Ministère de l'Énergie et de l'Hydraulique
Société des Eaux de Guinée
République de Guinée

RAPPORT D'ACHEVEMENT
DE
LA COOPERATION DE SUIVI POUR
LE PROJET D'ACCROISSEMENT DE LA PRODUCTION D'EAU POTABLE
DANS LA CAPITALE
EN
REPUBLIQUE DE GUINEE

Janvier 2019

Agence Japonaise de Coopération Internationale

Japan Techno Co., Ltd.

GL
JR
18 - 026

RESUME

RESUME

1. Description sommaire du pays

La République de Guinée (ci-après Guinée) est située au sud du Sahel, à l'extrémité ouest du continent africain, face à l'océan Atlantique et compte environ 11,7 millions d'habitants (2013), couvre une superficie de 245.860 km^2, et sa capitale est Conakry.

En ce qui concerne sa géographie, le pays est composé d'une plaine côtière à l'ouest, du massif du Fouta Djalon qui s'étend à une altitude allant de 700 à 1500 m au centre et à l'est, alors que le mont Nimba, recouvert de forêts tropicales se trouve à l'extrémité sud du pays. Le climat de la capitale Conakry, qui se situe au centre de la Guinée, est constitué d'une saison sèche, entre octobre et mai, et d'une saison des pluies, entre juillet et septembre. Sous l'effet de moussons d'origine océanique la précipitation annuelle s'élève de 3000 à 4500 mm. Le climat est chaud et humide avec une température moyenne annuelle située entre 23 et 31 °C, et une humidité située entre 65 et 93 %. Les principaux fleuves de l'Afrique de l'Ouest, le Niger, le Sénégal et la Gambie trouvent leur source en Guinée qui est considérée comme le « château d'eau » de l'Afrique de l'Ouest.

Le Revenu National Brut (RNB) de la Guinée se chiffre à 5418 millions de dollars US (2013, d'après la Banque Mondiale (BM)), avec un RNB par habitant de 460 dollars US (2013, d'après la BM). La répartition du PIB par secteur est de 22 % pour l'agriculture, 45 % pour l'industrie et 33 % pour les services (2011, d'après la BM). La Guinée dispose d'un tiers des réserves mondiales de bauxite et son sol est riche en ressources naturelles telles que le fer, l'or et le diamant. Cependant le développement économique est freiné notamment par l'insuffisance des infrastructures, et la montée récente entre autres du prix du pétrole a causé une flambée des prix avec une augmentation des prix à la consommation de 11,9 % (2013, d'après la BM), à laquelle s'ajoute une instabilité politique avec, ces dernières années une grève générale et un coup d'État, ont également contribué à la stagnation de la croissance économique.

Les ressources minières sont riches, mais ne permettent pas un développement économique à cause de l'instabilité politique. Les exportations de biens et de services sont relativement constantes ces dernières années (entre 2009 et 2013) et varient entre 27 et 30 % du PIB, alors que les importations de bien et de services, qui représentaient 31 % du PIB en 2009, sont passées à 54 % en 2013, provoquant un gonflement de la dette commerciale et le pays ne peut pas tirer pleinement parti de ses nombreuses ressources.

2. Arrière-plan, historique et aperçu de la requête

2.1. Situation au moment de la conclusion de l'accord des services de consultation

Le présent Projet a pour objectif l'amélioration des conditions d'exploitation et de maintenance et le maintien de la fonction de refoulement d'eau d'un tronçon de la conduite de refoulement de 3,5 km

(en matériau composite composé de Plastique Renforcé de fibres de Verre : PRV) vers la ville de Conakry en République de Guinée. Les effets escomptés en sont :

① Les moyens de prévention d'accidents de casses et de mesures d'urgence sont mis en place ;
② La remise en état après les accidents de casse est possible ; et
③ Les dégâts lors d'accidents de casse sont minimisés.

Pour produire ces effets escomptés, le Projet consiste à mettre en place les installations permettant de détecter l'accroissement soudain du débit d'eau, en cas d'une fuite importante et de déclencher automatiquement la vanne de survitesse pour minimiser la fuite. En outre de ceci, le Projet consiste à fournir les conduites en fonte ductile et les joints mécaniques pour remplacer les parties dans lesquelles les fuites se produisent afin de pouvoir les remettre en état d'une part, et à élaborer un manuel de cas d'urgence pour maintenir la fonction de refoulement d'eau depuis la station de traitement d'eau de Yessoulou jusqu'à la ville d'autre part.

Le présent Projet de la coopération de suivi est un projet qui a été mis en œuvre suite au « Projet d'accroissement de la capacité de production d'eau potable de la ville de Conakry », dont l'étude du concept de base a été menée à partir de mois d'octobre 2004, mais les travaux qui ont démarrés après l'étude ont été suspendus du fait du problème de la sécurité en Guinée et les travaux ont pu être achevés en octobre 2009. Après les travaux, la station de traitement d'eau et la conduite de refoulement fonctionnaient dans les bonnes conditions depuis la mise en service jusqu'aux inspections de défauts. Par la suite, les tuyaux en PRV utilisés pour la conduite de transport d'eau traitée ont eu des accidents de casse, et le gouvernement guinéen a demandé au Japon de prendre les mesures correctives dans les meilleurs délais. Faisant suite à cette demande, une étude ex-post situation a été effectuée et sur la base du résultat de cette étude le besoin pressant d'une coopération de suivi a été reconnu.

Le présent Projet de la coopération de suivi, ayant pour objectifs susmentionnés a été démarré en décembre 2013 au titre d'un accord des services de consultation.

2.2. Relation avec l'étude préparatoire du Projet d'amélioration de l'approvisionnement en eau potable de la partie centrale en hauteur de la ville de Conakry

En février 2014, l'année subséquente de l'année où la coopération de suivi a démarré, « l'étude préparatoire pour le « Projet d'amélioration de l'approvisionnement en eau potable de la partie centrale en hauteur de la ville de Conakry » qui est un projet de l'aide financière non remboursable a démarré. La coopération de suivi consiste en la prise de mesures d'urgences pour maintenir la fonction actuelle de refoulement d'eau, tout en utilisation la conduite en PRV. En revanche, le projet de l'aide financière non remboursable consiste à remplacer la conduite en PRV qui a des problèmes par la conduite en fonte ductile. Etant donné que les projets de l'aide financière non remboursable nécessitent du temps jusqu'au démarrage des travaux, car ils doivent suivre les différentes démarches, à savoir l'approbation du projet par le conseil des ministres, la conclusion de l'Echange de Notes, la conception détaillée, et la

soumission, le schéma de la coopération de suivi de la JICA qui est plus flexible a été utilisé pour les mesures d'urgence.

Dans le cadre de ladite étude préparatoire du projet de l'aide financière non remboursable, en outre de la mise en place de la vanne de survitesse et de la fourniture des conduites et des joints mécaniques pour les réparations et de l'élaboration d'un manuel de cas d'urgence, la partie guinéenne a demandé la construction de 35 bornes fontaines, la fourniture de 20 camions citernes (10 m^3) et l'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo, pour améliorer l'approvisionnement en eau potable de la partie centrale en hauteur. Les bornes fontaines ont été construites et les 20 camions citernes (10 m^3) ont été fournis sur le financement du don général, alors que l'aménagement des stations de pompages et des forages de Kobaya et Kakimbo a été mis en œuvre dans le cadre du schéma de la coopération de suivi de la JICA, un schéma qui est plus souple que le don général, d'autant plus que la situation des installations était inconnue.

2.3. Mesures d'urgence par le projet de don hors projet

Pour le renouvellement de la conduite de refoulement, il a été examiné au cours de l'étude préparatoire du projet de don général susmentionnée l'idée de tirer avantage du projet de don hors projet avec lequel il est possible de mobiliser les fonds immédiatement, afin de pouvoir le mettre en œuvre le plutôt que possible. Aussi, conformément à l'idée susmentionnée, il a été décidé d'exécuter les travaux de renouvellement de la conduite de refoulement en utilisant les 2 budgets, à savoir le budget du don général (afin de différencier le projet de l'aide financière non remboursable et le projet hors projet, le premier sera appelé don général) et le budget du projet hors projet.

En ce qui concerne le budget du projet hors projet, étant donné qu'il y avait le reliquat après l'avoir utilisé pour les travaux de renouvellement de la conduite de refoulement, il a été également utilisé dans le cadre de la présente coopération de suivi pour les travaux d'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo, notamment pour la fourniture des électropompes immergées dont l'urgence était pressante.

2.4. Emergence de la fièvre hémorragique à virus Ebola

Une séance d'explication du projet de don général a été tenue, avec le principe de renouveler la conduite de refoulement dans les plus bref délais, tout en maintenant la fonction de transport d'eau potable de la ville de Conakry, et en minimisant les dégâts lors d'accidents de casse de la conduite en PRV, moyennant les budgets de la présente coopération de suivi, du don général et du projet hors projet.

Néanmoins, juste avant ladite séance, la fièvre hémorragique à virus Ebola est apparue en Guinée. L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a reconnu que la situation est une « Urgence de Santé Publique de Portée Internationale (USPPI) et le ministère des Affaires Etrangères du Japon a émis « l'information sur le risque de maladie infectieuse » pour les 3 pays, la Guinée, Le Libéria et la Sierra

Leone et a recommandé le report du voyage prévu et l'évacuation des résidents. Par conséquent, la supervision des travaux d'installation de la vanne de survitesse dans le cadre de la coopération de suivi a été assurée à distance sans la présence de japonais.

2.5. Réunions à Paris

Suite à l'évacuation de japonais du fait de la fièvre hémorragique à virus Ebola, les réunions ont été tenues à Paris en France en novembre 2014 entre la Société des Eaux de Guinée (SEG) qui est l'organisme d'exécution du Projet, la JICA et le consultant pour discuter des modalités de mise en oeuvre des travaux de la coopération de suivi et du renouvellement de la conduite de refoulement. Les points convenus lors de ces réunions concernant la coopération de suivi peuvent se résumer comme suit.

(1) Travaux de bypass

Ces travaux de bypass qui avaient pour objectif de réduire dans la mesure du possible la pression de refoulement dans la conduite en PRV, de diminuer autant que possible le risque d'accident de casse pendant les travaux de renouvellement de la conduite de refoulement et de maintenir le débit de refoulement d'eau autant que peut se faire, étaient constitués de ① la mise en place de la vanne de réduction de pression au départ de la conduite en PRV au niveau du marché d'Enta, ② des travaux de construction de la chambre de la vanne de réglage de débit et de la chambre du débitmètre au niveau de Nestlé, ③ des travaux de construction de la chambre de la vanne de liaison de la conduite de refoulement et de la vanne d'arrêt ainsi que de la chambre du débitmètre au niveau de Dabompa, ④ des travaux de raccordement du tuyau de communication entre la conduite en PRV DN 1100 mm et le réservoir JICA 2 au niveau du réservoir JICA 2, et ⑤ de la mise en place de débitmètres. Etant donné que ces travaux étaient urgents, ils ont été exécutés dans le cadre de la coopération de suivi. Toutefois, à noter que la conception et la supervision de travaux de bypass n'ont pas été assurées par le consultant du projet de la coopération de suivi, Japan Techno Co., Ltd., mais par TEC International Co., Ltd., qui était le consultant du projet de don exécuté pendant la période de 2005 à 2009. Il a été confirmé que ces travaux de bypass sont exécutés en apportant les amendements au contrat existant des travaux d'installation de la vanne de survitesse. En effet, au cours des réunions à Paris, l'amendement au contrat des travaux d'installation de la vanne de survitesse a été conclu.

(2) Réception des matériaux de conduites pour les réparations de la conduite en PRV DN 1100 mm

Pendant les démarches de dédouanement des matériaux susmentionnés, la surestarie et les frais d'entreposage se sont produits, et la partie guinéenne ne pouvant pas les supporter a demandé à la partie japonaise de les prendre en charge. Tout en assurant le suivi de la lettre que la JICA a envoyée au ministère de l'Economie et des Finances par l'intermédiaire du ministère de la Coopération Internationale, la SEG s'est engagée à effectuer désormais les démarches relatives au dédouanement

dans les meilleures conditions de façon à ce que de tels frais additionnels ne se reproduisent pas, et à faire la dotation budgétaire nécessaire si de tels frais se produisent.

(3) Aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo

Afin de pouvoir répondre au besoin en eau potable dans les zones en hauteur, la partie japonaise et la SEG ont convenu de les réaliser en collaboration entre eux dans les meilleurs délais. Les travaux concrets ont été constitués de ce qui suit :

① La partie japonaise a souhaité l'élaboration des plans nécessaires à la conception.
② Faisant suite au souhait de ①, la partie japonaise a achevé la conception avant la fin de l'année, et a proposé le calendrier d'exécution détaillé.
③ 5 entreprises qui peuvent exécuter les présents travaux ont été proposées, et par conséquent, il a été confirmé que les travaux peuvent être exécutés sur le terrain.
④ A l'instar des travaux de bypass, la supervision des travaux ont été assurée à distance à partir du Japon avec l'appui de la SEG.

En outre, lors de l'étude précédente, les essais de pompage en saison des pluies ont été effectués dans les nouveaux forages de Kobaya, mais ceux en saison sèche n'ont pas été effectués. Les essais en saison sèche ont été effectués au mois de mars.

Ces travaux ont été effectués dans le cadre du projet de la coopération de suivi.

(4) Construction des bornes fontaines

Les deux parties ont confirmé que les bornes fontaines sont les installations qui peuvent répondre au besoin pressant en eau potable, que leurs matériaux peuvent être approvisionnés et leurs travaux peuvent s'exécuter en Guinée très rapidement, et que c'est le seul moyen pour répondre au besoin en eau potable de la saison sèche de 2015. La SEG a demandé d'examiner la modalité d'exécution de ce projet (telles que la coopération de suivi et le projet hors projet) autre que celle avec laquelle il est supposé que les travaux sont exécutés par une entreprise japonais.

Sur la base du résultat de l'examen susmentionné, il a été décidé d'exécuter les travaux de construction de bornes fontaines dans le cadre de la coopération de suivi.

(5) Fourniture des camions citernes

Les deux parties ont confirmé que la fourniture des camions citernes est la priorité des priorités afin de pouvoir répondre au besoin en eau potable croissant et qu'il est donc nécessaire d'intervenir en tout urgence. La partie japonaise a expliqué qu'en Guinée la conclusion de l'arrangement bancaire qui est une des démarches nécessaires de projets de don général prend du temps, et par conséquent, la SEG est tenue de plaidoyer auprès du ministère de l'Economie et des Finances et de la Banque Centrale de la

République de Guinée de manière que les démarches puissent se dérouler dans les bonnes conditions. La SEG s'est engagée à mener promptement les démarches relatives au projet de don général au sein du gouvernement guinéen. Du fait qu'il s'est avéré que les 20 camions citernes pour lesquels il était prévu d'utiliser le schéma du don général peuvent être approvisionnés sans la présence de japonais en Guinée, il a été décidé d'en approvisionner sur le financement du don général comme prévu.

D'autre part, du fait que la construction de camions citernes nécessite un délai de 5 mois, ils ne pouvaient pas être prêts pour la période sèche de 2015 (de janvier à juin) pendant laquelle le besoin en eau potable devient le plus pressant. La partie guinéenne a demandé à la partie japonaise d'examiner la possibilité d'octroyer les camions équipés de citerne d'eau dans le cadre d'une aide d'urgence supplémentaire. Selon la partie guinéenne, la fourniture de l'eau propre nécessaire à « la promotion du lavage des mains » est indispensable comme moyen de prévention de la fièvre hémorragique à virus Ebola. Faisant suite à cette demande, en outre de 20 camions citernes susmentionnés, la JICA a acquis et fourni 10 camions citernes à la SEG.

3. Aperçu du résultat d'étude et contenu du Projet

Toutes les composantes du Projet sont récapitulées dans le tableau suivant.

Tableau 1 Contenu du Projet

	Composante	Contenu	Qté	Remarques
Installations	Installation de la vanne de survitesse	Installation de la vanne de survitesse à l'extrémité côté amont de la conduite en PRV	1 unité	Y compris la fourniture des conduites en fonte ductile et joints mécaniques pour réparation et installation de la soupape anti-bélier
	Travaux de bypass	・ Installation de la vanne de réduction de pression au point de départ de la conduite en PRV ・ Chambres de la vanne de liaison des conduites de refoulement et de la vanne d'arrêt ・ Travaux de construction des chambres de débitmètres et installation de 7 débitmètres	1 jeu	Conception et supervision des travaux par TEC International
	Construction des bornes fontaines	Construction des bornes fontaines avec forage	15 unités	14 unités ont été construites sur 15 unités prévues (pour le nombre de chacun des lots, se reporter au tableau 3)
		Construction des bornes fontaines sans forage	20 unités	・ L'approvisionnement en eau se fait par les camions citernes. ・ 24 unités ont été construites sur 20 unités prévues (pour le nombre de chacun des lots, se reporter au tableau 3)

	Composante	Contenu	Qté	Remarques
	Travaux d'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo	Aménagement de la station de pompage et des forages existants de Kobaya et de la station de pompage et des forages existants de Kakimbo	1 jeu	• Approvisionnement en électropompes immergées pour les forages FK2 et FK4 • Comprenant l'approvisionnement en groupes électrogènes Diesel et électropompes immergées
Equipement	Approvisionnement en joints mécaniques pour les réparations d'urgence	Pour les réparations d'urgence de fuites d'eau/casses de la conduite en PRV	4 jeux	
	Réparation des camions citernes	Réparation des camions citernes existants de la SEG	4 unités	
Encadre-ment	Elaboration des manuels de contrôle de la conduite et de cas d'urgence	Elaboration des manuels de contrôle de la conduite et de cas d'urgence ainsi qu'encadrement	1 jeu	

4. Délai d'exécution, et coût de construction/approvisionnement de chacune des composantes

Le délai d'exécution et coût de construction/approvisionnement de chacune des composantes sont tels qu'indiqués dans le tableau suivant.

Tableau 2 Liste des délais d'exécution et coûts de construction/approvisionnement de chacune des composantes

Caté-gorie	Composante	Intitulé des travaux/ approvisionnement	Délai prévu (m: mois j:jour)	Délai réel (m: mois j:jour)	Coût de construction / approvisionnement
Installations	Installation de la vanne de survitesse	Travaux de la coopération de suivi pour le projet d'accroissement de la production d'eau potable dans la capitale	10,0 m	21,0 m	920.438 EUR
	Travaux de bypass		6,7 m		
	Construction des bornes fontaines	Travaux de forages (Lot 1)	3,0 m	5,0 m	107.826 EUR
		Travaux de construction des bornes fontaines (Lot 2)	6,0 m	11,5 m	187.822 EUR
		Approvisionnement et installation des systèmes de pompage (Lot 3)	3,0 m	10,5 m	305.256 EUR
	Travaux d'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo	Travaux d'installation de l'électropompe immergée de Kobaya (FK9)	2,0 m	4,3 m	40.155 $US
		Travaux d'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo	8,0 m	14,5 m	912.807 EUR

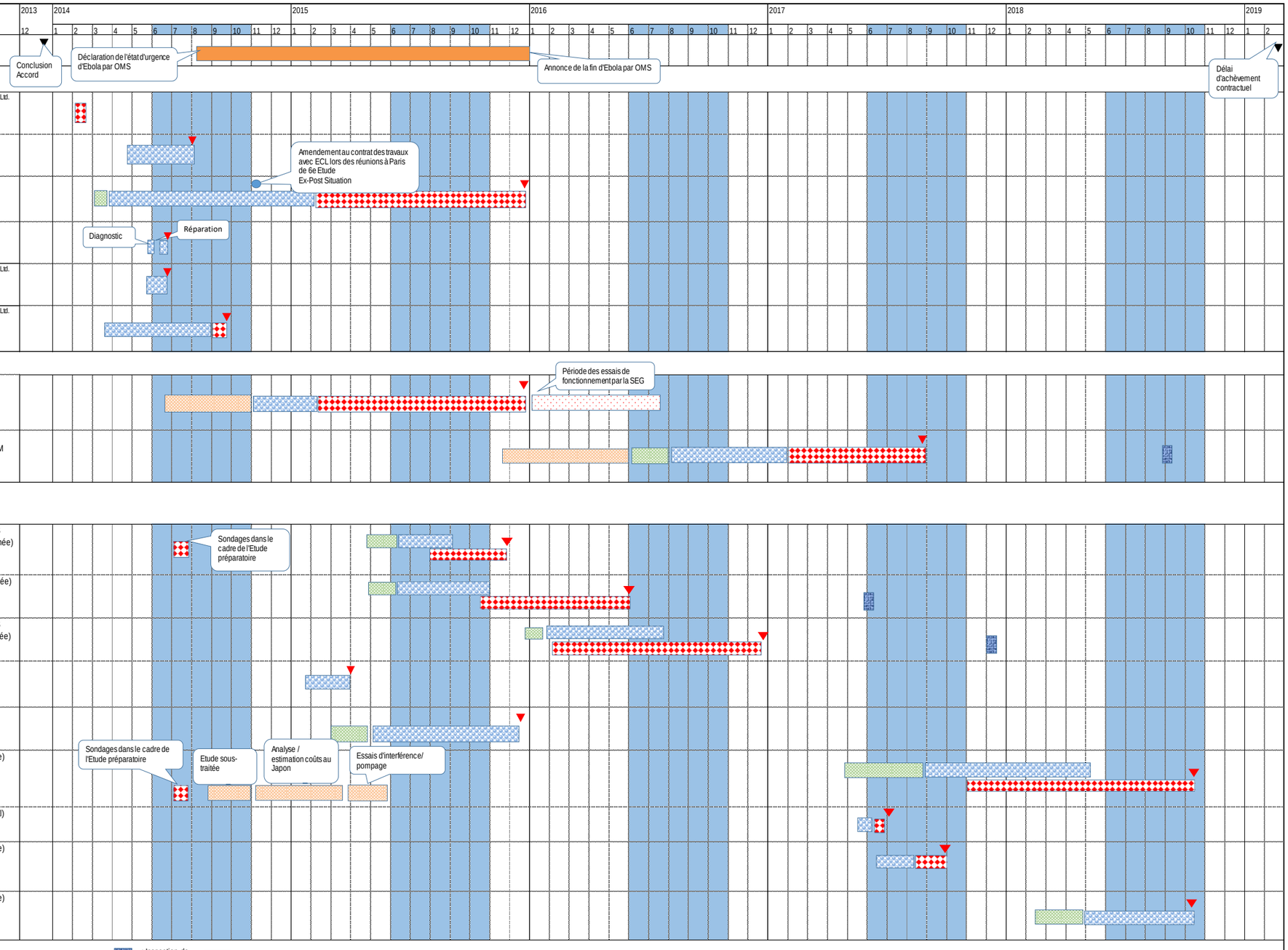
Caté-gorie	Composante	Intitulé des travaux/ approvisionnement	Délai prévu (m: mois j:jour)	Délai réel (m: mois j:jour)	Coût de construction / approvisionnement
Equipements	Approvisionnement en joints mécaniques pour les réparations d'urgence	Approvisionnement en joints mécaniques	—*1	27 j	8.108 EUR
	Réparation des camions citernes	Inspection des camions citernes Réparation des camions citernes	—*1	1,0 m	23.426 EUR
	Travaux d'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo	Approvisionnement en électropompes immergées pour FK2 et FK4	—*1	23 j	33.367 EUR
		Approvisionnement en électropompes immergées et groupes électrogènes Diesel	5,0 m	5,5 m	348.282 EUR
Encadrement technique	Elaboration des manuels de contrôle de la conduite et de cas d'urgence	—	10 j	10 j	(compris dans l'accord des services de consultation)

*1 : S'agissant des travaux d'urgence, les délais n'étaient pas prévus.

Les délais d'exécution réels pour chacune des composantes et le délai d'exécution des travaux de la conduite de refoulement liés sont présentés dans le calendrier général de la page suivante.

Calendrier des travaux exécutés de la coopération de suivi pour le projet d'accroissement de la production d'eau potable dans la capitale et des projets liés

		Schéma	Consultant/ Entreprise
Accord des services de consultation pour l'ensemble et la coopération de suivi			
I Mesures d'urgence			
①-1	Elaboration des manuels (contrôle de la conduite et cas d'urgence)	Coopération de suivi	Japan Techno Co. Ltd.
①-2	Approvisionnement en matériaux pour la remise en état (conduites en fonte ductile, joints mécaniques)	Coopération de suivi	ECL (Guinée)
①-3	Installation de la vanne de survitesse et de la soupape anti-bélier	Coopération de suivi	ECL (Guinée)
①-4	Réparation de 4 camions citernes existants	Coopération de suivi	TGH PLUS INDUSTRIES (Guinée)
①-5	Approvisionnement en matériaux pour la remise en état d'urgence (joints mécaniques)	Coopération de suivi	Japan Techno Co. Ltd.
①-6	Installation du système de détection de la pression anormale	Envoi d'un expert de court terme	Japan Techno Co. Ltd.
II Mesures contre les casses			
②-1	Travaux de bypass	TEC International → Mise en œuvre par coopération de suivi	ECL (Guinée)
②-2	Travaux de la conduite de refoulement	Don général et projet hors projet	ES Waternet / SOGEA SATOM (France)
III Fourniture d'eau pour les zones en hauteur (Les travaux ②-2 ci-dessus indiqués sont pour les mesures contre les casses et en même temps permettent de fournir l'eau dans les zones en hauteurs (III).			
③-1	Travaux d'installation des bornes fontaines et travaux de forages (Lot 1)	Coopération de suivi	GLOBE TRANS FORAGE (Guinée)
③-2	Travaux d'installation des bornes fontaines, travaux de construction des bornes fontaines (Lot 2)	Coopération de suivi	EPELGUI (Guinée)
③-3	Travaux d'installation des bornes fontaines, approvisionnement et installation des systèmes de pompage (Lot 3)	Coopération de suivi	GLOBE TRANS FORAGE (Guinée)
③-4	Approvisionnement en 10 nouveaux camions citernes	Coopération de suivi (Approvisionnement par le bureau de la JICA au Sénégal)	
③-5	Approvisionnement en 20 nouveaux camions citernes	Don général	ITOCHU Corporation
③-6	Aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo	Coopération de suivi	BELCO (Guinée)
③-7	Travaux d'installation des électropompes immergées dans les forages FK2 et FK4 de Kobaya	Coopération de suivi (Appro. : JICA Sénégal, Installation : SEG)	SAHE (Sénégal)
③-8	Installation de l'électropompe immergée dans le forage FK 9 de Kobaya	Coopération de suivi (Appro. : hors projet, travaux de sous-traitance confiés par le consultant)	BELCO (Guinée)
③-9	Approvisionnement en 6 électropompes immergées et 4 groupes électrogènes Diesel pour Kobaya et Kakimbo	Coopération de suivi (Travaux du Projet ⇒ Appro. Au Japon ⇒ Appro. JICA Sénégal)	BELCO (Guinée)



5. Effets et Leçons tirées du Projet

5.1 Effets

(1) Manuel de contrôle de la conduite et manuel de cas d'urgences

Les formations sur le tas en utilisant les manuels élaborés dans le cadre du Projet ont permis de renforcer les capacités de maintenance et de prise de mesures en cas d'urgence des agents de la SEG. De plus, la distribution de ces manuels a permis d'identifier clairement les attributions des agents de la SEG, ce qui a permis d'améliorer la gestion des risques de l'ensemble de la SEG.

Au fait, une fuite s'est produite sur la conduite en PRV le 7 mars 2015, 1 an après l'élaboration de ces manuels et les formations. Cette fuite a été découverte par un agent de la SEG dans le cadre de la patrouille de l'emprise de la conduite en PRV, permettant ainsi de réparer la fuite avant qu'elle ne s'agrandisse. C'est un exemple du retombé de l'élaboration du manuel de contrôle de la conduite et des formations dispensées en faveur des agents de la SEG dans le cadre du Projet.

Situation des fissures dans la conduite en PRV

Situation de la réparation

Figure 1 Fuite et réparation (7 mars 2015)

(2) Installation de la vanne de survitesse

La vanne de survitesse se ferme d'urgence lorsque le capteur de débit installé au bout de la conduite en amont détecte la résistance résultant de l'accroissement anormal de la vitesse du fluide provoqué par un accident de fuite en aval de la conduite, en libérant la fonction de blocage mécanique sous l'effet de cette résistance.

Au stade de la conception détaillée pour les travaux de remplacement de la conduite en PRV par la conduite en fonte ductile juste après l'achèvement des travaux en fin décembre 2015, le responsable de la direction de la distribution d'eau de la SEG était de l'avis que après le remplacement de la conduite en PRV cette vanne de survitesse n'est pas nécessaire.

Par la suite, lorsque la conduite existante en exploitation a éclatée par une erreur de l'entreprise des

travaux entraînant une fuite pendant les travaux de renouvellement de la conduite en acier DN 700 mm financés par la BID, cette vanne de survitesse s'est déclenchée, ce qui a permis d'éviter les dégâts matériels des environs. Après cette incidence, la SEG a compris l'utilité de la vanne de survitesse et a décidé de continuer à l'utiliser après le renouvellement de la conduite en PRV.

La vanne de survitesse est donc utilisée de façon efficace.

(3) Travaux de construction des bornes fontaines

24 bornes fontaines du type sans forage dont l'approvisionnement en eau est assuré par les camions citernes (sites en bleue du tableau suivant), et 14 bornes fontaines équipées de forage dont l'approvisionnement en eau est assuré à partir de forage (nombre du lot 3) ont été construites.

Tableau 3 Liste des sites de construction des bornes fontaines

No	Nom du site (adresse)	Nom du site (adresse)	Nom du quartier	Lot 1	Lot 2
1	Carrefour Garage (Près famille Ibrahima Baldé)	Wanindara	Nouvelle const. (forage négatif)	Construction	
2	Près de chez Fofana Syndicat	Dar es salam	Nouvelle const.	Construction	Installation
3	Au Siège Conseil Quartier Dar Es Salam	Dar es salam	Nouvelle const.	Construction	Installation
4	Long Cloture Koloma (Face Justin Morel)	Solo Primo	Nouvelle const.	Construction	Installation
5	Face Mosquée Principale	Hamdallaye 1	Nouvelle const. (forage négatif)	Construction	
6	Cloture Ecole Primaire De Solo primo	Solo Primo	Nouvelle const.	Construction	Installation
7	Devanture Parc Camion	Bomboly Mosquée	Nouvelle const.	Construction	Installation
8	Face Parc camion	Bomboly Mosquée	Nouvelle const.	Construction	Installation
9	Près mosquée Naby Bangoura	Dar-Es-Salam	Nouvelle const.	Construction	Installation
10	Devanture Famille Elhadj Moussa Baldé	Bantouka 1	Nouvelle const.	Construction	Installation
11	Pres de chef Mme Toure (SEG)	Symbaya gare	Essai pompage		Installation
12	Carrefour Berlie	Koloma 1	Essai pompage		Installation
13	Chef Mr. Diop	Koloma 1	Essai pompage		Installation
14	Rue Mosquée (Ivette) Devanture Famille Soumah	Lambandji	Essai pompage	Construction	Installation
15	Devanture Garage Mécanique	Yattayah	Nouvelle const. (forage négatif)	Construction	
16	Face Ecole la Source	Simbaya Ecole	Nouvelle const.	Construction	Installation
17	Face chez Doyen keita SEG	kissosso plateau	Nouvelle const.	Construction	Installation
18	Devanture mairie de Ratoma	Ratoma Centre		Construction	
19	Long clôture Jean Paul II	Ratoma dispensaire		Construction	
20	Près de Chez le Chef Secteur Conté Mamadouba	kissosso plateau		Construction	
21	Devanture chez Mamouma Bangoura	Sangoyah Hauteur		Construction	
22	Près du Marché Habiba	Kaporo rails		Construction	
23	Long Cour du Stade Russal	Lambandji		Construction	
24	Face chez Koro Dabo (SEG)	Nongo		Construction	
25	Près du Stade de Nongo	Morykanteyah		Construction	
26	Devanture famille Mamadi Cissé	Gbessia Olympio		Construction	
27	Long Cloture Collège	Kaporo Centre		Construction	

No	Nom du site (adresse)	Nom du site (adresse)	Nom du quartier	Lot 1	Lot 2
28	Devanture Grande Mosquée (AFRICOF) Minière	Minière		Construction	
29	Devanture Feu Italo Zambo	Kipé		Construction	
30	Devanture Famille Kaba	Kondéboundji		Construction	
31	Près centrale EDG	Kaporo rails		Construction	
32	Le long des Rails	Wanidara		Construction	
33	Face mosquée ZAAD	Symbaya Gare		Construction	
34	Face villa Ali bien nourri	Nongo		Construction	
35	Près de la Mosquée Yattara	Lambandji		Construction	
36	Le long de la DN 400 de Kaloum	Dar Es Salam		Construction	
37	Dépotoir Dar-Es-Salam	Dar-Es-Salam		Construction	
38	Pres du Siege du quartier	Kissosso		Construction	
Total			10	35	14

Le débit de pompage d'une borne fontaine avec forage équipé a été conçu à 24 m^3/unité/jour. Sur la base du nombre de conception des bornes fontaines avec forages équipés du tableau 2-13, le volume d'eau moyen d'un forage a été calculé à 5,8 m^3/h. Cependant le tableau comparatif des données de mesures relevées lors des inspections de défauts du tableau 3-19 qui récapitule le résultat des inspections des défauts des travaux de forage indique que le volume d'eau moyen d'un forage est de 6,6 m^3/h. Ceci montre que les forages construits ont une capacité de pompage supérieure à celle prévue.

D'autre part, pour les bornes fontaines sans forages, le volume d'eau fournie par unité et par jour a été conçu à 40 m^3/unité/jour dans les conditions où les camions citernes font 4 allers-retours par jour. Selon les relevés des opérations des camions citernes, avec un nombre d'heures d'opérations par jour de 12 heures, le nombre de distributions d'eau aux bornes fontent aux populations est de 2,4 fois par jour en moyenne. Ce nombre qui est inférieur à celui prévu s'explique par le manque du moyen financier de la SEG pour l'approvisionnement en carburant. En effet, pendant les travaux de renouvellement de la conduite en PRV, la JICA a fourni ses appuis notamment pour l'approvisionnement en pompes à moteur afin de pouvoir transporter l'eau 7 fois par jour au maximum.

Une telle situation montre que, malgré le problème de la capacité financière de la SEG pour fournir la quantité suffisante du carburant aux camions citerne, les bornes fontaines construites ont pu générer les effets escomptés.

1. No. 34 Face Villa Ali Bien Nourri, Situation d'approvisionnement en eau
   Photo prise : 1er février 2016

2. No. 14 Rue Mosquée (Ivette) Devanture Famille Soumah, Mise en service de la borne fontaine
   Photo prise : 1er février 2016

3. No. 14 Rue Mosquée (Ivette) Devanture Famille Soumah, Mise en service de la borne fontaine par le représentant de la mairie
   Photo prise : 1er février 2016

4. No. 6 Clôture école primaire de Soloprimo Participation d'un directeur d'école et d'un chef de groupe des jeunes du quartier à la cérémonie de la mise en service de la borne fontaine
   Photo prise : 1er février 2016

Figure 2 Situation de la mise en service des camions citernes et des bornes fontaines

(4) Aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo

1) Situation d'aménagement des installations

Il s'agissait en effet de la réhabilitation des forages et des stations de pompage existants de Kobaya et Kakimbo. Les situations des installations avant et après les travaux sont telles que présentées dans les pages suivantes.

Avant les travaux	Après les travaux
Travaux d'approvisionement, amenée et installation des pompes de refoulement et des équipements tels que la robinetterie (Kobaya)	
Travaux d'approvisionement, amenée et installation des pompes de refoulement et des équipements tels que la robinetterie (Kakimbo)	
Approvisionnement, installation et câblage des panneaux MT (Kakimbo)	

Avant les travaux	Après les travaux
Approvisionnement, amenée et installation des équipements d'injecitn de produits chimiques (Kobaya)	
Approvisionnement, installation et câblage des panneaux BT (Kakimbo)	
Approvisionnement, amenée et installation du groupe électrogène Diesel 550 kVA (Kobaya)	

5.2 Leçons tirées

(1) Recommandations à l'organisme d'exécution (SEG)

Dans le cadre du Projet de la coopération de suivi, nombreux travaux d'aménagement des installations d'approvisionnement en eau potable ont été mis en oeuvre, notamment ceux pour les mesures contre les casses de la conduite en PRV, l'installation de la vanne de survitesse, la construction des bornes fontaines et l'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo.

Grâce aux officiels compétents de la Sociétés des Eaux de Guinée (SEG) qui est l'organisme d'exécution, à en commencer par le Directeur Général, suivi des ingénieurs et techniciens, qui sont capables de comprendre pleinement les conseils du consultant de la JICA, les travaux d'aménagement des installations prévus dans le cadre de la coopération de suivi ont pu être achevés.

Les recommandations dégagées de la mise en œuvre du Projet de la coopération de suivi sont récapitulées dans les pages qui suivent, en vue d'une amélioration plus poussée de la gestion future de la SEG.

Tableau 4 Recommandations à la SEG

No	Domaine	Recommandations	Photos de référence
1	Maintenance de la conduite de refoulement	Les manuels du contrôle de la conduite en PRV et de cas d'urgence doivent être utilisés non seulement pour la conduite en PRV, mais aussi pour les principales conduites de refoulement. En effet, en août 2018, la conduite en fonte ductile de DN 1.100 mm s'est déboîtée au niveau de raccordement en amont de la conduite en PRV entraînant l'arrêt du refoulement d'eau, et les symptômes d'un tel accident peuvent être découverts visuellement sur la surface de sol. De plus, du fait que des accidents similaires peuvent se produire dans l'avenir, il est recommandé d'effectuer une inspection de l'ensemble de la conduite de refoulement à partir des stations de traitement d'eau de Yessoulou.	
2	Maintenance des bornes fontaines	Dans le cadre des inspections des défauts, il a été signalé deux fois que sur certains sites des saletés et algues prolifèrent à l'intérieur de réservoirs d'eau en polyéthylène. Il est donc nécessaire d'améliorer le système de maintenance notamment la dotation budgétaire et l'établissement d'un planning d'exploitation des équipes de nettoyage et des .équipes de camions citernes au niveau du siège de la SEG afin de pouvoir assurer les nettoyages périodiques.	

3	Réparation de conduites de distribution d'eau des installations de stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo	Just après la mise en service de la station de pompage, la fuite d'eau s'est produite dans une conduite de distribution d'eau de la zone Lambanyi qui est un des secteurs hydrauliques desservis de ladite station de pompage, si bien que les pompes de refoulement installées n'ont pas pu fonctionner comme prévu, et donc leur capacité n'a pas pu être mise en valeur. Pour les secteurs hydrauliques des stations de pompages de Kobaya et Kakimbo, il est recommandé de réparer en priorité les fuites de conduites de distribution d'eau importantes des zones en hauteur.	 Les 2 pompes d'avant sont les pompes de refoulement pour le réseau de Lambanyi
4	Formation périodique des opérateurs des stations de pompage de Kobaya et Kakimbo	Les formations ont été dispensées en faveur des opérateurs et d'autres agents des stations de pompage de la SEG sur la maintenance des forages d'observation, les installations de pompes de refoulement, les installations électriques et les groupes électrogènes Diesel. Pour certains des opérateurs c'était la première fois qu'ils reçoivent de telles formations, et il semble que pour eux c'était une précieuse occasion pour apprendre les connaissances. Il est donc recommandé à la SEG d'organiser désormais les formations périodiquement pour leur permettre de mettre à niveau leurs connaissances. De telles formations pourront contribuer à la prolongation de la durée de vie des installations et à l'amélioration de l'efficacité et l'efficience d'exploitation.	 Situation de la formation sur le panneau de commande d'électropompe immergée de Kakimbo

(2) Leçons tirées pour le projet de la coopération de suivi

Le Projet de la coopération de suivi a connu, dès le démarrage des travaux d'installation de la vanne de survitesse, une série de difficultés notamment la nécessité d'assurer la supervision des entreprises locales à distance en raison de l'apparition de la fièvre hémorragique à virus Ebola. Les leçons tirées de ces expériences sont récapitulées pour qu'elles puissent servir de référence pour les projets futurs de la coopération de suivi qui devraient être mis en œuvre dans les conditions difficiles et similaires.

Tableau 5 Leçons tirées du Projet de la Coopération de Suivi

No	Domaine	Leçons tirées
1	Méthode de supervision des entreprises de construction locales	Du fait de l'émergence de la fièvre hémorragique à virus Ebola, les consultants japonais ne pouvaient pas séjourner en Guinée, et donc étaient obligés de superviser les travaux à distance, mais les moyens de communication étaient limités, et avec un décalage horaire de 9 heures, les avis des entreprises de construction et les instructions des consultants ne pouvaient pas être transmis de façon satisfaisante. Dans le cadre du présent projet de la coopération de suivi, malgré son envergure, seules les informations d'un interprète local et d'un assistant technique étaient disponibles. Dans un pareil cas où les consultants japonais ne peuvent pas se rendre sur le terrain, les nombres d'interprètes et techniciens locaux qui ont une capacité à prendre des mesures devront être augmentés en tenant compte de l'envergure du projet de la coopération de suivi, de l'expérience et de la compétence des entreprises de construction locales et du nombre de corps d'état.
2	Gestion des travaux et prestations à la charge du pays bénéficiaire (exonération des droits de douanes)	Bien que dans le procès-verbal des discussions entre la JICA, la SEG et le ministère de la Coopération Internationale il a été constaté que l'exonération des droits de douane est à la charge de la partie guinéenne, du fait du manque de compréhension de la structure compétente en matière des finances pour les mesures d'exonération, les démarches la concernant ont nécessité du temps. En conséquence la surestarie et les frais de stockage des matériaux à la douane se sont produits, pour lesquels la SEG a demandé à la JICA de les prendre en charge. Avec un gouvernement dont la capacité administrative n'est pas très forte, pour l'exonération des droits de douane, en outre des constats dans le procès-verbal des discussions, il importe que le bureau de la JICA sur le terrain assure le suivi régulier notamment pour vérifier si la direction des droits de douane a compris les démarches la concernant.
3	Transfert d'argent aux entreprises locales et points auxquels il faut prêter une attention particulière	L'entité qui effectue les paiements aux entreprises locales dans le cadre du présent Projet de la Coopération de Suivi qui était initialement le bureau de la JICA au Sénégal a été modifié au Département de la mise en œuvre de la coopération financière de la JICA et ensuite celle-ci a été retournée au bureau de la JICA au Sénégal. En effet, les problèmes de transfert d'argent ont persistés jusqu'à la fin au moment de paiements pour les travaux d'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo, dont les raisons étaient très diverses comme suit. « Travaux de construction des bornes fontaines » • Problème relatif à la confirmation du contrat de correspondance pour le virement bancaire ; • Problème relatif à la différence de la monnaie du contrat et de la monnaie de la caution ; • Long délai pour les démarches relatives à la caution ; • Long délai pour les démarches relatives aux paiements au siège de la JICA ; « Travaux d'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo » • Erreur de saisi du numéro de compte destinataire ; • Long délai pour la confirmation du contenu de transfert d'argent par la banque correspondante anglais ; Il est nécessaire de prendre note de ces points auxquels il faut prêter une attention particulière d'une part, et du fait qu'il est fort probable que de tels phénomènes se produisent dans l'avenir, et qu'il peut y avoir incidents imprévisibles, il convient de majorer la période d'achèvement du contrat d'une période de marge de 2 ou 3 mois d'autre part.

RAPPORT D'ACHEVEMENT
COOPERATION DE SUIVI
POUR
LE PROJET D'ACCROISSEMENT DE LA PRODUCTION
D'EAU POTABLE DANS LA CAPITALE
EN
REPUBLIQUE DE GUINEE

TABLE DES MATIERES

Résumé
Table des matières
Carte de localisation
Photos
Liste des tableaux et des figures
Abréviation

CHAPITRE 1. ARRIERE-PLAN ET HISTORIQUE DU PROJET 1-1

1-1 Arrière-plan et historique de la requête 1-1
1-1-1 Situation au moment de la conclusion de l'accord des services de consultation 1-1
1-1-2 Relation avec l'étude préparatoire du Projet d'amélioration de l'approvisionnement en eau potable de la partie centrale en hauteur de la ville de Conakry 1-2
1-1-3 Mesures d'urgence par le projet de don hors projet 1-2
1-1-4 Emergence de la fièvre hémorragique à virus Ebola 1-3
1-1-5 Réunions à Paris 1-3
1-1-6 Mesures contre la réduction et la coupure d'eau pendant les travaux de renouvellement de la conduite de refoulement 1-5
1-1-7 Approvisionnement pour le projet d'aménagement des stations de pompages et des forages de Kobaya et Kakimbo 1-5
1-2 Composantes du Projet 1-6
1-2-1 Installation de la vanne de survitesse 1-6
1-2-2 Approvisionnement en joints mécaniques de réparation d'urgence 1-7
1-2-3 Elaboration du manuel de contrôle de la conduite et du manuel de cas d'urgence 1-7
1-2-4 Réparation des camions citernes 1-8
1-2-5 Travaux de bypass 1-8
1-2-6 Construction de 35 bornes fontaines 1-9
1-2-7 Travaux d'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo 1-10

1-2-8 Approvisionnement en électropompes immergées pour les forages FK2 et FK4 de Kobaya 1-12
1-2-9 Installation de l'électropompe immergée, de la tuyauterie et de la robinetterie dans le forage FK 9 de Kobaya 1-12
1-2-10 Travaux d'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo 1-13
1-2-11 Approvisionnement en groupes électrogènes Diesel et électropompes immergées 1-13
1-3 Zones cibles du Projet 1-14
1-4 Interventions des autres donateurs 1-14
1-4-1 Banque Islamique de Développement (BID) 1-16

CHAPITRE 2. APPROCHES ET PLAN DU PROJET 2-1

2-1 Approche vis-à-vis des conditions naturelles 2-1
2-2 Approche vis-à-vis des conditions socio-économiques 2-4
2-3 Approche dans le choix de la source d'énergie 2-5
2-4 Approche vis-à-vis des circonstances locales de la construction/de l'acquisition 2-6
2-5 Approche vis-à-vis de l'exploitation et de la maintenance 2-8
2-6 Approche vis-à-vis à la définition du niveau de qualité des installations 2-9
2-7 Approche vis-à-vis des méthodes des travaux/ de la fourniture et du délai des travaux 2-9
2-8 Plan de base 2-10
2-8-1 Normes de conception et standards applicables 2-10
2-8-2 Plan de construction des bornes fontaines avec forages équipés 2-11
2-8-3 Plans de la borne fontaine avec forage 2-20
2-9 Plan de mise en œuvre des travaux / Plan d'approvisionnement 2-23
2-9-1 Principes de mise en œuvre des travaux / Principe d'approvisionnement 2-23
2-10 Plan d'acquisition des matériaux et des matériels 2-25
2-11 Plan de formation initiale ou d'encadrement pour la gestion 2-26
2-12 Plan de fonctionnement et de maintenance du Projet 2-26
2-12-1 Plan de fonctionnement et de maintenance des conduites d'eau traitée 2-26
2-12-2 Plan de fonctionnement et de maintenance des bornes fontaines 2-28
2-12-3 Coût d'exploitation et de maintenance 2-29
2-13 Plan d'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et de Kakimbo 2-31
2-13-1 Arrière-plan 2-31
2-13-2 Contenu de la requête 2-32
2-13-3 Description sommaire des installations, conditions générales d'exploitation et problématique 2-33
2-13-4 Description sommaire du résultat des études confiées à un bureau d'étude local 2-38
2-13-5 Sélection des électropompes immregées 2-65
2-13-6 Conception de base 2-66
2-13-7 Plan de gestion et d'entretien et maintenance 2-128

2-13-8 Estimation de coûts 2-133

CHAPITRE 3. CONTENU DU PROJET 3-1

3-1 Mise en place de la vanne de survitesse 3-1
3-1-1 Contenu de la conception et des interventions 3-1
3-1-2 Plan d'approvisionnement 3-4
3-1-3 Appel d'offres et conclusion du contrat 3-5
3-1-4 Exécution des travaux 3-5
3-1-5 Inspections de défauts 3-12
3-2 Elaboration des manuels de contrôle de la conduite et manuel de cas d'urgence 3-19
3-3 Approvisionnement en joints mécaniques 3-21
3-4 Réparation des camions citernes 3-22
3-5 Mesures prises en cas de ruptures de la conduite de refoulement existante 3-23
3-6 Travaux d'installation des bornes fontaines 3-25
3-6-1 Contenu des interventions prévues au stade de l'étude préparatoire du projet d'aide financière non remboursable générale 3-25
3-6-2 Examen du principe d'approvisionnement 3-26
3-6-3 Travaux de forage (Lot 1) 3-28
3-6-4 Travaux de construction des bornes fontaines (Lot 2) 3-39
3-6-5 Travaux d'Approvisionnement et installation des systèmes de pompage (Lot 3) 3-49
3-7 Aménagement des installations de captages et de refoulement d'eau de Kobaya et Kakimbo 3-60
3-7-1 Approvisionnement des électropompes immergées pour les forages de Kobaya (FK2, FK4) 3-60
3-7-2 Travaux d'installation de l'électropompe immergée dans le forage de Kobaya (FK9) 3-61
3-7-3 Travaux d'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo 3-67
3-7-4 Approvisionnement en électropompes immergées et groupes électrogènes Diesel de Kobaya et Kakimbo 3-92

CHAPITRE 4. Effets du Projet 4-1

4-1 Manuel de contrôle de la conduit et manuel de cas d'urgences 4-1
4-2 Installation de la vanne de survitesse 4-1
4-3 Bornes fontaines 4-2
4-4 Aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo 4-4

CHAPITRE 5. Recommandations et leçons tirées du Projet 5-1

5-1 Recommandations à l'organisme d'exécution (SEG) 5-1
5-2 Leçons tirées pour le projet de la coopération de suivi 5-3

Annexes :

Annexe-1 Listes des membres de la mission

Annexe-2 Programmes de la mission

Annexe-3 Listes des personnes rencontrées

Annexe-4 Procès-verbaux des discussions

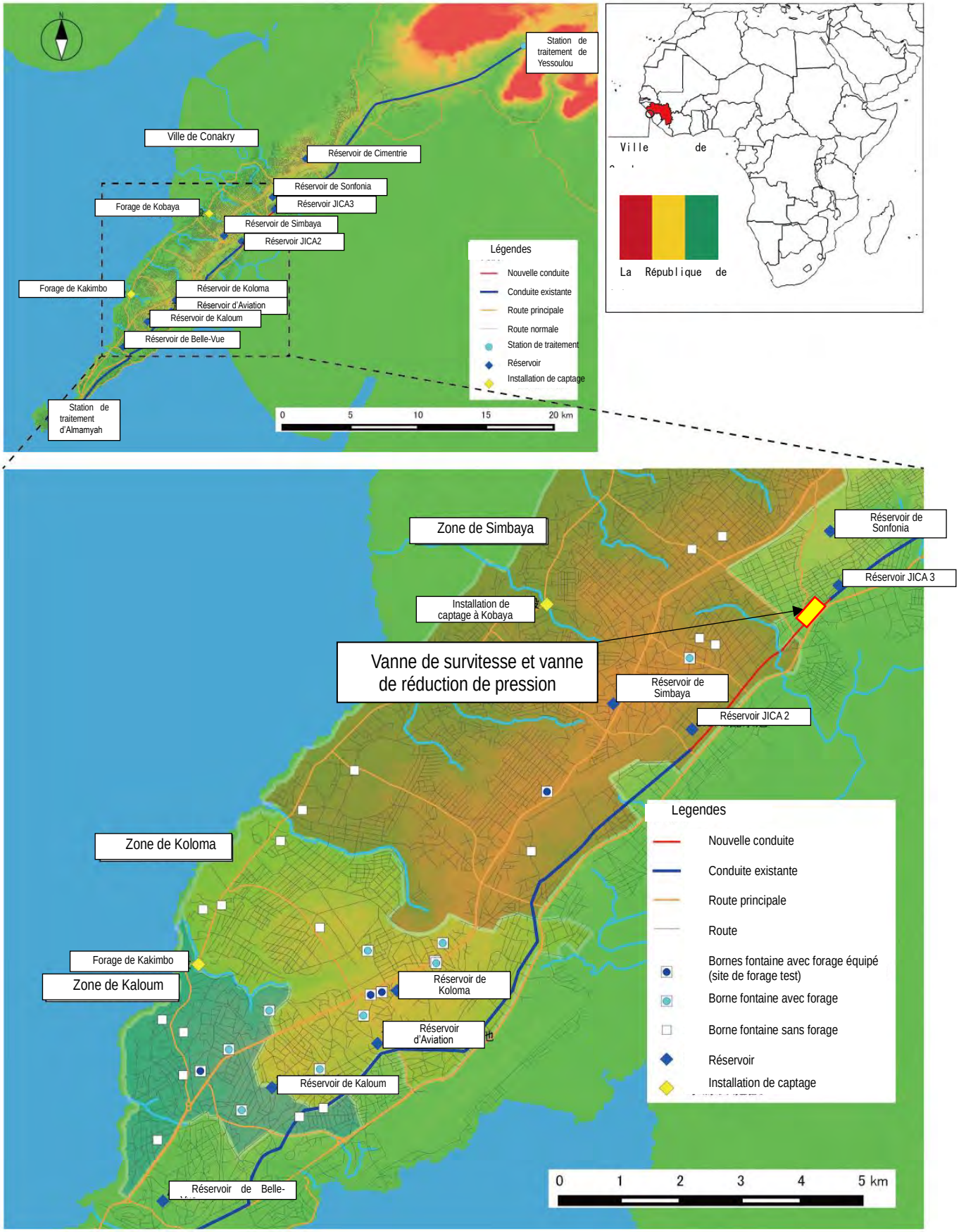
Annexe-5 Documents de référence

(1) Plans de récolement

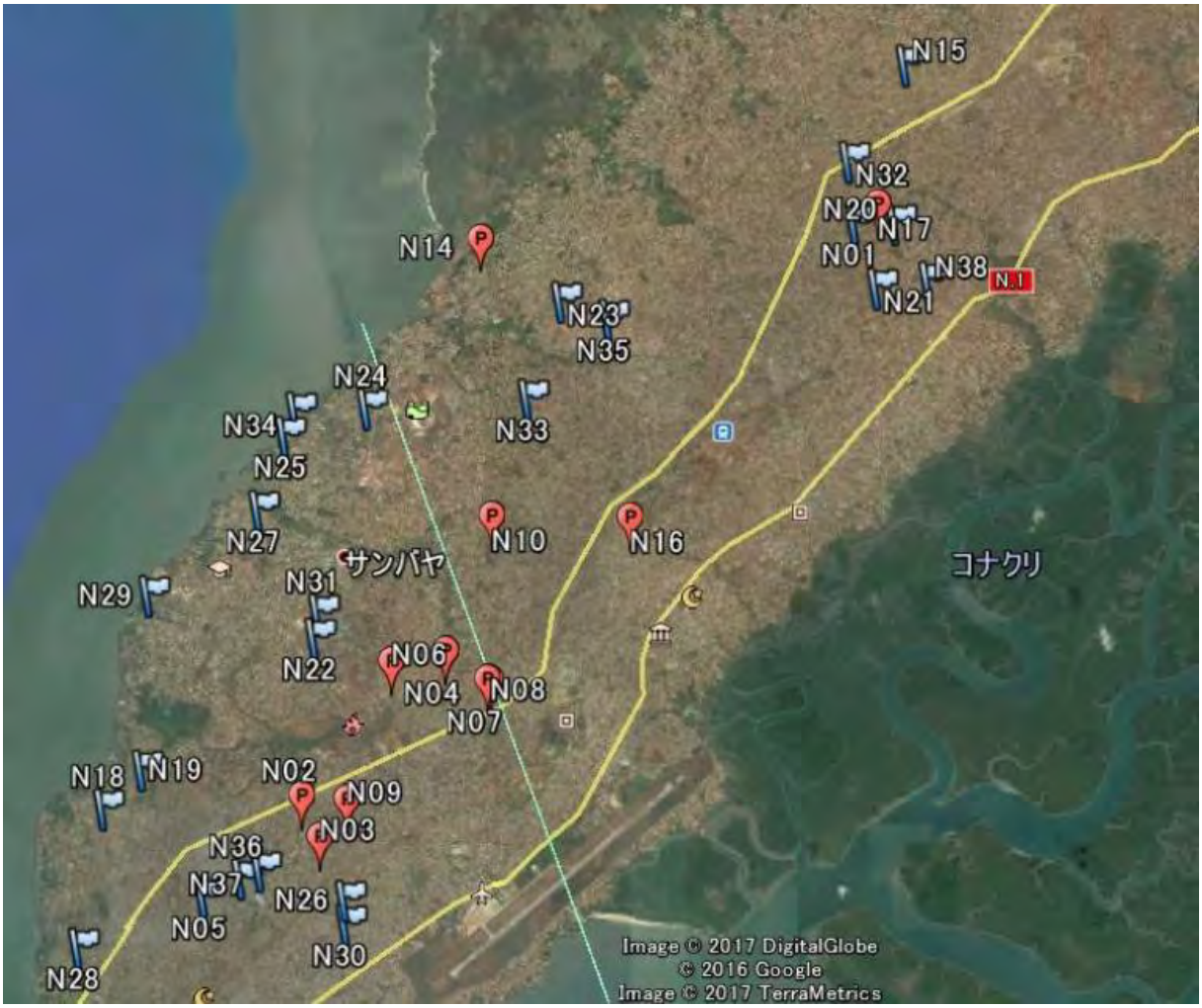
(2) Documents de formations

(3) Procès-verbal de l'inspection lors de l'achèvement

(4) Certificat d'achèvement des travaux



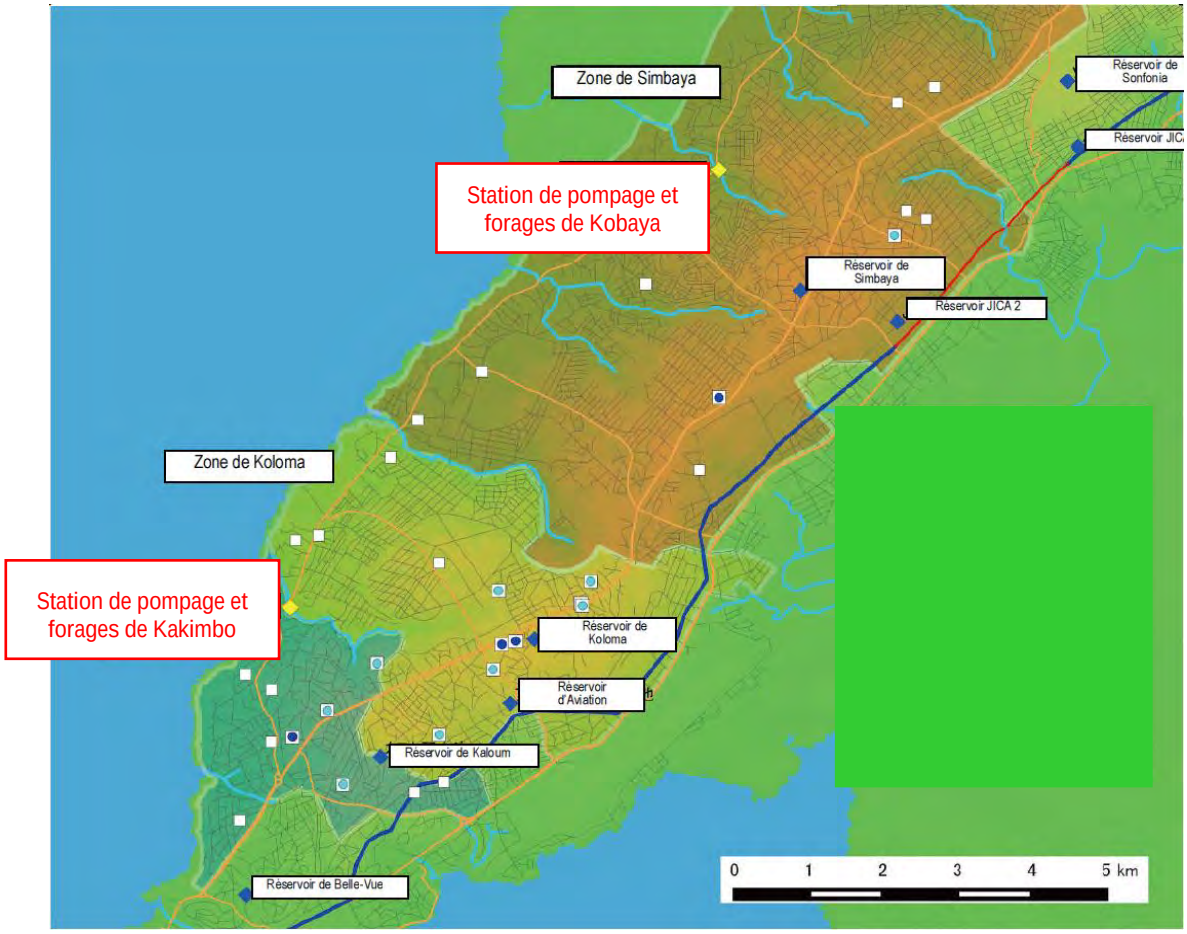
Plan de localisation de la vanne de survitesse et de la vanne de réduction de pression



Drapeau bleu : Borne fontaines distribué par camion-citerne à eau

Ballon rouge : Borne fontaine avec forage

Carte de localisation des sites des travaux de construction des bornes fontaines



Carte de localisation des sites des travaux d'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo

Photos

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>Photo-1 :</td><td>Achèvement de la pose de la vanne de survitesse et des conduites</td><td>Photo-2 :</td><td>Soupape anti-bélier</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>Photo-3 :</td><td>Situation de l’intérieur de la chambre de la vanne de réduction de pression à Enta, vue vers l’aval, situation de la vanne de réduction de pression entre la conduite DN 900 mm x la conduite DN 250 mm</td><td>Photo-4 :</td><td>Situation d’installation de débitmètre DN 700 mm dans la chamrbe de vanne de F/M-1 à Nestlé</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>Photo-5 :</td><td>No.20 Près de Chez le Chef Secteur Conté Mamadouba, Borne fontaine sans forage</td><td>Photo-6 :</td><td>No14 Rue Mosquée (Ivette) Devanture Famille Soumah, Borne fontaine avec forage équipé</td></tr>
</table>

Photo-7 :	Tuyauterie hors sol du forage FK9 de Kobaya	Photo-8 :	Pompes de refoulement de la station de pompage de Kobaya
Photo-9 :	Panneaux MT de la station de pompage de Kakimbo	Photo-10 :	Forage d'observation de Kakimbo
Photo-11 :	Groupe électrogène Diesel 550 kVA de Kakimbo	Photo-12 :	Equipements d'injection de produits chimiques de Kakimbo

Liste des tableaux et des figures

Figure 2-1 Moyenne mensuelle de la précipitation et des températures max. et min. à Conakry (2001-2012).....2-1
Figure 2-2 Carte hydrogéologique de la République de Guinée 2-3
Figure 2-3 Carte d'implantation des bornes fontaines.....2-14
Figure 2-4 Corrélations entre l'altitude et la profondeur de forage.....2-16
Figure 2-5 Plan schématique de la station de Kobaya.....2-33
Figure 2-6 Plan schématique de la station de Kakimbo 2-36
Figure 2-7 Plan de situation des forages de Kobaya 2-41
Figure 2-8 Plan de situation des forages de Kakimbo 2-41
Figure 2-9 Vue en plan de la station de pompage de Kobaya 2-42
Figure 2-10 Vue en plan de la station de pompage de Kakimbo 2-43
Figure 2-11 Plan synoptique de la conduite de refoulement de Kobaya.....2-43
Figure 2-12 Plan synoptique de la conduite d'eau brute et de la conduite de refoulement de Kakimbo....2-44
Figure 2-13 Plan de disposition de la salle de groupe électrogène de Kobaya.....2-48
Figure 2-14 Plan de disposition de la salle de groupe électrogène de Kakimbo 2-48
Figure 2-15 Plan de disposition des pompes de refoulement et des panneaux de commande de Kobaya .2-49
Figure 2-16 Plan de disposition des pompes de refoulement et des panneaux de commande de Kakimbo 2-49
Figure 2-17 Schéma unifilaire de Kobaya (1) 2-50
Figure 2-18 Schéma unifilaire de Kobaya (2) 2-50
Figure 2-19 Schéma unifilaire de Kakimbo (1).....2-51
Figure 2-20 Schéma unifilaire de Kakimbo (2).....2-51
Figure 2-21 Plan schématique de la station de Kobaya (après aménagement).....2-72
Figure 2-22 Plan schématique de la station de Kakimbo (après aménagement) 2-73
Figure 2-23 Calendrier des travaux (provisoire) 2-79
Figure 2-24 Plan de composition du système, Station de pompages et forages de Kobaya 2-107
Figure 2-25 Plan de composition du système, Station de de pompage et de forages de Kakimbo.....2-107
Figure 2-26 Plan de disposition de forages, Station de pompage et forages de Kobaya 2-108
Figure 2-27 Plan de disposition de forages, Station de pompage et de forages de Kakimbo 2-108
Figure 2-28 Plan de disposition des installations de la station de pompage et forages de Kobaya 2-109
Figure 2-29 Plan de disposition des installations de la station de pompage et forages de Kakimbo.....2-109
Figure 2-30 Plan d'installation des pompes de refoulement à Kobaya 2-110
Figure 2-31 Plan d'installation des pompes de refoulement à Kakimbo.....2-110
Figure 2-32 Plan d'installation de citerne à accumulateur de pression à Kobaya 2-111
Figure 2-33 Plan et élévation de la salle de groupe électrogène à Kobaya 2-111
Figure 2-34 Plan et élévation de la salle de groupe électrogène à Kakimbo 2-112
Figure 2-35 Plan de disposition d'équipements et de panneaux de commande dans la salle de pompes à Kobaya.....2-112

Figure 2-36 Plan de disposition d'équipements et de panneaux de commande dans la salle de pompes à Kakimbo 2-113
Figure 2-37 Schéma unifilaire du système électrique, Station de pompage et forages de Kobaya 2-113
Figure 2-38 Schéma unifilaire du système électrique, Station de pompage et forages de Kakimbo 2-114
Figure 2-39 Vue extérieur de panneau de réception MT à Kobaya et à Kakimbo 2-114
Figure 2-40 Vue extérieur de panneau de répartition BT à Kobaya 2-115
Figure 2-41 Vue extérieur de panneau de répartition BT à Kakimbo 2-115
Figure 2-42 Vue extérieur de panneau de commande de pompes à Kobaya 2-116
Figure 2-43 Plan d'installation de tiges de parafoudre à Kobaya 2-116
Figure 2-44 Plan d'installation de poteau de réception de Kakimbo 2-117
Figure 2-45 Carte d'acheminement des matériaux et de distance de transport 2-125
Figure 3-1 Vue en élévation de la vanne de survitesse 3-1
Figure 3-2 Vue en élévation de la soupape anti-bélier 3-2
Figure 3-3 Plan de localisation de la vanne de survitesse et de la vanne de réduction de pression 3-3
Figure 3-4 Calendrier des travaux d'installation exécutés de la vanne de survitesse 3-8
Figure 3-5 Situation des installations et équipements de la vanne de survitesse 3-14
Figure 3-6 Situation des installations et équipements liés aux travaux de bypass 3-19
Figure 3-7 Inspection de réception des joints mécaniques (24 juin 2014) 3-22
Figure 3-8 1er rupture de la conduite (19 mai 2014) 3-23
Figure 3-9 12e rupture de la conduite (12 novembre 2014) 3-24
Figure 3-10 13e rupture de la conduite (26 février 2015) 3-24
Figure 3-11 Fuite d'eau et réparation (7 mars 2015) 3-24
Figure 3-12 Calendrier des travaux de bornes fontaines et de forages 3-31
Figure 3-13 Carte de localisation des sites des travaux de bornes fontaines et de forages 3-34
Figure 3-14 Calendrier des travaux réalisés pour la construction des bornes fontaines 3-42
Figure 3-15 Carte de localisation des sites des travaux de construction des bornes fontaines 3-45
Figure 3-16 Calendrier des travaux réalisés pour l'approvisionnement et l'installation des systèmes de pompage 3-52
Figure 3-17 Calendrier des travaux exécuté pour l'installation de l'électropompe immergée dans le forage FK9 3-64
Figure 3-18 Carte de localisation des sites de Kobaya et de Kakimbo 3-70
Figure 3-19 Calendrier des travaux réalisés pour l'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo 3-74
Figure 4-1 Fuite et réparation (7 mars 2015) 4-1

Tableau 1-1 Aperçu de l'installation de la vanne de survitesse et du contrat d'approvisionnement en matériaux et matériels de réparation 1-6
Tableau 1-2 Aperçu de l'approvisionnement en joints mécaniques de réparation 1-7
Tableau 1-3 Aperçu de l'élaboration des manuels de cas d'urgence et de la formation 1-7
Tableau 1-4 Aperçu de la réparation des camions citernes 1-8

Tableau 1-5 Aperçu du contrat des travaux de bypass....1-8
Tableau 1-6 Aperçus des travaux de bornes fontaines....1-9
Tableau 1-7 Aperçu des études menées par les sous-traitants pour la conception détaillées des installations de Kobaya et Kakimbo....1-10
Tableau 1-8 Aperçu des essais d'interférences et de pompage....1-11
Tableau 1-9 Aperçu d'approvisionnement en électropompes immergées des forages FK2 et FK4 1-12
Tableau 1-10 Aperçu des travaux de sous-traitance pour le forage FK9 1-12
Tableau 1-11 Aperçu des travaux d'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo 1-13
Tableau 1-12 Aperçu d'approvisionnement en groupes électrogènes Diesel et électropompes immergées 1-14
Tableau 1-13 Zones cibles du projet....1-14
Tableau 1-14 Liste des projets de la SEG....1-14
Tableau 1-15 Aperçu du projet de renforcement de l'alimentation en eau potable finance par la BID....1-16
Tableau 2-1 Eléments de l'analyse de la qualité de l'eau....2-4
Tableau 2-2 Comparaison des sources d'électricité actuelles dans la ville de Conakry....2-6
Tableau 2-3 Entreprises de construction locales....2-7
Tableau 2-4 Bureaux d'ingénieurs-conseils spécialisés locaux....2-8
Tableau 2-5 Norme de conception des ouvrages et installations de la SEG....2-10
Tableau 2-6 Sites des bornes fontaines avec forages équipés....2-12
Tableau 2-7 Sites des bornes fontaines sans forage....2-13
Tableau 2-8 Liste des forages effectués par le SNAPE 2-16
Tableau 2-9 Conditions de conception des bornes fontaines....2-18
Tableau 2-10 Critères de conception des forages 2-18
Tableau 2-11 Description de la conception des dispositifs portables de purification de l'eau 2-18
Tableau 2-12 Nombre de forages à concevoir 2-19
Tableau 2-13 Nombre d'installations de bornes fontaines avec forages équipés conçues 2-19
Tableau 2-14 Ouvrages et leurs parties sur lesquelles l'éprouvette sera prélevée pour l'essai de compression....2-24
Tableau 2-15 Plan d'acquisition des matériaux et des matériels 2-25
Tableau 2-16 Nombre de vannes 2-26
Tableau 2-17 Etat de l'opération des vannes visant la prévention de casse de la conduite en PRV 2-27
Tableau 2-18 Opération des vannes après le remplacement de la conduite en PRV 2-27
Tableau 2-19 Revenus journaliers d'une (1) borne fontaine avec forage équipé 2-30
Tableau 2-20 Liste des forages existants de Kobaya 2-34
Tableau 2-21 Etat des pompes de refoulement de la station de pompage de Kobaya 2-34
Tableau 2-22 Liste des forages existants de Kakimbo 2-36
Tableau 2-23 Etat des pompes de refoulement de la station de pompage de Kakimbo....2-37
Tableau 2-24 Calendrier de l'appel d'offres pour la sous-traitance de l'étude dans le cadre de l'aménagement des stations de pompage et de forages de Kobaya et de Kakimbo....2-39

Tableau 2-25 Résultat de l'appel d'offres et de la négociation dans le cadre de l'aménagement des stations de pompage et de forages de Kobaya et de Kakimbo 2-39
Tableau 2-26 Distance entre les forages et les stations de pompage 2-42
Tableau 2-27 Problématique des installations de refoulement d'eau de Kobaya 2-44
Tableau 2-28 Problèmes des installations de refoulement d'eau de Kakimbo 2-46
Tableau 2-29 Problèmes des équipements électriques de Kobaya 2-52
Tableau 2-30 Problèmes des équipements électriques de Kakimbo 2-53
Tableau 2-31 Analyse comparative des débits de pompage et des débits de refoulement 2-66
Tableau 2-32 Taux de charge de groupes électrogène 2-71
Tableau 2-33 Entreprises de construction locales 2-73
Tableau 2-34 Plan d'approvisionnement en matériels et matériaux 2-75
Tableau 2-35 Coûts du carburant et redevance d'électricité 2-78
Tableau 2-36 Normes de conception de la SEG 2-79
Tableau 2-37 Contenu des travaux de réhabilitation de la station de pompage et forages de Kobaya 2-80
Tableau 2-38 Contenu des travaux de réhabilitation de la station de pompage et forages de Kakimbo 2-81
Tableau 2-39 Liste des spécifications des installations de forges de Kobaya 2-85
Tableau 2-40 Spécifications des électropompes immregées des forages de Kobaya 2-89
Tableau 2-41 Liste des spécifications des installations de forges de Kakimbo 2-97
Tableau 2-42 Spécifications des électropompes immregées des forages de Kakimbo 2-100
Tableau 2-43 Spécification de forages d'observation 2-117
Tableau 2-44 Liste des contenus des travaux de forages de Kobaya 2-118
Tableau 2-45 Liste des contenus des travaux de forages de Kakimbo 2-118
Tableau 2-46 Liste des longueurs des nouvelles conduites d'eau brute 2-119
Tableau 2-47 Liste des spécifications des pompes de refoulement 2-120
Tableau 2-48 Liste des spécifications des groupes électrogènes (communes à Kobaya et à Kakimbo) 2-122
Tableau 2-49 Liste des spécifications des panneaux de réception MT 2-123
Tableau 2-50 Distance de transport 2-125
Tableau 2-51 Plan d'approvisionnement en matériels et matériaux 2-127
Tableau 2-52 Liste des éléments à suivre dans le cadre du suivi des eaux souterraines 2-129
Tableau 2-53 Programme de formation sur le suivi des eaux souterraines 2-130
Tableau 2-54 Liste des problèmes sur les pompes de refoulement et les équipements électriques 2-131
Tableau 2-55 Programme de formation sur les pompes de refoulement et les équipements électriques 2-132
Tableau 3-1 Principales spécifications de la vanne de survitesse 3-1
Tableau 3-2 Principales spécifications de la soupape anti-bélier 3-2
Tableau 3-3 Principales spécifications des matériaux de remise en état 3-4
Tableau 3-4 Liste courte des entreprises de construction 3-4
Tableau 3-5 Calendrier d'appel d'offres pour la vanne de survitesse 3-5
Tableau 3-6 Contenus des modifications de conception de la vanne de survitesse 3-5
Tableau 3-7 Principales spécifications des joints mécaniques 3-22
Tableau 3-8 Aperçu de l'inspection des camions citernes 3-23

Tableau 3-9 Aperçu de la réparation des camions citernes....3-23
Tableau 3-10 Nombre de forages de conception....3-26
Tableau 3-11 Nombre des bornes fontaines avec forages équipés de conception....3-26
Tableau 3-12 Conditions de sélection des entreprises qui vont participer aux travaux....3-27
Tableau 3-13 Liste courte des entreprises d'exécution des travaux....3-28
Tableau 3-14 Liste des sites des travaux de forage....3-28
Tableau 3-15 Liste des paramètres de l'analyse de la qualité de l'eau....3-29
Tableau 3-16 Liste des sites des travaux de forage....3-34
Tableau 3-17 Liste récapitulative des résultats des travaux de forages....3-35
Tableau 3-18 Liste des résultats de l'analyse de la qualité de l'eau....3-36
Tableau 3-19 Comparaison des données mesurées lors de l'inspection de défauts....3-39
Tableau 3-20 Etendue des travaux de construction des bornes fontaines et de ceux de l'approvisionnement et de l'installation des systèmes de pompage....3-39
Tableau 3-21 Liste des sites des travaux de construction des bornes fontaines....3-44
Tableau 3-22 Etendue des travaux d'approvisionnement et d'installation des systèmes de pompage....3-49
Tableau 3-23 Liste des sites cibles des travaux d'approvisionnement et d'installation des systèmes de pompage....3-50
Tableau 3-24 Aperçu des spécifications techniques des électropompes immergées pour les forages FK2 et FK4....3-60
Tableau 3-25 Aperçu des spécifications techniques de l'électropompe immergée pour le forage FK9....3-61
Tableau 3-26 Aperçu des travaux sous-traités du forage FK9....3-62
Tableau 3-27 Etendue des travaux d'aménagement de la station de pompage et des forages de Kobaya..3-67
Tableau 3-28 Etendue des travaux d'aménagement de la station de pompage et des forages de Kakimbo3-68
Tableau 3-29 Situation de soumission des entreprises désignées pour les travaux d'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo....3-71
Tableau 3-30 Tableau comparatif des offres financières des travaux d'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo....3-71
Tableau 3-31 Description sommaire de la formation sur les pompes de refoulement et les installations électriques....3-90
Tableau 3-32 Description sommaire de la formation sur le forage d'observation....3-90
Tableau 3-33 Spécifications des électropompes immergées et des groupes électrogènes Diesel....3-92
Tableau 3-34 Aperçu des spécifications techniques des électropompes immergées....3-92
Tableau 3-35 Entreprises ayant reçu le Dossier d'Appel d'Offres....3-93
Tableau 3-36 Montant de l'offre et comparaison avec le prix plafond....3-94
Tableau 4-1 Liste des sites de construction des bornes fontaines....4-2
Tableau 5-1 Recommandations à la SEG....5-1
Tableau 5-2 Leçons tirées du Projet de la Coopération de Suivi....5-3

Abréviation

BADEA	Banque arabe pour le développement économique en Afrique
BID	Banque Islamique de Développement
BND	Budget National de Développement
DAO	Dossier d'Appel d'Offres
DATU	Direction Nationale de l'Aménagement du Territoire Urbanisme
EDG	Electricité de Guinée
PRV	Polyester Renforcé de Verre
JAT	Japan Techno Co., Ltd.
JICA	Agence Japonaise de Coopération Internationale
OFID	Fonds OPEP pour Développement International
PE	Polyéthylène
PRV	Plastique renforcé de fibres de verre
PVC	Chlorure de polyvinyle
SEG	Société des Eaux de Guinée
SGBG	Société Générale de Banques en Guinée
SOGAM	Société Guinéenne d'Assurance et de Réassurance
TECI	TEC International

CHAPITRE 1 ARRIERE-PLAN ET HISTORIQUE DU PROJET

CHAPITRE 1. ARRIERE-PLAN ET HISTORIQUE DU PROJET

1-1 Arrière-plan et historique de la requête

1-1-1 Situation au moment de la conclusion de l'accord des services de consultation

Le présent Projet a pour objectif l'amélioration des conditions d'exploitation et de maintenance et le maintien de la fonction de refoulement d'eau d'un tronçon de la conduite de refoulement de 3,5 km (en matériau composite composé de Plastique Renforcé de fibres de Verre : PRV) vers la ville de Conakry en République de Guinée. Les effets escomptés en sont :

① Les moyens de prévention d'accidents de casses et de mesures d'urgence sont mis en place ;
② La remise en état après les accidents de casse est possible ; et
③ Les dégâts lors d'accidents de casse sont minimisés.

Pour produire ces effets escomptés, le Projet consiste à mettre en place les installations permettant de détecter l'accroissement soudain du débit d'eau, en cas d'une fuite importante et de déclencher automatiquement la vanne de survitesse pour minimiser la fuite. En outre de ceci, le Projet consiste à fournir les conduites en fonte ductile et les joints mécaniques pour remplacer le tronçon dans lequel les fuites se produisent afin de pouvoir le remettre en état d'une part, et à élaborer un manuel de cas d'urgence pour maintenir la fonction de refoulement d'eau depuis la station de traitement d'eau de Yessoulou jusqu'à la ville d'autre part.

Le présent Projet de la coopération de suivi est un projet qui a été mis en œuvre suite au « Projet d'accroissement de la capacité de production d'eau potable de la ville de Conakry », dont l'étude du concept de base a été menée à partir de mois d'octobre 2004, mais les travaux qui ont démarrés après l'étude ont été suspendus du fait du problème de la sécurité en Guinée et les travaux ont pu être achevés en octobre 2009. Après les travaux, la station de traitement d'eau et la conduite de refoulement fonctionnaient dans les bonnes conditions depuis la mise en service jusqu'aux inspections de défauts. Par la suite, les tuyaux en PRV utilisés pour la conduite de transport d'eau traitée ont eu des accidents de casse, et le gouvernement guinéen a demandé au Japon de prendre les mesures correctives dans les meilleurs délais. Faisant suite à cette demande, une étude ex-post situation a été effectuée et sur la base du résultat de cette étude le besoin pressant d'une coopération de suivi a été reconnu.

Le présent Projet de la coopération de suivi, ayant pour objectifs susmentionnés a été démarré en décembre 2013 au titre d'un accord des services de consultation.

1-1-2 Relation avec l'étude préparatoire du Projet d'amélioration de l'approvisionnement en eau potable de la partie centrale en hauteur de la ville de Conakry

En février 2014, l'année subséquente de l'année où la coopération de suivi a démarré, « l'étude préparatoire pour le « Projet d'amélioration de l'approvisionnement en eau potable de la partie centrale en hauteur de la ville de Conakry » qui est un projet de l'aide financière non remboursable a démarré. La coopération de suivi consiste en la prise de mesures d'urgences pour maintenir la fonction actuelle de refoulement d'eau, tout en utilisation la conduite en PRV. En revanche, le projet de l'aide financière non remboursable consiste à remplacer la conduite en PRV qui a des problèmes par la conduite en fonte ductile. Etant donné que les projets de l'aide financière non remboursable nécessitent du temps jusqu'au démarrage des travaux, car ils doivent suivre les différentes démarches, à savoir l'approbation du projet par le conseil des ministres, la conclusion de l'Echange de Notes, la conception détaillée, et la soumission, le schéma de la coopération de suivi de la JICA qui est plus flexible a été utilisé pour les mesures d'urgence.

Dans le cadre de ladite étude préparatoire du projet de l'aide financière non remboursable, en outre de la mise en place de la vanne de survitesse et de la fourniture des conduites et des joints mécaniques pour les réparations et de l'élaboration d'un manuel des mesures d'urgence, la partie guinéenne a demandé la construction de 35 bornes fontaines, la fourniture de 20 camions citernes (10 m^3) et l'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo, pour améliorer l'approvisionnement en eau potable de la partie centrale en hauteur. Les bornes fontaines ont été construites et les 20 camions citernes (10 m^3) ont été fournis sur le financement du don général, alors que l'aménagement des stations de pompages et des forages de Kobaya et Kakimbo a été mis en œuvre dans le cadre du schéma de la coopération de suivi de la JICA, un schéma qui est plus souple que le don général, d'autant plus que la situation des installations était inconnue.

1-1-3 Mesures d'urgence par le projet de don hors projet

Pour le renouvellement de la conduite de refoulement, il a été examiné au cours de l'étude préparatoire du projet de don général susmentionnée l'idée de tirer avantage du projet de don hors projet avec lequel il est possible de mobiliser les fonds immédiatement, afin de pouvoir le mettre en œuvre le plutôt que possible. Aussi, conformément à l'idée susmentionnée, il a été décidé d'exécuter les travaux de renouvellement de la conduite de refoulement en utilisant les 2 budgets, à savoir le budget du don général (afin de différencier le projet de l'aide financière non remboursable et le projet hors projet, le premier sera appelé don général) et le budget du projet hors projet.

En ce qui concerne le budget du projet hors projet, étant donné qu'il y avait le reliquat après l'avoir utilisé pour les travaux de renouvellement de la conduite de refoulement, il a été également utilisé dans le cadre de la présente coopération de suivi pour les travaux d'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo, notamment pour la fourniture des électropompes immergées dont l'urgence était pressante.

1-1-4 Emergence de la fièvre hémorragique à virus Ebola

Une séance d'explication du projet de don général a été tenue, avec le principe de renouveler la conduite de refoulement dans les plus bref délais, tout en maintenant la fonction de transport d'eau potable de la ville de Conakry, et en minimisant les dégâts lors d'accidents de casse de la conduite en PRV, moyennant les budgets de la présente coopération de suivi, du don général et du projet hors projet.

Néanmoins, juste avant ladite séance, la fièvre hémorragique à virus Ebola est apparue en Guinée. L'OMS a reconnu que la situation est une « Urgence de Santé Publique de Portée Internationale (USPPI) et le ministère des Affaires Etrangères du Japon a émis « l'information sur le risque de maladie infectieuse » pour les 3 pays, la Guinée, Le Libéria et la Sierra Leone et a recommandé le report du voyage prévu et l'évacuation des résidents. Par conséquent, la supervision des travaux d'installation de la vanne de survitesse dans le cadre de la coopération de suivi a été assurée à distance sans la présence de japonais.

1-1-5 Réunions à Paris

Les réunions ont été tenues à Paris en France en novembre 2014 entre la SEG, la JICA et le consultant pour discuter des modalités de mise en oeuvre des travaux de la coopération de suivi et du renouvellement de la conduite de refoulement, étant donné l'évacuation de japonais du fait de la fièvre hémorragique à virus Ebola. Les points convenus lors de ces réunions concernant la coopération de suivi peuvent se résumer comme suit.

(1) Travaux de bypass

Ces travaux de bypass qui avaient pour objectif de réduire dans la mesure du possible la pression de refoulement dans la conduite en PRV, de diminuer autant que possible le risque d'accident de casse pendant les travaux de renouvellement de la conduite de refoulement et de maintenir le débit de refoulement d'eau autant que peut se faire, étaient constitués de ① la mise en place de la vanne de réduction de pression au départ de la conduite en PRV au niveau du marché d'Enta, ② Travaux de construction de la chambre de la vanne de réglage de débit et de la chambre du débitmètre au niveau de Nestlé, ③ Travaux de construction de la chambre de la vanne de liaison de la conduite de refoulement et de la vanne d'arrêt ainsi que de la chambre du débitmètre au niveau de Dabompa, ④ Travaux de raccordement du tuyau de communication entre la conduite en PRV DN 1100 mm et le réservoir JICA 2 au niveau du réservoir JICA 2, et ⑤ mise en place de débitmètres. Etant donné que ces travaux étaient urgents, ils ont été exécutés dans le cadre de la coopération de suivi. Toutefois, à noter que la conception et la supervision de travaux de bypass n'ont pas été assurées par le consultant du projet de la coopération de suivi, Japan Techno Co., Ltd., mais par TEC International Co., Ltd. Il a été confirmé que ces travaux de bypass sont exécutés en apportant les amendements au contrat existant des travaux d'installation de la vanne de survitesse. En effet, au cours des réunions à Paris, l'amendement au contrat des travaux d'installation de la vanne de survitesse a été conclu.

(2) Réception des matériaux de conduites pour les réparations de la conduite en PRV DN 1100 mm

Pendant les démarches de dédouanement des matériaux susmentionnés, les frais portuaires et les frais d'entreposage se sont produits, mais la partie guinéenne ne pouvant pas les supporter a demandé à la partie japonaise de les prendre en charge. Tout en assurant le suivi de la lettre que la JICA a envoyé au ministère de l'Economie et des Finances par l'intermédiaire du ministère de la Coopération Internationale, la SEG s'est engagée désormais à effectuer les démarches relatives au dédouanement dans les meilleures conditions de façon à ce que de tels frais additionnels ne se reproduisent pas, et à faire la dotation budgétaire nécessaire si de tels frais se produisent.

(3) Aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo

Afin de pouvoir répondre au besoin en eau potable dans les zones en hauteur, la partie japonaise et la SEG ont convenu de les réaliser en collaboration entre eux dans les meilleurs délais.

Les travaux concrets ont été constitués de ce qui suit : ① La partie japonaise a souhaité l'élaboration des plans nécessaires à la conception, ② Faisant suite au souhait de ①, la partie japonaise a achevé la conception avant la fin de l'année, et a proposé le calendrier d'exécution détaillé. ③ 5 entreprises qui peuvent exécuter les présents travaux ont été proposées, et par conséquent, il a été confirmé que les travaux peuvent être exécutés sur le terrain, ④ A l'instar des travaux de bypass, la supervision des travaux ont été assurée à distance à partir du Japon avec l'appui de la SEG.

En outre, lors de l'étude précédente, les essais de pompage en saison des pluies ont été effectués dans les nouveaux forages de Kobaya, mais eux en saison sèche n'ont pas été effectués. Les essais en saison sèche ont été effectués au mois de mars.

Ces travaux ont été effectués dans le cadre du projet de la coopération de suivi.

(4) Construction des bornes fontaines

Les deux parties ont confirmé que les bornes fontaines sont les installations qui peuvent répondre au besoin pressant en eau potable, qu'elles peuvent être approvisionnées et construites en Guinée, et ce projet peut s'exécuter très rapidement, et est donc le seul moyen pour répondre au besoin en eau potable de la saison sèche de 2015. La SEG a demandé d'examiner la modalité d'exécution de ce projet (telles que la coopération de suivi et le projet hors projet) autre que celle avec laquelle il est supposé que les travaux sont exécutés par une entreprise japonais.

Sur la base du résultat de l'examen susmentionné, il a été décidé d'exécuter les travaux de construction de bornes fontaines dans le cadre du projet de la coopération de suivi.

(5) Fourniture des camions citernes

Les deux parties ont confirmé que la fourniture des camions citernes est la priorité des priorités afin de pouvoir répondre au besoin en eau potable croissant et qu'il est donc nécessaire d'intervenir en tout urgence. La partie japonaise a expliqué qu'en Guinée la conclusion de l'arrangement bancaire qui est une des démarches nécessaires de projets de don général prend du temps, et par conséquent, la SEG est tenue de plaidoyer auprès du ministère de l'Economie et des Finances et de la Banque Centrale de la République de Guinée de manière que les démarches puissent se dérouler dans les bonnes conditions.

La SEG s'est engagée à mener promptement les démarches relatives au projet de don général au sein du gouvernement guinéen. Du fait qu'il s'est avéré que les 20 camions citernes pour lesquels il était prévu d'utiliser le schéma du don général peuvent être approvisionnés sans la présence de japonais en Guinée, il a été décidé d'en approvisionner sur le financement du don général comme prévu.

D'autre part, du fait que la construction de camions citernes nécessite un délai de 5 mois, ils ne pouvaient pas être prêts pour la période sèche de 2015 (de janvier à juin) pendant laquelle le besoin en eau potable devient le plus pressant. La partie guinéenne a demandé à la partie japonaise d'examiner la possibilité d'octroyer les camions équipés de citerne d'eau dans le cadre d'une aide d'urgence supplémentaire. Selon la partie guinéenne, la fourniture de l'eau propre nécessaire à « la promotion du lavage des mains » est indispensable comme moyen de prévention de la fièvre hémorragique à virus Ebola. Faisant suite à cette demande, en outre de 20 camions citernes susmentionnés, la JICA a acquis et fourni 10 camions citernes à la SEG.

1-1-6 Mesures contre la réduction et la coupure d'eau pendant les travaux de renouvellement de la conduite de refoulement

Etant donné que la période des travaux de renouvellement de la conduite de refoulement sous coupure d'eau à partir de fin mai au début juin 2017 coïncide avec la période de la fin de la saison sèche où le besoin en eau potable s'accroit, les mesures spéciales ont été exigées. Concernant ces mesures spéciales, du fait que si les électropompes immergées des forages sont approvisionnées sous le contrat des travaux des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo, celui-ci nécessite une longue durée jusqu'à l'achèvement de leur installation, les matériels ont été approvisionnés séparément afin de pouvoir les mettre en service dans un court délai dans le cadre du projet de la coopération de suivi. En effet, parmi les électropompes immergées qui étaient prévues dans le cadre du projet d'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo, pour celles des forages FK2 et FK4 de Kobaya il a été décidé d'adopter la modalité qui consiste en l'approvisionnement par le bureau de la JICA au Sénégal et les travaux d'installation par la SEG. De même, pour celle du forage FK9, il a été décidé d'ajouter une autre dans les matériels en cours d'approvisionnement sous le projet hors projet, et de l'installer dans le cadre des travaux de sous-traitance confiés par le consultant à l'entreprise guinéenne pour l'installation des tuyauteries hors sol des forages, ce qui a fait au total 6 unités d'électropompes immergées renouvelées dans le cadre dudit projet d'aménagement de Kobaya et Kakimbo.

1-1-7 Approvisionnement pour le projet d'aménagement des stations de pompages et des forages de Kobaya et Kakimbo

Pour les 4 groupes électrogènes Diesel et 6 électropompes immergées à approvisionner dans le cadre du projet susmentionné, en tenant compte de l'assurance de qualité et du respect du délai de livraison des équipements, il était prévu d'en acquérir auprès d'une société commerciale japonaise ayant comme client le siège de la JICA. Toutefois, en raison de la difficulté de la formation sur la maintenance

d'une part, et du fait du prix estimatif largement supérieur au budget au stade de l'estimation du coût obtenue pour la confirmation préalable du budget d'autre part, cette modalité n'était pas possibles. Aussi, sur la base du résultat des discussions il a été décidé que ces équipements sont approvisionnés par le bureau de la JICA au Sénégal.

