem		Déplacement (→Tokyo)				
40	3 Nov	Sam.	Dépouillement, négociation sur l'accord				Idem						
41	4 Nov	Dim.	Classement des documents		Déplacement (Cotonou à Paris)		Classement des documents						
42	5 Nov	Lun.	Discussion avec la DGEau		Déplacement (Paris→)		Etude sur les sites						
43	6 Nov	Mär.	Discussion avec la DGEau		Déplacement (→Tokyo)		Idem						
44	7 Nov	Mär.	Discussion avec la DGEau				Idem						
45	8 Nov	Jeu.	Classement des documents				Idem						
46	9 Nov	Ven.	Déplacement (Cotonou à Paris)				Idem						
47	10 Nov	Sam.	Déplacement (Paris→)				Idem		Déplacement (Nagoya à Paris)				
48	11 Nov	Dim.	Déplacement (→Nagoya)				Classement des documents		Déplacement (Paris à Cotonou)				
49	12 Nov ~ 68	Lun ~ Sam.					Etude sur les sites		Etude sur les sites				
69	2 Déc	Dim.					Idem		Etude sur les sites				
70	3 Déc	Lun.					Idem		Déplacement (Cotonou à Paris)				
71	4 Déc	Mär.					Idem		Déplacement (Paris→)				
72	5 Déc	Jeu.					Idem		Déplacement (→Nagoya)				
73	6 Déc	Ven.					Idem						
74	7 Déc	Sam.					Idem						
75	8 Déc	Dim.					Idem						
76	9 Déc	Lun.					Idem						
77	10 Déc	Mär.					Idem						
78	11 Déc	Jeu.					Idem						
79	12 Déc	Ven.					Idem						
80	13 Déc	Sam.					Idem						
81	14 Déc	Dim.					Idem						
82	15 Déc	Lun.					Idem						
83	16 Déc	Mär.					Idem						
84	17 Déc	Jeu.					Idem						
85	18 Déc	Ven.					Idem						
86	19 Déc	Sam.					Idem						
87	20 Déc	Dim.					Idem						
88	21 Déc	Lun.					Idem						
89	22 Déc	Mär.					Idem						
90	23 Déc	Jeu.					Idem						
91	24 Déc	Ven.					Idem						
92	25 Déc	Sam.					Idem						
93	26 Déc	Dim.					Idem						
94	27 Déc	Lun.					Idem						
95	28 Déc	Mär.					Idem						
96	29 Déc	Jeu.					Idem						
97	30 Déc	Ven.					Idem						
98	31 Déc	Sam.					Idem						
99	1 Jan	Dim.					Idem						
100	2 Jan	Lun.					Idem						
101	3 Jan	Mär.					Idem						
102	4 Jan	Jeu.					Idem						
103	5 Jan	Ven.					Idem						
104	6 Jan	Sam.					Idem						
105	7 Jan	Dim.					Idem						
106	8 Jan	Lun.					Idem						
107	9 Jan	Mär.					Idem						
108	10 Jan	Jeu.					Idem						
109	11 Jan	Ven.					Idem						
110	12 Jan	Sam.					Idem						
111	13 Jan	Dim.					Idem						
112	14 Jan	Lun.					Idem						
113	15 Jan	Mär.					Idem						
114	16 Jan	Jeu.					Idem						
115	17 Jan	Ven.					Idem						
116	18 Jan	Sam.					Idem						
117	19 Jan	Dim.					Idem						
118	20 Jan	Lun.					Idem						
119	21 Jan	Mär.					Idem						
120	22 Jan	Jeu.					Idem						
121	23 Jan	Ven.					Idem						
122	24 Jan	Sam.					Idem						
123	25 Jan	Dim.					Idem						
124	26 Jan	Lun.					Idem						
125	27 Jan	Mär.					Idem						
126	28 Jan	Jeu.					Idem						
127	29 Jan	Ven.					Idem						
128	30 Jan	Sam.					Idem						
129	31 Jan	Dim.					Idem						
130	1 Feb	Lun.					Idem						
131	2 Feb	Mär.					Idem						
132	3 Feb	Jeu.					Idem						
133	4 Feb	Ven.					Idem						
134	5 Feb	Sam.					Idem						
135	6 Feb	Dim.					Idem						
136	7 Feb	Lun.					Idem						
137	8 Feb	Mär.					Idem						