Voici l'historique depuis la requête jusqu'à la mise en oeuvre du Projet. Les contenus des travaux exécutés respectifs de chaque volet sont tels qu'indiqués à l'Article 1-2 Composantes du Projet.

1-2 Composantes du Projet

Comme il en est mentionné à l'Article 1-1 Arrière-plan et historique de la requête, toutes les composantes du Projet n'étaient pas définies au moment de démarrage du Projet. En effet, les composantes ont été ajoutées ou modifiées successivement selon les circonstances sur le terrain, telles que la sécurité des habitants de la ville de Conakry, la propagation de la fièvre hémorragique à virus Ebola et les mesures contre la réduction du débit d'eau ou la coupure d'eau du fait des travaux de la conduite de refoulement. L'aperçu de chacune des composantes et chacun des travaux est tel que décrit ci-après.

1-2-1 Installation de la vanne de survitesse

L'installation de la vanne de survitesse a pour objectif de détecter l'accroissement soudain du débit d'eau en cas d'une fuite importante et à déclencher automatiquement la vanne de survitesse pour minimiser

En amont de cette vanne de survitesse, une soupape anti-bélier a été installée pour atténuer les surpressions dues aux coups de bélier.

L'aperçu de ces travaux est tel que décrit ci-après.

Tableau 1-1 Aperçu de l'installation de la vanne de survitesse et du contrat d'approvisionnement en matériaux et matériels de réparation

Spécifications des installations	Chambre de la vanne de survitesse : en béton armé, DN Φ 900 mm, largeur 3,75 m x longueur 7,8 m x hauteur 3,81 m Chambre de la soupape anti-bélier : en béton armé, DN Φ1100 mm Largeur 3,0 m x Longueur 3,6 m x hauteur 4,3 m
Spécifications des matériels et matériaux	Conduite en fonte ductile : 8,17 m x 8 pièces, DN 1100 mm Classe de la résistance à la pression C25 Joint mécanique : 12 pièces, DN 1100 mm, Classe de la résistance à la pression PN25 (pour les raccordements entre les conduites en PRV et les conduites en fonte ductile) Pompe d' Pompe d'évacuation des eaux : 1 unité, 5,5 HP, 550 L/min
Prix contractuel	Prix hors taxe 603.767.572 FCFA (920.438 EUR) * Prix contractuel après amendement y compris le coût des travaux de

	bypass
Date de la conclusion du contrat	21 mars 2014
Période des travaux	Démarrage au 28 mars 2014, achèvement au 30 décembre 2015
Client	Bureau de la JICA au Sénégal
Contractant	Entreprise de Construction Lokhmane (ECL)

1-2-2 Approvisionnement en joints mécaniques de réparation d'urgence

Il s'agit des joints mécaniques à fournir en urgence par le consultant au titre du contrat avec l'entreprise ECL susmentionnée, afin de pouvoir faire face à des accidents de casse qui se répètent, du fait que le nombre de joints mécaniques que la SEG dispose est insuffisant.

Tableau 1-2 Aperçu de l'approvisionnement en joints mécaniques de réparation

Spécifications	Joint mécaniques : 4 pièces, DN 1100 mm, classe de la résistance à la pression PN25, (pour les raccordements entre les conduites en PRV et les conduites en fonte ductile)
Prix d'acquisition	8.108,12 EUR
Délai de livraison	Passation de commande au 28 mai 2014, inspection à la livraison au 24 juin 2014
Client	Japan Techno Col, Ltd.
Fournisseur	IPS-AQUAVIA (France)

1-2-3 Elaboration du manuel de contrôle de la conduite et du manuel de cas d'urgence

Le manuel de contrôle de la conduite et le manuel de cas d'urgence ont pour objectif de détecter les fuites d'eau pendant qu'elles sont encore de faible envergure pour prévenir les dégâts humains et matériels dus aux accidents de casse en effectuant le patrouille quotidienne de la conduite en PRV d'une part, et en cas d'accidents de fuite d'arrêter le refoulement d'eau aussitôt que possible et de pouvoir procéder aux travaux de remise en état d'autre part.

Tableau 1-3 Aperçu de l'élaboration des manuels de cas d'urgence et de la formation

Manuels	Elaboration du manuel de contrôle de la conduite en PRV DN 1100 mm, du manuel de cas d'urgence en cas d'accidents de fuites dans la conduite en PRV DN 1100 mm et de la fiche de contrôle de la conduite en PRV DN 1100 mm
Période de la formation sur les manuels	11 et 12 février 2014
Formateur	Formation technique : M. YAGI Masao de Japan Techno Col, Ltd. (élaboration des manuels)
Participants à la formation	SEG : M. BALDE Aboudoulaye (Direction de la Production et des Réseaux), M. CAMARA Koly (Sous-directeur de la Production et des Réseaux), M. CAMARA Ali Badara, et 1 autre personne

1-2-4 Réparation des camions citernes

En outre du manqué d'eau chronique, les effets du ramadan qui commence le 28 juin 2014 étaient préoccupants, d'où l'urgence d'intervention, 4 camions citernes dont la SEG dispose ont été réparés et en utilisant ces camions citernes l'eau potable a été distribuée dans les zones en hauteur.

Tableau 1-4 Aperçu de la réparation des camions citernes

Contenu de réparations	4 camions citernes appartenant à la SEG Remplacement des pièces de rechange telles que pompes d'injection du carburant, connecteurs d'injection, cousin d'air, tambours de frein, filtres et courroies
Prix de contrôle	1.088 EUR
Prix contractuel	22.338,58 EUR
Période de contrôle et réparation	Du 28 mai au 23 juin 2014
Client	Japan Techno Col, Ltd.
Réparateur	TGH PLUS INDUSTRIES (Guinée)

1-2-5 Travaux de bypass

Ces travaux sont constitués de ce qui est présenté dans le tableau suivant, et ont pour objectif de réduire dans la mesure du possible la pression de refoulement d'eau dans la conduite en PRV, de diminuer autant que possible le risque d'accident de casse pendant les travaux de renouvellement de la conduite de refoulement et de maintenir le volume d'eau refoulée au maximum. Ces travaux de bypass ont fait l'objet d'un amendement au contrat existant des travaux d'installation de la vanne de survitesse. Il convient de noter que la conception et la supervision de travaux de bypass n'ont pas été assurées par le consultant du projet de la coopération de suivi, Japan Techno Co., Ltd., mais par TEC International Co., Ltd.

Tableau 1-5 Aperçu du contrat des travaux de bypass

Spécifications des travaux	① Installation d'une vanne de réduction de pression au départ de la conduite en PRV à Enta ② Travaux de construction de la chambre de la vanne de réglage de débit et de la chambre de débitmètre à Nestlé ③ Travaux de construction de la chambre de la vanne de liaison de la conduite de refoulement et de la vanne d'arrêt ainsi que de la chambre du débitmètre à Dabompa ④ Travaux de raccordement du tuyau de communication entre la conduite en PRV DN 1100 mm et le réservoir JICA 2 au niveau du réservoir JICA 2 ⑤ Mise en place de 7 débitmètres
Prix contractuel	Prix hors taxe 603.767.572 FCFA (920.438 EUR) *Prix après amendement au contrat y compris les travaux d'installation de la vanne de survitesse et le prix d'approvisionnement en matériaux
Date de la conclusion du contrat (Date de l'amendement au contrat existant)	Le 8 novembre 2014
Période des travaux	Démarrage des travaux au 9 novembre 2014, achévement des travaux au 30

	décembre 2015
Client	Bureau de la JICA au Sénégal
Contractant	Entreprise de Construction Lokhmane (ECL)

1-2-6 Construction de 35 bornes fontaines

Pour les bornes fontaines, le type dont l'approvisionnement se fait à partir du forage et le type dont l'approvisionnement se fait par les camions citernes ont été examinés. Le type équipé de forage était prévu pour 15 sur 35 bornes fontaines. Toutefois, en cas de forages négatifs lors des travaux de foration, le nombre de sites pour lesquels les équipements de pompage doivent être installés peut être varié. De ce fait, les travaux ont été divisés en 3 lots pour chacun desquels un contrat a été conclu, afin d'éviter la confusion de l'entrepreneur de construction guinéenne en raison de la modification du nombre de sites après la conclusion du contrat. Le lot 1 consiste en « les travaux de foration de forages », le lot 2 en « les travaux de construction des bornes fontaines » et le lot 3 en « l'approvisionnement et les travaux d'installation des systèmes de pompage ».

Les aperçus des travaux respectifs de ces 3 lots sont tels que présentés dans le tableau suivant.

Tableau 1-6 Aperçus des travaux de bornes fontaines

Intitulé des travaux	Lot 1 : Travaux de foration de forages	Lot 2 : Travaux de construction des bornes fontaines	Lot 3 : Approvisionnement et travaux d'installation des systèmes de pompage
Spécifications des travaux	Nouveaux forages : 10 forages positifs et 3 forages négatifs sur 13 au total Essais de pompage : 4 forages existants	35 bornes fontaines au total • Construction du gros œuvre et de la structure en charpente métallique des bornes fontaines • Installation des réservoirs d'eau en polyéthylène • Pose de la tuyauterie entre les réservoirs et les robinets et montage des robinets	Installation du système de pompage sur 14 forages au total • Installation de l'électropompe immergée • Tuyauterie entre le forage et le réservoir • Installation du groupe électrogène et construction du socle • Installation de l'équipement d'injection du chlore • Construction du regard de forage
Prix contractuel	107.826 EUR	187.822 EUR	305.256 EUR
Date de la conclusion du contrat	10 juin 2015	12 juin 2015	28 janvier 2016
Période des travaux	Démarrage : 10 juin 2015 Achèvement : 24 novembre 2015	Démarrage : 15 juillet 2015 Achèvement : 30 mai 2016	Démarrage : 2 février 2016 Achèvement : 20 décembre 2016
Client	Département de la mise en oeuvre de la coopération financière de la JICA		

Contractant	GLOBETRANS FORAGE (GTF)	EPELGUI	GLOBETRANS FORAGE (GTF)

1-2-7 Travaux d'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo

1-2-7-1 Etude de la conception détaillée

Ces travaux permettent d'augmenter directement le volume d'eau envoyée vers les zones en hauteur de la ville de Conakry, mais du fait que les plans et documents sur les installations existantes sont presque inexistants, en premier lieu les 4 études ci-dessous mentionnées ont été menées par les sous-traitants pour obtenir les données nécessaires à la conception et l'estimation des coûts du projet.

Tableau 1-7 Aperçu des études menées par les sous-traitants pour la conception détaillées des installations de Kobaya et Kakimbo

Intitulé d'étude	Etude topographique	Etude des installations de refoulement d'eau	Etude des installations électriques	Plan d'exécution des travaux /Etudes pour l'estimation des coûts
Contenu d'étude	・ Levé topographique des emprises de canalisations entre les forages de Kobaya et Kakimbo et le réservoir de réception ・ Levé topographique des terrains des stations de pompage de Kobaya et Kakimbo ・ Remise du rapport et des données	・ Etude des pompes de refoulement existantes et des conditions de conduites de Kobaya et Kakimbo ・ Etude de diagnostic des fonctions de la robinetterie, des instruments de mesure et des équipements d'injection de produits chimiques de Kobaya et Kakimbo ・ Etude des conditions des conduites de refoulement d'eau enfouillies depuis les stations de Kobaya et Kakimbo et jusqu'à leur réservoir de distribution ・ Remise du rapport et des données	・ Etude des conditions des groupes électrogènes, des Panneaux de répartition et des Panneaux de commande existants ・ Etude des conditions câbles électriques entre les panneaux de répartition et les Panneaux de commande existants ・ Etude des conditions de câbles ・ Mesure de la résistance de la terre de panneaux de commande et proposition de la méthode de mise à la terre et de la protection contre les foudres ・ Remise du rapport et des données	・ Information relative aux travaux réalisés et à la compétence des entreprises locales ・ Etude des prix, spécifications et qualité des produits disponibles sur le marché local ・ Etude sur les prix unitaires de la main d'oeuvre ・ Remise du rapport et des données
Prix	6.675 USD	17.000 USD	18.800 USD	22.291 USD

contractuel				
Date de la conclusion du contrat	22 septembre 2015			
Période d'étude	Du 22 septembre au 31 octobre 2015			
Client	Japan Techno Inc. Ltd.			
Sous-traitant	Africaine de Géotechnique, Technologie des Services (AGTS)	BUREAU D'INGENIEURS CONSEILS EN GUINEE (BICG)	ENTREPRISE DE CONSTRUCTION ET D'ELECTRICITE (ECE)	E.G.T.R.A.G

Suite aux études susmentionnées, il s'est avéré que nombreuses pompes immergées ne sont pas fonctionnelles en raisons de la baisse de la résistance d'isolement de moteur, etc. De ce fait, il était nécessaire d'effectuer les essais de pompage en saison sèche où le niveau de la nappe phréatique s'abaisse au maximum afin de pouvoir déterminer les spécifications des pompes immergées.

La présente étude a pour objectif de déterminer la capacité des forages (débit d'eau pouvant être pompée en continue, niveau d'eau statique, niveau d'eau dynamique) afin de pouvoir sélectionner les électropompes immergées adéquates.

1) Pour les forages qui sont proches les uns des autres de manière que leurs débit d'eau et niveau d'eau dynamique s'interfèrent mutuellement, les essais d'interférence de forage ont été effectués, et sur la base du résultat de ces essais les influences sur le débit de pompage et le niveau d'eau dynamique ont été examinées et les spécifications des électropompes immergées ont été déterminées.

2) Pour les autres forages l'essai de pompage a été effectué pour chaque forage et sur la base de cet essai que les spécifications de l'électropompe immergée ont ét déterminées.

Tableau 1-8 Aperçu des essais d'interférences et de pompage

Intitulé d'essai	Etude des essais d'interférence/de pompage des forages
Contenu d'étude	・ Essais d'interférence des 4 forages de Kobaya ・ Essais d'interférence des 2 forages de Kakimbo ・ Essais de pompage de 2 forages de Kobaya ・ Essais de pompage des 3 forages de Kakimbo ・ Remise du rapport
Prix contractuel	96.050 USD
Date de conclusion du contrat	31 mars 2016
Période d'étude	31 mars au 25 mai 2016
Client	Japan Techno Col, Ltd.
Sous-traitant	SIAD

Pour le contenu de l'étude de la conception détaillée qui consiste en la conception et l'estimation des

coûts au Japon, se reporter à l'Article 2-13-6 Aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo du Chapitre 2.

1-2-8 Approvisionnement en électropompes immergées pour les forages FK2 et FK4 de Kobaya

Comme il en est mentionné ci-dessus, comme mesures contre la réduction du volume d'eau et la coupure d'eau pendant les travaux de renouvellement de la conduite de refoulement, les électropompes immergées des forages FK2 et FK4 de Kobaya ont été approvisionnés par le bureau de la JICA au Sénégal et installées par la SEG. L'aperçu de ces travaux est tel qu'indiqué dans le tableau ci-après.

Tableau 1-9 Aperçu d'approvisionnement en électropompes immergées des forages FK2 et FK4

Spécifications des équipements approvisionnés	2 électropompes immergées, 2 panneaux de commande, 2 jeux de colonnes d'exhaure, 2 jeux de câbles pour électropompes immergées, 2 jeux de capteurs de niveau d'eau et de câbles
Prix contractuel	21.887.500 FCFA
Date de conclusion du contrat	18 mai 2017
Période	Démarrage 18 mai 2017, inspection à la livraison 9 juin 2017
Client	Bureau de la JICA au Sénégal
Fournisseur	SAHE SARL

1-2-9 Installation de l'électropompe immergée, de la tuyauterie et de la robinetterie dans le forage FK 9 de Kobaya

Pour la même raison que celle indiqué à l'article précédent, l'électropompe immergée du forage FK9 a approvisionnée en ajoutant une unité dans les pompes en cours d'approvisionnement dans le cadre du projet hors projet. Cette pompe a été installée avec les travaux de la pose de la tuyauterie hors sol du forage par l'entreprise guinéenne au titre d'un contrat de sous-traitance conclu avec le consultant. L'aperçu de ces travaux est tel qu'indiqué dans le tableau ci-après.

Tableau 1-10 Aperçu des travaux de sous-traitance pour le forage FK9

Intitulé des travaux de sous-traitance	Travaux des installations d'alimentation en eau du forage FK9 de Kobaya
Contenu des travaux	・ Construction de l'ouvrage hors sol du forage ・ Pose de la conduite d'eau brute ・ Travaux de câblage entre la salle de pompes et le tableau de commande du forage ・ Travaux d'installation de l'électropompe immergée et du panneau de commande ・ Essai de fonctionne-ment ・ Remise du rapport et des plans d'atelier
Prix contractuel (prix final amendé)	40,155 USD
Date de conclusion du contrat	16 juin 2017

Période des travaux	Du 17 juin au 31 octobre 2017
Client	Japan Techno Co., Ltd.
Sous-traitant	BELCO

1-2-10 Travaux d'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo

Les travaux d'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo, excepté les travaux d'approvisionnement et de l'installation des électropompes immergées dans les forages FK2, FK4 et FK9, les 4 groupes électrogènes Diesel et les 6 électropompes immergées. L'aperçu des travaux est tel qu'indiqué dans le tableau ci-après.

Tableau 1-11 Aperçu des travaux d'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo

Intitulé des travaux sous-traités	Travaux d'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo
Contenu des travaux	Construction du forage d'observation, renouvellement des électropompes immergées des forages, pose des conduites d'eau brute, renouvellement des pompes de refoulements et ses équipements auxiliaires, renouvellement des réservoirs anti-bélier, renouvellement des équipements d'injection de produits chimiques, renouvellement des groupes électrogènes Diesel, renouvellement des installations de réception et distribution électriques, renouvellement des câbles, renouvellement des parafoudres
Prix contractuel (prix final amendé)	912,807 USD
Date de conclusion du contrat	30 août 2017
Période des travaux	Du 2 novembre au 15 octobre 2017
Client	Bureau de la JICA au Sénégal
Sous-traitant	BELCO

1-2-11 Approvisionnement en groupes électrogènes Diesel et électropompes immergées

Les 4 groupes électrogènes Diesel et 6 électropompes immergées dont l'approvisionnement était prévu dans le cadre des travaux d'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo ont été approvisionnés par le bureau de la JICA au Sénégal pour les raisons susmentionnées. L'aperçu de cet approvisionnement est tel qu'indiqué dans le tableau ci-après.

Tableau 1-12 Aperçu d'approvisionnement en groupes électrogènes Diesel et électropompes immergées

Spécifications des équipements approvisionnés	・ Groupes électrogènes Diesel : 4 unités (550 kVA x 2 unités, 250 kVA x 2unités) ・ Electropompes immergées : 6 unités, y compris les Panneaux de commande, colonnes d'exhaure, câbles pour les moteurs immergés, capteurs de niveau d'eau et câbles
Prix contractuel	348.282 EUR
Date de conclusion du contrat	30 avril 2018
Période d'approvisionnement	Le 30 aviril 2018, inspection à la livraison au 15 octobre 2018
Client	Bureau de la JICA au Sénégal
Fournisseur	BELCO

1-3 Zones cibles du Projet

La zone cible du projet est la ville de Conakry, et les zones cibles des différents travaux sont les suivantes.

Tableau 1-13 Zones cibles du projet

Intitulé des travaux	Zone cible
- Travaux d'installation de la vanne de survitesse - Travaux de bypass	Matoto
- Travaux d'installation des bornes fontaines	Matoto, Ratoma
- Travaux d'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo	Ratoma

1-4 Interventions des autres donateurs

Le projet finance par la Chine est tel qu'expliqué à l'article consacré au Projet de renforcement du système d'alimentation en eau potable de la ville de Conakry (4ème Projet Eau). Les autres projets financés par les autres donateurs en cours d'exécution et au stade de planification sont tels que récapitulés dans le Tableau 1-14 Liste des projets de la SEGci-après. Les projets ombrés en gris claire sont ceux liés au présent projet.

Tableau 1-14 Liste des projets de la SEG

Année exécution	Nom du donateur	Intitulé du projet	Montant	Durée (mois)	Zone cible
Projet en cours d'exécution					
2012	AFD	Etude Diagnostic du secteur	70.000 EUR	4	Ville de Conakry et ville de l'intérieur du pays
2011-2013	BADEA / BID	Amélioration de la desserte en eau de la ville de Boké	4.000.000 USD	15	Ville de Boké

Source : SEG

2011	BADEA / BID	Adduction d'eau potable de la ville de Téliméré	3.3000.000 USD	6	Ville de Téliméré
2008-2009	BND	Construction de 12 forages de Kakoulima	49.000.000 GNF	12	Ville de Conakry
2011	BND	Fourniture de 16 groupes électrogènes pour les centres	4.800.000.000 GNF	4	Villes de l'intérieur du pays
2012-2013	BND	Actions d'urgence d'amélioration de la desserte en eau potable de Conakry	29.600.000.000 GNF	6	Ville de Conakry
2013-2015	BID/ BND	Renforcement de l'Alimentation en Eau Potable de Conakry	15.700.000 USD	30	Ville de Conakry * se reporter à l'article 1-4-1.
2013-2014	BND	Raccordement de la station du lac Sonfonia au réseau EDG	4.500.000.000 GNF	4	Ville de Conakry
2012-2013	CICR	Réhabilitation/Renforcement de 4 villes (Siguiri, Pita, Kissidougou et Dubréka)	2.000.000.000 GNF	12	Villes de l'intérieur du pays (Siguiri, Pita, Kissidougou et Dubréka)
2013-2015	BADEA /OFID/ BND	AEP de 5 villes secondaires	18.500.000 USD	30	Villes secondaires (Lola, Yomou, Tougue, Lelouma et Gaoual)
Projets pour lesquels le financement reste à mobiliser					
-	-	Amélioration de la desserte en eau potable de 9 centres	-	24	(Etude achevée) Boffa, Siguiri, Kouroussa, Dabola, Kankan, Kissidougou, Kakimbo et PK43
-	-	Elaboration étude des Schémas Directeurs de l'AEP de Conakry et des 33 centres de l'intérieur	5.000.000 EUR	18	(stade d'idée)
-	-	Agrandissement de la capacité de stockage du lac Sonfonia et construction d'une 2ème station de traitement d'eau	30.391.200 USD	12	(stade d'idée)
-	-	Réhabilitation des installations de captages d'eau de Kakoulima datant de 1903	30.000.000 USD	12	(stade d'idée)
-	-	4ème Projet Eau de Conakry (1ère et 2ème phases)	750.000.000 USD	36	(Etude disponible pour la 1ère phase)
-	-	Réhabilitation des installations et	87.344.000 USD	24	(stade d'idée)

		ouvrages existants à Conakry			
-	-	Réhabilitation et renforcement des systèmes AEP existants des 7 Capitales Régionales	84.000.000 USD	36	(stade d'idée) Kindia, Mamou, Labé, Boké, Faranah, Kankan et N'Zérékoré
-	-	Réhabilitation et renforcement des systèmes AEP existants dans 17 villes secondaires de l'intérieur équipées	56.000.000 USD	36	(stade d'idée) Macenta, Kissidougou, Guéckédou, Dabola, Forécariah, Mandiana, Mali, Pita, Kouroussa, Dubréka, Coyah, Dalaba, Boffa, Siguiri, Dinguiraye, Kérouané et Koundara
-	-	Projet AEP de 3 villes secondaires	17.000.000 USD		(stade d'idée) Beyla, Fria et Koubia

1-4-1 Banque Islamique de Développement (BID)

La Banque Islamique de Développement a accordé un financement à la Guinée afin de contribuer sous l'aspect financier au projet de renforcement de l'Alimentation en Eau Potable de Conakry. Ce projet a été divisé en 2 volets, les travaux et l'approvisionnement, et la séance de dépouillement d'offres a été tenue en août 2013, et ensuite de novembre 2013 à février 2014 les offres ont été évaluées, et au stade de février 2014, on attendait la lettre d'approbation du résultat de soumission de la part de la BID. Le contenu du projet est tel qu'indiqué dans le tableau ci-après.

Tableau 1-15 Aperçu du projet de renforcement de l'alimentation en eau potable finance par la BID

Volet	No. de lot	Contenu
Travaux	Lot 1	Réhabilitation de la station de traitement No. 1 de Yessoulou
	Lot 2	Renouvellement de la conduite de refoulement (DN 700 mm, distance 8 km, DN 600 mm, distance 2 km, tuyau en acier)
	Lot 3	Travaux de branchement (renouvellement de tuyaux de branchement de 15.000 ménages des 5 communes et de pose des conduites aux 1.200 ouvrages publics de Sonfonia, etc.) /
	Lot 4	Construction de 4 forages à Kakimbo (volume de production total : 4.000 m^3/jour)
Approvision-nement		2 camions citernes d'une capacité chacun de 10 m^3, 5 remorques pour réservoir d'eau d'une capacité de 1 m^3

Source : Rapport de la conception détaillée du projet

Le contenu de ces travaux montre qu'ils n'auront pas d'effets sur les travaux de renouvellement de la conduite en PRV. Toutefois, il met en évidence que la conduite de refoulement en acier de DN 700 mm, posée parallèlement à la conduite de DN 1100 mm et qui date de plus de 50 ans et donc présente de fréquentes fuites d'eau doit être renouvelée.

CHAPITRE 2 APPROCHES ET PLAN DU PROJET

CHAPITRE 2. APPROCHES ET PLAN DU PROJET

2-1 Approche vis-à-vis des conditions naturelles

(1) Pluviosité

Le climat du centre de la Guinée où se situe la ville de Conakry se divise en deux saisons : la saison sèche, d'octobre à mai et la saison des pluies, de juillet à septembre. Sous l'influence de la mousson océanique, les précipitations annuelles atteignent 3.000 à 4.500 mm. Le climat est chaud et humide avec la température moyenne annuelle comprise entre 23 °C et 31 °C et l'humidité entre 65% et 93%. Dans la saison des pluies, de nombreux quartiers se trouvent inondés en raison de la forte précipitation.

À Conakry où la pluviosité mensuelle dépassant 1.000 mm entre juillet et août et celle entre septembre et octobre étant comparativement importante, l'exécution des travaux de creusement, de pose des conduites et d'installation d'autres ouvrages tels que les chambres à vannes etc., devient difficile. Il faut noter que même s'il s'agit de corps d'état dont les travaux sont exécutables, le rendement des travaux s'abaisse. Il est donc indispensable de prendre en compte la saison des pluies lors de la planification des travaux.

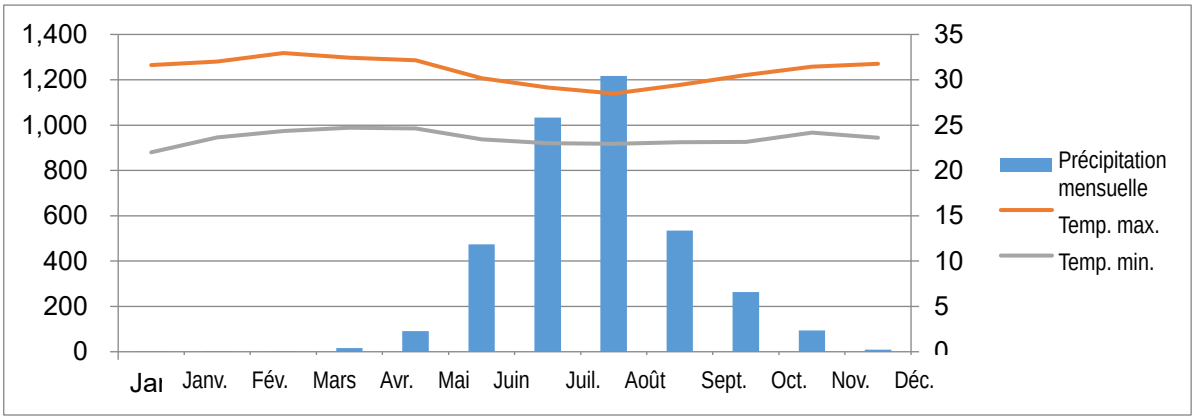


Figure 2-1 Moyenne mensuelle de la précipitation et des températures max. et min. à Conakry (2001-2012)

(2) Conditions topographiques

La ville de Conakry est située sur le littoral de la Guinée sur une zone formée par la péninsule de Kaloum qui s'étend vers le sud-ouest sur une longueur d'environ 40 km, pour une largeur de 6 km et par l'île de Tombo son extrémité. La partie centrale de la péninsule s'élève à une altitude de 40 à 100 mètres et versants nord et sud forment des pentes douces peu accidentées. Les zones hydrauliques situées en hauteur et ciblées par le présent projet sont situées au nord-ouest du plateau central de la péninsule. Il est important de noter que ces zones hydrauliques ne sont pas toutes concentrées dans la partie centrale en hauteur. Il faut également noter que le côté nord-ouest de la péninsule comporte des zones disposant d'un important potentiel hydraulique souterrain (Kobaya, Kakimbo), et d'où est transportée l'eau vers les réservoirs situés en hauteurs ou directement envoyée vers les conduites de distribution d'eau. Devant les particularités de ce relief et afin que la distribution d'eau puisse se faire en ciblant les zones souffrant

de pénurie d'eau parmi toutes les zones faisant l'objet, il sera nécessaire de considérer un ordre de priorité pour la sélection des sites d'installation des bornes fontaines.

(3) Hydrogéologie

Le sol de la péninsule de Conakry est constitué de la péridotite ultramafique de l'ère Mésozoïque. Cette roche s'altère au sol superficiel et se divise en plusieurs couches composées des roches volcaniques et du sol latéritique. La péninsule est ainsi considéré avoir été formée en une terrain longiligne de 1 à 6 km de large et développée pour devenir un plateau dont la hauteur moyenne est 100 à 300 m.

Si la péninsule de Kaloum dans son ensemble est constituée d'un socle rocheux de péridotite, celui-ci est recouvert d'une épaisse couche de latérite de 2 à 40 m ou se développe des zones d'érosion ou de fissures et les conditions hydrogéologiques sont bonnes. D'une manière générale, les débits sont relativement importants, entre $2m^3/h$ et $15m^3/h$, et en particulier sur les endroits où le linéament s'allonge à forte inclinaison sur la péninsule, on obtient des débits de pompage de l'ordre de 50 m^3/h.

Les eaux souterraines superficielles circulent dans les couches près de la surface, et lorsque la perméabilité augmente en saison des pluies (bien qu'elle soit plus ou moins grande selon la nature du sol), les eaux forment un cours d'eau sous le sol dans de nombreux endroits et s'écoulent par gravité, ce qui augmente significativement le risque de contamination et de pollution à travers les puis traditionnels.

Quant aux eaux souterraines profondes, puisqu'elles circulent dans la couche altérée de latérite et sont séparées par la couche intermédiaire imperméable, elles sont exemptes d'une pollution provenant de la surface.

Cependant, en ce qui concerne les forages pour les bornes fontaines, le choix des emplacements des forages ne prendra pas en compte ces conditions hydrogéologiques, mais prendra en compte les zones souffrant de pénurie d'eau et les conditions sociales par exemple les plans de la SEG. Il en résulte qu'on réalisera les forages en adoptant une valeur de 2 m^3/h comme critère minimum et jugera s'il est nécessaire d'installer une électropompe immergée lorsque le débit est inférieur à ce critère et ceci suivant le résultat de la discussion avec la SEG.

La page suivante montre la carte hydrogéologique de la Guinée. Le sol de la ville de Conakry est constitué de la péridotite et de la dunite.

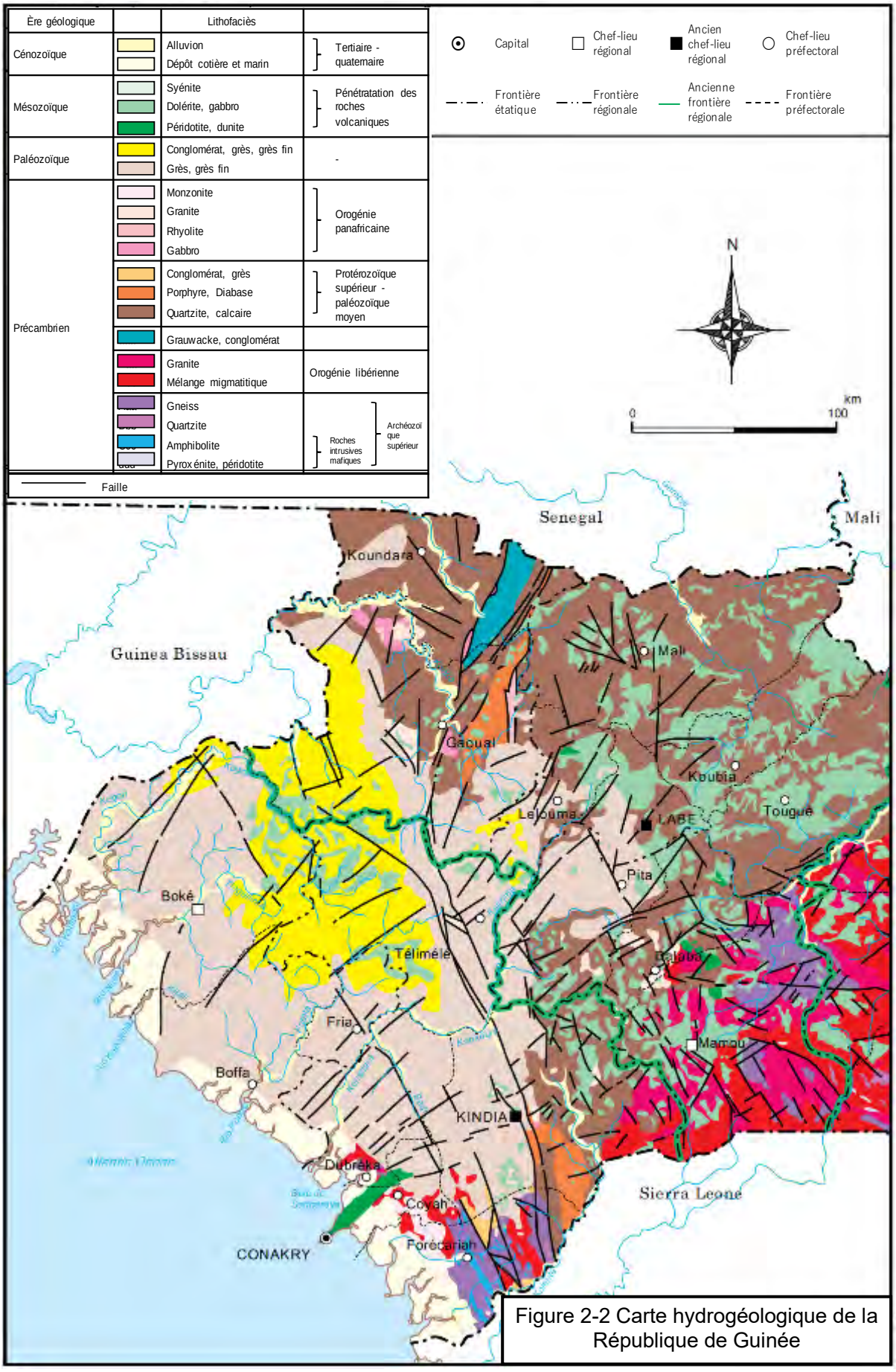


Figure 2-2 Carte hydrogéologique de la République de Guinée

(4) Qualité de l'eau

Les eaux souterraines de Conakry, pour la plupart, sont très peu influencées par les eaux de mer ou le sol et ont une faible teneur en composants minéraux d'origine géologique avec une conductivité faible (50 à 300.μS/cm). En outre, l'eau des forages se trouvant dans les zones de Donka, de Kobaya et de Kakimbo où un important volume d'eau est capté est caractérisée par un pH comparativement faible situé entre 5 et 7.

D'autre part, s'il existe certains points précis où la qualité de l'eau est mauvaise (à cause de la configuration géologique) ou qui sont pollués par le ruissellement des eaux de surface, en général les eaux sont de bonne qualité et aptes à la consommation. La SEG effectue des analyses hydriques selon des paramètres conformes aux directives de l'OMS sur la qualité de l'eau potable, qui diffèrent selon le type de source et sont les suivants pour les eaux souterraines :

Colibacilles	Bactéries	Nitrites	Nitrates	Arsenic	Cadmium
Manganèse	Fluor	Sélénium	Bore	Nickel	Pesticides
Turbidité	Température	pH	Conductivité	Chlorures	Sulfates
Saturation en oxygène	Ammoniac	DCO	Sulfure d'hydrogène	Fer	

Cependant en Guinée, certains métaux lourds ne pouvaient être mesurés en laboratoire et les paramètres mesurés effectivement dans le laboratoire de la SEG sont indiqués ci-dessous. L'eau avait une faible quantité de sels dissous et il a été possible de juger, à travers l'analyse de ces paramètres, de sa pollution par les ruissellements d'eau superficielle ou par les couches superficielles. Les analyses d'eau portent donc en règle générale sur les 14 paramètres analysés habituellement par la SEG et indiqués ci-dessous.

Tableau 2-1 Eléments de l'analyse de la qualité de l'eau

Odeur	Saveur	Couleur	Turbidité	Température	pH	Conductivité
TSD	Acide nitreux	Acide nitrique	Fer	Ammoniac	Sulfates	Colibacilles et bactéries

2-2 Approche vis-à-vis des conditions socio-économiques

Les bénéficiaires du projet sont les habitants des zones en hauteur s'approvisionnant en eau des réservoirs de Simbaya, Koloma et de Kaloum. Selon la SEG, la population concernée estimée allait passer de 1.073.000 personnes en 2013 à 1.282.000 personnes en 2019, 3 ans après la fin des travaux et en considérant une augmentation de 3 % par an de la population. L'aménagement des installations d'alimentation en eau potable ne pouvait faire face à cette augmentation continuelle de la population, et le mécontentement de la population vis-à-vis de l'alimentation en eau était croissant et provoquait parfois des manifestations.

La ville de Conakry s'est fixé pour objectif de faire augmenter la quantité d'alimentation en eau potable qui était alors de 21,1ℓ/personnes par jour (moyenne des quartiers situés en hauteur) à 63ℓ/personnes par jour. Pourtant, vue la situation de l'alimentation des quartiers situés en hauteur, cet objectif semblait difficilement réalisable, car même en 2019, 3 ans après la mise en œuvre du projet, le taux sera de 31,7 ℓ/personne par jour (moyenne des quartiers situés en hauteur). Face à cette situation, le présent projet permettra, par le biais de la correction de la disparité d'alimentation en eau entre les zones situées en hauteur de Conakry et celles situées en contrebas grâce au remplacement de la conduite en PRV existante, et d'augmenter le volume d'alimentation en eau, et par là même, de réduire la dégradation des conditions de la desserte d'eau potable et de calmer les habitants par le biais de la construction de bornes fontaines avec forages équipés et par l'acquisition des camions citernes alimentaires ainsi que par l'aménagement des installations de captage (forages) et de transport à réaliser sous forme de la coopération de suivi. Le Projet ne peut pas atteindre l'objectif de la ration d'eau potable de 63 ℓ/personne/jour à court terme, mais étant donné qu'il s'agissait d'un projet de mesure d'urgence basé sur le plan à moyen terme du gouvernement guinéen, et conforme au plan à moyen et long terme de ce dernier.

2-3 Approche dans le choix de la source d'énergie

Électricité de l'EDG

L'alimentation en électricité de Conakry avait la réputation de se dégrader encore plus vite que l'eau courante, ce qui provoquait des manifestations de protestations contre la pénurie d'électricité dans divers quartiers de la ville. D'après le rapport annuel 2013 de l'EDG (Électricité de Guinée), si la capacité des installations n'a pas changé entre 2012 et 2013, le taux d'exploitation des centrales électriques a baissé, ce qui a provoqué une dégradation de la situation électrique ces dernières années.

Quant au taux d'électrification en 2013, la fourniture de courant électrique a atteint à peine 654 GW alors que la demande était estimée à 1500 GW, et le taux de couverture ne dépassait donc pas 43 %.

Dans ces conditions la tension d'alimentation à Conakry était instable et les coupures de courant fréquentes. L'utilisation d'une telle source d'électricité augmentait le risque d'endommager les appareils électriques. Par ailleurs, les quartiers où sont installées les bornes fontaines avec forages équipés ne disposaient que de courant monophasé alors que les électropompes immergées nécessitent du courant triphasé, ce qui implique des raccordements électriques à une grande distance. Dans ces conditions, l'utilisation du réseau de l'EDG a semblé difficile.

Groupes électrogènes

Dans une telle situation défavorable relative à l'alimentation en électricité de l'EDG, les sociétés privées disposant d'un potentiel financier suffisant tels les hôtels, les restaurants et les grandes entreprises sont équipées de groupes électrogènes. On trouvait donc de nombreux commerces à Conakry

vendant des groupes électrogènes. Ainsi, si leur exploitation et leur entretien impliquaient des frais de combustible, les filtres et autres pièces de rechange étaient en revanche faciles à acquérir.

D'autre part, les frais de combustibles (diesel) de la SEG pour exploiter ses installations étaient passés ces dernières années de 14.476 millions de GNF (env. 217 millions yens pour un taux de change de 1 GNF=0,0145 yens) en 2011 à 16.240 millions de GNF (env. 235 millions yens) en 2012, soit une augmentation annuelle supérieure à environ 18 millions de yens et représentent 28 % des frais d'exploitation de ses installations et perturbent gravement leur gestion.

Les caractéristiques de l'électricité de l'EDG et du groupe électrogène sont brièvement récapitulées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2-2 Comparaison des sources d'électricité actuelles dans la ville de Conakry

	Qualité d'électricité	Coût de construction	Prix unitaire de l'électricité	Facilité de gestion	Frais de fonctionnement et de maintenance	Stabilité
Électricité de l'EDG	×	△	△	○	△	×
Groupes électrogènes	△	○	×	△	×	△

Dans de telles situations, les frais de combustible sont nécessaires. Mais, comme le tableau 2-19 du paragraphe l'indique, le produit de la vente d'eau peut les couvrir et il est décidé d'utiliser les groupes électrogènes comme source d'énergie des bornes fontaines avec forages équipés.

2-4 Approche vis-à-vis des circonstances locales de la construction/de l'acquisition

(1) Standards et normes à respecter lors de l'élaboration de la conception

Vu que la SEG possède une norme de conception, il fallait établir la conception conformément à cette norme. Pour ceux qui ne sont pas spécifiées dans ladite norme, il fallait le faire en conformité avec la norme française (NF).

(2) Niveau de performance des entreprises de construction et des bureaux d'études locaux

Il existe de nombreuses entreprises de construction et de travaux publics en Guinée. Le tableau ci-dessous indique quelques entreprises de construction locales qui pourraient participer à l'exécution des travaux du Projet.

Tableau 2-3 Entreprises de construction locales

	Raison sociale	Personnes en charge	Téléphone	Adresse	Caractéristiques
1	ENTREPRISE DE CONSTRUCTION LOKHMANE (ECL)	M. Lokhmane HACHEM Directeur Général	(224) 662 26 67 45 (224) 664 26 67 45	BP: 1811, Ville de Conakry	・Entreprise de travaux publics/ de construction ・Elle possède des expériences d'exécution des travaux du don japonais (JICA)
2	ABC (Aménagement Bâtiment Construction)	Amady Ndiaye Directeur Général	(224) 622 24 41 98	BP 694, Ville de Conakry	・Entreprise de travaux publics/ de construction ・Elle possède des expériences d'exécution des travaux du don japonais (JICA)
3	ENCO5	M. VIATCHESLAV MINAEV, General Director Mr. Conte Abdoulaye	(224) 46 26 17 (224) 46 50 02	BP 2327, Ville de Conakry	・Entreprise de travaux publics/ de construction ・Entrepreneur général russe ・Elle possède des expériences d'exécution des travaux du don japonais (JICA)
4	SOGEA SATOM	M. Lionel EXPERT Directeur Conakry M. Philippe RENARD Directeur Technique Hydraulique SOGEA-SATOM	(224) 68 68 77 00 (33) 677 11 24 56	Ville de Conakry	・Entrepreneur général français/ Il possède une haute technologie.
5	SIAD-GUINEE FORAGE	M. TOMENOU Ernest Directeur Général	(224) 666444420 / 660238623 / 666945210	Quartier de KAGBELEN, Ville de Conakry	・Entreprise de forage/adjudicateur : forages tests
6	GLOBETRANS FORAGE	M. Alexandre CAMARA	(224) 664633333 / 657673333	Commune de Matam, Ville de Conakry	・Entreprise de forage /soumissionnaire : forages tests

Les entreprises de travaux publics locales sont capables d'exécuter les travaux sans problème technique, mais elles ont des points faibles en matière d'acquisition de matériels et matériaux et des capacité administrative telles que l'établissement des plans d'exécution etc. De ce fait, il semblait que l'entrepreneur en chef japonais devrait avoir de la difficulté à les gérer.

Par contre, il existe de nombreux bureaux d'ingénieurs-conseils spécialisés dans la réalisation des études topographiques, géotechniques ou sociales. Ils ont les capacités technologiques et ne cèdent pas le pas aux bureaux d'ingénieurs-conseils d'autres pays voisins de l'Afrique de l'Ouest.

Tableau 2-4 Bureaux d'ingénieurs-conseils spécialisés locaux

	Raison sociale	Personne en charge	Téléphone	Adresse	Caractéristiques
1	Africane de Géotechnique Technologie et de Services (AGTS)	M. Jacques COULAND (représentant)	(224) 24256729 / 669333171	Kipé, Conakry	・Bureau d'études topo/géotechniques ・Capable d'exécuter des études sociales ・Adjudicateur : étude topographique ・Plusieurs succursales en Afrique
2	DACO ingénierie	M. Khaly CAMARA	(224) 64465928 / 68465926 / 64465928	Commune de Matoto, Conakry	・Bureau d'études topographiques
3	Bureaux d'Etude Guinéen de l'Ingénierie et de l'Environnement (BEGIE)	M. Fassouma CAMARA	(224) 628428453 / 655730352 / 666524428	Commune de Matoto, Conakry	・Bureau d'études sociales ・Adjudicateur : étude socio-économique
4	INSUCO-Guinée	M. David LEYLE	(224) 628681049	Commune de Kaloum, Conakry	・Bureau d'études sociales ・Il semble que ce bureau d'études possède une bonne compétence. Cependant, son prix offert était très cher lors de la séance de l'appel d'offres pour l'étude socio-économique.
5	Sud Espace Consultants (SUDEC)	M. Hamidou 2 DIALLO	(224) 622132755 / 631587979	Commune de Matoto, Conakry	・Bureau d'études sociales

(3) Qualité et difficulté de l'acquisition des matériaux et matériels aux marchés locaux

Les matériaux à acquérir aux marchés locaux étaient des sables, agrégats et ciments. Ils pouvaient être achetés à la ville de Conakry ou aux villages situés aux environs de Conakry. Concernant les profilés en acier et les barres d'acier déformées, on pouvait utiliser ceux qui étaient constamment importés des pays tiers et disponibles aux marchés. Pour ce qui concerne les conduites en fonte ductile et les vannes qui ne pouvaient pas être achetées aux marchés locaux, il était nécessaire de les acheter depuis le Japon ou des pays tiers.

2-5 Approche vis-à-vis de l'exploitation et de la maintenance

La SEG est une société anonyme à participation publique responsable de l'alimentation en eau potable, sous tutelle du ministère de l'Énergie et de l'Hydraulique.

D'un côté, au regard des conditions d'exploitation et de maintenance du réseau de distribution d'eau potable ou des activités de sensibilisation de la population qu'elle mène pour faire face à la pénurie d'eau, on peut dire qu'elle dispose d'une forte capacité organisationnelle. Mais elle connaît des problèmes de trésorerie dus à la réduction des subventions gouvernementales et au non-paiement des factures d'eau par les abonnés, si bien qu'elle a besoin d'adopter un système plus efficace pour recouvrir les factures d'eau. Le remplacement des conduites d'eau et la reprise des activités de réduction des eaux non facturées devront permettre d'augmenter l'alimentation en eau des zones situées en hauteur de la ville et favoriser un meilleur recouvrement des factures d'eau.

2-6 Approche vis-à-vis à la définition du niveau de qualité des installations

Conformément aux approches définies précédemment, le niveau de qualité des installations et matériels était le suivant :

- ✓ Qualité des matériaux et du matériel : sélectionner parmi les matériaux et les matériels disponibles en Guinée les produits dont la qualité est équivalente à ceux utilisés au Japon en termes de la durée de vie standard et de la fonctionnalité, tout en prenant en compte la fourniture de pièces de rechange nécessaires dans le futur.
- ✓ Qualité des installations (niveau des techniques de construction) : employer les méthodes de construction de référence communément utilisées au Japon, tout en recourant aux techniques conformes au système et au climat de la Guinée. Il faudra également considérer que les installations devront pouvoir être utilisées par les habitants des zones cibles et être exploitées et entretenues avec le niveau technique de la SEG.

2-7 Approche vis-à-vis des méthodes des travaux/ de la fourniture et du délai des travaux

(1) Approche relative aux méthodes des travaux

1) Construction des bornes fontaines avec forages équipés

Les bornes fontaines avec forages équipés standard de la SEG, équipées chacune de 5 robinets ont été utilisées pour le projet. La construction de 10 forages pour les bornes fontaines avec forages équipés a été réalisée par une (des) entreprise(s) de forage locale(s) au titre d'un contrat de sous-traitance avec le Consultant pendant l'élaboration de la conception détaillée en vue d'éviter d'éventuelles modifications de la conception pendant cette période. Etant donné qu'il était nécessaire de mettre en service même une seule borne fontaine avec forage équipé plus tôt que possible, le calendrier d'exécution des travaux a été être élaboré en y prêtant une attention particulière. En effet, les bornes fontaines avec forages équipés dans lesquels les électropompes immergées devaient être installées nécessitaient une certaine durée jusqu'à leur mise en service du fait que les pompes demandaient un certain temps jusqu'à la livraison. En revanche, celles alimentées par les camions citernes alimentaires pouvaient être mises en service dans un court délai après le démarrage des travaux. Il ressort de ce qui vient d'être précisé qu'en principe l'ordre de priorité d'exécution des travaux se présentait comme suit : 1) bornes fontaines alimentées par les camions citernes alimentaires, 2) bornes fontaines avec forages équipés.

(2) Les principes d'approvisionnement

Les pompes de refoulement, les vannes, les panneaux de réception MT et d'autres matériels qui ne pouvaient pas être acquis en Guinée ont été acquis au Japon ou dans un pays tiers. Les pays d'approvisionnement ont été définis en tenant compte de la faisabilité de l'approvisionnement, de la qualité, du prix et du délai de livraison. Concernant les autres matériels, les produits locaux disponibles

sur place ont été utilisés autant que possible en tenant compte de la qualité et de la facilité de maintenance sur la base des spécifications standards de la SEG.

Parmi les matériaux nécessaires, le sable (matériau de protection), les agrégats et le ciment étaient disponibles dans la ville de Conakry ou les villages alentour de Conakry. Concernant le gravier de remplissage de forages, le gravier granitique de Manéah qui se situe dans la banlieue de la ville de Coyah était de bonne qualité et donc utilisé pour de nombreux forages existants. Dans ce projet, tout en faisant attention au contrôle de qualité, les matériaux de haute qualité seront utilisés.

Concernant la fourniture des électropompes immergées pour les forages, les produits qui peuvent bénéficier des services après-vente ont été sélectionnés pour faciliter la maintenance après l'acquisition.

(3) Approche relative au délai des travaux

En ce qui concerne la construction des bornes fontaines avec forages équipés et celles sans forage, six équipes ont été affectées à la mise en place des bornes fontaines et deux à la construction de système de pompage. Le délai des travaux était d'environ 4 mois excepté les préparations avant le démarrage des travaux et l'approvisionnement en matériaux/matériels.

2-8 Plan de base

2-8-1 Normes de conception et standards applicables

Sur la base des résultats des discussions en Guinée et des travaux d'analyse au Japon, les travaux ont été exécutés conformément aux normes de la SEG, définies ci-dessous, et en cas d'absence de norme précise, les ouvrages ont été conçus suivant les normes françaises ou les normes japonaises.

Tableau 2-5 Norme de conception des ouvrages et installations de la SEG

	Type d'installations	Ouvrages/installations	Norme adoptée	Observations
1	Transport d'eau brute/eau traitée	Conduite de refoulement	Conduite en fonte ductile ou PEHD/PN16	Éviter les branchements clandestins sur ces installations
2	Transport d'eau brute/eau traitée	Conduite de transport vers les stations de traitement ou d'adduction vers les réservoirs	Conduite en fonte ductile /PN16	Éviter les branchements clandestins sur ces installations
3	Distribution d'eau traitée	Conduite de distribution primaire	Conduite en fonte ductile /PN10 à 16 selon la pression de service	Éviter les branchements clandestins sur ces installations
4	Distribution d'eau traitée	Conduite de distribution secondaire et tertiaire	Conduite en PVC/PN10	Conduites utilisées pour les branchements
5	Distribution d'eau traitée	Conduites de branchement	Conduite en PEHD/PN10	
6	Stockage	Réservoirs, châteaux d'eau, bâches de stockage de l'eau traitée	Béton armé/ C40 (350-400kg/ m^3)	
7	Station de pompage	Équipements électromécaniques et électriques	ISO, NF, Normes européennes ou équivalentes	Facilité d'acquisition des pièces de rechange
8	Ouvrage de génie civil	Fer à béton, IPN	ISO, NF, Normes européennes ou équivalentes	

2-8-2 Plan de construction des bornes fontaines avec forages équipés

Il existe trois types de bornes fontaines : ① celles branchées directement à la conduite d'eau traitée ; ② celles alimentées à partir des forages construits à côté des bornes fontaines ; et ③ celles alimentées par les camions citernes alimentaires. Pour parer au manque de pression d'eau de la conduite d'eau traitée dans les quartiers situés en hauteur, les bornes fontaines construites dans le cadre du présent projet sont celles des deux derniers types.

En ce qui concerne les bornes fontaines avec forages équipés du deuxième type, il s'agit d'effectuer des forages à côté des bornes fontaines avec réservoir existantes ou nouvellement construites, d'y capter l'eau avec des électropompes immergées pour remplir les réservoirs. Les pompes sont alimentées par des groupes électrogènes seuls. Les bornes fontaines sont identiques aux modèles standards utilisés par la SEG, avec 5 robinets par borne, un réservoir de petite taille en polyéthylène, et des dispositifs de filtrage et de désinfection. Dans le cas des bornes fontaines du troisième type, seules les bornes fontaines proprement dites ont été construites.

(1) Choix des sites

Pour sélectionner les sites, les trois points suivants ont été examinés en se référant à la liste des sites possibles présentée par la SEG et pour déterminer les sites définitivement. Les critères de choix pour la construction de bornes fontaines avec forages équipés sont : ① sites où la situation d'approvisionnement en eau est mauvaise (le taux d'approvisionnement faible), ② sites pour lesquels l'accès de camions citernes alimentaires est difficile, ③ sites où il y a un terrain suffisant pour l'installation des équipements comprenant le groupe électrogène et les travaux d'installation, iv) sites dont le terrain est catégorisé dans le domaine public, v) sites où il est possible de capter l'eau souterraine sans difficulté hydrogéologique et ④ sites non situés tout près du bord de la mer pour éviter la salinisation de l'eau du forage. Pour ce qui concerne les critères de choix pour les bornes fontaines sans forage, ① sites où la situation d'approvisionnement en eau est mauvaise (le taux d'approvisionnement faible), ② sites pour lesquels l'accès de camions citernes alimentaires est bon, ③ sites où il y a un terrain suffisant pour l'installation des équipements comprenant le groupe électrogène et les travaux d'installation, iv) sites dont le terrain est catégorisé dans le domaine public.

Les listes des sites pour les bornes fontaines avec forages équipés et sans forage sont indiquées ci-dessous. Les 5 sites de réserve sont ajoutés à la liste des bornes fontaines avec forages équipés. Il est donc prévu de mener une étude de confirmation au cours de l'élaboration de la conception détaillée si les sites listés peuvent répondre aux critères susmentionnés.

Tableau 2-6 Sites des bornes fontaines avec forages équipés

Priorité	No de GPS	Adresse	Secteur	Quartier	Commune	Données de GPS (heure, minute, seconde)		Altitude (m)	Forage test	Remarque
						Latitude	Longitude			
1	10	Chez le chef du Quartier Kourouma	Secteur 1	Hamdallaye 2	Ratoma	N9 34 40.4	W13 39 17.1	43	○	
2	40	Près de Mme Touré SEG	Cantine	Simbaya Gare	Ratoma	N9 37 10.2	W13 36 08 8	106	○	B.F. déjà construite
3	58	Carrefour Bélier	Bambeto Marché	Koloma 1	Ratoma	N9 35 21.0	W13 37 44.8	124	○	B.F. déjà construite
4	60	Chez Mr Diop	Secteur 1	Koloma 1	Ratoma	N9 35 22.6	W13 37 38.7	134	○	B.F. déjà construite
5	77	Rue Mosquée (Ivette) Devanture Famille Soumah	Mosquée	Lambandji	Ratoma	N9 38 20.4	W13 37 13.3	19	○	
6	87	Long Clôture Koloma (Face Justin Morel)	Collège	Soloprimo	Ratoma	N9 35 49.0	W13 37 25.6	106		
7	111	Clôture Ecole Primaire de Soloprimo	Secteur 4	Soloprimo	Ratoma	N9 35 44.8	W13 37 46.1	94		
8	88	Prés mosquée Kakimbo (bafond)	Mosquée	Hamdallaye 2	Ratoma	N9 35 12.9	W13 38 39.7	67		
9	17	Face Ecole Kaloga Oumar	Pharmacie	Hamdallaye 2	Ratoma	N9 34 52.0	W13 39 01.7	67		
10	57	Devanture Mosquée Centrale Koloma	Mosquée	Koloma1	Ratoma	N9 35 09.8	W13 37 48.7	119		
11	71	Au Siège Conseil Quartier Dar ES Salam	Mouctar Bah	Dar Es Salam	Ratoma	N9 34 41.12	W13 38 12.6	91		
12	73	Face Mosquée Principale	Secteur 3	Hamdallaye 1	Ratoma	N9 34 19.2	W13 38 55.1	55		
13	118	Devanture Parc Camion	Secteur 1	Bomboly Mosquée	Ratoma	N9 35 39.1	W13 37 09.8	126		
14	120	Face Parc Camion	Secteur 1	Bomboly Mosquée	Ratoma	N9 35 38.2	W13 37 09.0	127		
15	1	Carrefour Garage (Prés Famille I. Baldé)	Secteur 2	Wanidara	Ratoma	N9 38 21.9	W13 34 50.7	120		
16	2	Devanture terrain réservé pour Gendarmerie	Secteur 7	Kobaya	Ratoma	N9 38 30.0	W13 35 28.1	110		Réserve
17	30	Face Mosquée Bassara (Zone Elh. Touré Citerne SEG)	Bassara	Bantounka 2	Ratoma	N9 36 34.8	W13 36 41.2	106		Réserve
18	39	Face Colonel Makanera	Secteur 6	Simbaya Gare	Ratoma	N9 37 29.2	W13 36 28.0	87		Réserve
19	70	Près de Chez Fofana Syndicat	Secteur 4	Dar Es Salam	Ratoma	N9 34 56.1	W13 38 19.3	109		Réserve
20	119	Prés L'Agence SONAG	Prince	Bantounka2	Ratoma	N9 36 27.6	W13 36B40.4	105		Réserve

Tableau 2-7 Sites des bornes fontaines sans forage

Priorité	No GPS	Adresse	Secteur	Quartier	Commune	Données de GPS (heure, minute, seconde)		Altitude (m)	Forage test	Remarque
						Latitude	Longitude			
1	18	Face chez Doyen Keita SEG	Keitaya	Kissoso Plateau	Matoto	N9 38 32.8	W13 34 45.4	99		
2	28	Près de Chef Secteur Conté Mamadouba	Keitaya	Kissoso Plateau	Matoto	N9 38 29.0	W13 34 37.0	99		
3	35	Devanture Chez Mamouna Bangoura		Sangoyah Hauteur	Matoto	N9 38 05.5	W13 34 43.4	103		
4	99	Devanture Mosquée Arafat	Secteur 4	Tannene Hauteur	Matoto	N9 35 30.5	W13 36 32.7	68		
5	107	Face G.S Elhadj Ousmane Koumbassa	Ecole	Gbessia Olympio	Matoto	N9 34 20.3	W13 38 10.5	67		
6	103	Devanture Famille Moh. L. Bangoura	Carrière	Dabondy Ecole	Matoto	N9 34 15.7	W13 38 23.5	60		
7	5	Petit Lac Devanture Nouhan Kaba	Kankan-koura	Taouyah	Ratoma	N9 34 38.4	W13 39 26.5	26		
8	12	Face Mosquée Fodediya	Mosquée	Ratoma Dispensaire	Ratoma	N9 35 01.2	W13 39 26.3	34		
9	14	Chez Sékou Oumar Keita	Momosou-mayah	Ratoma Dispensaire	Ratoma	N9 35 08.2	W13 39 37.7	30		
10	114	Devanture Feu Italo Zambo	Fawouliya	Kipé	Ratoma	N9 36 07.4	W13 39 15.5	21		
11	115	Carrefour Lycée Kipé	Morifodeya	Kipé	Ratoma	N9 36 09.8	W13 39 05.5	31		
12	112	Long Clôture Collège	Collège	Kaporo Centre	Ratoma	N9 36 44.3	W13 38 33.3	27		
13	96	Face Kooro Dabo (SEG)	Khouregbe	Nongo	Ratoma	N9 37 22.0	W13 37 52.9	31		
14	101	Devanture Famille Fatou Seny Soumah	Koffi Annan	Nongo	Ratoma	N9 37 00.8	W13 38 21.5	25		
15	79	Long Cour Stade RUSAL	Khombet	Lambandji	Ratoma	N9 38 00.7	W13 36 40.7	39		
16	47	Chez Mme Diakité	Missira	Yattaya	Ratoma	N9 39 20.6	W13 34 49.3	92		
17	46	Devanture Garage Mécanique	Marché	Yattaya	Ratoma	N9 39 27.3	W13 34 33.0	93		
18	64	Près du Marché Habiba	Secteur3	Kaporo Rail	Ratoma	N9 35 57.3	W13 38 12.2	100		
19	110	Face Ecole La Source	Mosquée Centrale	Simbaya Ecole	Matoto	N9 36 38.1	W13 36 17.4	84		
20	113	Devanture Grande Mosquée Africof Miniére	Secteur 1	Miniére	Dixinn	N9 34 03.4	W13 39 40.7	23		

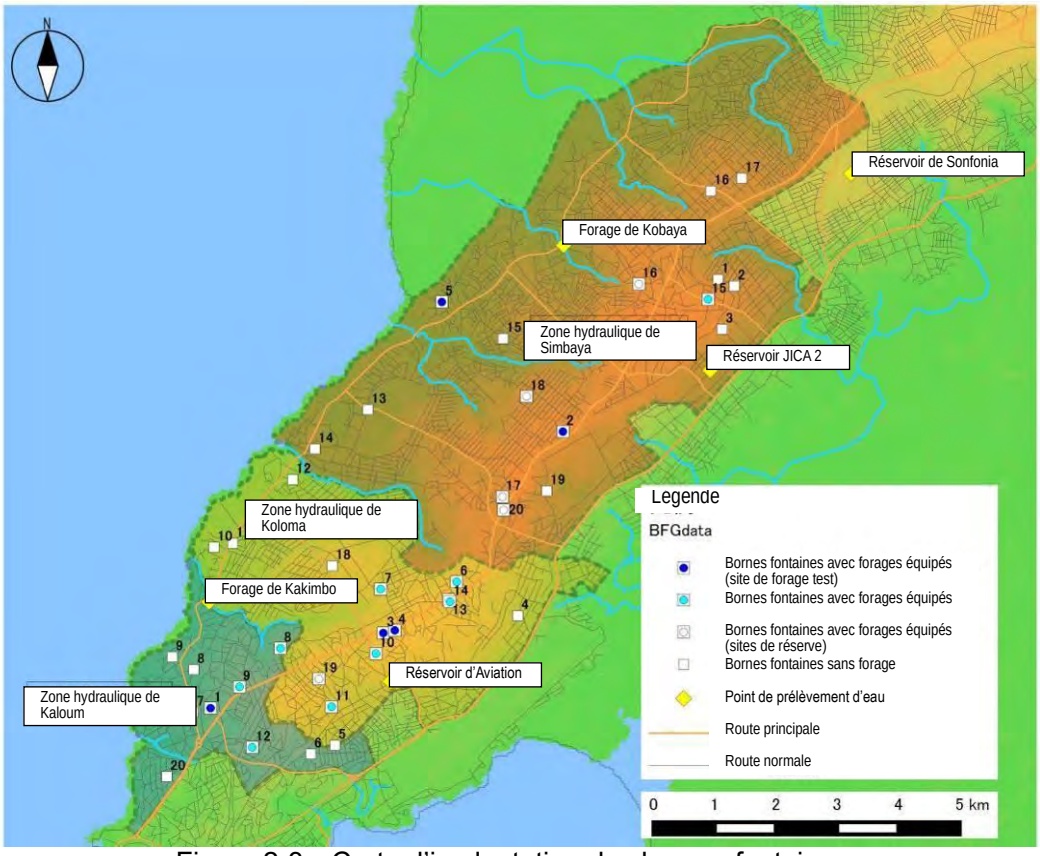


Figure 2-3 Carte d'implantation des bornes fontaines

(2) Volume d'eau des bornes fontaines

Alors que l'objectif de consommation spécifique d'eau potable par personne de la ville de Conakry était de 63ℓ/habitant par jour, celle des zones situées en hauteur, 3 ans après la fin des travaux de pose de la conduite d'eau traitée (en considérant uniquement le remplacement des 3,35 km de conduite d'eau traitée) n'était estimée qu'à 25 ℓ/personne, y compris l'alimentation des entreprises privées et usines. De plus, d'après une enquête socio-économique, l'alimentation moyenne en eau des ménages des zones situées en hauteur ainsi que de basses zones était de 16 ℓ par personne et par jour. Celle estimée à partir des compteurs existants connectés aux bornes fontaines était de 7m^3/j au maximum. Pour ce qui concerne les bornes fontaines sans forage alimentées par les camions citernes alimentaires, elle était de 15m^3/j au maximum en supposant que les bornes fontaines étaient alimentées par trois allers et retours des camions citernes alimentaires par jour au maximum.

Il y avait donc un écart important entre cet objectif et le volume d'eau consommée dans les zones en hauteur. Cette pénurie d'eau potable était devenue un véritable problème social et la SEG faisait de l'approvisionnement en eau des zones en hauteur (par camion-citerne) sa plus importante priorité. D'autre part, les bornes fontaines standard de la SEG sont équipées de 5 robinets et d'un réservoir de 5 m^3. Le nombre d'utilisateurs maximum par robinet est estimé à 300 personnes. On a pu obtenir la même estimation en considérant la durée d'utilisation par personne (soit un maximum de 50 personnes par heure). Par conséquent, 5 robinets peuvent alimenter 1.500 personnes, soit un volume maximum possible de 16 ℓ x 1.500 personnes par jour, ce qui représente un volume de 24 m^3 d'eau par jour. En

outre, le débit des robinets de diamètre de 20 mm est d'environ 20 ℓ par minute. La durée nécessaire pour fournir ces 24 m^3 d'eau est donc de 4 heures pour 5 robinets. Du point de vue du rendement, ce chiffre semble tout à fait acceptable. La consommation spécifique d'eau potable par personne était fixée à 16 ℓ pour que le maximum de population puisse en bénéficier tout en limitant les impacts sur l'eau souterraine. Cette valeur était pertinente en tant qu'objectif de consommation spécifique d'eau potable par personne, en tenant compte de bornes fontaines du type alimenté par les camions citernes alimentaires.

D'autre part en ce qui concerne les conditions hydrogéologiques, d'après les résultats obtenus par 41 forages effectués à Conakry par le SNAPE (Service National des Points d'Eau), indiqués en (3) Projet de développement des points d'eau, le débit moyen de pompage est de 8,7 m^3/h et semblait suffisant pour fournir une moyenne de 24 m^3/ jour. De plus, même si l'on ne disposait que d'un débit de pompage de 2,5 m^3/h, la durée de pompage possible était de 9,6 heures, ce qui allait permettre d'obtenir 24 m^3 par jour dans la plupart des forages.

(3) Plan de développement des sources d'eau

L'objectif de ce plan était de fournir de l'eau potable de manière indépendante grâce à des bornes fontaines alimentées par des forages réalisés pendant la phase d'exécution des travaux. Il n'est cependant pas possible d'obtenir 24 m^3 par jour sur tous les forages à réaliser. Et comme nous l'avons mentionné plus haut, le choix des sites d'implantation des bornes fontaines ne s'était pas fait en considérant les conditions hydrogéologiques naturelles, mais suivant lesdits critères. C'est également pour cette raison que la prospection géophysique au niveau des forages n'a pas été effectuée.

Étant donné que le débit de pompage n'était pas connu avant les forages, le choix des électropompes immergées a été déterminé en fonction du débit observé au moment des travaux. En outre, on risquait d'être obligé d'utiliser des camions citernes alimentaires ou des raccordements aux conduites d'eau, dans le cas où un forage ne serait pas exploitable.

Pour cette raison, nous avons établi une conception sommaire en estimant les débits, la profondeur moyenne et tous les autres paramètres nécessaires à la conception à partir des données des 41 forages réalisés par le SNAPE à Conakry. Les données obtenues par les 41 forages effectués par le SNAPE à Conakry en 2008 sont indiquées ci-dessous.

Tableau 2-8 Liste des forages effectués par le SNAPE

No.	No. de Forage	Commune	Quartier	Site	Profondeur (m)	Altitude (m)	Volume de pompage (m3/h)	Niveau d'eau (m)	Nature de sol
2	F2	KALOUM	ALMAMYA	ALMAMYA GOUVERNEUR	34	16	9	22.4	dunite
3	F3	KALOUM	SANDERVALIA	SANDERVALIA	31	8	8	22.3	dunite
4	F4	KALOUM	BOULBINET	BOULBINET	25	15	10	19.2	dunite
5	F5	DIXINN	BELLE, VUE	ECOLE SAINTE MARIE	52	28	8	43.3	dunite
6	F6	DIXINN	DIXINN CENTRE	MosQUEE	67	15	10	55.4	dunite
7	F7	DIXINN	DIXINN	PHARMA GUINEE	40	12	20	28.4	dunite
8	F8	DIXINN	BELLE VUE	BELLE VUE GEANDARMERIE	40	16	8	31.3	dunite
9	F9	DIXINN	BELLE VUE	BELLE VUE CARREFOUR CHINOIS	37	17	7	31.2	dunite
10	F10	DIXINN	BELLE VUE	BELLE VUE CENTRE CTITI CAMARA)	40	17	7	27.76	dunite
11	F11	DIXINN	BELLE VUE	BELLE VUE CENTRE II	43	20	8	31.2	dunite
12	F12	DIXINN	BELLE VUE	BELLE VUE COMMADAYAH	58	42	10	52.2	dunite
13	F13	MATAM	CARRIERE	CARRIERE	43	22	6	34.4	dunite
14	F14	MATAM	MATAM	CONCASSEUR 2	46	19	6	31.07	dunite
15	F15	MATAM	MATAM	CONCASSEUR 1	67	47	9	55.4	dunite
16	F16	MATAM	MADINA	MADINA MARCHE	34	22	15	28.03	dunite
17	F17	MATAM	MADINA	MADINA CENTRE DE SANTE	49	17	10	35.4	dunite
18	F18	RATOMA	KAPORO	KAPORO BIS	46	14	3.5	34.4	dunite
19	F19	RATOMA	SIMBAYAH .	PETIT SIMBAYAH	62	16	10	50.4	dunite
20	F20	RATOMA	VVANINDARA MARCHE	SECTEUR I MosQUEE	43.45	17.33	6.5	34.78	dunite
21	F21	RATOMA	VVANINDARA	SECTEUR 3 CARRE 2 MosQUEE	63.49	47.87	7	57.65	dunite
22	F22	RATOMA	TAOUYAH	TAOUYAH AFRICOF	31	10	17	19.84	dunite
23	F23	RATOMA	TAOUYAH	TAOUYAH GARE	34	9	10	19.5	dunite
24	F24	RATOMA	BAMBETO	BAMBETO	40	19	10	31.3	dunite
25	F25	RATOMA	VVANIDARA -T5	MosQUEE	56	31.36	2.5	44.16	dunite
26	F26	RATOMA	YArrAYA	SECTEUR 4 ROUTE LE PRINCE	56	36.52	3.5	44.14	dunite
27	F27	RATOMA	YATTAYA T- 6	MosQUEE MDou sAL10U sow	61.36	20.44	7.1	47.26	dunite
28	F28	RATOMA	YATTAYA SECTEUR 4	HADIA AssY sYLLA	50	34.04	4.5	41.96	dunite
29	F29	RATOMA	KOBAYA SIICTEUR 6	MosQUEE KOULwALATOU	55.31	38.65	4.5	46.55	dunite
30	F30	RATOMA	KAPORO	KAPORO BIS	46	14	15	34.4	dunite
31	F31	RATOMA	KAPORO	KAPORO RAIL	49	20	10	40.3	dunite
32	F32	RATOMA	KIPE	KIPE	52	37	8	43.3	dunite
33	F33	RATOMA	KIPE	CITE DES MEDECINS	34	21	10	25.3	dunite
34	F34	RATOMA	KAKIMBO	KAKIMBO VILLAGE	58	21	7	43.5	dunite
35	F35	RATOMA	YATTAYA	SECTEUR 4 MosQUEE MlsslRA	57	38	3.5	47.88	dunite
36	F36	RATOMA	KAPORO	KAPORO CENTRE DE SANTE	37	12	7	22.5	dunite
37	F37	MATOTO	DAR ESSALAM	DAR ESSALAM	52	39	10	46.2	dunite
38	F38	MATOTO	GBESSIA	AVIATION MILITAIRE	34	16	15	22.4	dunite
39	F39	MATOTO	YIMBAYA	GENDARMERIE KOSA	61.49	38.97	7	49.85	dunite
40	F40	MATOTO	SIMBAYAH	SECTEUR 9	55.43	35.83	7	46.67	dunite
41	F41	MATOTO	DARE ES SALAM	DAR ES SALAM PLATEAU	64	25	4	46.6	dunite

La corrélation entre l'altitude et la profondeur des forages à partir des données ci-dessus est la suivante.

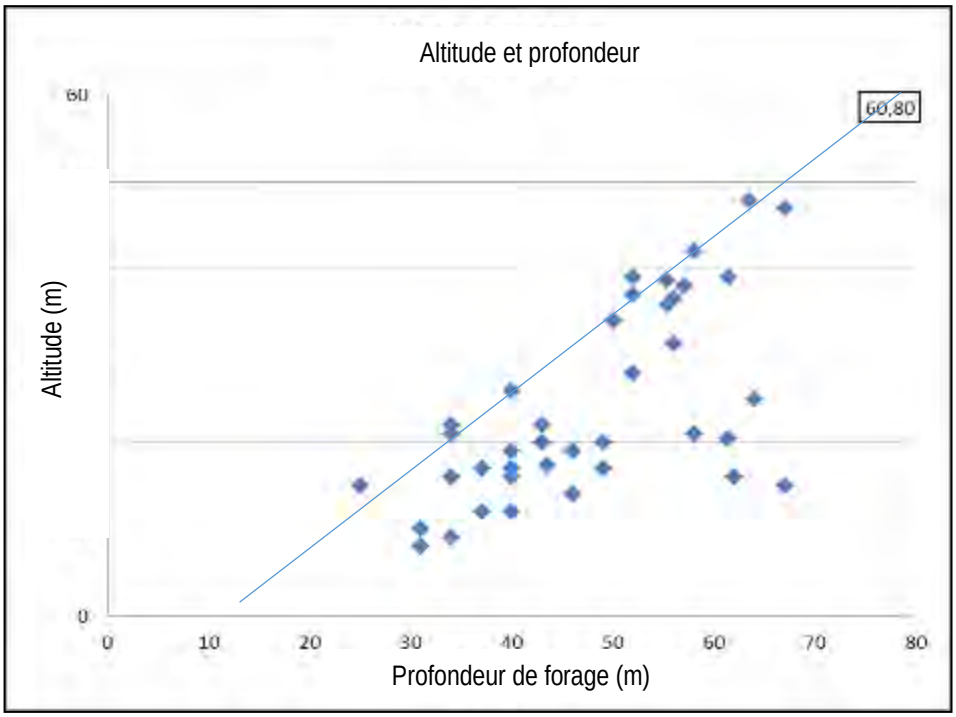


Figure 2-4 Corrélations entre l'altitude et la profondeur de forage

Comme ces deux facteurs ont une corrélation, plus l'altitude est élevée, plus la profondeur du forage est profonde. En prenant en considération cette corrélation (par exemple : 60m d'altitude, 80m de profondeur) et la profondeur de finition moyenne (83,9m) des forages tests réalisés dans le cadre du Projet, la profondeur moyenne de 10 nouveaux forages pour les bornes fontaines a été fixé à 80m.

Le débit de pompage a été analysé, et il en a été déduit qu'il n'était pas corrélé avec la profondeur de forage et qu'il était en moyenne de 8,7 m^3/h, avec une valeur minimum de 2,5 m^3/h et une valeur maximum de 20 m^3/h.

On a pu déduire d'après les données des 41 forages indiquées ci-dessus qu'il serait possible d'obtenir un débit de pompage d'environ 8 m^3/h, si les forages sont réalisés à Conakry en tenant compte des conditions hydrogéologiques. Cependant, les sites d'implantation des bornes fontaines ayant déjà été fixés, il n'était pas possible de tenir compte des conditions hydrogéologiques pour choisir les sites de forage.

Par conséquent, on a estimé la valeur moyenne des débits à un niveau inférieur à 8 m^3/h, soit 6 m^3/h. Étant donné que le niveau d'eau dynamique moyen des 41 forages était de 40 m et celui des forages tests était de 37 m, le niveau d'eau dynamique est fixé à 40 m.

Les bornes fontaines ont été placées à des intervalles de 300 à 400 m pour éviter d'impact les uns sur les autres. D'autre part, le volume d'eau pompée étant de 24 m^3/jour, les bornes fontaines ne devaient pas avoir d'effet important sur la nappe phréatique, mais en particulier sur les sites en l'altitude élevée, les forages sont pourvus d'un trou 1 pour débitmètre afin de pouvoir mesurer le niveau d'eau périodiquement, et de permettre à la SEG d'assurer le suivi du niveau d'eau.

(4) Composantes des infrastructures de bornes fontaines avec forages équipés

Les bornes fontaines disposent des ouvrages connexes suivants : 1) Forage, 2) Système de pompage (électropompe immergée, groupe électrogène), et 3) Réservoir de petite taille. Chaque ouvrage a été conçu selon les conditions suivantes. Si le volume d'eau pompée le permet, il fallait installer une conduite de raccord pour camions citernes alimentaires afin qu'ils puissent s'y alimenter au moyen de la pompe du camion. En outre, la tuyauterie a été conçue pour permettre d'assurer la distribution d'eau à partir d'un camion-citerne pour en cas d'arrêt de l'électropompe immergée durant l'entretien.

L'ouvrage en lui-même correspondait à une borne fontaine standard de la SEG et a été conçu pour être alimenté par camion citerne alimentaire. Le forage a été réalisé à proximité et l'eau est pompée jusqu'au réservoir installé au-dessus de la borne fontaine.

Les normes de conception des bornes fontaines avec forages équipés sont indiquées ci-dessous.

[1] Le trou de mesure de niveau d'eau dans le forage est un tuyau en PVC d'un diamètre pouvant convenir le débitmètre (environ φ18 mm) qui sera inséré jusqu'au niveau de la partie supérieure de la pompe installée.

Tableau 2-9 Conditions de conception des bornes fontaines

Élément	Norme
- Nombre d'utilisateurs par borne	1.500 personnes
- Volume d'eau fournie par jour	24 m^3/jour

(5) Conception et spécifications techniques des équipements

La conception et les spécifications techniques de chaque équipement sont décrites ci-dessous.

Les 4 types des électropompes immergées ci-dessous ont été retenus suivant les résultats des examens et forages tests menés jusqu'ici.

1) 1,5 m^3/h h=56m (volume minimal fourni de 24 m^3/jour en 12 heures de fonctionnement au maximum)

2) 3,5 m^3/h h=56m (volume minimal fourni de 24 m^3/jour en 12 heures de fonctionnement

3) 6 m^3/h h=56m (volume minimal fourni de 24 m^3/jour en 12 heures de fonctionnement

4) 8 m^3/h h=56m (volume minimal fourni de 24 m^3/jour en 12 heures de fonctionnement

Tableau 2-10 Critères de conception des forages

Composante	Critères de conception
• Taux de réussite	Le taux de succès n'est pas déterminé. Cependant, en cas de débit inférieur à 1,5m^3/h, les forages dont la qualité n'est pas conforme à la norme de la SEG, ils sont jugés négatifs.
• Traitement des forages inutilisables sur chaque site	La SEG se chargera de l'approvisionnement en eau des bornes fontaines dont les forages ne peuvent pas être utilisés, par les camions citernes alimentaires ou par le raccordement au réseau.
• Critères de qualité de l'eau	14 critères de qualité de l'eau de la SEG
• Débit de pompage	Prévision de 4 niveaux : 1,5 m^3/h, 3,5 m^3/h, 6 m^3/h, 8 m^3/h
• Diamètre de forage	6"1/2
• Profondeur de forage	80 m en moyenne
• Niveau d'eau lors de pompage	40 m en moyenne (pas plus de 50 m)
• Tubage	Diamètre interne φ5", en PVC de fabrication guinéenne
• Crépine	En PVC taille de fente 1.5 mm
• Gravier de remplissage	Granulométrie 2 à 4 mm, siliceux

Tableau 2-11 Description de la conception des dispositifs portables de purification de l'eau

Cible	Description de la structure	
Dispositifs portables de purification de l'eau (Matériel standard de la SEG)	Constituée d'un préfiltre, un filtre (les cartouches d'élimination de turbidité et d'acide azotique standard de la SEG y seront posées), un dispositif d'injection du chlore, et d'un grillage.	

Ces filtres d'élimination de turbidité et d'acide azotique mentionnés ci-dessus ont été placés pour prévenir l'altération brusque inattendue de la qualité de l'eau conformément aux directives de la SEG en la matière.

Pour les réservoirs de petite taille, les réservoirs en polyéthylène (capacité 1,0 m^3) ont été utilisés à l'instar des bornes fontaines standard de la SEG. Quant à leur structure de support, elle a été assemblée sur le chantier puis posée sur chaque site.

En ce qui concerne l'apparence des bornes fontaines, celle des bornes fontaines standard de la SEG a été adoptée. Pour faciliter le contrôle de la qualité, leur construction n'a pas lieu sur place, mais réalisée sur l'aire de travaux pour les poser ensuite sur les sites.

(6) Nombre de bornes fontaines

Sur les 120 bornes fontaines avec forages équipés au total que la SEG avait demandé de construire dans sa requête, il a été définitivement fixé à 15 comprenant 5 forages tests réalisés au cours de l'étude préparatoire pour des raisons écrites ci-dessous.

① L'augmentation du volume d'eau pouvait être atteinte efficacement par l'aménagement des installations de captage de Kobaya et de Kakimbo que le "Projet d'urgence pour l'amélioration de la production d'eau potable de Conakry" avait proposé, comme une solution alternative et faisable.

② D'autre part, pour les sites où le réseau de transport et de distribution n'était pas aménagé et l'accès des camions citernes alimentaires était difficile, les forages étaient nécessaires. Le nombre de calcul de forages en fonction du débit de pompage est indiqué dans le tableau ci-dessous. Pour ce qui concerne les 10 forages, le nombre est fixé sur la base des résultats de la SEG à savoir 17 % des forages ayant une capacité de 3,5 m^3/h et 56% des forages ayant une capacité de 8 m^3/h.

Tableau 2-12 Nombre de forages à concevoir

Débit de pompage du forage	Résultat de forage test	Nombre de forages
> 8 m^3/h	2 forages	5
< 8 m^3/h et > 6 m^3/h	0 forage	3
< 6 m^3/h et > 3,5 m^3/h	1 forage	2
< 3,5 m^3/h et > 1,5 m^3/h	2 forages	-

Face à ces conditions, le nombre d'installations sera le suivant.

Tableau 2-13 Nombre d'installations de bornes fontaines avec forages équipés conçues

Type	Electropompe immergée		Groupe électrogène	
	Spécifications	Nombre	Spécifications	Nombre
Type 1	8 m^3/h H=56m	7	6 kVA (380 V triphasé)	7
Type 2	6 m^3/h H=56m	3	5 kVA (380 V triphasé)	3
Type 3	3,5 m^3/h H=56m	3	2 kVA (220 V monophasé)	5
Type 4	1,5 m^3/h H=56m	2		
Commun	Colonne d'exhaure, câble immergé avec le capteur de niveau d'eau constant		Réservoir de 6 h d'autonomie	

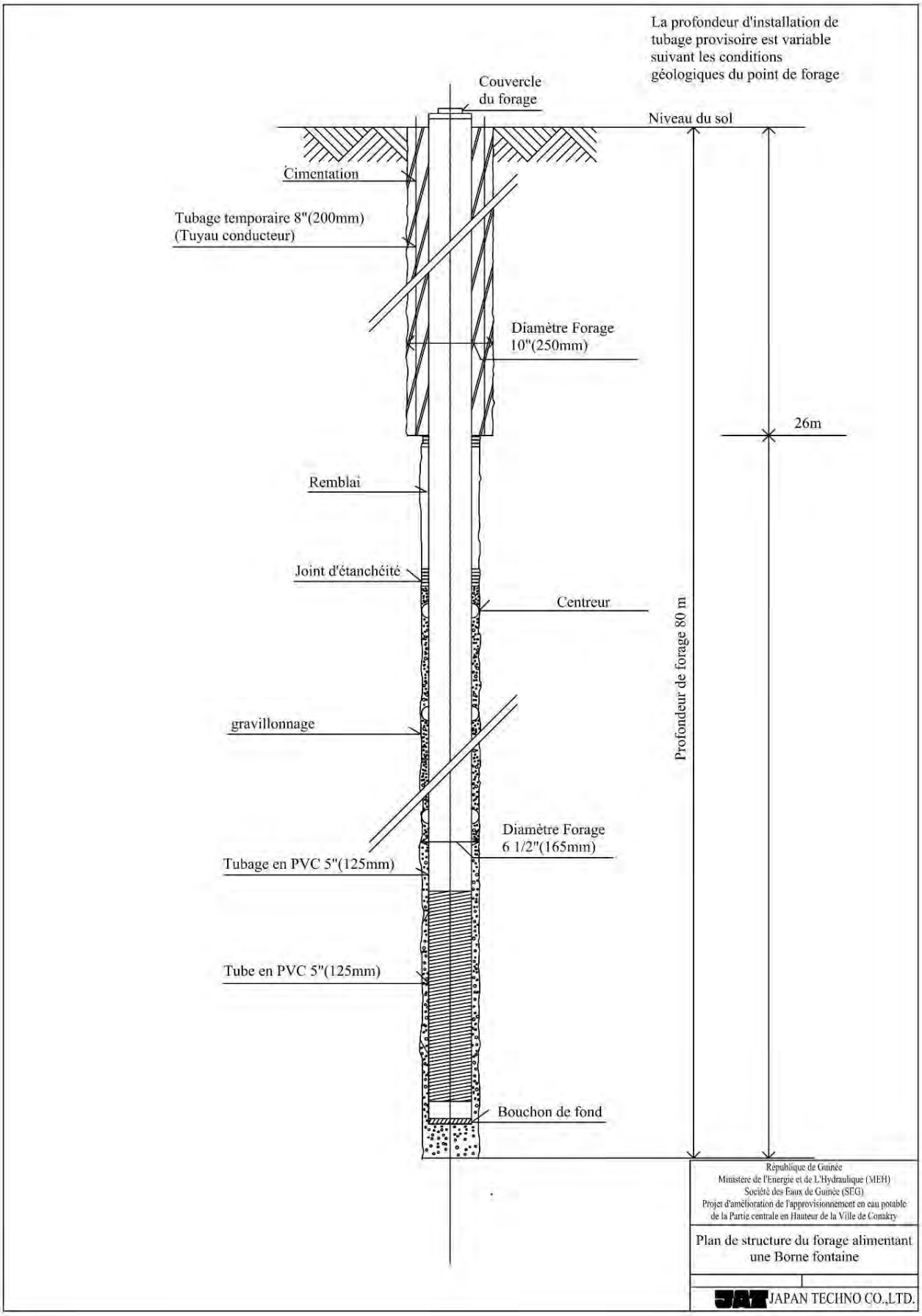
En ce qui concerne le nombre des bornes fontaines sans forage que les camions citernes alimentaires alimentent, il a été calculé comme écrit ci-dessous.

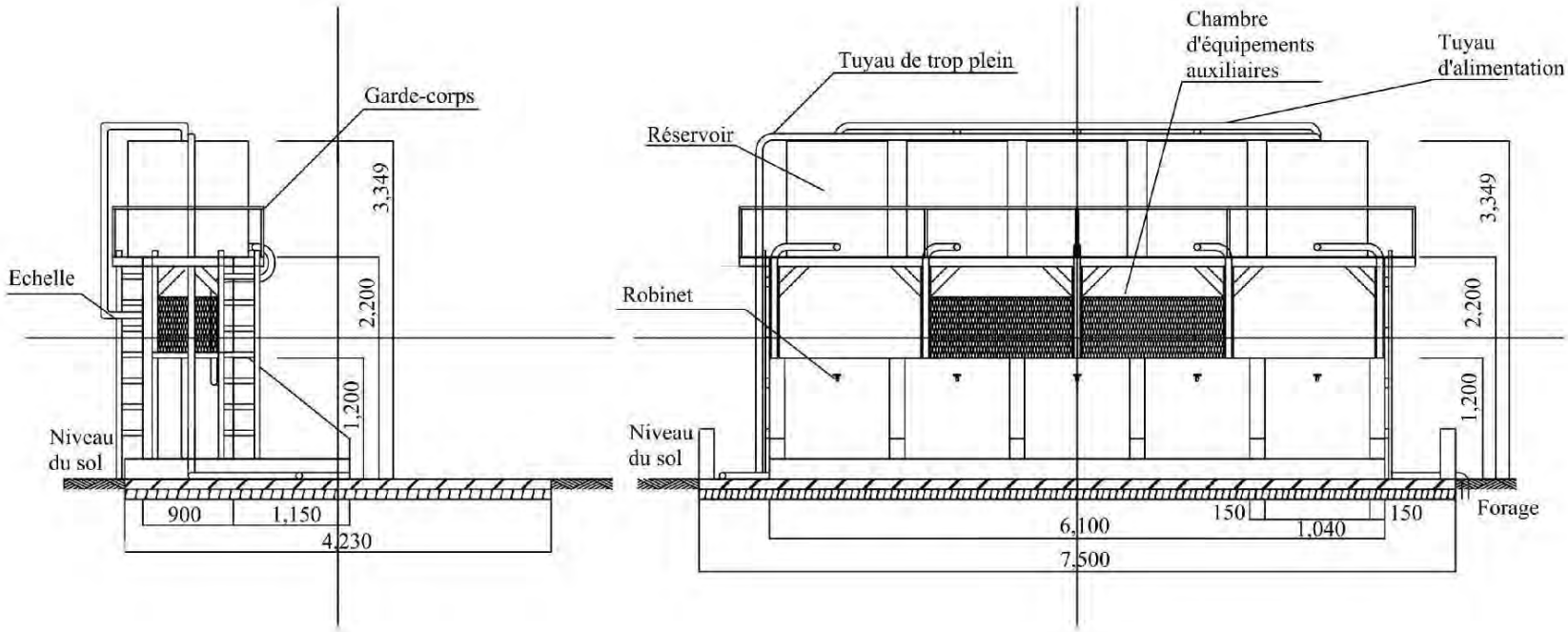
- le volume d'alimentation par jour par camions citernes alimentaires a été fixé à 40 m^3 par jour par camions citernes alimentaires sur la base des résultats.
- le volume d'alimentation par jour par borne fontaine, il a été fixé à 24 m^3 par jour par borne fontaine comme indiqué dans le paragraphe 0 (2) Volume d'eau des bornes fontaines.
- Il y avait 7 camions citernes alimentaires existants et 20 nouveaux camions citernes alimentaires, ce qui a fait 27 au total. En supposant le taux de fonctionnement à 90%, le nombre des camions citernes alimentaires en service était 24,3.

Partant de ces constats, en cas d'utilisation de 24,3 camions citernes alimentaires par jour, le volume d'eau d'alimentation par jour total était de 24,3×40=972 m^3. Il correspondait au volume d'eau d'alimentation par 40,5 bornes fontaines calculé sur la base du volume d'eau d'alimentation de 24 m^3 /j/ borne fontaine comme il y a 21 bornes fontaines existants, le nombre de nouvelles bornes fontaines sans forage a été fixé à 20.

2-8-3 Plans de la borne fontaine avec forage

- Plan de structure du forage alimentant une borne fontaine
- Vues de face et de côté de la borne fontaine


La profondeur d'installation de tubage provisoire est variable suivant les conditions géologiques du point de forage
Couvercle du forage
Niveau du sol
Cimentation
Tubage temporaire 8"(200mm) (Tuyau conducteur)
Diamètre Forage 10"(250mm)
26m
Remblai
Joint d'étanchéité
Centreur
Profondeur de forage 80 m
gravillonnage
Diamètre Forage 6 1/2"(165mm)
Tubage en PVC 5"(125mm)
Tube en PVC 5"(125mm)
Bouchon de fond
République de Guinée
Ministère de l'Energie et de L'Hydraulique (MEH)
Société des Eaux de Guinée (SEG)
Projet d'amélioration de l'approvisionnement en eau potable de la Partie centrale en Hauteur de la Ville de Conakry
Plan de structure du forage alimentant une Borne fontaine
JAPAN TECHNO CO.,LTD.



République de Guinée Ministère de l'Energie et de L'Hydraulique (MEH) Société des Eaux de Guinée (SEG) Projet d'amélioration de l'approvisionnement en eau potable de la Partie centrale en Hauteur de la Ville de Conakry
Vues de face et de côté de la bourne fontaine
JAPAN TECHNO CO.,LTD.

2-9 Plan de mise en œuvre des travaux / Plan d'approvisionnement

2-9-1 Principes de mise en œuvre des travaux / Principe d'approvisionnement

(1) Principes de mise en œuvre des travaux / d'approvisionnement

Le contrôle qualité du forage s'est déroulé de la manière suivante :

① Les carottages du sol ont été réalisés tous les 1m de profondeur pour évaluer la nature géologique. Ensuite, la section pour laquelle la crépine est mise en place a été déterminée en tenant compte de l'état de forage, la vitesse de forage, la situation de l'arrivée d'eau et de la perte de boue de forage. La diagraphie de forage n'était pas prévue. Parce que les entreprises de forage locales ne possèdent pas de matériels nécessaires et estiment la position des couches d'aquifère en regardant des échantillons et en se référant aux vitesses de fonçage. En effet, il est possible de juger la profondeur d'arrivée d'eau pendant les travaux de creusement, d'autant plus que les forages pour les bornes fontaines sont réalisés principalement dans les zones en hauteur situées dans une région de roches dures au moyen de marteau fond de trou dit « Down-the-hole hammer ». Le Consultant a jugé si le programme de tubage était pertinent ou pas en se référant aux relevés des paramètres de forage et aux échantillons de sol.

② Le programme du tubage a fait l'objet de l'approbation du Consultant.

③ Après le développement du forage, le degré de finition a été examiné.

④ A la fin de l'essai de pompage, l'eau a été prélevée pour l'analyse de qualité pour s'assurer que le résultat se trouve dans les normes du guide de l'eau potable du OMS.

⑤ Préparer un rapport regroupant le coupe de forage, le schéma de structure, l'essai de pompage et l'analyse d'eau.

(2) Travaux de bétonnage

Le contrôle qualité des travaux de bétonnage comprend les éléments ci-dessous :

① Essai de malaxage

Au total, les trois compositions du béton ont été testées lors de l'essai de malaxage : une pour le béton étanche à l'eau destinée au réservoir d'eau et deux pour deux différentes valeurs d'affaissement destinés aux autres parties. Il s'agissait de doser le béton qui assure la maniabilité (la valeur d'affaissement élevée) mais ne présentait pas de défaut comme le nid d'abeilles.

② Eau de gâchage

L'eau de gâchage a été obtenue du forage sur le site de construction. Lorsque le forage n'était pas disponible, l'eau a été obtenue à partir du point d'eau pour les véhicules dans les installations d'alimentation en eau les plus proches du site de construction. Une analyse simple (pH, teneur en chlorure, matières solides totales) a été effectuée pour s'assurer de la qualité d'eau.

③ Inspection du ferraillage et du coffrage

Avant de procéder au coulage du béton, vérifier que les dimensions du coffrage et les diamètres, longueurs et disposition de ferraillage soient conformes au plan de ferraillage. Pour le coffrage, l'absence du jeu entre les panneaux et la rigidité du support (pour résister à la poussée latérale) ont été vérifiés et les parties importantes photographiées.

④ Essai de compression

Pour s'assurer que le béton coulé ait la résistance à la compression prescrite, l'essai a été effectué pour chaque site et pour chaque ouvrage comme défini ci-dessous. L'échantillon a été testé après 7 jours et 28 jours de curage dans un laboratoire équipé de la machine d'essai. Lors de prélèvement d'échantillon, le dosage devait être inscrit et l'essai d'affaissement effectué. Le tableau ci-dessous indique les ouvrages et leurs parties sur lesquelles l'éprouvette sera prélevée.

Tableau 2-14 Ouvrages et leurs parties sur lesquelles l'éprouvette sera prélevée pour l'essai de compression

Travaux et le type d'ouvrage	Endroit (quantité)
1. Chambre de vannes de la conduite d'eau traitée	Sur le gros œuvre de chaque ouvrage (1)
2. Borne fontaine	Sur le gros œuvre de chaque ouvrage (1)

⑤ Bétonnage par temps chaud

Dans les travaux de ce projet, puisqu'il était possible que la température moyenne du jour dépasse 30°C, les dispositions ci-dessous pour le bétonnage par temps chand ont été prises :

- Lorsque les coffrages et les ferraillages risquent d'être chauds sous le rayonnement direct du soleil, les mesures adéquates telles que aspersion d'eau ou bâche doivent être prises.
- Les parties du coffrage ou du sol qui sont susceptibles d'absorber l'eau contenue dans le béton doivent être mouillées avant le coulage du béton.
- Le délai entre le début du malaxage et la fin du coulage ne doit pas dépasser 90 minutes.
- Le curage du béton doit être assuré immédiatement après le coulage.
- Lorsque l'assèchement risque de se produire au long du panneau en bois en contact avec le béton, le coffrage doit rester humide.
- Lorsque les fissures sont observées sur le béton coulé mais pas encore durci, le béton doit être immédiatement resserré par le vibrateur ou le râteau pour éliminer ces fissures.

(3) Travaux de ferraillage

Pour assurer le contrôle qualité des travaux de ferraillage, le Contractant a été tenu de soumettre les documents suivants :

① Type, espèce, pays d'origine, nom de fabriquant

② Certificat de contrôle en usine ou rapport d'essai de traction

La condition de stockage sur le site des barres d'acier a été examinée, pour voir si elles étaient couvertes de bâche ou si elles n'étaient pas stockées directement sur le sol. Avant la mise en œuvre du béton, l'inspection du coffrage/ferraillage mentionnée plus haut (3) (iii) a été effectuée.

(4) Travaux de pose de conduite

Concernant l'inspection pendant et après les travaux de pose, les travaux de pose des raccords ont été inspectés en utilisant la feuille de vérification et le test hydraulique de la conduite. Après l'achèvement de l'ensemble des travaux de remplacement de la conduite, cette dernière a été nettoyée de nouveau.

2-10 Plan d'acquisition des matériaux et des matériels

(1) Matériaux de construction

Les matériaux achetés sur place étaient les sables, les agrégats et le ciment, et ils étaient disponibles dans la ville de Conakry ou ses villages alentours. Pour les poutrelles et les barres d'armatures, les produits importés d'un tiers pays arrivaient constamment au marché et pouvaient être utilisés. Les pompes de refoulement, les vannes, les panneaux de réception MT, et d'autres équipements non disponibles sur place, ont été amenées du japon ou d'un tiers pays. Le pays de provenance a été déterminé après examen de la disponibilité, la qualité, le prix et le délai de livraison.

Tableau 2-15 Plan d'acquisition des matériaux et des matériels

Item		À acquérir			Provenance
		Sur place	Du Japon	D'un tiers pays	
Matériaux de conduite	Vanne		○	○	Japon ou France
	Tuyaux PVC, PE	○			Acquisition en Guinée
Autre	Sable de protection	○			Acquisition en Guinée
	Agrégat fin	○			idem
	Gros agrégat	○			idem
	Caillou	○			idem
	Ciment	○			idem
	Poutrelle			○	idem
	Barre d'armatures			○	idem
	Bois et contreplaqué pour coffrage	○			idem

2-11 Plan de formation initiale ou d'encadrement pour la gestion

Concernant les bornes fontaines, du fait que le nombre de bornes fontaines avec forages équipés installées dans la ville de Conakry restait encore faible et que le personnel de la section de maintenance de la SEG n'avait pas de connaissances suffisantes sur les électropompes immergées et les groupes électrogènes, ce dernier devait bénéficier d'une formation initiale au fonctionnement et à l'exploitation dispensée par l'entreprise de construction après l'achèvement des travaux de construction.

2-12 Plan de fonctionnement et de maintenance du Projet

2-12-1 Plan de fonctionnement et de maintenance des conduites d'eau traitée

(1) État actuel du fonctionnement et de la maintenance

1) Vérification des conduites

Avant les travaux, les vérifications des conduites effectuées par la SEG étaient assurées par 5 agents sur la section entre le barrage des Grandes Chutes et Aviation. Si, outre la découverte de casse de conduites, une anomalie était identifiée, telle que l'abandon de déchets ou l'installation de constructions illégales, notamment à vocation commerciale, dans le cadre d'inspections visuelles nécessitant un aller-retour dans la journée, les agents en question en informaient par téléphone portable le directeur adjoint des conduites / de l'alimentation en eau. Le directeur adjoint ayant reçu l'information décidait soit d'observer et d'attendre soit d'agir immédiatement.

2) Opération des vannes pour le transport et l'alimentation en eau traitée dans les conduites

La SEG opérait les vannes en fonction du jour et de l'heure pour alimenter en eau les secteurs déterminés. Les responsables de bureau / de réservoir de la SEG opèrent 36 vannes selon un calendrier coordonné.

Tableau 2-16 Nombre de vannes

Nom du bureau / du réservoir	Nombre de vannes cibles
Ratoma	18
Matoto	8
Waindara	5
Kountia	2
Dixinn	1
Dixinn, Matam	1
Symbayah	1
Total	36

Parmi les 36 vannes, pour 2 en particulier, le degré d'ouverture était ajusté à des dates et horaires précis, déterminés afin d'éviter les accidents de casse dus à des montées de pression d'alimentation dans la conduite en PRV. L'état de l'opération des vannes était le suivant.

Tableau 2-17 Etat de l'opération des vannes visant la prévention de casse de la conduite en PRV

No.	Bureau en charge	Vanne	Jour	Heure	Contenu des opérations
23	Matoto	Vanne T4 Sangoyah (DN 700 Acier)	Mardi / Jeudi / Samedi	14h00 à 21h00	14h00 Ouverture 3 fois / 50 fois Capacité de transport 3 m^3/min 21h00 Ouverture 22 fois / 50 fois Capacité de transport 18 m^3/min
			Lundi / Mercredi / Vendredi	20h00	Capacité de transport 13 m^3/min
			Jour		Pas d'opération
34	Matoto	Vanne du réservoir de Sonfonia	Mardi / Jeudi / Samedi	8h00 à 20h00	8h00 Capacité de transport 18 m^3/min 20h00 Ouverture à pleine charge

Après le remplacement de la conduite en PRV par une conduite en fonte ductile, l'opération des 2 vannes mentionnées ci-dessus a été modifiée comme suit.

Tableau 2-18 Opération des vannes après le remplacement de la conduite en PRV

No.	Bureau en charge	Vanne	Jour	Heure	Contenu des opérations
23	Matoto	Vanne T4 Sangoyah (DN 700 Acier)	Mardi / Jeudi / Samedi	14h00 à 21h00	14h00 Fermeture complète Capacité de transport 0 m^3/min 21h00 Ouverture 22 fois / 50 fois Capacité de transport 18 m^3/min
34	Matoto	Vanne du réservoir de Sonfonia	Toute la journée	24 heures	Capacité de transport 18 m^3/min

3) Maintenance des installations

Outre les vérifications des conduites et de l'opération des vannes, la SEG a installé un manomètre pour mesurer la pression d'approvisionnement à l'intérieur de la conduite en PRV à 3 endroits parmi les 7 purgeurs d'air installés sur la section de la conduite en PRV de 3,35 km. Le manomètre est doté d'un enregistreur chronologique, et lorsqu'un accident de fuite d'eau se produit lors d'une casse, les données enregistrées par le dispositif sont collectées et analysées. Les données enregistrées par le manomètre sont utilisées pour confirmer le risque d'un coup de bélier lors du fonctionnement de la vanne de survitesse automatique et pour assurer la maintenance de conduites de transport d'eau traitée spécifiques lors de fuites à cause d'une panne de drainage de la conduite de transport d'eau traitée. Par ailleurs, même après le remplacement par une conduite en fonte ductile, l'analyse des données peut servir à assimiler l'état actuel de l'approvisionnement ou à gérer les conduites de transport d'eau traitée, notamment à régler la pression en opérant les vannes.

(2) Plan de soutien dans le cadre d'autres projets

1) Correction de manuels

La vérification des conduites étant nécessaire à la mise en œuvre durable, des concertations ont été menées avec la SEG sur les méthodes de vérification des conduites, et des experts de la JICA envoyés

sur place en 2014 dans le cadre d'une mission de courte durée ont apporté leur aide en ce qui concerne les révisions et corrections du manuel de vérification des conduites.

(3) Principe de base du fonctionnement et de la maintenance du présent projet

1) Vérification des conduites

La vérification des conduites était en cours sur le secteur entre le barrage des Grandes Chutes et Aviation, et seuls les résultats sur le tronçon 3,35 km de conduite en PRV étaient enregistrés. Outre la mise en œuvre de la maintenance et de la gestion des conduites, étant donné que le fait de relever et de noter par écrit le contenu des vérifications est important, il a été décidé d'enregistrer les vérifications des conduites sur toutes les sections. Sur la base des fiches de vérification utilisées à l'heure actuelle pour les vérifications de la conduite en PRV, des fiches de vérification des emplacements concernés ont été élaborés après concertations avec la SEG. Par ailleurs, les vérifications des purgeurs d'air et des vannes de drainage sur les conduites cibles des inspections ont été mises en œuvre en même temps que les vérifications des conduites.

2) Opération des vannes

Selon le plan, on envisageait de modifier l'opération des 2 vannes après le remplacement de la conduite en PRV par une conduite en fonte ductile. L'opération des autres vannes devait être effectuée suivant les besoins en observant l'évolution de l'état de l'alimentation en eau après modification de l'opération de ces 2 vannes. À cette occasion, les mesures effectuées à l'aide d'un débitmètre et d'un manomètre devaient être enregistrées et servir à vérifier l'état de l'alimentation en eau.

2-12-2 Plan de fonctionnement et de maintenance des bornes fontaines

La maintenance de la structure des bornes fontaines, des forages, des pompes, groupes électrogènes, et des équipements tels que les injecteurs de chlore, est effectuée par la SEG. Étant donné que le fonctionnement des équipements est assuré quotidiennement par le fontainier, la SEG n'a pas besoin de s'occuper de la gestion journalière. Elle doit toutefois effectuer impérativement les vérifications régulières, les paiements mensuels, les collectes, etc. Le responsable de la division des bornes fontaines au sein de la SEG a été nouvellement nommé. Cependant, afin d'assurer une visite mensuelle pour la maintenance des 15 bornes prévues, il fallait affecter du personnel. Par conséquent, il était nécessaire de renforcer la division des bornes fontaines au sein de la SEG avant la réalisation des 15 bornes fontaines. Bien que la mise en œuvre de la composante soft en matière organisationnelle ne soit pas nécessaire, lors de l'installation des pompes, le personnel en charge de la mise en œuvre devaient proposer un encadrement portant sur le fonctionnement des pompes et des groupes électrogènes en faveur des fontainiers.

Actuellement, les fontainiers ayant reçu une formation par la SEG étaient placés aux bornes fontaines avec forages équipés existantes. En général, ils assuraient seulement la commutation des interrupteurs pour ce qui concerne le fonctionnement des pompes. Selon le plan, en plus de commutation des interrupteurs, une formation sur la mesure du niveau d'eau par l'indicateur de niveau et

l'enregistrement des données des arrêts de la pompe par le capteur de niveau d'eau constant était nécessaire. Lors de l'achèvement des travaux, le superviseur des travaux pouvait expliquer que la collecte desdites données et des volumes de pompage que la SEG pouvait mesurer au moyen des compteurs d'eau permettait de savoir l'état des forages et d'autres installations et les mettre en valeur pour la maintenance systématique.

En ce qui concerne l'entretien des bornes fontaines sans forage, comme ils ne sont pas équipés d'équipements électriques tels que la pompe, le générateur, etc., la formation des fontainiers sur le fonctionnement n'a pas été nécessaire. Toutefois, il était prévu de faire une formation sur le recouvrement des prix d'eau et l'entretien quotidien simple. La SEG en tant que gestionnaire des installations est tenue de mettre en place un système de maintenance périodique, approximativement tous les trimestres.

2-12-3 Coût d'exploitation et de maintenance

(1) Examen de l'augmentation des revenus et des frais après l'exécution du Projet

Les frais n'augmentent pas avec le remplacement de la conduite de transport d'eau traitée par une conduite en fonte ductile, mais le coût de carburant et de maintenance devient plus élevé en raison de l'opération et de l'entretien des électropompes des forages et des camions citernes alimentaires. D'une part, avec des plus grandes quantités d'eau approvisionnées à partir des forages, il est estimé que les revenus provenant des redevances pour l'utilisation de l'eau augmenteront.

Au niveau des bornes fontaines gérées par la SEG, la quantité d'eau est relevée aux compteurs d'eau et vendue au fontainier au prix de 3.500 GNF par m^3, puis elle est revendue aux résidents au prix de 200 GNF pour 20ℓ. L'alimentation en eau à partir des camions citernes alimentaires suit la même structure de prix. Par conséquent, les revenus de la SEG au niveau des bornes fontaines sont composés des redevances payées au fontainier, et les dépenses incluent les coûts de fonctionnement des moteurs des pompes (le carburant pour le groupe électrogène, et les vérifications régulières) et du chlore.

Les frais de fonctionnement quotidien des bornes fontaines avec forages équipés ont été calculés ci-après. Ceux-ci ne comprennent ni le coût de remplacement des équipements à l'avenir, le coût de formation initiale des fontainiers, ni le coût du travail ordinaire des agents de la SEG, mais vu que plus de la moitié de la vente est versé au fontainier, il est estimé que la gestion peut être assurée sans problème.

Le produit net décennal calculé à partir d'un montant de vente journalière de la SEG sera d'environ 4,6 millions de yens au taux de change actuel. Il peut couvrir le coût du remplacement de filtres, même s'il est irrégulier, le coût de renouvellement d'une électropompe immergée et d'un générateur dont la vie de durabilité est dépassée. Par conséquent, il n'y a pas de problème relatif à la gestion.

Tableau 2-19 Revenus journaliers d'une (1) borne fontaine avec forage équipé

		Formule	Unité	Pompe 1	Pompe 2	Pompe 3	P.U. de référence
a.	Débit de pompage		(m^3/h)	3,5	6	8	
b.	Durée de fonctionnement du groupe électrogène		(heures/j)	6,9	4,0	3,0	
c.	Production journalière (m^3)	=a.*b.		24	24	24	
d.	Vente journalière	=c.*200/20L	(GNF)	239.750	240.000	240.000	200 GNF/20L
e.	Vente journalière de la SEG	=c.*3.500	(GNF)	83.913	84.000	84.000	3.500 GNF/m_3
f.	Consommation journalière du carburant		(Litre)	1,6	4,1	4,9	
g.	Frais journaliers du carburant	=f.*10.000	(GNF)	16.320	40.800	40.800	10.000 GNF/L
h.	Consommation journalière du chlorure		(kg)	0,038	0,065	0,086	
i.	Frais journaliers du chlorure	=h.*19.000	(GNF)	718	1.231	1.642	19.000 GNF/kg
j.	Revenu journalier du fontainier	=d.-e.-g.-i.	(GNF)	138.799	113.969	105.398	

Les bornes fontaines sans forage qui sont alimentées en eau par les camions citernes alimentaires ne nécessitent pas de carburant. Il en résulte que le coût de maintenance est moins cher que celui pour les bornes fontaines avec forages équipés, d'où aucun problème ne se pose en ce qui concerne les frais de fonctionnement et de maintenance.

En tant que coût de fonctionnement et de maintenance relatif à la fourniture des camions citernes alimentaires, il faut compter les salaires des conducteurs, le coût de carburant, le coût des pièces de rechange, des vérifications et de l'entretien. Les calculs prévisionnels des frais annuels sont indiqués ci-dessous.

Sur la base de ce qui précède, le bilan en ce qui concerne la gestion de la SEG est excédentaire ces dernières années, mais l'augmentation des comptes recevables en raison des redevances impayées pour l'utilisation de l'eau et la baisse des subventions d'État ont rendu le flux de trésorerie négatif successivement en 2010 et en 2011, entraînant des difficultés de gestion. Toutefois, s'il est possible d'assurer une alimentation en eau correspondant aux besoins des résidents par le remplacement de la conduite en PRV, il est estimé que le taux de paiement de la redevance de l'eau s'améliorera. En outre, les interventions en cas de casse et les frais de compensation payés aux usagers disparaîtront. Par ailleurs, le total du coût de fonctionnement, notamment les frais de carburant des bornes fontaines avec forages équipés et des installations de captage (groupes de forages) des forages de Kobaya et Kakimbo à réaliser par la coopération de suivi augmentera, mais il est estimé que ceux-ci pourront être absorbés par les revenus des redevances qui devraient également connaître une hausse. Le coût de fonctionnement et de maintenance des camions citernes alimentaires sera de 500 dollars US environ par camion par mois et les frais de fonctionnement et de maintenance des camions citernes alimentaires peuvent être couverts grâce à l'augmentation du revenu par la mise en service de nouveaux camions citernes.

2-13 Plan d'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et de Kakimbo

De la même manière que celle des bornes fontaines susmentionnées, le plan d'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et de Kakimbo a été élaboré à partir de l'étude de conception détaillée dans le cadre de coopération de suivi. Les sections qui suivent décrivent l'arrière-plan de la requête, le contenu, la conception détaillée, le plan, le contenu de conception, le plan d'exécution et le plan de gestion et de maintenance.

2-13-1 Arrière-plan

Le retard de l'aménagement des installations de pompage et forages pour fournir de l'eau potable de manière stable en République de Guinée (ci-après Guinée) et l'insuffisance de la distribution d'eau dans la capitale Conakry pour satisfaire une demande croissante due à la concentration de la population ont conduit à poursuivre l'aménagement du réseau de distribution d'eau de la ville avec l'aide non remboursable du Japon. Cependant, la concentration de la population dans la capitale s'intensifiant ces dernières années, les installations de distribution d'eau n'étaient plus capables de satisfaire la demande en eau et si l'on prend en compte la banlieue de Conakry récemment agrandie, le taux de couverture du réseau d'alimentation en eau n'était que de 46 % en 2012. En particulier, la partie centrale en hauteur de la ville de Conakry connait une augmentation très rapide de sa population et si l'on compare le volume moyen d'eau fournie par habitant entre cette zone et les zones basses de la ville, celui-ci n'atteignait que 30 % du volume fourni dans les zones basses, ce qui démontrait un grave problème de disparité en matière d'accès à l'eau potable. Face à cette situation et sachant que les conduites d'adduction d'eau (conduites PRV) de Conakry utilisées pour alimenter en eau la partie en hauteur de la ville sont sujettes à des ruptures, des mesures devaient être prises d'urgence afin de pourvoir à la sécurité et satisfaire les besoins en eau des habitants.

Dans ce contexte, le gouvernement guinéen a formulé une requête pour la coopération du Japon pour remplacer ces conduites PRV, et l'étude préparatoire du « Projet d'Amélioration de l'Approvisionnement en Eau Potable de la Partie Centrale en Hauteur de la Ville de Conakry » dans le cadre de l'aide financière non remboursable a été mise en œuvre avec l'envoi sur place d'une mission d'étude entre février et avril 2014.

Les résultats de l'analyse hydraulique des conduites PRV effectuée au Japon ont permis de révéler que les conditions de distribution d'eau étaient plus mauvaises dans la partie située en hauteur de la ville que dans les zones basses et que tant que le volume d'eau fourni par la station de Yéssoulou n'augmente pas, l'approvisionnement en eau de la partie situé en hauteur de la ville ne pouvait s'améliorer. Pour cette raison, en plus de la requête initiale de remplacement des conduites PRV pour empêcher leur rupture, la SEG qui est l'organisme responsable de l'exécution a présenté une requête supplémentaire afin de permettre en urgence la construction de bornes fontaines équipées de forages, l'acquisition de camions-citernes ainsi que l'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et de Kakimbo pour améliorer l'approvisionnement en eau.

Les travaux d'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et de Kakimbo ont été demandés afin de compenser la réduction du volume d'eau distribué vers Conakry induite par les travaux de dérivation consistant à poser des valves de réduction de la pression sur les conduites d'adduction d'eau de 1100 mm de diamètre qui étaient en cours depuis novembre 2014 afin de minimiser les risques de rupture des conduites PRV. L'objectif de ce projet était donc de permettre l'augmentation du volume d'eau distribuée.

Parmi ces requêtes supplémentaires, en ce qui concerne l'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et de Kakimbo, suite à l'étude menée au Japon et aux concertations avec la SEG, il a été décidé que le projet aurait recours à une coopération de suivi plutôt qu'à une aide non remboursable ordinaire, car réalisable plus rapidement.

Afin de réaliser l'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo, une modification de l'accord des services de consultation de la présente coopération de suivi a été signée en août 2015.

L'entrée des ressortissants japonais en Guinée était toujours soumise à des restrictions à cause du virus Ebola dont l'éradication semblait encore très lointaine. Dans ces conditions, la mise en œuvre du projet a nécessité une conception détaillée à distance. Il a donc été décidé après examen de la question de confier à nouveau les opérations de conception détaillées sur le terrain à un consultant présent sur place, des ingénieurs japonais étant chargés de l'estimation des coûts et de la conception du projet en se basant sur les données et plans disponibles.

2-13-2 Contenu de la requête

Au stade de l'étude préparatoire du « Projet d'Amélioration de l'Approvisionnement en Eau Potable de la Partie Centrale en Hauteur de la Ville de Conakry », la Société des Eaux de Guinée (SEG) a formulé une requête pour « l'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo » dont le contenu est tel qu'indiqué ci-après :

Station de pompage et forages de Kobaya :
- Renouvellement d'un groupe électrogène ;
- Mise en place des électropompes immregées et leurs panneaux de commande pour 4 forages ;
- Pose de la tuyauterie et du câblage des forages jusqu'à la station de pompage pour 4 forages.

Station de pompage et forages de Kakimbo :
- Mise en place des électropompes immregées et leurs panneaux de commande pour 5 forages ;
- Renouvellement d'un groupe électrogène.

En outre de ceux qui viennent d'être mentionnés, la partie guinéenne a demandé également les travaux additionnels ci-dessous indiquées en juin 2015 :

Station de pompage et forages de Kobaya :
- Fourniture et mise en place d'un groupe électrogène de réserve ;

- Extension de la salle de groupe électrogène existante pour la mise en place du groupe ci-dessus indiqué ;
- Renouvellement de 5 pompes de refoulement et de leurs panneaux de commande ;
- Renouvellement du panneau de répartition principal ;
- Appareil de commutation ;
- Installations de correction du pH (2 pompes de dosage, 2 réservoirs de 1000 litres, 2 agitateurs et tuyauteries de raccordement).

Station de pompage et forages de Kakimbo :

- Renouvellement du panneau de répartition principal.

2-13-3 Description sommaire des installations, conditions générales d'exploitation et problématique

2-13-3-1. Station de pompage et forages de Kobaya

Les conditions des forages et pompes de refoulements existants de Kobaya sont telles qu'indiquées ci-dessous :

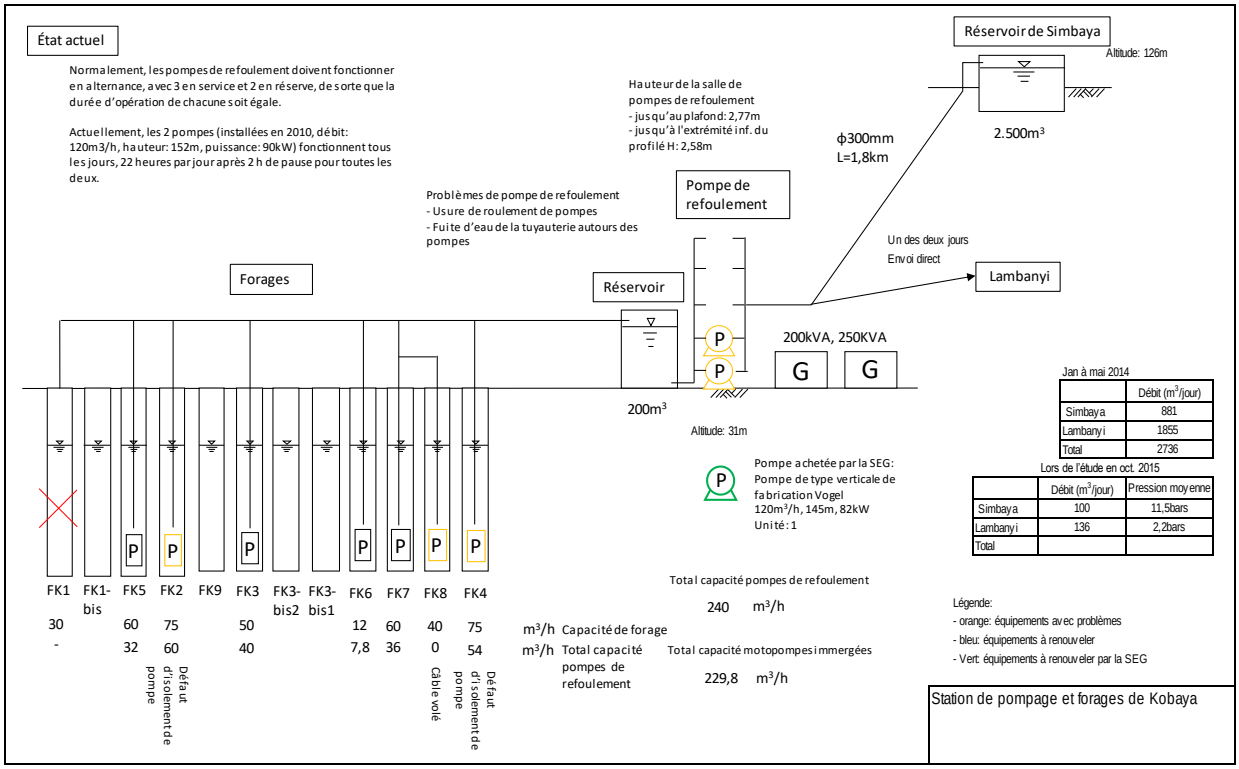


Figure 2-5 Plan schématique de la station de Kobaya

Tableau 2-20 Liste des forages existants de Kobaya

Forages de Kobaya

Nombre total : 12, dont ceux fonctionnels : 6, ceux abandonnés : 2, ceux en cours de construction : 4

Numéro	Année de forage	Profondeur (m)	Débit (m^3/h)		Hauteur de refoulement (m)	Puissance nominale (kW)	Année de const.	Année de réhabilitation
			Capacité de forage	Electropompe				
FK1	2007	73,53	30	0	100	7,5	2007	
FK2	2007	71,25	75	60	53	15,0	2007	2012
FK3	2007	70,67	50	40	85	15,0	2007	2015
FK4	2007	55,72	75	54	51	22,0	2007	
FK5	2010	30	60	32	19	15,0	2010	
FK6	2010	60	12	7,8	40	4,0	2010	
FK7	2010	75	60	36	70	18,5	2010	
FK8	2010	46	40	24		7,5	2010	Câbles volés
FK1 bis	2014	Seule la construction du forage est achevée par la SEG.						
FK3 bis1	2014	Idem						
FK3 bis2	2014	Idem						
FK9	2014	Seule la construction du forage est achevée par la JICA.						
		Total	402	273.8				

* Les forages FK1 et FK3 n'étaient plus en service. D'après l'enquête verbale, les pompes sont tombées lors de la maintenance. Cependant, les électropompes immergées ont été maintenant retirées et récupérées, le FK3 était opérationel.

Tableau 2-21 Etat des pompes de refoulement de la station de pompage de Kobaya

Pompes de refoulement (Station de pompes booster)						
Réservoir type hors sol (m^3)	Groupe électrogène	Pompe de refoulement				Année const.
		Nbre (unité)	Débit max (m^3/h)	Haut. Refoul. Max. (m)	Capacité nominale (kW)	
200	250 kVA : 1 unité 200 kVA : 1 unité	5	120	152	90	2009

Pompe de refoulement

Bâtiment qui abrite le groupe électrogène

Les pompes d'une puissance de 90 kW étaient en fonctionnement 22 heures/jour. Les 3 de ces 5 pompes étaient en service, et les 2 autres étaient en réserve, et elles étaient mises en service en alternance. Toutefois, dans les faits, les pompes ne pouvaient pas fonctionner toujours 22 heures par jour et le débit de refoulement n'était pas constant. Ceci semblait être dû au manque d'électricité ainsi qu'aux déficiences des groupes électrogènes. En outre, comme le montre la photo ci-dessus à gauche, les 2 pompes de réserve étaient démontées, pour être transférées à la station de pompage de Kakimbo pour remplacer les 2 pompes de refoulement tombées en panne en raison des travaux de fondation défectueux,

ce qui a eu pour conséquence que la station fonctionnait avec 3 pompes. Le groupe électrogène était installé dans un bâtiment dédié à cet effet.

L'eau était envoyée alternativement un jour sur deux vers le réservoir de distribution de Simbaya et vers la zone de Lambanyi. Cette dernière se trouve au voisinage de la zone de Kobaya, et normalement elle devait être alimentée à partir de réservoirs de distribution de la zone en hauteur, mais en raison du manque de débit d'eau, elle était alimentée directement à partir de Kobaya. Le débit de refoulement était en moyenne de 2.736 m^3/jour entre janvier et mai pour l'année 2014, dont 881 m^3/jour pour Simbaya et 1.855 m^3/jour pour Lambanyi.

Le mode d'exploitation de la station de pompage de Kobaya est comme suit :

- L'exploitation était assurée par 2 opérateurs de pompes. L'organisation de travail variait suivant les stations. Par exemple, pour certaines stations l'un des deux opérateurs assurait le service pendant la journée et l'autre pendant la nuit, tandis que pour d'autres stations, l'un des deux assurait le service pendant une semaine entière et l'autre l'assurait la semaine qui suit ;
- Tous les 6 forages fonctionnaient 22 heures par jour ;
- Pour les pompes de refoulement, le nombre de pompes de refoulement en fonctionnement était contrôlé en fonction du niveau d'eau du réservoir de stockage d'eau. Lorsque ce réservoir était plein d'eau, 3 pompes étaient mises en service, et le nombre de pompes en service diminuait à 2 et ensuite à 1 au fur et à mesure que le niveau d'eau du réservoir baissait. Le fonctionnement des pompes de refoulement était ainsi contrôlé en fonction du débit de captage à partir de forages ;
- Mode d'exploitation des pompes de forages : Toutes les pompes de forages n'étaient pas démarrées en même temps, mais le démarrage se faisait pour chaque pompe tous les quarts d'heure sans que l'ordre de ce démarrage ne soit défini au départ.

2-13-3-2. Station de pompage et forages de Kakimbo

Les conditions des forages et pompes de refoulement existants de Kakimbo sont telles qu'indiquées à la page suivante :

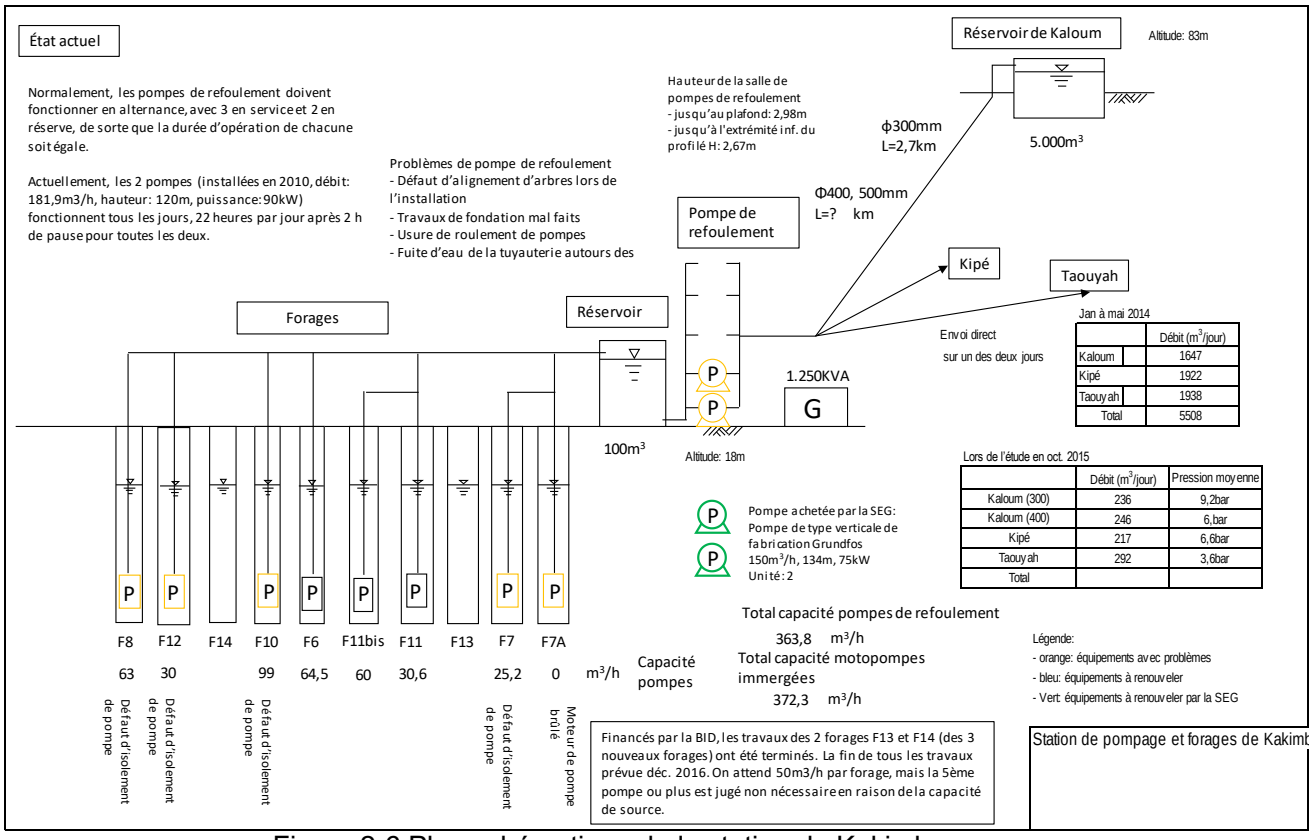


Figure 2-6 Plan schématique de la station de Kakimbo

Tableau 2-22 Liste des forages existants de Kakimbo

Forages de Kakimbo

Nombre total : 8, dont ceux fonctionnels : 8 et 3 en cours de construction

No	Année de forage	Profondeur	Débit (m³/h)		Hauteur de refoulement	Puissance nominale (kW)	Année de const.	Année de réhabilitation
			Capacité de forage	Electropompe				
F6	1982	27,5		64,5	60	18,5	1953	1982
F7	1982	110	29,52	25,2	49	9,2	1953	1982
F7A	1982	40		66	53	18,5	1953	1982 En panne
F8	1982	168		63	53	15,0	1953	1982
F10	1982	93		99	42	22,0	1983	
F11	1982	31	31	30,6	42	5,5	1983	
F11bis	2007	73,55	67,92	60	70	22,0	2007	
F12	1982	3		30	75	15,0	1983	
F13	En cours de construction							(BID)
F14	En cours de construction							(BID)
F15	En cours de construction							(BID)

Tableau 2-23 Etat des pompes de refoulement de la station de pompage de Kakimbo

Réservoir hors sol (m^3)	Groupe électrogène	Pompe de refoulement				Année de const.
		Nombre	Débit max (m^3/h)	Hauteur de refoulement max (m)	Puissance nominale (kW)	
100	1250 kVA (Produit chinois, loué par la Société Electricité de Guinée)	5	181,9	120	90	1983

* Les 4 pompes existantes sont tombées en défaillance en raison de la mauvaise construction des fondations et elles ont été démontées. Deux pompes de refoulement ont été transférées de la station de pompage de Kobaya et actuellement trois pompes de refoulement assurent le fonctionnement. Une requête a été déposée pour la fourniture de 5 nouvelles pompes de refoulement.

Pompes de refoulement

Bâtiment des pompes de refoulement

Le mode d'exploitation de la station de pompage de Kakimbo est comme suit :

- L'exploitation était assurée par 2 opérateurs de pompes. L'organisation de travail était identique à celle de Kobaya ;
- Tous les 7 forages étaient en service 22 heures par jour ;
- Mode d'exploitation de pompes de refoulement : même que celui de Kobaya ;
- Mode d'exploitation de pompe de forage : Même que celui de Kobaya.

Le débit de refoulement moyen de janvier à mai 2014 était de 5.508 m^3/jour.

Les informations disponibles concernant les conditions des travaux d'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et de Kakimbo susmentionnés étaient très limitées, à savoir, celles concernant les installations et les conditions de fonctionnement obtenues lors de l'étude préparatoire du «Projet d'Amélioration de l'Approvisionnement en Eau Potable de la Partie Centrale en Hauteur de la Ville de Conakry». A en ajouter que les plans détaillés des installations de forages des deux sources d'eau étaient pratiquement inexistants. Dans ces deux installations, certaines d'entre elles notamment les citernes à accumulateur de pression étaient en défaillance du fait de l'effet de coups de bélier produit dans les conduites de refoulement qui reliaient les pompes de refoulement et le réservoir de distribution. En outre, sous l'aspect mécanique, les pompes étaient tombées en pannes en raison de la mauvaise qualité des travaux de fondation de pompes d'une part, et sous l'aspect électrique, il existait des problèmes dus à la défaillance de mise à la terre et à l'absence de tige de parafoudre, d'autant plus que les traces de fuite de courant et de courant de foudre dus à la détérioration d'isolation de panneaux de répartition des pompes de refoulement ont été constatés d'autre part. Cependant, en raison de l'absence

de plans détaillés, il n'était pas possible d'examiner les mesures à prendre et concevoir les moyens pour résoudre ces problèmes.

Compte tenu d'une telle situation, les études ci-dessous indiquées ont été confiées à un bureau d'études, pour connaître la situation actuelle et ensuite élaborer la conception des installations.

2-13-4 Description sommaire du résultat des études confiées à un bureau d'étude local

2-13-4-1. Contrat de sous-traitance avec des prestataires locaux

(1) Contexte et objectif

Du 8 au 30 septembre 2015, le Consultant a supervisé le processus de l'appel d'offres pour sous-traiter l'étude de la conception détaillé des stations de pompage et de forages de Kobaya et Kakimbo.

Les travaux de dérivation, visant à baisser la pression de refoulement dans les conduites PRV pour minimiser le risque de rupture, étaient alors en cours au niveau de l'extrémité amont des conduites PRV. À la fin de ces travaux de dérivation, le volume d'eau distribué vers Conakry allait être réduit. Pour pailler à cela, il a été convenu entre la JICA et la SEG en novembre 2014 d'aménager les stations de Kobaya et de Kakimbo, équipées de forages et d'équipements de pompes de refoulement, afin de compenser la baisse de volume d'eau.

À la suite de cet accord, il a fallu réaliser une conception détaillée des stations de pompage et de forages de Kobaya et de Kakimbo. Cependant, les techniciens japonais ne pouvaient pas séjourner en Guinée en raison de l'épidémie d'Ebola qui y sévissait toujours. Il a été donc décidé de sous-traiter la conception détaillée à un bureau d'étude pour permettre au Consultant japonais de réaliser la conception et faire l'estimation de couts sur la base du résultat de l'étude en vue de réaliser les travaux d'aménagement sans quitter le Japon.

(2) Déroulement de l'appel d'offres

L'étude à sous-traiter se divisait en 4 volets de spécialité : ① levé topographique, ② installations de refoulement d'eau, ③ équipements électriques et ④ plan d'exécution et estimation des coûts. Dans les volets ① à ③, il s'agissait de collecter les données sur les installations existantes pour dessiner les plans. Pour élaborer le plan d'exécution et estimer les coûts, il fallait se renseigner sur les entreprises locales et sur les prix des matériaux et matériels. Le résultat de ces études allait permettre au Consultant japonais de réaliser la conception et l'estimation de couts au Japon.

L'appel d'offres pour la sous-traitance s'est déroulé suivant le calendrier ci-dessous :

Tableau 2-24 Calendrier de l'appel d'offres pour la sous-traitance de l'étude dans le cadre de l'aménagement des stations de pompage et de forages de Kobaya et de Kakimbo

Le 24 août 2015	Envoi des invitations aux entreprises présélectionnées
Les 27 et 28 août 2015	Distribution du dossier d'appel d'offres aux entreprises présélectionnées
Le 3 septembre 2015	Délai de réception de questions sur le DAO
Le 7 septembre 2015	Délai de réponse aux questions sur le DAO
Le 11 septembre 2015	Délai de soumission d'offres
Le 11 septembre 2015	Ouverture de plis et vérification de la soumission
Entre les 11 et 15 septembre 2015	Évaluation de la soumission
Entre les 16 et 18 septembre 2015	Négociation en vue de passation du contrat
Le 22 septembre 2015	Signature du contrat et transfert du site

Tableau 2-25 Résultat de l'appel d'offres et de la négociation dans le cadre de l'aménagement des stations de pompage et de forages de Kobaya et de Kakimbo

	Levé topographique	Installations de refoulement d'eau	Équipements électriques	Plan d'exécution et estimation de coûts	
Méthode de sélection	Appel d'offres restreint	Évaluation de proposition technique et financière			
Nombre d'entreprises ayant reçu l'invitation	4	3	6	5	
Nombre d'entreprises ayant reçu le DAO	3	3	6	5	
Nombre de soumissionnaires	3	3	1	4	
Nom d'adjudicataire	AGTS	BICG	ECE	EGTRAG	Total
Budget (converti en USD)	15.918 USD	13.791 USD	12.642 USD	22.453 USD	64.804 USD
Montant d'offre	6.675 USD	46.390 USD	42.300 USD	22.291 USD	117.656 USD
Montant contractuel	6.675 USD	17.000 USD	18.800 USD	22.291 USD	64.766 USD

(3) Déroulement des négociations

1) Levé topographique

S'agissant de l'appel d'offres restreint, l'étude de ce volet a été adjugée à la société AGTS qui a offert le prix le moins disant. Son dossier d'offre étant jugé acceptable, le contrat a été signé avec cette entreprise.

2) Plan d'exécution et estimation de coûts

Dans ce volet, l'offre de la société EGTRAG a été jugée prioritaire sur la base du résultat de l'évaluation. Aux questions sur le contenu de l'étude, l'entreprise a fournis la réponse adéquate. Le contrat a été signé avec elle au prix contractuel de 22.291USD, qui correspondait à son prix d'offre.

3) Étude sur les installations de refoulement d'eau

Dans ce volet, l'examen de la proposition de la société BICG, jugée prioritaire sur la base du résultat de l'évaluation, a permis de constater que le contenu de son offre était excessif : il comportait une comparaison entre la capacité des installations existantes et celle souhaitable et des propositions sur la conception, en dehors de la collecte des données existantes et de la réalisation des plans des installations existantes. À la demande de révision de son contenu et du prix, le soumissionnaire a baissé le prix estimatif à 19.500 USD. Finalement, les deux parties ont trouvé l'accord sur le prix acceptable, qui était 17.000USD.

4) Étude sur les Équipements électriques

Dans ce volet, seule la société ECE a déposé son offre, bien que le DAO ait été distribué aux 6 entreprises. Les autres n'ont pas répondu à l'appel en évoquant notamment un court délai de préparation d'offre. La société ECE, ayant réalisé la pose des câbles électriques et des transformateurs dans les installations d'adduction d'eau pour le compte de la SEG, a été jugé techniquement fiable selon l'avis de cette dernière. Il semblait donc possible de confier l'étude à cette entreprise si l'accord financier pouvait être trouvé.

Le prix d'offre de la société ECE, qui s'élevait à 42.300USD, était largement supérieur au montant du budget. Mais, il a été constaté que son offre comportait des éléments excessifs qui n'étaient pas exigés dans le DAO, tels que l'examen de la conformité et de la sécurité des équipements électriques en terme de risque d'électrocution et de dommages dus à l'incendie et l'explosion. Le soumissionnaire a indiqué également que son offre comportait les frais d'examen de l'étude réalisée par la société VERITAS, ce qui a fait augmenter son prix.

Face toujours à la réticence à baisser le prix d'offre, le Maitre d'ouvrage a montré au soumissionnaire une ventilation des prix estimatifs établie par ce dernier et lui a demandé si elle pouvait accepter les prix estimés élément par élément. Finalement, les deux parties se sont mises d'accord sur le montant de 18.000USD. Avec ce prix, l'ensemble des couts de la sous-traitance des études restait dans le budget.

2-13-4-2. Etudes de levées géographiques

2-13-4-2-1 Contenu des études

Le contenu des études est comme suit :

(1) Profil en long du tracée entre les forages et la station de pompage ;
(2) Elaboration de la vue en plan de la station de pompage, du schéma de tracée des conduites et des profils en long entre les forages et les pompes de refoulement.

2-13-4-2-2 Résultat des études

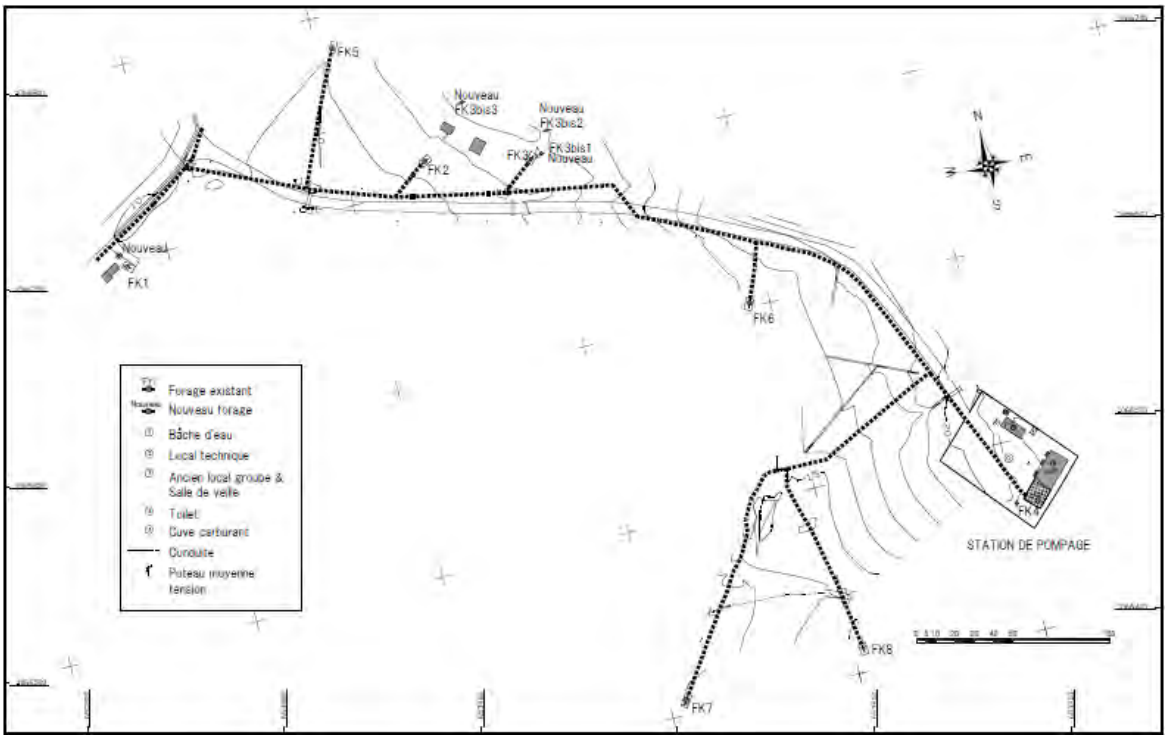


Figure 2-7 Plan de situation des forages de Kobaya

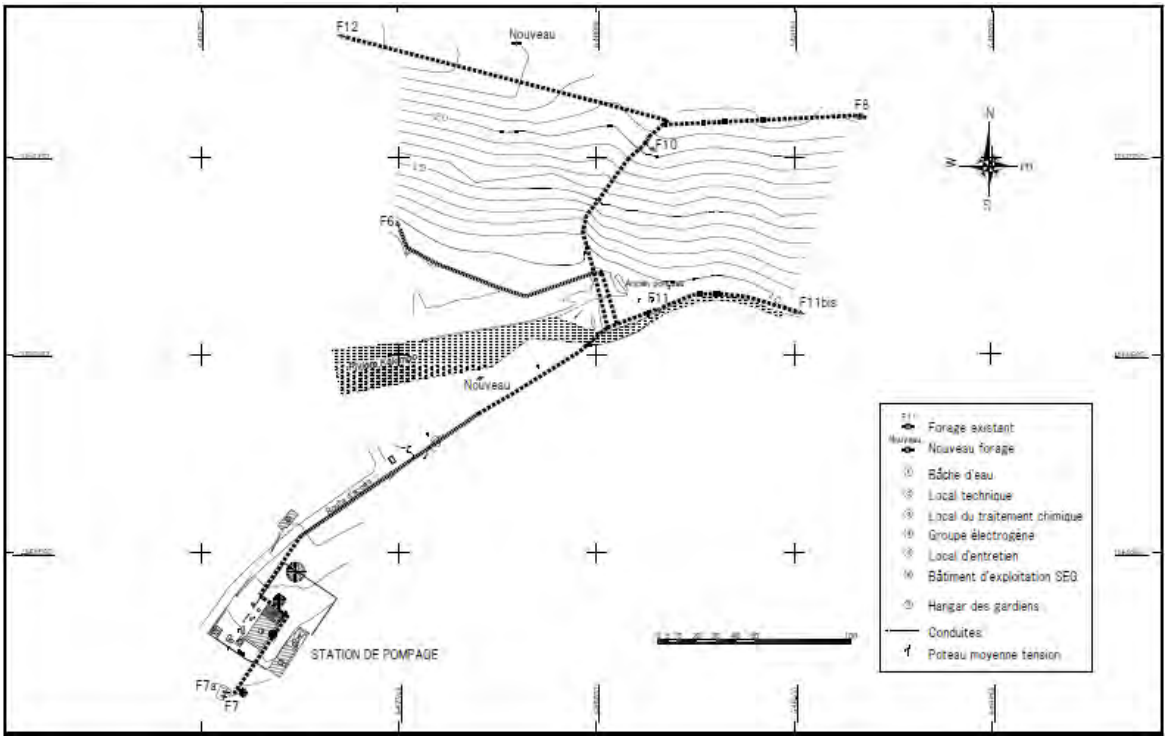


Figure 2-8 Plan de situation des forages de Kakimbo

Tableau 2-26 Distance entre les forages et les stations de pompage

	No. forage	Distance (m)		No. forage	Distance (m)
KOBAYA	FK2	413	KAKIMBO	F6	400
	FK3	353		F7	65
	FK3-bis1	360		F7A	65
	FK3-bis2	375		F8	480
	FK9	455		F10	355
	FK4	40		F11	280
	FK5	514		F11bis	361
	FK6	233		F12	545
	FK7	235		F13	205
	FK8	135		F14	470
	FK1-bis1	515			
	FK1	523			

2-13-4-3. Etudes des installations de refoulement

2-13-4-3-1 Contenu des études

Le contenu des études est comme suit :

1) Collecte des informations relatives aux capacités et à l'état d'utilisation des pompes de refoulement existantes ;
2) Diagnostique de la fonctionnalité des conduites, vannes et appareils de mesure existants ;
3) Confirmation de l'état d'enfouissement et de fuite d'eau de la conduite de refoulement ;
4) Diagnostique de la fonctionnalité des équipements d'injection de produits chimiques.

2-13-4-3-2 Résultat des études

(1) Plans

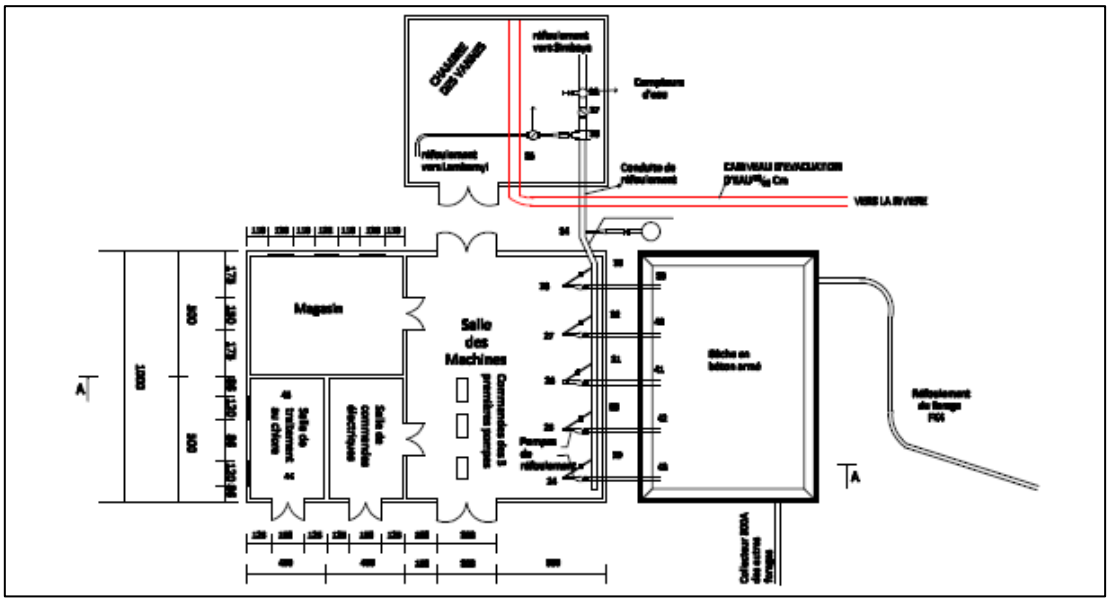


Figure 2-9 Vue en plan de la station de pompage de Kobaya

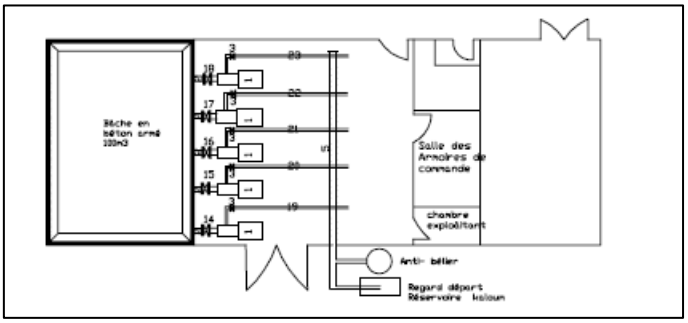


Figure 2-10 Vue en plan de la station de pompage de Kakimbo

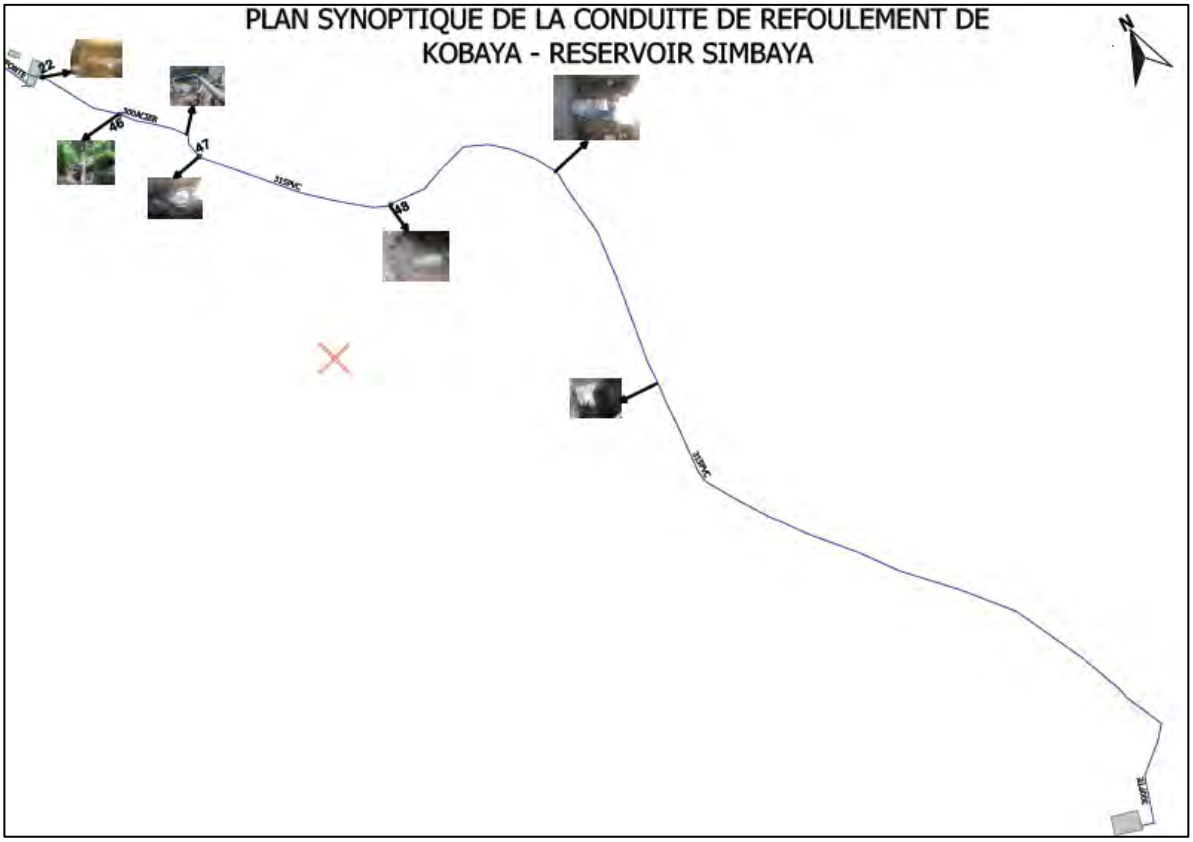


Figure 2-11 Plan synoptique de la conduite de refoulement de Kobaya

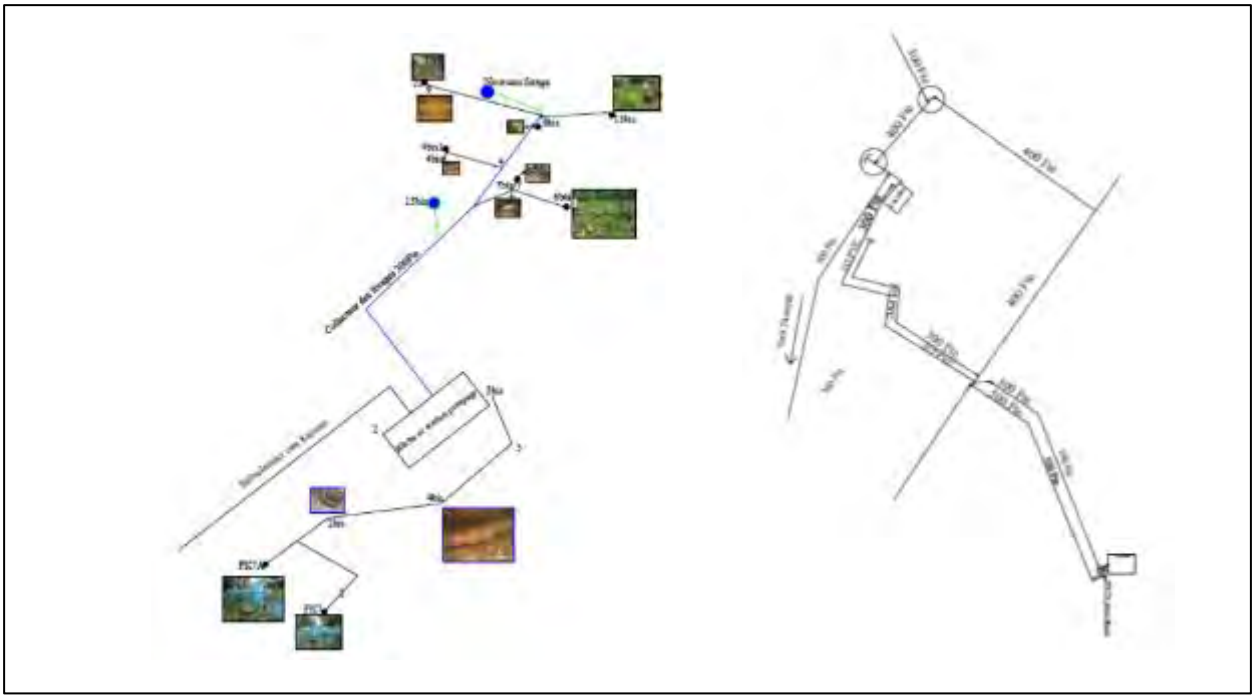


Figure 2-12 Plan synoptique de la conduite d'eau brute et de la conduite de refoulement de Kakimbo

(2) Problématique des installations de refoulement d'eau

Tableau 2-27 Problématique des installations de refoulement d'eau de Kobaya

No	Désignation des Équipements / appareils	Problèmes	Photos
1	Pompe de captage	Déficience du système électrique, fluctuation de la tension d'électricité de l'EDG et du groupe électrogène ; Baisse du niveau d'eau et pénétration du sable en saison sèche ; Vols de câbles électriques (FK5, FK7, FK8) ; Défaillance ou absence de certains débitmètres et manomètre de pompes de captage; Absence de dispositif de protection contre la marche à vide dû à la baisse du niveau d'eau ; Effet sur l'aquifère dû au captage d'eau d'une longue durée par les forages avoisinants ; Détérioration de certaines vannes et raccorderie.	

No	Désignation des Équipements / appareils	Problèmes	Photos
2	Pompes de refoulement	Fonctionnement simultané avec les pompes de captage de forages, manque de capacité du réservoir d'arrivée d'eau, absence de dispositif de prévention contre la marche à vide; Absence de la ligne pilote pour arrêter les pompes lorsque le réservoir de distribution de Simbaya est plein d'eau, Usure de paliers de pompes de refoulement ; Fuite d'eau dans les tuyauteries de pompes due à la détérioration de matériel d'étanchéité au niveau de raccords ; Défaillance de moteurs due à la déficience du système électrique ; Ecart entre les conditions optimales de fonctionnement de pompes et les conditions actuelles (l'envoi de l'eau vers Simbaya n'était pas pris en compte au stade de la conception)	
3	Tuyauterie de la salle de pompes	Détérioration et nécessité de remplacement de certaines vannes et raccorderie.	
4	Citerne à accumulateur de pression	Déficience de la citerne à accumulateur de pression (Chambre à air).	
5	Equipements d'injection produits chimiques	Absence d'équipements d'injection de produit de correction du pH ; Absence de vanne d'aération de la pompe à débit constant ; Les spécifications de la cuve d'agitation existant sont inadaptées, car c'est une cuve de dissolution de	

No	Désignation des Équipements / appareils	Problèmes	Photos
		produits chimiques ; Les spécifications de la tuyauterie d'injection sont inadaptées ; Absence de matériels de contrôle de la qualité d'eau ; Il manque un agitateur pour 2 cuves d'agitation.	

Tableau 2-28 Problèmes des installations de refoulement d'eau de Kakimbo

No	Désignation des Équipements / appareils	Problèmes	Photos
1	Pompe de captage	Déficience du système électrique, fluctuation de la tension de l'EDG et du groupe électrogène ; Baisse du niveau d'eau et introduction du sable en saison sèche ; Défaillance ou absence de certains débitmètres et manomètre de pompes de captage ; Absence de dispositif de protection contre la marche à vide dû à la baisse du niveau d'eau ; Délabrement de la conduite de transport d'eau brute posée en 1983 ; Effet sur l'aquifère dû au captage d'eau d'une longue durée par les forages avoisinants ; Détérioration de certaines vannes et raccorderie.	
2	Pompe de refoulement	Transformation de pompes de refoulement transférées de Kobaya (raccordées aux moteurs existants de Kakimbo) Vannes et instruments de mesure en panne laissées sans aucune réparation ; Capacité insuffisante du réservoir d'arrivée d'eau (100 m^3) et absence du dispositif de protection contre la marche à vide ; Absence de la ligne pilote pour arrêter les pompes lors que réservoir de distribution de Kaloum est plein d'eau.	

		Dysfonctionnement dû à l'usure de paliers de pompe de refoulement ; Fuite d'eau dans les tuyauteries de pompes due à la détérioration de matériel d'étanchéité au niveau de raccords ; Défaillance de moteurs due à la déficience du système électrique ; Ecart entre les conditions optimales de fonctionnement de pompes et les conditions actuelles (l'envoi de l'eau vers Kaloum n'était pas pris en compte au stade de la conception) Largeur insuffisante de la fondation de pompe de refoulement.	
3	Tuyauterie de la salle de pompes	Absence d'entretien périodique de vannes et instruments de mesure ; Détérioration et nécessité de remplacement de certaines vannes et raccorderie	
4	Conduite de refoulement/ distribution	Délabrement de la conduite posée en 1983.	
5	Equipements d'injection de produits chimiques	Absence d'équipements d'injection du produit de correction du pH ; Débit insuffisant de la pompe à débit constant ; Spécifications de la tuyauterie d'injection inadaptées ; Absence de matériels de contrôle de la qualité d'eau Il manque un agitateur pour 2 cuves d'agitation. Manque d'espace dans le bâtiment d'injection de chlore	

2-13-4-4. Etudes des équipements électriques

2-13-4-4-1 Contenu des études

Le contenu des études est comme suit :

(1) Collecte des informations relatives au système électrique et aux conditions des équipements et appareils électriques ;

(2) Etudes des circuits électriques de panneaux de commande ;

(3) Collecte des informations relatives aux puissances de sortie des équipements électriques ;

(4) Emplacement et état de câblage des équipements électriques ;

(5) Mesure de la résistance de terre des panneaux de commande.

2-13-4-4-2 Résultat des études

(1) Plans

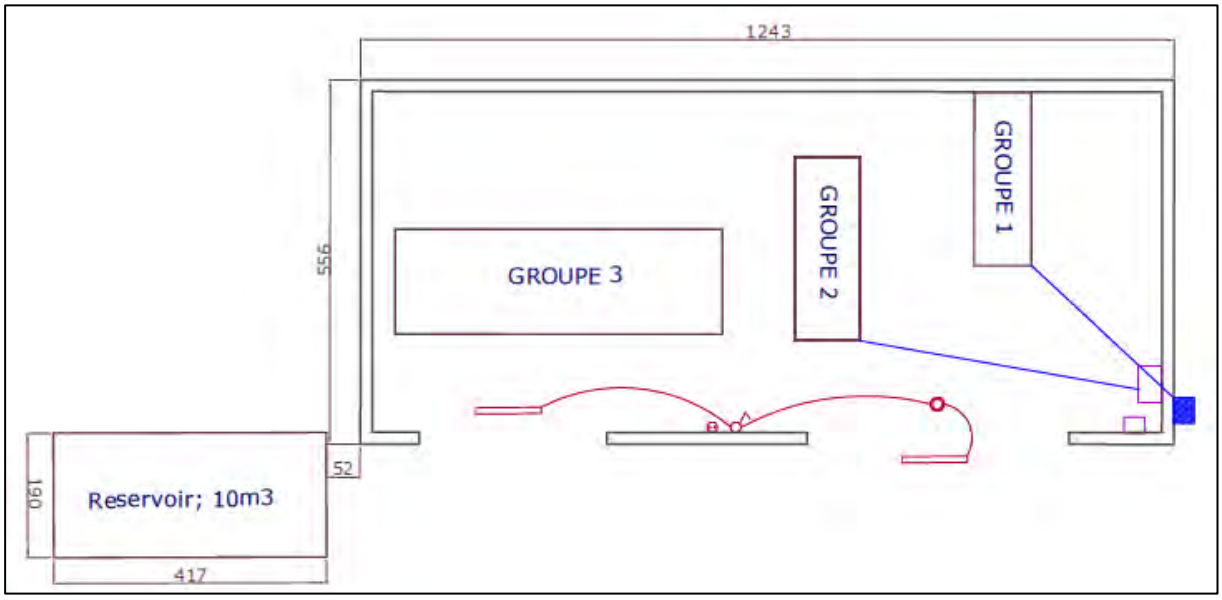


Figure 2-13 Plan de disposition de la salle de groupe électrogène de Kobaya

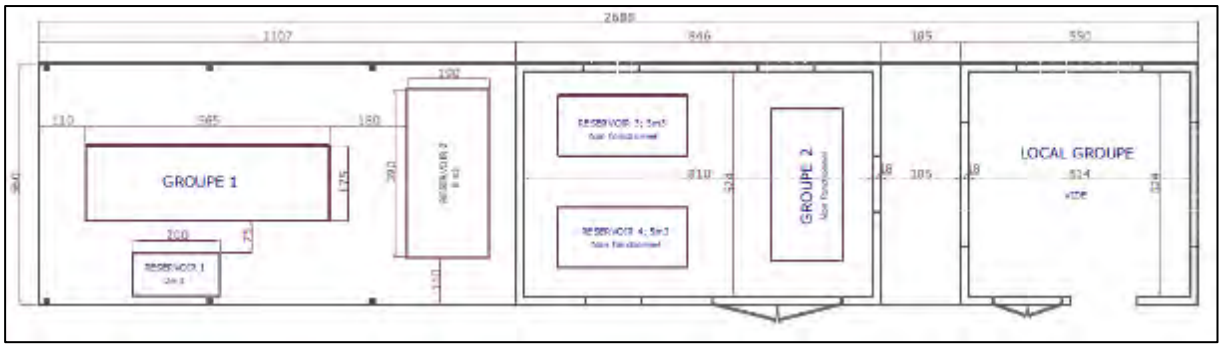


Figure 2-14 Plan de disposition de la salle de groupe électrogène de Kakimbo

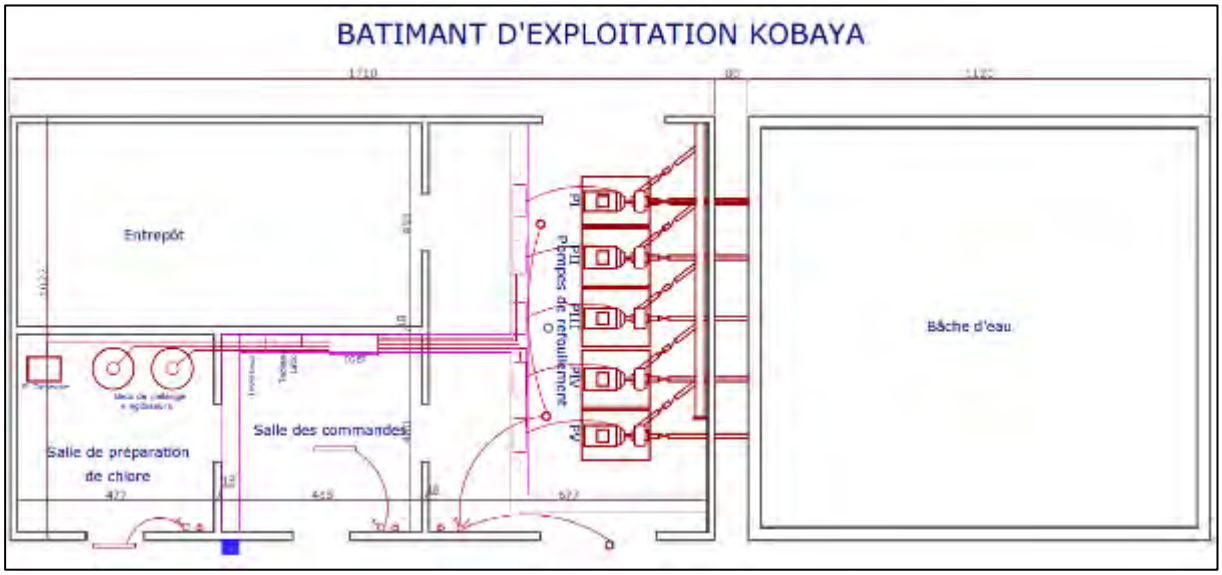


Figure 2-15 Plan de disposition des pompes de refoulement et des panneaux de commande de Kobaya

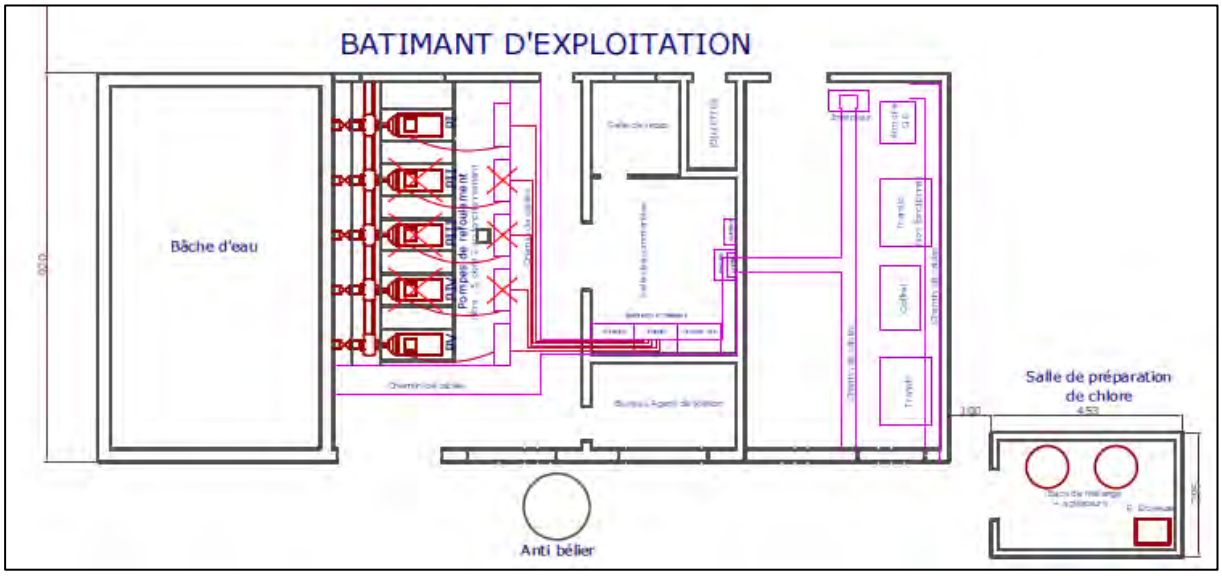


Figure 2-16 Plan de disposition des pompes de refoulement et des panneaux de commande de Kakimbo

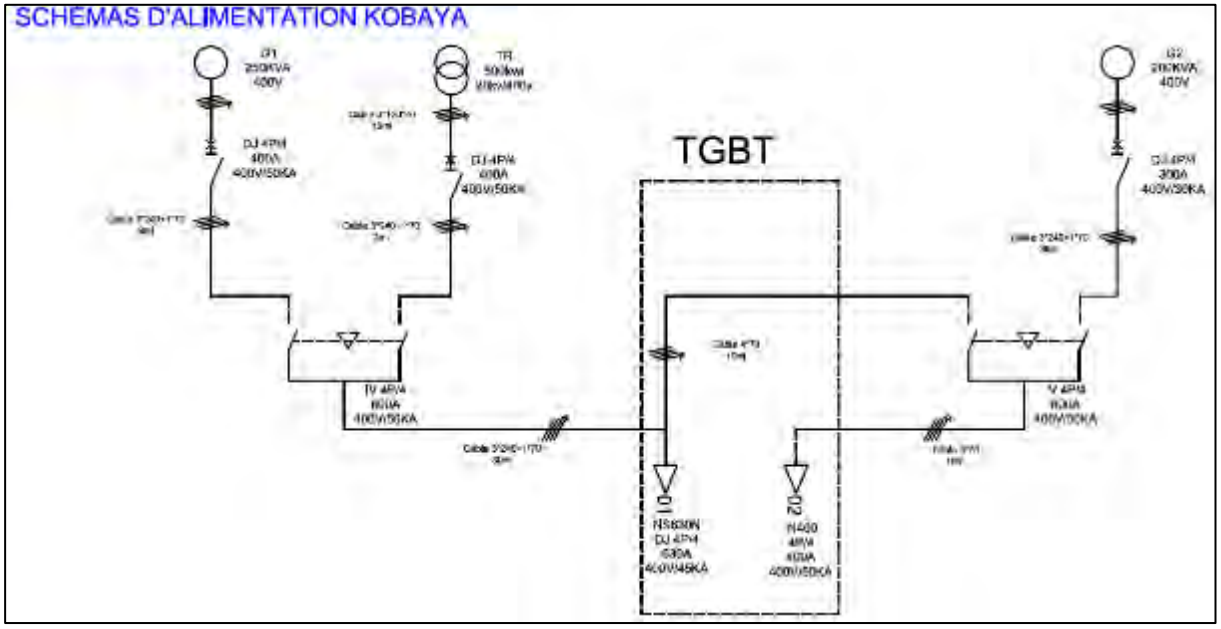


Figure 2-17 Schéma unifilaire de Kobaya (1)

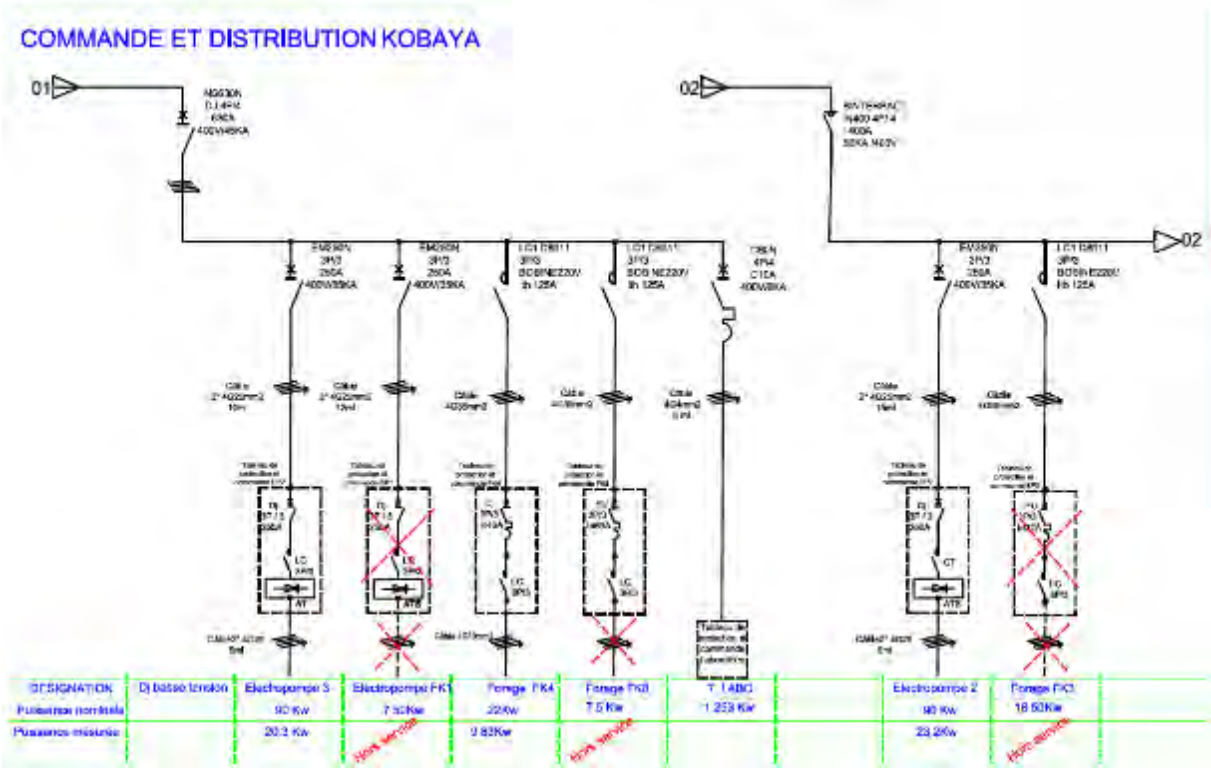


Figure 2-18 Schéma unifilaire de Kobaya (2)

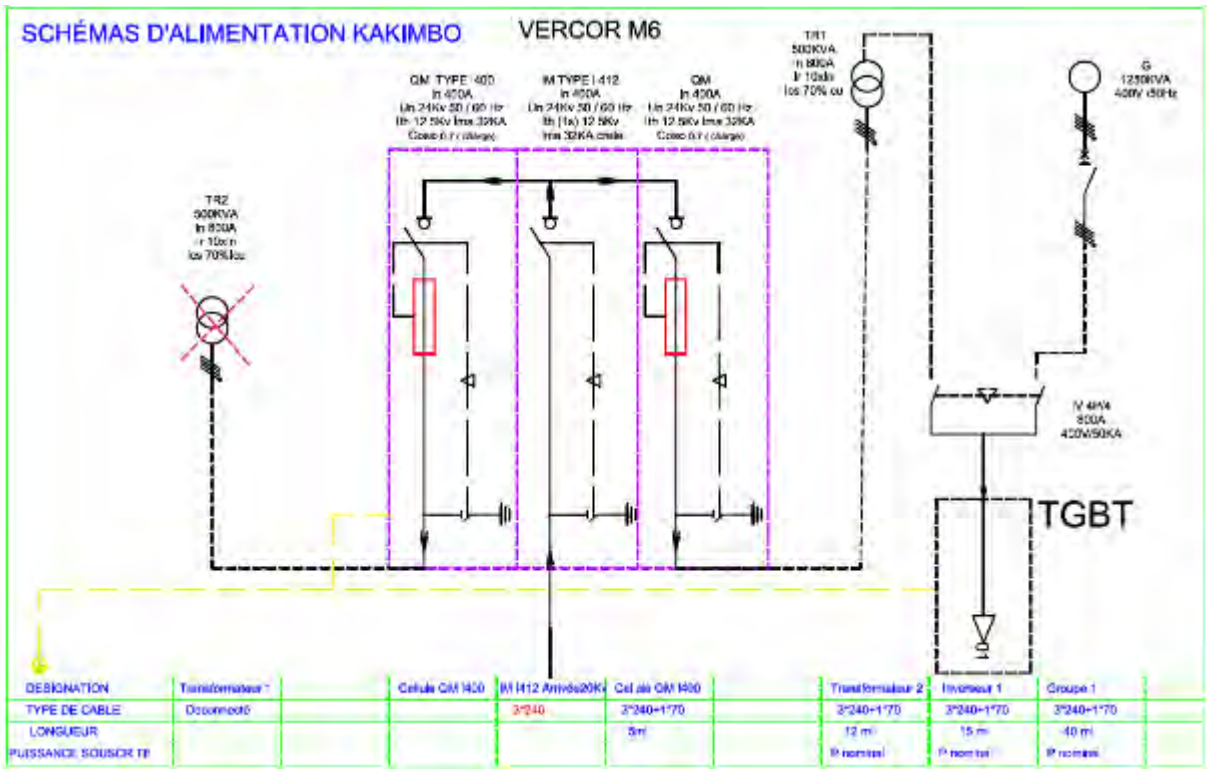


Figure 2-19 Schéma unifilaire de Kakimbo (1)

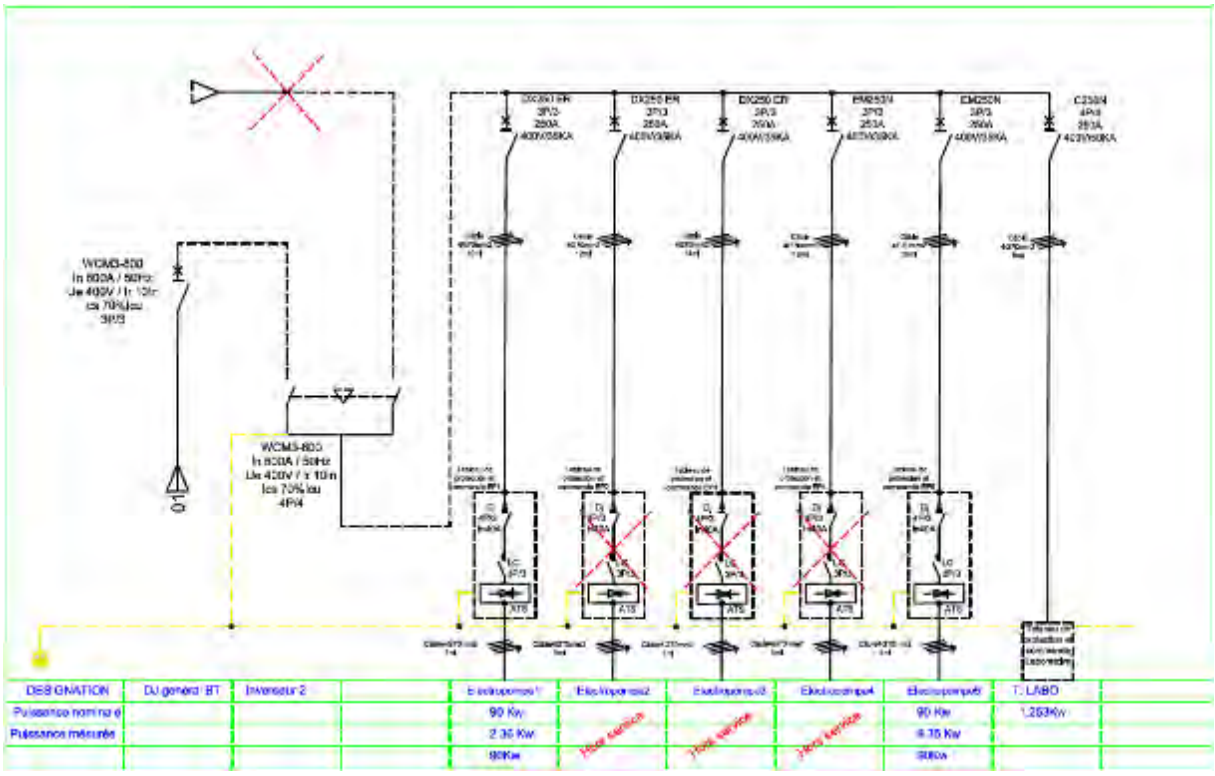


Figure 2-20 Schéma unifilaire de Kakimbo (2)

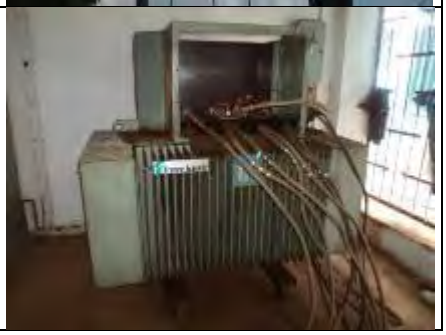
(2) Principaux problèmes des équipements électriques

Tableau 2-29 Problèmes des équipements électriques de Kobaya

No	Désignation des équipements /appareils	Problèmes	Photos
1	Parafoudre	Seule la phase centrale est protégée par le fusible, mais les 2 autres phases sont raccordées seulement par les câbles sans être protégées par les fusibles, si bien que les équipements ne peuvent pas être protégés contre les hautes tensions telles que tension induite.	
2	Tige de parafoudre	La tige de parafoudre n'existe pas.	—
3	Câble principal BT du côté secondaire du transformateur MT	C'est un câble d'une section de 120 mm^2, qui est trop petit pour le câble du côté secondaire d'un transformateur de 500 kVA. Le câble présente un échauffement.	
4	Transformateur MT	Les mises à la terre du boîtier extérieur et du point neutre n'existent pas.	—
5	Boîtier de disjoncteur du groupe électrogène 250 kVA	Les fonds supérieur et inférieur du boîtier étant ouverts, des courts-circuits et défauts à la terre pourraient avoir lieu du fait de la chute d'une matière étrangère ou de l'intrusion d'insecte.	
6	Panneau de répartition principal BT	Plusieurs câbles sont raccordés aux bornes de disjoncteurs et de contacteurs et les couvercles de protection entre les bornes sont absents, présentant ainsi le risque de court-circuit et de défaut à la terre.	

7	Panneau de répartition principal BT	Les lampes témoins et ampèremètres ne sont pas fonctionnels.	
8	Panneau de commande d'injection de chlore	Le parafoudre et le transformateur intérieur ne sont pas fonctionnels. Un câble a une résistance de terre de 0,1 MΩ, ce qui pourrait causer des défauts à la terre.	
9	Electropompe immergée du forage FK2	La résistance d'isolement n'a qu'une valeur de 0,46 MΩ.	—
10	Electropompe immergée du forage FK4	La résistance d'isolement n'a qu'une valeur de 0,1 MΩ.	—
11	Tous les panneaux de répartition / contrôle BT	Les boîtiers extérieurs ne sont pas mis à la terre.	—

Tableau 2-30 Problèmes des équipements électriques de Kakimbo

No	Désignation des équipements /appareils	Problèmes	Photos
1	Poteau et sectionneur à fusible	Le poteau en bois ainsi que le sectionneur à fusible sont vétustes.	
2	Transformateur MT	Le boîtier extérieur du corps n'est pas mis à la terre. Le niveau d'huile de refroidissement est baissé. La partie des bornes ne satisfait pas aux normes de protection contre les poussières et d'étanchéité IP.	