(2) Mission d'explication abrégée de l'étude du concept de base

Ordre	Date	Jour	Membres de la JICA		Membres du consultant		
			MARUO	INOUE	UOTANI	KIMATA	KOYAMA
			Chef de la mission	Planification et gestion	Chef des ingénieurs-conseils/	Conception des installations hydrauliques rurales	Interprète
1	7 Oct. 2008	Mar.			Déplacement (Nagoya à Paris)		
2	8 Oct.	Mer.			Déplacement (Paris à Cotonou)		
3	9 Oct.	Jeu.			Discussion avec la DGEau		
4	10 Oct.	Ven.			Discussion avec la DGEau		
5	11 Oct.	Sam.			Etude sur les sites		
6	12 Oct.	Dim.	Déplacement (Paris à Cotonou)		Classement des documents		
7	13 Oct.	Lun.	Visites de courtoisie des MMEE, Discussion du procès-verbale				
8	14 Oct.	Mar.	Discussion du procès-verbale				
9	15 Oct.	Mer.	Signature du procès-verbale, Visites de courtoisie des organismes concernés, Déplacement (Cotonou→)				Signature du procès-verbale
10	16 Oct.	Jeu.	Déplacement (Paris→)	Déplacement (Paris→)	Déplacement (Paris→)		
11	17 Oct.	Ven.	Déplacement (→Nagoya)	Déplacement (→Tokyo)	Déplacement (→Nagoya)		

### Annexe 3 Liste des personnes concernées

Nom et Prénom	Appartenance	Fonction
DOUSSOU Antonin	Ministère d'Etat, Chargé de l'Economie, de la Prospective, du Développement et de l'Evaluation de l'Action Publique	Directeur de Cabinet
ALLOUGBIN Moukadoumas	ditto	Directeur de la Mobilisation et de la Ressources Extérieures
Mme. TOUBARE Aminatou	ditto	Directrice Générale des Investissements et du Financement du Développement
ADJAHATODE Sébastien	ditto	Directeur Adjoint de la Prospection des Financements
FAYOMI Jérôme	Ministère des Affaires Etrangères, de l'Intégration Africaine, de la Francophonie et des Béninois de l'Exterieur	Directeur de l'Asie et de l'Océanie
GBADAMASSI Alabi	ditto	Directeur Adjoint de l'Asie et d'Océanie
Mme ALLAGBE Yabavi	ditto	Fonctionnaire
LAFIA Sacca	Ministère des Mines, de l'Energie et de l'Eau	Ministre
HOUNKPATIN Marius	ditto	Directeur de Cabinet
Mme TARO CHABI ADAM Bintou	ditto	Directeur Adjoint de Cabinet
LOKOSSOU DANSOU Gabriel	ditto	Secrétaire Général
AHOUANSON Corneille	ditto	Secrétaire Général Adjoint
DJAGOUN Pierre	ditto	CTR-EAU
MARIANO Serge	ditto	CTIC
AGLI Evariste	ditto	DPP
BANI Samari	Direction Générale de l'Eau	Directeur Général
ATINDEHOU Christian	ditto	Directeur Général Adjoint
LOKO Germain Kuassi	ditto	Directeur, Direction de l'Approvisionnement en Eau Potable
DOSSA Blaise	ditto	Coordinateur, Direction de l'Approvisionnement en Eau Potable
WAGOSSI Laurent	ditto	C/SAEP-MR
FATON Dèudouné	ditto	C/CIE
AGBO Mathias	ditto	Direction de la Programmation et du Suivi Evaluation, Service du Suivi Evaluation

SEWADE Grègoné	Direction Générale de l'Eau	Direction de la Programmation et du Suivi Evaluation, Service de la Programmation et des Partenariats
SEDJAME Julien	ditto	Coordinateur PADSEA
ADJOMAYI Philippe	ditto	Direction de l'Information sur l'Eau, Service des Eaux Souterraines
DANSO Victor	ditto	DAF/DGEau
PRODJINOTHO Rogatien	ditto	Assistant de DGEau
CHABI Marc	DDMEE	Directeur/ DDMEE Zou-Collines
BIAOU Timothée	ditto	Chef S-Eau-Collines
GODUI Simon	ditto	Directeur/DDMEE -Mono-Couffo
SOSSA Codjo	ditto	Chef S-Eau-Couffo
GBAGUIDI Colin	ditto	Directeur/DDMEE - Ouémé-Plateau
CODJO Pierre	ditto	Chef S-Eau-Ouème
BABA-MOUSSA Alassance	SONEB	Directeur Général
THOMBANSEN Conrad	GTZ	Coordinateur du secteur Eau
GUILLIBERT Pierre	GTZ	Conseiller Technique
NISHIUCHI Kazuhiko	Ambassade du Japon en Côte d'ivoire	Conseiller
MIYASHITA Yuka	Ambassade du Japon en Côte d'ivoire	Troisième Secrétaire
WATANABE Tsugio	JICA/JOCV BENIN OFFICE	Représentant Résident
KONAN Saori	JICA/JOCV BENIN OFFICE	Conseillère en Formulation des Projets
SHIBATA Atsuko	JICA/JOCV BENIN OFFICE	Conseillère en Formulation des Projets