3	Panneau de commutation entre la source d'alimentation de l'EDG et le groupe électrogène	Le panneau étant ouvert, aucune protection contre l'intrusion des poussières, eau et insectes et petits animaux. Les lampes témoins ne s'allument pas. Aucune protection d'isolement n'existe entre les bornes.	
4	Panneau de répartition principal BT (pour pompes de refoulement)	La porte de panneau n'est pas équipée d'une serrure et est laissée ouverte, si bien que les poussières et l'eau pourraient y pénétrer, et causer ainsi la défaillance des équipements contenus à l'intérieur. Il est vétuste.	
5	Panneau de répartition principal BT (pour pompes immergées de forages)	La porte de panneau n'est pas équipée d'une serrure et est laissée ouverte, si bien que les poussières et l'eau pourraient y pénétrer, et causer ainsi la défaillance des équipements contenus à l'intérieur. Il est vétuste.	
6	Électropompes immregées des forages F10, 12, 6, 11 et 11BIS	Les panneaux de commande de ces 5 forages sont tous vétustes. La mise en marche/arrêt des électropompes se font au moyen de disjoncteurs. Il est donc nécessaire d'apporter les modifications qui permettent d'effectuer la mise en marche/arrêt au moyen de contacteurs. Ils ne répondent pas aux normes de protection contre les poussières et d'étanchéité IP. La photo ci-droit montre l'état du panneau du forage F10.	

7	Tige de parafoudre	La hauteur de mise en place de la tige n'est pas suffisamment élevée de sorte que le parafoudre ne peut pas couvrir les équipements qu'il est appelé à protéger. Etant donné qu'il existe un arbre plus haut que la hauteur de la tige, la nécessité du parafoudre est faible.	
9	Electropompe immergée du forage F10	La résistance d'isolement n'a qu'une valeur de 0,15 MΩ.	—
10	Electropompe immergée du forage F12	La résistance d'isolement n'a qu'une valeur de 0,20 MΩ.	—
11	Tous les panneaux de répartition / contrôle BT	Aucun câble n'existe pour le conducteur neutre et les boîtiers extérieurs ne sont pas mis à la terre.	—

2-13-4-5. Etudes pour le plan d'exécution des travaux et l'estimation des coûts

2-13-4-5-1 Contenu des études

Le contenu des études est comme suit :

(1) Collecte des informations notamment celles relatives aux travaux réalisés et à la compétence des entreprises de travaux locales ;

(2) Etudes sur les prix, spécifications et qualité des produits disponibles sur le marché local ainsi que sur les prix unitaires de la main d'œuvre.

2-13-4-5-2 Résultat des études

(1) Travaux réalisés et compétence des entreprises de travaux locales

Les travaux réalisés des entreprises locales sont récapitulés dans le tableau ci-après par type de travaux.

Installations d'alimentation en eau potable

Taux de change (pour information) : 1 GNF = 0,01582 yens japonais

Prestataire	Clients	Réalisations	Année de réalisation	Montant (mille GNF)	Montant converti en yens (mille yens)	Chiffre d'affaire annuel 2014 (Mille GNF)	Montant converti en yens (mille yens)
BICG	Société des Eaux de Guinée (SEG)	Elaboration des études de faisabilité pour la réhabilitation et le renforcement du système d'alimentation en eau potable de la ville de Kankan	2015	277.200	4.385	1.250.000	19.775
	SEG	Elaboration des études de /faisabilité pour la réhabilitation et le renforcement du système d'alimentation en eau potable de la ville de Labé	2015	277.200	4.385		
	SEG	Elaboration des études de faisabilité pour la réhabilitation et le renforcement du système d'alimentation en eau potable de la ville de Boké	2015	138.600	2.192		
	Compagnie des Bauxites de Guinée (CBG)	Système d'alimentation en eau potable et de lutte contre l'incendie y compris construction d'une retenue d'eau en terre d'une capacité de stockage de 150.000 m^3	2012	150.000	2.373		
	CBG	Construction de la station de pompage et de traitement d'eau potable de la ville de Sangaredi installée sur la Cogon	2011	198.000	3.132		
BELCO Sarl	Société privée	Réalisation d'un forage industriel à Coyah	2015	Non disponible	—	5.000.000	79.100
	Comité international de la Croix-Rouge	Développement de 45 forages à Dubréka et Mandiana	2015				
	Comité international de la Croix-Rouge	Réalisation de 20 forages	2014				
	Ministère des Sports	Réhabilitation d'une piscine et construction de 2 forages	2013				
	Société arabo-libyenne-guinéenne pour le développement	Construction d'une bâche à eau	2007				

Prestataire	Clients	Réalisations	Année de réalisation	Montant (mille GNF)	Montant converti en yens (mille yens)	Chiffre d'affaire annuel 2014 (Mille GNF)	Montant converti en yens (mille yens)
	industriel et agricole (SALGUIDIA)						
EPELGUI	SEG	Construction de bornes fontaines	2014	1.220.198	19.304	1.220.198	19.304
	SEG	Pose de compteurs	2014	345.000	5.458		
	SEG	Pose de vanne et regard	2013	457.246	7.234		
Le Génial	SEG	Réalisation de 10 bornes fontaines à forage avec électropompe immergent	2015	559.838	8.856.642	1.200.000	18.984
	SEG	Réalisation de 31 bornes fontaines à forage avec citerne	2014	1.273.258	20.143		
	SEG	Sangaredi 12 bornes fontaines à corps lié au réseau	2013	348.881	5.519		
	SEG	Réalisation de 2 bornes fontaines à forage avec électropompe immergées	2012	120.144	1.900		
	SEG	Réalisation de 5 bornes fontaines à corps lié au réseau	2012	95.367	1.509		
GPC	AMER Mining	Projet de forage et d'adduction d'eau potable sur la base vie AMEER Mining à Maneyah	2013	872.695	13.806	2.752.054	43.537
	Rio Tinto	Aménagement d'une station de pompage d'eau potable, d'une ligne de défferisation des eaux et pose d'une nouvelle pompe d'alimentation (Canga Est)	2010	542.857 Euros	72.634		
BATIPRO	SEG	Travaux de génie civil pour la réhabilitation de la station de traitement des eaux de Yessoulou	2015	1.762.045	27.876	21.925.359	346.859

Travaux électriques

Taux de change (pour information) :1 GNF = 0,01582 yens japonais

Prestataire	Clients	Réalisations	Année de réalisation	Montant (mille GNF)	Montant converti en yens (mille yens)	Chiffre d'affaires annuel 2014 (Mille GNF)	Montant converti en yens (mille yens)
Ets KAMAB	SEG	Diverse fourniture pour la SEG	2014	490.325	7.756	7.837.432	123.988
	Electricité De Guinée (EDG)	Travaux de mise à la terre de la construction de 92 pylônes métalliques de haute tension 110 kV	2014	2.553.691	40.399		
	WAQF BID GUINEE (Projet de construction de logements par la BID)	Installations électriques	2014	373.163	5.903		
	WAQF BID GUINEE	Travaux de réhabilitation électrique d'immeuble d'habitation	2014	845.155	13.370		
	WAQF BID GUINEE	Etudes et réalisation des armoires électriques TGBT, Coffret RDC, Etage 1 + 4, Armoire service, Coffret Appartement	2014	2.322.147	36.736		
DIAKELEC	Ministère de l'Energie et de l'Hydraulique	Construction d'un bâtiment de 5 niveaux	2014	7.738.542	122.423	3.000.000	47.460
	Ministère de l'Energie et de l'Hydraulique	Mise en place d'onduleurs	2013	104.520	1.653		
	Ministère de l'Energie et de l'Hydraulique	Travaux de fouille et de remblais DN 60 à Sonfonia	2012	4.242.850	67.121		
LAFGUI SARL	Rio Tinto	Fourniture et installation de matériels électriques pour leur installation à Beyla	2014	450.000	7.119	400.000	6.328
	Dorecariah Mining	Fourniture de matériels électriques à Konta et Yomboyeni	2013	85.000	1.344		
	Compagnie Générale d'Entreprise et d'Ingénierie (COGEI)	Fourniture et installations électriques des écoles primaires	2012	620.000	9.808		
	Société Guinéenne des Pétroles (SGP)	Fourniture et installations de matériels électriques pour le dépôt de Kankan	2011	502.244	7.946		

Forages

Taux de change (pour information) :1 GNF = 0.01582 yens japonais

Prestataire	Clients	Réalisations	Année de réalisation	Montant (mille GNF)	Montant converti en yens (mille yens)	Chiffre d'affaires annuel 2014 (Mille GNF)	Montant converti en yens (mille yens)
Société d'alliance Divine (SIAD)	Société indépendant	Réalisation de 10 forages positifs à Dubraka	2015	650.000	10.283	13.792.374	218.195
	Consultant privé	Réalisation de 7 forages positifs dans le nord du Bénin	2015	45.500 FCFA	9.277		
	JICA	Réalisation de 5 forages pour les bornes fontaines et 1 forage industriel à Conakry	2014	142.560 USD	17.348		
	SEG	Réalisation de 3 forages pour les bornes fontaines à Conakry	2014	318.600	5.040		
	SEG	Réalisation de 2 forages de gros débit à Conakry	2014	649.000	10.267		
Ricard	Coopération Atlantique Guinée	Construction de 2 forages	2015	4.100.000	64.862	1.500.000	23.730
	Plan Guinée	Construction de 80 forages	2015	228.000	3.607		
	Orabank	Construction de 7 forages	2014	624.000	9.872		
	Comité international de la Croix-Rouge	Construction de 20 forages	2014	1.550.000	24.521		
	SERPAG-SA	Construction de 53 forages	2011	264.000 USD	32.126		
EGTRAG	Société privée	Construction de 6 forages industriels avec margelle à Forecariah	2013	753.408	11.918	2.500.850	39.563
	Société privée	Construction de 5 forages domestiques à Kissosso et Kagbelen	2013	1.323.642	20.940		
	Société privée	Construction de 76 forages simples avec margelle et 4 forages à gros débit	2012	1.717.124	27.164		
	Société privée	Construction de 8 forages simples avec margelle et 2 forages à gros débit à Coyah et Maneah	2011	1.300.000	20.566		
	SEG	Réalisation de 3 forages domestiques avec margelle à Conakry	2011	834.550	13.202		

(2) Etudes sur les prix, spécifications et qualité des produits disponibles sur le marché local ainsi que sur les prix unitaires de la main d'œuvre

Les informations relatives aux prix des principaux matériels et matériaux ont été obtenues soit directement par l'entreprise ayant gagné le marché de sous-traitance pour les études, soit à travers les sociétés commerciales et les concessionnaires ci-dessous indiqués auxquelles ledit entreprise a demandé d'obtenir les devis estimatifs, et l'estimation des coûts a été effectuée sur la base de ces informations.

Société commerciale ou concessionnaire	Pays	Produits concernés
GPC	Guinée	Pompes de refoulement (Produit fabriqué par Caprati, Italie)
MTC GROUPE	Guinée	Fers à béton (Produits ukrainiens)
CE.B.EX.SRL	Italie	Électropompes immregées (Produit fabriqué par Caprati, Italie), Conduites en fonte ductile, Conduites en PVC, autres matériels de tuyauterie
EGTRAG (Contractant)	Guinée	Ciment, agrégats, groupes-électrogènes (Produits de SDMO, Caterpillar et INJELEC), autres

Pour les prix de la main d'œuvre, les sociétés ci-dessous indiquées ont fourni les informations, sur la base desquelles l'estimation des coûts sera effectuée.

Dénomination de la société	Pays	Type de travaux
GNC	Guinée	Travaux de bâtiment et génie civil
BATIPRO	Guinée	Travaux de bâtiment et génie civil
EGTRAG (Contractant)	Guinée	Travaux de construction de forages

2-13-4-6. Essai d'interférence de forages et essai de pompage

2-13-4-6-1 Contexte de l'étude supplémentaire

Le résultat de l'étude détaillée sur place réalisée en septembre à novembre 2015 et celui de l'étude de conception détaillée ont permis de constater qu'il était nécessaire de renouveler les électropompes immregées dans les 7 forages existants de Kobaya et de Kakimbo parce qu'elles étaient brûlées ou ont perdu la résistance d'isolement. Cependant, en absence des données récentes sur la performance des forages (débit de pompage continue adéquat, nivaux d'eau statique et dynamique), il a fallu réaliser l'essai de pompage pour déterminer les spécifications des électropompes immregées. Puisque ces travaux n'étaient pas inclus dans la 2ème modification du contrat de consultant, il s'agissait d'une étude et d'une conception supplémentaires. Quant à l'essai d'interférence (qui consiste à observer l'interférence de niveaux d'eau entre différents forages), bien qu'il ait été programmé dans les termes de références de l'entreprise de construction, il semblait difficile de réaliser l'essai d'interférence et l'essai de pompage supplémentaire avant le début de la saison des pluies, c-à-d, avant la fin de mai 2016, tout en établissant l'estimation de coûts et suivant les procédures de l'appel d'offre. Or, l'objectif de l'essai d'interférence et de l'essai de pompage était de connaître le débit de pompage adéquat pour toute l'année, et il était donc souhaitable de les réaliser lorsque le niveau d'eau est le plus bas, c-à-d, à la fin

de la saison sèche. Pour réaliser le projet d'aménagement des stations de pompage et de forages de Kobaya et Kakimbo dans le plus bref délai, il était nécessaire de réaliser l'essai d'interférence et de l'essai de pompage durant la saison sèche et avant la fin de mai afin de définir les caractéristiques des électropompes immregées. C'était dans ce contexte que l'essai d'interférence et de l'essai de pompage ont été réalisés, en tant que conception détaillée supplémentaire, en avril et mai 2016. Le résultat de ces essais ont permis de revoir les spécifications des Electropompes et l'estimation des coûts.

2-13-4-6-2 Contenu de l'étude

L'étude a été réalisée sur les éléments ci-dessous.

(1) L'essai de pompage

a) L'essai de pompage

Forages de la station de Kobaya : FK2 et FK4

Forages de la station de Kakimbo : F8, F10 et F12

b) Contenu de l'essai

- Essai de pompage par palier : Le débit de pompage varie en 4 paliers et la durée de chaque palier est 1 heure.
- Essai de pompage continu : Le pompage de 24 heures à un des débits étudiés lors de l'essai de pompage par palier
- Essai de remontée : 12 heures
- Analyse de qualité d'eau : une analyse par chaque forage sur les éléments dans le tableau ci-dessous

1. (UCV)	13. Chlorures
2. Odeur	14 Sulfate (SO_4)
3. Goût	15 Fluor (F)
4. Température d'échantillon	16 Magnésium (Mg)
5. Conductivité électrique	17. Mercure (Hg)
6. Solides totaux dissous (TDS)	18. Sélénium (Se)
7. pH	19. Plomb (Pb)
8. Ammonium (NH_4)	20. Cadnium (Cd)
9. Nitrites (NO_2)	21. Arsenic (As)
10. Nitrates (NO_3)	22. Turbidité
11. Fer (Fe)	23. Coliformes Totaux
12. Manganèse (Mn)	24. Coliformes Fécaux

(2) Essai d'interférence

a) Forages étudiés

Forages de la station de Kobaya : FK1-bis1, FK3-bis1, FK3-bis2 et FK9

Forages de la station de Kakimbo : F7 et F7A

b) Contenu de l'essai

- Essai de pompage par palier : Le débit de pompage varie en 4 paliers et la durée de chaque palier est 2 ou 1 heure

- Essai de pompage continu : Le pompage de 72 ou 24 heures à un des débits étudiés lors de l'essai de pompage par palier
- Essai de remontée : 24 ou 12 heures

La durée de l'essai varie d'un forage à un autre tel qu'indiqué dans le tableau ci-dessous :

No. de forages	FK9, F7, F7A	FK1-bis, FK3-bis1, FK3-bis2
Situation	FK9 : L'essai de pompage a été réalisé mais dans la saison des pluies. Pour déterminer le débit de pompage adéquat en saison sèche. F7 et F7A : Tous les deux sont déjà opérationnels, mais ils sont adjacents l'un à l'autre et le degré d'interférence n'est pas connu.	L'essai de pompage n'a pas été réalisé après la construction du forage.
Essai de pompage par palier	La durée de chaque palier est 1 heure, en 4 étapes au total.	La durée de chaque palier est 2 heures, en 4 étapes au total.
Essai de pompage continu	24 heures	72 heures
Essai de remontée	12 heures	24 heures

- Analyse de qualité d'eau : une analyse par chaque forage sur les mêmes éléments que dans l'essai de pompage.

2-13-4-6-3 Résultat de l'essai

(1) Essai de pompage des forages

Le tableau ci-dessous montre le résultat de l'essai de pompage des forages.

Forages de Kobaya

No. de forage	Profondeur de forage (m)	Niveau d'eau statique (m)	Pompe installée à (m)	Essai par palier								Essai continu en 24h	
Kobaya				Q1 (m^3/h)	S1 (m)	Q2 (m^3/h)	S2 (m)	Q3 (m^3/h)	S3 (m)	Q4 (m^3/h)	S4 (m)	Q (m^3/h)	S (m)
FK2	62,39	8,46	'43	55,57	7,39	73,46	11,16	78,41	12,67	83,19	14,1	74,78	13,53
FK4	67,77	8,66	40,2	45,72	5,42	66	8,94	74,92	12,14	86,09	13,93	78,49	13,92
FK9	80,5	15,78	50,91	10,15	3,62	16,10	8,94	21,94	17,78	26,29	22,62	20,3	21,64
FK3BIS1	54,24	11,57	42	5,8	0,93	10,62	2,35	16,46	8,41	20,33	12,58	15,0	7,14
FK3BIS2	59,78	14,47	34,7	5,0	0,38	10,0	1,89	15,0	6,68	20,3	12,06	15,37	9,84
FK1BIS1	75,1	5,06	38,8	11,57	4,06	20,77	9,36	30,0	15,43	41,68	23,67	31,65	19,11

Forages de Kakimbo

No. de forage	Profondeur de forage (m)	Niveau d'eau statique (m)	Pompe installée à (m)	Essai par palier								Essai continu en 24h	
Kobaya				Q1 (m^3/h)	S1 (m)	Q2 (m^3/h)	S2 (m)	Q3 (m^3/h)	S3 (m)	Q4 (m^3/h)	S4 (m)	Q (m^3/h)	S (m)

F8	118	30,75	50,0	48,74	2,57	55,69	2,76	58,66	3,11	67,0	3,59	67,75	3,99
F12	73,1	34,45	56,2	6	1,8	11	6,57	13,94	9,36	18	12,39	18	13,01
F10	85,25	27,55	54,0	44,89	1,25	55,46	1,65	68,57	2,14	84,07	2,58	84,07	3,25
F7A	32,4	17,16	25,2	25,96	0,3	39,85	0,56	62,6	0,95	78,02	1,29	78,02	3,17
F7	90,14	17,48	48,7	8,61	3,02	17,35	8,19	23,36	13,28	30,28	19,74	25,53	16,84

(2) Essai d'interférence de forages

Les tableaux ci-dessous montrent le résultat de l'essai d'interférence des forages.

Forages de Kobaya

L'essai d'interférence consiste à observer le niveau d'eau statique d'autres forages voisins durant le pompage d'un forage. Il n'y a donc pas de chiffre ni sur la profondeur de la pompe ni sur le débit de pompage à partir de la 2ème ligne du tableau. Dans les 3 tableaux ci-dessous, les niveaux statiques des 3 forages FK3BIS1, FK3BIS2 etFK1BIS1 ont été observés durant le pompage d'un forage FK9.

1) Essai d'interférence sur les forages FK3BIS1, FK3BIS2 et FK1BIS durant le pompage du FK9

No. de forage	Profondeur de forage (m)	Niveau d'eau statique (m)	Pompe installée à (m)	Essai par palier								Essai continu en 24h	
Kobaya				Q1 (m^3/h)	S1 (m)	Q2 (m^3/h)	S2 (m)	Q3 (m^3/h)	S3 (m)	Q4 (m^3/h)	S4 (m)	Q (m^3/h)	S (m)
FK9	80,5	15,78	50,91	10,15	3,62	16,10	8,94	21,94	17,78	26,29	22,62	20,3	21,64
FK3BIS1	54,24	12,75		-	2,13	-	2,91	-	3,29	-	3,5	-	- 0,57
FK3BIS2	59,78	12,68		-	1,68	-	2,42	-	2,97	-	3,15	-	-1,67
FK1BIS1	75,1	3,97		-	0,03	-	0,09	-	0,12	-	0,15	-	0,0
Durant le pompage du FK9, on observe une baisse du niveau d'eau dynamique dans les forages FK3BIS1 et FK3BIS2, au fur et à mesure que le débit de pompage augmente dans l'essai progressif. Cela signifie que ces 3 forages sont en interférence. Cependant, la baisse de niveau est peu significative et il suffit de descendre la pompe d'environ 3m dans les forages FK3BIS1 et FK3BIS2, lorsque le FK9 est pompé au débit prévu (15m3/h). Quant au forage FK1BIS1, éloigné des 3 autres forages, il n'y a pas ou peu d'interférence.													

2) Essai d'interférence sur les forages FK9, FK3BIS2 et FK1BIS1 durant le pompage du FK3BIS1

No. de forage	Profondeur de forage (m)	Niveau d'eau statique (m)	Pompe installée à (m)	Essai par palier								Essai continu en 24h	
Kobaya				Q1 (m^3/h)	S1 (m)	Q2 (m^3/h)	S2 (m)	Q3 (m^3/h)	S3 (m)	Q4 (m^3/h)	S4 (m)	Q (m^3/h)	S (m)
FK3BIS1	54,24	11,57	42	5,8	0,93	10,62	2,35	16,46	8,41	20,33	12,58	15,0	7,14
FK9	80,5	11,81		-	-0,56	-	-1,14	-	3,81	-	5,36	-	-0,65
FK3BIS2	59,78	11,73		-	-0,48	-	-0,64	-	2,62	-	4,12	-	2,09
FK1BIS1	75,1	3,46		-	-0,06	-	-0,03	-	0,05	-	0,05	-	0,23
Durant le pompage du FK3BIS1, on observe une baisse du niveau d'eau dynamique dans les forages FK9 et FK3BIS2, au fur et à mesure que le débit de pompage augmente dans l'essai progressif. Cela signifie que ces 3 forages sont en interférence. Cependant, la baisse de niveau est peu significative et il suffit de descendre la pompe d'environ 3m dans les forages FK9 et FK3BIS2, lorsque le FK3BIS1 est pompé au débit prévu (10m^3/h). Quant au forage FK1BIS1, éloigné des 3 autres forages, il n'y a pas ou peu d'interférence.													

3) Essai d'interférence sur les forages FK9, FK3BIS1 et FK1BIS1 durant le pompage du FK3BIS2

No. de forage	Profondeur de forage (m)	Niveau d'eau statique (m)	Pompe installée à (m)	Essai par palier								Essai continu en 24h	
Kobaya				Q1 (m^3/h)	S1 (m)	Q2 (m^3/h)	S2 (m)	Q3 (m^3/h)	S3 (m)	Q4 (m^3/h)	S4 (m)	Q (m^3/h)	S (m)
FK3BIS2	59,78	14,47	34,7	5,0	0,38	10,0	1,89	15,0	6,68	20,3	12,06	15,37	9,84
FK9	80,5	15,47		-	-1,73	-	-2,31	-	1,11	-	2,73	-	2,57
FK3BIS1	54,24	14,42		-	-0,92	-	-1,33	-	0,83	-	3,36	-	3,24
FK1BIS1	75,1	4,62		-	-0,11	-	-0,2	-	-0,15	-	-0,62	-	0

Durant le pompage du FK3BIS2, on observe une baisse du niveau d'eau dynamique dans les forages FK9 et FK3BIS1, au fur et à mesure que le débit de pompage augmente dans l'essai progressif. Cela signifie que ces 3 forages sont en interférence. Cependant, la baisse de niveau est peu significative et il suffit de descendre la pompe d'environ 3m dans les forages FK9 et FK3BIS1, lorsque le FK3BIS2 est pompé au débit prévu (10m^3/h). Quant au forage FK1BIS1, éloigné des 3 autres forages, il n'y a pas ou peu d'interférence.

4) Essai d'interférence sur les forages FK9, FK3BIS1 et FK3BIS2 durant le pompage du FK1BIS1

No. de forage	Profondeur de forage (m)	Niveau d'eau statique (m)	Pompe installée à (m)	Essai par palier								Essai continu en 24h	
Kobaya				Q1 (m^3/h)	S1 (m)	Q2 (m^3/h)	S2 (m)	Q3 (m^3/h)	S3 (m)	Q4 (m^3/h)	S4 (m)	Q (m^3/h)	S (m)
FK1BIS1	75,1	5,06	38,8	11,57	4,06	20,77	9,36	30,0	15,43	41,68	23,67	31,65	19,11
FK9	80,5	13,89		-	1,02	-	2,49	-	3,89	-	5,03	-	12,02
FK3BIS1	54,24	12,60		-	0,50	-	1,83	-	3,17	-	3,86	-	11,60
FK1BIS2	59,78	12,68		-	0,41	-	1,47	-	2,80	-	3,49	-	11,83

Durant le pompage du FK1BIS1, on observe une baisse du niveau d'eau dynamique dans les forages FK9, FK3BIS1 et FK3BIS2 à cause du pompage dans les forages FK2 et FK3 entamé par la SEG. Dans ce cas, il suffit de descendre la pompe d'environ 4m dans les forages FK9, FK3BIS1 et FK3BIS21, lorsque le FK1BIS1 est pompé au débit prévu (25m^3/h).

Forage de Kakimbo

1) Essai d'interférence sur le forage F7 durant le pompage du F7A

No. de forage	Profondeur de forage (m)	Niveau d'eau statique (m)	Pompe installée à (m)	Essai par palier								Essai continu en 24h	
Kakimbo				Q1 (m^3/h)	S1 (m)	Q2 (m^3/h)	S2 (m)	Q3 (m^3/h)	S3 (m)	Q4 (m^3/h)	S4 (m)	Q (m^3/h)	S (m)
F7A	32,4	17,16	25,2	25,96	0,3	39,85	0,56	62,6	0,95	78,02	1,29	78,02	3,17
F7	90,14	16,2		-	0,05	-	0,02	-	0,14	-	0,28	-	1,78

Durant le pompage du F7A, on observe une baisse du niveau d'eau dynamique dans le forage F7, au fur et à mesure que le débit de pompage augmente dans l'essai progressif, mais l'impact est très faible. Lorsque le F7A est pompé au débit prévu (60m^3/h), il n'y a pas ou peu d'interférence sur le F7.

2) Essai d'interférence sur le forage F7A durant le pompage du F7

No. de forage	Profondeur de forage (m)	Niveau d'eau statique (m)	Pompe installée à (m)	Essai par palier								Essai continu en 24h	
Kakimbo				Q1 (m^3/h)	S1 (m)	Q2 (m^3/h)	S2 (m)	Q3 (m^3/h)	S3 (m)	Q4 (m^3/h)	S4 (m)	Q (m^3/h)	S (m)
F7	90,14	17,48	48,7	8,61	3,02	17,35	8,19	23,36	13,28	30,28	19,74	25,53	16,84
F7A	32,4	17,16		-	0,02	-	0,04	-	0,09	-	0,14	-	0,55
Durant le pompage du F7, on observe une baisse du niveau d'eau dynamique dans le forage F7A au fur et à mesure que le débit de pompage augmente dans l'essai progressif, mais l'impact est très faible. Lorsque le F7 est pompé au débit prévu (16m^3/h), il n'y a pas ou peu d'interférence sur le F7A.													

*Les forages F7 et F7A puisent sa source dans de différentes nappes phréatiques et il n'y a pas ou peu d'interférence entre les deux. Cependant, la construction du F7A est très ancienne (en 1953) et un volume considérable d'eau a été puisé jusqu'à présent. Il semble que la crépine et le tubage sont vétustes, sans toutefois pouvoir l'affirmer sans les visualiser par une caméra de forage.

(3) Résultat de l'analyse de qualité d'eau

Le tableau ci-dessous montre le résultat de l'analyse de qualité d'eau. La présence de E. coli, détectée dans les forages F12 et F7A, ne pose pas de problème, puisque l'eau potable est désinfectée au chlore au niveau de réservoirs de distribution.

Forage N°/ Normes de l'OMS	PH	C (µS/cm)	TDS (mg/l)	Couleur (UCV)	Turbidité (NTU)	NO_2 (mg/l)	NO_3 (mg/l)	Fe (mg/l)	SO_4	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	NH_4	CL (mg/l)	F (mg/l)	Colif totaux	Colif fécaux	Observat
	6,5 – 8,5	500	-	15	5	50	0,2	0,3	500	100	50	0,5	250	-	< 10	0	
FK2	6,73	372	184	0	0	0,22	0,01	0,09	5	21,4	0,18	0,01	12	0,1	2	0	Eau potable
FK4	6,92	97	45	0	0	0,57	0,01	0,06	5	13,21	0,15	0,02	14	0	8	0	Eau potable
FK9	7,58	120	61	0	1	0,30	0	0,02	0	11,40	0,15	0,02	11	0,09	0	0	Eau potable
FK3BIS1	5,66	80	39	0	0	0,35	0	0,03	3	18,40	0,05	0	6	0,03	0	0	Eau potable
FK3BIS2	6,86	90	45	0	0	0	0	0,01	2	13,06	0,01	0	10	0,04	5	**0**	Eau potable
FK1BIS1	6,68	242	125	0	0	0,18	0	0,03	2	19,20	0,08	0	12	0,03	1	0	Eau potable
F8	7,10	149	73	0	1	0,26	0,006	0,08	0	21,40	6,95	0	15	0,1	5	0	Eau potable
F10	6,85	165	82	0	0	0,20	0,03	0,01	4	18,06	0,09	0	10	0,06	0	0	Eau potable
F12	5,67	90	41	0	0	0,10	0	0,02	1	16,2	0,08	0	7	0,04	5	**1**	**Eau à traiter**
F7	6,82	120	44	0	0	1,06	0	0,03	5	10,04	0,06	0	6	0,2	3	**0**	Eau potable
F7A	6,85	165	82	0	0	0,20	0,03	0,01	4	18,06	0,09	0	13	0,04	4	**1**	**Eau à traiter**

2-13-5 Sélection des électropompes immregées

Sur la base du résultat de l'essai de pompage et de l'essai d'interférence, les spécifications des électropompes immregées ont été définies dans le tableau ci-dessous.

Quartier	No. de forage	Type	Profondeur de forage mesurée (m)	Niveau d'eau statique (m)	Position de la partie supérieur de la crépine	Débit de pompage lors de l'essai continu (m3/h)	Baisse de niveau d'eau S(m)	Profondeur de la pompe (m)	Débit de pompage pré vu (m3/h)	Hauteur totale calculée (m)	Pour référence	
											Pompe sélectionné par une entreprise de forage	
											Typpe Grundfos	(KW)
Kobaya	FK2	à renouveler	62,39	8,46	----	74,78	13,53	45	70	46,31	SP60 - 8	15
	FK4	à renouveler	67,77	8,66	----	78,49	13,92	40	70	30,84	SP60 – 6	11
	FK9	Neuf	80,5	15,78	43,40	20,30	21,64	50	15	53 ,97	SP14A13	4
	FK3BIS1	Neuf	54,24	12,75	25,40	15,00	7,14	30	10	35,79	SP8A12	2.2
	FK3BIS2	Neuf	59,78	12,68	22,28	15,37	9,84	35	10	36,36	SP8A12	2.2
	FK1BIS1	Neuf	75,10	5,01	26,0	31,65	19,11	45	25	37,84	SP30 – 5	5.5
Kakimbo	F8	à renouveler	118	30,75	-----	67,75	3,99	50	70	34,71	SP60 – 7	13
	F12	à renouveler	73,1	34,45	-----	18,00	13,01	55	10	38,26	SP14A7	2.2
	F10	à renouveler	85,25	27,55	-----	84,07	3,25	55	70	31,41	SP60 – 6	11
	F7	à renouveler	90,14	17,48	-----	25,53	16,84	50	16	32,71	SP14A10	3
	F7A	à renouveler	32,4	17,16	-----	78,02	3,17	25	60	26,13	SP60 - 4	7.5

2-13-6 Conception de base

2-13-6-1. Principes de conception

2-13-6-1-1 Principes de base

(1) Principes de la priorité des installations

Afin de pouvoir augmenter le débit d'eau refoulée, qui était l'objectif du Projet, il était nécessaire d'augmenter le débit de pompage des forages ou le débit d'eau refoulée par les pompes de refoulement. Par conséquent, ces mesures directes étaient les travaux de la première priorité. En deuxième lieu, les mesures nécessaires pour augmenter indirectement le nombre de pompes de refoulement en service et la durée de service de ces pompes ont été examinées. En troisième lieu, les mesures nécessaires pour pallier aux problèmes connus d'alors et à ceux susceptibles de se produire à l'avenir afin de pouvoir assurer de façon continue l'exploitation des installations existantes ont été examinées.

(2) Examen de l'ordre de priorité des installations à aménager

a) Mesures pour augmenter directement le débit d'eau refoulée

Afin de pouvoir augmenter le débit d'eau refoulée, qui était l'objectif du Projet, il était nécessaire d'augmenter le débit de pompage des forages ou le débit d'eau refoulée par les pompes de refoulement. Le tableau ci-après montre l'analyse comparative des spécifications de pompes, les débits de pompage actuels et les débits d'eau refoulée.

Tableau 2-31 Analyse comparative des débits de pompage et des débits de refoulement

			Débit total des équipements (m^3/h)	Débit réel de 2012, Moyenne de jan à mai (m^3/h)	Débit réel de 2014, Moyenne de jan à mai (m^3/h)
1	Kobaya	Débit d'eau pompée de forages	300,2 (Total de 8 forages)	158,9*1	(Inconnu)
2		Débit d'eau refoulée	360 (3 pompes en service)	160,7*1	124,4 (2.736 m^3/ jour ÷ 22 heures)

3	Kakimbo	Débit d'eau pompée de forages	447,3 (Total de 7 forages)	323,9*2	((Inconnu)
4		Débit d'eau refoulée	545,7 (3 pompes en service)	324,7*2	247,4 (5.442 m^3/ jour ÷ 22 heures)
	Total				

Les débits d'eau refoulée *1 et *2 supérieurs aux débits d'eau pompée de forages pourraient avoir pour cause l'erreur de débitmètres et la différence des horaires de relevés.

Cette comparaison des débits d'eau pompée et des débits d'eau refoulée montre que les débits d'eau refoulée étaient en baisse entre 2012 et 2014, certainement en raison de déficience de pompes de refoulement et de groupes électrogènes Diesel. Par conséquent, l'augmentation du nombre de pompes de refoulement en service afin d'augmenter directement les débits d'eau refoulée constituait les travaux de la première priorité.

b) Mesures indirectes pour augmenter les débits d'eau refoulée

Ensuite, les mesures nécessaires pour augmenter indirectement le nombre de pompes de refoulement en service et leurs horaires de service ont été examinées. Pour ce faire, il était nécessaire d'avoir les installations chacune d'une capacité adéquate avec les équipements de réserve en nombre nécessaire, afin d'éviter le fonctionnement continu d'une durée excessivement longue des pompes de refoulement et des groupes électrogènes Diesel. Quant aux sources de force motrice, il était important d'installer les équipements de réception d'énergie électrique de l'EDG MT, d'autant plus qu'ils sont indispensables afin de pouvoir éviter le fonctionnement continue d'une durée prolongée de groupes électrogènes Diesel. En outre de ceux qui viennent d'être mentionnés, il a été vérifié si les conduites d'eau brute entre les forages et les réservoirs de stockage de stations de pompage étaient adaptées au volume d'eau refoulée qu'elles étaient censés transporter, et le diamètre de conduite allait être augmenté si besoin est.

c) Mesures pour pallier aux problèmes actuellement existants dans les installations

En troisième lieu, les mesures pour pallier aux problèmes et à déficiences actuelles étaient nécessaires pout évier l'arrêt de refoulement d'eau dû à des déficiences des installations. Les problèmes actuels pour lesquels les mesures doivent être prises étaient les suivants :

- ✓ Coups de bélier ;
- ✓ Electrocution dans la station de pompage de Kobaya (mesures contre les foudres et mesures pour l'absence de mise à la terre) ;
- ✓ Déficience de pompes due à la mauvaise qualité de travaux de fondation de pompes de refoulement ;
- ✓ Ventilation des équipements de chloration ;
- ✓ Baisse de la valeur du pH de l'eau souterraine.

d) Mesures pour une exploitation durable des installations

Les mesures nécessaires pour résoudre les problèmes qui pourraient subvenir à l'avenir et l'amélioration de la compétence d'entretien de la SEG ont été examinées.

- □ Baisse du niveau et salinisation de la nappe phréatique dus au captage excessif ;
- □ Formation sur le suivi de l'eau de la nappe phréatique et l'entretien des installations en faveur du personnel de la SEG.

Pour les mesures concrètes des points a), b), c) et d) ci-dessus, se reporter à l'article 2-13-6-4 Contenu des installations à réaliser.

2-13-6-1-2 Principes par rapport aux conditions environnementales naturelles

(1) Précipitationsv

Voir le principe décrit dans la section 2-1(1) Pluviosité.

(2) Conditions topographiques

Voir le principe décrit dans la section 2-1 (2) Conditions topographiques. Le sol superficiel des zones d'intervention du Projet est constitué de la couche de latérite solidifiée. Les méthodes d'exécution des travaux adéquates ont été définies de façon globale sur la base de ces fondations géologiques, en tenant compte du coût, du délai d'exécution et d'autres éléments des travaux.

D'autre part, en ce qui concerne la mise à la terre des équipements électriques, bien que la résistance de terre doit être faible afin de pouvoir véhiculer le courant de fuite et le courant de court-circuit de façon sûre, celle du sol latéritique est élevée en général. Néanmoins, la station de pompage concernée du Projet étant située dans une zone à une altitude élevée et à un niveau de la nappe phréatique élevé, il était possible d'obtenir une résistance de terre nécessaire, à condition d'enfouir les plaques de terre à une certaine profondeur malgré le sol latéritique.

(3) Conditions hydrogéologiques

Voir le principe décrit dans la section 2-1 (3) Conditions hydrogéologiques. De plus, le côté nord-ouest de la presqu'île qui était la zone d'intervention du Projet comprenait les zones de Kobaya et de Kakimbo dotées d'un potentiel en eaux souterraines, à partir desquelles l'eau était refoulée directement vers les réservoirs de distribution et aux conduites de distribution en hauteur. En effet, en outre de ces réservoirs de distribution en hauteur, l'eau était distribuée également dans les basses zones pour faire face à la pénurie d'eau potable.

La partie guinéenne avait demandé de renouveler les pompes de refoulement dans le cadre du présent Projet. En effet, pour que les pompes puissent fonctionner de façon efficiente, il était mieux indiqué d'utiliser les pompes de différentes spécifications adaptées respectivement aux zones en hauteur et aux basses zones dont les hauteurs de refoulement et les débits de refoulement étaient complètement différents, au lieu d'utiliser les pompes de mêmes spécifications pour ces deux zones.

En ce qui concerne l'entretien, le suivi des eaux souterraines était nécessaire afin de pouvoir utiliser de façon durable à l'avenir les eaux souterraines de Kobaya et de Kakimbo, d'autant plus que l'augmentation des débits de pompage des eaux souterraines par le Projet pourrait entraîner la baisse du niveau et la salination des eaux de la nappe phréatique. Les formations ont été dispensées sur la construction de forages d'observation et le suivi des eaux souterraines en faveur du personnel de la SEG.

(4) Qualité de l'eau

La plupart des eaux souterraines de la ville de Conakry contiennent peu de substances liées à la nature du sol (minéraux), et sa conductivité électrique est faible (50 à 300 μS/cm), ce qui montre qu'il s'agit des eaux peu affectées par l'eau de mer et le sol. Toutefois dans les zones de Donka, de Kobaya et de Kakimbo où se trouvent de nombreux forages à partir desquels l'eau est pompée à un grand débit, la qualité de l'eau se caractérise par une valeur du pH légèrement faible de 5 à 7. Pour l'eau des forages de Kobaya et de Kakimbo qui était désinfectée par le chlore, la correction du pH étant aussi nécessaire, les appareils de correction du pH ont été examinés.

2-13-6-1-3 Principes par rapport aux conditions socio-économiques

Dans l'étude préparatoire pour « Projet d'Amélioration de l'Approvisionnement en Eau Potable de la Partie Centrale en Hauteur de la Ville de Conakry », les bénéficiaires du Projet étaient les habitants des zones en hauteurs qui étaient desservies par les réservoirs de distribution de Simbaya, de Koloma et de Kaloum. Dans ces quartiers, l'aménagement des installations d'alimentation en eau ne pouvait pas suivre le rythme d'accroissement démographique, si bien que le mécontentement des habitants en matière d'alimentation en eau potable augmente à tel point qu'il y avait des manifestations des habitants. La ville de Conakry avait inscrit comme objectif de porter le volume d'eau fourni par habitant et par jour qui était alors de 21,1 ℓ/personne/jour (moyenne des zones en hauteur) à 63 ℓ/personne/jour, mais en réalité, même en 2019, 3 ans après la réalisation du projet, le volume restait à 25,7 ℓ/personne/jour (moyenne des zones en hauteur), ce qui montrait que la situation actuelle d'alimentation en eau des zones en hauteur était loin dudit objectif. Compte tenu d'une telle situation, les travaux d'aménagement des installations de forages de Kobaya et de Kakimbo consistaient à accroître le volume d'eau fournie pour améliorer les conditions d'alimentation en eau et apaiser ainsi le mécontentement des habitations des zones en hauteur. Bien que la réalisation du présent Projet ne permette pas d'atteindre l'objectif du volume d'eau fourni de 63ℓ/personne/jour, s'agissant d'un projet d'urgence qui s'inscrivait dans le projet à moyen terme du gouvernement guinéen, il était cohérent avec les projets à moyen et long termes du gouvernement guinéen. En outre, les stations de pompage de Kobaya et de Kakimbo distribuaient l'eau directement dans les basses zones. Quant à la proportion du volume d'eau refoulée aux réservoirs de distribution des zones en hauteur par rapport à celui pour les basses zones, l'équilibre au moment de l'étude devait être maintenu.

2-13-6-1-4 Principes par rapport aux sources de force motrice

Dans les stations de pompage et forages de Kobaya et de Kakimbo, les sources de force motrice utilisée au moment de l'étude étaient du type hybride composé de l'alimentation électrique de l'EDG et du groupe électrogène. Les conditions d'alimentation électrique de la ville de Conakry étaient mauvaises

à tel point que ces dernières années il fallait faire appel aux groupes électrogènes Diesel pendant toute l'année, et le fait de faire fonctionner les groupes électrogènes Diesel 22 heures par jour avait pour résultat la diminution de leur durée de vie. Lors de la visite sur le terrain en septembre 2015, les installations étaient alimentées par l'EDG, grâce à la mise en service de la centrale hydroélectrique de Kaleta en juillet 2015, les conditions d'alimentation électrique pouvaient être donc améliorées en saison des pluies. Nonobstant, en saison sèche où le volume d'eau stockée du barrage diminue, il était nécessaire de faire appel à des groupes électrogènes Diesel comme avant. Eu égard à ce qui vient d'être mentionné, comme sources de force motrice du Projet, les deux sources, à savoir l'alimentation électrique l'EDG et les groupes électrogènes Diesel devaient être utilisés.

La requête de la SEG comprenait la fourniture et l'installation de groupes électrogènes Diesel, mais elle n'a fait aucune mention pour l'aménagement des équipements électriques MT. Néanmoins, l'aménagement de ces équipements était nécessaire, d'autant plus que désormais la durée d'utilisation de l'alimentation électrique de l'EDG allait s'accroître et que la durée de vie des groupes électrogènes Diesel devait être prolongée dans la mesure du possible d'une part, et que les équipements électriques MT qui étaient délabrés avaient les problèmes de sécurité d'autre part.

La plupart des groupes électriques Diesel disponibles sur le marché sont destinés à l'encrêtage au Japon. En guinée, ils sont utilisés également comme groupes de secours pour utiliser seulement pendant une courte durée en cas de défaut d'alimentation de l'EDG. Cependant, du fait que les groupes des stations de pompages de Kobaya et de Kakimbo étaient en service pendant une durée prolongée de 22 heures par jour, et qu'en même temps ils étaient supposé en continue au moins pendant la saison sèche qui compte 7 mois, les groupes électrogènes en mesure de résister dans la mesure du possible au service normal devaient être choisis.

Les capacités des groupes ont été déterminées sur la base de la capacité totale des équipements des charges, du facteur de demande et du facteur de diversité. En même temps, ils devaient être de la taille pouvant être installée dans les locaux de groupes électrogènes existants. 2 groupes ont été installés dans chacune des stations de pompage pour faciliter l'exploitation et l'entretien d'une part, et pour prolonger leur durée de vie d'autre part. Ces 2 groupes ont chacun son rôle : un nouveau groupe de 550 kVA alimente les 5 pompes de refoulements au total ; et un autre nouveau groupe de 250 kVA est destiné aux pompes immergées des forages.

Les groupes électrogènes de réserve étaient nécessaires pour diminuer la durée de service continu de 22 heures par jour et prolonger ainsi leur durée de vie. Lorsque la capacité nécessaire est de 550 kVA, la capacité des groupes de réserve doit être également de 550 kVA. Toutefois, compte tenu du fait que les conditions d'alimentation électrique de la ville de Conakry pendant la saison des pluies se sont améliorées suite à la mise en service de la centrale hydroélectrique de Kaleta en juillet 2015, et que désormais les deux stations de pompage de Kobaya et de Kakimbo peuvent en bénéficier, la fourniture de groupes électrogènes de réserve était moins prioritaire que les autres interventions. Pourtant, il n'y avait pas lieu d'être optimiste, car une incertitude demeurait sur l'avenir de l'alimentation électrique de

l'EDG, quoique améliorée, puisque la demande en électricité semblait augmenter avec la reprise des activités économiques après la fin de l'épidémie d'Ebola.

À la suite de l'étude sur la puissance des nouveaux groupes électrogènes, il s'est avéré nécessaire de prévoir la puissance de 550 kVA pour les pompes de refoulement à Kobaya comme à Kakimbo et la puissance de 200 kVA pour les électropompes immergées. Ces puissances ont été calculées sur la base du facteur de demande (par rapport à la capacité nominale totale des charges) de 75% et du facteur de diversité de 1,3. Pour ce qui est des groupes électrogènes destinés aux forages, celui de 250 kVA a été sélectionné, puisque celui de 200 kVA n'était pas disponible dans la gamme du fabriquant désigné. Les groupes électrogènes diésel devaient fonctionner 22 heures par jour. Il est souhaitable de limiter autant que possible le taux de charge pour prolonger au maximum la durée de service tout en faisant travailler de longues heures. Le tableau ci-dessous montre les taux de charge actuels.

Tableau 2-32 Taux de charge de groupes électrogène

	Kobaya	Kakimbo
Groupe de 550 kVA pour les pompes de refoulement	46%	49%
Groupe de 250 kVA pour les électropompes immergées dans les forages	31%	42%

2-13-6-1-5 Principes par rapport aux pompes de refoulement

Dans toutes les deux stations de pompage et de forage à Kobaya et à Kakimbo, seulement deux pompes de refoulement étaient en service, alors qu'il y avait un espace disponible pour 5 unités. De nombreux problèmes ont été signalés pour ces deux pompes tels que le mauvais fonctionnement à cause de l'usure de roulements des pompes et la fuite d'eau sur la tuyauterie à cause du défaut d'étanchéité de joints comme indiqués dans les tableaux 2-27 et 2-28. Quant aux pompes déplacées dans la station de Kakimbo, il semblait que certaines pièces mécaniques des pompes subissent l'usure et sont devenues défectueuses en raison des travaux de fondation mal faits, du mauvais alignement d'arbres et de l'absence des tubes flexibles aux tuyaux d'aspiration et de refoulement.

Ces pompes, installées en 2010, ne sont pas arrivées à la fin de la durée de vie de service. Cependant, une des pompes de Kobaya, qui était en service en septembre 2015, est tombée en panne en novembre 2015. Il était difficile dans cette circonstance d'estimer la durée de service restante et la panne pouvait arriver à tout moment.

Dans les pays comme au Japon, le fabricant peut effectuer la réparation et garantir le fonctionnement ultérieur. Mais en Guinée, où il n'y a pas d'entreprises qui réparent la pompe, il est nécessaire d'envoyer les machines en Europe. De plus, il n'est possible de savoir si elles sont réparables qu'après le démontage et la vérification, et son fabricant « Simonazzi » n'est pas connu. Même si elles pouvaient être réparées, il n'était pas certain que la qualité et le fonctionnement ultérieur stable soient assurés comme exigé dans la coopération de suivi du Japon.

Malgré la situation ci-dessus, les 3 pompes de refoulement que la SEG avait acquises entre la fin 2015 et 2016 devaient être utilisées de manière efficace. De plus, il y avait des pompes existantes toujours utilisables, bien qu'elles ne soient plus en bon état : une pompe existante allait donc être utilisée dans chaque station. Dans tous les cas, il a été décidé d'aménager les 5 pompes opérationnelles respectivement à Kobaya et à Kakimbo. Les plans schématiques des stations, suivant ces principes, sont indiqués ci-dessous.

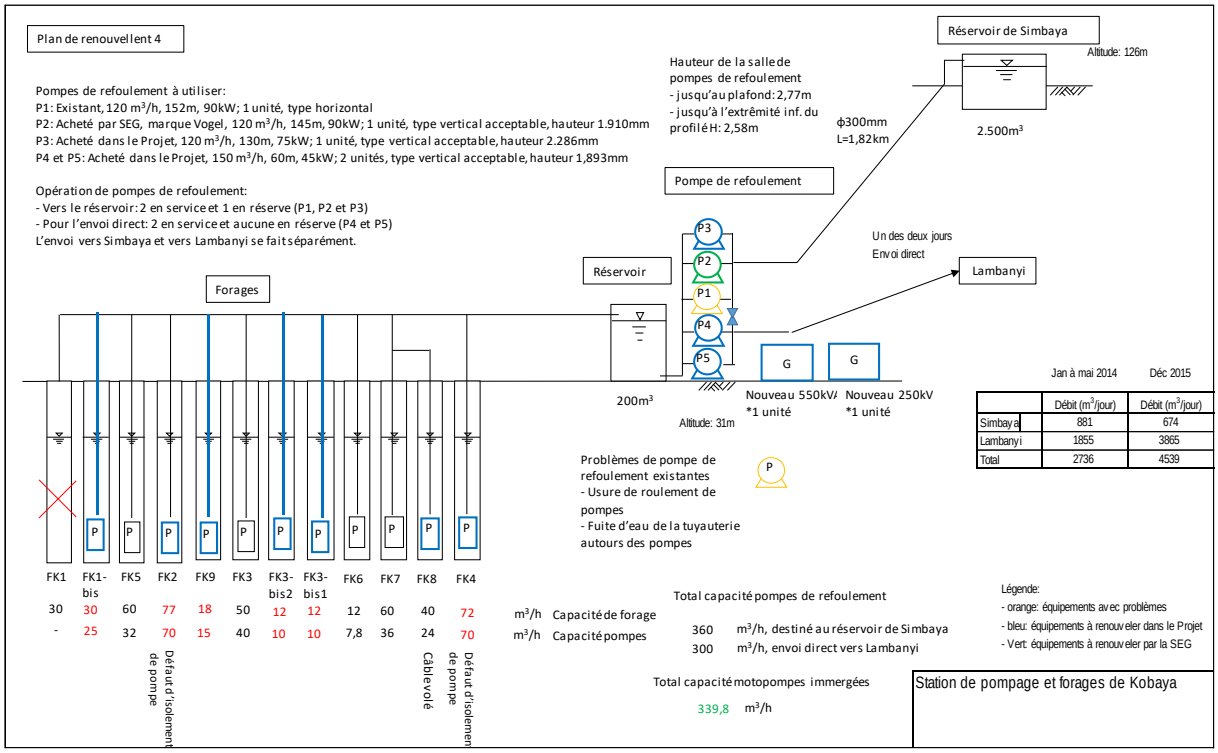


Figure 2-21 Plan schématique de la station de Kobaya (après aménagement)

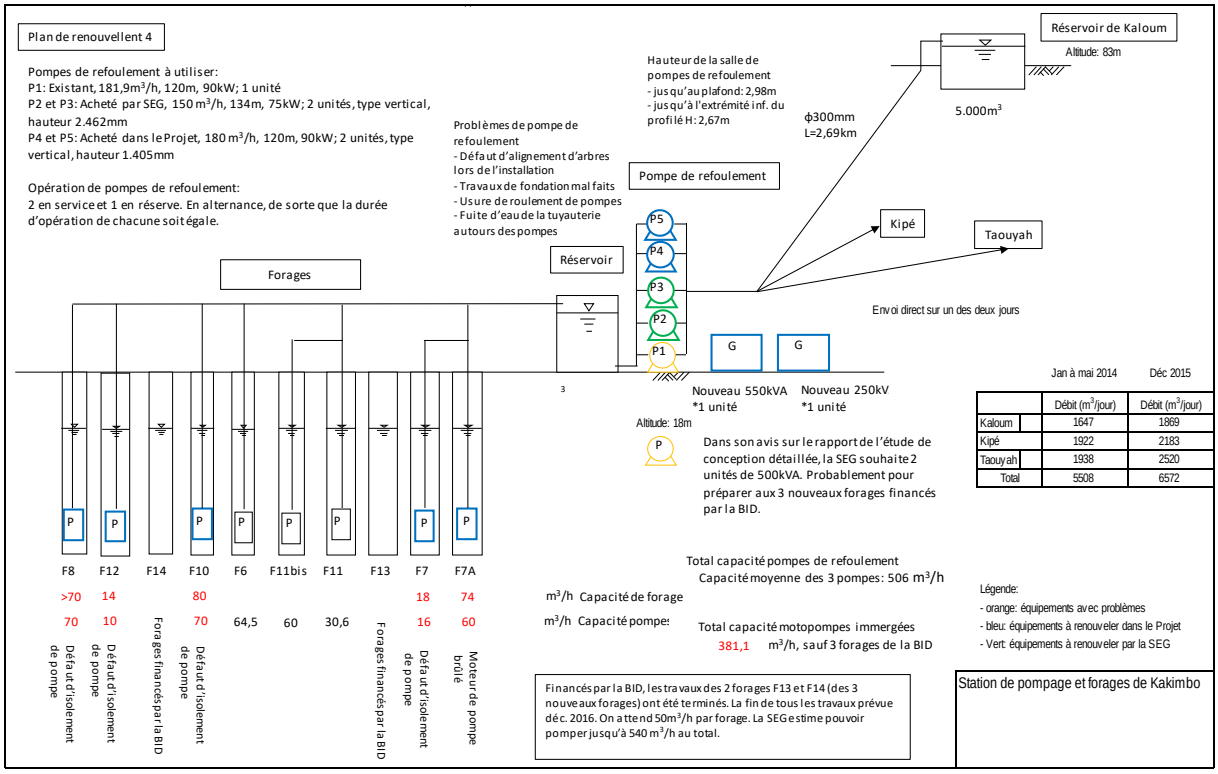


Figure 2-22 Plan schématique de la station de Kakimbo (après aménagement)

2-13-6-1-6 Conditions du secteur de construction/de l'approvisionnement

(1) Niveau de compétence des entreprises de construction locales

Les travaux des installations de forage de Kobaya et de Kakimbo consistent entre autres en les travaux des installations de refoulement d'eau, les travaux d'équipements électriques et les travaux de forages. En Guinée, il existait des entreprises spécialisées respectivement en chacun de ces travaux, dont la qualité des travaux était supposée être atteinte à un certain niveau. Le tableau présenté ci-après récapitule ces entreprises. Néanmoins, les entrepreneurs généraux comme ceux existent au Japon qui sont capables d'assurer la supervision de tous les travaux n'existaient pas en Guinée. Il était nécessaire donc de considérer minutieusement le système organisationnel d'exécution des travaux.

Tableau 2-33 Entreprises de construction locales

	Société	Personne responsable	Téléphone	Adresse	Spécialités, Remarques
1	ECL	M. Lokhmane HACHEM (Directeur Général)	(224) 662 26 67 45 (224) 664 26 67 45	BP : 1811, Conakry	• Société de travaux de génie civil/bâtiment • Contractant du contrat du projet de suivi de la JICA
2	ABC	Amady Ndiaye Directeur Général (Directeur Général)	(224) 622 24 41 98	BP : 694, Conakry	• Société de travaux de génie civil/bâtiment • Expérience de projet de don de la JICA

	Société	Personne responsable	Téléphone	Adresse	Spécialités, Remarques
3	SOGEA SATOM	M. Lionel EXPERT Directeur Conakry (Directeur du bureau à Conakry) M. Philippe RENARD Directeur Technique Hydraulique (Directeur technique) SOGEA-SATOM (France)	(224) 68 68 77 00 (33) 677 11 24 56	Conakry	・ Entrepreneur général français ・ C'est une société du groupe et possède de nombreuses expériences dans les pays de l'Afrique, et une forte compétente technique
4	CASTOR	M. Tobias Treitlein (Directeur Général) M. Philippe Camara (Directeur Technique)	(224) 628 68 15 03	Conakry	・ Expérience de projet de don de la JICA ・ Société de travaux de génie civil/bâtiment
5	SIAD-GUINEE FORAGE	M. TOMENOU Ernest (Directeur Général)	(224) 666 44 44 20 / 660 23 86 23 / 666 94 52 10	Zone de Kagbélen, Conakry	・ Société de forages ・ Société ayant sous-traité des travaux de sondage pour le projet de don japonais
6	GLOBETRANS FORAGE	M. Alexandre CAMARA (Directeur Général)	(224) 664 63 33 33 / 657 67 33 33	Commune de Matame, Conakry	・ Société de forages ・ Contractant des travaux de forages pour les bornes fontaines du projet de suivi
7	EGTRAG	M. Mohamed DIALLO (Directeur Général)	(224) 631 33 83 80 / 628 84 15 94 / 628 42 66 63	Commune de Ratoma, Conakry	・ Société de forages ・ Société ayant sous-traité la conception détaillée de l'aménagement des installations de forages de Kobaya et Kakimbo du projet de suivi (plan d'exécution des travaux et estimation de coûts)
8	ECE	M KONATE Ibrahima Kalil (Directeur Général)	(224) 664 24 14 58 / 622 62 21 66	Commune de Dixin Conakry	・ Société de travaux électriques ・ Société ayant sous-traité la conception détaillé des travaux d'aménagement des installations de forages de Kobaya et Kakimbo du projet de suivi (Équipements électriques)
9	BELCO	M KEITA Abdourahamane Bella (Directeur Général)	(224) 655 21 30 96	Commune de Karoume, Conakry	・ Société de travaux de génie civil/bâtiment ・ Société de forages
10	SAL	Vivetor Kenane (Directeur Général)	(224) 657 21 66 66 / 664 30 47 67	Coleah, Conakry	・ Travaux d'adduction d'eau et d'assainissement ・ Travaux de génie civil ・ D'origine islaérienne
11	Encodi Guinée	Barry Sidi Mohamed (Directeur Général)	(224) 622 29 00 89 / 655 29 00 89	Commune de Ratoma, Conakry	・ Société de travaux de génie civil/bâtiment

	Société	Personne responsable	Téléphone	Adresse	Spécialités, Remarques
12	EGEMSAL Guinée	Lucas Arsen Edorth (Directeur Général)	(224) 622 52 63 02	Commune d'Almamya Conakry	・ Société de travaux de génie civil/bâtiment
13	SHELEC GUINEE	TOURE Moustapha (Directeur Général)	624628782	Conakry	・ Société de travaux électriques ・ Son siège se trouve à Abidjan, Côte d'ivoire
14	Ets.KAMAB	KALOGA Mamadou Baïlo (Directeur Général)	622214374	Conakry	・ Société de travaux électriques ・ Nombreuses réalisaisions dans les travaux de mise à terre ・ Avoir un partenaire en France
15	AIS-GROUP	SYLLA Mohamed Almamy (Directeur Général)	620382178/628364485	Conakry	・ Société de travaux électriques ・ Fort en fourniture des équipements électriques
16	Electro Mine Sarl	SANO Sayon (Directeur Général)	621434580	Conakry	・ Société de travaux électriques ・ Travaille avec beaucoup de sociétés du secteur minier
17	Inter equipement sarl	Mbemba Aribot (Directeur Général)	664 24 46 86	Conakry	・ Société de travaux électriques ・ Réalisations des installations d'adduction d'eau, pose de transformateurs et de groupes électrogènes, travaux de câblage, etc.

(2) Qualité et difficulté d'approvisionnement des matériels et matériaux locaux

Les matériaux à approvisionner en Guinée étaient le sable, les granulats et le ciment, et ils étaient disponibles soit dans la ville de Conakry, soit dans les villages se trouvant dans les environs de la ville de Conakry. Pour les profilés et les fers à béton crénelés, ceux qui étaient importés en permanence de pays tiers et disponibles sur le marché ont été acquis. Les groupes électrogènes Diesel de grande capacité, les pompes de refoulement et les vannes qui ne pouvaient pas être approvisionnés en Guinée devaient être acquis dans les pays étrangers.

Tableau 2-34 Plan d'approvisionnement en matériels et matériaux

	Matériels/matériaux	Pays d'approvisionnement		Fournisseurs et remarques
		Guinée	Pays tiers	
Equipements	Groupes électrogènes Diesel		○	Le constructeur qui produit les groupes en mesure de résister au service normal dans les pays membres d'OCDE était spécifié (SCANIA).

	Pompes		○	Elles devaient être choisies parmi les produits de plusieurs fabricants (Grundfos, Caprari ou KSB). Cependant, pour les électropompes immregées dans les forages, la marque Grandfos était spécifiée pour la raison de maintenance.
	Equipements de réception/distribution		○	Produits de pays membres d'OCDE
Matériaux de tuyauterie et de câblage	Tuyaux en PVC	○		Approvisionnement en Guinée
	Vannes		○	Idem
	Câbles électriques	○	○	Les câbles BT seront approvisionnés en Guinée et ceux moyenne tension dans les pays membres d'OCDE.
	Tige de parafoudre		○	Produits de pays membres d'OCDE
Autres	Sable pour la protection de conduites	○		Approvisionnement en Guinée
	Granulats fins	○		Idem
	Granulat grossiers	○		Idem
	Ciment	○		Idem
	Fers à béton crénelés	○		Idem
	Profilés	○		Idem

2-13-6-1-7 Principes par rapport au niveau de qualité des installations

Les principes par rapport au niveau de qualité des installations et équipements étaient les suivants :

- ✓ Qualité des matériels et matériaux : Les produits ayant la durée de vie et la qualité de même niveau que celles standards des produits japonais et qui étaient disponibles en Guinée ont été sélectionnés, tout en prêtant une attention à la disponibilité de pièces de rechange dans l'avenir.
- ✓ Par contre, afin d'assurer la fiabilité des pompes et des équipements électriques, une partie des matériels ont été sélectionnés parmi les produits de haute qualité des pays membres de OCDE.
- ✓ Niveau de techniques de construction : Les méthodes d'exécution des travaux standards du Japon ont été adoptées, en y apportant les techniques qui étaient adaptées au système et au climat guinéen. Les installations ont été conçues de manière que la SEG puisse les entretenir avec le niveau technique que cette dernière dispose.

2-13-6-1-8 Principes par rapport aux méthodes d'exécution des travaux/méthodes d'approvisionnement et au délai d'exécution des travaux

(1) Principes par rapport aux méthodes d'exécution des travaux

a) Principes de méthode de pose de conduites

Il est prescrit dans les normes de conception de la SEG que les conduites doivent être en fonte ductile ou en polyéthylène haute densité (PEHD). Toutefois, du fait que les conduites d'eau brute reliant les forages et les réservoirs de stockage d'eau existantes étaient en PVC, les conduites en PVC ont été utilisées pour faciliter les travaux de raccordement. Les conduites ont été posées dans les fouilles.

b) Approvisionnement et installation des groupes électrogènes Diesel et pompes

Au moment des travaux d'installation de ces équipements, les personnels techniques de fabricants ont été envoyés sur le terrain pour dispenser les formations techniques à l'encontre de l'entreprise d'exécution des travaux. En outre après l'achèvement des essais de fonctionnement, les formations sur l'entretien ont été dispensées. Les produits de fabricants qui pouvaient assurer les mesures susmentionnées ont été choisis dans la mesure du possible.

(2) Principes d'approvisionnement

L'approvisionnement en matériels et matériaux a été effectué suivant le plan d'approvisionnement du Tableau 2-34. Pour les groupes électrogènes Diesel, du fait qu'il s'agissait de groupes qui allaient être utilisés quasiment comme groupe de service normal, le constructeur a été désigné. Pour les pompes, les produits de Grundfos, de Caprari ou KSB ont été sélectionnés pour leurs hautes qualités. Quant aux équipements de réception/distribution électrique et les vannes qui ne pouvaient pas être acquis en Guinée ont été acquis dans les pays tiers. Pour les autres matériels et matériaux, ceux qui étaient disponibles en Guinée ont été utilisés dans la mesure du possible, en se référant aux normes standards de la SEG et en tenant compte de la qualité et de l'entretien.

En ce qui concerne les matériaux, le sable de protection, les granulats et le ciment pouvaient être acquis dans la ville de Conakry ou dans les villages des environs de la ville de Conakry. Pour le gravier de remplissage de forages, le gravier en granite produit à Manéah situé aux environs de la ville de Coyah était de bonne qualité et donc utilisé dans de nombreux forages existants. Pour le gravier à utiliser dans le cadre du Projet, celui de bonne qualité a été choisi en tenant compte du contrôle de qualité.

Concernant l'approvisionnement en équipements notamment les groupes électrogènes Diesel et pompes, ceux pour lesquels les concessionnaires ou les fournisseurs basés à Conakry pouvaient assurer les services après-vente ont été adoptés, pour faciliter leur entretien après acquisition.

(3) Principes par rapport au délai d'exécution

Réalisation de l'essai d'interférence et de l'essai de pompage lors de l'étude de conception détaillée

La raison pour laquelle ces essais ont été réalisés :

Lors de la conception détaillée des travaux d'aménagement des stations de stations de pompage et de forages de Kobaya et Kakimbo, il s'est avéré qu'il fallait renouveler les électropompes immregées dans les 7 forages existantes puisqu'elles étaient brûlées ou avaient perdu la résistance d'isolement. En absence des données sur la performance des forages (débit de pompage possible, nivaux d'eau statique et dynamique), il était nécessaire de réaliser l'essai de pompage avant la fin de mai 2016 pour déterminer les spécifications des électropompes immregées.

Le calendrier prévu jusqu'à la passation du marché, y compris les essais d'interférence et de pompage susmentionnés à réaliser en sous-traitance, des travaux était comme suit :

Achèvement de la conception détaillée, remise du document d'estimation des coûts	:	Mi-mars 2016
Validation d'estimation des coûts, élaboration du dossier d'appel d'offres et confirmation de la SEG	:	Mi-mars à fin-avril 2016
Réalisation des essais d'interférence et de pompage	:	Avril, mai 2016
Révision de l'estimation des coûts	:	Juillet, août 2016
Révision du dossier d'appel d'offres	:	Juin, juillet 2016
Distribution du dossier d'appel d'offres, éclaircissement sur le DAO	:	Fin octobre 2016
Dépouillement d'offres, évaluation d'offres, négociation et conclusion du marché	:	Fin-décembre 2016 à février 2017
Démarrage des travaux	:	Février 2017

La plupart des travaux d'installation ont été exécutés après l'approvisionnement en matériels et matériaux dans les pays tiers. Le schéma ci-dessous présenté montre le calendrier. Les lignes en rouge présentent les chemins critiques, c'est-à-dire l'approvisionnement en groupes électrogènes Diesel et leur installation constituaient les tâches objet d'une maîtrise de calendrier rigoureuse.

2-13-6-1-9 Principes par rapport aux frais à la charge de la partie guinéenne

Les frais à la charge de la partie guinéenne consistaient en ceux résultant de coûts du carburant des groupes électrogènes et de la redevance d'électricité de l'EDG pour les pompes de forages et des pompes de refoulement additionnelles. Les coûts du carburant et la redevance d'électricité des 3 dernières années et ceux estimés après le renouvellement des installations sont tels qu'indiqués dans le tableau ci-après. Il a été confirmé que la SEG était en mesure de supporter ces frais additionnels.

Tableau 2-35 Coûts du carburant et redevance d'électricité

Station de pompage et forages de Kobaya	2012	2013	2014	Après aménagement (prévision)
Consommation du carburant (litre)	157.423	326.520	349.671	485.100
Consommation électrique (kWh)	-	1.190.250	1.618.950	1.316.700
Station de pompage et forages de Kakimbo	2012	2013	2014	Après aménagement (prévision)
Consommation du carburant (litre)	17.820	143.780	197.415	369.600
Consommation électrique (kWh)	-	1.929.750	1.729.350	1.018.050

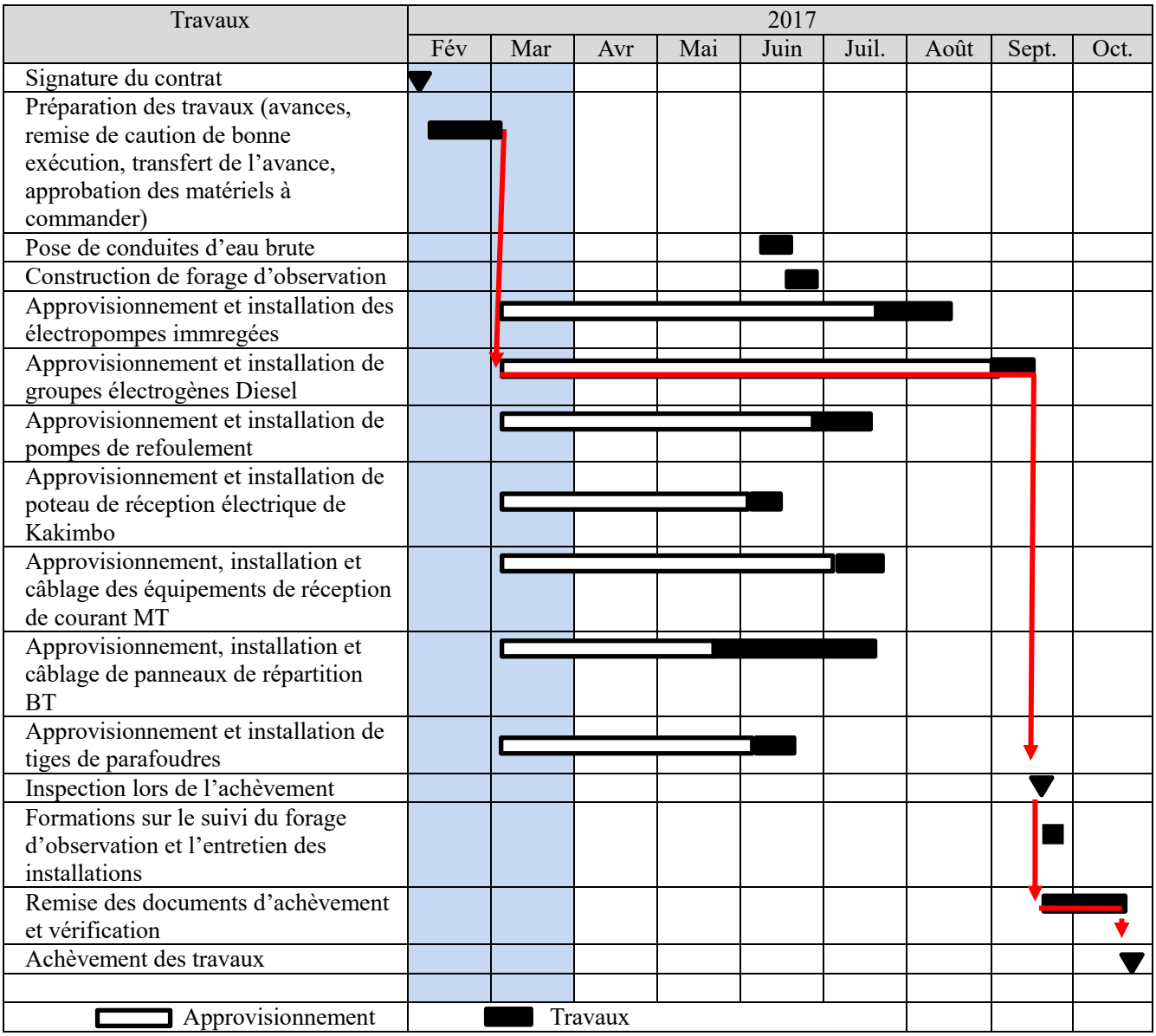


Figure 2-23 Calendrier des travaux (provisoire)

2-13-6-2. Plan de base

2-13-6-2-1 Normes de conception et d'autres standards applicables

(1) Normes et standards applicables à la conception

Les installations et équipements du Projet devaient être conçus en premier lieu suivant les normes de conception de la SEG présentées dans le tableau ci-dessous, et ceux pour lesquels les normes de la SEG ne font aucune mention devaient être conçus conformément aux normes françaises (AFNOR).

Tableau 2-36 Normes de conception de la SEG

	Type d'installations	Ouvrages et installations	Normes applicables	Remarques
1	Transport d'eau brute/eau traitée	Conduite d'eau brute	Conduite en fonte ductile ou en PEHD/ PN16	Pour éviter les branchements illégaux
2	Transport d'eau brute/eau traitée	Transport d'eau brute vers les stations de	Conduite en fonte ductile/ PN16	Pour éviter les branchements illégaux

	Type d'installations	Ouvrages et installations	Normes applicables	Remarques
		traitement, et refoulement d'eau traitée aux réservoirs de distribution		
3	Distribution d'eau traitée	Conduite de distribution primaire	Conduite en fonte ductile, PN10 à 16 en fonction de la pression de service	Pour éviter les branchements illégaux
4	Distribution d'eau traitée	Conduite de distribution secondaire et tertiaire	Conduite en PVC/ PN10	Pour les branchements individuels
5	Distribution d'eau traitée	Tuyau de branchement	Tuyau en PEHD/PN10	
6	Ouvrage de stockage	Réservoirs de distribution, châteaux d'eau, citernes d'eau traitée	Béton armé/ C40 (350-400 kg/ m^3)	
7	Salle de pompage	Equipements électromécaniques et équipements électriques	ISO, normes françaises, normes européennes ou équivalent	Facilité d'approvisionnement en pièces de rechange
8	Ouvrage de génie civil	Fers à béton, profilés	ISO, normes françaises, normes européennes ou équivalent	

2-13-6-2-2 Description sommaire du plan d'aménagement des installations

Les installations construites ou renouvelées dans le cadre des travaux d'aménagement des installations de forages de Kobaya et de Kakimbo consistent en ce qui suit :

Tableau 2-37 Contenu des travaux de réhabilitation de la station de pompage et forages de Kobaya

Installations/équipements		Contenu de réhabilitation
Installations de captage	Forage d'observation	Construction d'un forage d'observation
	Forages	Installation de 4 électropompes immregées dans les forages (installation de panneaux de commande comprise), destinées aux forages FK1-bis1, FK3-bis1, FK3-bis2 et FK9
		Renouvellement des électropompes immregées dans les forages existants FK2 et FK4 Renouvellement de câbles des électropompes immregées des forages existants FK 5, 7 et 8 (pose de fourreaux de câbles comprise)
Installations de transport d'eau brute	Conduites d'eau brute	Pose de conduits à partir de 4 forages jusqu'à la conduite principale de collecte d'eau Pose de câbles à partir de 4 forages jusqu'à la station de pompage
Installations de refoulement	Pompes de refoulement	Fourniture de 3 nouvelles pompes de refoulement. Avec une pompe achetée par la SEG et une pompe existante, 5 au total.
	Conduites de pompes de refoulement	Remplacement des tuyaux d'aspiration et de refoulement (pour 5 pompes), 5 vannes d'arrêt au côté refoulement et 5 clapet de retenue.
	Citerne à accumulateur de pression	Remplacement de la citerne à accumulateur de pression

Installations/équipements		Contenu de réhabilitation
	Equipements d'injection de produits chimiques	Réhabilitation des équipements d'injection de chlore et de produit de correction pH
Equipements électriques	Groupes électrogènes	Renouvellement de groupes électrogènes Diesel (1 unité de 550 kVA, marque SCANIA et 1 unité de 250 kVA)
	Panneau de réception de courant MT	Installation d'un nouveau panneau MT avec un LBS (interrupteur sectionneur en charge) et un paratonnerre intégrés
	Transformateur de réception	Renouvellement de câbles de distribution du côté primaire (côté MT) et du côté secondaire (côté BT)
	Tiges de parafoudres	Installation de 1 tige sur le poteau de réception, 1 tige sur la salle de groupe électrogène et 2 tiges sur la salle de pompes
	Travaux de mise à la terre	Pour les tiges de parafoudre, pour le panneau de réception MT, pour le point neutre du transformateur de réception et pour le panneau de répartition de force motrice BT
	Panneau de commutation de force motrice	Renouvellement du panneau de commutation entre l'alimentation électrique de l'EDG et le groupe électrogène, déplacement du panneau de commutation existant
	Panneaux de répartition de force motrice BT	Installation de 2 nouveaux panneaux de répartition de force motrice
	Câbles de force motrice BT	Pose de nouveaux câbles entre le panneau de commutation de force motrice et le panneau de répartition de force motrice Raccordement de câble à refaire entre le panneau de répartition de force motrice BT et le panneau de contrôle de pompes

Tableau 2-38 Contenu des travaux de réhabilitation de la station de pompage et forages de Kakimbo

Installations/équipements		Contenu de réhabilitation
Installations de captage	Forage d'observation	Construction d'un forage d'observation
	Forage	Renouvellement des électropompes immregées dans les forages existants F7, 7A, 8, 10 et 12
Installations de refoulement	Pompes de refoulement	Fourniture de 3 nouvelles pompes de refoulement. Avec une pompe achetée par la SEG et une pompe existante, 5 au total.
	Conduites de pompes de refoulement	Remplacement des tuyaux d'aspiration et de refoulement (pour 5 pompes), 5 vannes d'arrêt au côté refoulment et 5 clapet de retenue.
	Salle de pompes de refoulement	Réhabilitation des fondations de pompes (toutes les 5 pompes)
	Equipements d'injection de produits chimiques	Réhabilitation des équipements d'injection de chlore et de produit de correction pH
Equipements électriques	Groupes électrogènes	Renouvellement de groupes électrogènes Diesel (1 unité de 550 kVA, marque SCANIA et 1 unité de 250 kVA)
	Panneau de réception MT	Renouvellement du poteau de réception de l'alimentation électrique de l'EDG, y compris le remplacement du LBS (interrupteur sectionneur en charge)
	Transformateur de réception	Renouvellement de câbles de distribution du côté primaire (côté MT) et du côté secondaire (côté BT)
	Travaux de mise à la terre	Pour les tiges de parafoudre, pour le panneau de réception MT, pour le point neutre du transformateur de réception et pour le panneau de répartition de force motrice BT
	Panneau de commutation de force motrice	Renouvellement du panneau de commutation entre l'alimentation électrique de l'EDG et le groupe électrogène, déplacement du

Installations/équipements		Contenu de réhabilitation
		panneau de commutation existant depuis la station de pompage de Kobaya
	Panneaux de répartition de force motrice BT	Installation de 2 nouveaux panneaux de répartition de force motrice
	Câbles de force motrice BT	Pose de nouveaux câbles entre le panneau de commutation de force motrice et le panneau de répartition de force motrice Raccordement de câble à refaire entre le panneau de répartition de force motrice BT et le panneau de commande de pompes

2-13-6-3. Contenu de la conception de base

2-13-6-3-1 Sélection de conduites d'eau brute

Dans la station de pompage et forages de Kobaya, une conduite d'eau brute a été posée entre les pompes de captage (électropompes immergées) installées dans le cadre du Projet et la station de pompage. Les forages concernés : FK1-bis1, FK3-bis1, FK3-bis2 et FK9.

Concernant le type de conduites, bien que la norme de la SEG prescrive les conduites en fonte ductile ou en PEHD, du fait qu'elles devaient être raccordées à la conduite d'eau brute principale existante en PVC, les conduites du même matériau en PVC, d'un diamètre de DN110 et d'une pression nominale de PN16 ont été sélectionnées pour faciliter le raccordement de conduites et leur entretien à l'avenir.

2-13-6-3-2 Citerne accumulateur de pression

Du fait que la citerne accumulateur de pression (chambre à air) des installations de forage de Kobaya dont la capacité ne remplissait pas le besoin ne pouvait pas assurer son rôle, elle a été remplacée dans le cadre du Projet. La capacité de la nouvelle chambre à air a été déterminée à 3,5 m^3, sur la base de l'analyse des effets de coups de bélier qui pourraient avoir lieu lors de la coupure d'électricité pendant le service normal de pompes de refoulement après leur réhabilitation. Elle est du type citerne hydropneumatique à diaphragme.

2-13-6-3-3 Choix de pompes

1) Pompes de refoulement

Les 3 pompes du type vertical achetées par la SEG et les 2 pompes de refoulement existantes continuent d'être utilisées. Les unités manquantes, c'est à dire, trois nouvelles pompes à la station de Kobaya et deux à Kakimbo ont été acquises. Pour les nouvelles pompes, le type vertical et centrifuge à simple aspiration a été sélectionné, en tenant compte de la facilité d'entretien et du fait que la SEG avait acheté la pompe du type vertical. Cependant, si la hauteur de la salle de pompe était insuffisante, la pompe de type horizontal était acceptable.

Etant donné que dans la station de pompage et forages de Kobaya la pression de refoulement n'était pas la même entre les deux destinations en altitudes différentes, les 3 pompes de refoulement existantes seront utilisées pour envoyer l'eau au réservoir de distribution de Simbaya, et les 2 nouvelles pompes seront utilisées pour envoyer l'eau au réservoir distribution de Lambanyi. Ces nouvelles pompes seront du type à faible hauteur de refoulement.

Pour les installations de forage de Kakimbo, la pression de refoulement varie entre les 4 destinations, mais les 5 nouvelles pompes seront du même type pour simplifier l'exploitation et l'entretien. Pour les détails, se porter à l'Annexe-1 : Etat des installations de refoulement existantes et plan de base de réhabilitation.

2) Electropompes immergées

Pour les 4 nouvelles pompes de captage installées dans les forages de Kobaya, l'électropompe immergée du type à démarreur progressif a été sélectionnée pour permettre d'alléger le courant de démarrage et de prévenir le coup de bélier. Les spécifications finales ont été déterminées sur la base du résultat des essais d'interférence et de pompages, réalisés à titre supplémentaire pour connaître la capacité des forages.

L'électropompe immergée devait être de la marque Grundfos en tenant compte de la facilité d'entretien en Guinée.

2-13-6-3-4 Choix de groupes électrogènes

Les capacités de groupes ont été calculées sur la base des facteurs relativement sévères, à savoir, d'un facteur de diversité de 1,3 et un facteur de demande de 75 % (celui de pompes de refoulement était de 80 %) en tenant compte de la fréquence actuelle d'utilisation de forages sur le terrain. Toutefois, du fait que la partie guinéenne avait souhaité réaliser une exploitation continue en utilisant 3 des 5 pompes de refoulement pour le service normal et les 2 autres comme réserve, et que les conditions de service étaient ainsi fixées, le calcul a été fait sur la base de 3 pompes de service normal, sans tenir compte du taux de diversité. De plus, pour ne pas arrêter d'envoyer de l'eau dans la mesure du possible même durant les travaux et pour permettre de réaliser au moins une révision générale par l'an, la pompe a été dimensionnée de sorte que la station devrait être exploitée avec une seule pompe au moins pour une durée courte.

Le présent Projet est réalisé dans le cadre de la coopération de suivi, qui, par son principe, exigeait une conception économique. Au lieu d'installer 2 nouveaux groupes dans chacune des 2 stations, la possibilité d'utiliser les groupes électrogènes existants et opérationnels de Kobaya (250kVA et 200kVA) a été étudiée. L'examen sur la capacité des équipements de charges a permis de constater qu'il était possible de maintenir au maximum le taux de charge en dessous de 65%, si les nouveaux groupes allaient assurer la charge des pompes de refoulement et les groupes existants allaient assurer la charge des forages existants. Il a été donc décidé d'utiliser les groupes électrogènes existants.

Cependant, ces deux groupes existants sont tombés en panne durant la conception détaillé et la réparation était difficile, il a fallu acquérir et installer les nouveaux groupes électrogènes de 250 kVA.

De plus, les groupes électrogènes à fournir dans le cadre du Projet devaient être pourvus de la durabilité permettant une utilisation quasiment permanente, et en même temps ils devaient être compacts et amovibles pour qu'ils puissent être installés dans les espaces exigus, afin de pouvoir améliorer les conditions d'exploitation défavorables où les groupes électrogènes de secours étaient utilisés en continue dans une situation où l'alimentation électrique de l'EDG n'était pas disponible. Par conséquent,

pour les groupes, la marque SCANIA a été désignée, car c'était un fabricant qui fabrique les groupes fiables utilisant des moteurs Diesel conçus pour la production d'électricité, en mesure de fonctionner en continue 24 heures même à une charge de 70 % comme indiquée ci-dessus, eu égard à l'exiguïté des espaces d'installation disponibles et au fait qu'ils peuvent être obligés de fonctionner dans un premier temps 22 heures en continue comme les groupes existants le font alors.

2-13-6-3-5 Choix du mode de démarrage des pompes

Pour les nouvelles pompes, le mode de démarrage progressif a été privilégié pour les raisons que les pompes de refoulement existantes avaient aussi un démarreur progressif d'une part, et que ce type de démarreur étaient moins coûteux que les onduleurs, son courant de démarrage était inférieur à d'autre types de démarrage et permettait ainsi de diminuer les dommages électriques et mécaniques sur les groupes électrogènes. De plus, du fait qu'il pouvait réduire le nombre de rotation progressivement lors de la mise à l'arrêt, il était aussi efficace comme mesure contre les coups de bélier.

2-13-6-3-6 Mode de mise à la terre

Du fait que le côté secondaire du transformateur de 20 kV est en 400 V, couplage en étoile, la mise à la terre du point neutre (équivalent à la catégorie B) a été réalisée au moyen d'un câble dont la section du conducteur était supérieure à 100 mm^2 avec une résistance inférieure à 100 Ω (l'idéal serait inférieure à 50 Ω). Les tiges de parafoudre ont été mises à la terre au moyen d'un câble qui avait la section du conducteur supérieure à 100 mm^2. Les autres mises à la terre de la catégorie C, ont été réalisées au moyen de câbles à partir de différents points de terre de panneaux de répartition et de panneaux de commande ainsi que de corps de pompes (exemples : coupure à une puissance supérieure à 800 A, section du conducteur supérieure à 60 mm^2, corps de pompes de 90 kW, section du conducteur supérieure à 22 mm^2). Les supports et les autres éléments qui n'étaient pas mis sous tension ont été mis à la terre au moyen de câbles d'une section de conducteur supérieure à 2 mm^2. En outre, afin de pouvoir diminuer la résistance de terre, les mises à la terre ont été réalisées en limitant dans la mesure du possible les longueurs de câbles.

2-13-6-3-7 Mesures contre les foudres

Dans station de pompage de Kobaya, les tiges de parafoudre ont été posées à chacun des bâtiments, et sur les bâtiments d'une largeur d'environ 20 m, au moins 2 tiges ont été posées. Le poteau de distribution d'électricité de grande hauteur situé au voisinage du groupe électrogène a été également équipé d'une tige de parafoudre (Tige de 6 m au sommet et câble de mise à la terre d'une section supérieure à 70 mm^2).

Le parafoudre a été installé dans le panneau de réception MT pour éviter le dommage dû au coup de foudre induit. Le parafoudre BT a été également installé dans le panneau de démarrage de nouvelles pompes pour absorber l'énergie de surtension avant qu'elle ne provoque notamment la détérioration d'isolation des équipements.

2-13-6-3-8 Mode de pose de câbles

Pour les salles de pompes et les salles de groupes électrogènes, Les câbles ont été posés dans les

fosses de câbles existantes, et une partie d'entre eux a été enfouie dans le sol. Les câbles se trouvant au voisinage de panneaux de commande ont été protégés au moyen de fourreaux en acier. Les câbles extérieurs jusqu'aux électropompes immregées de nouveaux forages ont été protégés au moyen de fourreaux et enfouis dans le sol.

2-13-6-3-9 Choix de câbles électriques

Pour les câbles MT à partir du poteau, ceux du type CVT (triplex) d'une section de 70 mm^2 pouvant être enfouis à l'extérieur ont été sélectionnés. Ils deviennent à 3 âmes au moyen d'une pièce de raccordement d'extrémité de câble avant d'entrer dans le transformateur.

Pour les câbles depuis les groupes électrogènes Diesel jusqu'aux panneaux de commutation de force motrice, ceux du type sous caoutchouc (VCT) ont été adoptés pour la facilité de mise en œuvre. Les câbles depuis le côté secondaire du transformateur jusqu'aux panneaux de commutation de force motrice, ceux du type triplex à une âme avec protection jusqu'à l'enveloppe extérieure ont été adoptés pour la facilité de mise en œuvre et la durabilité pour remplacer les câbles ténus existants.

En outre, la mise à la terre du type équivalent à celui du type B au Japon du point neutre du côté secondaire du transformateur a été réalisée au moyen d'un piquet de terre et d'un câble CVT de 100.mm^2 avec une résistance inférieure à 100 Ω (l'idéal serait inférieure à 50 Ω).

Les boîtiers de groupes électrogènes Diesel ainsi que celle du boîtier du transformateur ont été également mis à la terre de la même manière que celle susmentionnée au moyen de câbles d'une section supérieure à 70 mm^2.

Pour les câbles BT allant vers pour les panneaux de répartition BT et les panneaux de répartition, ceux de type triplex ont été privilégiés et les câbles à 1 fil, 3 âmes ont été exclus, en tenant compte de la facilité d'exécution des travaux notamment la courbure et d'une meilleure capacité thermique.

2-13-6-4. Contenu des installations à aménager

2-13-6-4-1 Installations de forages de Kobaya

Le tableau suivant montre le contenu des installations aménagées.

Tableau 2-39 Liste des spécifications des installations de forges de Kobaya

Installations/équipements		Contenu des travaux	Qté	Spécifications	
Installations de captage	Forage d'observation	Fouille et finition	1 unité	Profondeur de fouille	100 m
				Diamètre de fouille	6-1/2"
				Diamètre de finition	4"
				Crépine	PVC
	Pompes de forage	Installation dans les nouveaux forages FK1-bis 1, FK3-bis1, Fk3-bis2, FK9	4 unités	Type	Electropompe immergée
				FK1-bis1 : Débit de pompage : 25m^3/h, hauteur de refoulement : 38m FK3-bis1 : Débit de pompage : 10m^3/h, hauteur de refoulement : 36m FK3-bis2 : Débit de pompage : 10m^3/h, hauteur de refoulement : 37m	

Installations/équipements		Contenu des travaux	Qté	Spécifications	
				FK9 : Débit de pompage : 15m^3/h, hauteur de refoulement : 54m	
				Tuyauterie hors sol	Tuyau en acier DN100
				Equipements connexes	Vanne d'arrêt : DN100,
					Clapet de retenu : DN100, clapet de retenu à battant
					Ventouse : DN100
					Débitmètre : DN100, à turbine
					Manomètre (pour la pression négative et positive)
		Construction de supports de conduites apparentes	4 unités	Structure	Béton armé
				Dimensions	200×200×800
		Panneau de commande	4 unités	Mode démarrage	Démarrage progressif
				Mode de contrôle	Signal de contrôle CC 24 V
	Conduites d'eau brute, câblage	Pose	4 jeux	Conduites d'eau brute	PVC DN100
				Câbles	
	Pompes de forages FK2, FK4	Électropompes immregées	2 unités	FK2 : Débit de pompage 60 m^3/h, hauteur de refoulement 53 m, capacité 22 kW FK4 : Débit de pompage 54 m^3/h, hauteur de refoulement 51 m, capacité 22 kW	
Installations de refoulement	Pompes de refoulement	Renouvellement	2 unités	Type	Pompe verticale et centrifuge à simple aspiration
				Débit de pompage	150 m^3/h
				Hauteur de refoulement	60m
				Moteur	3×400 V, 50 Hz, 55 kW
			1 unité	Type	Pompe verticale et centrifuge à simple aspiration
				Débit de pompage	120 m^3/h
				Hauteur de refoulement	135 m
				Type	3 × 400 V, 50 Hz, 75 kW
	Conduites de pompes de refoulement	Remplacement de vannes et instruments de mesure	5 jeux	Vanne d'arrêt	Vanne à papillon, DN100, PN16
				Clapet de retenu	DN100, Clapet de retenu à battant, PN16
				Débitmètre	DN100, à turbine, PN16
				Manomètre	Plage de pression 2,5 MPa
				Raccord flexible	DN100, sphérique en caoutchouc, PN16
	Citerne à accumulateur de pression	Remplacement	1 unité	Type	Citerne hydropneumatique
				Capacité	3,5 m^3
	Equipements d'injection de produits chimiques	Equipements d'injection de chlore	1 jeu	Pompe d'injection	Pompe à débit constant, 40 ℓ/hr × 1,2 Mpa × 1 unité
				Réservoir de produits chimiques	2 unités, 1000 ℓ, en PE ou PVC

Installations/équipements		Contenu des travaux	Qté	Spécifications	
	(chlore, produit de correction du pH)			Agitateur	2 unités, pour cuve de dissolution de produit chimique, résistant à la corrosion
				Tuyauterie	PVC, résistant aux ultra-violets
		Equipements d'injection de produit de correction du pH	1 jeu	Pompe d'injection	Pompe à débit constant, 50 ℓ/hr × 1,2 Mpa × 1 unité
				Réservoir de produits chimiques	2 unités, 2000 ℓ, en PE ou PVC
				Agitateur	2 unités, pour cuve de dissolution de produit chimique, résistant à la corrosion
				Tuyauterie	PVC, résistant aux ultra-violets
Equipements électriques	Groupes électrogènes	Renouvellement des groupes électrogènes Diesel	1 unité	Type	Groupe électrogène Diesel amovible du type service semi-normal (modèle du fabricant SCANIA SG600)
				Charge nominale maximale	203,5kW (254kVA)
				Capacité, tension	550 kVA (service semi-normale) /400 V (3Φ 50 Hz)
				Câbles	VCT 150 mm^2 à 3 âmes x 2 câbles + 70 mm^2
				Equipements connexes	Panneau de commande intégré (avec disjoncteur et fonction de protection), avec panneau d'alimentation en huile automatique et filtre à carburant additionnel
				Réservoir de carburant	965 ℓ (pour information)
	Groupes électrogènes	Renouvellement des groupes électrogènes Diesel	1 unité	Type	Groupe électrogène Diesel amovible du type service semi-normal (modèle du fabricant SCANIA SG280)
				Charge nominale maximale	61,8kW (77kVA)
				Capacité, tension	250 kVA /400 V (3Φ 50 Hz)
				Câbles	VCT 240 mm^2 x 3 âmes + 70 mm^2
				Equipements connexes	Panneau de commande intégré (avec disjoncteur et fonction de protection), avec panneau d'alimentation en huile automatique et filtre à carburant additionnel
				Réservoir de carburant	965 ℓ (pour information)
	Poteau de réception et distribution d'énergie électrique (équipement)	Renouvellement (Fusible de puissance remplacé par LBS, nouveaux câbles et tiges de parafoudre)	1 jeu	LBS	24kV 400A, courant admissible : 31,5kA, courant de court-circuit : 12,5kA
				Câbles	CVT 70 mm^2 x 3 âmes
				Equipements connexes	Traitement des extrémités de câbles MT et installation des tiges de parafoudre
	Panneau de réception MT	Nouveau panneau	1 jeu	Spécifications	Type Ring Main à 3 panneaux MT (type interrupteur à fusible + interrupteur) LBS 24 kV courant admissible : 31,5kA, courant de court-circuit : 12,5kA

Installations/équipements		Contenu des travaux	Qté	Spécifications	
				Câbles	CVT 70 mm^2 MT + VCT à 1 âme 70 mm^2
				Equipements connexes	Parafoudre intégré
	Panneau de commutation de source de force motrice	Renouvellement	1 jeu	Spécifications	24 kV, 800 A, 4 bornes
				Câbles	Côté alimentation de l'EDG CVT 150 mm^2 x 2 câbles, VCT à 1 âme + 70 mm^2)
				Equipements connexes	4 bornes, contacteur magnétique x 2 unités ; 4 bornes, disjoncteurs sous boîtier moulé MCCB x 2 unités Poignée rotative de commutation
	Panneau de commutation de source de force motrice	Utilisation du panneau existant	1 jeu	Spécifications	400V 800A 4P
				Câbles	Côté alimentation de l'EDG CVT 240mm^2, VCT à 1 âme 70 mm^2
				Equipements connexes	4 bornes, contacteur magnétique x 2 unités
	Panneau de répartition de force motrice BT (panneau de répartition de pompes)	Renouvellement	2 pann.	Spécifications	400 V, 630 A, 4 bornes (Modèle moins performant : 220 V, 400 V, 3 bornes)
				Câbles	CVT240 mm^2, VCT à 1 âme 70 mm^2
				Equipements connexes	1 panneau pour distribution à 12 circuits de dérivation, 1 panneau pour distribution à 10 circuits de dérivation
	Equipements de tiges de parafoudre et autres	Installation de tiges de parafoudre et plaque de terre	1 jeu	Tige de parafoudre	Tuyau en acier galvanisé, type mural, type tige télescopique 8 m
				Plaque de terre	Type de terre à plaque de cuivre, ruban avec fil de mise à la terre
	Panneau de commande de forages	Renouvellement des câbles des électropompes immregées des forages existants FK5, 7 et 8	3 jeux	Câbles	Renouvellement des câbles (FK5 : 50 mm^2 × 520 m, FK7 : 16 mm^2 × 240 m, FK8 : 16 mm^2 × 135 m)
				Fourreau (acier)	FK5 : Φ 50 mm, FK8 et FK7 : Φ 25 mm

Dans les pages qui suivent sont décrits les détails de chacun des équipements et installations susmentionnés.

1) Installations de captage, construction d'un forage d'observation et essais d'interférences des forages

① Forage d'observation

Etant donné que les installations dont il s'agit, qui ont pour source d'eau une série de forages, sont un système qui extrait une grande quantité d'eau d'aquifère dans une zone, une baisse de niveau d'eau naturel et une salinisation dues à l'extraction d'eau excessive sont à craindre, un forage d'observation a été construit pour suivre les variations à long terme du niveau d'eau d'aquifère et la teneur en sel, et de régler et gérer de façon adéquate le pompage d'eau des forages afin d'éviter l'extraction d'eau excessive. Un forage d'observation a été construit en aval (côté mer) des forages en dehors de la zone d'influence

de chacun des forages.

Profondeur de creusage : 100 m
Diamètre de creusage : 6-1/2”
Diamètre de finition : 4”
Tubage et crépine : PVC

② Pompes de captage (électropompes immregées)

Dans les 4 forages existants FK1-bis1, FK3-bis1, Fk3-bis2 et FK9 qui n’étaient pas équipés de pompe (construits par la SEG et dans le cadre de l’étude préparatoire du projet de don du la JICA), les électropompes immregées ont été installées. Les 2 des électropompes immregées existantes de Kobaya (No. de forage FK2 et FK4) avaient une isolation défectueuse. Il était donc nécessaire de remplacer les électropompes immregées.

Le tableau ci-dessous montre le débit de pompage et la hauteur des 6 forages au total déterminés sur la base du résultat des essais d’interférence et de pompage.

Tableau 2-40 Spécifications des électropompes immregées des forages de Kobaya

Quartier	No. de forage	Type	Profondeur de forage mesurée (m)	Niveau d’eau statique (m)	Position de la partie supérieur de la crépine	Débit de pompage lors de l’essai continu (m3/h)	Baisse de niveau d’eau S(m)	Profondeur de la pompe (m)	Débit de pompage pré vu (m3/h)	Hauteur totale calculée (m)
Kobaya	FK2	à renouveler	62,39	8,46	----	74,78	13,53	45	70	46,31
	FK4	à renouveler	67,77	8,66	----	78,49	13,92	40	70	30,84
	FK9	Neuf	80,5	15,78	43,40	20,30	21,64	50	15	53 ,97
	FK3BIS1	Neuf	54,24	12,75	25,40	15,00	7,14	30	10	35,79
	FK3BIS2	Neuf	59,78	12,68	22,28	15,37	9,84	35	10	36,36
	FK1BIS1	Neuf	75,10	5,01	26,0	31,65	19,11	45	25	37,84

③ Conduites d’eau brute

Les conduites d’eau brute ont été posées à partir des orifices de refoulement des pompes de captage pour amener l’eau pompée dans les 4 forages susmentionnés jusqu’au réservoir d’arrivée d’eau de la station de pompage. Les tracés de conduites ont été définis en posant en prémisse qu’elles soient raccordées aux conduites d’eau brute principales existantes qui collectaient l’eau brute à partir des autres forages, tout en évitant les obstacles enfouis. Concernant le matériau de conduites, du fait que les conduites d’eau brute existantes étaient en PVC, les conduites du même matériau ont été adopté pour les nouvelles conduites d’eau brute Les travaux de pose de conduites comprenaient la pose et le raccordement de conduites enfouies à partir de 4 forages susmentionnés jusqu’aux conduites d’eau brute principales ainsi que l’installation de vannes et instruments de mesure au côté refoulement des pompes. Parallèlement aux conduites d’eau brute, les câbles de pompes de captage ont été également posés dans le sol.

Matériau de conduites : PVC

Diamètre : DN 100 mm (défini sur la base du résultat de mesures et du calcul de la perte)
Longueur : 150 m au total

No. de forage	Distance (m)
FK3-bis1	20
FK3-bis2	30
FK9	50
FK1-bis1	50

2) Installations de refoulement

① Pompes de refoulement

Les pompes de refoulement existantes envoyaient l'eau alternativement un jour sur deux directement vers le réservoir de Simbaya et vers la zone de Lambanyi. Du fait du dénivellement entre la station de pompage et le réservoir de distribution de Simbaya, et la hauteur de refoulement nécessaire pour distribuer l'eau dans la zone de Lambanyi était différents, il a été proposé de diviser le refoulement en 2 systèmes pour économiser le coût de gestion et maintenance. C'est-à-dire, une pompe exsitante et 2 pompes approvisionnées par la SEG allaient être utilisées pour le transport de l'eau vers le réservoir de Simbaya et les 2 nouvelles pompes pour la distribution de l'eau vers la zone de Lambanyi, et dans le système de réservoir de distribution de Simbaya 2 pompes allaient être en service (1 de réserve), et pour le système de la zone de Lambanyi 2 pompes allaient être en service. Etant donné que la capacité du côté de la sources d'eau en terme de la capacité des électropompes immergées était estimée à environ 370 m^3/h, le volume maximal d'eau refoulée avec 3 pompes, chacune avec un volume d'eau refoulée de 120 m^3/h, vers le réservoir de distribution de Simbaya se chiffrait à 360 m^3/h. Quant au volume d'eau envoyée vers la zone de Lambanyi, d'après les volumes d'eau envoyée auparavent, le volume d'eau refoulée d'une pompe était 150 m^3/h, et du fait que l'espace disponible ne pouvait abriter que 2 pompes seulement, le volume total d'eau refoulée était de 300 m^3/h.

	Pompe de refoulement (1) : Système de la zone de Lambanyi	Pompe de refoulement (2) : Réservoir de Simbaya
Type :	Pompe verticale et centrifuge à simple aspiration	Pompe verticale et centrifuge à simple aspiration
Débit de refoulement :	150 m^3 / heur	120 m^3 / heur
Hauteur de refoulement :	60 m	135 m
Nombre de rotation :	3000 min^{-1}	3000 min^{-1}
Puissance de sortie du moteur :	45 kW	75 kW
Nombre :	2 unités	1 unité

② Tuyauterie dans la salle de pompes de refoulement

Du fait que suite à l'état des lieux des installations existantes il s'est avéré que les vannes et instruments de mesure ci-dessous indiqués étaient en défaillance, ces vannes et instruments ont été remplacés par les neufs. D'autre part, afin de diviser les pompes entre le système vers le réservoir de Simbaya et celui vers la zone de Lambanyi, et de pouvoir installer les nouvelles pompes de refoulement

verticales , la nouvelle tuyauterie a été installée dans la salle. Voir le plan pour les détails.

Vanne d'arrêt	: Vanne à papillon, DN100, PN16
Clapet de retenu	: DN100, Clapet de retenu à battant, PN16
Manomètre	: Plage de pression 2,5 MPa
Raccord flexible	: DN100, forme sphérique en caoutchouc, PN16

③ Citerne à accumulateur de pression (chambre à air)

La citerne à accumulateur de pression (chambre à air) existante pour prévenir les coups de bélier était installée en dehors de la salle des pompes de refoulement. Etant donné que la citerne existante ne pouvait pas assumer sa fonction en raison de sa capacité trop petite de 1,8 m^3 par rapport à la capacité nécessaire, elle a été remplacée par une neuve dans le cadre du présent Projet.

Pour déterminer la capacité de la nouvelle chambre à air, une analyse de coups de bélier qui pourraient avoir lieu en cas de coupure d'électricité pendant le fonctionnement normale des pompes de refoulement après leur réhabilitation (se reporter au document ci-joint). En cas de coups de bélier, la dépression se produit dans la grande partie des conduites, ce qui se traduit par la séparation de colonne d'eau. Pour éviter cette dernière, une chambre à air d'une capacité ci-dessous indiquée a été installée pour atténuer la baisse de pression et éviter la dépression dangereuse.

Type de citerne	: Hydropneumatique
Capacité	: 3,5 m^3
Diamètre de conduite	: 200 mm

④ Equipements d'injection de produits chimiques

Les installations existantes étaient pourvues de l'équipement d'injection de chlore, mais l'équipement d'injection de produit de correction du pH n'existait pas. Du fait que l'eau des forages de Kobaya montrait une tendance de forte acidité, d'où la correction du pH était indispensable, l'équipement d'injection du produit de correction du pH a été installé. L'équipement d'injection de chlore existant était dépourvu de la ventouse sur la pompe à débit constant, ce qui posait probablement un problème de bulles d'air. Par ailleurs, étant donné que la cuve d'agitation existante n'était pas destinée aux produits chimiques, elle a été remplacée par une cuve destiné à cet effet, avec un agitateur d'une taille adaptée à celle de la cuve. Quant à l'équipement d'injection de chlore, le tuyau d'entrée et les vannes existants ont été remplacés par les neufs. Pour l'équipement d'injection de produit de correction du pH, la tuyauterie et les vannes nécessaires ont été installées.

<u>Equipement d'injection de chlore :</u>

Cuve d'agitation	: 1.000 ℓ x 2 unités, en PE ou PVC
Agitateur	: 2 unités, pour cuve de dissolution de produit chimique, résistant à la corrosion
Pompe d'injection	: Pompe à débit constant à diaphragme, 40 ℓ/hr x 1,2 Mpa x 2 unités
Tuyauterie	: en PVC, résistante aux ultra-violets

Produit chimique : Hypochlorite de calcium concentré à 70%, en comprimé, dissous à 2mg/L et mélangé au réservoir d'arrivée d'eau de la station de pompage

Equipement d'injection de produit de correction du pH :

Cuve d'agitation : 1.000 ℓ x 2 unités, en PE ou PVC

Agitateur : 2 unités, pour cuve de dissolution de produit chimique, résistant à la corrosion

Pompe d'injection : Pompe à débit constant à diaphragme, 50 ℓ/hr x 1,2 Mpa x 2 unités

Tuyauterie : en PVC, résistante aux ultra-violets

Produit chimique : Chaux hydraté ou hydroxyde de calcium concentré à 95%, en poudre, dissous à 6mg/L en moyenne et mélangé au réservoir d'arrivée d'eau de la station de pompage

3) Equipements électriques

① Poteau de réception

Le poteau existant était équipé seulement de fusibles de puissance (3 fusibles de puissance) qui étaient laissés tels qu'ils étaient après leur fusion instantanée et donc ne remplissaient pas le rôle de disjoncteur, ce qui présentait dans leur état le danger d'électrocution lors de travaux sous MT sur le poteau. Eu égard à un tel état, un interrupteur sectionneur de en charge (LBS) possédant non seulement la fonction de fusible, mais aussi celle de disjoncteur a été installé dans le panneau de réception MT. Après l'installation du LBS, les fusibles de puissance ont été démontés.

Par ailleurs, du fait que ledit poteau situé au voisinage du bâtiment de groupes électrogène était un équipement le plus haut parmi les installations, une tige de parafoudre a été posée à son sommet. Le conducteur de terre pour écouler le courant dans le sol a été raccordé au piquet de terre, lequel piquet a été enfoui dans le sol à une profondeur supérieure à 1,5 m (dans le gravier, profondeur supérieure à 50 cm lorsqu'il s'agissait du béton), et à une distance supérieure à 2 m à un emplacement attenant au poteau, de manière à éviter toute interférence du potentiel due à d'éventuelle mise à la terre à l'avenir et tout accident de rupture de câbles pendant les travaux.

Les vieux câbles MT ont été également renouvelés pour éviter les accidents.

Tige de parafoudre :

Type : Tige en cuivre à l'extrémité

Partie de raccordement : raccordement entre tige et conducteur à boulon

Dimensions : 50 mm^2 x 2 m

Conducteur de terre : 50 mm^2 x 20 m (IV ou HIV)

Piquet de terre : 50 mm^2 x 1,5 m (piquet en cuivre)

Câble MT :

Type : 3 âmes, 3 branches

Partie de raccordement : à borne boulonnée, raccordement à 3 branches étanche à l'eau

Dimensions : 1 jeu de câbles CVT 70 mm^2

Autres : Tuyau étanche à l'eau, tuyau de protection d'isolement, ruban en feuille de cuivre intégré

② Transformateur de réception pour panneau de réception MT (nouvelle installation)

Etant donné qu'à Kobaya il n'existait pas de panneau MT, un nouveau panneau de réception MT a été installé afin de pouvoir effectuer en toute sécurité notamment les activités d'entretien du côté MT en manœuvrant le commutateur. Toutefois, du fait que Kobaya ne disposait d'une ligne de réception et que l'espace pour extension n'était pas disponible dans l'immédiat, un équipement de réception d'une ligne (1 panneau + 1 panneau) a été installé. Dans ce panneau, un interrupteur sectionneur en charge (LBS) et un parafoudre étaient intégrés.

Type	: panneau d'interrupteurs MT
Composition du panneau	: 2 panneaux (interrupteur + interrupteur muni du fusible)
Caractéristiques assignées	: 24 kV, 400 A
Câblage	: 1 jeu de câbles à 3 âmes CVT

Interrupteur sectionneur en charge (LBS) :

Tension nominale	: 24 kV
Intensité nominale	: 400 A
Capacité de court-circuit	: 12,5kA
Courant admissible	: 31,5kA

③ Travaux de mise à la terre du point neutre du transformateur de réception

Etant donné que le transformateur existant était convenable aussi bien du point de vue du fonctionnement que du point de vue de la capacité, seuls les travaux de mise à la terre du point neutre ont été exécutés. La mise à la terre a été réalisée au moyen d'un câble d'une section supérieure à 100 mm^2 avec une résistance inférieure à 10 Ω (valeur provisoire).

Il convient d'ajouter que dans l'état avant la réalisation du Projet, la capacité de charge ne posait pas de problème, mais si désormais la charge allait s'accroître du fait de l'augmentation du besoin en eau potable, il importait que la société d'électricité s'efforce d'assurer l'alimentation électrique par voie de développement de sources d'énergie électrique et de pose de réseaux d'alimentation électrique et d'assurer ainsi la stabilité d'alimentation d'une part, et il était souhaitable, en cas de modifications dans le futur, de renforcer la capacité, d'augmenter le nombre d'unités de transformateurs de la même capacité et de la même impédance ou renouveler le transformateur par celui pouvant résister à surcharge de 130 % d'autre part.

Type de mise à la terre	: Catégorie B
Câble de mise à la terre	: 1 Jeu de câbles torsadés, à 1 âme, IV (supérieur à 100 mm^2)

④ Groupes électrogènes

Le groupe électrogène Diesel de secours existant était utilisé comme groupe de service normal,

avec une durée maximale de service par jour qui atteignait 22 heures, et de plus il était en état de délabrement et de détérioration très avancé. Eu égard à cet état de choses, si ces groupe électrogènes seront renouvelés dans le cadre du présent Projet, il signale que l'alimentation électrique de l'EDG n'était pas suffisante, et que l'espace pour installer le groupe était limité. Compte tenu de ce qui vient d'être mentionné, le groupe existant a été remplacé par les groupes électrogènes amovibles d'une durabilité élevée pouvant être utilisés quasiment comme groupes de service normal, dans lesquels les équipements de commande sont intégrés.

Néanmoins, une utilisation quasiment permanente des groupes n'est qu'une mesure temporaire jusqu'à ce que la société d'électricité puisse assurer une alimentation électrique stable, et par conséquent, les 2 groupes fonctionneront tour à tour l'un pendant le jour et l'autre pendant la nuit, permettant ainsi de réduire le taux de charge, d'où la charge de groupes sera réduite et leur durée de vie prolongée.

Les groupes électrogènes existants avaient une cuve de carburant d'une capacité de 10 m^3, et des nouveaux groupes de la puissance sélectionnée, lorsqu'ils fonctionnent à 75% de la puissance, consomment 66 litres du carburant par heure selon le catalogue du fabriquant. S'ils sont en service 22h par jours, la fréquence de remplissage du carburant calculée est d'environ 7,5 jours. Le carburant est pompée jusqu'au réservoir de carburant du groupe électrogène.

Spécifications principales des nouveaux groupes électrogènes :

Type	: Groupes électrogènes Diesel amovibles de service semi-normal
Nombre	: 1 unité
Équipement en charge	: Pompes de refoulement
Charge nominale max.	: 203,5kW (254kVA)
Capacité	: 550 kVA (service normal), 600 kVA (régime de courte durée)
Tension nominale	: 400 V (3Φ 50 Hz)
Réservoir de carburant	: 965ℓ (pour information)
Equipements connexes	: Filtre à carburant
Câbles	: 2 câbles à 3 âmes, VCT sous caoutchouc (section supérieure à 240 mm^2)

Type	: Groupes électrogènes Diesel amovibles de service semi-normal
Nombre	: 1 unité
Équipement en charge	: Électropompes immregées dans les forages
Charge nominale max.	: 61,8kW (77kVA)
Capacité	: 280 kVA (service normal), 300 kVA (régime de courte durée)
Tension nominale	: 400 V (3Φ 50 Hz)
Réservoir de carburant	: 965ℓ (pour information)
Equipements connexes	: Filtre à carburant
Câbles	: 3 âmes, VCT sous caoutchouc (section supérieure à 240 mm^2)

⑤ Panneau de commutation de sources de force motrice

Le panneau entier a été renouvelé pour faire face à l'accroissement de la charge de l'ensemble des équipements d'une part, et pour augmenter la capacité d'autre part, et surtout parce qu'il était vétuste.

Avant les travaux, la commutation de sources d'alimentation entre celle de l'EDG et le groupe électrogène Diesel était assurée uniquement par le MC (contacteur magnétique). Pour améliorer la sécurité, 2 disjoncteurs en boîtier moulé (MCCB), équipés d'un dispositif de verrouillage mécanique, ont été ajoutés et intégrés dans chaque MC.

Spécifications principales du panneau existant de commutation de source motrice :

Type	:	Autoportant, à usage intérieur
Nombre	:	1 unité
Caractéristiques assignées	:	400 V, 800 A, 4 bornes
Câbles	:	Côté alimentation EDG : 2 câbles x CVT 150 mm^2
		Côté groupe électrogène : 2 câbles x 3 âmes VCT 150 mm^2

Spécifications principales du panneau de commutation de source motrice existant :

Type	:	Murale, à usage intérieur
Nombre	:	1 unité
Caractéristiques assignées	:	400 V, 800 A, 4 bornes
Câbles	:	Côté alimentation EDG : 2 câbles x CVT 240 mm^2
		Côté groupe électrogène : 2 câbles x 3 âmes VCT 240mm^2

⑥ Panneau de répartition de force motrice

Etant donné que le panneau existant présentait une trace de dommage dû à un accident électrique, et que la charge de l'ensemble des équipements est en accroissement, tous les panneaux vétustes ont été renouvelés et en même temps pour augmenter la capacité. Deux panneaux de répartition assurent la répartition vers le panneau de commande de pompes et la protection de ce dernier.

Type	:	Autoportant, à usage intérieur
Nombre	:	1 panneau de répartition de force motrice principal, 2 panneaux de répartition secondaires
Caractéristiques assignées	:	400 V, 800 A, 4 bornes (630 A, 4 bornes pour le panneau de répartition de pompes)
Câbles	:	1 jeu de 2 câbles CVT 150 mm^2

⑦ Panneau de commande de pompes de forages

Pour les électropompes immregées des 4 nouveaux forages et les électropompes qui ont remplacé celles de forages existants, la méthode de démarrage progressif a été adoptée pour atténuer les chocs électriques et mécaniques sur le groupe électrogène lors de son démarrage.

⑧ Câbles des pompes de forages

Les câbles des électropompes immregées des forages existants FK5, 7 et 8 ont été posés dans des fourreaux pour éviter les vols.

⑨ Panneau de commande de pompes de refoulement

Pour les nouvelles pompes de refoulement, un nouveau panneau de commande a été installé. Les nouvelles pompes sont équipées de démarreurs progressifs pour atténuer les chocs mécaniques et électriques sur le groupe électrogène.

Type	: Autoportant, à usage extérieur
Méthode de démarrage	: Progressive, un interrupteur différentiel (ELCB) et un contacteur magnétique (MC) intégrés
Courant assigné	: Supérieur au courant assigné de moteur

Courant de contrôle et nombre d'entrée : 24 V CC, 4 entrées

⑩ Installation de tiges de parafoudre

Chacun des bâtiments a été équipé d'une tige de parafoudre pour éviter les dommages dus aux coups de foudre. Etant donné que les bâtiments étaient séparés les uns des autres d'une distance relativement importante de plus de 10 m et qu'ils étaient sans étage, donc de faible hauteur, chaque bâtiment a été équipé d'une tige. Le poteau électrique qui était l'ouvrage le plus haut de la station de pompage a été également équipé d'une tige de parafoudre.

En outre, le bâtiment de groupes électrogènes était attenant au poteau électrique, et il semble que la tige de parafoudre de ce poteau pourrait le couvrir, mais du fait de l'existence du réservoir de carburant au côté opposé, une autre tige de parafoudre a été installée sur le mur dudit réservoir de carburant pour assurer la sécurité.

Il convient de noter que bien que les bâtiments soient sans étage et donc de faible hauteur, s'agissant d'une zone où souvent les foudres tombent plusieurs fois en un seul jour, l'installation des tiges de parafoudre a été jugée utile. Les enveloppes/boîtiers des équipements ont été également réhabilités en vue de les équiper de la mise à la terre, au moyen de plaques de cuivre posées sur les fosses de câbles ou à travers les conducteurs de terre reliés aux piquets de terre posés dans le sol pour éviter les électrocutions.

Poteau de distribution :
Nombre : 1 jeu
Bâtiment de groupes électrogènes :
Nombre : 1 jeu
Bâtiment de pompes :
Nombre : 2 jeux

Type	: Tuyau en acier galvanisé, type mural/type tige télescopique (Avec accouplement et pièces de tirage de conducteur)
Dimensions	: Extrémité supérieure à Φ 60 mm^2, longueur totale de tige 6,5 m (Longueur totale apparente 5,0 m)
Conducteur de terre	: supérieur à 50 mm^2
Plaque de terre	: Plaque de cuivre (50 cm x 50 cm, épais. 5), type à souder

⑪ Travaux de mise à la terre

Du fait qu'avant les travaux, les câbles de la salle de groupes électrogènes n'étaient pas pourvus de serre-câbles, et les équipements n'étaient pas mis à la terre, les serre-câbles ont été installés. Ensuite, les câbles ont été reliés à travers les conducteurs de terre (HIV 70 mm^2) des groupes électrogènes, et les travaux de mise à la terre correspondant à la catégorie C selon la classification japonaise des mises à la terre ont été exécutés en faisant sortir les câbles à l'extérieur. En outre, les mêmes travaux de mise à la terre ont été exécutés également sur les enveloppes/boîtiers de tous les équipements notamment le transformateur, le panneau de commutation de force motrice, le panneau BT et le panneau de commande de pompes pour que la surface des équipements ne soit pas chargée en cas de foudre.

2-13-6-4-2 Installations de forages de Kakimbo

Le tableau suivant montre le contenu des installations aménagées.

Tableau 2-41 Liste des spécifications des installations de forges de Kakimbo

Installations/équipements		Contenu des travaux	Qté	Spécifications	
Installations de captage	Forage d'observation	Fouille et finition	1 unité	Profondeur de fouille	100 m
				Diamètre de fouille	6-1/2"
				Diamètre de finition	4"
				Tubage et crépine	PVC
	Pompes de forage F7, F8, F10 et F12	Electropompe immergées	5 unités	F7 : Débit de pompage 25,2 m^3/h, Hauteur de refoulement 49 m F7A : Débit de pompage 66 m^3/h, Hauteur de refoulement 53 m F8 : Débit de pompage 63 m^3/h, Hauteur de refoulement 53 m F10 : Débit de pompage 99 m^3/h, Hauteur de refoulement 42 m F12 : Débit de pompage 39 m^3/h, Hauteur de refoulement 75 m	
installations de refoulement	Pompes de refoulement	Renouvellement	2 unités	Type	Pompe verticale et centrifuge à simple aspiration
				Débit de pompage	180 m^3/h
				Hauteur de refoulement	120 m
				Moteur	400 V, 50 Hz, 90 kW
			5 jeux	Vanne d'arrêt	DN150, Vanne à papillon, PN16

Installations/équipements		Contenu des travaux	Qté	Spécifications	
	Conduites de pompes de refoulement	Remplacement de vannes et instruments de mesure		Clapet de retenu	DN150, Clapet de retenu à battant, PN16
				Débitmètre	DN150, à turbine, PN16
				Manomètre	Plage de pression 2,5 MPa
				Raccord flexible	DN150, sphérique en caoutchouc, PN16
	Equipements d'injection de produits chimiques (chlore, produit de correction du pH)	Equipements d'injection de chlore	1 jeu	Pompe d'injection	Pompe à débit constant, 40 ℓ/hr × 1,2 Mpa × 1 unité
				Agitateur	1 unité, pour cuve de dissolution de produit chimique, résistant à la corrosion
				Tuyauterie	PVC, résistant aux ultra-violets
		Equipements d'injection de produit de correction du pH	1 jeu	Pompe d'injection	Pompe à débit constant, 50 ℓ/hr × 1,2 Mpa × 1 unité
				Réservoir de produits chimiques	2 unités, 2000 ℓ, en PE ou PVC
				Agitateur	2 unités, pour cuve de dissolution de produit chimique, résistant à la corrosion
				Tuyauterie	PVC, résistant aux ultra-violets
Equipements électriques	Groupes électrogènes	Renouvellement du groupe électrogène Diesel	1 unité	Type	Groupe électrogène Diesel amovible du type service semi-normal (modèle du fabricant SCANIA SG600)
				Charge nominale maximale	215,5kW (269kVA)
				Capacité, tension	550 kVA (service semi-normale) /400 V (3 Φ 50 Hz)
				Câbles	VCT150 mm^2 à 3 âmes x 2 câbles + 70 mm^2
				Equipements connexes	Panneau de commande intégré (avec disjoncteur et fonction de protection), avec panneau d'alimentation en huile automatique et filtre à carburant
				Réservoir de carburant	965 ℓ (pour information)
	Groupes électrogènes	Renouvellement du groupe électrogène Diesel	1 unité	Type	Groupe électrogène Diesel amovible du type service semi-normal (modèle du fabricant SCANIA SG280)
				Charge nominale maximale	84,9kW (106kVA)
				Capacité, tension	250 kVA (service semi-normale) /400 V (3 Φ 50 Hz)
				Capacité, tension	250 kVA (service semi-normale) /400 V (3 Φ 50 Hz)
				Câbles	VCT 240 mm^2 à 3 âmes + 70 mm^2
				Equipements connexes	Panneau de commande intégré (avec disjoncteur et fonction de protection), avec panneau d'alimentation en huile automatique et filtre à carburant
				Réservoir de carburant	965 ℓ (pour information)
			1 jeu	Câbles	CVT 70 mm^2 pour MT

Installations/équipements		Contenu des travaux	Qté	Spécifications	
	Poteau de réception et distribution d'énergie électrique	Renouvellement de tout (poteau en béton)		Equipements connexes	Traitement des extrémités de câbles MT, 1 LBS 24 kV 400 A courant admissible : 31,5kA, courant de court-circuit : 12,5kA
	Poteau de réception MT	Nouvelle installation	1 jeu	Spéc.	Type 2 panneaux commutation MT (type interrupteur à fusible + interrupteur) LBS 24 kV 400 A courant admissible : 31,5kA, courant de court-circuit : 12,5kA
				Câble	CVT 70 mm^2 MT + VCT à 1 âme 70 mm^2
				Equipements connexes	Parafoudre intégré
	Panneau de commutation de source de force motrice	Renouvellement	1 jeu	Spéc.	400 kV, 800 A, 4 bornes
				Câbles	Côté alimentation EDG CVT 150 mm^2 x 2 câbles, VCT à 1 âme + 70 mm^2)
				Equipements connexes	4 bornes et contacteur magnétique x 2 jeux, 4 bornes et ELCB x 1 jeu Poignée rotative de commutation
	Panneau de commutation de source de force motrice	Utilisation du panneau existant (transféré depuis la station de Kobaya)	1 pann.	Spéc.	400 V, 800 A, 4 bornes
				Câbles	Côté alimentation EDG CVT 240 mm^2, VCT à 1 âme + 70 mm^2)
				Equipements connexes	4 bornes et contacteur magnétique x 2 jeux
	Panneau de répartition secondaire de force motrice BT (panneau de répartition de pompes)	Renouvellement	2 pann.	Spécifications	400 V 630 A 4 bornes (Modèle moins performant : 220 V, 400 V, 3 bornes)
				Câbles	CVT240 mm^2, VCT à 1 âme 70 mm^2
				Equipements connexes	Distribution BT : 4 circuits (1 panneau), 4 groupes de 5 circuits de coupure pour chacune des pompes (4 panneaux)

1) Construction d'un forage d'observation

① Forage d'observation

Etant donné que les installations dont il s'agit, qui ont pour source d'eau une série de forages, sont un système qui extrait une grande quantité d'eau d'aquifère dans une zone, une baisse de niveau d'eau naturel et une salinisation dues à l'extraction d'eau excessive sont à craindre, un forage d'observation a été construit pour suivre les variations à long terme du niveau d'eau d'aquifère et la teneur en sel, et de régler et gérer de façon adéquate le pompage d'eau des forages afin d'éviter l'extraction d'eau excessive. Un forage d'observation a été construit en aval (côté mer) des forages.

Profondeur de creusage : 100 m
Diamètre de creusage : 6-1/2"
Diamètre de finition : 4"
Tubage et crépine : PVC

2) Électropompes immregées

À Kakimbo, il y avait 5 électropompes immregées existantes (No. de forage F7, F7A, F8, F10 et F12) qui avaient une isolation défectueuse. Il était donc nécessaire de remplacer les électropompes

immregées.

Le tableau ci-dessous montre le débit de pompage et la hauteur des 5 forages au total déterminés sur la base du résultat des essais d'interférence et de pompage.

Tableau 2-42 Spécifications des électropompes immregées des forages de Kakimbo

Quartier	No. de forage	Type	Profondeur de forage mesurée (m)	Niveau d'eau statique (m)	Position de la partie supérieur de la crépine	Débit de pompage lors de l'essai continu (m3/h)	Baisse de niveau d'eau S(m)	Profondeur de la pompe (m)	Débit de pompage pré vu (m3/h)	Hauteur totale calculée (m)
Kakimbo	F8	à renouveler	118	30,75	-----	67,75	3,99	50	70	34,71
	F12	à renouveler	73,1	34,45	-----	18,00	13,01	55	10	38,26
	F10	à renouveler	85,25	27,55	-----	84,07	3,25	55	70	31,41
	F7	à renouveler	90,14	17,48	-----	25,53	16,84	50	16	32,71
	F7A	à renouveler	32,4	17,16	-----	78,02	3,17	25	60	26,13

3) Installations de refoulement

① Pompes de refoulement

Les conduites de refoulement et de distribution de Kakimbo étaient quelque peu complexes. L'eau est envoyée à 3 destinations, à savoir le réservoir de distribution de Kakoum, la zone de Kipe et la zone de Taouyah, à travers 4 systèmes. Les opérateurs effectuent la commutation des destinations en manœuvrant les vannes suivant le planning d'alimentation en eau de la SEG.

Bien que la partie guinéenne ait souhaité le renouvellement de 5 pompes de refoulement dans la requête, il a été décidé d'acheter 2 nouvelles pompes, puisque les deux pompes de refoulement acquises par la SEG (débit : 150 m^3/h, hauteur de refoulement : 134 m) ainsi qu'une autre pompe de refoulement existante continuent d'être exploitées.

La méthode d'opération demeure la même qu'avant, puisqu'à la différence de Kobaya, l'opération est complexe (chaque système a son débit et sa pression) et qu'une pompe existante et celles achetées par la SEG sont utilisées de manière mixte.

Spécification des pompes de refoulement achetées dans le cadre du projet :

Type	: Pompe verticale et centrifuge à simple aspiration
Débit de refoulement	: 180 m^3
Hauteur de refoulement	: 120 m
Nombre de rotations	: 3000 min^{-1}
Puissance de sortie du moteur	: 90 kW
Nombre	: 2 unités

② Tuyauterie dans la salle de pompes de refoulement

Du fait que suite à l'état des lieux des installations existantes il s'est avéré que les vannes et instruments de mesure ci-dessous indiqués étaient en défaillance, ces vannes et instruments ont été

remplacés par les neufs. D'autre part, afin de pouvoir installer les nouvelles pompes de refoulement, de type vertical, les diamètres et les hauteurs des tuyaux d'aspiration et de refoulement ont été ajustés de manière qu'ils s'adaptent aux dimensions des nouvelles pompes.

Vanne d'arrêt	: DN150, Vanne à papillon, PN16
Clapet de retenu	: DN150, Clapet de retenu à battant, PN16
Débitmètre	: DN150, à turbine, PN16
Manomètre	: Plage de pression 2,5 MPa
Raccord flexible	: DN150, forme sphérique en caoutchouc, PN16

③ Citerne à accumulateur de pression (chambre à air)

La chambre à air existante de Kakimbo avait une capacité de 3,5 m^3. Du fait que suite à l'analyse de coups de béliers qui pourraient avoir lieu lorsque les pompes de refoulement sont en service après leur réhabilitation, il a été confirmé qu'elle avait une capacité suffisante comme équipement de prévention de coups de bélier et que elle était fonctionnelle, il a été jugé qu'il n'est pas nécessaire de la remplacer par une neuve.

④ Equipements d'injection de produits chimiques

Les installations existantes étaient pourvues de l'équipement d'injection de chlore, mais l'équipement d'injection de produit de correction du pH n'existait pas. Du fait que l'eau des forages de Kakimbo montre une tendance de forte acidité d'où la correction du pH était indispensable, l'équipement d'injection du produit de correction du pH a été installé. La pompe à débit constant de l'équipement d'injection de chlore existant était vétuste et il était temps de la renouveler, elle a été remplacée par une nouvelle pompe à débit constant. Par ailleurs, étant donné qu'il n'existait qu'un seul agitateur pour 2 cuves d'agitation existantes, un agitateur additionnel a été installé. Quant à l'équipement d'injection de chlore, le tuyau d'entrée et les vannes existants ont été remplacés par les neufs. Pour l'équipement d'injection de produit de correction du pH, la tuyauterie et les vannes nécessaires ont été installées.

<u>Equipement d'injection de chlore :</u>

Agitateur	: 1 unité, pour cuve de dissolution de produit chimique, résistant à la corrosion
Pompe d'injection	: Pompe à débit constant à diaphragme, 40 ℓ/hr x 1,2 Mpa x 1 unité
Tuyauterie	: en PVC, résistante aux ultra-violets
Produit chimique	: Hypochlorite de calcium concentré à 70%, en comprimé, dissous à 2mg/L et mélangé au réservoir d'arrivée d'eau de la station de pompage

<u>Equipement d'injection de produit de correction du pH :</u>

Cuve d'agitation	: 2,000 ℓ x 2 unités, 2 en PE ou PVC
Agitateur	: 2 unités, pour cuve de dissolution de produit chimique, résistant à la corrosion
Pompe d'injection	: Pompe à débit constant à diaphragme, 50 ℓ/hr x 1,2 Mpa x 2 unités

Tuyauterie : en PVC, résistante aux ultra-violets
Produit chimique : Hypochlorite de calcium concentré à 70%, en comprimé, dissous à 2mg/L et mélangé au réservoir d'arrivée d'eau de la station de pompage

4) Equipements électriques

① Poteau de distribution

Le poteau de distribution existant était en bois et en état de délabrement avancé. Il a été remplacé par un poteau en béton. En outre, étant donné qu'il était équipé seulement de fusibles de puissance (3 fusibles de puissance) qui étaient laissés tels qu'ils étaient après leur fusion instantanée et donc ne remplissaient pas le rôle de disjoncteur, ce qui présentait dans leur état le danger d'électrocution lors de travaux sous MT sur le poteau. Un interrupteur sectionneur en charge (LBS), possédant non seulement la fonction de fusible mais aussi celle de disjoncteur, a été installé. Les vieux câbles MT ont été également renouvelés pour éviter les accidents.

Poteau en béton :

Type : Poteau en béton armé (8"Φ à 19-5/8", 65'),
section circulaire ou carrée (8 pouces carrés -19 pouces carrés)

Câbles MT :

Type : 3 âmes, 3 branches
Partie de raccordement : à borne boulonnée, raccordement à 3 branches étanche à l'eau
Dimensions : 1 jeu de câbles à 3 âmes CVT 70 mm^2
Autres : Tuyau étanche à l'eau, tuyau de protection d'isolement,
ruban en feuille de cuivre intégré

Autres :

Consoles métalliques de fixation d'équipements de distribution électrique, rubans de fixation de câbles, pièces de fixation de câbles, isolateurs (les isolateurs existants ont été réutilisés lorsqu'ils étaient utilisables) et autres.

② Panneau de réception MT

La station de pompage de Kakimbo disposait déjà d'un panneau de réception MT, et il y existait initialement 2 transformateurs (avant les travaux, un seul fonctionnait, mais la capacité était suffisante). Cependant, le panneau de réception avait passé 30 ans après l'installation et était devenu vétuste en absence de maintenance régulière. Puisqu'il fonctionne correctement avec un transformateur, le panneau en question est composé des deux panneaux : l'un pour la réception et l'autre pour la distribution (branchement) MT. Un interrupteur sectionneur en charge (LBS) et un parafoudre sont intégrés dans le panneau.

Type : Panneau de commutation MT
Composition du panneau : 2 panneaux (interrupteur à fusible + interrupteur)
Caractéristiques assignées : 24 kV, 400 A

Câbles : 1 jeu de câbles à 3 âmes CVT 70 mm^2

LBS :

Tension nominale : 24 kV

Intensité nominale : 400 A

Capacité de court-circuit : 12,5 kA

Courant admissible : 31,5 kA

③ Travaux de mise à la terre du point neutre du transformateur de réception

Etant donné que le transformateur existant était convenable aussi bien du point de vue du fonctionnement que du point de vue de la capacité, seuls les travaux de mise à la terre du point neutre ont été exécutés. La mise à la terre a été réalisée au moyen d'un câble d'une section supérieure à 100 mm^2 avec une résistance inférieure à 100 Ω (l'idéal serait inférieure à 50 Ω).

Il convient d'ajouter que dans l'état actuel, la capacité de charge ne pose pas de problème, mais si désormais la charge s'accroît du fait de l'augmentation du besoin en eau potable, il importe que la société d'électricité s'efforce d'assurer l'alimentation électrique par voie de développement de sources d'énergie électrique et de pose de réseaux d'alimentation électrique et d'assurer ainsi la stabilité d'alimentation d'une part, et il est souhaitable, en cas de modifications dans le futur, de renforcer la capacité, d'augmenter le nombre d'unités de transformateurs de la même capacité et de la même impédance et renouveler le transformateur par celui pouvant résister à surcharge de 130 % d'autre part.

Type de mise à la terre : Catégorie B

Câble de mise à la terre : 1 Jeu de câbles torsadés, à 1 âme, HIV (Supérieur à 100 mm^2)

④ Groupes électrogènes

Le groupe électrogène de secours existant était utilisé comme groupe de service normal, avec une durée maximale de service par jour qui atteignait 22 heures, si bien qu'il était en état de délabrement avancé et que sa durée de vie n'était plus longue. La SEG utilisait un groupe électrogène Diesel chinois de 1.250 kVA loué auprès de l'EDG (Electricité De Guinée) comme mesure palliative. Toutefois, il signaler que l'énergie électrique fournie par l'EDG n'était pas suffisante, et par conséquent, les groupes électrogènes renouvelés allaient être utilisés de façon permanente dépassant leur rôle d'équipement de secours. Compte tenu de ce qui vient d'être mentionné, le groupe existant a été remplacé par les groupes électrogènes amovibles d'une durabilité élevée pouvant être utilisés quasiment en permanence, dans lesquels les équipements de commande sont intégrés.

Néanmoins, une utilisation quasiment permanente des groupes n'est qu'une mesure temporaire jusqu'à ce que la société d'électricité puisse assurer une alimentation électrique stable, et par conséquent, les 2 groupes fonctionneront tour à tour l'un pendant le jour et l'autre pendant la nuit, permettant ainsi de réduire le taux de charge, d'où la charge de groupes sera réduite et leur durée de vie prolongée.

Les groupes électrogènes existants avaient une cuve de carburant d'une capacité de 8 m^3 et une

autre cuve de 2 m^3, et des nouveaux groupes de la puissance sélectionnée, lorsqu'ils fonctionnent à 75% de la puissance, consomment 66 litres du carburant par heure selon le catalogue du fabriquant. S'ils sont en service 22h par jours, la fréquence de remplissage du carburant calculée est d'environ 7,5 jours. Le carburant est pompée jusqu'au réservoir de carburant du groupe électrogène.

Spécifications principales des nouveaux groupes électrogènes :

Type	:	Groupes électrogènes Diesel amovibles de service semi-normal
Nombre	:	1 unité
Équipement en charge	:	Pompes de refoulement
Puissance de sortie	:	supérieure à 215.5 kW (269 kVA)
Capacité	:	550 kVA (service normal), 600 kVA (régime de courte durée)
Caractéristiques assignées	:	400V (3Φ50Hz)
Réservoir de carburant	:	965L (pour information)
Equipements connexes	:	disjoncteur, bouton d'arrêt d'urgence, panneau de commande intégré (avec commande d'opération en parallèle, protection), pompe d'alimentation en carburant et tuyauterie
Câbles	:	2 câbles VCT sous caoutchouc à 3 âmes, (section supérieure à 150 mm^2)

Transfert du groupe électrogène existant de la station de pompage de Kobaya

Nombre	:	1 unité
Équipement en charge	:	Électropompes immregées dans les forages
Puissance de sortie	:	84.9kW (106 kVA)
Capacité	:	250 kVA (service normal), 280 kVA (régime de courte durée)
Caractéristiques assignées	:	400V (3Φ50Hz)
Câbles	:	câbles VCT sous caoutchouc à 3 âmes, (section supérieure à 240 mm^2)

⑤ Panneau de commutation de sources de force motrice

Le panneau entier a été renouvelé pour faire face à l'accroissement de la charge de l'ensemble des équipements d'une part, et pour augmenter la capacité d'autre part, et surtout parce qu'il était vétuste. La commutation de sources d'alimentation entre celle du secteur et le groupe électrogène Diesel est assurée au moyen de ce panneau.

Le panneau existant consistait uniquement en contacteur magnétique, mais, le nouveau panneau est équipé d'un interrupteur différentiel (ELCB) ou d'un disjoncteur en boîtier moulé (MCCB) sur chaque contacteur magnétique afin d'éviter des accidents dus au courant de fuite et assurer ainsi la sécurité.

Spécifications principales du nouveau panneau de commutation de source motrice :

Type	:	à usage intérieur

Nombre	:	1 unité
Caractéristiques assignées	:	400 V, 800 A, 4 bornes
Câbles	:	Côté alimentation EDG : 2 câbles x CVT 150 mm^2
		Côté groupe électrogène 2 câbles x 3 âmes VCT 150 mm^2

Spécifications principales du panneau de commutation de source motrice existant :

Type	:	Murale, à usage intérieur
Nombre	:	1 unité
Caractéristiques assignées	:	400 V, 800 A, 4 bornes
Câbles	:	Côté alimentation EDG : CVT 240 mm^2
		Côté groupe électrogène 3 âmes VCT 240 mm^2

⑥ Panneau de répartition de force motrice

Etant donné que la charge de l'ensemble des équipements était en accroissement, le panneau a été renouvelé pour remplacer le panneau existant vétuste et en même temps pour augmenter la capacité. Il est composé d'un panneau de répartition principal et 2 panneaux de répartition secondaire pour la répartition et la protection du courant de BT vers le panneau de commande de pompes.

Type	:	Panneau à installer dans le bâtiment
Nombre	:	1 panneau de répartition de force motrice principal, 2 panneaux de répartition secondaire
Caractéristiques assignées	:	400 V, 800 A, 4 bornes (630 A, 4 bornes pour le panneau de répartition de pompes)
Câbles	:	1 jeu de câbles CVT 240 mm^2

⑦ Panneau de commande de pompes de forages

Pour les électropompes qui ont remplacés les électropompes de forages existants, les nouveaux panneaux ont été installés, et la méthode de démarrage est progressive pour atténuer les chocs mécaniques et électriques sur le groupe électrogène.

Méthode de démarrage	:	Démarrage progressif, et un interrupteur différentiel (ELCB) et un contacteur magnétique (MC) incorporés
Courant assigné	:	Supérieur au courant assigné de moteur
Câbles	:	CVT, 1 jeu de câbles 6 à 35 mm^2 et 1 jeu de câbles 25 mm^2

Courant de contrôle et nombre d'entrée : 24 V CC, 4 entrées

⑧ Panneau de commande de pompes de refoulement

La méthode de démarrage est progressive afin d'atténuer les chocs mécaniques et électriques sur le groupe électrogène et en même temps pour éviter les coups de bélier.

Type	:	Autoportant, à usage intérieur

Méthode de démarrage : Progressif, un interrupteur différentiel (ELCB) et un contacteur magnétique (MC) intégrés
Caractéristiques assignées : 400 V, 90 kW (ELCB, 225 A)
Câbles : 1 jeu de câbles CVT 70 mm^2
Courant de contrôle et nombre d'entrée : 24 V CC, 4 entrées

⑨ Travaux de mise à la terre

Du fait qu'avant les travaux, les câbles de la salle de groupes électrogènes n'étaient pas pourvus de serre-câbles, et les équipements n'étaient pas mis à la terre, les serre-câbles ont été installés. Ensuite, les câbles ont été reliés à travers les conducteurs de terre (HIV 70 mm^2) des groupes électrogènes, et les travaux de mise à la terre correspondant à la catégorie C selon la classification japonaise des mises à la terre ont été exécutés en faisant sortir les câbles à l'extérieur. En outre, les mêmes travaux de mise à la terre ont été exécutés également sur les enveloppes/boîtiers de tous les équipements notamment le transformateur, le panneau de commutation de force motrice, le panneau BT et le panneau de commande de pompes pour que la surface des équipements ne soit pas chargée en cas de foudre.

2-13-6-5. Plan de conception sommaire

Les plans de conception sommaire sont présentés sur les pages qui suivent. Les plans sont dessinés en ligne noire, et les lignes rouges indiquent les parties réhabilitées.

1) Plan de composition du système

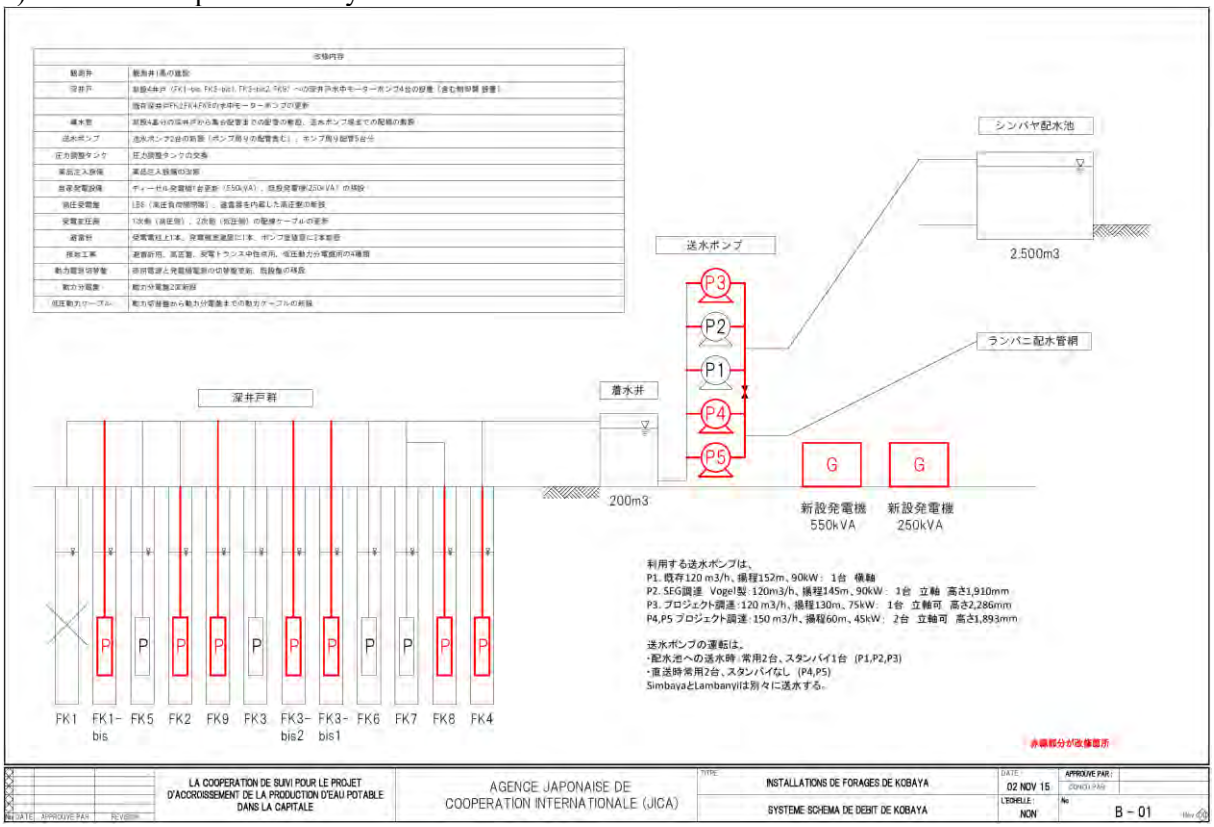


Figure 2-24 Plan de composition du système, Station de pompages et forages de Kobaya

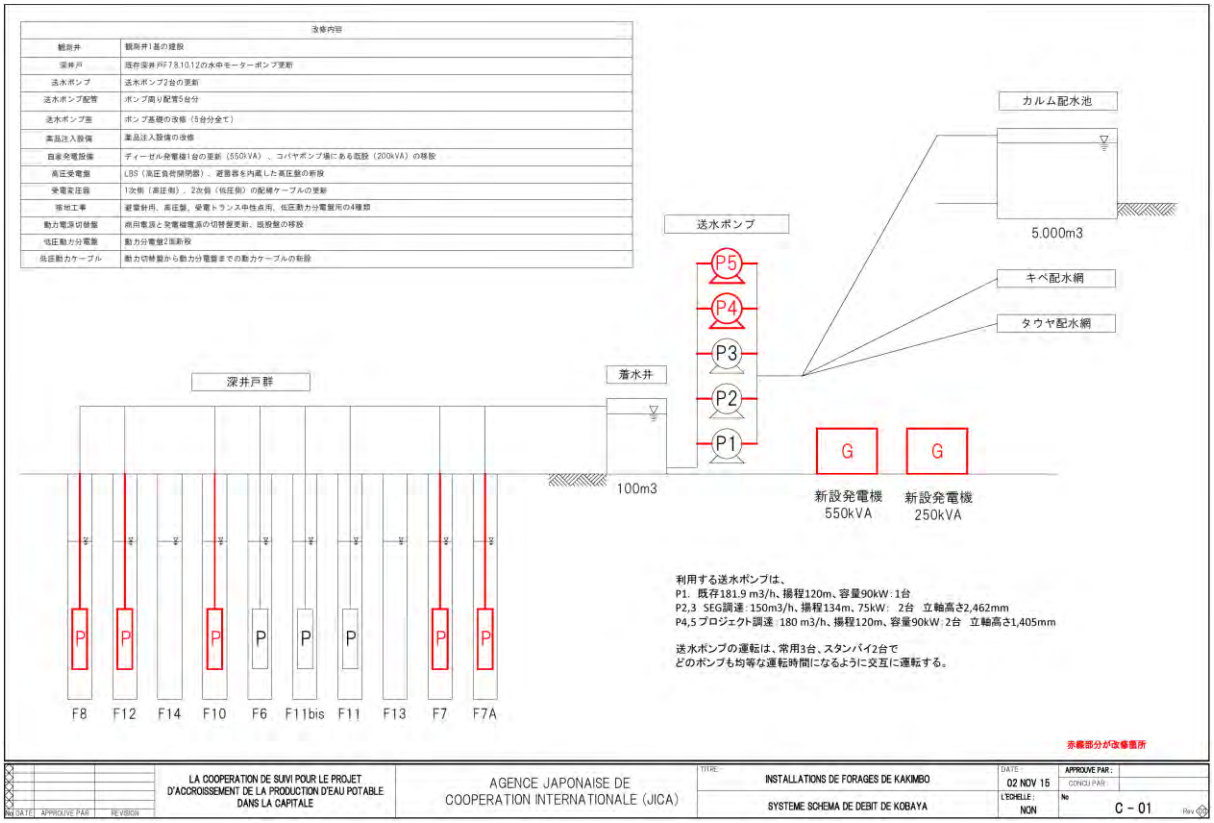


Figure 2-25 Plan de composition du système, Station de de pompage et de forages de Kakimbo

2) Tracé des conduites d'eau brute

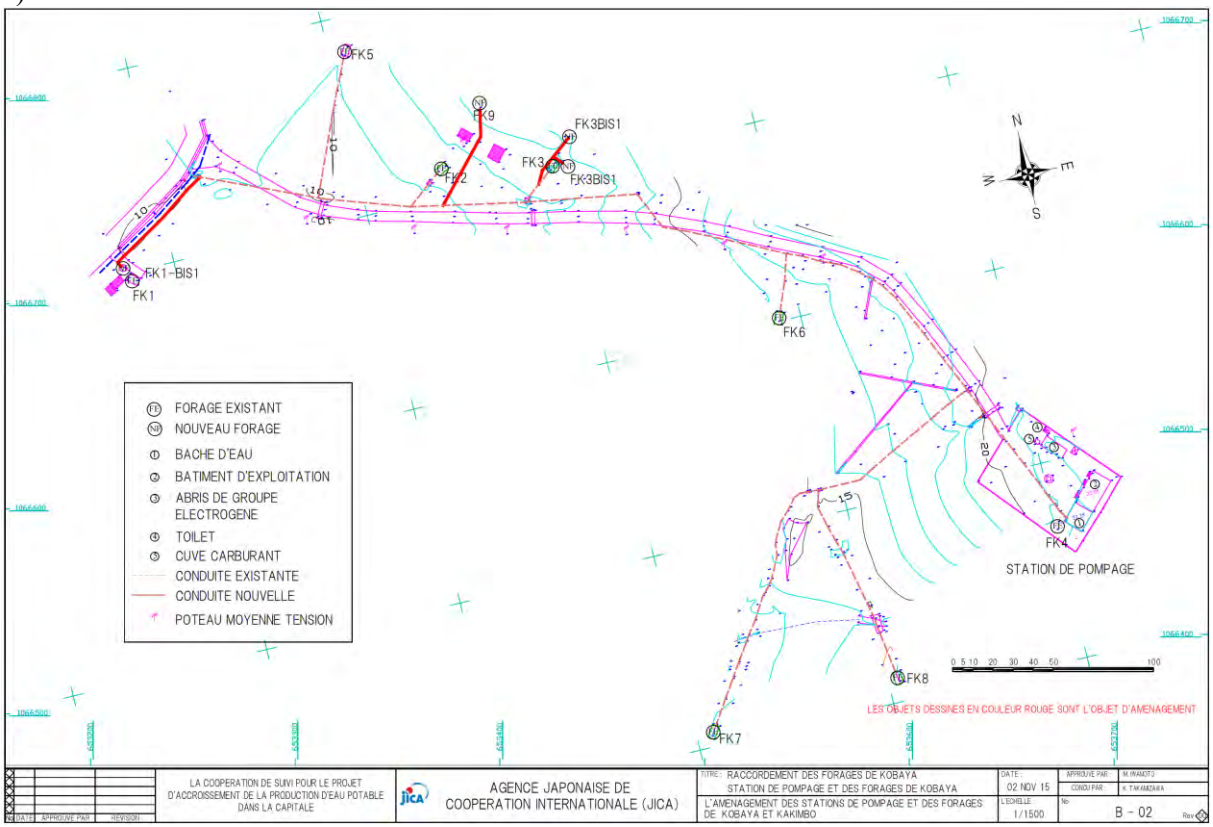


Figure 2-26 Plan de disposition de forages, Station de pompage et forages de Kobaya

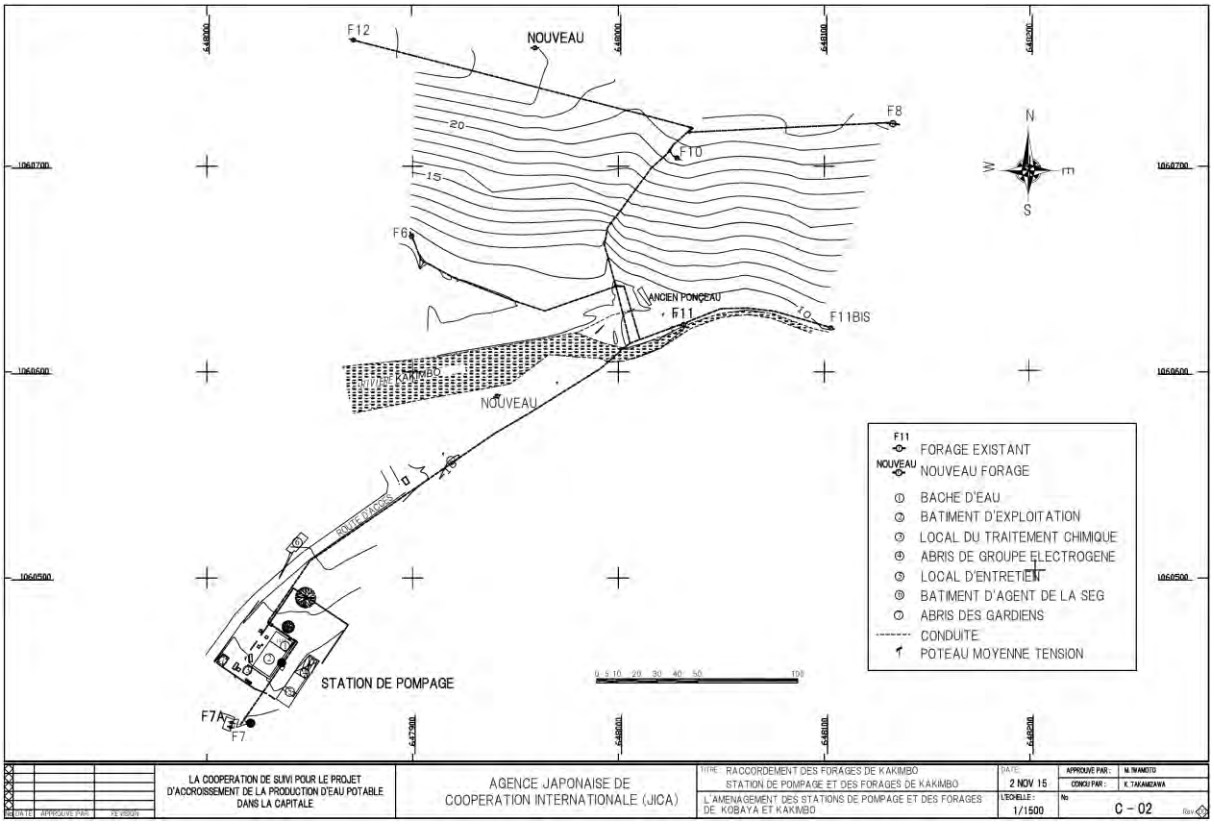


Figure 2-27 Plan de disposition de forages, Station de pompage et de forages de Kakimbo

3) Plan d'ensemble de la station de pompage

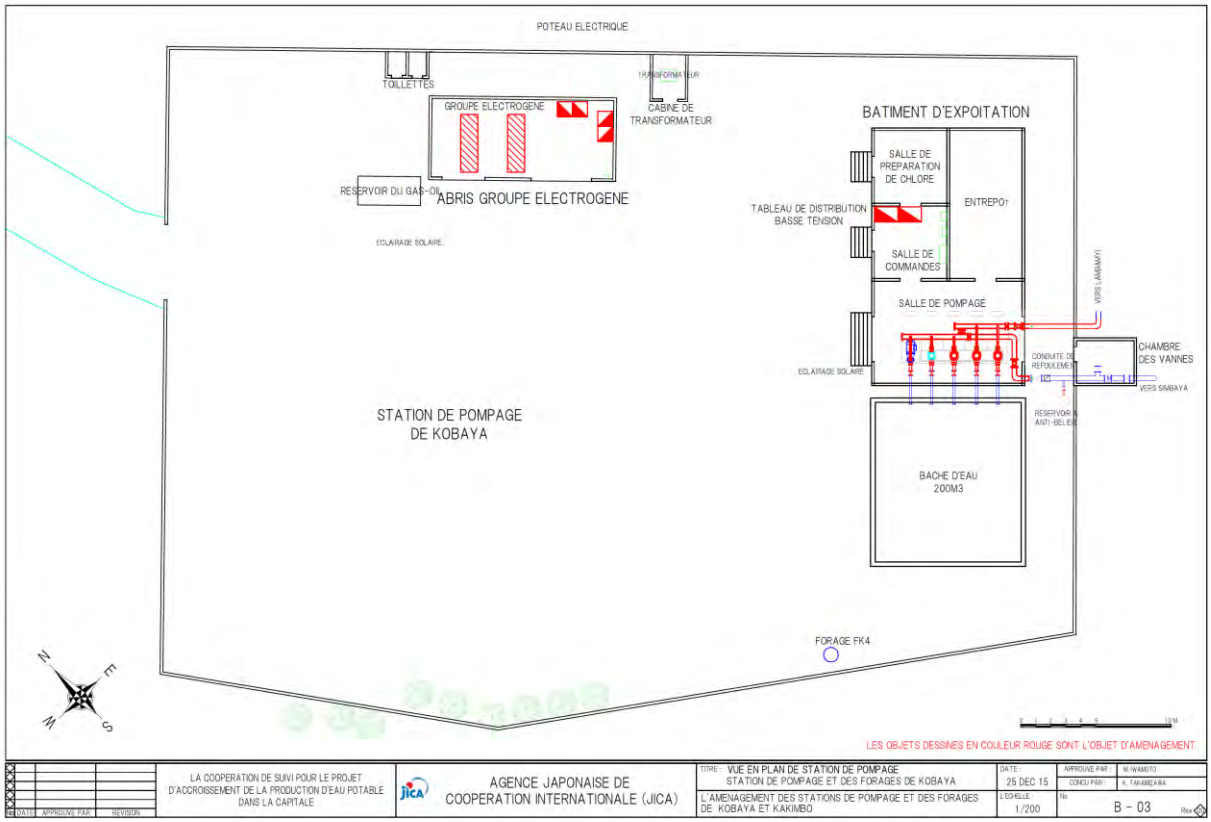


Figure 2-28 Plan de disposition des installations de la station de pompage et forages de Kobaya

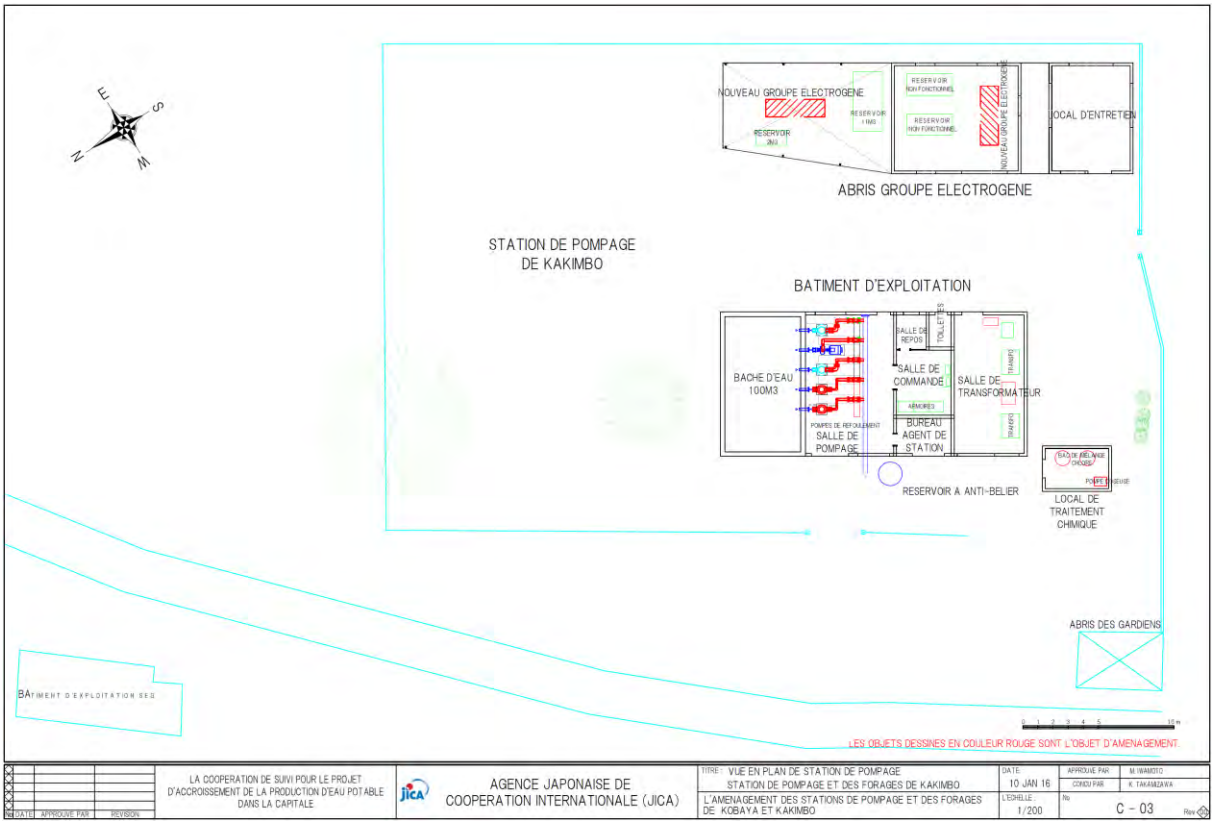


Figure 2-29 Plan de disposition des installations de la station de pompage et forages de Kakimbo

4) Plan d'installation des pompes

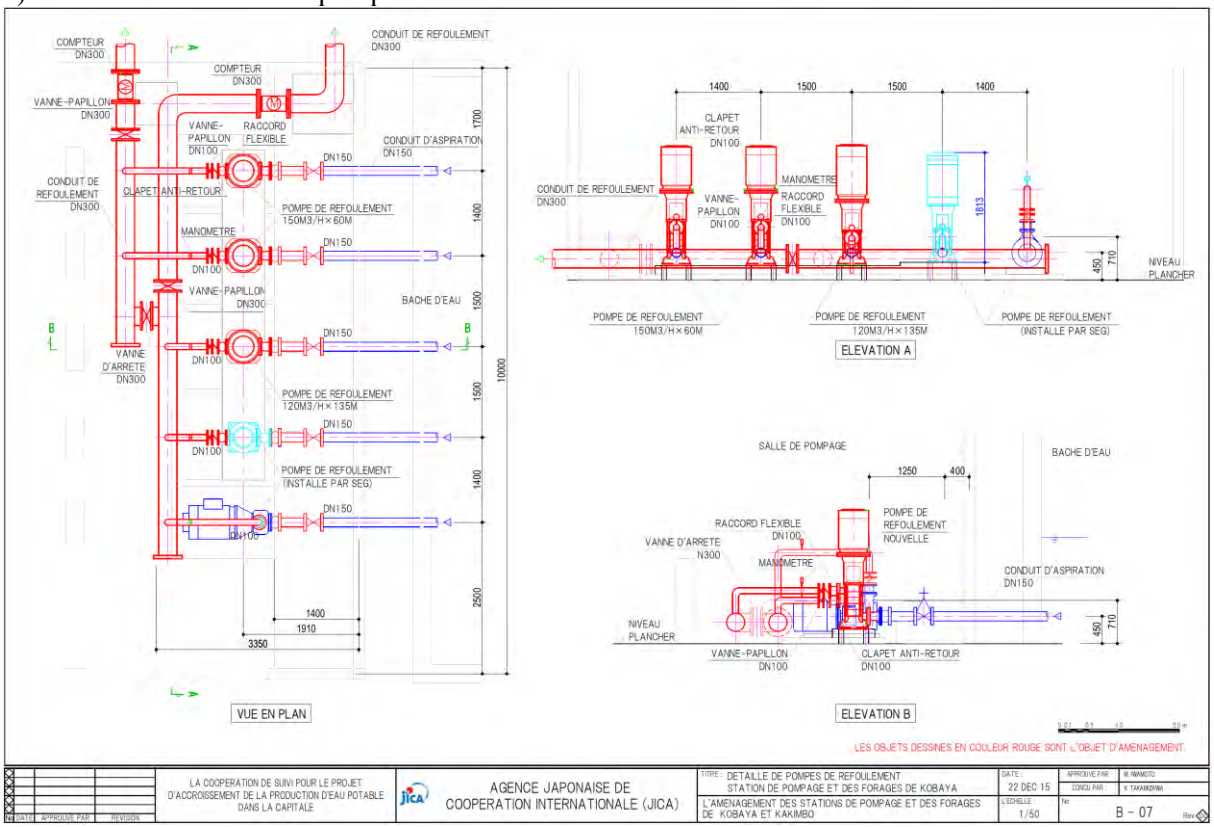


Figure 2-30 Plan d'installation des pompes de refoulement à Kobaya

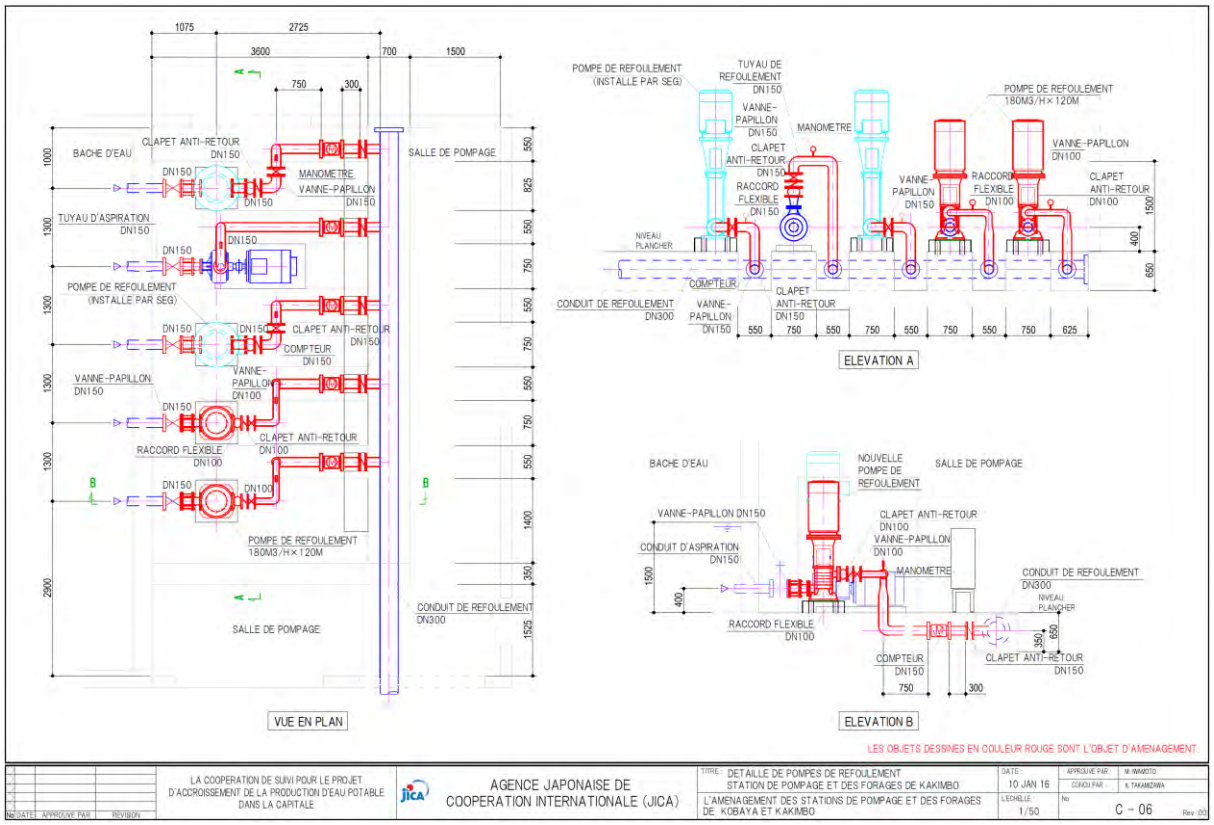


Figure 2-31 Plan d'installation des pompes de refoulement à Kakimbo

5) Plan d'installation de citerne à accumulateur de pression

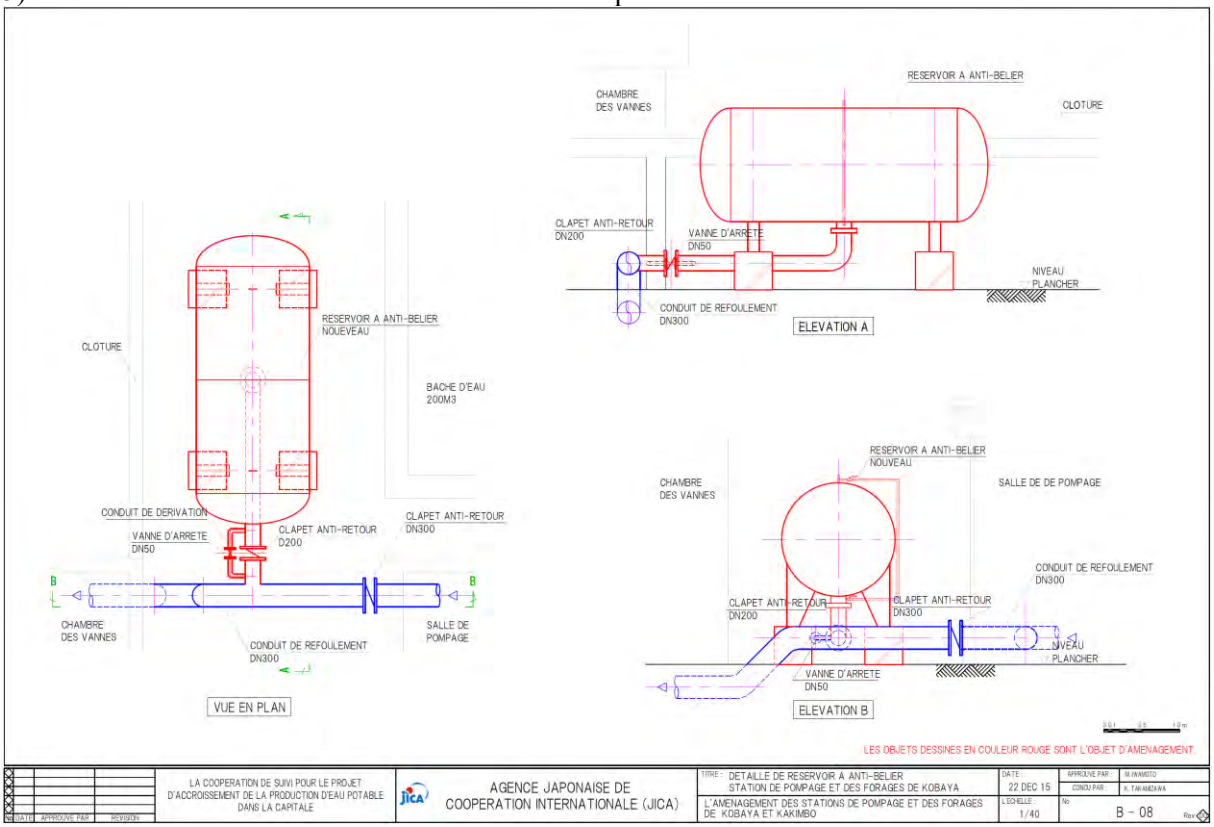


Figure 2-32 Plan d'installation de citerne à accumulateur de pression à Kobaya

6) Plan et élévation de la salle de groupe électrogène

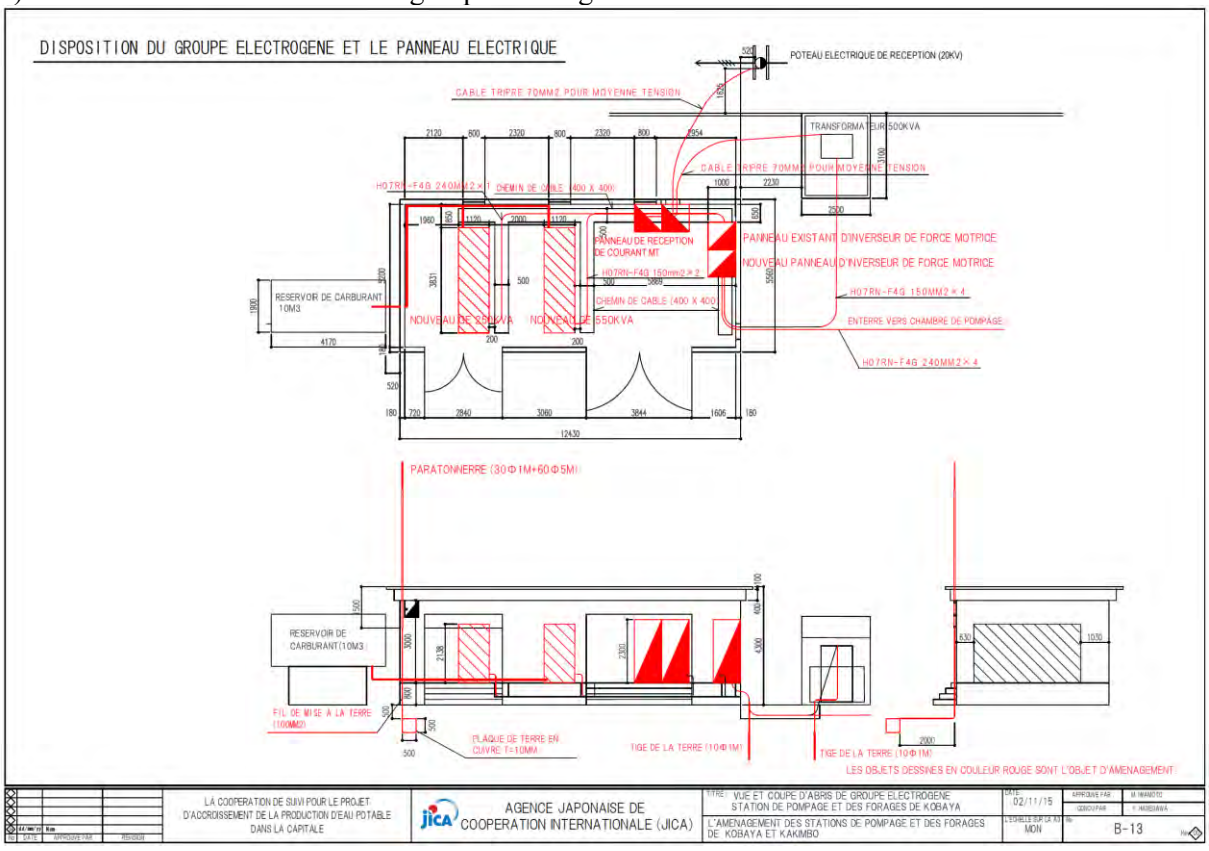


Figure 2-33 Plan et élévation de la salle de groupe électrogène à Kobaya

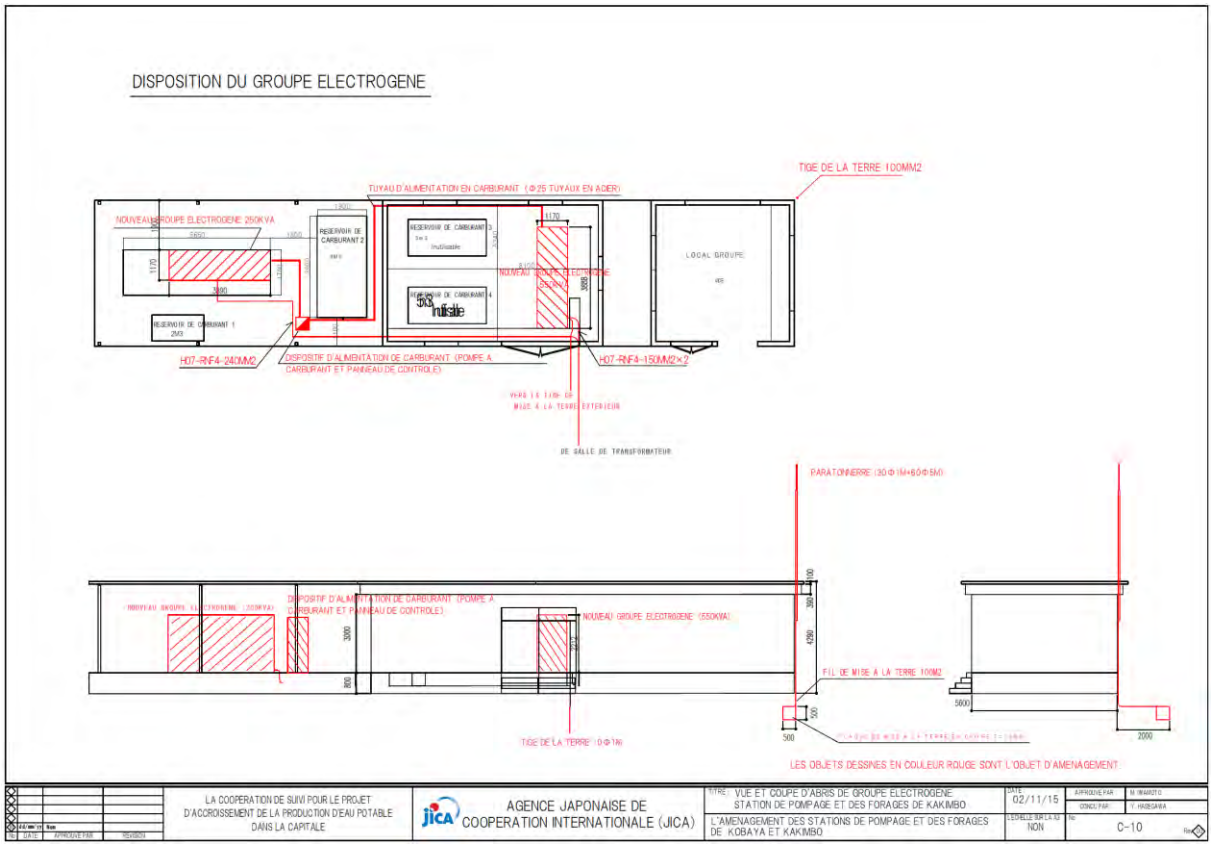


Figure 2-34 Plan et élévation de la salle de groupe électrogène à Kakimbo

7) Plan de disposition d'équipements et de panneaux de commande dans la salle de pompes

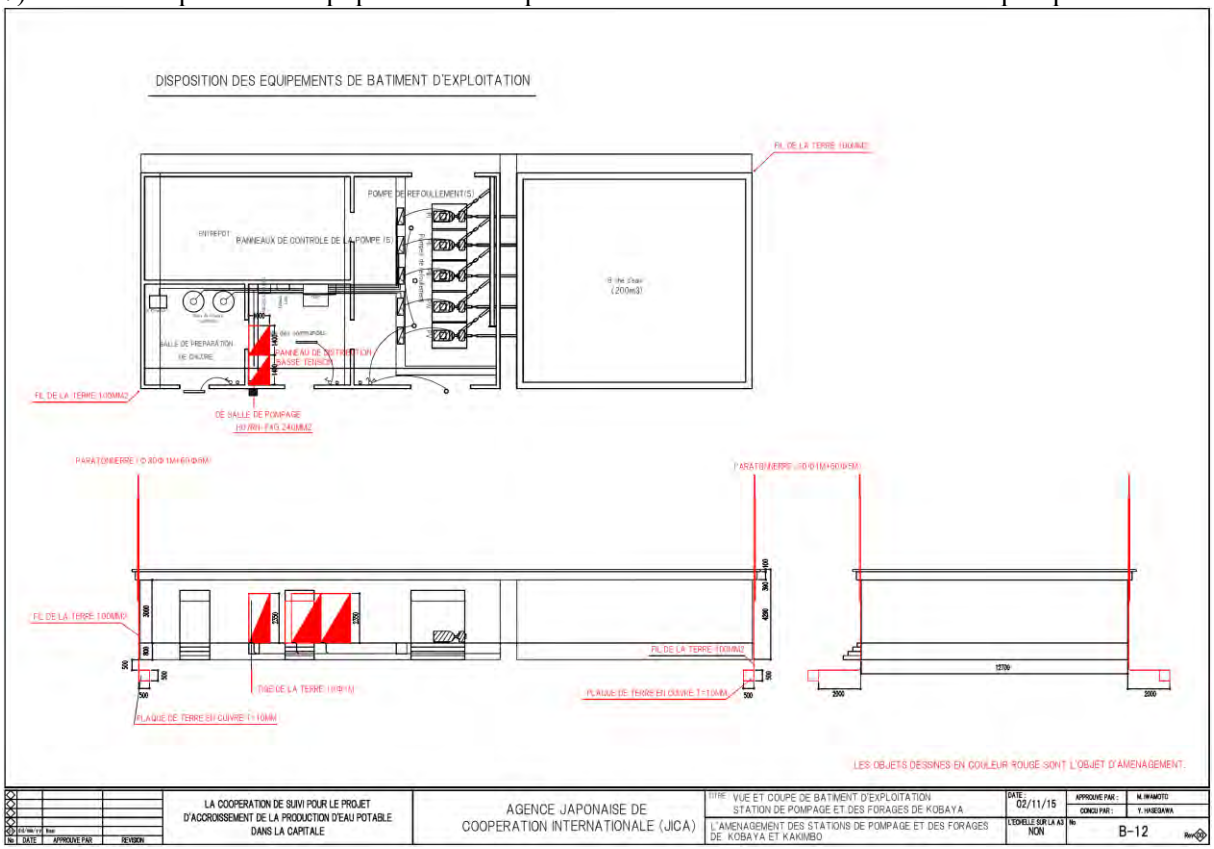


Figure 2-35 Plan de disposition d'équipements et de panneaux de commande dans la salle de pompes à Kobaya

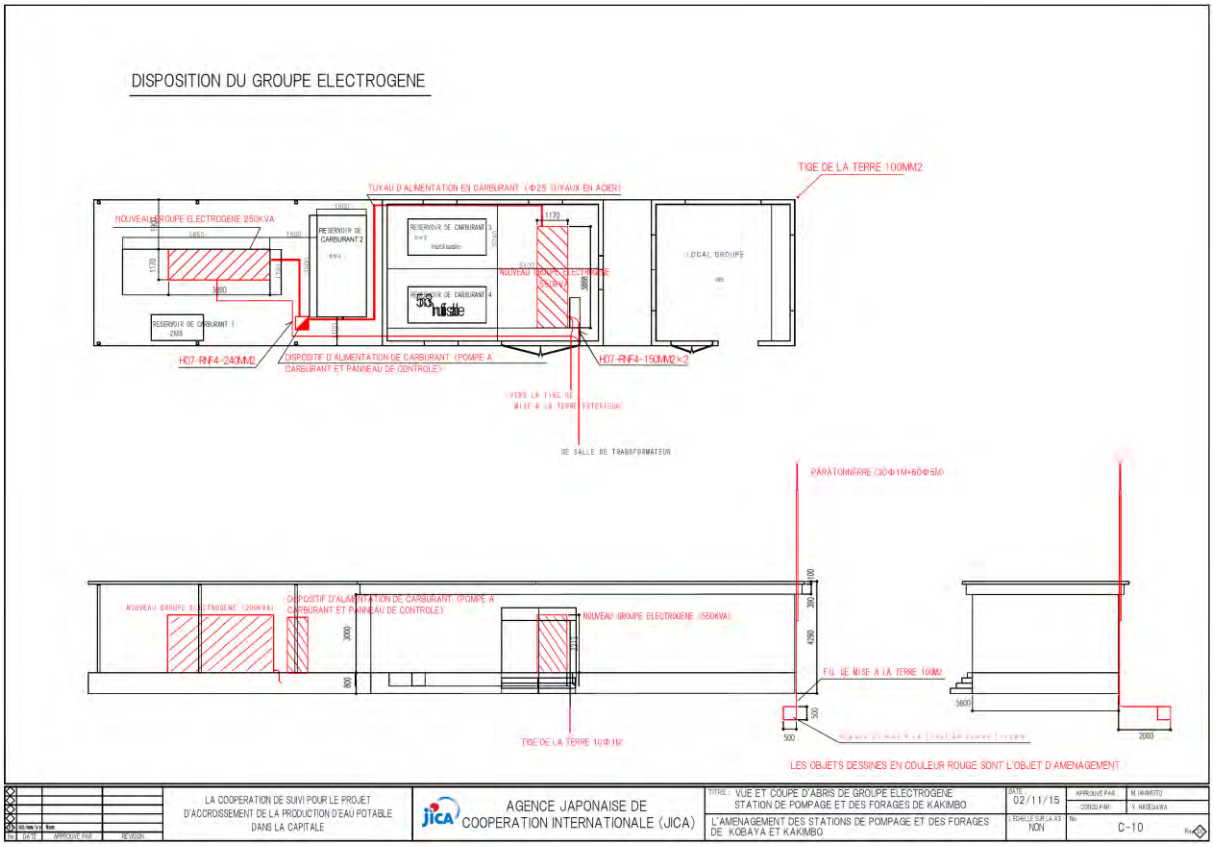


Figure 2-36 Plan de disposition d'équipements et de panneaux de commande dans la salle de pompes à Kakimbo

8) Schéma unifilaire du système électrique

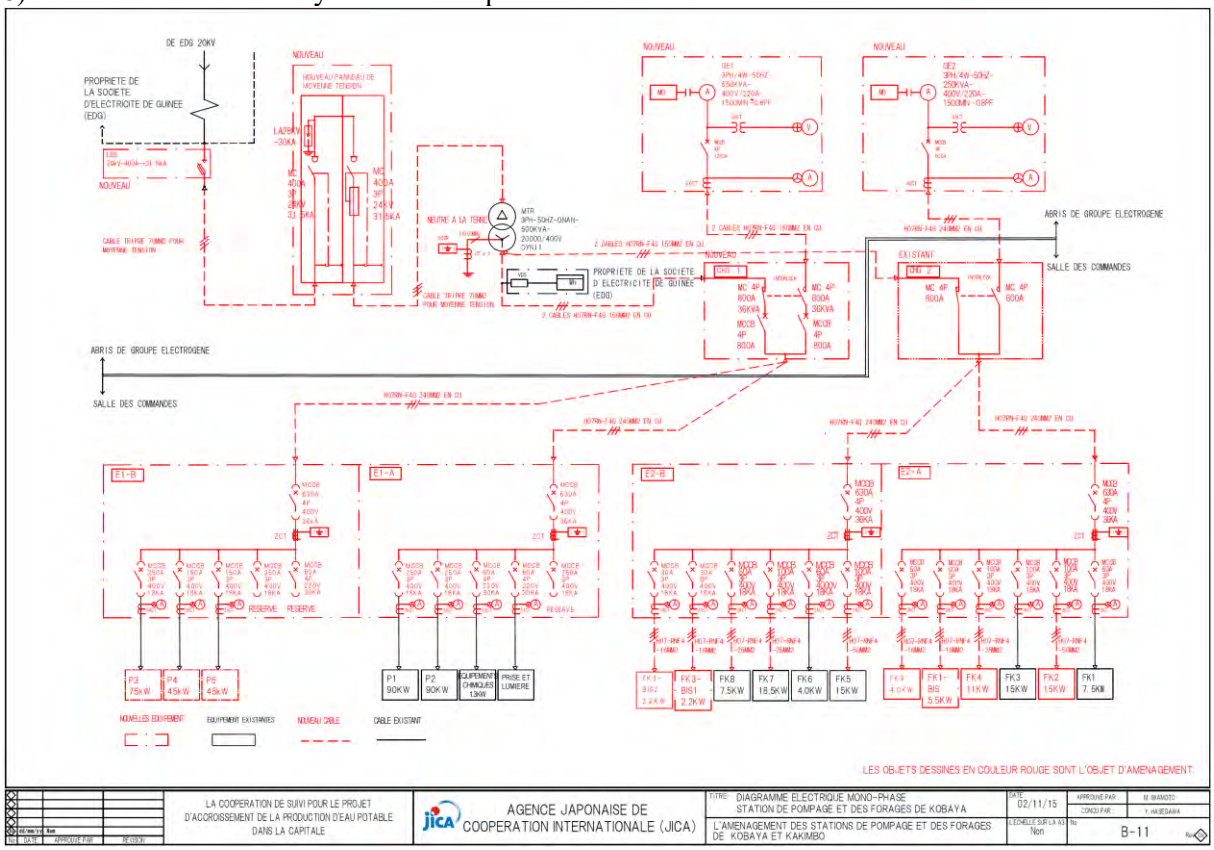


Figure 2-37 Schéma unifilaire du système électrique, Station de pompage et forages de Kobaya

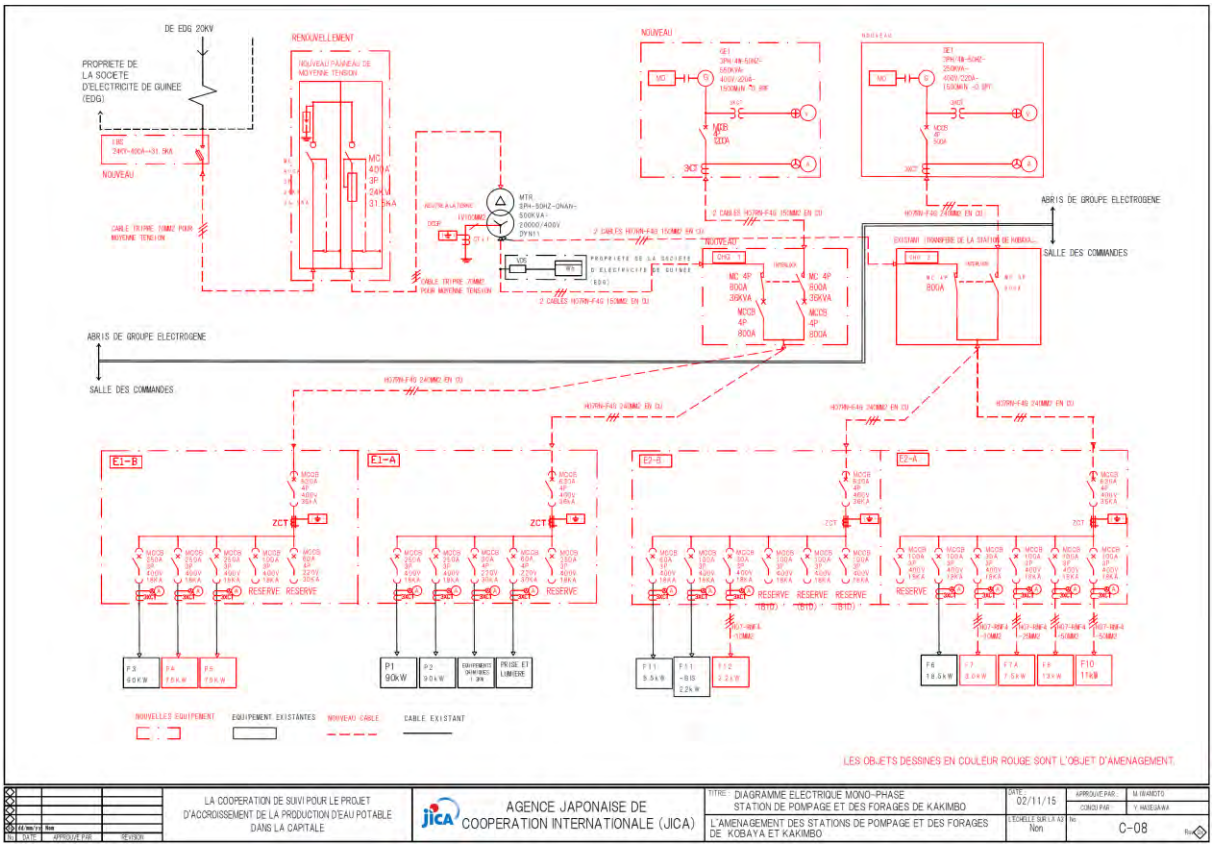


Figure 2-38 Schéma unifilaire du système électrique, Station de pompage et forages de Kakimbo

9) Vue extérieur de panneau MT et de panneau de répartition
(Tous les équipements dans les figures 2 - 39 à 2 - 42 sont neufs.)

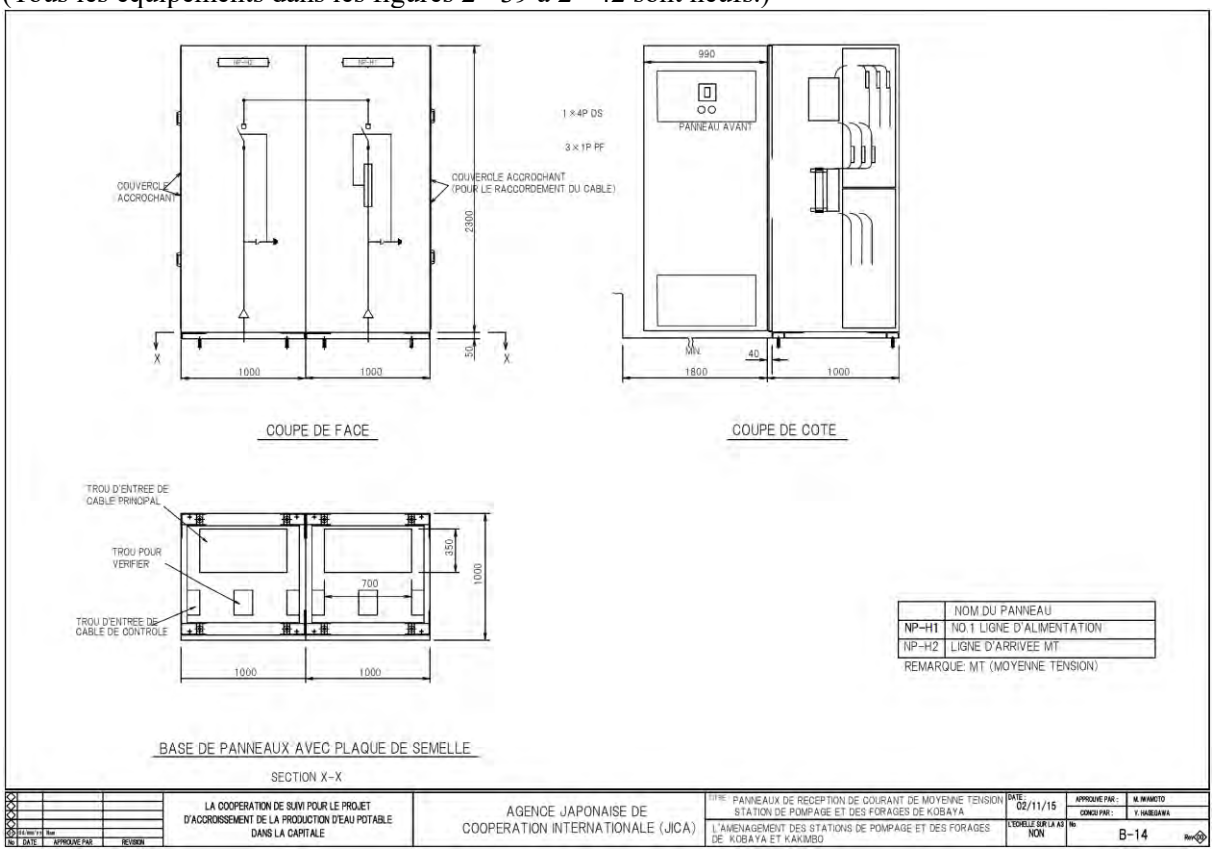


Figure 2-39 Vue extérieur de panneau de réception MT à Kobaya et à Kakimbo

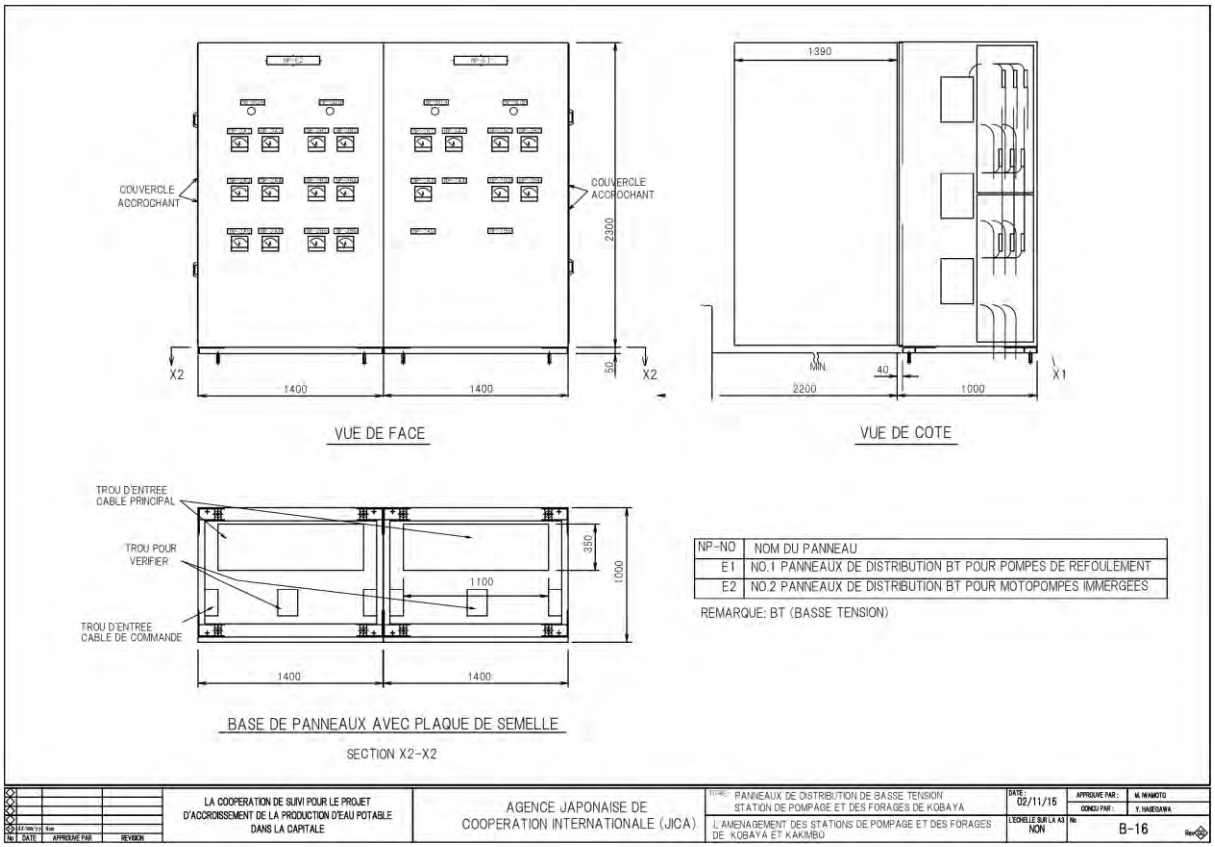


Figure 2-40 Vue extérieur de panneau de répartition BT à Kobaya

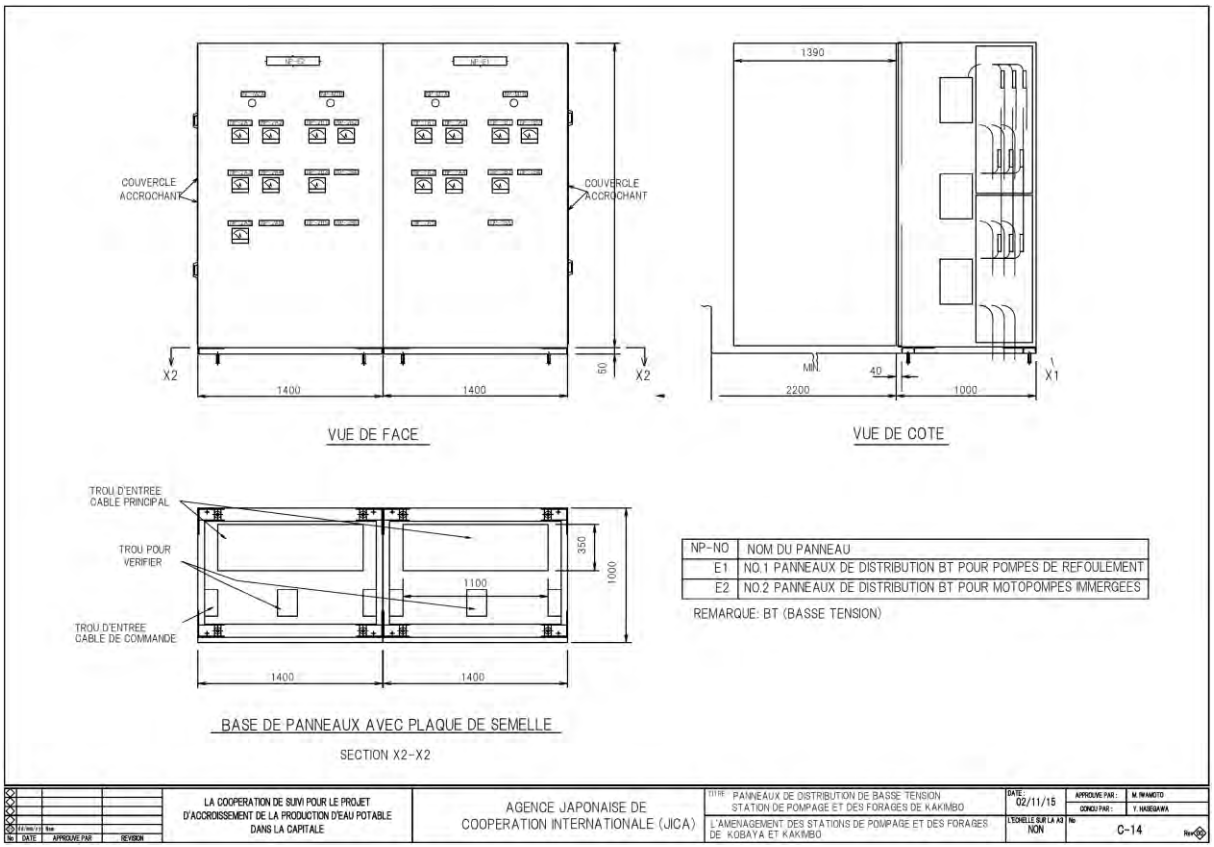


Figure 2-41 Vue extérieur de panneau de répartition BT à Kakimbo

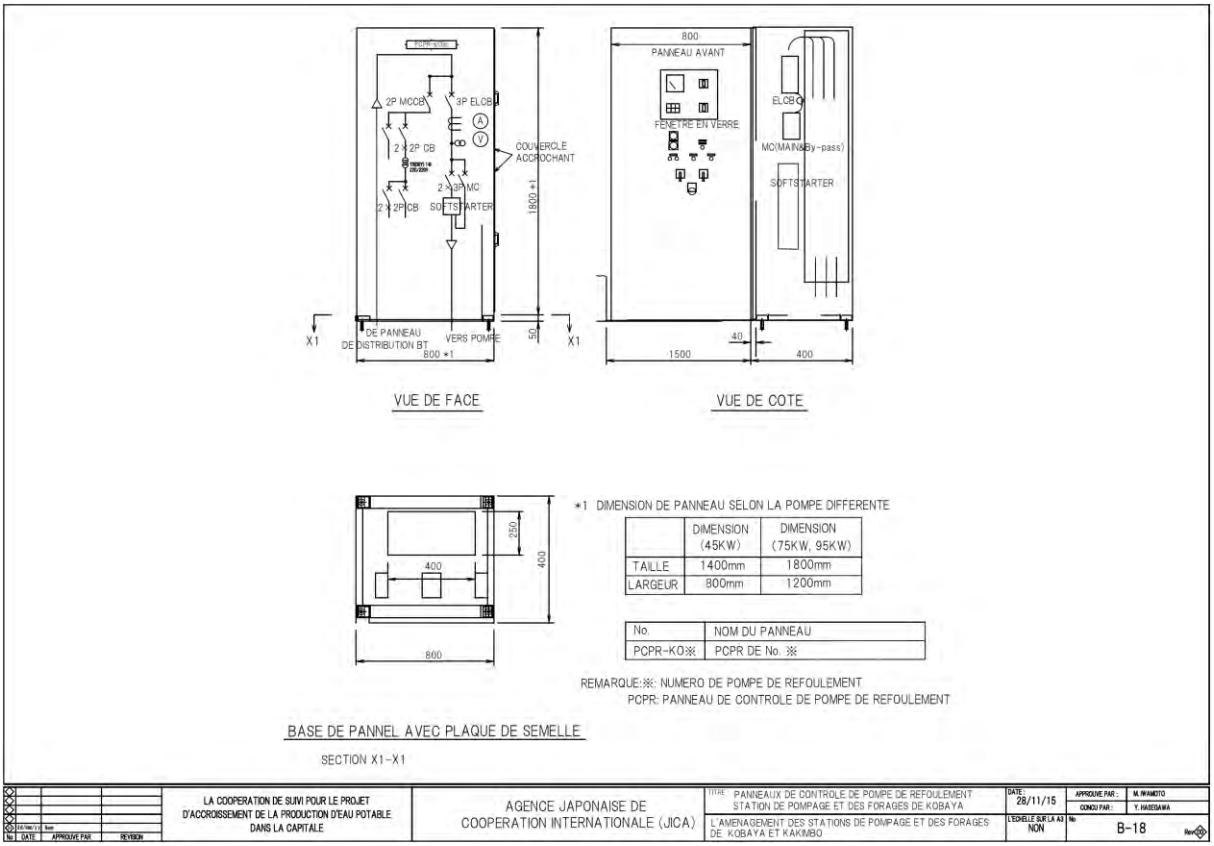


Figure 2-42 Vue extérieur de panneau de commande de pompes à Kobaya

10) Plan d'installation de tiges de parafoudre

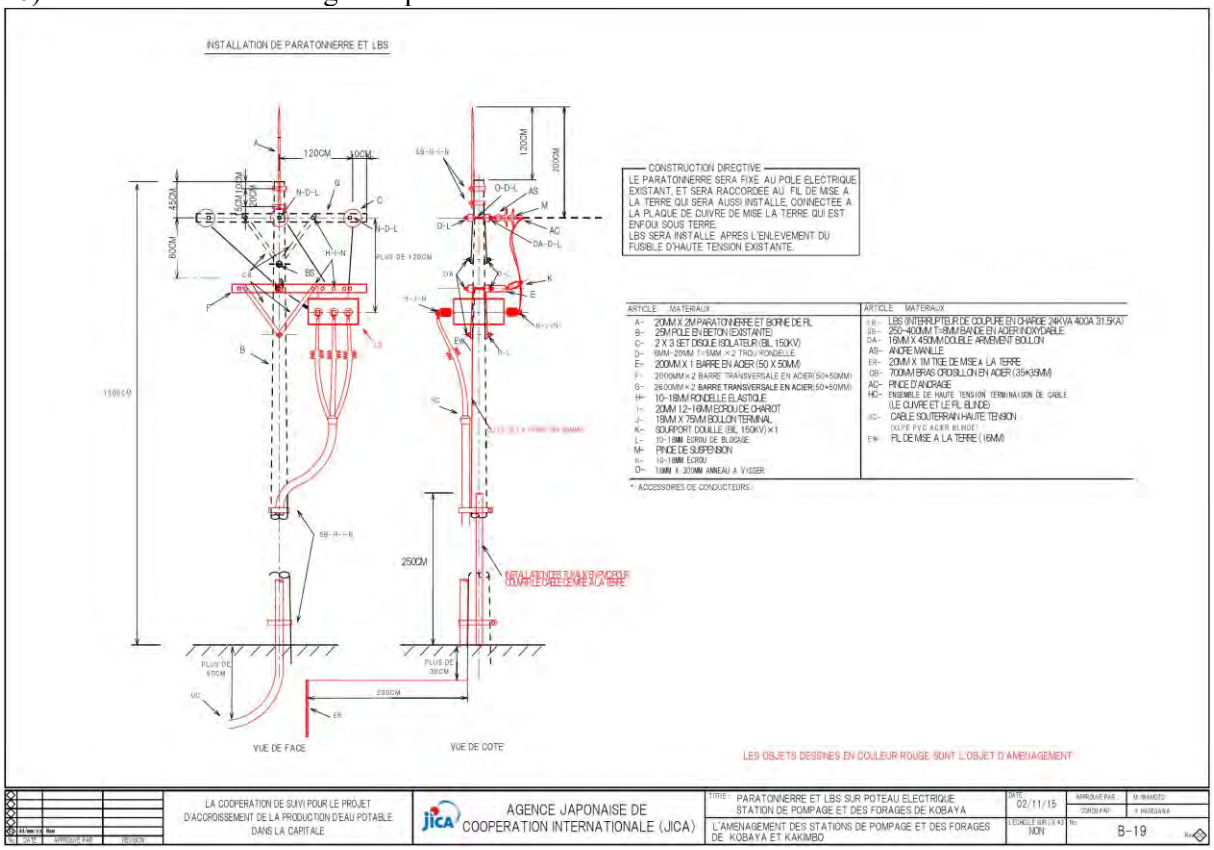


Figure 2-43 Plan d'installation de tiges de parafoudre à Kobaya

11) Plan d'installation de tiges de parafoudre

(Tous les équipements dans les figures 2 44 sont neufs.)

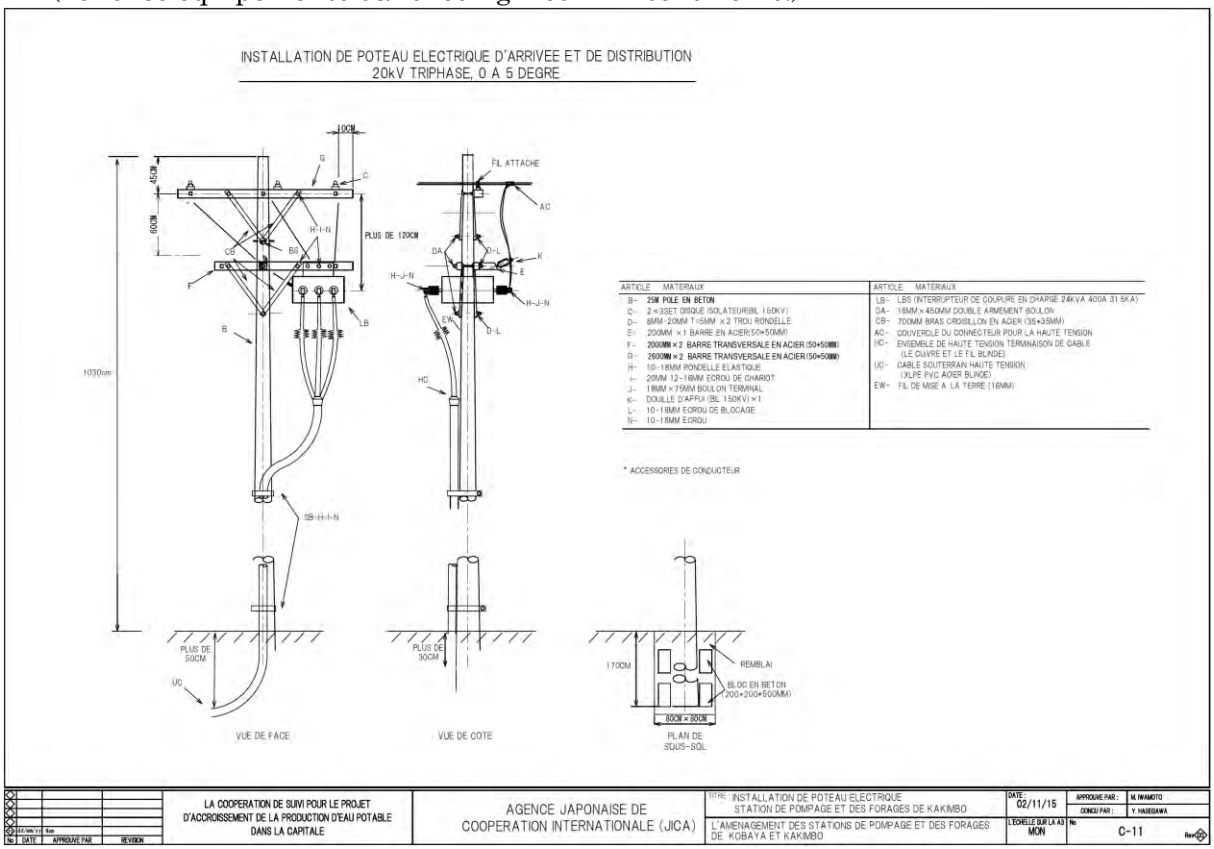


Figure 2-44 Plan d'installation de poteau de réception de Kakimbo

2-13-6-6. Plan d'exécution et plan d'approvisionnement

2-13-6-6-1 Travaux directs

1) Construction de forages d'observation

Deux forages d'observation au total, l'un à Kobaya et l'autre à Kakimbo, ont été construits. Le tableau ci-dessous montre les spécifications.

Tableau 2-43 Spécification de forages d'observation

Profondeur de forage	100m
Diamètre de forage	6-1/2 pouces
Diamètre de finition	4 pouces
Matériau du tubage et de la crépine	PVC

La position du forage a été désignée par un membre du Consultant. Le membre en chargé de la hydrogéologie a relevé les coordonnées GPS et le superviseur résident a indiqué les données à l'entreprise de construction.

L'entreprise a proposé une méthode de forage en tenant compte de la situation géographique du site et le Consultant l'a approuvée avant d'entamer les travaux. Il était prévu de creuser les couches superficielles par la méthode de l'eau boueuse, puis après avoir atteint les couches rocheuses, d'opter

pour le marteau fond-de-trou.

Quant au programme de tubage, l'entreprise l'a proposé à la fin des travaux d'excavation et le membre hydrogéologue l'a approuvée. La mise en place du tubage et de la crépine a été réalisée selon le programme approuvé.

2) Installation ou remplacement des électropompes immregées

Les électropompes immregées ont été installées dans les forages indiquées dans le tableau ci-dessous. Dans le cas où les pompes existantes étaient installées dans les forages ci-dessous, l'entreprise de construction les ont retirés avant de procéder à l'installation des nouvelles pompes.

Tableau 2-44 Liste des contenus des travaux de forages de Kobaya

No. de forage	Contenu des travaux	Spécifications des électropompes immregées, câbles et fourreaux
FK1-bis1	Essai d'interférence, installation des électropompes immregées, pose des tuyauteries de la partie supérieure du forage, des vannes, câbles et fourreaux	Débit de pompage: 25 m^3/h, hauteur de refoulement : 38 m, panneau de commande avec démarreur progressif, tension : 400 V, section de câble : 16mm^2, fourreau Φ 32 mm, longueur de câble posé : 515 m
FK3-bis1		Débit de pompage: 10 m^3/h, hauteur de refoulement : 36 m, panneau de commande avec démarreur progressif, tension : 400 V, section de câble : 16 mm^2, fourreau Φ32 mm, longueur de câble posé : 360 m
FK3-bis2		Débit de pompage: 10 m^3/h, hauteur de refoulement : 37 m, panneau de commande avec démarreur progressif, tension : 400 V, section de câble : 16mm^2, fourreau Φ32 mm, longueur de câble posé : 37 5m
FK9		Débit de pompage: 15 m^3/h, hauteur de refoulement : 54 m, panneau de commande avec démarreur progressif, tension : 400 V, section de câble : 16mm^2, fourreau Φ32 mm, longueur de câble posé : 455 m
FK2	Essai de pompage, renouvellement des électropompes immregées (y compris panneau de commande, câbles et fourreaux)	Débit de pompage: 70m^3/h, hauteur de refoulement : 47 m, panneau de commande avec démarreur progressif, tension : 400 V, section de câble : 50 mm^2, fourreau Φ50mm, longueur de câble posé : 413 m
FK4		Débit de pompage: 70 m^3/h, hauteur de refoulement : 31 m, panneau de commande avec démarreur progressif, tension : 400 V, section de câble : 25 mm^2, fourreau Φ25 mm, longueur de câble posé : 400 m
FK5	Renouvellement des câbles, pose des fourreaux	Section de câble : 50 mm^2, fourreau Φ50 mm, longueur de câble posé : 514m
FK7		Section de câble : 25 mm^2, fourreau Φ25 mm, longueur de câble posé : 235 m
FK8		Section de câble : 25 mm^2, fourreau Φ25 mm, longueur de câble posé : 135 m

Tableau 2-45 Liste des contenus des travaux de forages de Kakimbo

No. de forage	Contenu des travaux	Spécifications des électropompes immregées, câbles et fourreaux
F7	Essai de pompage, renouvellement des électropompes immregées (y compris panneau de commande, câbles et fourreaux)	Débit de pompage: 25,2 m^3/h, hauteur de refoulement : 49 m, panneau de commande avec démarreur progressif, tension : 400 V, section de câble : 10 mm^2, fourreau Φ25mm, longueur de câble posé : 65 m
F7A		Débit de pompage: 66m^3/h, hauteur de refoulement : 53 m, panneau de commande avec démarreur progressif, tension : 400

		V, section de câble : 25 mm^2, fourreau Φ25 mm, longueur de câble posé : 65 m
F8		Débit de pompage: 63 m^3/h, hauteur de refoulement : 53 m, panneau de commande avec démarreur progressif, tension : 400 V, section de câble : 50 mm^2, fourreau Φ50 mm, longueur de câble posé : 480 m
F10		Débit de pompage: 99 m^3/h, hauteur de refoulement : 42 m, panneau de commande avec démarreur progressif, tension : 400 V, section de câble : 50 mm^2, fourreau Φ50 mm, longueur de câble posé : 355 m
F12		Débit de pompage: 30 m^3/h, hauteur de refoulement : 75 m, panneau de commande avec démarreur progressif, tension : 400 V, section de câble : 25 mm^2, fourreau Φ25 mm, longueur de câble posé : 545 m

3) Pose des conduites d'eau brute

Dans les nouveaux forages no. FK1-bis, FK3-bis1, FK3-bis2 et FK9 qui venaient d'être achevés, la pose des conduites d'eau brute a été réalisée, de façon à ce que les forages soient raccordés à la conduite principale existante qui arrivait au réservoir d'arrivée d'eau de la station. La conduite, de matériau PVC et de diamètre 100mm, a été adoptée pour tous les 4 forages. Le tableau ci-dessous indique la distance approximative à partir de chaque forage.

Tableau 2-46 Liste des longueurs des nouvelles conduites d'eau brute

No. de forage	Longueur (m)
FK1-bis1	10
FK3-bis1	20
FK3-bis2	30
FK9	50

4) Renouvellement des câbles et installation des fourreaux

Dans les forages FK5, FK7 et FK8 de Kobaya, il y avait eu un vol des câbles électriques des électropompes immregées. Afin de prévenir le vol, les câbles ont été installés dans les fourreaux. Dans les forages pour lesquels les nouvelles électropompes immregées ont été installés, les câbles ont été également posés dans les fourreaux. Les tableaux 2-44 et 2-45 montrent la section, le diamètre de fourreau et la distance de chaque câble.

5) Panneaux de commande des électropompes immregées

Les panneaux de commande des électropompes installées ou remplacées sont équipés d'un démarreur progressif afin d'amortir le choc électrique et mécanique sur les groupes électrogènes, du fait d'une grande capacité des électropompes. Ces panneaux de commande, installés à l'extérieur, sont conformes à la norme d'étanchéité et anti-poussière supérieure à IP54, avec une feuille anti-humidité insérée à l'intérieur du tableau pour prévenir la condensation d'eau. Les câbles sont entrés par le bas du tableau et toutes les ouvertures ont été rendues étanches pour empêcher la pénétration d'eau et de poussière.

6) Pompes de refoulement et tuyauteries connexes

Trois pompes de refoulement à Kobaya et deux à Kakimbo ont été renouvelées. La pompe du type vertical et centrifuge à simple aspiration a été sélectionnée. Elle est équipée d'un moteur à induction triphasé et le démarrage se fait au moyen d'un démarreur progressif afin d'amortir le choc électrique et mécanique sur les groupes électrogènes. Le tableau ci-dessous montre les spécifications des pompes et les détails des travaux.

Pour les tuyauteries du côté aspiration et du côté refoulement des pompes de refoulement les tuyaux d'acier destinés à l'adduction d'eau ont été utilisées, et les vannes d'arrêt, clapets de retenu, débitmètres et manomètres y ont été installés. Les raccords flexibles en forme sphérique en caoutchouc ont été installés pour que la vibration de pompe ne soit pas transmise aux tuyaux d'aspiration et de refoulement. La résistance à la pression de ces tuyauteries, robinetteries et des instruments sera de 1,6 Mpa (16 bars).

Tableau 2-47 Liste des spécifications des pompes de refoulement

Station de pompage	Contenu des travaux	Spécifications des équipements
Kobaya	Renouvellement de la pompe de refoulement (1), renouvellement de la tuyauterie, des vannes et des instruments de mesure : 2 jeux	Pompe de refoulement : Pompe verticale et centrifuge à simple aspiration, moteur à induction triphasé, mode de démarrage progressif, débit de pompage : 150 m^3/h, hauteur de refoulement 60 m, puissance de moteur : 45 kW Tuyauterie : tuyaux en acier pour l'adduction d'eau potable, PN16, diamètre 100 mm Vanne : vanne à papion et clapet de retenu, PN16, diamètre : 100 mm (pour tous les deux) Instrument de mesure : débitmètre PN16, diamètre : 100 mm, plage de manomètre : 2,5 Mpa Raccord flexible : forme sphérique en caoutchouc, diamètre : 100 mm, PN16
	Renouvellement de la pompe de refoulement (2) renouvellement de la tuyauterie, des vannes et des instruments de mesure : 1 jeu	Pompe de refoulement : Pompe verticale et centrifuge à simple aspiration, moteur à induction triphasé, mode de démarrage progressif, débit de pompage : 120 m^3/h, hauteur de refoulement 130 m, puissance de moteur : 75 kW Tuyauterie : tuyaux en acier pour l'adduction d'eau potable, PN16, diamètre 100 mm Vanne : vanne à papion et clapet de retenu, PN16, diamètre : 100 mm (pour tous les deux) Instrument de mesure : débitmètre PN16, diamètre : 100 mm, plage de manomètre : 2,5 Mpa Raccord flexible : forme sphérique en caoutchouc, diamètre : 100 mm, PN16
	Renouvellement de la tuyauterie, des vannes et des instruments de mesure : 2 jeux	Tuyauterie : tuyaux en acier pour l'adduction d'eau potable, PN16, diamètre 100 mm Vanne : vanne à papion et clapet de retenu, PN16, diamètre : 100 mm (pour tous les deux) Instrument de mesure : débitmètre PN16, diamètre : 100 mm, plage de manomètre : 2,5 Mpa Raccord flexible : forme sphérique en caoutchouc, diamètre : 100 mm, PN16
Kakimbo	Renouvellement des pompes de refoulement, renouvellement de la tuyauterie, des vannes et des instruments	Pompe de refoulement : Pompe verticale et centrifuge à simple aspiration, moteur à induction triphasé, mode de démarrage progressif, débit de pompage : 180 m^3/h, hauteur de refoulement 120 m, puissance de moteur : 90 kW Tuyauterie : tuyaux en acier pour l'adduction d'eau potable, PN16, diamètre 100 mm

Station de pompage	Contenu des travaux	Spécifications des équipements
	de mesure : 2 jeux	Vanne : vanne à papion et clapet de retenu, PN16, diamètre : 100 mm (pour tous les deux) Instrument de mesure : débitmètre PN16, diamètre : 100 mm, plage de manomètre : 2,5 Mpa Raccord flexible : forme sphérique en caoutchouc, diamètre : 100 mm, PN16
	Renouvellement de la tuyauterie, des vannes et des instruments de mesure : 3 jeux	Tuyauterie : tuyaux en acier pour l'adduction d'eau potable, PN16, diamètre 100 mm Vanne : vanne à papion et clapet de retenu, PN16, diamètre : 100 mm (pour tous les deux) Instrument de mesure : débitmètre PN16, diamètre : 100 mm, plage de manomètre : 2,5 Mpa Raccord flexible : forme sphérique en caoutchouc, diamètre : 100 mm, PN16

À Kobaya, les deux systèmes de pompe de refoulement étaient en service, mais une importante fuite d'eau était constatée en raison d'absence des raccords flexibles sur les tuyauteries existantes. Celles-ci ont été enlevées, et les tuyaux, les vannes et les instruments ont été renouvelés.

À Kakimbo, les fondations de pompes créaient une cause de défaillance en raison de la méthode de fixation insuffisante. Le béton armé des fondations a donc été agrandi pour que celles-ci s'adaptent aux nouvelles pompes.

7) Renouvellement de citerne à accumulateur de pression

La citerne à accumulateur de pression (chambre à air) existante à Kobaya était en panne. Elle a été renouvelée, puisque des coups de bélier avaient endommagés la tuyauterie de la tête de la pompe de refoulement et les clapets de retenu, et que la SEG était contrainte de limiter le volume d'eau envoyé au réservoir de Simbaya. La capacité de la citerne a été dimensionnée à 3,5 m^3 pour prévenir un coup de bélier susceptible de se produite en cas de coupure de courant lors du service normal des pompes de refoulement.

8) Réhabilitation des équipements d'injection de produits chimiques

Les installations existantes étaient équipées de l'injection de chlore, mais pas de la correction du pH. Du fait que l'eau des forages de Kobaya montrait une tendance de forte acidité, d'où la correction du pH était indispensable, l'équipement d'injection du produit de correction du pH a été installé. L'équipement d'injection de chlore existant était dépourvu de la ventouse sur la pompe à débit constant, ce qui posait probablement un problème de bulles d'air. Par ailleurs, étant donné que la cuve d'agitation existante n'était pas destinée aux produits chimiques, elle a été remplacée par une cuve destinée à cet effet, avec un agitateur d'une taille adaptée à celle de la cuve. Quant à l'équipement d'injection de chlore, le tuyau d'entrée et les vannes existants ont été remplacés par les neufs. Pour l'équipement d'injection de produit de correction du pH, la tuyauterie et les vannes nécessaires ont été installées.

Équipement d'injection de chlore :

Cuve d'agitation : 1.000 ℓ x 2 unités, en PE ou PVC
Agitateur : 2 unités, pour cuve de dissolution de produit chimique, résistant à la corrosion
Pompe d'injection : Pompe à débit constant à diaphragme, 40 ℓ/hr x 1,2 Mpa x 2 unités
Tuyauterie : en PVC, résistante aux ultra-violets

Équipement d'injection de produit de correction du pH :
Cuve d'agitation : 1.000 ℓ x 2 unités, en PE ou PVC
Agitateur : 2 unités, pour cuve de dissolution de produit chimique, résistant à la corrosion
Pompe d'injection : Pompe à débit constant à diaphragme, 50 ℓ/hr x 1,2 Mpa x 2 unités
Tuyauterie : en PVC, résistante aux ultra-violets

9) Renouvellement des groupes électrogènes

Le groupe électrogène Diesel de secours existant était utilisé comme groupe de service normal, avec une durée maximale de service par jour qui atteignait 22 heures, et de plus il était en état de délabrement et de détérioration très avancé. Eu égard à cet état de choses, ce groupe électrogène a été renouvelé dans le cadre du présent Projet. Toutefois, il convient de signaler que l'énergie électrique fournie par la société d'électricité n'était pas suffisante, et que l'espace pour installer le groupe était limité. Compte tenu de ce qui vient d'être mentionné, le groupe existant a été remplacé par les groupes électrogènes (de marque SCANIA) amovibles d'une durabilité élevée pouvant être utilisés quasiment comme groupes de service normal, dans lesquels les équipements de commande sont intégrés.

Néanmoins, une utilisation quasiment permanente des groupes n'est qu'une mesure temporaire jusqu'à ce que la société d'électricité puisse assurer une alimentation électrique stable, et par conséquent, les 2 groupes fonctionneront tour à tour l'un pendant le jour et l'autre pendant la nuit, permettant ainsi de réduire le taux de charge, d'où la charge de groupes sera réduite et leur durée de vie prolongée.

Tableau 2-48 Liste des spécifications des groupes électrogènes (communes à Kobaya et à Kakimbo)

	Charge : pompes de refoulement	Charge: électropompes immregées
Type	Groupes électrogènes Diesel amovibles de service semi-normal	
Unité	1 unité dans chaque station, 2 unités au total	1 unité dans chaque station, 2 unités au total
Capacité	550 kVA (service normal), 600 kVA (régime de courte durée)	250 kVA (service normal), 280 kVA (régime de courte durée)
Tension nominale	400V (3Φ50Hz)	
Réservoir de carburant	965L (pour information)	
Équipements connexes	Panneau de commande avec fonction de l'opération en parallèle	
Câbles	2 câbles à 3 âmes, VCT sous caoutchouc (section supérieure à 150 mm^2), installés jusqu'au panneau de commutation de source motrice	2 câbles à 3 âmes, VCT sous caoutchouc (section supérieure à 240 mm^2), installés jusqu'au panneau de commutation de source motrice

10) Panneau de réception MT

Avant les travaux, il n'y avait pas de panneau de réception MT à Kobaya. Un nouveau panneau y a donc été installé pour permettre d'effectuer en sécurité les travaux de maintenance sur le côté MP en hauteur en manipulant le disjoncteur. À Kobaya, du fait qu'il n'existait qu'une seule ligne de réception et que l'espace pour l'extension était limitée, les équipements de réception simple (1 panneau + 1 panneau) ont été adoptés.

À Kakimbo, la station disposait déjà d'un panneau de réception MT, et il y existait initialement 2 transformateurs (avant les travaux, un seul fonctionnait, mais la capacité était suffisante). Cependant, pour réduire le coût, les équipements de réception simple (1 panneau + 1 panneau) ont été adoptés.

Dans les panneaux, un interrupteur sectionneur en charge (LBS) et un parafoudre, pour éviter les dommages par les surtensions dues aux coups de foudre, ont été installés.

Tableau 2-49 Liste des spécifications des panneaux de réception MT

	Communs à Kobaya et à Kakimbo
Type	Panneau de commutation MT
Composition du panneau	2 panneaux (interrupteur à fusible + interrupteur)
Caractéristiques assignées	24kV 400A
Capacité	Courant admissible : 31.5kA, courant de court-circuit : 12,5kA
Équipements installés	Interrupteur sectionneur en charge (LBS) et parafoudre
Câbles	1 jeu de câbles CVT 70 mm^2, installé entre le côté secondaire de ce panneau et le côté primaire du transformateur

11) Poteau de réception

À Kakimbo, le poteau de distribution existant était en bois et en mauvais état. Il a été remplacé par un poteau en béton, équipé d'un interrupteur sectionneur en charge (LBS).

A Kobaya, les tiges de parafoudre ont été installées sur la pointe des poteaux afin de protéger la salle de groupe électrogène contre les coups de foudre. Le câblage a été réalisé entre les poteaux et les nouveaux panneaux de réceptions MT installés dans la salle de groupe électrogène.

Dans tous les cas, les poteaux se trouvaient sur la frontière de propriété avec l'EDG (Électricité de Guinée), et il fallait soumettre un plan des travaux impliquant la coupure d'électricité à l'EDG à travers la SEG pour son approbation avant de procéder aux travaux. Les procédures ont été accomplies par l'entreprise de construction avec un soutien de la SEG qui veillait sur la fluidité du processus.

12) Installations de tiges de parafoudre

A Kobaya, les tiges de parafoudre ont été installées, puisqu'il n'y avait pas de tige de parafoudres avant les travaux, alors que les dommages dus aux coups de foudre étaient fréquents. Au total, 4 tiges ont installées nouvellement sur la pointe du poteau de réception (qui était le plus haut de la station), le hangar de groupe électrogène (sur le côté proche du réservoir de carburant extérieur) et le toit de la salle

de pompes (2 endroits). Toutes les tiges ont été mises à la terre, une par une, indépendamment aux autres lignes de mise à la terre.

À Kakimbo, une tige de parafoudre était déjà installée sur le toit de la salle de pompes, et probablement en raison de la présence des arbres autour de la station et plus élevés que celle-ci, aucun dommage dus aux coups de foudre n'avait été constaté. Aucune tige de parafoudre n'a été ajoutée à Kakimbo.

13) Travaux de mise à la terre

À Kobaya comme à Kakimbo, les travaux de mise à la terre ont été réalisés avec les nouvelles électrodes, puisqu'il n'était pas possible de savoir si la mise à la terre avait été correctement réalisée au niveau du point neutre du transformateur 500 kVA où la MT 24 kV descend à la BT 400V.

Les coffres extérieurs des panneaux MT, BT et de commande de pompes ont été mis à la terre de manière sûre pour prévenir tout accident corporel. L'objectif de la résistance de mise à la terre était 10 ohms.

De plus, à Kobaya, les tiges de parafoudre ont été mises à la terre avec les électrodes indépendamment aux celles des autres travaux de mise à la terre comme mentionné ci-dessus.

14) Renouvellement de panneaux de commutation de forces motrices et de panneau de répartition BT

Le panneau de commutation de forces motrices de Kobaya a été renouvelé, puisqu'il existait plusieurs panneaux de commutation à cause des changements plus d'une fois des groupes électrogènes dans le passé, ce qui rendait l'opération complexe, d'une part, et que le haut et le bas du panneau n'était pas fermées, ce qui créait le risque de panne à cause de prise à la terre par la pénétration des eaux et poussières, d'autre part. À Kakimbo, le panneau était utilisé sans être fermé, et il n'était plus en bon état à cause d'une baisse de la résistance d'isolement par les eaux et des poussières. De plus, la commutation n'était assurée que par le contacteur magnétique. Pour améliorer la sécurité, le panneau a été renouvelé par un nouveau équipé d'un disjoncteur.

Le panneau de répartition BT de Kobaya a été renouvelé, puisqu'il avait été constaté l'insuffisance de distance d'isolement entre les bornes de câbles du côté secondaire du disjoncteur, la présence des traces des accidents dus au courant de mise à la terre et la panne de tous les ampèremètres. À Kakimbo, le panneau de répartition BT a été renouvelé, puisqu'il était utilisé sans être fermé, et qu'il n'était plus en bon état à cause d'une baisse de la résistance d'isolement par les eaux et des poussières. De plus, les indicateurs ne s'allumaient plus, ce qui posait de problème à l'entretien.

Ces panneaux BT ont été renouvelés suivant les procédures suivantes. Après la nouvelle installation des groupes électrogènes, des panneaux de commutation et des panneaux de répartition BT, le câblage a été réalisé jusqu'au panneau de répartition BT. Ensuite, les pompes ont été mis à l'arrêt, une par une, à partir du panneau de répartition BT. Les câbles ont été défaits, puis raccordés au nouveau panneau de répartition BT. Une fois que tous les changements de raccordement à la charge étaient terminés, les

panneaux existants ont été éliminés.

2-13-6-6-2 Travaux provisoires communs

1) Plan de transport

Il a été considéré que les prix estimatifs des matériaux disponibles dans la ville de Conakry incluaient les frais de transport jusqu'aux stations de pompage de Kobaya ou de Kakimbo. Par contre, pour les matériaux à acheter dans les villes en dehors de Conakry, au Japon ou dans un pays tiers, les frais de transport entre le lieu où les matériaux allaient être achetés et les stations de pompages ont été pris en compte dans l'estimation. Les frais de transport ont été comptés en tant que « frais transport matériaux » dans les frais de travaux directs, et le transport par camion (10t de charge) ou une semi-remorque (conteneur de 40 pieds) était envisagé. La distance aller-retour a été comptée, puisque, pour acheminer les matériaux de quantité nécessaire, il fallait faire plusieurs allers-retours.

Tableau 2-50 Distance de transport

Matériaux à transporter	Lieu d'approvisionnement, lieu de chargement	Distance aller-retour (aller simple) entre le lieu de chargement et l'aire de stockage	
		Station de pompage et forages de Kobaya	Station de pompage et forages de Kakimbo
Sable, agrégat (gros et fin)	Village de Manéah, préfecture de Koyah	64km (32km)	84km (42km)
Matériaux approvisionnés au Japon ou dans un pays tiers	Port de Conakry	60km (30km)	34km (17km)

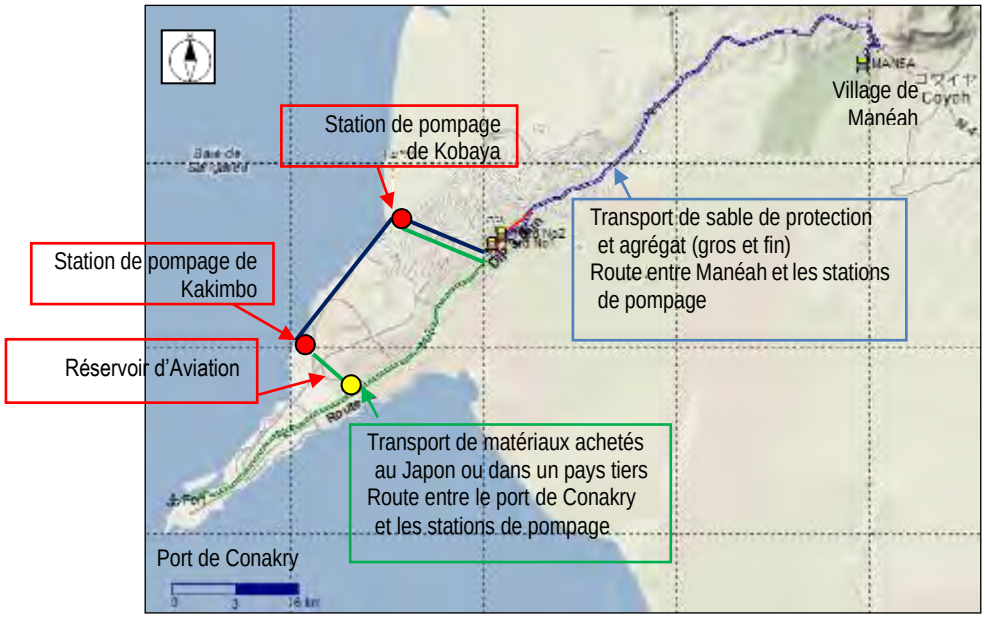


Figure 2-45 Carte d'acheminement des matériaux et de distance de transport

2) Plan des travaux préparatoires

Durant la phase des travaux préparatoire, l'entreprise de construction a aménagé le bureau de site (un centre pour assurer la gestion des travaux) et l'aire de stockage de matériaux. La station de pompage

de Kobaya était bâtie sur un terrain de 2.400 m^2, suffisamment spacieux pour créer une aire de stockage des matériaux nécessaires dans les travaux du présent projet. Elle était d'autant plus favorable en termes de sécurité que le site était entouré des murs, et que le personnel de la SEG était présent jour et nuit. Par contre, il n'était pas approprié de créer une aire de stockage à la station de pompage de Kakimbo, puisque la station était d'une construction ancienne et n'avait pas d'espace délimité par les murs. Le lieu de stockage a été créé sur le terrain du réservoir de distribution d'Aviation de la SEG situé à 5 km de Kakimbo.

Le bureau de site a été aménagé au réservoir de distribution d'Aviation pour faciliter la réunion avec le personnel de la SEG. L'ingénieur résident de supervision de construction du Consultant et les superviseurs de l'entreprise de construction ont utilisé la salle de réunion du bureau du site du réservoir d'Aviation.

3) Plan de mesures de sécurité

À Kobaya comme à Kakimbo, il a fallu faire attention à un entraînement dans les pompes de refoulement et à une électrocution sur les équipements électriques, puisque les installations en services étaient partiellement à l'arrêt durant les travaux. Les opérateurs de chaque station de pompage ont été informés de la nature de travaux de chaque jour, et les travaux n'ont été entamés que lorsque les opérateurs sont mis au courant.

Les travaux impliquant la coupure de courant, tels que le remplacement de poteaux, de panneaux MP, de groupes électrogène et de panneaux BT, n'étaient possibles que lorsque le plan de travaux impliquant la coupure, élaboré par l'entreprise de construction, est approuvé par le Consultant et autorisé par la SEG. Sur le plan de travaux impliquant, il fallait indiquer l'étendue de coupure, la durée de coupure, la nature des travaux, le nom du responsable de travaux et son numéro de portable, le nom de l'opérateur de la SEG en charge de la mise hors/sous tension et les mesures de sécurité contre le risque d'électrocution.

Avant de commencer les travaux de chaque jour, une réunion a été convoquée pour anticiper le risque et permettre aux travailleurs de reconnaître le risque de chacun. La réunion servait également à vérifier l'état de santé des travailleurs.

Lors de l'installation de groupes électrogènes, de poteaux électriques et de tableaux MT et BT impliquant l'utilisation de la grue, un agent de sécurité était mobilisé pour assurer la sécurité. Dans les aires de stockage de la station de Kobaya et du réservoir d'Aviation, les gardiens en poste assuraient ce rôle.

4) Plan d'utilisation de service publique (eau et électricité)

L'électricité pour les travaux a été fournie par le groupe électrogène, puisque l'alimentation électrique de l'EDG n'était pas stable dans la zone d'intervention de travaux. Quant à l'électricité dans le bureau du site pour l'usage de l'entreprise de construction et du Consultant, les frais d'électricité étaient à la charge de la SEG, puisque la salle de réunion du bureau du réservoir d'Aviation a été utilisée.

L’eau pour les travaux a été fournie par la SEG et à la charge de cette dernière, puisque l’eau était disponible dans la station de pompage.

5) Plan de gestion technique

Les essais de pression et les essais de mise en eau des conduites, l’essai de dosage à l’intérieur, l’essai d’affaissement sur le site et l’essai de compression pour le béton armé et l’analyse de qualité d’eau ont été effectués.

6) Plan de maintenance

Aucun plan de maintenance particulier n’était nécessaire.

2-13-6-6-3 Plan d’approvisionnement en matériels/matériaux

Les matériaux achetés aux marchés locaux étaient des sables, agrégats et ciments. Ils pouvaient être achetés à la ville de Conakry ou aux villages situés aux environs de Conakry. Concernant les profilés en acier et les barres d’acier déformées, on pouvait utiliser ceux qui étaient constamment importés des pays tiers et disponibles aux marchés. Quant aux conduites en fonte ductile et aux vannes qui ne pouvaient pas être achetées aux marchés locaux, il était nécessaire de les acheter depuis le Japon ou des pays tiers.

Tableau 2-51 Plan d’approvisionnement en matériels et matériaux

	Matériels/matériaux	Pays d’approvisionnement		Fournisseurs et remarques
		Guinée	Pays tiers	
Equipements	Groupes électrogènes Diesel		○	Le constructeur qui produit les groupes en mesure de résister au service normal dans les pays membres d’OCDE était spécifié (SCANIA).
	Pompes		○	Elles devaient être choisies parmi les produits de plusieurs fabricants (Grundfos, Caprari ou KSB). Cependant, pour les électropompes immregées dans les forages, la marque Grandfos était spécifiée pour la raison de maintenance.
	Equipements de réception/distribution		○	Produits de pays membres d’OCDE
Matériaux de tuyauterie et de câblage	Tuyaux en PVC	○		Approvisionnement en Guinée
	Vannes		○	Produits de pays membres d’OCDE
	Câbles électriques	○	○	Les câbles BT seront approvisionnés en Guinée et ceux moyenne tension dans les pays membres d’OCDE.
	Tige de parafoudre		○	Produits de pays membres d’OCDE
Autres	Sable pour la protection de conduites	○		Approvisionnement en Guinée
	Granulats fins	○		Idem
	Granulat grossiers	○		Idem

	Ciment	○		Idem
	Fers à béton crénelés	○		Idem
	Profilés	○		Idem

2-13-7 Plan de gestion et d'entretien et maintenance

2-13-7-1. Entretien des eaux souterraines

2-13-7-1-1 Conditions naturelles et géographiques

1) Géologie et hydrogéologie

Concernant les eaux superficielles de la ville de Conakry, l'essentiel du réseau de drainage est constitué des ruisseaux et des rivières, qui coulent de la crête vers la mer à l'intervalle d'environ 2 km, sur les deux côtés de la ligne de crête. Les tracés des ruisseaux sont relativement droits et perpendiculaires par rapport au sens de la longueur de la ligne de crête. Les eaux coulent constamment sur les grandes rivières, qui zigzaguent en large courbe avant de se jeter dans la mer. Ces dernières années, la population des zones en hauteur s'accroit très rapidement. En absence du réseau d'assainissement, les eaux usées domestiques sont souvent versées directement dans les rivières, dont le niveau de pollution est avancé.

Les eaux souterraines superficielles circulent dans les couches près de la surface, et lorsque la perméabilité augmente en saison des pluies (bien qu'elle soit plus ou moins grande selon la nature du sol), les eaux forment un cours d'eau sous le sol dans de nombreux endroits et s'écoulent par gravité, ce qui augmente significativement le risque de contamination et de pollution à travers les puis traditionnels.

Quant aux eaux souterraines profondes, puisqu'elles circulent dans la couche altérée de latérite et sont séparées par la couche intermédiaire imperméable, elles sont exemptes d'une pollution provenant de la surface.

2-13-7-1-2 Nécessité de suivi des eaux souterraines

Les zones d'intervention du Projet, Kobaya et Kakimbo, ont accès aux eaux souterraines superficielles abondantes qui se trouvent le long des ruisseaux qui s'écoulent depuis la ligne de crête de la ville de Conakry vers la mer. Les stations ont pour vocation de pomper ces eaux dans les forages, puis de les envoyer aux réservoirs de distribution tout en les distribuant directement aux quartiers résidentiels voisins.

Du fait que ces eaux souterraines montrent une acidité de plus en plus élevée ces dernières années, les équipements de correction pH ont été demandés à Kobaya comme à Kakimbo. Il est donc nécessaire d'assurer durablement le suivi de pH. De plus, après la réalisation des stations de forages, le débit de pompage augmente et la pression d'eau diminue, ce qui fait craindre une salinisation par la pénétration de l'eau de mer dans les eaux souterraines.

Pour faire face à cette situation et afin que les eaux souterraines soient exploitées de manière stable, les forages d'observation ont été construits dans le cadre des travaux pour permettre de réaliser périodiquement l'analyse de qualité d'eau et la mesure de niveau d'eau. Un stage de formation a été organisé sur les thèmes tels que la méthode d'analyse et de mesure au moyen de ces forages d'observation, la fréquence d'analyse de qualité d'eau, les éléments à analyser, l'évolution du niveau d'eau et les mesures à mettre en œuvre.

2-13-7-1-3 Plan de suivi des eaux souterraines

Le suivi des eaux souterraines est assuré de la manière ci-dessous.

1) Département en charge du suivi

Le département de la production et du réseau de conduites de la SEG, qui assure l'opération des pompes de refoulement.

2) Éléments à surveiller

Les éléments ci-dessous sont mesurés et enregistrés.

Tableau 2-52 Liste des éléments à suivre dans le cadre du suivi des eaux souterraines

Élément	Fréquence	Méthode de mesure	Critères pour étudier les mesures
Teneur en chlorures dans les forages d'observation	Hebdomadaire	Laboratoire d'analyse de qualité d'eau de la SEG	Augmentation à long-moyen terme
pH dans les forages d'observation	Hebdomadaire		Fluctuation à long-moyen terme
Teneur en nitrites dans les forages d'observation	Hebdomadaire		Augmentation à long-moyen terme
E. Coli dans les forages d'observation	Hebdomadaire		
Conductivité électrique dans les forages d'observation	Hebdomadaire		
Niveau d'eau des forages d'observation	Quotidien	Indicateur de niveau d'eau	Baisse à long-moyen terme
Débit de pompage de chaque forage	Quotidien	Compteur d'eau de chaque forage	Augmentation à long-moyen terme

3) Analyse de tendance et mesures à prendre

Lorsque la qualité d'eau et le niveau d'eau correspondent au niveau des critères ci-dessus, il est nécessaire d'étudier les mesures à mettre en œuvre, notamment la baisse du volume d'extraction.

2-13-7-1-4 Plan de formation sur le suivi des eaux souterraines

Dans le cadre du Projet, un stage de formation a été organisé en faveur de l'organisme d'exécution, la Société des eaux de Guinée (SEG)

1) Contenu de formation

Observation périodique du niveau d'eau et de la qualité d'eau dans les forages d'observation, l'évaluation des données et les mesures

2) Période

3ème semaine de novembre 2016

3) Formateur

Le Consultant a organisé le stage de formation sur place et a préparé les documents de formation.

4) Superviseur de formation

Le Consultant

5) Programme de formation

Le tableau ci-dessous montre le programme de formation.

Tableau 2-53 Programme de formation sur le suivi des eaux souterraines

	Contenu de formation	Stagiaires
1er jour (matinée)	Cours théoriques : objectif du suivi des eaux souterraines, éléments à observer, méthode de suivi	Personnel de la Direction de la Production et du Réseau (DPR)
(après-midi)	Travaux pratiques : mesures et enregistrement à la station de pompage de Kobaya	Personnel DPR et opérateurs de station de pompage
2ème jour (matinée)	Cours théoriques : gestion du suivi, évaluation des données relevées et étude des mesures	Personnel DPR
(après-midi)	Travaux pratiques : mesures et enregistrement à la station de pompage de Kakimbo	Personnel DPR et opérateurs de station de pompage
3ème jour (matinée)	Formation sur le tas (cours donnés par les stagiaires) : Les stagiaires sont tenus d'expliquer les matières apprises aux opérateurs de station de Kobaya, permettant ainsi de mesurer le degré de compréhension et d'apprendre la méthode de gestion.	Personnel DPR et opérateurs de station de pompage
(après-midi)	Test de compréhension et questions/réponses	Personnel DPR

2-13-7-2. Entretien et maintenance des installations de pompes de refoulement

2-13-7-2-1 Problèmes sur les équipements

De nombreux problèmes liés au manque de connaissance sur les pompes de refoulement et sur l'électricité ont été constatés. En particulier, les installations de Kobaya avaient été conçues par la SEG elle-même, et il est possible que la conception n'ait pas été correctement réalisée. Il semble y avoir également un problème financier et la SEG n'est pas en mesure de procurer les équipements appropriés en cas de panne. Le tableau ci-dessous indique la liste des problèmes.

Tableau 2-54 Liste des problèmes sur les pompes de refoulement et les équipements électriques

Équipement	Endroit	Problème
Pompe de refoulement	Fondation de pompes	Le corps principal de pompes était souvent mal fixé. Cela provoquait une vibration et endommageait les pompes.
	Raccord flexible	Les raccords flexibles n'ont pas été installés lors du déplacement de la pompe. La vibration de la pompe était transmise à la tuyauterie, et cela a desserré les brides et provoqué la fuite d'eau.
Conduite d'eau	Citerne à accumulateur de pression	À Kobaya, une citerne à accumulateur de pression défectueuse a été installée lors de la construction. La réparation n'a jamais été effectuée, et cela a provoqué la panne du clapet de retenu du côté refoulement de pompe et obligé de placer un support en béton à la tête de la tuyauterie.
Mise à terre	Transformateur, panneau de commande, etc.	Dans le montage en étoile du transformateur, le point neutre n'était pas mis à la terre, et cela risquait de provoquer la rupture de l'isolement en cas d'accident ou de surtension due aux coups de foudre. Le coffre de panneaux n'était pas mis à la terre, et le potentiel électrique de la surface du coffre pouvait être élevé, ce qui présentait un danger pour les personnes pouvant la toucher.
Tige de parafoudre		Dans la station de Kobaya, il n'y avait pas de tiges de parafoudre. Si une surtension induite par les coups de foudre se produit sur les lignes électriques, elle pouvait être transmise jusqu'aux panneaux BT, ce qui constituait un danger.
Équipement de réception MT	Fusible de puissance	Il y avait une phase de fusible de puissance qui a été court-circuitée par un fil d'acier. En cas d'un court-circuit électrique ou d'un accident de fuite électrique vers la terre, l'accident pouvait se propager jusqu'aux équipements de distribution de niveau supérieur.
	Panneau de réception MT	À Kobaya, il n'y avait ni de panneaux de réception MT, ni de parafoudre pour protéger les équipements contre la surtension induite par les coups de foudre.
Groupe électrogène		Le groupe électrogène de secours était utilisé, pendant 22 heures par jour en continu, en service normal. Il n'y avait pas de 2ème groupe de réserve, et aucune mesure n'était prise pour pailler à cette situation. De plus, même les pièces simples comme le radiateur n'étaient pas correctement réparées en cas de panne, et le problème se propageait jusqu'au moteur principal.
Panneau BT	Panneau de répartition, panneau de commutation de force motrice, panneau de commande de pompes	Ces panneaux BT étaient utilisés sans que la porte et la partie supérieure soient fermées. Les utilisateurs ne comprenaient pas que la poussière et les eaux pouvaient altérer l'isolement.
Équipement d'injection de produits chimiques	Ventilation de la salle	Il n'y avait pas de ventilation dans la salle où il y avait une cuve pour la désinfection au chlore, ce qui constituait un problème de santé.

2-13-7-2-2 Plan de formation

Même après avoir résolu les problèmes listés dans le tableau 2-54, il était toujours nécessaire pour l'organisation de la SEG que les cadres, de niveau directeur, apprennent une connaissance nécessaire pour effectuer correctement l'entretien, la maintenance et la réparation. En plus du programme établi ci-dessous, il est souhaitable que la formation soit périodiquement organisée pour permettre au personnel

d’approfondir leur connaissance.

Dans le cadre du Projet, un stage de formation a été organisé en faveur de l’organisme d’exécution, la Société des eaux de Guinée (SEG)

1) Contenu de formation

Apprendre les connaissances sur la conception et sur l’entretien et maintenance des pompes de refoulement, des groupes électrogènes et des équipements électriques.

2) Période

4ème semaine de novembre 2016

3) Formateur

Techniciens de fabricants des pompes de refoulement et des groupes électrogènes Dièsel fournis par l’entreprise de construction

4) Superviseur de formation

Consultant

5) Programme de formation

Le tableau ci-dessous montre le programme de formation (provisoire). Un programme proposé par l’entreprise de construction a été approuvé par le consultant.

Tableau 2-55 Programme de formation sur les pompes de refoulement et les équipements électriques

	Contenu de formation	Stagiaires
1er jour (matinée)	Cours théoriques : type, structure et méthode de maintenance des pompes de refoulement	Personnel du département de production et de réseau de conduites
(après-midi)	Travaux pratiques : démontage et montage de la pompe à hélice, du tuyau d’aspiration, de la vanne d’arrêt du tuyau de refoulement, du clapet de retenu et des raccords utilisant une pompe de refoulement de réserve.	
2ème jour (matinée)	Dito	
(après-midi)	Cours théoriques : explication sur le mode de démarrage	
3ème jour (matinée)	Cours théoriques : structure et méthode de maintenance des groupes électrogènes Diesel	
(après-midi)	Travaux pratiques : remplacement de filtres et de courroie de ventilateur des groupes électrogène	
4ème jour (matinée)	Cours théoriques : connaissances sur les équipements électriques Explication sur les dispositifs et l’objectif des équipements de réception MT et des équipements de distribution BT Explication sur la structure et l’objectif de la mise à la terre, des tiges de parafoudre et des parafoudres	
(après-midi)	Travaux pratiques : explication sur les équipements sur le site	

	Contenu de formation	Stagiaires
5ème jour (matinée)	TOT (cours donnés par les stagiaires) : Les stagiaires sont tenus d'expliquer les matières apprises aux autres personnels de niveau cadre, permettant ainsi de mesurer le degré de compréhension et d'apprendre la méthode de gestion.	
(après-midi)	Test de compréhension et questions/réponses	

2-13-8 Estimation de coûts

2-13-8-1. Estimation de coûts du présent projet

Les coûts nécessaires pour la mise en œuvre du présent projet ont été estimés à 197.829.000 yen japonais. Suivant les conditions d'estimation indiquées à (3) ci-dessous, l'estimation a été établie comme dans le tableau ci-dessous.

Estimation globale des coûts : environ 197.829.000 yen japonais

Élément		Coût de projets (yen japonais)
Coût de construction	Coût des travaux	83.148.000
Coût de fourniture des matériels	Coût des matériels achetés dans des pays tiers	114.681.000

(2) Conditions d'estimation

1) L'estimation a été établie : en août 2016
2) L'appel d'offre a eu lieu : en décembre 2016
3) Taux de change : 1 USD = 107,12 yen japonais; 1 franc guinéen (GNF) = 0,0133 yen japonais
4) Délai de construction et d'approvisionnement : 9 mois entre la signature du contrat et l'achèvement

CHAPITRE 3 CONTENU DU PROJET

CHAPITRE 3. CONTENU DU PROJET

3-1 Mise en place de la vanne de survitesse

3-1-1 Contenu de la conception et des interventions

La conception et la mise en place de la vanne de vitesse et de la soupape anti-bélier étaient déjà prévues lors du démarrage du présent Projet. Le Consultant du présent Projet de la coopération de suivi a donc commencé ses travaux par la confirmation du contenu de la conception.

Les spécifications respectives de la vanne de survitesse et de la soupape anti-bélier sont les suivantes :

(1) Vanne de survitesse

La vanne de survitesse se ferme d'urgence en déverrouillant la fonction de blocage mécanique sous l'effet de la résistance qui se produit lorsque la vitesse du fluide s'accroit de façon anormale par suite d'un accident de fuite d'eau dans la conduite de refoulement en aval, laquelle résistance est détectée par le capteur de débit installé au bout de la conduite en amont.

Tableau 3-1 Principales spécifications de la vanne de survitesse

	Libellé	Spécifications techniques
(1)	Diamètre	900 mm
(2)	Type	Horizontal
(3)	Mode de manœuvre	Manuel
(4)	Méthode de détection	Détection de la résistance d'écoulement d'eau
(5)	Pression nominale	25 bars
(6)	Plage de la vitesse de fluide détectée	1,5 à 3,0 m/sec
(7)	Vitesse de fermeture	30 secondes à 2 minutes (réglable)
(8)	Matériau du corps	Conduite en fonte ductile

La vanne de survitesse indiquée dans le Dossier d'Appel d'Offres (DAO) est telle que présentée dans la figure ci-après.

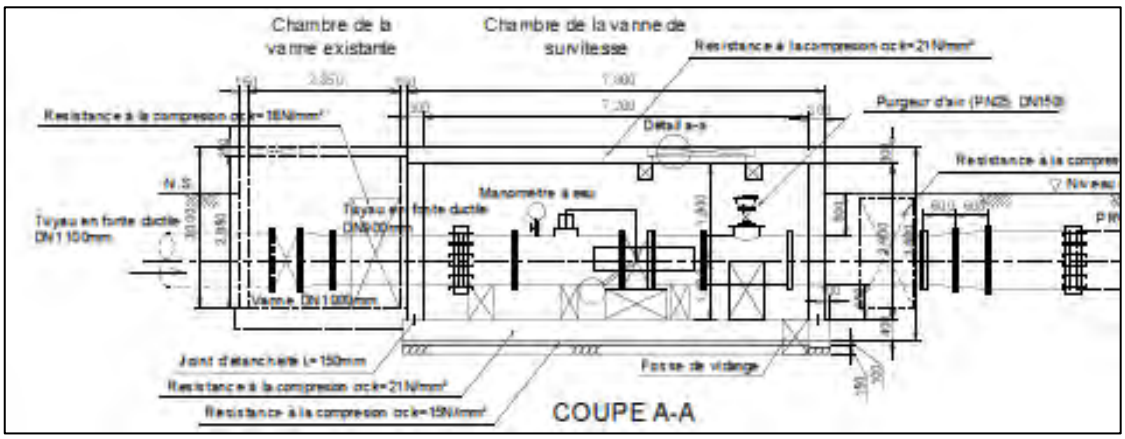


Figure 3-1 Vue en élévation de la vanne de survitesse

(2) Soupape anti-bélier

Les spécifications techniques de la soupape anti-bélier pour la protection contre le coup de bélier qui pourrait se produire dans la conduite en amont suite à la fermeture rapide de la vanne de survitesse.

Tableau 3-2 Principales spécifications de la soupape anti-bélier

	Libellé	Spécifications techniques
(1)	Diamètre de raccordement	150 mm
(2)	Pression nominale	25 bars
(3)	Plage de réglage de la pression de coup de bélier	14 - 25 bars (réglable)
(4)	Matériau de corps	Acier

La soupape anti-bélier indiquée dans le Dossier d'Appel d'Offres est telle que présentée dans la figure ci-après.

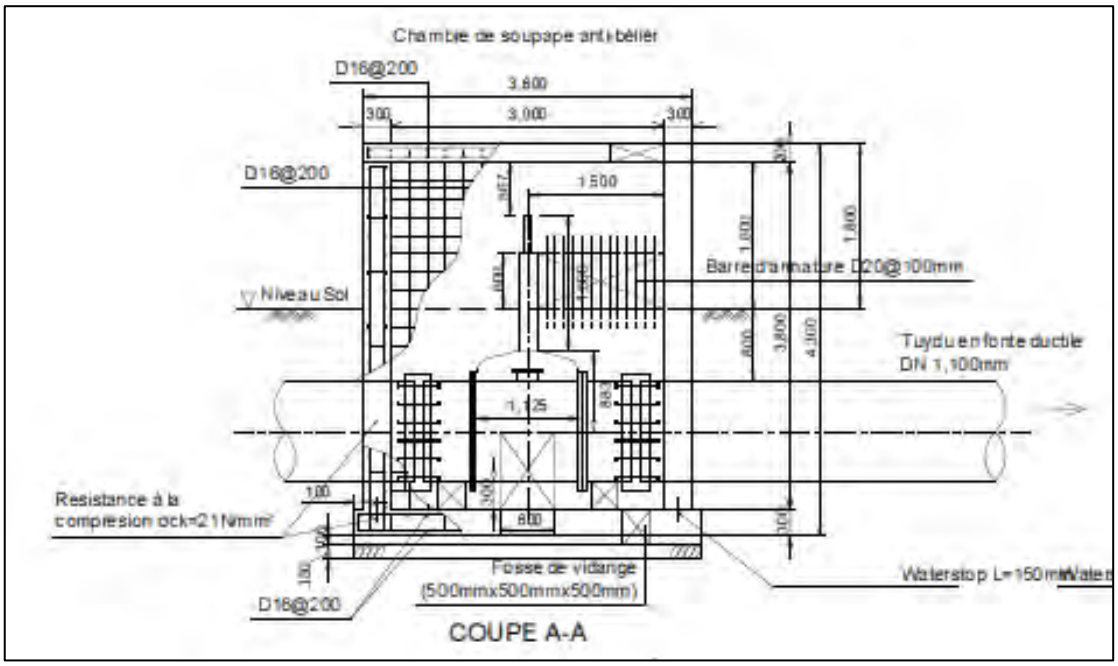


Figure 3-2 Vue en élévation de la soupape anti-bélier

Le plan de localisation de la vanne de survitesse et de la vanne de réduction de pression est tel que présenté à la figure suivante.

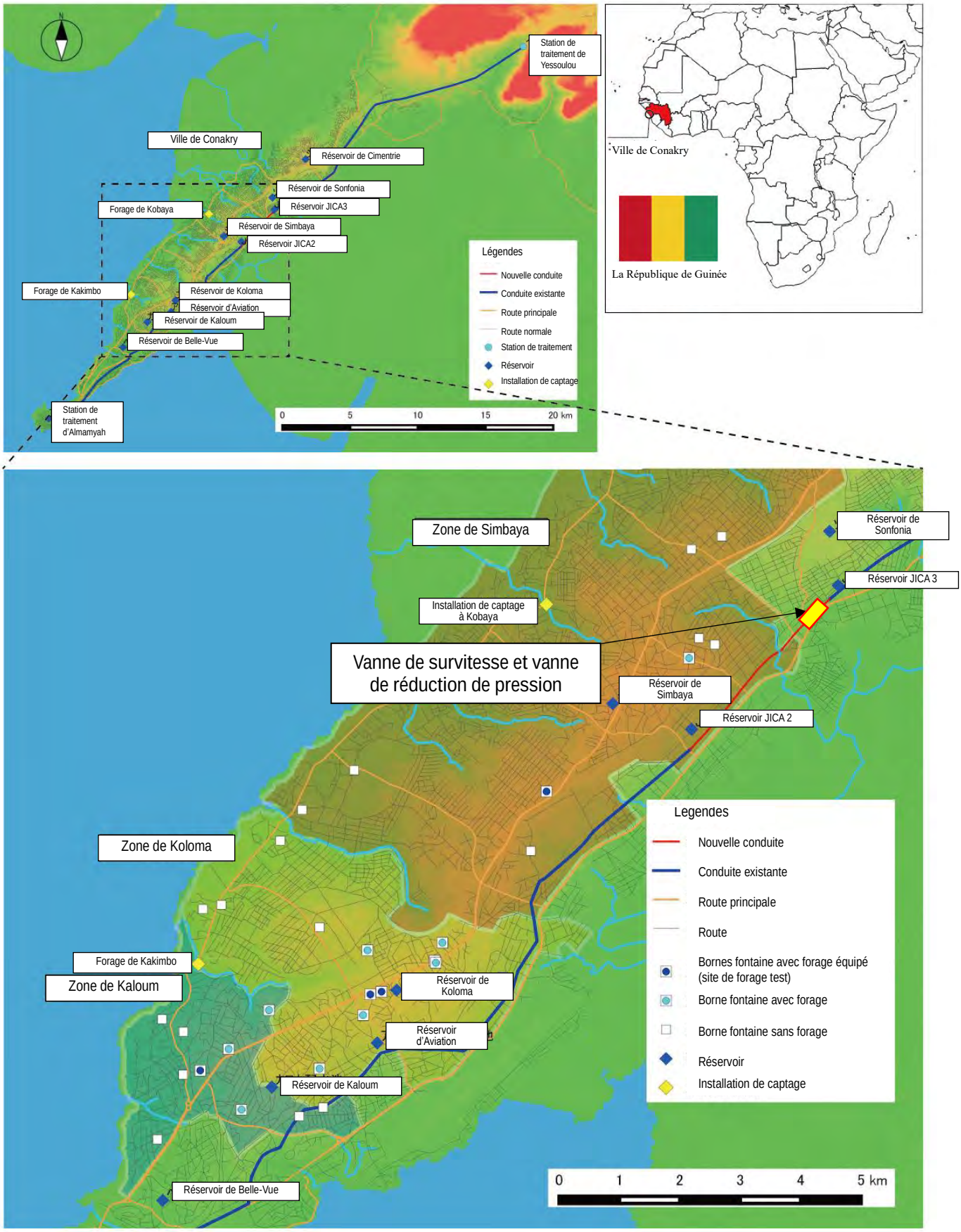


Figure 3-3 Plan de localisation de la vanne de survitesse et de la vanne de réduction de pression

(3) Matériaux de remise en état

Les matériaux de remise en état à utiliser en cas d'accident de fuite ont été approvisionnés comme suit :

Tableau 3-3 Principales spécifications des matériaux de remise en état

	Matériau	Quantité	Spécifications techniques
(1)	Conduite en fonte ductile	8 pièces	Conduite droite (type presser pour raccorder, pression nominale PN25, diamètre 1.1000 mm, paroi intérieur revêtu du mortier, surface extérieur revêtue de zinc-asphalte, pièces pour le raccordement)
(2)	Joint mécanique	12 jeux	Pression nominale PN25, diamètre 1.100 mm, Revêtement en Epoxy, 2 jeux de joint/accouplement
(3)	Électropompe à moteur pour évacuation des eaux	1 unité	Débit 600 à 185 litres/minutes, 2,2 kW, tuyaux d'aspiration et de refoulement, chacun 10 m/diamètre 50 mm

3-1-2 Plan d'approvisionnement

Il a été convenu avec la SEG que l'appel d'offres des présents travaux serait lancé auprès des entreprises de construction locales éligibles basées dans les pays voisins de la Guinée y compris le Sénégal, qui ont une compétence et une expérience suffisantes pour les travaux de pose de conduits, qui constituent une liste courte (short list) ci-après. Le tableau ci-après montre les entreprises ayant reçu le Dossier d'Appel d'Offres et celles ayant soumis l'offre.

Tableau 3-4 Liste courte des entreprises de construction

	Entreprise	Pays	Remise du DAO	Soumission d'offre
(1)	Entreprise de Construction Lokhmane (ECL)	Guinée	Oui	Oui
(2)	MATCO SARL		Oui	Absent sans prévenir
(3)	SOGEA SATOM		Désisté	―
(4)	West Africa Construction		Oui	Désisté
(5)	CSE (Compagnie Sahélienne D'Entreprise)	Sénégal	Désisté	―
(6)	EIFFAGE SENEGAL		Oui	Désisté
(7)	SADE		Désisté	―

Le Client est le bureau de la JICA au Sénégal, alors que le Consultant est Japan Techno Co., Ltd. Pour la sélection de l'entreprise, la méthode d'appel d'offres sélectif qui consiste à sélectionner l'entreprise parmi les entreprises locales désignées.

3-1-3 Appel d'offres et conclusion du contrat

Le calendrier de l'appel d'offres est tel que présenté dans le tableau ci-après.

Tableau 3-5 Calendrier d'appel d'offres pour la vanne de survitesse

(1)	Publication d'avis d'appel d'Offres	3 mars 2014
(2)	Remise du DAO	5 mars 2014
(3)	Date limite pour l'envoi de questions	10 mars 2014
(4)	Date limite pour l'envoi de réponses	14 mars 2014
(5)	Séance de dépouillement d'offres	19 mars 2014
(6)	Négociation du contrat	20 mars 2014
(7)	Conclusion du contrat	21 mars 2014

Les processus d'appel d'offres ont été mis en oeuvre conformément au calendrier indiqué au 0 ci-dessus. En effet, seulement l'entreprise ECL a soumis l'offre.

L'ECL et le bureau de la JICA au Sénégal ont conclu le contrat le 21 mars 2014.

3-1-4 Exécution des travaux

S'agissant des travaux de mesures d'urgence, les travaux devaient être démarrés rapidement. Les travaux ont été démarrés effectivement le 28 mars 2014, dans un délai d'une semaine à compter de la date de conclusion du contrat, et ont été achevés le 30 décembre 2015, après une période d'exécution des travaux d'environ 1 an et 9 mois. Le déroulement des événements notamment les modifications de conception est tel que décrit ci-après.

Tableau 3-6 Contenus des modifications de conception de la vanne de survitesse

Contrat avec l'entreprise	Date de conclusion du contrat	Contenu des modifications
Contrat original	21 mars 2014	-
1er amendement au contrat	8 novembre 2014	1) Approvisionnement en matériaux additionnels et addition des travaux de bypass 2) Modifications du prix contractuel et du délai d'achèvement en conséquence des modifications susmentionnées 3) Le délai d'achèvement qui était du 31 janvier 2015 est modifié au 10 juillet 2015. Raisons de modifications ① Suite à l'examen pour réduire le risque de casse de conduites en PRV au sein de la JICA, il a été décidé d'exécuter les travaux de bypass y compris la mise en place d'une vanne de réduction de pression, en modifiant le contrat original des travaux. ② Il a été décidé d'approvisionner en matériaux de conduits additionnels étant donné le manque de conduites prévues dans le contrat original. ③ Addition des travaux de bypass et approvisionnement en matériaux additionnels
2e amendement au contrat	19 juin 2015	1) Raison pour laquelle le délai d'achèvement est modifié au 15 décembre 2015 ① Retard dans l'approvisionnement en conduites

3e amendement au contrat	11 décembre 2015	1) Raison pour laquelle le délai d'achèvement est modifié au 30 décembre 2015 ① Pour permettre la réparation de la vanne de survitesse suite à son endom-magement survenu pendant les travaux

3-1-4-1. 1er amendement au contrat

Le 1er amendement au contrat a été signé pendant les réunions tenues à Paris en raison de la propagation de la fièvre hémorragique à virus Ebola. Il s'agit en effet des travaux de bypass exécutés par l'entreprise ayant gagné le marché de la vanne de survitesse, en vue de réduire dans la mesure du possible la pression qui s'exerce sur les conduites en PRC tout en maintenant le débit de refoulement, et ce afin d'assurer la sécurité pendant les travaux de remplacement de la conduite de refoulement. En outre de ce qui vient d'être mentionné, ce 1er amendement est dû également au fait qu'il s'est avéré que les conduites prévues dans le contrat original étaient insuffisantes. Pour ces 2 raisons que le contrat a été amendé. Avec cet amendement, le délai d'achèvement qui était le 31 janvier 2015 a été modifié au 10 juillet 2015, en raison d'ajout de travaux de bypass et d'approvisionnement en matériaux additionnels.

3-1-4-2. 2e amendement au contrat

La supervision des travaux était assure à distance en absence du personnel japonais, en raison de la fièvre hémorragique à virus Ebola, mais le rythme d'avancement des travaux n'était pas satisfaisant. Afin de récupérer le retard dans les travaux, une réunion a été tenue sur le contrôle de qualité les 1er et 2 avril 2015. Les raisons du retard sont les suivantes :

Raison A) Retard de la remise de facture pour le paiement dû au retard d'obtention de la caution bancaire ;

Raison B) Retard dans la délivrance de la lettre de crédit ;

Raison C) Retard dans les paiements par la JICA du paiement anticipé et du remboursement de la surestarie du port ;

Raison D) Retard dans l'établissement du devis estimatif et des spécifications de commande des travaux de bypass par PAM

Raison E) Retard dans l'approvisionnement en équipements spéciaux pour la fabrication au niveau de PAM ;

Raison F) Retard dû aux erreurs de compréhension et aux prises de décisions de l'ECL ayant pour cause les instructions données à distance ;

Raison G) Retard dû au fait que l'ECL tenait à regrouper toutes les commandes en une seule.

Du fait du retard de l'ECL dans la passation de commande de matériaux, l'entreprise a demandé de prolonger le délai d'exécution des travaux jusqu'au 10 octobre 2015. Dans le 2e amendement au contrat, le délai d'achèvement a été modifié au 15 décembre 2015 sur la base ladite demande, et ce en tenant compte de l'avancement des travaux pendant la saison des pluies et de l'effet de l'élection présidentielle.

3-1-4-3. 3e amendement au contrat

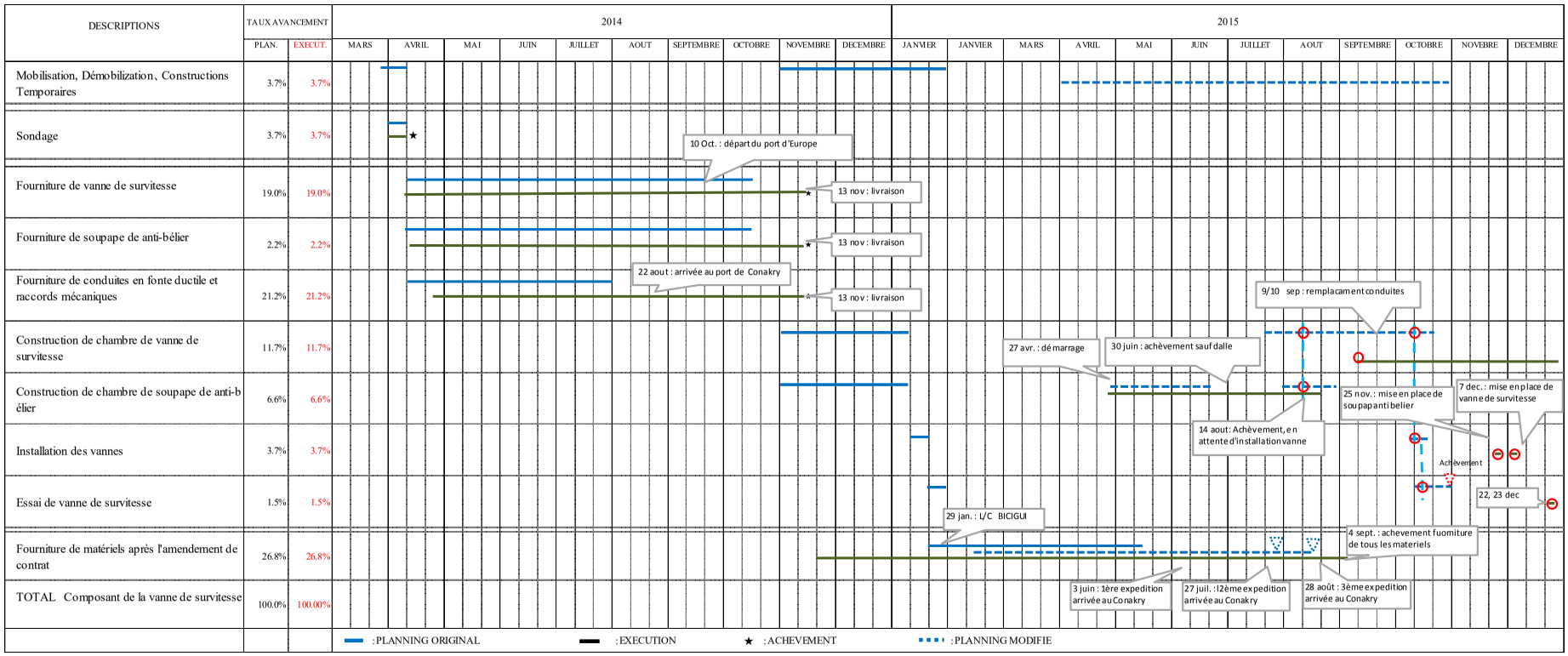
Au moment des travaux d'installation de la vanne de survitesse et de la vanne de réduction de pression, en date du 30 novembre 2015, l'ECL a heurté et endommagé la partie réceptrice de l'huile hydraulique (en plastique) lorsqu'il a chargé la vanne sur un camion pour le déplacement juste avant sa mise en place, si bien qu'il était obligé de reporter les travaux d'installation de la vanne de survitesse. Ensuite, la pièce endommagée a été réparée le 2 décembre (mardi), et une coordination a été effectuée avec la SEG afin de pouvoir effectuer les travaux d'installation le 7 décembre (lundi). Etant donné qu'après les travaux d'installation de la vanne, il fallait expliquer à la SEG le fonctionnement de la vanne d'une part, et fabriquer le couvercle de la chambre à vanne d'autre part, l'achèvement des travaux qui était prévu initialement pour le 15 décembre était impossible. Aussi, le délai d'achèvement a été modifié au 30 décembre 2015.

3-1-4-4. Situation d'exécution des travaux

(1) Calendrier des travaux réalisés

Initialement le démarrage des travaux était prévu en avril 2014, l'amenée des matériaux en fin août 2014 et l'achèvement des travaux en fin janvier 2015. Cependant pour les raisons susmentionnées, les retards se sont produits fréquemment en grande partie du fait du manque de compétence de l'entreprise de construction, et de surcroît en raison des travaux additionnels de bypass, les travaux ont accusé un retard considérable par rapport au calendrier initial. Les travaux ont été achevés effectivement le 30 décembre 2015, ce qui se traduit par un retard d'environ 11 mois par rapport au calendrier initial. La figure suivante montre le calendrier des travaux réellement réalisés.

Figure 3-4 Calendrier des travaux d'installation exécutés de la vanne de survitesse



(2) Situation des travaux

Les photos suivantes montrent la situation d'avancement des travaux.

1. Confirmation de l'emplacement de la conduite existante en PRV
   Photo prise : 8 avril 2014

2. Livraison des conduits en fonte ductile pour réparation
   Photo prise : 14 novembre 2014

3. Livraison des joints mécaniques
   Photo prise : 14 novembre 2014

4. Livraison de l'électropompe à moteur pour évacuation des eaux
   Photo prise : 14 novembre 2014

5. Situation de la 1ère réunion hebdomadaire
   Photo prise : 2 mai 2015

6. Coulage du béton pour soupape anti-bélier
   Photo prise : 27 mai 2015

7. Travaux d'excavation de la boîte à débitmètre (F/M-1) sur la conduite en acier 700 mm à Nestlé (roche tendre – roche dure)
Photo prise : 2 mai 2015

8. Travaux d'excavation de la chambre de la vanne de bypass de la conduite en acier DN 700 mm et de la conduit en fonte ductile DN 1.100 mm à Dabompa
Photo prise : 30 mai 2015

9. Situation de la chambre de la soupape anti-bélier après le coulage du béton
Photo prise : 24 juin 2015

10. Vanne de survitesse ; Travaux d'excavation pour le remplacement de la conduite en PRV par la conduite en fonte ductile
Photo prise : 9 septembre 2015

11. Vanne de survitesse ; Relevage de la conduit en PRV, remplacement de la conduit en PRV par la conduit en fonte ductile
Photo prise : 9 septembre 2015

12. Vanne de survitesse ; Situation de le de la conduit, travaux de remplacement de la conduit en PRV par la conduit en fonte ductile
Photo prise : 10 septembre 2015

13. Vanne de survitesse ; Etat d'avancement des travaux d'excavation au niveau de la chambre à vanne
Photo prise : 29 octobre 2015

14. Achèvement de l'excavation de la chambre de la vanne de réduction de pression à Sangoya
Photo prise : 29 octobre 2015

15. Situation d'installation de la vanne d'arrêt du débitmètre F/M-4 sur la conduite en acier DN 700 mm à Sangoya
Photo prise : 6 octobre 2015

16. Situation de la chambre de la vanne de réglage de débit sur la conduite en acier DN 700 mm à Nestlé
Photo prise : 1er octobre 2015

17. Vanne de survitesse ; Raccordement préalable de conduites
Photo prise : 6 octobre 2015

18. Achèvement du raccordement des conduites au niveau de la chambre de la soupape anti-bélier
Photo prise : 25 novembre 2015

19. Vanne de survitesse ; Pose de coffrages pour la chambre
Photo prise : 27 novembre 2015

20. Vanne de survitesse ; Enlèvement de la conduite temporaire posée dans la chambre à vanne de survitesse pendant les travaux
Photo prise : 7 décembre 2015

21. Vanne de survitesse ; Pose de la vanne et des conduites
Photo prise : 7 décembre 2015

22. Vanne de survitesse ; Achèvement de la pose de la vanne
Photo prise : 8 décembre 2015

23. Vanne de survitesse ; Stage en travaux pratiques
Photo prise : 22 décembre 2015

24. Vanne de survitesse ; Réception provisoire
Photo prise : 22 décembre 2015

3-1-5 Inspections de défauts

Les inspections de défauts ont été effectuées le 19 décembre 2016, environ 1 an après l'achèvement des travaux, en présence de la SEG, de l'ECL, du Consultant pour les travaux de bypass (TECI) et du

représentant de Japan Techno Co., Ltd. Les équipements et installations ayant fait l'objet des inspections sont les suivants.

1) Equipements et installations relevant de la compétence de Japan Techno Co., Ltd.
   - Chambre de la soupape anti-bélier
   - Chambre de la vanne de survitesse
   - Électropompe d'évacuation des eaux
2) Equipements et installations relevant de la compétence de TECI
   - Installation de la vanne de réglage de débit, construction de la chambre à vanne et installation du débitmètre F/M-1 (pour la conduite de DN 700 mm) à Nestlé
   - Installation de la vanne de bypass, construction de la chambre à vanne et installation du débitmètre F/M-2 (pour la conduite de DN 1,100 mm) à Dabompa
   - Installation de la vanne de réduction de pression et construction de la chambre de la vanne à Enta
   - Installations de communication pour le refoulement vers le réservoir de distribution JICA 2 (DN 250 mm, longueur 27 m) à de Sangoya
   - Installation du débitmètre F/M-3 (pour la conduite de diam 300 mm) dans la boîte existante
   - Installation du débitmètre F/M-4 (pour la conduite de diam 700 mm) dans la boîte existante
   - Installation du débitmètre F/M-5 (pour la conduite de diam 600 mm) dans la nouvelle boîte
   - Installation du débitmètre F/M-6 (pour la conduite de diam 800 mm) dans la boîte existante
   - Installation du débitmètre F/M-7 (pour la conduite de diam 700 mm) dans la boîte existante

Le contenu des réparations est comme suit.

L'électropompe d'évacuation des eaux a été jugée irréparable du fait qu'elle est utilisée pour évacuer des eaux boueuses sur les chantiers, entraînant inévitablement l'usure de ses pièces internes. La SEG a expliqué que l'électropompe a été utilisée très fréquemment.

La fuite d'eau souterraine (petite quantité) a été constatée au côté mont du fond inférieur de la chambre de la vanne de réduction de pression, mais l'entreprise ECL l'a réparé et en date du 5 juillet 2016, aucune fuite n'existe dans la chambre.

Les débitmètres F/M-3 et F/M-7 qui ne peuvent pas mesurer le débit sont envoyés par air le 3 décembre au fabricant français HYDREKA pour réparation. Cette défaillance est due à la mauvaise mise en place de la garniture d'étanchéité dans l'élément de signaux d'électrode. En outre le F/M-6 installé sur la conduite de refoulement allant vers le réservoir de distribution de Koloma est tombé en Défaillance au cours de l'inspection. L'étanchéité à l'eau de ses éléments électriques a été vérifiée.

a) Equipements et installations relevant de la compétence de Japan Techno Co., Ltd.

1. Vue d'extérieur de la chambre de la soupape anti-bélier
   Photo prise : 19 décembre 2016

2. Soupape anti-bélier
   Photo prise : 19 décembre 2016

2. Vue d'extérieur de la chambre de la vanne de survitesse
   Photo prise : 19 décembre 2016

3. Vanne de survitesse
   Photo prise : 19 décembre 2016

Figure 3-5 Situation des installations et équipements de la vanne de survitesse

b) Travaux supervisés par TECI

5. Situation de la chambre de la vanne de réglage de débit à Nestlé, vue vers l'amont
   Photo prise : 19 décembre 2016

6. Situation de l'intérieur de la camber de la vanne de bypass à Nestlé, Vue vers l'amont de la conduite DN 700 mm
   Photo prise : 19 décembre 2016

7. Situation de l'intérieur de la chambre de la vanne de réglage de débit à Nestlé, vue vers l'aval de la conduite DN 700 mm
   Photo prise : 19 décembre 2016

8. Situation de l'intérieur de la chambre de la vanne de réglage de débit à Nestlé, vue vers l'aval de la conduite DN 700 mm
   Photo prise : 19 décembre 2016

9. Situation de l'extérieur de la chambre de la vanne de bypass à Dabompa, vue vers l'aval de la conduite existante DN 1100 mm
   Photo prise : 19 décembre 2016

10. Situation de l'extérieur de la chambre de la vanne de bypass à Dabompa, vue vers l'aval de la conduite existante DN 700 mm
    Photo prise : 19 décembre 2016

11. Situation de l'intérieur de la chambre de la vanne de bypass à Dabompa, raccordement de la conduite DN 1100 mm et de la conduite DN 700 mm
Photo prise : 19 décembre 2016

12. Situation de l'intérieur de la chambre de la vanne de bypass à Dabompa, situation de la ligne de conduite DN 700 mm
Photo prise : 19 décembre 2016

13. Situation de l'extérieur de la chambre de la vanne de réduction de pression à Enta, vue vers l'amont
Photo prise : 19 décembre 2016

14. Situation de l'intérieur de la chambre de la vanne de réduction de pression à Enta, vue vers l'aval, situation de la vanne de réduction de pression entre la conduite DN 900 mm x la conduite DN 250 mm
Photo prise : 19 décembre 2016/

15. Situation de l'intérieur de la chambre de vanne de réduction de pression à Enta, situation de la vanne de réduction de pression en aval de la conduite DN 900 mm x la conduite DN 250 mm
Photo prise : 19 décembre 2016

16. Situation de l'intérieur de la chambre de la vanne de réduction de pression à Enta, vue vers l'amont de la conduite DN 900 mm x la conduite DN 250 mm
Photo prise : 19 décembre 2016

17. Situation de la boîte de la vanne d'arrêt DN 250 mm à la sortie du réservoir de distribution JICA 2 à Sangoya
Photo prise : 19 décembre 2016

18. Situation de la boîte de la vanne d'arrêt (partie supérieure de la boîte de vanne) sur la conduite DN 250 mm à la sortie du réservoir de distribution JICA 2 à Sangoya
Photo prise : 19 décembre 2016

19. Situation de l'extérieur de la chambre de vanne de débitmètre en aval de la vanne de réglage de débit à Nestlé, vers l'amont de la conduite DN 700 mm
Photo prise : 19 décembre 2016

20. Situation d'installation de débitmètre DN 700 mmdans la chamrbe de vanne de F/M-1 (en exploitation)
Photo prise : 19 décembre 2016

21. Situation de la chambre de vanne de débitmétre sur conduite DN 1100 mm en amont de la chambre de vanne de bypass à Dabompa, vue vers l'amont
Photo prise : 19 décembre 2016

22. Situation d'installation du débitmètre F/M-2 à Dabompa (en exploiation)
Photo prise : 19 décembre 2016

23. Situation de la cahmbre de vanne existante dans laquelle le débitmètre est installé sur la conduite d'entrée DN 300 mm dans l'enceinte du réservoir de distribution JICA 2 à Sangoya, vue vers l'amont
Photo prise : 19 décembre 2016

24. Situation d'installation du débitmètre F/M-3 sur la conduite d'entrée DN 300 mm vers le réservoir de distribution JICA 2 à Sangoya ; le corps de débitmètre est en réparation chez le fabricant français
Photo prise : 19 décembre 2016

25. Situation de la chambre de vanne dans laquelle le débitmètr F/M-4 est installé sur la conduite DN 700 mm à Sangoya, vue vers l'aval
Photo prise : 19 décembre 2016

26. Situation d'installation du débitmètre F/M-4 à Sangoya (en exploitation)
Photo prise : 19 décembre 2016

27. Situation de la nouvelle chambre de vanne pour l'installation du débitmètre F/M-5 sur la conduite de refiykenebt DN 600 mm vers le réservoir de distribution à Sangoya, vue vers l'amont
Photo prise : 19 décembre 2016

28. Situation d'installation du débitmètre F/M-5 sur la conduite de refoulement DN 600 mm vers le réservoir de distribution de Simbaya à Sangoya (en exploitation) à Sangoya (en exploitation)
Photo prise : 19 décembre 2016

29. Situation de la chambre de vanne existante après modification pour l'installation du débitmètre F/M-6 sur la conduite de refoulement DN 800 mm allant vers le réservoir de distribution de Koloma à Sangoya, vue vers l'aval
Photo prise : 19 décembre 2016

30. Situation d'installation du débitmètre F/M-6 sur la conduite de refoulement DM 800 mm allant vers le réservoir de distribution de Koloma à Sangoya (la réparation a été demandée car il ne pouvait pas mesurer le débit correctement en raison de défaillance au niveau d'électrode)
Photo prise : 19 décembre 2016

31. Situation de la chambre de vanne existante après modification pour l'installation du débitmètre F/M-7 sur la conduite de refoulement DN 700 mm allant vers le réservoir de distribution d'Aviation à Sangoya, vue vers l'amont
Photo prise : 19 décembre 2016

32. Sur la conduite de refoumement DN 700 mm allant vers le réservoir de distribution d'Aviation à Sangoya, un débitmètre de réserve F/M-8 a été utilisé. Le corps de débitmètre F/M-7 était envoyé au fabricant francais ppour réparation (actuellement le F/M-8 est en service)
Photo prise : 19 décembre 2016

Figure 3-6 Situation des installations et équipements liés aux travaux de bypass

3-2 Elaboration des manuels de contrôle de la conduite et manuel de cas d'urgence

Le manuel de contrôle de la conduite et le manuel de cas d'urgence ont été élaborés sur la base des informations recueillies à travers les interviews effectuées auprès du responsable de maintenance de la conduite de la SEG. Parallèlement à l'élaboration du manuel de contrôle de conduites, une fiche de contrôle de la conduite en PRV a été élaborée. Le manuel de contrôle de la conduite a été élaboré pour effectuer le contrôle par la patrouille quotidienne afin de détecter la fuite lorsque celle-ci est encore

petite en vue de prévenir les dégâts humains et matériels dus à la casse. Le manuel de cas d'urgence a été élaboré pour arrêter le refoulement d'eau en cas de casse et pouvoir commencer les travaux de remise en état aussitôt que possible.

L'élaboration des manuels et l'encadrement techniques ont été effectués comme suit :

(1) Manuel de contrôle de la conduite en PRV

« Situation du contrôle de la conduite en PRV »

Le contrôle de la conduite en PRV est effectué par un agent affecté à cet effet qui patrouille le tronçon de 3,5 km 2 fois par jour (l'aller simple est considéré comme étant une patrouille) et 7 jours par semaines. L'horaire de contrôle n'est pas défini et l'agent est tenu de faire le compte-rendu par téléphone à Monsieur Koly, le responsable de la maintenance de la conduite, qu'il y ait ou non une anomalie.

« Encadrement technique »

Le contrôle consistait seulement en la vérification visuelle d'existence ou non d'anomalie et le compte-rendu par téléphone. Etant donné qu'il est important de relever la situation dans le contrôle, il a été proposé d'élaborer une fiche de contrôle. Le Consultant a donné instruction qu'il faut toujours enregistrer le résultat de vérification et même lorsqu'il n'y a pas d'anomalie il faut indiquer que « Il n'y a pas eu d'anomalie » et qu'il porte de garder le registre. En outre, le consultant a donné également instruction que lorsqu'une petite fuite ou un bruit anormal est constaté, ce qui est le signe de la casse, il faut indiquer que « Il y a une anomalie » avec le lieu, la situation, les mesures prises, etc., dans la fiche de contrôle. Il a été confirmé en concertation avec M. Koly que le contrôle de la conduite sera effectué sur le manuel de contrôle en utilisant la fiche de contrôle.

(2) Manuel de cas d'urgence en cas de fuite dans la conduite en PRV

« Situation actuelle des mesures en cas de fuite de la conduite en PRV »

Un système d'information dans le cadre duquel la population informe la SEG en cas de fuite de la conduite en PRV est établi. En outre, comme le montre le manuel ci-joint, la SEG a mis en place une structure systématique, ce qui permet de prendre les mesures promptement pour la remise en état après un accident. Le manuel de cas d'urgence a été élaboré sur la base des informations obtenues par les interviews compilées de la manière chronologique et finalisé après avoir confirmé convenu du contenu par les deux parties.

« Encadrement technique »

Une série de mesures à prendre depuis l'apparition d'une fuite jusqu'à la remise en état a été compilée sous forme du manuel. Ce manuel a permis au personnel de la SEG d'avoir la même compréhension en matière de mesures à prendre en cas d'urgence. Par ailleurs, les modalités de manœuvres de la vanne de survitesse dont la mise en place était prévue dans le cadre du présent projet de suivi ont été également indiquées dans le manuel, ce qui a permis également de faire comprendre au personnel de la SEG de la nécessite de manœuvrer la vanne après la mise en place de la vanne de survitesse.

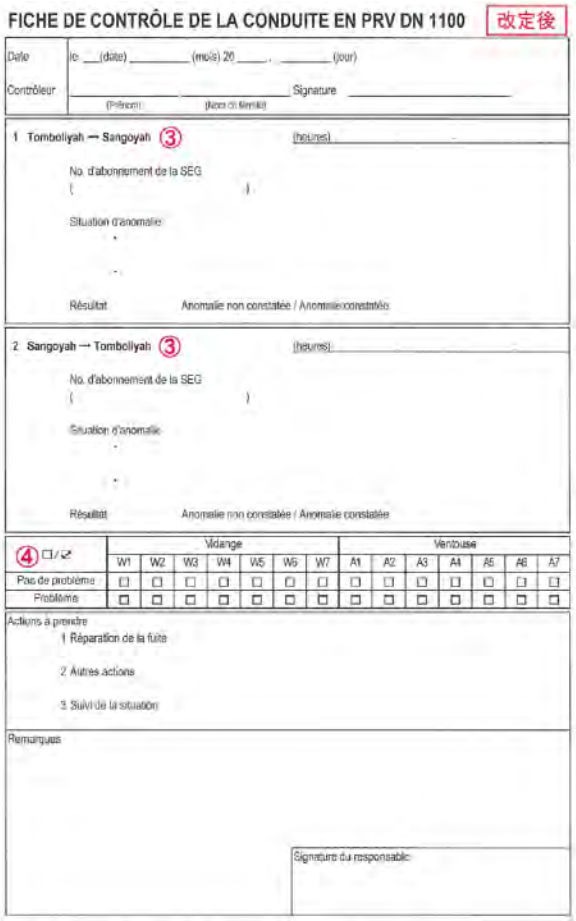
(3) Remise du manuel de contrôle et de la fiche de contrôle

Le manuel de contrôle et la fiche de contrôle ont été remis de la manière suivante conformément au souhait de la SEG. Les versions électroniques (fichier en Excel et Word) du manuel et de la fiche a été ont été également remises.

Le manuel et la fiche sont joints en Annexe-5 comme document de référence.

La formation a été dispensée les 11 et 12 février 2014 à M. BALDE Aboudoulaye (Directeur de la Production et des Réseaux), M. CAMARA Koly (Sous-directeur de la Production et des Réseaux), M. CAMARA Ali Badara et une autre personne de la SEG »

Situation de l'encadrement au moyen du manuel
11 février 2014



FICHE DE CONTRÔLE DE LA CONDUITE EN PRV DN 1100 改定後

Date le ___(date) _____ (mois) 20 ____ . _____ (jour)

Contrôleur _____ Signature _____

(Prénom) (Nom de famille)

1 Tombolliyah → Sangoyah ③ (heures)

No. d'abonnement de la SEG

( )

Situation d'anomalie

Résultat Anomalie non constatée / Anomalie constatée

2 Sangoyah → Tombolliyah ③ (heures)

No. d'abonnement de la SEG

( )

Situation d'anomalie

Résultat Anomalie non constatée / Anomalie constatée

④ □/☑	Vidange							Ventouse						
	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
Pas de problème	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Problème	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□

Actions à prendre

1 Réparation de la fuite

2 Autres actions

3 Suivi de la situation

Remarques

Signature du responsable

Fiche de contrôle de la conduite en PRV
11 février 2014

3-3 Approvisionnement en joints mécaniques

Etant donné que le stock de joints mécaniques de la SEG s'est épuisé du fait de ruptures fréquentes de la conduite en PRV, les joints mécaniques ont été fournis d'urgence, afin de pouvoir faire face à des prochains accidents de casses qui pouvaient se produire en mai et juin 2014.

Tableau 3-7 Principales spécifications des joints mécaniques

	Désignation	Qté	Spécifications techniques	Fournisseur
(1)	Joint mécanique	4 jeux	PN 10, DN 1.1000 mm	AQUAVIA (France)

Le Consultant a passé la commande de joints mécaniques à la société AQUAVIA en France le 28 mai 2014. Les joints mécaniques ont été transportés par air, leur inspection de réception a été effectuée en Guinée et ils sont été livrés à la SEG le 24 juin.

Joints mécaniques du fabricant InterHydro (France) commandés par la SEG

Joints mécaniques commandés par JAT

Déballage par le personnel de la SEG

Confirmation des accessoires

Confirmation de la quantité des joints en caoutchouc

Confirmation de la quantité des boulons

Figure 3-7 Inspection de réception des joints mécaniques (24 juin 2014)

3-4 Réparation des camions citernes

Dans l'impossibilité d'assurer l'alimentation en eau dans les zones en hauteur due aux accidents de casses de la conduite de refoulement d'eau et du problème d'exploitation de la conduite en PRV, la SEG utilisait les camions citernes dans les zones en hauteurs. Cependant, 4 des 7 camions devaient être réparés si bien que la SEG ne pouvait pas fournir suffisamment de l'eau dans les zones en hauteur. Du fait que la SEG ne prévoyait pas de budget pour la réparation de camions citernes, la JICA a décidé de prendre en charge les frais la concernant, eu égard à l'urgence.

En tenant compte de l'urgence d'interventions due au manque d'eau chronique d'une part, et de la préoccupation pour l'influence du Ramadan qui commence le 28 juin 2014 d'autre part, la réparation des camions citernes a été effectuée sous un contrat de consultant.

En premier lieu, le concessionnaire de Renault Trucks a effectué l'inspection des camions du 26 au 30 mai 2014.

Tableau 3-8 Aperçu de l'inspection des camions citernes

Camions inspectés	4 camions citernes de la SEG : Numéros de véhicule EP 9387 A, EP 9306 A, EP 9304, EP 9260 A
Coût d'inspection	1.088 EUR
Période d'inspection et réparation	28 mai au 9 juin 2014
Client	Japan Techno Co., Ltd.
Société de réparation	TGH PLUS INDUSTRIES (Guinée)

Suite à cette inspection, la réparation a été effectuée telle que proposée dans le devis estimatif.

Tableau 3-9 Aperçu de la réparation des camions citernes

Camions réparés	4 camions citernes de la SEG : Numéros de véhicule EP 9387 A, EP 9306 A, EP 9304, EP 9260 A
Pièces réparées	Électropompe d'injection de carburant, pièces de rechange telles que connecteur d'injection, coussin d'air, tambour de frein, filtres et courroies
Montant du contrat	22.338,58 EUR
Période de réparation	18 au 27 juin 2014
Client	Japan Techno Co., Ltd.
Société de réparation	TGH PLUS INDUSTRIES (Guinée)

3-5 Mesures prises en cas de ruptures de la conduite de refoulement existante

Du fait que les japonais ne pouvaient toujours pas se rendre en Guinée en raison de la fièvre hémorragique à virus Ebola persistante, une structure avec laquelle en cas de rupture de la conduite en PRV la situation est vérifiée et communiquée à la JICA. Un exemple des dégâts dus à la rupture qui s'est produite pendant cette période est donné ci-après.

Conduite en PRV éclatée et véhicule

Une partie de la conduite en PRV éclatée

Figure 3-8 1er rupture de la conduite (19 mai 2014)

Conduite en PRV éclatée	Situation de la conduite après réparation

Figure 3-9 12e rupture de la conduite (12 novembre 2014)

Lieu de casse	Situation de la conduite après réparation

Figure 3-10 13e rupture de la conduite (26 février 2015)

Situation des fissures de la conduite en PRV	Situation des travaux de réparation

Figure 3-11 Fuite d'eau et réparation (7 mars 2015)

Ces accidents de casses et des situations de la conduite après la réparation ont été photographiés par un interprète local du Consultant et les informations ont été partagées avec la JICA.

La figure 3-11 montre les fissures décelées lorsque le personnel de la SEG faisait la patrouille dans la zone où la conduite en PRV est posée, ce qui démontre l'effet de l'élaboration des manuels de contrôle de la conduite et de cas d'urgence ainsi que de l'encadrement.

3-6 Travaux d'installation des bornes fontaines

3-6-1 Contenu des interventions prévues au stade de l'étude préparatoire du projet d'aide financière non remboursable générale

Les bornes fontaines devaient être installées dans le cadre du projet de renouvellement de la conduite en PRV sur le financement du don pour les projets généraux par l'entreprise de construction japonaise. Toutefois, du fait que la propagation de la fièvre hémorragique à virus Ebola ne permettait pas aux ressortissants japonais de se rendre en Guinée, il a été décidé, lors de la réunion avec la SEG tenue à Paris en novembre 2014, de l'exécuter dans les meilleurs délais dans le cadre d'un projet de la coopération de suivi de la JICA.

En ce qui concerne le contenu des installations, celles indiquées dans l'article 2-8-2 Plan de construction des bornes fontaines avec forages équipés qui sont les composantes conçues dans le cadre de l'étude préparatoire du projet de don pour les projets généraux ont été utilisées telles qu'elles sont.

(1) Nombre de bornes fontaines

Le nombre de bornes fontaines avec forages équipés demandées par la partie guinéenne dans sa requête était de 120 unités. Toutefois, le nombre final y compris les 5 unités pour lesquelles les sondages ont été effectués pendant la période de l'étude préparatoire était de 15 unités pour les raisons ci-dessous mentionnées.

① L'augmentation du volume d'eau peut être assurée de la manière plus efficace par l'aménagement des installations de captage et de refoulement d'eau de Kobaya et Kakimbo proposée dans le cadre du « Projet d'urgence pour l'amélioration de la production d'eau potable de Conakry » ;

② D'autre part, des forages sont nécessaires dans les zones où il n'y a pas de conduites de refoulement/distribution d'eau et que l'accès par les camions citernes est difficile. Le nombre de conception de forages a été défini en fonction du débit d'eau comme le montre le tableau ci-après. Le nombre 10 forages en fonction de la capacité de forage a été défini sur la base des résultats de forage de SNAPE à 17 % lorsque le débit d'eau est de 3,5 m^3/h, 27 % lorsque le débit d'eau est de 6 m^3/h 56 % lorsque le débit d'eau est de 8 m^3/h.

Tableau 3-10 Nombre de forages de conception

Débit d'eau de forage	Résultat de sondage effectué pendant l'étude	Nombre estimé par les sondages effectués pendant la conception détaillée
Supérieur à 8 m^3/h	2 forages	5 forages
Inférieur à 8 m^3/h et égal ou supérieur à 6 m^3/h	0 forage	3 forages
Inférieur à 6 m^3/h et égal ou supérieur à 3,5 m^3/h	1 forage	2 forages
Inférieur à 3,5 m^3/h et Egal ou supérieur à 1,5 m^3/h	2 forages	—

Sur la base des conditions susmentionnées, le nombre de forages à construire s'élève à ce qui suit :

Tableau 3-11 Nombre des bornes fontaines avec forages équipés de conception

Type	Pompe immergée		Groupe électrogène	
	Spécifications	Qté	Spécifications	Qté
Type 1	8 m^3/h, H=56m	7 unités	6 kVA (triphasé, 380 v)	7 unités
Type 2	6 m^3/h, H=56m	3 unités	5 kVA (triphasé, 380V)	3 unités
Type 3	3.5 m^3/h, H=56m	3 unités	2 kVA (monophasé, 220V)	5 unités
Type 4	1.5 m^3/h, H=56m	2 unités		
Commun	Equipée de colonne d'exhaure, câble immergé et capteur de niveau d'eau		Capacité du réservoir de carburant : correspondant à 6 heures de fonctionnement	

Le nombre total de bornes fontaines sans forage était défini à 20 unités sur la base de l'examen de la taille du projet.

3-6-2 Examen du principe d'approvisionnement

Depuis le moment où il a été décidé d'exécuter les travaux d'installation de bornes fontaines dans le cadre du projet de la coopération de suivi au lieu du projet de don pour les projets généraux, le plan d'approvisionnement a été réexaminé. Comme le montre l'article consacré aux forages ci-dessus, il n'est pas possible de déterminer le débit d'eau sans effectuer le forage, d' où il a été décidé que les travaux de bornes fontaines sont divisés en plusieurs lots au lieu d'effectuer un seul appel d'offres. En effet, les travaux étaient divisés en 3 lots, à savoir, les travaux de forages, les travaux de construction des bornes fontaines et les travaux d'approvisionnement et d'installation des systèmes de pompage. Compte tenu de la spécialisation des entreprises de construction locales, les travaux de forage et les travaux de construction des bornes fontaines devaient être séparés. Quant à l'approvisionnement et l'installation des systèmes de pompage, ceux-ci constituaient un lot séparé du fait que les électropompes immergées et groupes électrogènes devaient être approvisionnés après avoir connu les débits d'eau sur la base du résultat de forage.

Pour les séances de dépouillement d'offres des travaux de construction des bornes fontaines, eu égard à la difficulté de les organiser en Guinée en raison de la propagation de la fièvre hémorragique à virus Ebola, il a été décidé de les tenir au Sénégal, sur la base de la concertation entre la JICA et la SEG.

En ce qui concerne la méthode d'appel d'offres, en tenant compte du fait qu'en Guinée nombreuses sont les entreprises dont la compétence technique est médiocre et la situation financière est problématique, un appel d'offre à concurrence ouverte n'est pas approprié. Aussi, la méthode d'appel d'offres sélectif a été adoptée.

Pour sélectionner les entreprises locales à faire participer à l'appel d'offres, une longue liste des entreprises a été établie sur la base de la liste des entreprises de la Société des Eaux de Guinée (SEG) qui est l'organisme d'exécution du projet et des informations des entreprises locales collectées dans le cadre de l'étude préparatoire du Projet d'amélioration de l'approvisionnement en eau potable de la partie centrale en hauteur de la ville de Conakry. Pour cette longue liste, 6 entreprises ont été sélectionnées pour chacun des 3 lots. Les entreprises de la longue liste pour les travaux d'approvisionnement et d'installation des systèmes de pompage sont les mêmes que celles des travaux de forages. Ceci s'explique par le fait qu'initialement il était prévu que ces deux travaux sont exécutés par une seule entreprise d'une part, et que les entreprises de forage qui sont familières avec la manœuvre de tiges d'équipements de forage à travers les travaux de forages sont appropriées d'autre part, d'autant plus qu'elles doivent être habituées à la manœuvre d'électropompes immergées à installer dans les forages.

A partir de ladite liste longue, une liste courte des entreprises qui vont participer à l'appel d'offres sélectif a été établie. La liste courte a été dressée en tenant compte de la compétence technique et de la capacité financière qui sont nécessaires à la réalisation des travaux, et ce, étant donné que la supervision des travaux par les superviseurs résidents japonais est impossible et donc assurée à distance, et que le nombre de bornes fontaines construites à Conakry est faible. Les conditions de sélection des entreprises locales sont telles qu'elles sont présentées dans le tableau ci-après.

Tableau 3-12 Conditions de sélection des entreprises qui vont participer aux travaux

Travaux de construction des gros œuvres de bornes fontaines	Travaux de forages et approvisionnement/installation des systèmes de pompage
1) Avoir l'intention de participer à l'appel d'offres des travaux ; 2) Avoir l'expérience de plus de 2 fois des travaux de génie civil des installations d'alimentation en eau dont le montant de chacune est supérieur à 10.000.000 yens japonais dans les 10 dernières années.	1) Avoir l'intention de participer à l'appel d'offres des travaux ; 2) Avoir l'expérience de plus de 3 fois des travaux de génie civil des installations d'alimentation en eau dont le montant de chacune est supérieur à 10.000.000 yens japonais dans les 10 dernières années.

Suite à l'analyse, les 4 entreprises suivantes ont été choisies comme entreprises de la liste courte. 4 entreprises ont été sélectionnées pour chacun des lots.

Tableau 3-13 Liste courte des entreprises d'exécution des travaux

Lot 1 Travaux de forage	Lot 2 Travaux de construction des bornes fontaines	Lot 3 Approvisionnement/travaux d'installation des systèmes de pompage
1) SIAD	1) ENTREPRISE LE GENIAL	1) SIAD
2) GLOBETRANS	2) EPELGUI	2) GLOBETRANS
3) SERPAG	3) EGC Bah et fils	3) SERPAG
4) E.G.T.R.A.G	4) ENCODI-Guinée	4) E.G.T.R.A.G

3-6-3 Travaux de forage (Lot 1)

3-6-3-1. Contenu de la conception détaillée

Comme il en est expliqué à l'article 3-6-1, étant donné la difficulté d'élaborer la conception détaillée en Guinée en raison de la fièvre hémorragique à virus Ebola, l'élaboration du Dossier d'Appel d'Offres et l'estimation des coûts de construction ont été effectuées au Japon, conformément aux principes de conception définis au stade de l'étude préparation du projet de don japonais.

(1) Spécifications techniques des travaux de forage

Etendue des travaux

a) Foration de forage, mise en place de tubages et crépines, développement de forages, essais de pompage et analyse de la qualité d'eau ; nombre : 10 forages

b) Essai de pompage des forages existants : 5 forages

Sites : les sites des travaux définis au stade de la planification du projet (10 forages) sont les suivants :

Tableau 3-14 Liste des sites des travaux de forage

No	Nom de site	Secteur	Quartier	Commune
1	Carrefour Garage (Près famille Ibrahima Baldé)	Secteur 2	Wanindara	Ratoma
2	Face Ecole kaloga oumar	Secteur 2	Hamdallaye 2	Ratoma
3	Devanture Mosquée Centrale Koloma	Mosquée	Koloma 1	Ratoma
4	Au Siège Conseil Quartier Dar Es Salam	Mouctar Bah	Dar es salam	Ratoma
5	Face Mosquée Principale	Secteur 3	Hamdallaye 1	Ratoma
6	Long Clôture Koloma (Face Justin Morel)	Collège	Solo Primo	Ratoma
7	Près mosquée Kakimbo (Bafond)	Mosquée	Hamdallaye 2	Ratoma
8	Cloture Ecole Primaire De Solo primo	Secteur 4	Solo Primo	Ratoma
9	Devanture Parc Camion	Secteur 1	Bomboly Mosquée	Ratoma
10	Face Parc camion	Secteur 1	Bomboly Mosquée	Ratoma

Tubage : en PVC, dia. ext. 125 mm (DN 5 pouces), PN 8 bars

Crépine : en PVC, taille des fentes de crépine 1 mm

Gravier de remplissage : Granulométrie 2-5 mm

Méthode de forage : Méthode rotative ou méthode à marteau fond du trou

Développement de forage : En principe le développement se fait par air-lift, et la méthode mécanique le cas échéant

Essai de pompage : Essai de pompage préliminaire, essai de pompage pars paliers (4 paliers, 1 heure chacun), essai de pompage continu (12 heures) et essai de pompage de remonté

Analyse de la qualité de l'eau : Les paramètres de l'analyse sont tels qu'indiqués dans le tableau ci-après.

Tableau 3-15 Liste des paramètres de l'analyse de la qualité de l'eau

1 Coliformes fécaux	10 Nitrate
2 pH	11 Nitrite
3 Température d'eau	12 Chlorures
4 Conductivité électrique	13 Calcium
5 Couleur	14 Sulfates
6 Turbidité	15 Magnésium
7 Solides dissous totaux	16 Potassium
8 Fer	17 Manganèse
9 Ammonium	18 Sulfate

Rapport : Relevés des inspections, spécifications, quantité et photos des matériaux, Relevés des travaux de foreurs (journal), programmes de tubage, coupes de sondage du sol, résultat des essais de pompage, résultat de l'analyse de la qualité de l'eau, photos des matériaux et travaux

3-6-3-2. Plan d'approvisionnement

Pour le lot 1, les processus d'appel d'offres allant de l'envoi de l'avis d'appel d'offres jusqu'à la séance de dépouillement d'offres ont été effectués comme suit, conformément aux principes d'approvisionnement décrits à l'article 3-6-2.

Calendrier

22 avril 2015 : Envoi de l'avis d'appel d'offres
28 avril 2015 : Distribution du Dossier d'Appel d'Offres
26 mai 2015 : Séance de dépouillement d'offres (Sénégal)
31 mai 2015 : Négociation du contrat des travaux de forage (Sénégal)
10 juin 2015 : Conclusion du contrat des travaux de forage (Sénégal)

3-6-3-3. Appel d'offres/soumission et conclusion du contrat

Pour les travaux de forage, le dossier d'appel d'offre a été distribué à 4 entreprises, dont 3 entreprises ont soumis leur offre. L'entreprise GLOBETRANS FORAGE a offert le prix le moins disant.

La négociation du contrat portait essentiellement sur les 2 points suivants :

a. Au cours des discussions, le consultant a expliqué les points techniques à confirmer et les conditions du contrat. Les points ayant fait l'objet de la négociation pour le démarrage des travaux sont les suivants. Il a été confirmé que l'entreprise GLOBETRANS FORAGE dispose des matériaux tels que gravier de remplissage, sable et granulat grossier, mais elle doit importer les tubages et crépines de Côte d'Ivoire par voie terrestre, ce qui demande au minimum un délai de 14 jours y compris les démarches d'exonération des taxes et droits de douane. Le contractant a procédé immédiatement après la conclusion du contrat aux démarches relatives à l'approvisionnement en tubages et crépines, et en même temps à celles de leur importation par l'obtention de la part de la JICA de la lettre de demande d'exonération des taxes et droits de douanes adressée au ministère de la Coopération Internationale. En ce qui concerne les travaux sur le terrain, du fait que les travaux dans les forages existants pouvaient être supervisés par un consultant local, l'entreprise a commencé les travaux par les essais de pompage des forages existants le 9 juin. Les sites ont été transférés à l'entreprise le 13 juin. Le démarrage des travaux de construction de forages a été prévu pour la 4e semaine de juin et l'achèvement des travaux pour la 3e semaine d'août.

b. Concernant la détérioration du tubage du forage existant décelée après la distribution du Dossier d'Appel d'Offres, l'amendement du contrat sur les 3 points ci-dessous indiqués était prévu vers le 13 juin à Conakry. Cet amendement a été expliqué au contractant.

① Etant donné que pour l'un des forages existantes exécutés dans le cadre de l'étude du projet de don à l'année précédente la SEG a installé l'électropompe immergée et le groupe électrogène, le nombre des essais de pompage des forages existants qui était de 5 est réduit à 4.

② Dans un des forages existants autre que celui du ① également exécutés dans le cadre de l'étude du projet de don à l'année précédente, le tubage en PVC hors sol a été détérioré. La profondeur du forage sera mesurée pour vérifier l'existence ou non d'objets étrangers dans le forage et le développement de forage sera effectué, et ensuite si aucun problème n'est constaté, il sera procédé aux essais de pompage.

③ Pour éviter les problèmes similaires à ceux du point ②, un tubage de protection d'une résistance plus élevée sera mis en place autour du tubage partie hors sol.

Les documents de la demande préalable des modifications de la conception ont été envoyés au Département de la mise en œuvre de la coopération financière de la JICA pour la confirmation de la pertinence du contenu des modifications de la conception et du prix contractuel modifié.

Suite à la confirmation des points susmentionnés, le contrat a été conclu le 10 juin 2015.

L'aperçu du contrat est tel qu'indiqué ci-après.

Nom du contractant	:	GLOBE TRANS FORAGE (GTF)
Président	:	Alexandre CAMARA
No. de téléphone	:	+224 657 27 67 27
Date de conclusion du contrat original	:	10 juin 2015

Date du 1er amendement au contrat	:	1er juillet 2015
Date du 2e amendement au contrat	:	27 août 2015
Date du 3e amendement au contrat	:	29 septembre 2015
Date du 4e amendement au contrat	:	6 novembre 2015
Date d'achèvement des travaux	:	24 novembre 2015
Prix contractuel	:	107.826 EUR
Contenu du contrat	:	Travaux 10 forages, essais de pompage des 14 forages (dont 4 sont les forages existants), développement d'un forage existant

3-6-3-4. Exécution des travaux

Le contrat a été conclu le 10 juin 2015 et les travaux ont été achevés le 24 novembre 2015. La situation d'exécution des travaux, à savoir (1) Calendrier des travaux réalisés, (2) Modifications de la conception, (3) Résultat des travaux et (4) Situation des travaux (photos), est expliquée dans les pages suivantes.

(1) Calendrier des travaux réalisés

Initialement, le calendrier des travaux prévoyait le démarrage des travaux en juin 2015 et l'achèvement des travaux en août de la même année. Toutefois, en raison du retard dans les démarches relatives à l'exonération des taxes et droits de douane, de la mise en œuvre des travaux de forages pour les forages négatifs (3 sites) et du retard dû à la suspension des travaux du fait de l'élection présidentielle, les travaux ont pu achever le 24 novembre 2015. Le Calendrier des travaux réalisés est présenté dans la figure suivante.

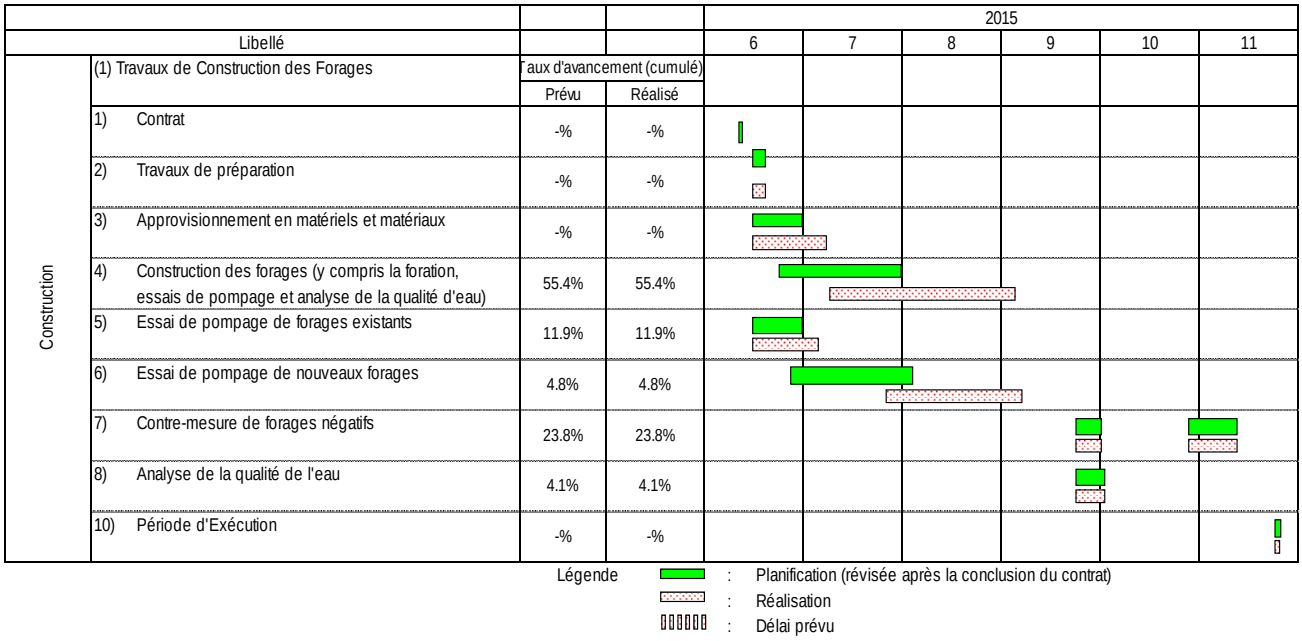


Figure 3-12 Calendrier des travaux de bornes fontaines et de forages

(2) Situation des modifications de la conception

Les modifications de la conception ont été effectuées 4 fois comme suit.

Contrat des travaux	Date de la conclusion du contrat	Contenu des modifications
Contrat original	10 juin 2015	-
1er amendement au contrat	1er juillet 2015	1) Modification du nombre de sites des essais de pompage (Contrat original : 15 sites, après amendement : 14 sites) 2) Modification du nombre de sites du développement (Contrat original : 0 site, après amendement : 1 site) 3) Travaux de protection du tubage de forage (Contrat original : 0 site, après amendement : 10 sites) Raisons des modifications : 1) Modification du nombre de sites des essais de pompage (contrat original : 15 sites, après amendement : 14 sites) Etant donné qu'avec l'effort propre de la SEG, les équipements notamment l'électropompe immergée étaient déjà installés dans un des sites, l'essai de pompage n'était plus nécessaire sur ce site. 2) Modification du nombre de sites du développement (contrat original : 0 site, après amendement : 1 site) Du fait de l'inadvertance de la SEG, le tubage de forage a été endommagé, d'où l'introduction de matières étrangères est à craindre. De ce fait, le développement (air-lift) a été effectué, en même temps que la mesure de la profondeur pour juger si le forage est utilisable comme forage de production. 3) Travaux de protection du tubage de forage Comme il en est décrit au point 2), étant donné que le tubage de forage risque d'être détérioré, un tuyau en acier d'un diamètre extérieur de 350 mm (longueur : 2 m) a été mis en place pour protéger le tubage en PVC.
2e amendement au contrat	27 août 2015	Le délai d'achèvement qui était le 31 août 2015 a été prolongé jusqu'au 10 octobre 2015. Raisons de la modification : La modification a été demandée par l'entreprise GF. Le retard dans les travaux a pour 4 causes suivantes : 1) Retard dans les démarches relatives à l'exonération des taxes et droits de douane 2) Embouteillages du fait de la saison des pluies du mois de juillet 3) Conditions géotechniques de la zone lessivée 4) Défaillance des engins de construction due aux pluies torrentielles

3e amendement au contrat	29 septembre 2015	1) Exécution des travaux de forage pour les forages négatifs (3 sites) 2) Exécution de l'analyse de la qualité de l'eau des forages dont la qualité de l'eau est inconnue (5 sites) 3) Modification du délai d'achèvement contractuel (prolongation du 10 octobre 2015 à 7 novembre 2015) 4) Ajout du paiement intermédiaire Raisons des modifications : (1) Travaux additionnels pour les forages négatifs Etant donné que l'objectif des travaux est l'achèvement de 10 forages positifs, les travaux de forage ont été exécutés sur les 3 sites de substitution pour les forages jugés négatifs. (2) Analyse de la qualité de l'eau additionnelle pour le forage dont la qualité de l'eau était inconnue L'analyse de la qualité de l'eau a été effectuée dans les conditions proches de celles de fonctionnement normales de la borne fontaine pour obtenir les valeurs plus précises. (3) Modification du délai d'achèvement contractuel Le délai d'achèvement contractuel était le 10 octobre, mais en tenant compte des travaux additionnels des mesures contre les 3 forages négatifs et des essais de pompage des 5 forages et de l'analyse de la qualité de l'eau, le délai d'achèvement a été prolongé. (4) Ajout du paiement intermédiaire Dans le contrat original seule le paiement final était prévu, sans paiement anticipé ni paiement intermédiaire. Eu égard au fait que les travaux de 10 forages (8 forages positifs et 2 forages négatifs) ont été achevés et que des forages négatifs pouvaient se produire, ce qui pouvait avoir pour conséquence la prolongation de la date de paiement final, le paiement intermédiaire a été ajouté pour les 10 forages, afin d'éviter la suspension des travaux en raison du problème financier de l'entreprise Globetrans Forage.
4e amendement au contrat	6 novembre 2015	Le délai d'achèvement qui était le 7 novembre 2015 a été prolongé jusqu'au 24 novembre 2015. Raison de la modification : Les travaux ont été suspendus du 1er au 27 octobre pendant la période de 27 jours en raison de l'élection présidentielle.

La liste des sites définitifs suite aux modifications de la conception susmentionnées est telle que présentée ci-après.

Tableau 3-16 Liste des sites des travaux de forage

No	Nom du site	Type de travaux	Quartier
N2	Près de chez Fofana Syndicat	Tous les travaux de forage	Dar-Es-Salam
N3	Au Siège Conseil Quartier Dar Es Salam	Tous les travaux de forage	Dar-Es-Salam
N4	Long Clôture Koloma (Face Justin Morel)	Tous les travaux de forage	Solo Primo
N 6	Clôture Ecole Primaire De Solo primo	Tous les travaux de forage	Solo Primo
N 7	Devanture Parc Camion	Tous les travaux de forage	Bomboly Mosquée
N 8	Face Parc camion	Tous les travaux de forage	Bomboly Mosquée
N 9	Près mosquée Naby Bangoura	Tous les travaux de forage	Dar-Es-Salam
N 10	Devanture Famille Elhadj Moussa Baldé	Tous les travaux de forage	Bantouka 1
N11	Près de chez Mme Touré SEG	Essai de pompage	Symbaya gare
N12	Carrefour Berlié	Essai de pompage	Koloma 1
N13	Chez Mr Diop	Essai de pompage	Koloma 1
N 14	Rue Mosquée (Ivette) Devanture Famille Soumah	Développement + essai de pompage	Lambandji
N 16	Face Ecole la Source	Tous les travaux de forage	Simbaya Ecole
N 17	Face chez Doyen Keita SEG	Tous les travaux de forage	Kissosso plateau

Signe	Mode d'utilisation de bornes fontaines	Nbre
Drapeau	Sites de nouveaux forages	13 forages
「●」 (ballon jaune)	Sites où seulement l'essai de pompage a été effectué	4 forages

Figure 3-13 Carte de localisation des sites des travaux de bornes fontaines et de forages

(3) Résultat des travaux

Les résultats des travaux de forage et de l'analyse de la qualité de l'eau sont récapitulés dans la liste suivante. Pour les coupes de forages, se référer aux documents de recollement présentés à l'Annexe 5 (1).

Tableau 3-17 Liste récapitulative des résultats des travaux de forages

	No. de site	Unité	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
COMMUNE	Commune		RATOMA		RATOMA		RATOMA		RATOMA		RATOMA		RATOMA		RATOMA		RATOMA		RATOMA	
QUARTIER	Quartier		Wanindara		Dar es salam		Dar es salam		Solo Primo		Hamdallaye 2		Solo Primo		Bomboly Mosquée		Bomboly Mosquée		Dar-Es-Salam	
	Dia. tubage (dia. ext/dia. Int.)	mm	125	112	125	112	125	112	125	112	125	112	125	112	125	112	125	112	125	112
PROFONDEUR DE FORAGE	Profondeur forage	m	121.16		76.15		70.15		71.06		76.15		70.15		66.25		76.15		70.15	
CREPINE	1e crépine	m	52.4	55.32	48.64	51.56	46.79	49.71	47.89	50.81	46.95	49.87	39.62	45.46	53.38	59.22	58.68	64.52	50.83	56.67
	2e crépie	m	61.16	64.08	54.48	57.4	52.63	58.47	53.73	59.57	52.79	55.71	51.3	57.14			67.44	73.28	59.59	65.43
	3e crépine	m	75.78	81.6	60.32	63.24	61.39	67.23	62.49	68.33	58.63	61.55	62.98	65.9						
	4e crépine	m	87.44	90.36	66.16	69.08					64.47	67.39								
NIVEAU STATIQUE DEPART	Niveau d'eau statique	m	12.04		15.31		5.66		14.1		35.65		3.58		14.64		12.91		4.64	
	Débit / niveau dynamique 1e essai par palier	m3/h	1	12.72	2	18.54	4	7.1	2	15.15	2	39.32	2	5.06	4	15.79	3	23.72	3	6.66
	Débit / niveau dynamique 2e essai par palier	m3/h	1.4	13.4	4	22.22	6	8.73	4	16.42	4	44.41	3	5.59	6	16.23	5	40.55	5	8.8
	Débit / niveau dynamique 3e essai par palier	m3/h	1.8	14.17	6	27.7	8	9.78	6	19.33	6	51.72	4	6.27	8	16.98	7	53.41	7	15.92
	Débit / niveau dynamique 4e essai par palier	m3/h	1.8	15.45	8	32.95	10	12.11	10	19.46	6	53.5	7	10.5	10	17.72	7	58.64	9	22.97
	Débit pompage essai de pompage continu	m3/h	4.0		7.0		8.0		10.0		Essai impossible		8.0		12.0		6.0		10.0	
NIVEAU STATIQUE DEPART	Niveau d'eau statique	m	12.04		15.31		5.66		14.1		35.65		3.58		14.64		12.91		4.6	
	Baisse niveau d'eau Essai pompage continu 12 h	m	17.34		16.74		4.84		5.18		-		6.72		4.77		48.05		32.7	
	Niveau d'eau dynamique Essai pompage continu 12 h	m	29.38		32.05		10.50		19.28		Essai impossible		10.30		19.41		60.96		37.3	
	Capacité spécifique en essai continu	m3/h	0.23		0.42		1.65		1.93		-		1.19		2.52		0.12		0.3	
	Niveau d'eau remonté après 3 h, taux de remonté	m	12.5	97%	16.41	93%	6.1	91%	14.09	100%	-	-	3.83	96%	15.43	83%	13.17	99%	4.94	99%

	No. de site	Unité	10		11		12		13		14		15		16		17	
COMMUNE	Commune		RATOMA		RATOMA		RATOMA		RATOMA		RATOMA		RATOMA		RATOMA		RATOMA	
QUARTIER	Quartier		Bantouka 1		SIMBAYA GARE		KOLOMA I		KOLOMA I		LAMBANYI		LAMBANYI		SIMBAYA ECOLE		KISOSO PLATEAU	
	Dia. tubage (dia. ext/dia. Int.)	mm	125	112	-	-	-	-	-	-	-	-	140	125	140	125	140	125
PROFONDEUR DE FORAGE	Profondeur forage	m	55.04		69.60		101.28		79.92		64.65		91.04		70.04		64.04	
CREPINE	1e crépine	m	31.12	34.04	48.83	54.67	86.68	98.36	39.04	50.72	50.05	61.73	35.56	38.48	32.08	40.84	53.28	62.04
	2e crépie	m	36.96	42.8	57.59	63.43			62.4	65.32			47.24	50.16	46.68	49.6		
	3e crépine	m	45.72	48.64					74.08	77			58.92	61.84	55.44	58.36		
	4e crépine	m											70.6	76.44	64.2	67.12		
NIVEAU STATIQUE DEPART	Niveau d'eau statique	m	12.53		17.18		22.46		22.59		12.55		19.84		11.7		16.8	
	Débit / niveau dynamique 1e essai par palier	m3/h	2.4	13.29	1	21.67	1	22.24	1	23.76	1.5	13.15	1	52.03	1	14.62	2	19.1
	Débit / niveau dynamique 2e essai par palier	m3/h	3	23.51	1	22.08	2.5	22.61	1.5	23.95	2.5	13.64	1	65.22	2	18.1	4	24.68
	Débit / niveau dynamique 3e essai par palier	m3/h	6	14.65	1.3	23.23	3.5	23.12	1.5	25.7	3.5	14.62	1	74.64	4	20.97	6	31.5
	Débit / niveau dynamique 4e essai par palier	m3/h	8	15.8	1.3	26.04	5	24.36	2.5	27.71	6	15.83	1	82.6	6	30.28	7.5	34
	Débit pompage essai de pompage continu	m3/h	8.0		2.0		6.0		2.6		8.0		Essai impossible		3.5		8.5	
NIVEAU STATIQUE DEPART	Niveau d'eau statique	m	12.53		17.18		22.46		22.59		12.55		19.84		11.7		16.8	
	Baisse niveau d'eau Essai pompage continu 12 h	m	5.70		22.02		3.28		4.55		7.30		-		9.99		26.05	
	Niveau d'eau dynamique Essai pompage continu 12 h	m	18.23		39.20		25.74		27.14		19.85		Essai impossible		21.69		42.85	
	Capacité spécifique en essai continu	m3/h	1.40		0.09		1.83		0.57		1.10		-		0.35		0.33	
	Niveau d'eau remonté après 3 h, taux de remonté	m	13.77	78%	15.66	107%	23.62	65%	23.05	90%	12.87	96%	-	-	12.73	90%	18.9	92%

Tableau 3-18 Liste des résultats de l'analyse de la qualité de l'eau

	No. site		Norme OMS	1	2	3	4	6		7		8	9
	Commune			RATOMA	RATOMA	RATOMA	RATOMA	RATOMA		RATOMA		RATOMA	RATOMA
	Quartier			WANINDARA	Dar es salam	Dar es salam	SOLO PRIMO	SOLO PRIMO		BOMBOLY MOSQUEE		Bomboly Mosquée	Dar-Es-Salam
	Secteur			SECTEUR 2	Secteur 4	Mouctar Bah	COLLEGE	SECTEUR 4		SECTEUR 1		Secteur 1	Koulibalia
	Type du projet			Suivi	Suivi	Suivi	Suivi	Suivi		Suivi		Suivi	Suivi
	Laboratoire			SNAPE	CERE	CERE	CERE	CERE	SEG	CERE	SEG	CERE	CERE
	date			2015.7	2015.9	2015.9	2015.8	2015.10		2015.10		2015.9	2015.9
	Paramètres	Unité		Résultats de l'analyse									
1	Couleur	UCV	15	0	0	0	0	0		0		0	0
2	Odeur	-	-	0	0	0	0	0		0		0	0
3	Goût	-	-	0	0	0	0	0		0		0	0
4	T° atmosphérique	°C		32	26.5	26.8	24.6	-		-		24.6	26.6
5	T° échantillon	°C		28	25.2	25.6	15	26.0	24.4	26.4	23.6	24.6	26.8
6	Conductivité(CND)	µS/cm	-	264	140	374	208	247	264	58	192.8	140	235
7	Solides Dissous Totaux(TDS)	mg/l	1000	132	71	187.2	104	123.9	132	27.8	96.4	71	118
8	pH	-		6.45	6.9	6.73	6.42	6.52	-	6.52	-	6.9	7.01
9	Ammonium(NH4)	mg/l	-	0.00	0.03	0.04	0.03	-		-		-	0.04
10	Nitrites(NO2)	mg/l	0.1	0.00	<0.003	0.00	0.04	0.003	0.13	0.004	0.099	<0.003	<0.003
11	Nitrates(NO3)	mg/l	50	40.00	0.84	4.42	33.60	22.54	32.67	12.38	35.20	0.84	0.84
13	Fer(Fe)	mg/l	1	0.60	<0.03	0.08	0.05	-	0.071	-	0.108	-	<0.002
14	Manganèse(Mn)	mg/l	0.4	5.00	0.04	0.03	0.02	0.05	-	0.06	-	0.04	<0.02
15	Chlorures(Cl2)	mg/l		2.5	1.2	1.6	0.6	1.3	-	0.6	-	1.22	0.6
16	Sulfates(SO4)	mg/l	400	0.0	-	-	-	-	13	-	5	-	-
17	Fluorure(F)	mg/l	1.5	<0.01	-	-	-	0.6	-	0.5	-	0.55	-
18	Magnésium(Mg)	mg/l	50	15.0	-	-	-	1.68	-	0.08	-	4.82	-
24	Turbidité	NTU	5	73.57	0.4	0.4	4	2	1.6	0.3	1.82	0.4	0.3
27	Analyse bactériologique Coliformes fécaux (CF)	UCF/100 ml	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0

	No. site		Norme OMS	10			11				12		13	14		16	17
	Cpmmune			RATOMA			RATOMA				RATOMA		RATOMA	RATOMA		RATOMA	RATOMA
	Quartier			BANTOUKA 1			SIMBAYA GARE				KOLOMA I		KOLOMA I	LAMBANYI		RATOMA	RATOMA
	Secteur			THIERNO ALHASSANE			CANTINE				CARREFOUR BERLIER		CHEZ M. DIOP	MOSQUEE		SIMBAYA ECOLE	KISOSO PLATEAU
	Type du projet			Suivi			Etude pré.	Suivi			Etude pré.		Etude pré.	Etude pré.		Suivi	Suivi
	Laboratoire			CERE	SEG	SNAP	CERE	CERE	SEG	SNAP	CERE	SNAP	CERE	CERE	CERE	CERE	CERE
	date			2015.10			2014.7	2015.10			2014.7		2014.7	2015.8	2014.7	2015.8	2015.11	2015.11
	Paramètres	Unité		Résultats de l'analyse														
1	Couleur	UCV	15	0			0	0			0		0	0	0	0	0	0
2	Odeur	-	-	0			0	0			0		0	0	0	0	0	0
3	Goût	-	-	0			0	0			0		0	0	0	0	0	0
4	T° atmosphérique	°C		-		28	-	-		28	-	28	-	-	-	25.5	-	-
5	T° échantillon	°C		25.9	27.41	26	-	26.6	27.15	26	-	26	-	15	-	24.8	26.4	25
6	Conductivité(CND)	µS/cm	-	228	192	176	250	188	256	260	44	152	223	226	181	373	290	113
7	Solides Dissous Totaux(TDS)	mg/l	1000	115.2	96	88	126	95.2	128	130	23	76	112	114	91	186.8	195.4	66.1
8	pH	-		-	-	6.3	7.27	-	-	6.65	6.12	6.64	7.04	6.42	7.06	6.27	6.82	7.41
9	Ammonium(NH4)	mg/l	-	-		0.00	-	-		0.00	-	0.00	-	0.06	-	0.02		
10	Nitrites(NO2)	mg/l	0.1	<0.002	0.099	0.000	0.01	0.00	0.017	0.000	0.05	0.000	0.02	-	0.03	0.03	0.003	0.004
11	Nitrates(NO3)	mg/l	50	18.56	34.32	50.00	1.06	19.89	8.80	10.00	0.01	10.00	3.17	36.00	1.19	45.08	8.84	8.84
13	Fer(Fe)	mg/l	1	-	0.059	0.15	0.00	-	0.173	0.15	0.00	0.15	0.00	0.05	0.02	0.02		
14	Manganèse(Mn)	mg/l	0.4	<0.02	-	0.00	0.00	0.03	-	0.00	0.20	0.00	0.20	0.03	0.20	0.04	0.03	0.02
15	Chlorures(Cl2)	mg/l		3.5	-	1.5	-	2.6	-	2.5	-	1.5	-	0.8	-	1.6	5.2	2.5
16	Sulfates(SO4)	mg/l	400	-	5	0	5.0	-	0	0	2.0	0	3.0	-	1.0	-	-	-
17	Fluorure(F)	mg/l	1.5	0.6	-	<0.01	0.0	0.4	-	<0.01	0.0	<0.01	0.0	-	0.0	-	0.4	0.5
18	Magnésium(Mg)	mg/l	50	4.62	-	32.0	0.12	3.56	-	39.0	0.09	12.0	0.15	-	0.12	-	0.0	0.9
24	Turbidité	NTU	5	1.0	0.84	0.36	0	0.2	1.23	0.84	0	6	0	6	0	3	1	0.1
27	Analyse bactériologique Coliformes fécaux (CF)	UCF/100 ml	0	0	0	0	0	1	1<	0	0	0	0	2	0	4	0	0

(4) Situation des travaux

La situation d'avancement des travaux est tel que présenté ci-après.

1. Démarrage de forage au site No. 6 Clôture Ecole Primaire De Solo primo
   Photo prise : 14 août 2015

2. Forage au marteau fond de trou au site No. 9 Près mosquée Naby Bangoura
   Photo prise : 21 août 2015

3. Inspection des tubages en PVC au site No. 2 Près de chez Fofana Syndicat
   Inspection des tubages en PVC
   Photo prise : 28 août 2015

4. Remplissage du gravier au site No. 6 Clôture Ecole Primaire De Solo primo
   Photo prise : 17 août 2015

5. Cimentation au site No. 2 Près de chez Fofana Syndicat
   Photo prise : 31 août 2015

6. Air-lift au site No.10 Devanture Famille Elhadj Moussa Baldé
   Photo prise : 28 juillet 2015

7. Analyse de la qualité de l'eau simple sur le terrain au site No. 8 Face Parc camion
Photo prise : 10 septembre 2015

8. Installation de l'électropompe immergée pour essai de pompage au site No.13 Chez Mr Diop
Photo prise : 23 juin 2015

9. Essai de pompage au site No.7 Devanture Parc Camion
Photo prise : 7 août 2015

10. Achèvement de forage au site No.10 Devanture Famille El Hadj Moussa Baldé
Photo prise : 18 mars 2016

3-6-3-5. Inspection de défauts

Pour les travaux de forages, 1 an après l'achèvement des travaux, en novembre 2016, la capacité spécifique et la conductivité électrique ont été mesurées et comparées avec les données relevées lors de l'achèvement des travaux pour vérifier si oui ou non il n'y a pas de problème. Le tableau montre cette comparaison. Suite à la comparaison, du fait qu'il n'y a pratiquement pas de différence aussi bien pour la capacité spécifique que pour la conductivité électrique, de ce fait il a été jugé qu'il n'y a pas de défaut.

Tableau 3-19 Comparaison des données mesurées lors de l'inspection de défauts

Le comparaison de conductivité et débit spécifique apes un an

		JICA	JICA	JICA	JICA	JICA	JICA	JICA	JICA	SEG	SEG	SEG	SEG	JICA	JICA
Site ID		2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	17
COMMUNE		RATOMA	RATOMA	RATOMA	RATOMA	RATOMA	RATOMA	RATOMA	RATOMA	RATOMA	RATOMA	RATOMA	RATOMA	RATOMA	RATOMA
CARTIER		Dar es salam	Dar es salam	SOLO PRIMO	SOLO PRIMO	BOMBOLY MOSQUEE	Bomboly Mosquée	Dar-Es-Salam	BANTOUKA 1	SIMBAYA GARE	KOLOMA I	KOLOMA I	LAMBANYI	RATOMA	RATOMA
SECTEUR		Secteur 4	Mouctar Bah	COLLEGE	SECTEUR 4	SECTEUR 1	Secteur 1	Koulibalia	THIERNO ALHASSANE	CANTINE	CARREFOUR BERLIER	CHEZ M. DIOP	MOSQUEE	SIMBAYA ECOLE	KISOSO PLATEAU
Achèvement (2015. 7-11)															
Conductivité (CND)	µS/cm	140	374	208	247	192.8	140	235	192	256	152	226	373	290	113
NS	m	14.99	5.73	14.04	3.58	14.73	12.89	4.64	12.64	14.92	22.28	21.87	12.3	11.83	16.94
Debit	m3/h	7	8	10	8	12	6	10	8	2	6	2.6	8	3	8.5
ND apres 12hours	m	32.05	10.5	19.28	10.3	19.41	58.96	37.21	18.23	39.2	25.74	27.14	19.8	21.69	42.8
specific capacite	m3/h/m	0.41	1.68	1.91	1.19	2.56	0.13	0.31	1.43	0.08	1.73	0.49	1.07	0.30	0.33
Apres un an (2016. 9-11)															
Conductivité (CND)	µS/cm	214	294	232.6	269	220.8	316	143	128		35.06	1841		300.2	97.53
NS	m	14.53	6.05	14.4	3.43	13.7	15.28	4.7	13.8	11.73	13.72	16.75	11.3	9.88	13.55
Debit	m3/h	6.84	8.04	7.92	8	8	6	8	8	2	8	2	8	4	8
ND apres 1hour	m	27.96	9.6	17.75	10.25	15.72	35.63	25.45	17.7	39.37	17.8	26.49	17.9	11.48	32
specific capacite	m3/h/m	0.51	2.26	2.36	1.17	3.96	0.29	0.39	2.05	0.07	1.96	0.21	1.21	2.50	0.43
Diff CE	µS/cm	74	-80	24.6	22	28	176	-92	-64	-256	-116.94	1615	-373	10.2	-15.47
avis		OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Diff Qs	m	0.10	0.59	0.46	-0.02	1.40	0.16	0.08	0.62	-0.01	0.23	-0.29	0.15	2.20	0.10
avis		OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK

3-6-4 Travaux de construction des bornes fontaines (Lot 2)

3-6-4-1. Contenu de la conception et des interventions

Comme il en est décrit à l'article 3-6-1, et conformément aux principes de conception fixés dans le cadre de l'étude préparatoire du projet financé par le don pour les projets généraux, le contenu des travaux de construction des bornes fontaines est tel qu'indiqué au tableau ci-après. Le contenu des travaux est indiqué avec la répartition des travaux avec ceux d'approvisionnement et d'installation des systèmes de pompage (lot 3).

Tableau 3-20 Etendue des travaux de construction des bornes fontaines et de ceux de l'approvisionnement et de l'installation des systèmes de pompage

Travaux de construction des bornes fontaines (lot 2)	Travaux d'approvisionnement et d'installation des systèmes de pompage (lot 3)
Construction des corps de bornes fontaines (fondations, charpente métallique, carreaux en blocs)	Construction de regards de de forages
Mise en place des réservoirs en polyéthylène (capacité 1,0 m^3)	Approvisionnement et installation des électropompes immergées
Tuyauterie entre les robinets et réservoirs en polyéthylène	Approvisionnement et installation des groupes électrogène
	Travaux de tuyauterie entre les forages et réservoirs en polyéthylène
	Travaux de câblage électrique entre les électropompes immergées et les groupes électrogènes à Diesel

3-6-4-2. Plan d'approvisionnement

Les processus d'appel d'offres depuis l'envoi de l'avis d'appel d'offres jusqu'à la séance de dépouillement d'offres ont été effectués pour le lot 2 conformément aux principes d'approvisionnement décrits à l'article 3-6-2, de la manière quasiment parallèle à ceux du lot 1.

Calendrier

22 avril 2015 : Envoi de l'avis d'appel d'offres
28 avril 2015 : Distribution du Dossier d'Appel d'Offres
26 mai 2015 : Séance de dépouillement d'offres (Sénégal)
3 et 4 juin 2015 : Négociation du contrat pour les travaux de construction des bornes fontaines (Sénégal)
12 juin 2015 : Conclusion du contrat des travaux de construction des bornes fontaines (Sénégal)

3-6-4-3. Appel d'offres/soumission et conclusion du contrat

Pour les travaux de construction des bornes fontaines, le dossier d'appel d'offre a été distribué à 4 entreprises, et toutes les entreprises ayant reçu le dossier a soumis leur offre. L'entreprise ENCODI-GUINEE a offert le prix le moins disant, mais elle a été disqualifiée, du fait du désaccord important entre le calendrier d'exécution des travaux et le planning d'affectation du personnel présentent d'une part, et de l'incohérence entre le prix unitaire du profilé en I et le prix de matériau, la ventilation du montant de l'offre et le montant de l'offre d'autre part, ayant pour conséquence la nécessite d'augmenter son montant de l'offre. Aussi, la négociation a été effectuée avec l'entreprise EPELGUI qui était le deuxième moins disant.

La négociation du contrat portait essentiellement sur les 5 points suivants :

a. Au cours des discussions, le consultant a expliqué les points techniques à confirmer et les conditions du contrat. Les points ayant fait l'objet de la négociation pour le démarrage des travaux sont les suivants.

① Etant donné que l'entreprise EPELGUI ne possède pas le compte bancaire en Euro pour recevoir les prix des travaux, le président l'ouvrira dès son retour en Guinée. L'ouverture du compte bancaire pourra se faire en 2 jours.

② Il est prévu que les réservoirs seront approvisionnés dans un pays tiers, mais du fait que le contractant n'a pas d'expérience des démarches d'exonérations des taxes et droits de douane, un consultant local fournira, avec l'appui de la SEG, une assistance à l'élaboration des documents pour la demande d'exonération à soumettre au ministère de la Coopération Internationale. En outre, à l'instar des tubages et crépines, une lettre de demande d'exonération des taxes et droits de douane de la part de la JICA adressée audit ministère sera nécessaire.

③ Pour le démarrage des travaux, les préparatifs notamment l'élaboration du plan d'exécution des travaux et les démarches relatives à l'approbation des matériaux sont nécessaires. Dans ces préparatifs, le malaxage d'essai du béton constitue un goulot d'étranglement car une période de

28 jours est nécessaire pour vérifier le dosage et la résistance du béton. Par conséquent, la date de début des préparatifs et la date de démarrage des travaux ont été fixées respectivement à 8 juin et 15 juillet.

④ Initialement le contractant a expliqué que le délai d'exécution des travaux d'une borne fontaine est de 7 jours, les travaux seront exécutés par 3 équipes et que les travaux pourront être achevés dans un délai de 3 mois. Mais suite à l'explication du consultant qu'un délai de 7 jours sera difficile et au commentaire de M. Kakihira, le chargé de la formulation de projets qui suggère qu'un délai d'environ 14 jours serait adéquat, EPELGUI a expliqué, après un examen qu'un délai de 14 jours sera nécessaire. Ensuite, elle a expliqué les procédures et méthodes détaillées d'exécution des travaux que M. Baldé de la SEG a jugé pertinentes. Aussi, le calendrier d'exécution des travaux a été réexaminé avec ce délai de 14 jours. En tenant compte des commentaires de M. Baldé pour le respect des exigences du Dossier d'Appel d'Offres pour l'achèvement des travaux en fin novembre et la nécessité d'assurer la qualité des travaux, EBELGUI a ajouté une autre équipe de travail, et les parties ont convenu que 4 équipes est pertinentes. Suite à l'analyse du calendrier des travaux avec cette organisation de 4 équipes, il s'est avéré que les travaux de 35 bornes fontaines pourront être achevés en fin novembre, mais en considération des inspections à l'achèvement et de retards dus notamment aux pluies torrentielles de la saison des pluies et à l'instabilité politique, les parties ont fixé le délai contractuel à 21 décembre.

⑤ La supervision des travaux sera assurée en mettant l'accent particulièrement sur la maîtrise du calendrier des travaux, et pour ce faire, le contractant remettra les rapports journaliers et hebdomadaires au consultant japonais.

L'aperçu du contrat est tel qu'indiqué ci-après.

Nom du contractant	:	Entreprise de Construction Plomberie & Electricité (EPELGUI)
Président	:	Mamadou Tanou BALDE
No. de téléphone	:	+224 628 17 34 28
Date de conclusion du contrat original	:	12 juin 2015
Date du 1er amendement au contrat	:	21 décembre 2015
Date du 2nd amendement au contrat	:	10 avril 2015
Date d'achèvement des travaux	:	30 mai 2016
Prix contractuel	:	187.822 EUR
Contenu du contrat	:	Construction de 35 bornes fontaines

3-6-4-4. Exécution des travaux

Le contrat a été conclu le 12 juin 2015, les travaux ont été démarrés le 15 juillet 2015 et achevés le 30 mai 2016. La situation d'exécution des travaux, à savoir (1) Calendrier des travaux réalisés, (2)

Modifications de la conception, (3) Résultat des travaux et (4) Situation des travaux (photos), est expliquée dans les pages suivantes.

(1) Calendrier des travaux réalisés

Initialement, le calendrier des travaux prévoyait le démarrage des travaux en juin 2015 et l'achèvement des travaux en décembre de la même année. Toutefois, en raison du retard dans le transfert d'argent pour le paiement anticipé, des retards dus aux démarches relatives à l'obtention de la caution de bonne exécution et de la caution de paiement anticipé, à la modification de l'organisation des équipes de travaux, à la grève générale et aux nouvelles concertations avec les populations sur les emplacements de bornes fontaines, les travaux ont pu être achevés le 30 mai 2016. Le Calendrier des travaux réalisés est présenté dans la figure suivante.

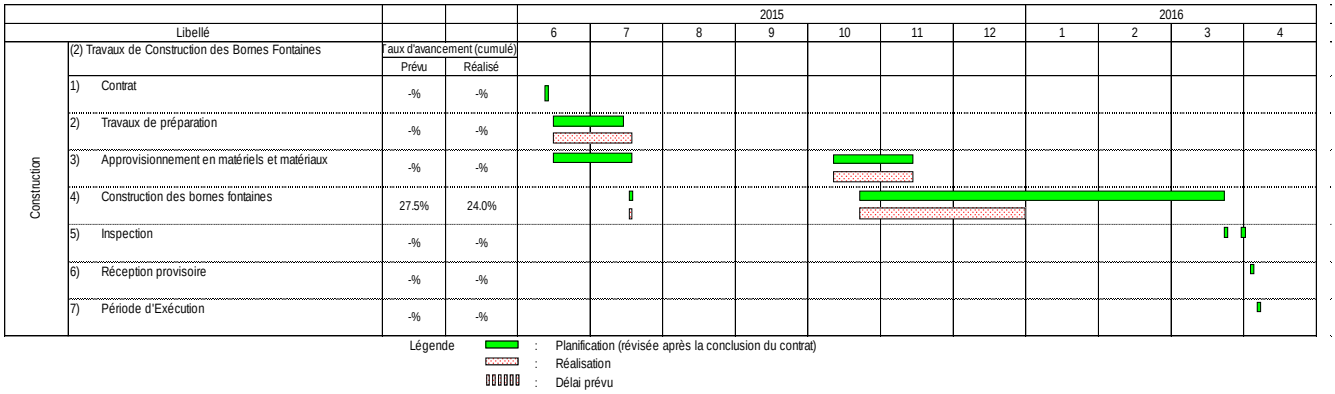


Figure 3-14 Calendrier des travaux réalisés pour la construction des bornes fontaines

(2) Situation des modifications de la conception

Les modifications de la conception ont été effectuées 2 fois comme suit.

Contrat des travaux	Date de la conclusion du contrat	Contenu des modifications
Contrat original	12 juin 2015	-
1er amendement au contrat	21 décembre 2015	Le délai d'achèvement qui était le 21 décembre 2015 est prolongé à 10 avril 2016. Raisons de modifications : (1) Retard dans les travaux dû au retard du paiement de l'avance EPELGUI a soumis à la JICA la caution de bonne exécution et la caution de paiement anticipé délivrées par la Société Générale de Banques en Guinée (SGBG) le 30 juin 2015, mais pour les 3 raisons ci-dessous indiquées, la situation dans laquelle le transfert d'argent pour le paiement anticipé ne peut pas s'effectuer a persisté longtemps : 1) Problème de la confirmation du contrat de correspondance pour le versement bancaire 2) Problème de la différence entre la monnaie du prix

		contractuel et celle du montant de la caution 3) Restitution par la SGBG de ces cautions et démarches pour obtenir ces cautions auprès de la société d'assurance privée SOGAM Finalement, ces 2 cautions délivrées par la SOGAM (Société Guinéenne d'Assurance et de Réassurance) ont été soumises à la JICA le 24 septembre. Pendant cette période, EPELGUI a démarré les travaux le 15 juillet, mais du fait que son compte bancaire était bloqué jusqu'à ce que le paiement anticipé soit payé, elle ne pouvait payer ni les mains-d'œuvre, ni les matériaux, si bien qu'elle ne pouvait pas commencer les travaux de façon substantielle. Enfin, EPELGUI a pu confirmer la réception du payement le 12 octobre et démarrer les travaux de façon substantielle le 20 octobre. (2) Prolongation du délai due à la modification du nombre d'équipes des travaux au moment du démarrage des travaux En outre de la prolongation du délai susmentionnée, le consultant a jugé, eu égard à la taille et la structure organisationnelle d'EPELGUI constatées sur le terrain au moment du transfert du site effectué après la conclusion du contrat, qu'il est nécessaire, en particulier au moment du démarrage des travaux, de confirmer de la manière minutieuse la qualité et la méthode d'exécution des travaux et les ordres des travaux. Aussi, le consultant a indiqué à EPELGUI de commencer les travaux avec 2 équipes au lieu de 4 équipes initialement prévues. Du fait de cette instruction du consultant concernant la modification du nombre d'équipes juste après le démarrage, une prolongation de 0,5 était nécessaire.
2nd amendement au contrat	10 avril 2016	Le délai d'achèvement du 10 avril 2016 est prolongé à 30 mai 2016. Raisons de la modification : 1) Retard dans les travaux dû à la grève générale Les travaux se sont arrêtés du fait de la grève générale qui s'est poursuivie du 14 au 19 février, entraînant la fermeture de boutiques et de services administratifs et l'arrêt de vente et achat de produits. En raison de cette incidence, les travaux ont été suspendus pendant 7 jours. 2) Retard dans les travaux dû aux concertations avec la population sur les emplacements des bornes fontaines EPELGUI allait commencer les travaux des dernières 10 bornes fontaines à partir du 22 mars, mais elle était obligée de chercher les sites de substitution pour les raisons suivantes : - Existence d'obstacles dans le sol - Objection de la population L'examen de sites de substitution qui a nécessité du temps a entrainé le retard.

La liste des sites définitifs suite aux modifications de la conception susmentionnées est telle que présentée ci-après.

Tableau 3-21 Liste des sites des travaux de construction des bornes fontaines

No	Nom de site	Quartier
1	Carrefour Garage (Près famille Ibrahima Baldé)	Wanindara
2	Près de chez Fofana Syndicat	Dar es salam
3	Au Siège Conseil Quartier Dar Es Salam	Dar es salam
4	Long Cloture Koloma (Face Justin Morel)	Solo Primo
5	Face Mosquée Principale	Hamdallaye 1
6	Cloture Ecole Primaire De Solo primo	Solo Primo
7	Devanture Parc Camion	Bomboly Mosquée
8	Face Parc camion	Bomboly Mosquée
9	Près mosquée Naby Bangoura	Dar-Es-Salam
10	Devanture Famille Elhadj Moussa Baldé	Bantouka 1
14	Rue Mosquée (Ivette) Devanture Famille Soumah	Lambandji
15	Devanture Garage Mécanique	Yattayah
16	Face Ecole la Source	Simbaya Ecole
17	Face chez Doyen keita SEG	kissosso plateau
18	Devanture mairie de Ratoma	Ratoma Centre
19	Long clôture Jean Paul II	Ratoma dispensaire
20	Près de Chez le Chef Secteur Conté Mamadouba	kissosso plateau
21	Devanture chez Mamouma Bangoura	Sangoyah Hauteur
22	Près du Marché Habiba	Kaporo rails
23	Long Cour du Stade Russal	Lambandji
24	Face chez Koro Dabo (SEG)	Nongo
25	Près du Stade de Nongo	Morykanteyah
26	Devanture famille Mamadi Cissé	Gbessia Olympio
27	Long Cloture Collège	Kaporo Centre
28	Devanture Grande Mosquée (AFRICOF) Minière	Minière
29	Devanture Feu Italo Zambo	Kipé
30	Devanture Famille Kaba	Kondéboundji
31	Près centrale EDG	Kaporo rails
32	Le long des Rails	Wanidara
33	Face mosquée ZAAD	Symbaya Gare
34	Face villa Ali bien nourri	Nongo
35	Près de la Mosquée Yattara	Lambandji
36	Le long de la DN 400 de Kaloum	Dar Es Salam
37	Dépotoir Dar-Es-Salam	Dar-Es-Salam
38	Pres du Siege du quartier	Kissosso

Figure 3-15 Carte de localisation des sites des travaux de construction des bornes fontaines

(3) Résultat des travaux

Pour les plans de recollement, se reporter aux documents de recollement présentés à l'Annexe-5 (1).

(4) Situation des travaux

La situation d'avancement des travaux est tel que présenté dans les pages suivantes.

1. No. 21 Long Cour du Stade Russal
Confirmation de la position
Photo prise : 29 décembre 2015

2. No. 1 Carrefour Garage (Près famille Ibrahima Baldé)
Travaux de terrassement pour la fondation
Photo prise : 29 décembre 2015

3. No. 35 Près de la Mosquée Yattara
Travaux de mise en place de la structure en charpente métallique
Photo prise : 27 avril 2016

4. No. 14 Rue Mosquée (Ivette) Devanture Famille Soumah
Travaux du radier
Photo prise : 14 novembre 2015

5. No. 30 Devanture Famille Kaba
Travaux de coffrage du gros œuvre des bornes
Photo prise : 19 avril 2016

6. No. 24 Face chez Koro Dabo (SEG)
Travaux de coffrage de la base de fond des bornes
Photo prise : 22 février 2016

7. No. 20 Près de Chez le Chef Secteur Conté Mamadouba
Inspection à l'achèvement par la SEG
Photo prise : 11 mars 2016

8. No. 34 Face villa Ali bien nourri
Mise en service,
Photo prise : 1er février 2016

9. No. 10 Devanture Famille Elhadj Moussa Baldé Travaux achevés Photo prise : 27 avril 2016	10. No 10. Devanture Famille El Hadj Moussa Baldé Travaux achevés Photo prise : 20 avril 2016

3-6-4-5. Inspection de défauts

Les inspections de défauts ont été effectuées de la manière suivante :

(1) Période : 26 mai au 12 juin 2017

(2) Inspecteurs et personnes ayant assisté aux inspections

Organisme d'exécution : Société des Eaux de Guinée (SEG), chargés des bornes fontaines Nfaly Sylla, Aly Kandé, Aly Camara, Bérété Kabinét

Consultant : Masatoshi Iwamoto, Consultant en Chef, Japan Techno Co., Ltd.

Entreprise de construction : Alpha Omar Baldé, contrôleur des travaux, EPELGUI

(3) Principale personne rencontrée

Responsable du projet : Abdoulaye Baldé, Directeur de la Production et des Réseaux de la SEG

(4) Installations ayant fait l'objet des inspections

Structures des bornes fontaines en charpente métallique prescrites dans le contrat, comprenant la finition en carreaux, les réservoirs d'eau en polyéthylène, les robinets et les tuyauteries en PVC jusqu'aux robinets

(5) Contenu des réparations

Composante	Contenu de défaut	Cause de défaut	Contenu de réparation
Réservoirs d'eau en polyéthylène	Casse de la partie supérieure	La barre en aluminium de la partie supérieure s'est dilatée sous l'effet du réchauffement dû aux rayons solaires, et du fait que la structure ne peut pas absorber la dilatation, elle a poussé le réservoir vers le bas.	- Démontage de la barre en aluminium - Remplacement de réservoirs d'eau
Tuyauterie en PVC	Fuite d'eau	L'agent adhésif pour le raccordement de la tuyauterie n'était pas adéquat.	Les surfaces de raccordement ont été nettoyées et le raccordement a été refait au moyen d'un agent adhésif adéquat.
Vanne en PVC	La vanne ne	En raison de la mauvaise qualité	- Remplacement de la

	fonctionne pas	de la vanne, elle se casse suite à l'ouverture et à la fermeture fréquentes	vanne ・ - Les instructions sont données par la SEG aux gestionnaires de bornes fontaines pour réduire le nombre de manœuvres de la vanne
Carreau	Détérioration	En raison de l'existence de cavités sous le subjectile de carreaux, les carreaux se cassent sous les moindres chocs.	- Remplacement de carreaux - Les instructions sont données à l'entreprise de construction pour qu'elle applique le mortier de subjectile de façon soigneuse avant de poser les carreaux.
Robinet	Détérioration de carreaux et du mortier au niveau où les robinets sont installés	Etant donné que les vis de montage de robinets se trouvent dans le mur, si bien que le mortier est décollé lors du remplacement de robinets.	Des cours tubes ont été insérés de manière que la partie de vis puisse se trouver en dehors du mur.

(6) Contenu des encadrements sur les techniques de réparation

Il a été expliqué à EPELGUI les conditions particulières de l'exéPcution des subjectiles de carreaux et la méthode de raccordement des tuyaux en PVC.

(7) Contenu des concertations avec la SEG (Commentaires/recommandations du consultant et principes de mesures de la SEG)

1) Les réservoirs d'eau en polyéthylène doivent être nettoyés régulièrement par la SEG.
2) Il ne s'agit pas de défaillance d'EPELGUI, il a été constaté au niveau de N3, N6 et N14 que les groupes électrogènes ne fonctionnent pas. Ces groupes ayant été fournis sous le contrat avec l'entreprise Globe Trans Forage, et dont n'entrent pas dans l'étendue des travaux d'EPELGUI, il appartient à l'entreprise Globe Trans Forage d'effectuer les études et procéder à leur réparation.
3) Sur le site N10, il y a eu un cas où étant donné que le carburant du groupe électrogène Diesel n'était pas fourni depuis un certain temps, la population l'a acheté. Il appartient à la SEG d'assurer une gestion adéquate pour l'approvisionnement en carburant, à l'instar de l'alimentation en eau au moyen de camions citernes.
4) Sur le site de la borne fontaine N24, la population exige que l'eau soit fournie à titre gratuit, mais, du fait que la SEG ne peut pas fournir de l'eau gratuitement, l'alimentation en eau de cette borne par le camion-citerne n'est pas effectuée, et la borne n'est donc pas fonctionnelle. Il est nécessaire de se concerter avec la population pour qu'elle comprenne le système de payer pour utilisation

Pour la recommandation susmentionnée, la SEG y a consenti.

(8) Recommandations pour une utilisation efficace

La distribution d'eau au moyen de camions citernes est une méthode d'approvisionnement en efficace pour les zones dépourvues de conduites de refoulement ou les zones où la pression de distribution d'eau est insuffisante. Cependant, le transport d'eau par les camions citernes nécessite le coût de carburant, et donc sa rentabilité est mauvaise. D'autre part, après l'achèvement des travaux de remplacement de la conduite de refoulement dans le cadre du « Projet d'amélioration de l'approvisionnement en eau potable de la partie centrale en hauteur de la ville de Conakry » sur le financement du don pour les projets généraux et du projet de don hors projet, la pression de refoulement d'eau sera augmentée et la situation de desserte en eau sera améliorée, d'où il sera nécessaire de revoir le plan de distribution d'eau aux bornes fontaines au moment de la révision du plan général de refoulement/distribution d'eau.

3-6-5 Travaux d'Approvisionnement et installation des systèmes de pompage (Lot 3)

3-6-5-1. Contenu de la conception et des interventions

A l'instar des travaux de construction des bornes fontaines, et comme il en est décrit à l'article 3-6-1, l'étendue des travaux d'approvisionnement et d'installation des systèmes de pompage a été définie comme l'indique le tableau ci-après, conformément aux principes de conception définis dans le cadre de l'étude préparatoire du projet financé par le don pour les projets généraux.

Tableau 3-22 Etendue des travaux d'approvisionnement et d'installation des systèmes de pompage

Travaux d'approvisionnement et d'installation des systèmes de pompage (Lot 3)
Construction des regards de forage
Approvisionnement et installation de l'ensemble des électropompes immergées
Approvisionnement et installation de l'ensemble des groupes électrogène Diesel
Travaux de tuyauterie entre les forages et réservoirs d'eau en polyéthylène
Travaux de câblage électrique pour les électropompes immergées et les groupes électrogène Diesel

Il est prévu d'installer au total 14 jeux des équipements susmentionnés. Les sites cibles sont tels qu'indiqués dans le tableau ci-après.

Tableau 3-23 Liste des sites cibles des travaux d'approvisionnement et d'installation des systèmes de pompage

No	Nom de site	Quartier
2	Près de chez Fofana Syndicat	Dar es salam
3	Au Siège Conseil Quartier Dar Es Salam	Dar es salam
4	Long Cloture Koloma (Face Justin Morel)	Solo Primo
6	Cloture Ecole Primaire De Solo primo	Solo Primo
7	Devanture Parc Camion	Bomboly Mosquée
8	Face Parc camion	Bomboly Mosquée
9	Près mosquée Naby Bangoura	Dar-Es-Salam
10	Devanture Famille Elhadj Moussa Baldé	Bantouka 1
11	Pres de chef Mme Toure (SEG)	Symbaya gare
12	Carrefour Berlie	Koloma 1
13	Chef Mr. Diop	Koloma 1
14	Rue Mosquée (Ivette) Devanture Famille Soumah	Lambandji
16	Face Ecole la Source	Simbaya Ecole
17	Face chez Doyen keita SEG	Kissosso plateau

3-6-5-2. Plan d'approvisionnement

Conformément aux principes d'approvisionnement décrits à l'article 3-6-2, les processus d'appel d'offres depuis l'envoi de l'avis d'appel d'offres jusqu'à la séance de dépouillement d'offres du lot 3 ont été effectués comme suit.

Calendrier

21 décembre 2015 : Envoi de l'avis d'appel d'offres

22 et 24 décembre 2015: Distribution du Dossier d'Appel d'Offres

15 janvier 2016 : Séance de dépouillement d'offres (Guinée)

19 et 20 janvier 2015 : Négociation du contrat pour les travaux d'approvisionnement et d'installation des systèmes de pompage (Guinée)

28 janvier 2016 : Conclusion du contrat pour les travaux d'approvisionnement et d'installation des systèmes de pompage

3-6-5-3. Appel d'offres/soumission et conclusion du contrat

Pour les travaux d'approvisionnement et d'installation des systèmes de pompage, 3 des 4 entreprises prévues ont souhaité recevoir le Dossier d'Appel d'Offres. Le DAO a été donc distribué à ces 3 entreprises et toutes ces 3 entreprises ont soumis leur offre. L'entreprise EGTRAG a été disqualifiée en raison d'omission dans les documents de soumission. Entre les 2 entreprises GLOBETRANS FORAGE et SIAD, la première qui a proposé le prix le moins disant a été désignée comme négociateur prioritaire du contrat et a procédé à la négociation du contrat.

La négociation du contrat portait essentiellement sur les 5 points suivants :

Point à confirmer	Article concerné du DAO	Résultat de négociation
1) Prix contractuel	Article 6	Le prix contractuel de 93 210 EUR a été modifié à 95 709 EUR. Cette modification a pour causes la réduction du nombre de sites des essais de pompage, l'ajout du développement pour les forages existants et la mise en place du tubage de protection pour les nouveaux forages.
2) Paiement final	Article 7.2 (1)	Le montant du paiement final doit être défini en fonction de la quantité des travaux réellement exécutés, mais ne devra pas dépasser le prix contractuel amendé de l'article 6.
3) Devis quantitatif et détaillé	Essais de pompage	Le nombre de sites des essais de pompage des forages existants qui était de 5 a été modifié à 4. La quantité des travaux dont il s'agit ici correspond aux chapitres 2.2 à 2.7 du devis quantitatif et détaillé de la page 40 des documents de soumission, et le nombre qui était de 15 a été modifié à 14.
4) Devis quantitatif et détaillé	Dévelop-pement	L'essai de pompage d'un forage existant a été ajouté. Le développement a été effectué pendant 6 heures jusqu'à ce que l'eau devienne transparente.
5) Travaux additionnels	Tubage de protection	La mise en place du tubage de protection sur la partie hors sol du forage sur une longueur de 2 m a été ajoutée. Un tube résistant à la haute pression d'un diamètre extérieur de 350 mm et d'une longueur de 2 m (0,6 m pour la partie hors sol et 1,4 m pour la partie dans le sol) a été installé dans chacun des 10 nouveaux forages.

Après avoir confirmé les points susmentionnés, le contrat a été conclu le 28 janvier 2016.

L'aperçu du contrat est tel qu'indiqué ci-après.

Nom du contractant	:	GLOBE TRANS FORAGE (GTF)
Président	:	Alexandre CAMARA
No. de téléphone	:	+224 657 27 67 27
Date de conclusion du contrat original	:	28 janvier 2016
Date du 1er amendement au contrat	:	28 avril 2016
Date du 2e amendement au contrat	:	31 août 2016
Date du 3e amendement au contrat		29 septembre 2016
Date du 4e amendement au contrat		30 novembre 2016
Date d'achèvement des travaux	:	20 décembre 2016
Prix contractuel	:	305.256 EUR
Contenu du contrat	:	Mise en place des systèmes de pompage sur les 14 bornes fontaines avec forages équipés

3-6-5-4. Exécution des travaux

Le contrat a été conclu le 28 janvier 2016, les travaux ont été démarrés le 2 février 2016 et les travaux ont été achevés le 20 décembre 2016. La situation d'exécution des travaux, à savoir (1) Calendrier des travaux réalisés, (2) Modifications de la conception, (3) Résultat des travaux et (4) Situation des travaux (photos), est expliquée dans les pages suivantes.

(1) Calendrier des travaux réalisés

Initialement, le calendrier des travaux prévoyait le démarrage des travaux en février 2016 et l'achèvement des travaux en avril de la même année. Toutefois, du fait des retards dans le versement du paiement anticipé et la confirmation des spécifications lors de l'approbation des matériels et consommables à approvisionner, des embouteillages dus aux pluies, du retard dans le dédouanement, de la défaillance d'électropompes et de la défaillance d'électropompes qui ont été envoyées au fabricant GRUNDFOS pour réparation, les travaux ont pu prendre fin le 20 décembre 2016. Le Calendrier des travaux réalisés est présenté dans la figure suivante.

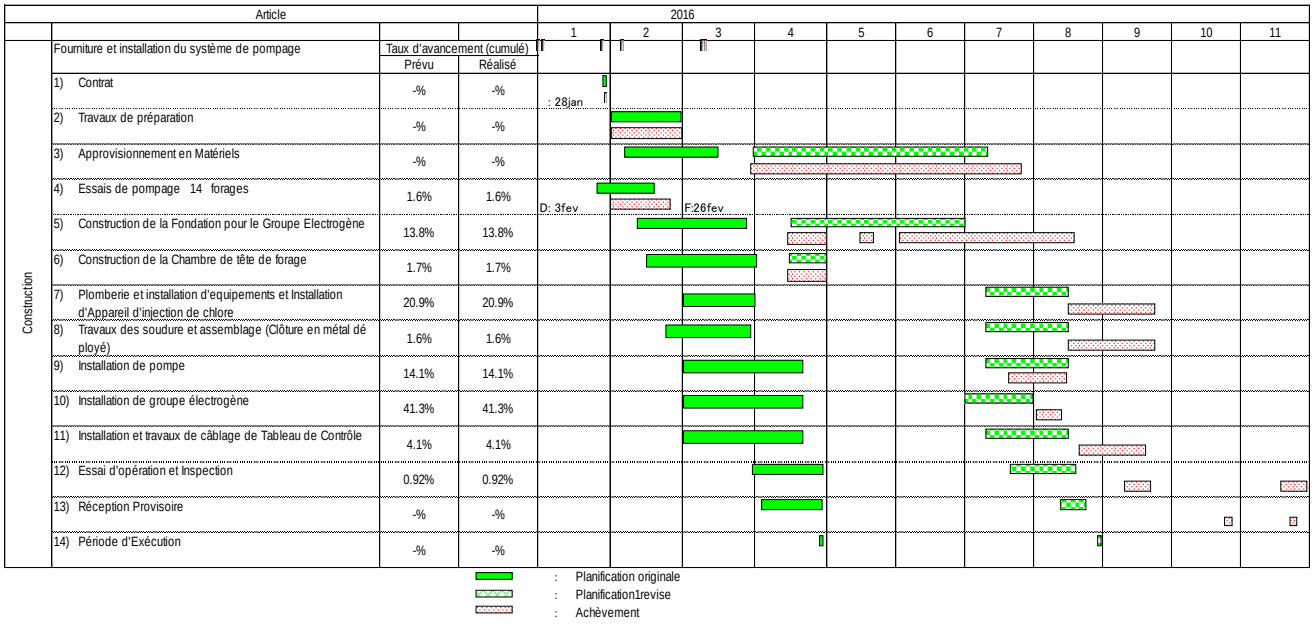


Figure 3-16 Calendrier des travaux réalisés pour l'approvisionnement et l'installation des systèmes de pompage

(2) Situation des modifications de la conception

Les modifications de la conception ont été effectuées 4 fois comme suit.

Contrat des travaux	Date de la conclusion du contrat	Contenu des modifications
Contrat original	28 décembre 2016	-
1er amendement au contrat	28 avril 2016	Le délai d'achèvement qui était le 30 avril 2016 est prolongé jusqu'au 31 août 2016. Raisons de la modification : 1) Du fait que le contractant n'a pas pu recevoir le paiement anticipé jusqu'au 22 mars 2016. Lors de la négociation du contrat, l'entreprise GTF a expliqué au consultant qu'elle ne peut pas passer la commande des équipements sans le paiement anticipé en raison de la contrainte financière. Le consultant a expliqué à GTF que

		suivant la règle de la JICA, pour le paiement anticipé il faut 2 semaines après la signature du contrat, et donc le paiement sera effectué à mi-février. Toutefois, le paiement par la JICA a accusé du retard jusqu'à fin mars. 2) Retard dans les démarches pour l'approbation des matériels à approvisionner et des consommables. Au moment de l'approbation des documents relatifs aux électropompes, tuyauteries et leurs accessoires soumis par GTF, les réponses de GTF aux questions posées par le consultant ont été retardées, car GTF a mis du temps pour confirmer les réponses du fabricant des électropompes par l'intermédiaire d'une société commercial. Ceci est dû au manque de la compétence de GTF qui est le contractant, mais il convient de signaler que comme problème de la société commerciale et du fabricant d'électropompes français, des fois la qualité de services vis-à-vis d'entreprises guinéennes de petite envergure peut être mauvaise si bien qu'il faut du temps pour avoir leurs réponses.
2e amendement au contrat	31 août 2016	Le délai d'achèvement qui était le 31 août 2016 est prolongé jusqu'au 30 septembre 2016. Raisons de la modification : 1) Effet d'embouteillages dus aux pluies Les travaux ont été poursuivis même sous les pluies, mais, lorsqu'il pleut, il y a des routes qui deviennent impraticables et partout les véhicules tombés en panne sont laissés sur les routes, ce qui paralyse les moyens de transport et entraîne donc l'arrivée du personnel aux lieux de travail avec un grand retard. Même en temps normal, pour arriver au bureau à 08h00, il faut quitter le domicile à 05h30, sinon, du fait d'embouteillages on peut arriver au bureau après 11h00. Après l'achèvement des travaux à 18h00, on peut retourner au bureau seulement après 19h30, et on peut rentrer à la maison après 22h00. Une telle situation ne permettait pas d'exécuter les travaux à une cadence satisfaisante. En outre, pour faire aller-retour du bureau, il faut compter 3 heures. De tels embouteillages sont prévisibles, mais il est difficile pour une entreprise de prendre les mesures. 2) Retard dans le dédouanement des matériaux et matériels approvisionnés Initialement, les matériaux et matériels importés devaient être embarqués sur les navires à mi-juin et arrivés en Guinée en fin juin. Mais du fait de la grève des transporteurs notamment les chauffeurs de camions en France, leur embarquement a eu lieu seulement en fin juin. De plus, ils sont arrivés au port de Conakry le 5 juillet, mais, ils sont livrés à GTF après le dédouanement temporaire seulement le 20 juillet, avec un retard d'environ 2 semaines. Le retard de la livraison de ces matériels a eu pour résultat, le retard du démarrage des travaux de modification des grilles de protection de groupes électrogènes, injecteurs de chlore, etc., qui devaient être installées à titre d'essai et ensuite confirmées sur le terrain. De même, le démarrage des travaux subséquents, à savoir le câblage électrique et la tuyauterie a également accusé du retard.

3e amendement au contrat	29 septembre 2016	Le délai d'achèvement qui était le 30 septembre 2016 est prolongé jusqu'au 30 novembre 2016. Raisons de la modification : 1) Défaillance de l'électropompe La Défaillance de l'électropompe a été décelée le 13 septembre. Suite à la recherche de la cause par tâtonnement, il s'est avéré le 21 que la cause en est le moteur de l'électropompe. Etant donné que ce défaut ne pouvait pas être réparé par GTF, il a été décidé de la retourner au fournisseur à Paris pour réparation.
4e amendement au contrat	30 novembre 2016	Le délai d'achèvement qui était le 30 novembre 2016 est prolongé jusqu'au 31 mars 2017. . Raisons de la modification : 1) Dysfonctionnement de l'électropompe réparée par le fabricant GRUNDFOS L'électropompe qui a été réparé par le fabricant GRUNDFOS ne présentait pas de problème lors de son essai de fonctionnement, mais la résistance d'isolement de la partie de raccordement ne satisfaisait pas la valeur exigée. Après les concertations avec le fabricant GRUNDFOS, le raccordement de câbles a été refait, mais la résistance d'isolement qui devait être supérieure à 1 MΩ n'était que 0,5 MΩ, et il n'y avait pas de perspective d'amélioration.

(3) Résultats des travaux

Pour les plans de recollement, se reporter aux documents de recollement présentés à l'Annexe-5 (1)

(4) Situation des travaux

La situation d'avancement des travaux est présentée dans les pages suivantes.

1. No. 12 Carrefour Berlie
Mesure de niveau d'eau, essai de pompage,
Photo prise : 17 février 2016

2. No. 2 Près de chez Fofana Syndicat
Piquetage de la fondation du groupe électrogène,
Photo prise : 2 avril 2016

3. No. 2 Près de chez Fofana Syndicat
Coulage du béton de propreté pour le regard de forage
Photo prise : 18 avril 2016

4. No. 2 Près de chez Fofana Syndicat
Travaux de coffrage et ferraillage pour le regard de forage
Photo prise : 21 avril 2015

5. No. 6 Cloture Ecole Primaire De Solo primo
Coulage du béton pour la fondation du groupe électrogène
Photo prise : 22 avril 2016

6. No. 6 Cloture Ecole Primaire De Solo primo
Travaux de décoffrage
Photo prise : 23 avril 2016

7. Atélier de GTF
Traitement de surface avant l'application de la peinture antirouille
Photo prise : 17 juillet 2016

8. Atélier de GTF
Travaux de Montage des pièces et de câblage dans le panneau de commande
Photo prise : 1er août 2016

9. No. 8 Face Parc camion
Tuyauterie sur les réservoirs d'eau,
Photo prise : 27 avril 2016

10. No. 2 Près de chez Fofana Syndicat
Tuyauterie dans le regard de forage
Photo prise : 13 août 2016

11. No. 8 Face Parc camion
Installation de l'injecteur de chlore
Photo prise : 29 août 2016

12. No. 17 Face Parc camion
Installation du panneau de commande d'électropompe
Photo prise : 22 août 2016

13. No. 10 Devanture Famille Elhadj Moussa Baldé Essai de fonctionnement (Le réservoir étant plein, l'eau est déchargée depuis le milieu de la tuyauterie)
Photo prise : 24 septembre 2016

14. No. 14 Rue Mosquée (Ivette) Devanture Famille Soumah
Bornes fontaines achevées
Photo prise : 24 septembre 2016

15. No. 17 Face chez Doyen keita SEG
Essai de réception
Photo prise : 25 octobre 2016

16. No. 6 Cloture Ecole Primaire De Solo primo
Explication des modalités d'exploitation et de maintenance
Photo prise : 24 septembre 2016

3-6-5-5. Inspection de défauts

Les inspections de défauts ont été effectuées de la manière suivante.

(1) Période : 1er au 16 décembre 2017

(2) Inspecteurs et personnes ayant assisté aux inspections

Organisme d'exécution : Société des Eaux de Guinée (SEG), chargés des bornes fontaines
SYLLA Nfaly, CAMARA Ali Badarara, KANDÉ Ali, TOURE Sékou Amed, MAGASOUB Mouss

Consultant : Masatoshi Iwamoto, Consultant en Chef, Japan Techno Co., Ltd.

Entreprise de construction : KABA Kalifa, VICTOR Moreira, KOFFI AYAO Blaise, DIALLO Ibrahima Sory, OURE Désiré, entreprise GTF

(3) Principale personne rencontrée

Responsable du projet : Abdoulaye Baldé, Directeur de la Production et des Réseaux de la SEG

(4) Installations ayant fait l'objet des inspections

Composantes relatives à l'installation des systèmes de pompage des bornes fontaines inclus dans le contrat ; comprenant la construction des structures hors sol des forages, les travaux de tuyauteries à partir de forages, les travaux d'installation des groupes électrogènes Diesle et des électropompes immergée, les travaux de câblage de ces équipements et l'installation des équipements de désinfection au chlore.

(5) Contenu des réparations

N	Nom de site	Contenu de Défaillance	Cause de défaillance	Contenu de réparations
N2	Près de chez Fofana Syndicat	Défaillance de l'ampèremètre et du voltmètre du panneau de commande de l'électropompe immergée	Mauvaise qualité des équipements	Remplacement de l'ampèremètre et du voltmètre
N4	Long Clôture Koloma (Face Justin Morel)	Défaillance de l'ampèremètre du panneau de commande de l'électropompe immergée	Mauvaise qualité des équipements	Remplacement de l'ampèremètre

N	Nom de site	Contenu de Défaillance	Cause de défaillance	Contenu de réparations
N6	Clôture Ecole Primaire de Solo primo	Responsabilité de la SEG : Défaillance de l'électrovanne pour l'alimentation en carburant du groupe électrogène Diesel	Mauvaise qualité des équipements	Remplacement de l'électrovanne
		Défaillance du voltmètre	Mauvaise qualité de l'équipement	Remplacement du voltmètre
N7	Devanture Parc Camions	Défaillance du voltmètre du panneau de commande de l'électropompe immergée	Mauvaise qualité des équipements	Remplacement du voltmètre
N8	Face Parc camions	Décharge de la batterie du groupe électrogène Diesel	Décharge due à non utilisation de longue durée	Appoint de la solution de batterie et charge
N10	Devanture Famille Elhadj Moussa Baldé	Défaillance de l'ampèremètre du panneau de commande de la pompe immergée	Mauvaise qualité des équipements	Remplacement de l'ampèremètre
N12	Carrefour Berlié	Défaillance de l'électrovanne pour l'alimentation en carburant du groupe électrogène Diesel	Mauvaise qualité des équipements	Remplacement de l'électrovanne
		Décharge de la batterie du groupe électrogène Diesel	Décharge due à non utilisation de longue durée	Appoint de la solution de batterie et charge
		Défaillance du voltmètre du panneau de commande de l'électropompe immergée	Mauvaise qualité des équipements	Remplacement du voltmètre
N13	Chez Mr Diop	Défaillance du voltmètre du panneau de commande de l'électropompe immergée	Mauvaise qualité des équipements	Remplacement du voltmètre
N14	Rue Mosquée (Ivette) Devanture Famille Soumah	Défaillance de l'ampèremètre du panneau de commande de la pompe immergée	Mauvaise qualité des équipements	Remplacement de l'ampèremètre
N16	Face Ecole la Source	Responsabilité de la SEG : Débranchement de l'unité de désinfection au chlore	La tuyauterie a été débranchée pour éteindre le feu lorsqu'un incendie est survenu au voisinage	Le branchement est refait parla SEG.
		Vol de robinet	Vol	La SEG s'en est procuré et l'a installé.
		Défaillance de l'ampèremètre du panneau de commande de la pompe immergée	Mauvaise qualité des équipements	Remplacement de l'ampèremètre
N17	Face chez Doyen keita SEG	Décharge de la batterie du groupe électrogène Diesel	Décharge due à non utilisation de longue durée	Appoint de la solution de batterie et charge
		Défaillance de l'ampèremètre du panneau de commande de la pompe immergée	Mauvaise qualité des équipements	Remplacement de l'ampèremètre

(6) Contenu des encadrements sur les techniques de réparation

Rien de particulier à signaler.

(7) Contenu des concertations avec la SEG (Commentaires/recommandations du consultant et principes de mesures de la SEG)

Les commentaires/recommandations du Consultant et les avis de la SEG sont récapitulés dans le tableau suivant.

	Commentaires/recommandations du consultant	Principes de mesures de la SEG
(1)	Le problème de la turbidité du site No. 17 doit être traité de manière que le forage puisse être utilisable.	Pour le forage du site No. 17, en outre du développement et du pompage continu au moment de sa construction, un développement additionnel a été effectué pour rendre l'eau transparente. Etant donné que ce quartier ayant une dense population est situé à un lieu très éloigné pour l'alimentation en eau par les camons citerne, la Direction Générale de la SEG installera un système de traitement spécial pour ce point d'eau (filtre à sable de 1 m^3).
(2)	Pour les sites No. 2, 8, 9 et 16, la turbidité s'est améliorée à un tel point que même le sable ne peut pas être observé. Aussi il faut effectuer l'analyse de la qualité de l'eau et fournir l'eau de forage. Dans ce cas, il convient de prêter une attention particulière à la turbidité avant la saison des pluies, et si la turbidité augmente, il faut assurer l'alimentation en eau au moyen de camions citernes.	La qualité de l'eau de tous les sites sera vérifiée dont le résultat sera consigné dans un rapport qui sera soumis au consultant.
(3)	Pour le site No. 16, les campagnes de sensibilisation devront être menées auprès de la population de sortie que la borne fontaine puisse être exploité en continue.	Les activités de sensibilisation ont été déjà menées dans la zone du site No. 16 pour faire comprendre aux responsables de la zone que les installations d'alimentation en eau sont les ouvrages d'intérêt public et qu'il faut prendre les mesures afin de prévenir les bêtises d'enfants. Dans cette optique, une considération particulière sera accordée à ce site.
(4)	La SEG doit prendre les dispositions nécessaires en continue pour les équipes de nettoyage de réservoirs d'eau et les équipes d'exploitation de camions citernes.	La Direction Générale de la SEG prêtera une attention particulière pour assurer le nettoyage et l'inspection périodiques de tous les réservoirs d'eau afin de pouvoir offrir à la population une eau potable de bonne qualité, du point de vue du service de la qualité de l'eau. Ce programme d'entretien est déjà mis en œuvre pour tous les forages.
(5)	Il faut revoir la méthode de nettoyage et de gestion des réservoirs d'eau.	
(6)	La gestion des clés doit être assurée au moyen de porte-clés numérotés.	La SEG appliquera la méthode proposée par le Consultant.
(7)	Bien que le branchement au réseau d'alimentation de l'EDG soit plus facile à entretenir, il faut installer le régulateur de tension automatique.	La Direction Générale de la SEG s'engage à brancher tous les sites au réseau d'alimentation de l'EDG afin de pouvoir continuer la distribution d'eau et de réduire le coût d'exploitation.

(8) Recommandations pour une utilisation efficace

Elles sont comprises dans les commentaires et recommandations susmentionnés.

3-7 Aménagement des installations de captages et de refoulement d'eau de Kobaya et Kakimbo

3-7-1 Approvisionnement des électropompes immergées pour les forages de Kobaya (FK2, FK4）

3-7-1-1. Contenu de la conception et des interventions

Etant donné que l'approvisionnement devait être effectué dans les meilleurs délais car il s'agit des mesures contre la diminution du volume d'eau et la coupure d'eau pendant les travaux de remplacement de la conduite de refoulement, l'approvisionnement a été effectué par le bureau de la JICA au Sénégal. L'aperçu des spécifications techniques des électropompes immergées est tel qu'indiqué ci-après.

Tableau 3-24 Aperçu des spécifications techniques des électropompes immergées pour les forages FK2 et FK4

	FK2	FK4
Électropompe immergée	Débit de pompage 70 m^3/h, hauteur de refoulement de calcul 46,31 m, profondeur de calcul 45 m	Débit de pompage 70 m^3/h, hauteur de refoulement de calcul 30,84 m, profondeur de calcul 40 m
Panneau de commande	Type de démarrage étoile-triangle	Type de démarrage étoile-triangle
Colonne d'exhaure	Tube d'acier galvanisé 100A, raccordement à brides, longueur 45 m	Tube d'acier galvanisé 100A, raccordement à brides, longueur 40 m
Câble pour l'électropompe immergée	Câble immergé, section 6 mm^2, longueur 50 m, 2 pièces	Câble immergé, section 6 mm^2, longueur 45 m, 2 pièces
Capteur de détection de niveau d'eau et câble	1 jeu de capteur, câble immergé de longueur 50 m	1 jeu de capteur, câble immergé de longueur 45 m

3-7-1-2. Plan d'approvisionnement

L'ensemble des électropompes immergées ayant les spécifications susmentionnées a été approvisionné par le bureau de la JICA au Sénégal et remis à la SEG et installé par la SEG. Les travaux d'approvisionnement ont été effectués par le bureau de la JICA au Sénégal. L'appel d'offres à concurrence ouverte a été lancé au Sénégal, et l'entreprise SAHE SARL qui a été sélectionnée comme fournisseur a conclu le contrat avec le bureau de la JICA au Sénégal.

Le consultant a fourni ses appuis pour l'élaboration des spécifications techniques des équipements à approvisionner par le bureau de la JICA au Sénégal, et effectué les inspections à la livraison sur le terrain.

L'aperçu du contrat est tel qu'indiqué ci-après.

Nom du contractant : SAHE SARL
Président : Mor FALL
No. de téléphone : +221 33 859 19 99

Date de conclusion du contrat original	:	18 mai 2017
Date d'achèvement des travaux	:	9 juin 2017
Prix contractuel	:	21.887.500 FCFA
Contenu du contrat	:	Fourniture des équipements des électropompes immergées pour les forages FK2 et FK4

3-7-1-3. Exécution des travaux

La situation d'installation des panneaux de commande des électropompes immergées fournies est présentée ci-après.

1. Panneau de commande l'électropompe immergée pour FK4
   Photo prise : 26 août 2017

2. Panneau de commande l'électropompe immergée pour FK2
   Photo prise : 30 août 2017

3-7-2 Travaux d'installation de l'électropompe immergée dans le forage de Kobaya (FK9)

3-7-2-1. Contenu de la conception et des interventions

L'aperçu des spécifications techniques de l'électropompe immergée approvisionnée dans le cadre du projet de don hors projet est tel qu'indiqué ci-après.

Tableau 3-25 Aperçu des spécifications techniques de l'électropompe immergée pour le forage FK9

	FK9
Fabricant de l'électropompe immergée	DAB PUMPS S.p.A. (Italie)
Modèle	SMC6 30/5E
Débit de pompage	12.737 m^3/h
Hauteur de refoulement	76,8 m
Puissance du moteur	7,5 kW
Diamètre de raccordement de la colonne d'exhaure	2-1/2 pouces

En outre, l'aperçu des travaux qui ont été exécutés au titre d'un contrat de sous-traitance avec le consultant sont les suivants.

Tableau 3-26 Aperçu des travaux sous-traités du forage FK9

Travaux	Spécifications
Ouvrages autour du tubage de forage	Béton armé, L 600 x D 600 x H 850 mm
Tuyauterie de la partie supérieure du forage	Vanne d'arrêt, clapet de retenue, compteur d'eau, manomètre, crépine en Y, ventouse, tubes en acier, tous ces équipements sont pour les tuyaux de dia. 100 mm
Pose de la conduite d'eau brute	- PVC DN 100 mm, PN16, longueur 55 m - Raccord en T pour le raccordement à la conduite d'eau brute existante, DN 315 x DN 100 mm
Travaux de câblage depuis la salle de l'électropompe jusqu'au panneau de commande du forage	- Câble électrique, longueur 455 m, 4 âmes, section 16 mm^2 - Fourniture et installation du disjoncteur dans le panneau de répartition existant de la salle de l'électropompe, triphasé, 30 A
Travaux d'installation de l'électropompe immergée et du panneau de commande	L'électropompe immergée, le câble et la colonne d'exhaure fournis dans le cadre du projet hors projet indiqués au Tableau 3-25 ont été installés.

3-7-2-2. Plan d'approvisionnement

A l'instar des équipements pour les forages FK2 et FK4, étant donné que l'approvisionnement devait être effectué dans les meilleurs délais car il s'agit des mesures contre la diminution du volume d'eau et la coupure d'eau pendant les travaux de remplacement de la conduite de refoulement. En effet, du fait que les spécifications de l'une des électropompes immergées en cours d'approvisionnement dans le cadre du projet hors projet étaient adaptées au forage FK9 de Kobaya, une électropompe a été approvisionnée. D'autre part, en ce qui concerne les travaux d'installation de ces électropompes immergées, étant donné que ledit forage FK9 était construit comme le forage d'essai effectué dans le cadre de l'étude préparatoire du « Projet d'Amélioration de l'Approvisionnement en Eau Potable de la Partie Centrale en Hauteur de la Ville de Conakry », les travaux des ouvrages autour du tubage hors sol du forage et les équipements de tuyauterie n'ont pas été effectués. Ces travaux ont été donc exécutés par l'entreprise de construction guinéenne avec les autres travaux au titre d'un contrat de sous-traitance conclu avec le consultant.

3-7-2-3. Appel d'offres/conclusion du contrat des travaux soustraites

Pour ces travaux de sous-traitance, le consultant a jugé qu'étant donné que les entreprises de construction guinéennes n'ont pas de riche expérience d'études similaires pour les projets financés par les donateurs ou les institutions internationales, si le contractant est sélectionné seulement par le montant de l'offres, il peut y avoir des problèmes de contrôle de qualité, la supervision des travaux à distance est difficile et qu'il y a risque que les travaux ne peuvent pas être achevés dans le délai contractuel. Aussi, le contractant a été sélectionné par la méthode d'évaluation globale qui consiste à évaluer en même temps la qualité et le montant de l'offre par un appel d'offres concurrentiel en demandant le devis auprès

des entreprises de la liste courte établie sur la base des recommandations de la SEG. Les processus d'appel d'offres et de conclusion du contrat se sont déroulés suivant le calendrier ci-dessous mentionné.

Calendrier

30 mai 2017	:	Envoi de la demande du devis estimatif aux 2 entreprises désignées
2 juin 2017	:	Date limite pour l'envoi de questions
5 juin 2017	:	Date limite pour l'envoi de réponses aux questions
5 juin 2017		Date limite d'addenda
12 juin 2017	:	Date limite pour la soumission du devis estimatif
12 et 13 juin 2017	:	Dépouillement d'offres et évaluation du montant de l'offre
15 et 16 juin 2017	:	Négociation du contrat
16 juin 2017	:	Conclusion du contrat et réunion de démarrage

L'aperçu du contrat est tel qu'indiqué ci-après.

Nom du contractant	:	BELCO
Président	:	Abdourahamane Bella KEITA
No. de téléphone	:	+224 622 167 616 / 621 577 030
Date de conclusion du contrat original	:	16 juin 2017
Amendement au contrat	:	24 octobre 2017
Date d'achèvement des travaux	:	31 octobre 2017
Prix contractuel	:	40.155 USD (prix contractuel amendé)
Contenu du contrat	:	Installation de l'électropompe immergée pour FK9, ouvrages hors sol du forage, pose de la tuyauterie et installation de équipements et pose de la conduite d'eau brute

3-7-2-4. Exécution des travaux

Le contrat a été conclu le 16 juin 2017, les travaux ont été démarrés le 4 juillet 2017 et achevés le 31 octobre 2017. La situation d'exécution des travaux, à savoir (1) Calendrier des travaux réalisés, (2) Modifications de la conception, (3) Résultat des travaux et (4) Situation des travaux (photos), est expliquée dans les pages suivantes.

(1) Calendrier des travaux réalisés

Initialement le démarrage des travaux était prévu en juin 2017 et l'achèvement des travaux en fin août de la même année. Cependant en raison de la livraison de l'électropompe immergée du 10 août avec un retard considérable d'une part, et de la modification de la profondeur d'installation de l'électropompe et des essais de fonctionnement à plusieurs reprises du fait de l'apparition de la turbidité dans l'eau après l'essai de fonctionnement d'autre part, les travaux ont pu être achevés le 31 octobre 2017. La figure suivante montre le calendrier des travaux réellement exécutés.

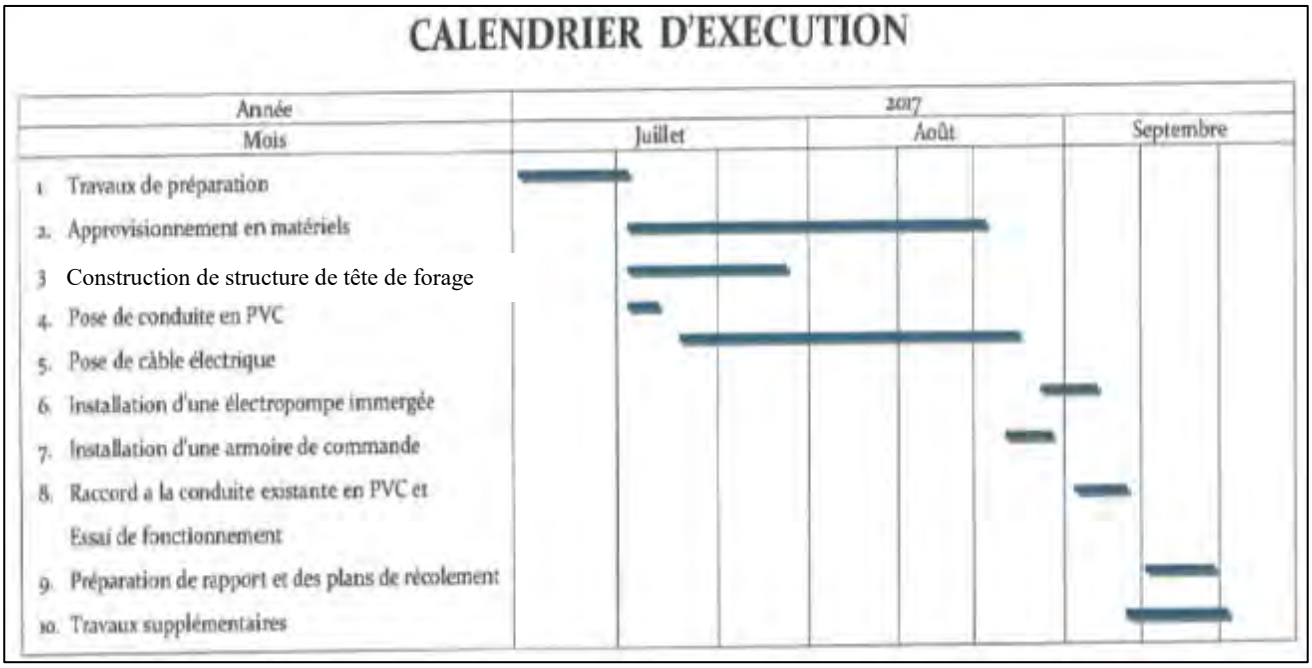


Figure 3-17 Calendrier des travaux exécuté pour l'installation de l'électropompe immergée dans le forage FK9

(2) Situation des modifications de la conception

Comme le montre le tableau ci-après, les modifications ont été apportées une fois à la conception.

Contrat des travaux	Date de la conclusion du contrat	Contenu des modifications
Contrat original	16 juin 2017	-
1er amendement au contrat	24 octobre 2017	(1) Le délai d'achèvement qui était 3 semaines après la livraison de l'électropompe immergée a été prolongé au 31 octobre 2017. (2) Le prix contractuel qui était 35.000 USD est modifié à 40,155 USD. Raisons des modifications : 1) Montage d'un accouplement sur la colonne d'exhaure et travaux additionnels de filetage La tuyauterie approvisionnée par Crown Agents n'était pas une colonne d'exhaure, mais elle était un simple tuyau sans filetage. Aussi, pour l'utiliser comme colonne d'exhaure, les accouplements qui permettent le raccordement à vis étaient nécessaires. L'entreprise BELCO a acquis les accouplements, effectué le filetage aux 2 bouts du tube en acier galvanisé et a effectué le raccordement par soudage. 2) Modification de la profondeur d'installation d'électropompe immergée Comme mesure contre l'eau dont la turbidité est élevée pendant la saison des pluies, la profondeur d'installation initiale qui était de 50 m a été modifiée à 61 m.

Contrat des travaux	Date de la conclusion du contrat	Contenu des modifications
		Cependant, la turbidité au moment du démarrage pendant la saison des pluies n'a pas baissée, et pour cela il a été convenu avec la SEG d'évacuer l'eau à turbidité élevée pendant quelques minutes lors du démarrage, avant de refouler l'eau vers le réservoir d'arrivée d'eau. Le débit d'eau était de 17 m^3/h, presque comme prévu.

(3) Résultat des travaux

Pour les plans de recollement, se reporter aux documents de recollement présentés à l'Annexe-5

(4) Situation des travaux

La situation des travaux est telle que présentée ci-après.

1. Travaux d'excavation pour l' 'enfouissement de la conduite d'eau brute
   Photo prise : 10 juillet 2017

2. Coulage du béton de propreté pour la structure du tubage de forage
   Photo prise : 12 juillet 2017

3. Travaux d'armature de la structure du tubage de forage
   Photo prise : 14 juillet 2017

4. Coulage du béton pour la structure du tubage de forage
   Photo prise : 15 juillet 2017

5. Travaux d'excavation de la tranchée de câble électrique
Photo prise : 20 juillet 2017

6. Mesure de la structure du tubage de forage achevée
Photo prise : 27 juillet 2017

7. Réception du panneau de commande de l'électropompe immergée fournie par Crown Agents
Photo prise : 10 août 2017

8. Réception du capteur de niveau d'eau et du câble fournis par Crown Agents
Photo prise : 10 août 2017

9. Réception des colonnes d'exhaure fournies par Crown Agents
Photo prise : 10 août 2017

10. Travaux de tuyauterie du forage hors sol
Photo prise : 24 août 2017

11. Situation de l'essai de fonctionnement
Photo prise : 31 août 2017

12. Remise en place de l'électropompe immergée
Photo prise : 13 septembre 2017

3-7-3 Travaux d'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo

3-7-3-1. Contenu de la conception et des interventions

Pour les travaux d'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo, le Dossier d'Appel d'Offres a été élaboré sur la base des spécifications des travaux décrites à l'article 2-13-6-2 Contenu de l'aménagement des installations. Toutefois, étant donné que l'approvisionnement en électropompes immergées des forages FK2 et FK4 et les travaux d'installation de l'électropompe immergée du forage FK 9 susmentionnées ont été effectués avant les présents travaux d'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo, seulement les travaux hormis ceux qui viennent d'être précisés ont été exécutés. En outre de ceux-ci, 4 groupes électrogènes Diesel et 6 électropompes immergées ont été approvisionnés séparément. Ces groupes électrogènes et électropompes sont décrits à l'article 3-7-4. Les étendues des travaux définitive des travaux d'aménagement des stations de pompage et des forages respectives de Kobaya et Kakimbo sont telles que récapitulées dans les tableaux ci-après.

Tableau 3-27 Etendue des travaux d'aménagement de la station de pompage et des forages de Kobaya

Installations		Contenu des travaux de réhabilitation
Installations de captage	Forage d'observation	Construction d'un forage d'observation
	Forages	Mise en place de 3 électropompes immergées dans les forages (y compris les panneaux de commande) Les forages concernés : FK1-bis1, FK3-bis1, FK3-bis2 (excepté la fourniture des électropompes immergées, ses accessoires (les panneaux de commande, les capteurs de niveau d'eau) et colonne d'exhaure)
		Renouvellement des câbles électriques des électropompes immergées des forages existants FK2 et FK4 Renouvellement des câbles électriques des électropompes immergées des forages existants FK5, FK7 et FK8 (y compris la pose de fourreaux de câbles)

Installations		Contenu des travaux de réhabilitation
Installations de transfert d'eau brute	Conduite d'eau brute	Pose des conduites entre la conduite de collecte et 4 forages Pose des câbles électriques entre 4 forages et la station de pompage
Installations de refoulement d'eau	Pompes de refoulement	Installation de 2 nouvelles pompes de refoulement et utilisation de 3 pompes existantes, soit 5 pompes au total
	Tuyauterie des pompes de refoulement	Réhabilitation des tuyauteries de 5 pompes et remplacement de 5 robinets-vannes et de 5 clapets de retenue du côté refoulement
	Citerne à accumulateur de pression	Remplacement de la citerne à accumulateur de pression
	Installations d'injection de produits chimiques	Réhabilitation des installations d'injection de produit de réglage de pH et de chlore
Installations électriques	Groupe électrogène	Renouvellement des groupes électrogènes Diesel (1 unité de 550 kVA et 1 unité de 250 kVA) (excepté la fourniture des deux groupes électrogènes)
	Poteau de branchement	Remplacement du fusible existant par l'interrupteur sectionneur en charge de forte puissance (LBS)
	Panneau de réception MT	Renouvellement du panneau de réception MT dans lequel sont intégrés un interrupteur sectionneur en charge (LBS) et un parafoudre
	Transformateur de réception	Renouvellement des câbles électriques du côté primaire (côté MT) et du côté secondaire (côté BT)
	Tige de parafoudre	1 tige de parafoudre nouvelle sur le poteau électrique, 1 nouvelle sur la salle du groupe électrogène et 2 nouvelles sur le bâtiment de salle de pompes
	Travaux de mise à la terre	Pour les tiges de parafoudre, panneau de réception MT, point neutre du transformateur de branchement et panneau de répartition de la force motrice BT
	Panneau de commutation de la source d'alimentation en force motrice	Renouvellement du panneau de commutation de la source d'alimentation entre la source d'alimentation électrique de l'EDG et le groupe électrogène, Transfert du panneau de commutation existant
	Panneau de répartition de la force motrice BT	Installation de 2 nouveaux panneaux de répartition de la force motrice
	Câbles de la force motrice BT	Pose de nouveaux câbles de la force motrice entre le panneau de commutation de la source d'alimentation en force motrice et le panneau de répartition de la force motrice
	Câbles de la force motrice BT	Raccordement des câbles entre le panneau de répartition de la force motrice BT et le panneau de commande de la pompe

Tableau 3-28 Etendue des travaux d'aménagement de la station de pompage et des forages de Kakimbo

Installations		Contenu de la réhabilitation
Installations de captage	Forage d'observation	Construction d'un forage d'observation
	Forages	Renouvellement des électropompes immergées des forages existantes F7, F 8, et F10 (excepté la fourniture des électropompes immergées, ses accessoires (les panneaux de commande, les capteurs de niveau d'eau) et colonne d'exhaure)
Installations de refoulement	Pompes de refoulement	Installation de 3 nouvelles pompes de refoulement et utilisation de 2 pompes existantes, soit 5 pompes au total

Installations		Contenu de la réhabilitation
d'eau	Tuyauterie des pompes de refoulement	Tuyauteries de 5 pompes, remplacement de 5 robines-vannes et de 5 clapets de retenue du côté refoulement
	Salle des pompes de refoulement	Réhabilitation des fondations des pompes (toutes les 5 pompes)
	Installations d'injection de produits chimiques	Réhabilitation des installations d'injection de produit de réglage de pH et de chlore
Installations électriques	Groupe électrogène	Renouvellement des groupes électrogènes Diesel (1 unité de 550 kVA et 1 unité de 250 kVA) (excepté la fourniture des deux groupes électrogènes)
	Poteau de branchement	Renouvellement de l'interrupteur sectionneur en charge de forte puissance (LBS)
	Panneau de réception MT	Renouvellement du panneau de réception MT dans lequel sont intégrés un interrupteur sectionneur en charge (LBS) et un parafoudre
	Transformateur de reception	Renouvellement des câbles électriques du côté primaire (côté MT) et du côté secondaire (côté BT)
	Travaux de mise à la terre	Pour les tiges de parafoudre, panneau de réception MT, point neutre du transformateur de branchement et panneau de répartition de la force motrice BT
	Panneau de commutation de la source d'alimentation en force motrice	Renouvellement du panneau de commutation de la source d'alimentation entre la source d'alimentation de l'EDG et le groupe électrogène
	Panneau de répartition de la force motrice BT	Installation de 2 panneaux de répartition de la force motrice
	Câbles de la force motrice BT	Pose de nouveaux câbles de la force motrice entre le panneau de commutation de la source en force motrice et le panneau de répartition de la force motrice
	Câbles de la force motrice BT	Remplacement de câbles entre le panneau de répartition de la force motrice BT et le panneau de commande de pompes

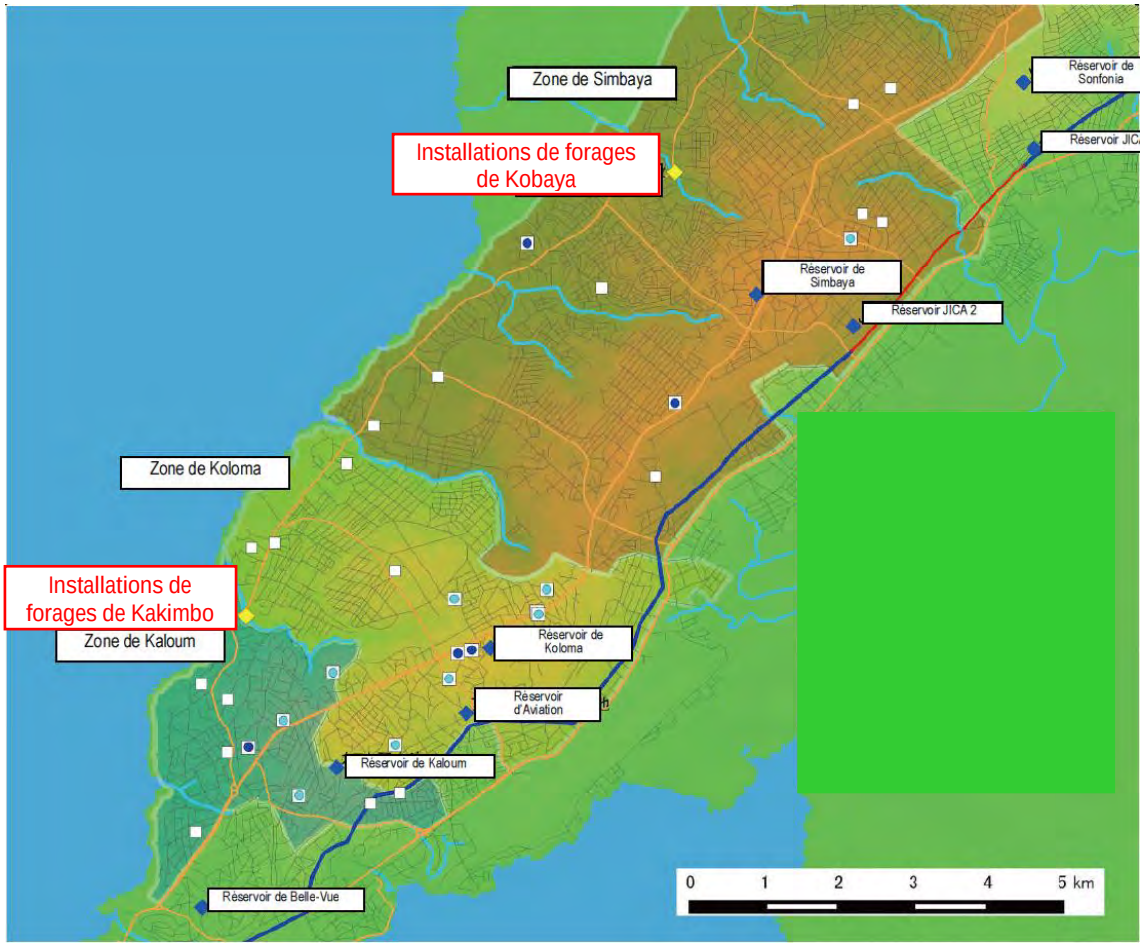


Figure 3-18 Carte de localisation des sites de Kobaya et de Kakimbo

3-7-3-2. Plan d'approvisionnement

En tenant compte des problèmes des travaux d'installation de la vanne de survitesse et du versement de paiement pour les travaux de construction des bornes fontaines, et du problème de retard dans les travaux dû au manque de la capacité de la gestion des travaux de l'entreprise locale d'une part, et eu égard à la grande envergure et à la complexité des travaux d'autre part, la JICA a révisé les méthodes d'appel d'offres, de conclusion du contrat et de supervision des travaux, ce qui a eu pour conséquence que les présents travaux ont été retardés considérablement. Initialement l'envoi de l'avis d'appel d'offres était prévu en novembre 2015, mais il a été effectivement effectué en avril 2017.

Les processus d'appel d'offres allant de l'envoi d'avis d'appel d'offres jusqu'à la conclusion du contrat se sont déroulés suivant le calendrier ci-dessous mentionné.

Calendrier

28 avril 2017	:	Envoi de l'avis d'appel d'offres
12 mai 2017	:	Distribution du Dossier d'Appel d'Offres
12 et 13 mai 2017	:	Explication de l'appel d'offres (Guinée)
3 juillet 2017	:	Date limite pour le dépôt d'offre
3 et 4 juillet 2017	:	Evaluation d'offres techniques

5 juillet 2017	:	Dépouillement d'offres financières
11 et 12 juillet 2017	:	Instructions données au négociateur prioritaire de corriger les documents de soumission / Concertations
10 août 2017	:	Date limite pour la correction des documents de soumission
23 et 24 août 2017	:	Négociation du contrat
30 août 2017	:	Conclusion du contrat

3-7-3-3. Appel d'offres/conclusion du contrat

Sur la base des concertations avec la SEG, 4 entreprises ont été jugées capables d'exécuter les travaux, auxquelles l'avis d'appel d'offre a été envoyé. Une de ces entreprises (Société Internationale d'Alliance Divine (SIADO) s'est désistée à ce stade du fait qu'elle est très chargée dans les pays autres que la Guinée. 3 entreprises qui ont participé à la séance d'explication de l'appel d'offres ont reçu le Dossier d'Appel d'Offres, mais l'une de ces 3 (Sogea Satom) s'est désistée de la soumission. Enfin, les 2 autres entreprises (Belco Sarlet et Castor Guinee Sarl) ont remis leurs documents de soumission. La situation de soumission de ces 4 entreprises est récapitulée dans le tableau suivant.

Tableau 3-29 Situation de soumission des entreprises désignées pour les travaux d'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo

	Entreprise	Pays	Distribution du DAO	Remise des documents de soumission
(1)	Belco Sarl	Guinée	Oui	Oui
(2)	Castor Guinee Sarl		Oui	Oui
(3)	Société Internationale d'Alliance Divine (SIAD)		Désisté	―
(4)	SOGEA SATOM		Oui	Désisté

Concernant l'évaluation des offres techniques, les notes de l'entreprise Belco et de l'entreprise Castor étaient respectivement de 102,5 et 116 sur 200. Ni l'une ni l'autre n'a pu atteindre la note minimale qui était fixée à 120. En principe, les 2 entreprises devaient être disqualifiées et la soumission déclarée non aboutie. Toutefois, eu égard à l'urgence des présents travaux, et du fait qu'il a été jugé que si leurs documents de soumission sont corrigés, ils peuvent atteindre la note minimale requise de 120, elles n'ont pas été disqualifiées et leurs offres financières ouvertes.

Le résultat de la soumission des offres financières est tel que présenté au tableau suivant.

Tableau 3-30 Tableau comparatif des offres financières des travaux d'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo

	1er	2nd
Entreprise	Belco	Castor
Montant de l'offre	822.590 EUR	1.447.419,41 EUR

	1er	2nd
Montant de l'offre converti en yen	100.701.467 yens *Note 1	177.193.084 yens *Note 1
Ratio par rapport au prix plafond	68,7 %	120,8 %
Note d'offre financière	43 *Note 2	0
Note globale (Note d'offre technique + Note d'offre financière)	145,5	116

*Note 1 : Converti avec un taux de change utilisé pour l'estimation des coûts du projet 1 euro ＝ 122,42 yens

*Note 2 : La note d'offre financière est calculée en utilisant le formule indiqué à la page P2-12 du dossier d'appel d'offre, à savoir (Montant de l'offre le plus élevé – Montant de l'offre) ÷ montant de l'offre le plus élevé x 100 (note).

Sur la base de la note globale, l'entreprise Belco a été désignée comme négociateur prioritaire. Cependant, étant donné que dans ses documents de soumission, il y a eu des points nécessitant les corrections, le consultant a expliqué ces points et accordé un délai de 1 mois pour la rectification du formulaire de soumission.

Suite à réévaluation des documents de soumission, la note globale de l'offre technique a atteint 144,5 sur 200. D'autre part, bien qu'il ait été nécessaire de continuer à vérifier, car pour certains matériaux et matériels les catalogues n'aient toujours pas été soumis, et qu'il y ait encore les points qui doivent être corrigés dans l'offre technique tels que la révision du plan d'exécution des travaux, il a été jugé que ces problèmes ne constituent pas un obstacle pour la signature du contrat. En conclusion, étant donné que l'offre technique de l'entreprise a marqué une note d'environ 72 %, et que pour son montant de l'offre, les prix unitaires de la ventilation ont été modifiés à un niveau réalisable par rapport à ceux estimés par le consultant, il a été jugé que l'entreprise est en mesure d'exécuter les travaux en respectant la qualité et le délai d'exécution requis.

Toutefois, une attention particulière devait être prêtée aux points suivants :

① La correction de l'offre technique n'est toujours pas achevée, il faut continuer à la confirmer. Il faut indiquer dans le procès-verbal des négociations du contrat qu'au cas où les spécifications ou la qualité des équipements soumises après la conclusion du contrat présenteraient des problèmes, les mesures devront être prises sans modifier le prix contractuel.

② Etant donné que la remise de documents est tardive, le consultant donnera les instructions pour la remise de documents en avance.

③ Etant donné que la connaissance technique des équipements d'alimentation en eau d'ingénieurs de BELCO n'est pas suffisante, il faut prendre les mesures de manière que cette dernière commence dès la conclusion du contrat les demandes d'approbation des principaux équipements avant leur passation de commande afin de pouvoir disposer du temps suffisant pour la confirmation et la correction pour la sélection des équipements.

④ L'expérience de la supervision des travaux du forage FK9 a montré que les travaux de bétonnage peuvent être exécutés aux dimensions différentes de celles indiquées dans les plans si le consultant n'y veille pas attentivement. Par conséquent, il faut faire soumettre les plans d'atelier et assurer la supervision des travaux de façon sûre.

⑤ Etant donné que la livraison la plus rapide des équipements approvisionnés au Japon est prévue vers avril 2018, la date d'achèvement des travaux est fixée pour le 31 mai 2018. Il sera constaté dans le procès-verbal des négociations du contrat qu'au cas où la livraison accuserait du retard de sorte que l'achèvement des travaux dans le délai fixé est difficile, le délai contractuel sera modifié

Après avoir apporté les corrections aux documents de soumission et confirmé les points de préoccupation, le contrat a été conclu avec l'entreprise BELCO le 30 août 2017.

L'aperçu du contrat est tel qu'indiqué ci-après.

Nom du contractant	:	BELCO
Président	:	bdourahamane Bella KEITA
No. de téléphone	:	+224 622 167 616 / 621 577 030
Date de conclusion du contrat original	:	30 août 2017
Date du 1er amendement au contrat	:	8 mars 2018
Date du 2nd amendement au contrat	:	15 mai 2018
Date du 3e amendement au contrat		31 août 2018
Date du 4e amendement au contrat		26 septembre 2018
Date d'achèvement des travaux	:	15 octobre 2018
Prix contractuel	:	912,807 EUR (prix contractuel définitif amendé)
Contenu du contrat	:	Travaux d'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo (forages, conduite d'eau brute, pompe de refoulement, équipements de branchement et de distribution électrique)

3-7-3-4. Exécution des travaux

Le contrat a été conclu 30 août 2017, mais les travaux ont été démarrés 2 novembre 2017 du fait du temps nécessaire pour les corrections des documents de soumission et pour l'approbation des matériaux et matériels avant leur passation de commande comme il en est mentionné ci-dessus. Les travaux ont pu être achevés le 15 octobre 2018. La situation d'exécution des travaux, à savoir (1) Calendrier des travaux réalisés, (2) Modifications de la conception, (3) Résultat des travaux et (4) Situation des travaux (photos), est expliquée dans les pages suivantes.

(1) Calendrier des travaux réalisés

Initialement le démarrage des travaux était prévu en octobre 2017 et l'achèvement des travaux en fin mai 2018. Cependant bien qu'il était prévu dans le contrat initial que les groupes électrogènes Diesel et les électropompes immergées qui devaient être approvisionnés par le bureau de la JICA au Sénégal devaient être livrés en Guinée en fin mars 2018 et leur installation pendant la période de début avril à

mi-mai, mais par suite de la modification du délai de livraison de ces équipements à 4 août 2018, le délai contractuel a été modifié en conséquence à 30 septembre 2018.

A cela s'ajoute qu'en raison du problème de versement, le 1er payement intermédiaire est arrivé dans le compte de l'entreprise environ 2 mois et demi après la demande de paiement. De plus, pour l'approvisionnement en électropompes immergées au titre d'un autre contrat en liaison avec l'exécution des présents travaux les, démarches de dédouanement ont accusé un retard inconcevable, affectant ainsi l'achèvement des travaux.

Enfin les travaux ont pu être achevés le 15 octobre 2018. Le Calendrier des travaux réalisés est tel qu'il est présenté dans la figure ci-après.

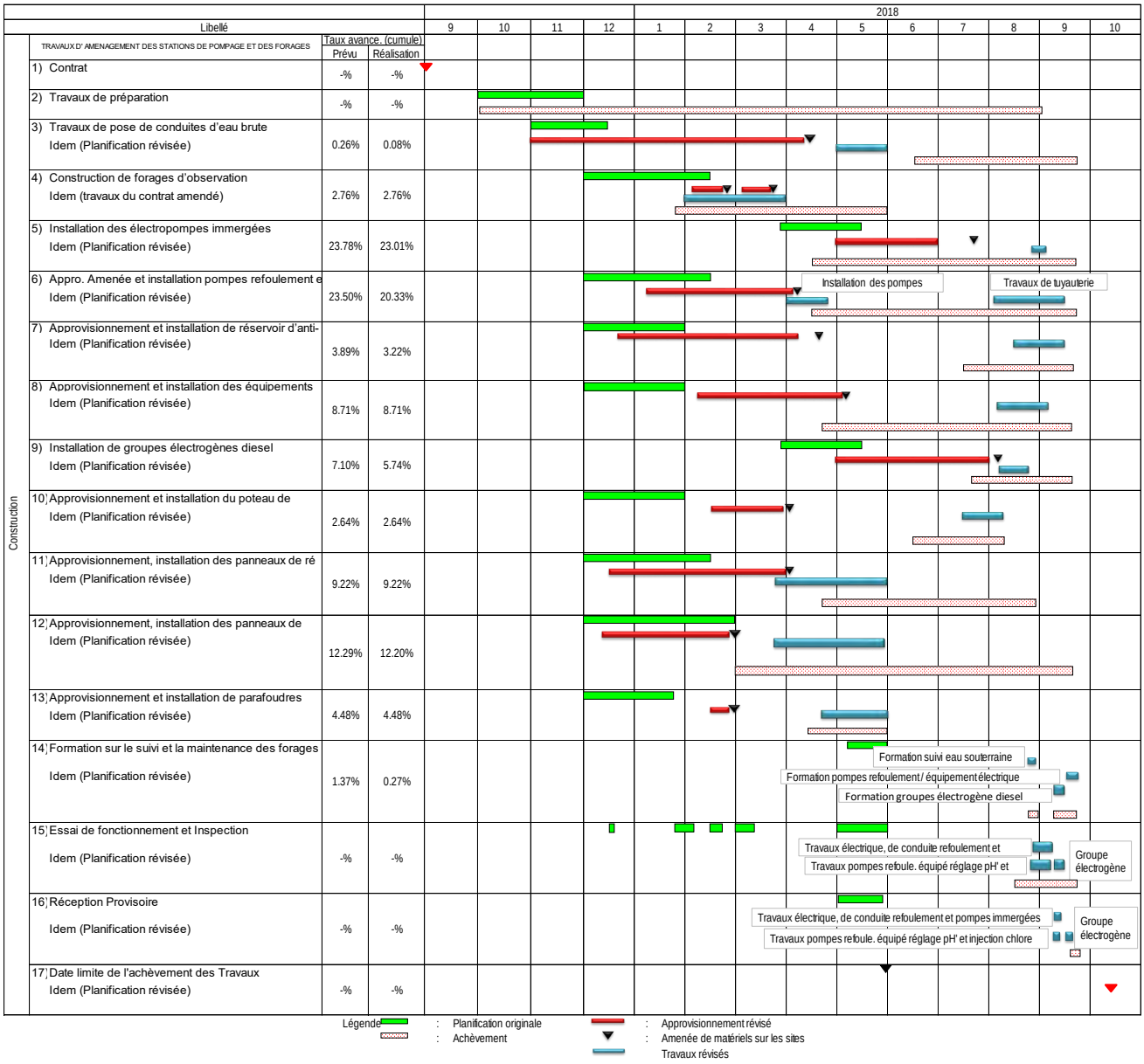


Figure 3-19 Calendrier des travaux réalisés pour l'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo

(2) Situation des modifications de la conception

Les modifications de la conception ont été effectuées 4 fois comme suit. Contrat des travaux	Date de la conclusion du contrat	Contenu des modifications
Contrat original	30 août 2017	-
1er amendement au contrat	8 mars 2018	(1) Station de pompage et forages de Kobaya 1) Modification de la longueur et du type de la tuyauterie de l'ouvrage hors sol de forages (forages cibles : FK1-bis1, FK3-bis1, FK3-bis2) Coudes (DN 100 mm, en acier) (Contrat original : 2 coudes pour chaque forage, 6 coudes au total, amendement : 2 coudes de 120˚, 6 coudes au total) 2) Modification de la quantité des travaux de réhabilitation de la fondation des pompes de refoulement (Contrat original : béton non armé 0,7 m^3, amendement : béton de propreté 1,25 m^3, béton armé 5,0 m^3) 3) Modification des quantités et spécifications des matériaux et matériels pour l'approvisionnement et l'installation de la tuyauterie et de la robinetterie des pompes de refoulement (Contrat original : « Amont et aval de la pompe de refoulement » Vanne papillon DN 100 : 5 unités, robinet-vanne DN 150 : 5 unités, clapet de retenue du type à battant DN 100 : 5 unités, manomètre : 5 unités, raccord anti-vibration DN 100 : 5 unités, raccord anti-vibration DN 150 : 5 unités « Partie de la conduite de collecte la pompe de refoulement » Robinet-vanne DN 300 : 3 unités, clapet de retenue du type à battant DN 300 : 2 unités, débitmètre électromagnétique DN300 : 2 unités, adaptateur de bride DN 300 : 1 unité) (Amendements au contrat : « Amont et aval de la pompe de refoulement » Vanne papillon DN 100 : 5 unités, clapet de retenue du type à battant DN 100 : 5 unités, manomètre : 5 unités, raccord anti-vibration DN 125 : 5 unités, Réducteur DN 150/125mm : 3 unités, réducteur DN 125/100mm : 2 unités « Amont et aval de la pompe de refoulement » « Partie de la conduite de collecte la pompe de refoulement » Robinet-vanne DN 300 : 3 unités, clapet de retenue du type à battant DN 300 : 1 unité) 4) Approvisionnement et mise en place des installations d'injection de chlore (Contrat original (indiqué à l'entreprise) : réservoir de dosage : 1 unité, agitateur : 1 unité, pompe à débit constant : 1 unité, amendement au contrat : réservoir de dosage : 2 unités, agitateurs : 2 unités, pompe à débit constant : 2 unités) 5) Approvisionnement et mise en place des installations d'injection de produit de réglage de pH (Contrat original (indiqué à l'entreprise) : réservoir de dosage : 1 unité, agitateur : 1 unité, pompe à débit constant : 1 unité, amendement au contrat : réservoir de dosage : 2 unités, agitateurs : 2 unités, pompe à débit constant : 2 unités)

1er amendement au contrat	8 mars 2018	(2) Station de pompage et forages de Kakimbo 1) Modification de la quantité des travaux de réhabilitation de la fondation pour la pompe de refoulement (Contrat original : béton non armé 0,7 m^3, amendement : béton de propreté 1,25 m^3, béton armé 5,0 m^3) 2) Modification des quantités et spécifications des matériaux et matériels pour l'approvisionnement et l'installation de la tuyauterie et de la robinetterie des pompes de refoulement (Contrat original : « Amont et aval de la pompe de refoulement » Vanne papillon DN 100 : 5 unités, robinet-vanne DN 150 : 5 unités, clapet de retenue du type à battant DN 100 : 5 unités, Compteur d'eau DN 100 : 5 unités, manomètre : 5 unités, raccord anti-vibration DN 100 : 5 unités, raccord anti-vibration DN 150 : 5 unités, adaptateur de bride DN 150 : 5 unités « Partie de la conduite de collecte la pompe de refoulement » Raccord flexible DN 300 : 1 unité) (Amendement au contrat : « Amont et aval des pompes de refoulement » Adaptateur de bride DN 150 : 5 unités, manomètre : 5 unités, raccord anti-vibration DN 125 : 6 unités, réducteur DN 150/125mm : 6 unités « Partie de la conduite de collecte la pompe de refoulement » Raccord flexible DN 300 : 1 unité 3) Approvisionnement et mise en place des installations d'injection de chlore (Contrat original (indiqué à l'entreprise) : réservoir de dosage : 1 unité, agitateur : 1 unité, pompe à débit constant : 1 unité, amendement au contrat : réservoir de dosage : 2 unités, agitateurs : 2 unités, pompe à débit constant : 2 unités) 4) Approvisionnement et mise en place du panneau de répartition pour les installations d'injection de chlore ou du produit de réglage de pH (Contrat original : 1 panneau, amendement : 2 panneaux) 5) Approvisionnement et mise en place des installations d'injection de produit de réglage de pH (Contrat original (indiqué à l'entreprise) : Réservoir de dosage : 1 unité, agitateur : 1 unité, pompe à débit constant : 1 unité, amendement : réservoir de dosage : 2 unités, agitateur : 2 unités, pompe à débit constant : 2 unités) Raisons des modifications : (1) Station de pompage et forages de Kobaya 1) Modification de la longueur et du type de la tuyauterie de l'ouvrage hors sol de forages La tuyauterie (tuyaux en acier) de l'ouvrage hors sol de forage comporte 2 coudes de 90˚ à partir du point où elle sort du forage jusqu'à ce qu'elle soit raccordée au tuyau en PVC. La SEG qui est l'organisme d'exécution du projet a demandé de remplacer ces coudes de 90˚ par les coudes de 120˚ afin d'assurer la cohérence avec les autres forages existants. Ceci a pour objectif de minimiser la perte de pression dans la conduite de refoulement d'une part, et pour la longueur de la tuyauterie en acier hors sol, d'avoir la même longueur de la partie des tubes droits avant et après le compteur d'eau que celle des forages existants pour que la précision du compteur d'eau soit la même que celle des autres forages d'autre part.

1er amendement au contrat	8 mars 2018	2) Réhabilitation de la fondation des pompes de refoulement Les travaux de fondation des 5 pompes de refoulement ont été conçus de la manière à réhabiliter l'ensemble des pompes y compris les pompes existantes et par conséquent, il ne s'agissait pas seulement du renouvellement des pompes de refoulement. Cependant, le contactant prévoyait seulement la réhabilitation de la fondation d'une seule pompe de refoulement, et de plus la fondation n'était pas en béton non armé comme elle a été conçue, mais elle était en béton armé. Suite à la concertation avec la SEG, il a été jugé que le béton armé est mieux indiqué, d'autant plus que si la qualité du ciment, du granulat ou du béton exécuté de la Guinée n'est pas suffisante pour une utilisation de longue durée, ceci peut compromettre la durabilité de la fondation. 3) Modification des quantités et spécifications des matériaux et matériels pour l'approvisionnement et l'installation de la tuyauterie et de la robinetterie des pompes de refoulement Il s'est avéré lors de la réunion sur la qualité des travaux que, pour la pose de la tuyauterie et de la robinetterie en amont et en aval des 5 pompes de refoulement et des conduites de collecte, les quantités des matériaux de l'offre ne peuvent pas satisfaire aux spécifications exigées des documents de conception, du fait du manque d'examen des quantités et de la divergence entre les spécifications techniques de la conception et les plans du contractant. Faisant suite à ce constat, le contractant a soumis le devis estimatif élaboré par le fournisseur indiquant les prix unitaires des matériaux additionnels, la ventilation détaillée du prix contractuel ainsi que la ventilation détaillée des matériaux additionnels. Le résultat d'analyse de ces documents a montré que les quantités de matériaux sont insuffisantes. D'autre part, du fait que dans les matériaux additionnels, il y avait les éléments déjà inclus dans le prix contractuel mais leur diamètre a été modifié, la quantité des éléments correspondants sur la ventilation détaillée du montant de l'offre a été éliminée, pour arranger ces inconvénients et réviser les spécifications et quantités des matériaux. 4) Approvisionnement et mise en place des installations d'injection de chlore Selon la conception, les installations d'injection de chlore ont été composées de 2 réservoirs de dosage, 2 agitateurs et 2 pompes à débit constant, mais le contractant ne prévoyait qu'une unité pour chacun. Ceci a été confirmé par le devis estimatif du fournisseur du contractant. Aussi il fallait ajouter 1 unité pour chacun. 5) Approvisionnement et mise en place des installations d'injection de produit de réglage de pH Cette modification était nécessaire pour la même raison que celle du point 4) ci-dessous. Pour les installations d'injection de produit de réglage de pH, selon la conception, elles ont été composées de 2 réservoirs de dosage, 2 agitateurs et 2 pompes à débit constant, mais le contractant ne prévoyait qu'une unité pour chacun. Ceci a été confirmé par le devis estimatif du fournisseur du contractant. Aussi il fallait ajouter 1 unité pour chacun. (2) <u>Station de pompage et forages de Kakimbo</u> 1) Réhabilitation de la fondation des pompes de refoulement Même raison que celle mentionnée pour les pompes de refoulement de Kobaya indiquée au point (1) 2).

1er amendement au contrat	8 mars 2018	2) Modification des quantités et spécifications des matériaux et matériels pour l'approvisionnement et l'installation de la tuyauterie et de la robinetterie des pompes de refoulement Même raison que celle mentionnée pour les pompes de refoulement de Kobaya indiquée au point (1) 3). 3) Approvisionnement et mise en place des installations d'injection de chlore Même raison que celle mentionnée pour les forages de Kobaya indiquée au point (1) 4). 4) Approvisionnement et installation du panneau de répartition pour les installations d'injection de chlore ou de produit de réglage de pH Dans la conception, seulement 1 unité des installations d'injection de chlore était prévue. Cependant, dans la salle des pompes de Kakimbo, il n'y a pas d'espace pour abriter les installations d'injection de chlore et les installations d'injection de produit de réglage de pH dans une même salle, d'où elles doivent être mises en place séparément. La SEG a jugé qu'un autre panneau de répartition est nécessaire pour la raison que ces installations sont mises en place dans les différentes salles des différents bâtiments, et a demandé un panneau additionnel. 5) Approvisionnement et mise en place des installations d'injection de produit de réglage de pH Cette modification était nécessaire pour la même raison que celle du point (1) 5) ci-dessous.
2e amendement au contrat	15 mai 2018	Le délai d'achévement qui était le 31 mai 2018 est modifié au 30 septembre. Raisons de modifications : Dans le contrat original, la date de livraison en Guinée des groupes électrogènes Diesel (550 kVA x 2 unités, 250 kVA x 2 unités) et des électropompes immergées (6 unités) qui sont les équipements acquis par le bureau de la JICA au Sénégal était prévue en fin mars 2018 et leurs travaux d'installation à partir de début avril à mi-mai 2018. En outre, la formation à la maintenance en faveur du personnel de la SEG a été dispensée pendant la période de début mais à fin mai 2018 et le délai d'achèvement contractuel était le 31 mai 2018. Toutefois, suite à la modification du délai de livraison des équipements acquis par le bureau de la JICA au Sénégal susmentionnés au 4 août 2018, le délai d'achèvement contractuel a été modifié au 30 septembre 2018. Pendant cette période des travaux jusqu'au 30 septembre 2018, environ 2 semaines ont été prévues pour le dédouanement, 20 jours pour les travaux d'installation et 9 jours pour la formation à la maintenance en faveur du personnel de la SEG.
3e amendement au contrat	31 août 2018	(1) Station de pompage et forages de Kobaya 1) Modification des quantités des matériaux et matériels pour l'approvisionnement et l'installation de la robinetterie (Contrat original : « Partie de conduites de collecte des pompes de refoulement » Robinet vanne DN 300 : 3 unités Amendement au contrat : Robinet vanne DN 300 : 1 unité) 2) Approvisionnement et pose de la ligne neutre 90 mm^2 vers la ligne d'alimentation électrique des installations électriques (Contrat original : Néant, Amendement : réseau de câbles pour le transformateur : 1 jeu,

		réseau de câbles pour le groupe électrogène Diesel : 1 jeu, réseau de câbles BT : 1 jeu) 3) Approvisionnement et installation des couvercles de la tranchée de câbles d'alimentation des installations électriques (Contrat original : néant, Amendement : couvercles de la tranchée de câbles : 1 jeu) (2) Station de pompage et forage de Kakimbo 1) Modification des quantités et spécifications des matériaux et matériels pour le renouvellement du poteau de branchement et la pose de câbles MT (Contrat original : Enlèvement du poteau existant : 1 jeu, pose du poteau électrique en béton : 1 jeu, installation de l'interrupteur sectionneur en charge : 1 jeu, pose de câbles MT : 1 jeu, Amendement : Enlèvement du poteau existant : 1 jeu, installation de l'interrupteur sectionneur en charge : 1 jeu, pose de câbles MT : 1 jeu, réseau de câbles de transformateur : 1 jeu, la pose du nouveau poteau de branchement en béton a été annulée et un nouveau panneau de commutation de la source d'alimentation en force motrice a été installé au lieu de transférer le panneau de commutation de Kobaya qui était en état de délabrement avancé. 2) Installation du panneau de commutation de la source d'alimentation en force motrice et du panneau de répartition BT et câblage entre ces 2 panneaux (Contrat original : Panneau de commutation de la source d'alimentation en force motrice : 1 panneau, transfert du panneau de commutation de la source d'alimentation en force motrice existant : 1 panneau, installation des panneaux de commutation de la source d'alimentation en force motrice BT : 2 panneaux, travaux de câblage : 1 jeu, travaux d'installation : 1 jeu) Amendement : Installation de nouveaux panneaux de commutation de la source d'alimentation en force motrice : 2 panneaux, installation de panneaux de répartition de la force motrice BT : 2 panneaux, travaux de câblage : 1 jeu, travaux d'installation : 1 jeu) 3) Approvisionnement et pose de la ligne neutre 90 mm^2 vers la ligne d'alimentation des installations électriques (Contrat original : Néant, Amendement : Réseau de câbles de transformateur : 1 jeu, réseau de câbles de groupes électrogènes Diesel : 1 jeu, réseau de câbles BT : 1 jeu Raisons de modifications : (1) Station de pompage et forages de Kobaya 1) Modifications des quantités de matériels et matériaux pour l'approvisionnement et l'installation de la robinetterie Il était prévu de mutualiser les pompes de refoulement afin de pouvoir envoyer l'eau au réseau de distribution d'eau du quartier Lambanyi en hauteur et au réseau de distribution d'eau du quartier Symbaya en zone basse à l'un après l'autre. Or, la SEG a expliqué qu'un tel mode d'exploitation risque d'entraîner la casse de conduites du réseau en zone basse par une fausse manœuvre du fait de la différence de pressions nominales des conduites. En tenant compte de cette explication il a été décidé de renoncer à la mutualisation, et eu égard au fait qu'il s'agit d'un vivre souhait de la SEG, ces modifications ont été jugées raisonnables. En ce qui concerne la connexion avec les réseaux de la SEG, elle du réseau vers la zone en hauteur se fait par raccordement à brides à la conduite existante dans la partie la plus au fond de la chambre de vannes, alors que celle du réseau vers la zone

3e amendement au contrat	31 août 2018	basse se fait par le soudage dans le sol au niveau où la conduite sort du bâtiment, et la nouvelle conduite posée en enterré d'une longueur approximative de 30 m à partir de ce point jusqu'à la conduite existante a été posée à la charge de la SEG. 2) Approvisionnement et installation de la ligne neutre 90 mm^2 vers la ligne de la source d'alimentation des installations électriques Dans la conception originale, la pose de la ligne neutre n'était pas prévue, et aucune mesure contre l'électrocution en cas de défaut à la terre dans le réseau d'alimentation de l'EDG n'était prévue. Du fait que la pose de la ligne neutre 90 mm^2 permet d'actionner le dispositif de sécurité en cas de défaut à la terre dans le réseau d'alimentation de l'EDG, permettant ainsi la mesure de sécurité contre l'électrocution, cette modification a été jugée pertinente sous l'aspect de la sécurité. 3) Approvisionnement et pose des couvercles sur la tranchée de câbles d'alimentation des installations électriques Etant donné que la tranchée de câbles d'alimentation (longueur 21,75 m (dont la longueur de la partie nécessitant les couvercles 17,0 m) x largeur 425 mm) n'était pas couverte, ce qui risquait de trébucher ou endommager les câbles lorsque les poids lourds la traversent, il a été décidé de les poser. Cette modification a été jugée pertinente comme mesure de sécurité et de protection contre l'endommagement de câbles. (2) Station de pompage et forages de Kakimbo 1) Modification des quantités et spécifications des matériels et matériaux pour le renouvellement du poteau de branchement et la pose de câbles MT Il a été décidé d'apporter cette modification, du fait que suite à la concertation avec l'Electricité de Guinée (EDG), il s'est avéré que le branchement électrique peut se faire sur le poteau électrique se trouvant à une distance d'environ 3 m dédié exclusivement à la SEG. En tenant compte du conseil de l'EDG, cette modification a été jugée pertinente car il n'est pas nécessaire de poser 2 poteaux séparés d'une faible distance. 2) Installation de panneaux de commutation de la source d'alimentation en force motrice et de panneaux de répartition BT et câblage entre ces panneaux A l'époque, 2 panneaux de commutation de la source d'alimentation du type mural ont été installés à Kobaya, dans la conception originale, il était prévu d'utiliser l'un de ces 2 panneaux à Kobaya et l'autre à transférer à Kakimbo pour réutilisation. Cependant, il s'est avéré que l'un des deux est réutilisable sans problème, mais quant à l'autre qui devait être transféré à Kakimbo, il a un trou sur la face de panneau, ses équipements internes sont détériorés, voire la résistance d'isolement est réduite. Aussi, il a été décidé de fournir un nouveau panneau de commutation de la source d'alimentation en force motrice à la place de celui indiqué au point (2) 1) ci-dessus. Compte tenu de l'état du panneau de commutation existant, cette modification a été jugée pertinente. 3) Approvisionnement et installation de la ligne neutre vers la ligne de la source d'alimentation des installations électriques Cette modification a été apportée pour la même raison que celle indiquée au point (1) 2) ci-dessus pour la station de pompage et les forages de Kobaya.

Prolongation du délai d'achèvement contractuel	26 septembre 2018	Le délai d'achèvement qui était le 30 septembre 2018 a été prolongé à 15 octobre 2018. Raisons de modifications : Au moment du 2e amendement au contrat, suite à la modification du délai d'achèvement contractuel de la livraison en Guinée des équipements approvisionnés à 30 septembre 2018, le délai d'achèvement contractuel des présents travaux d'aménagement a été également modifié à 30 septembre 2018. Cependant, la demande du 1er paiement intermédiaire a été formulée le 27 juin 2018, mais le versement de celui-ci a été arrivé dans le compte de l'entreprise le 17 septembre 2018 du fait du problème de versement. Pendant cette période d'environ 2 mois et demi, l'entreprise a poursuivi les travaux, mais au milieu de cette période elle ne pouvait plus approvisionner en carburant de véhicules de travaux et en main d'œuvre conformément au calendrier des travaux en raison du manque de moyen financier, si bien que les travaux ont accusé du retard. Ce retard ayant eu la répercussion sur l'avancement des travaux des électropompes immergées susmentionnées, l'entreprise ne pouvait pas exécuter les travaux suivant le calendrier prévu, elle a demandé la prolongation du délai d'achèvement contractuel. Le consultant jugé que cette demande est raisonnable, il a procédé à la demande de la prolongation du délai d'achèvement. Sur la base de l'état d'avancement des travaux en date du 26 septembre 2018, la prolongation du délai d'achèvement jusqu'au 15 octobre 2018 a été jugée pertinente.

(3) Résultat des travaux

Pour les plans de recollement, se reporter aux documents de recollement de l'Annexe-5 (1).

(4) Situation des travaux

La situation d'avancement des travaux est telle que présentée dans les pages suivantes.

1. Préparation des travaux de fondation pour l'installation des pompes de refoulement de Kakimbo
Photo prise : 29 décembre 2017

2. Achèvement des travaux d'excavation de la fondation pour l'installation des pompes de refoulement de Kobaya
Photo prise : 13 janvier 2018

3. Achèvement du ferraillage du béton armé de la fondation pour l'installation des pompes de refoulement de Kobaya
Photo prise : 22 janvier 2018

4. Achèvement des travaux de fondation pour l'installation des pompes de refoulement de Kakimbo
Photo prise : 29 janvier 2018

5. En cours de foration pour la construction du forage d'observation de Kobaya
Photo prise : 8 février 2018

6. Travaux d'installation des pompes de refoulement à Kobaya. Fin de coulage du béton armée pour les fondations.
Photo prise : 14 février 2018

7. Inspection de crépines de tubage pour les travaux de construction du forage d'observation de Kobaya
Photo prise : 16 février 2018

8. En cours des travaux de foration du forage d'observation de Kakimbo
Photo prise : 20 mars 2018

9. En cours de mise en place du tubage en PVC pour la construction du forage d'observation de Kobaya
Photo prise : 30 mars 2018

10. Montage du panneau de commande des pompes de refoulement de Kobaya et Kakimbo
Photo prise : 30 mars 2018

11. Travaux de câblage de la salle des pompes de refoulement de Kakimbo
Photo prise : 10 avril 2018

12. Situation du panneau de la source d'alimentation électrique temporaire (intérieur) pour les travaux de câblage dans la salle électrique de la salle des pompes de refoulement de Kakimbo
Photo prise : 22 août 2016

13. Travaux d'installation des panneaux de répartition de la salle des pompes de refoulement de Kakimbo
Photo prise : 10 avril 2018

14. Pose de l'électrode de terre pour le groupe électrogène Diesel de Kakimbo
Photo prise : 21 avril 2018

15. Achèvement de l'installation des pompes de refoulement à Kobaya
Photo prise : 4 mai 2018

16. Achèvement de l'installation des pompes de refoulement à Kakimbo
Photo prise : 9 mai 2018

17. Achèvement de la pose de la tige de parafoudre
Photo prise : le 21 mai 2018

18. Après le coulage du béton de la partie supérieure du forage FK3 bis 1 de Kakimbo
Photo prise : 23 mai 2018

19. Pose du filet d'indication de câbles enfouis pour les travaux de câblage des forages F7 et F7A de Kakimbo
Photo prise : 10 mai 2018

20. Essai de pompage à plusieurs paliers du forage d'observation de Kakimbo
Photo prise : 31 mai 2018

21. Travaux de câblage à Kobaya, pose de câbles entre la salle de commutation de la source d'alimentation et le panneau de répartition
Photo prise : 4 juin 2018

22. Achèvement du remplacement des vannes côté aspiration des pompes de refoulement à Kakimbo
Photo prise : 21 juin 2018

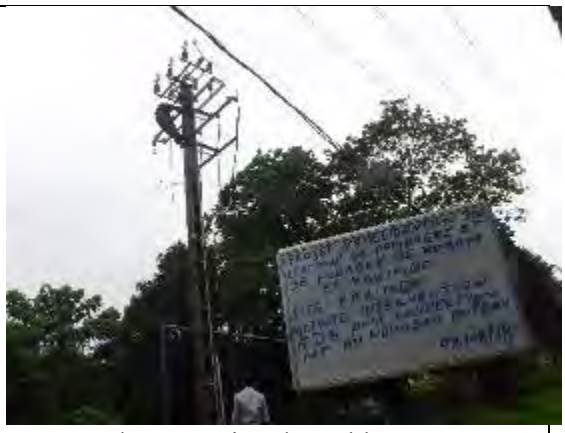
23. Achèvement de l'installation des panneaux de réception et de distribution MT de Kobaya
Photo prise : 26 juillet 2018

24. Achèvement de la connexion de câbles des panneaux de commutation de la source d'alimentation en force motrice de Kakimbo
Photo prise : 28 juillet 2018 年

25. Achèvement de l'installation des groupes électrogènes Diesel
Photo prise : 19 août 2018

26. Installation de l'installation du réservoir de produit chimique, de l'agitateur et de la pompe d'injection du produit chimique à Kakimbo
Photo prise : 8 août 2018

27. Travaux de tuyauterie autour des pompes de refoulement de Kobaya
Photo prise : 19 août 2018



28. Travaux de connexion des câbles MT au poteau électrique par EDG à Kakimbo
Photo prise : 19 août 2018

29. Achèvement de l'installation des panneaux de commande des pompes de refoulement de Kakimbo
Photo prise : 7 août 2018

30. Essai de fonctionnement des panneaux de répartition BT
Photo prise : 29 août 2018

31. Essai de fonctionnement de l'électropompe immergée lors de son installation dans le forage F8 à Kakimbo
Photo prise : 15 septembre 2018

32. Installation de l'interrupteur sectionneur de charge et de la tige de parafoudre sur le poteau électrique à Kobaya
Photo prise : 19 septembre 2018

 33. Achèvement de l'installation de la chambre à air à Kobaya Photo prise : 21 septembre 2018	 34. Installation de l'électropompe immergée dans FK-3-bis1 et inspection à l'achévement des travaux de tuyauterie en présence de la SEG Photo prise : 28 août 2018

Les photos des équipements installés sont présentées dans les pages suivantes. Ce sont les photos prises lors de l'achèvement des travaux en septembre et octobre 2018.

Station de pompage et forages de Kobaya

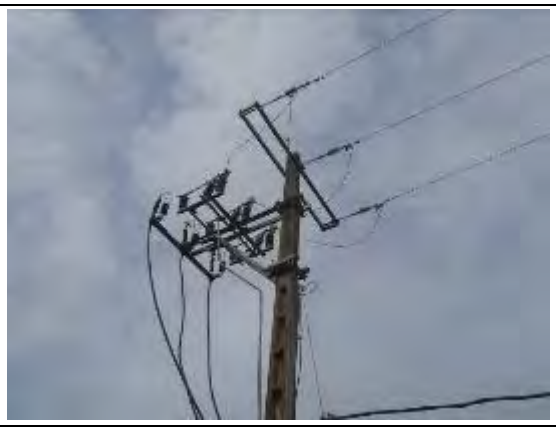
Photo des pompes de refoulement et de la robinetterie achevées	Photo de l'ouvrage hors sol du forage achevé
	
Photo de la chambre d'air achevée	Photo de l'interrupteur sectionneur en charge MT sur le poteau électrique achevé

Photo des panneaux MT achevés	Photo des panneaux BT achevés
Photo du groupe électrogène Diesel 550kVA installé	Photo du forage d'observation achevé

Station de pompage et forages de Kakimbo

Photo des pompes de refoulement et de la robinetterie achevées	Photo des panneaux de commande des pompes de refoulement achevés

Photo des équipements d'injection de produits chimiques achevés	Après installation de l'interrupteur sectionneur en charge sur le poteau électrique
Photo des panneaux MT achevés	Photo des panneaux BT achevés
5 Photo du groupe électrogène Diesel 550 kVA installé	Photo du forage d'observation achevé

(5) Situation de la mise en œuvre des formations

Le stage de formation s'est déroulé de la manière suivante :

Tableau 3-31 Description sommaire de la formation sur les pompes de refoulement et les installations électriques

Intitulé de la formation	Formation sur les pompes de refoulement	Formation sur les installations électriques
Période	17 et 18 septembre	19 et 20 septembre
Contrat	Travaux d'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo	
Contractant	BELCO	
Formateur	Formateur du fabricant GRUNDFOS	Ingénieur en électricité de l'entreprise BELCO
Nombre de participants de la SEG	15 personnes	17 personnes
Contenu de la formation	・ Mécanisme de la pompe centrifuge ・ Qu'est-ce le coup de bélier ? ・ Différence entre la pompe horizontale et la pompe centrifuge verticale ・ Particularités de la structure de la pompe du type vertical installée ・ Caractéristiques/spécifications techniques des pompes ・ Conditions particulières pour l'installation ・ Préparations avant le démarrage ・ Maintenance	・ Dangers électriques et précautions à prendre au moment de la manipulation ・ Objectifs de la mise à la terre/parafoudre ・ Type de câbles ・ Fonctions des équipements électriques BT (disjoncteur, commutateur magnétique, relai thermique, etc.,) ・ Méthode de démarrage de moteur ・ Manipulation des installations électriques MT ・ Manipulation de panneaux de commande de pompe

Par aillieur, le stage de formation sur le forage d'observation s'est déroulé de la manière suivante :

Tableau 3-32 Description sommaire de la formation sur le forage d'observation

研修名	Formation sur le forage d'observation
Période	Du 30 août au 1er septembre 2018
Contrat	Contrat de consultant
Contractant	JICA
Formateur	Consultant (Japan Techno CO., Ltd.)
Nombre de participants de la SEG	20 personnes
Contenu de la formation	・Objectif du suivi ・Système de station de pompage de Kobaya et Kakimbo ・Hydrogéologie de Conakry ・Intrusion d'eau salée ・Structure de forage d'observation ・Articles de mesures de suivi ・Practice

La situation de la mise en œuvre des formations est telle que présentée dans les photos suivantes.

1. Cours en classe sur les pompes de refoulement Photo prise : 17 septembre 2018

2. Situation de l'explication de la pompe de refoulement au moyen de la pompe réelle Photo prise : 18 septembre 2018

3. Stage pratique de la manœuvre de l'interrupteur sectionneur en charge MT de la formation sur les installations électriques Photo prise : 20 septembre 2018

4. Certificat d'achèvement de la formation Photo prise : 20 septembre 2018

5. Cours en classe sur forage d'observation Photo prise : 30 août 2018

6. Stage pratique sur forqge d'observation Photo prise : 1er septembre 2018

3-7-4 Approvisionnement en électropompes immergées et groupes électrogènes Diesel de Kobaya et Kakimbo

3-7-4-1. Contenu de la conception et des interventions

L'aperçu des spécifications de 4 groupes électrogènes Diesel et de 6 électropompes immergées qui ont été approvisionnés dans le cadre des travaux d'aménagement des stations de pompages et des forages de Kobaya et Kakimbo sont les suivantes.

Tableau 3-33 Spécifications des électropompes immergées et des groupes électrogènes Diesel

Libellé		Contenu de la réhabilitation
Kobaya	Forages	3 électropompes immergées pour les forages et ses équipements connexes (panneaux de commande, capteur de niveau d'eau) et colonnes d'exhaure Les forages cibles sont FK1-bis1, FK3-bis1 et FK3-bis2.
	Groupes électrogènes Diesel	2 groupes électrogènes Diesel (,1 unité de 550 kVA équipée du capot d'insonorisation et 1 unité de 250 kVA équipée du capot d'insonorisation)
Kakimbo	Forages	3 électropompes immergées pour les forages et ses équipements connexes (panneaux de commande, capteur de niveau d'eau) et colonnes d'exhaure Les forages cibles sont F7, F8 et F10.
	Groupes électrogènes Diesel	2 groupes électrogènes Diesel (,1 unité de 550 kVA équipée du capot d'insonorisation et 1 unité de 250 kVA sans capot d'insonorisation)

Tableau 3-34 Aperçu des spécifications techniques des électropompes immergées

	FK1-bis1	FK3-bis1	FK3-bis2	F7	F8	F10
Electropompe immergée	Débit de pompage 25 m^3/h, Prof. d'ins. 40 m	Débit de pompage 10 m^3/h, Prof. d'ins. 40 m	Débit de pompage 10 m^3/h, Prof. d'ins. 40 m	Débit de pompage 16 m^3/h, Prof. d'ins. 45 m	Débit de pompage 70 m^3/h, Prof. d'ins. 50 m	Débit de pompage 70 m^3/h, Prof. d'ins. 40 m
Panneau de commande	Type démarrage étoile-triangle	Type démarrage direct	Type démarrage direct	Type démarrage direct	Type démarrage par auto-transformateur	Type démarrage par auto-transformateur
Colonne d'exhaure	Tuyau d'acier galvanisé, dia. 65-80 mm, raccorde-ment visé, long. 45 m	Tuyau d'acier galvanisé, dia. 40-50 mm, raccorde-ment par brides, long. 30 m	Tuyau d'acier galvanisé, dia. 40-50 mm, raccorde-ment par brides, long. 30 m	Tuyau d'acier galvanisé, dia. 55-65 mm, raccorde-ment par brides, long. 50 m	Tuyau d'acier galvanisé, dia. 100-125 mm, raccorde-ment par brides, long. 50 m	Tuyau d'acier galvanisé, dia. 100-125 mm, raccorde-ment par brides, long. 55 m
Câbles pour électropompe immergée	Section du câble immergé 6 mm^2, long. 50 m x 2 pc	Section du câble immergé 6 mm^2, long. 35 m	Section du câble immergé 6 mm^2, long. 35 m	Section du câble immergé 4 mm^2, long. 55 m	Section du câble immergé 10 mm^2, long. 55 m	Section du câble immergé 10 mm^2, long. 60 m

	FK1-bis1	FK3-bis1	FK3-bis2	F7	F8	F10
Capteur de niveau d'eau et câbles	1 jeu de capteur, long. câble immergé 50 m	1 jeu de capteur, long. câble immergé 35 m	1 jeu de capteur, long. câble immergé 35 m	1 jeu de capteur, long. câble immergé 55 m	1 jeu de capteur, long. câble immergé 55 m	1 jeu de capteur, long. câble immergé 60 m

En outre de l'approvisionnement en équipements susmentionnés, la formation sur la maintenance des groupes électrogènes Diesel a été dispensée.

3-7-4-2. Plan d'approvisionnement

L'approvisionnement en 4 groupes électrogènes Diesel et 6 électropompes immergées qui était prévu initialement dans le cadre des travaux d'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo, a été effectué par le bureau de la JICA au Sénégal par un appel d'offres autre que celui desdits travaux. L'aperçu de cet approvisionnement est tel qu'indiqué dans le tableau suivant.

Les activités d'approvisionnement ont été menées par le bureau de la JICA au Sénégal, En effet, un appel d'offres restreint a été lancé au Sénégal auprès des entreprises sénégalaises et guinéennes approuvées par le bureau de la JICA au Sénégal, et à l'issue de cet appel d'offres, l'entreprise BELCO a été choisie comme fournisseur, et le bureau de la JICA au Sénégal et cette dernière ont conclu un contrat.

Le consultant a fourni ses appuis à l'élaboration des spécifications techniques des équipements à approvisionner par le bureau de la JICA au Sénégal, au processus d'appel d'offres et à la conclusion du contrat, ainsi qu'aux inspections à la livraison sur le terrain.

3-7-4-3. Appel d'offres et conclusion du contrat

L'appel d'offres restreint a été lancé auprès des entreprises sénégalaises et guinéennes.

1) Date d'envoi d'avis d'appel d'offres : 23 janvier 2018 (au Sénégal)
2) Date limite de la remise de candidatures : 2 février 2018 (entreprises sénégalaises),
   19 février 2018 (entreprises guinéennes)

Les 7 entreprises ci-dessous indiquées ont reçu le Dossier d'Appel d'Offres (par pays et dans l'ordre alphabétique)

Tableau 3-35 Entreprises ayant reçu le Dossier d'Appel d'Offres

Nom d'entreprise	Pays
MATFORCE	Sénégal
SAHE	Sénégal
SOFICA	Sénégal
BELCO	Guinée
ETS Ibrahim Younes	Guinée
Manutention Guinéenne CAT	Guinée
SGI Automobile	Guinée

3) Distribution du Dossier d'Appel d'Offres : 21 février 2018
Le dossier a été distribué à 7 entreprises susmentionnées

4) Date limite pour l'envoi de questions : 6 mars 2018

5) Date limite pour l'envoi de réponses : 7 mars 2018

6) Date limite des documents d'offre : 20 mars 2018, 10h00

Le dossier d'appel d'offre a été distribué à 7 entreprises susmentionnées, dont les 3 entreprises, à savoir SOFICA/Sénégal, Manutention Guinéenne CAT/Guinée et SGI Automobile/Guinée n'ont pas remis l'offre en main propre ou par le courriel avant la date et l'heure limite de la remise du 20 mars, à 10.00 heures. Les 4 entreprises ci-dessous indiquées ont remis leur offre avant la date limite.

MATFORCE/Sénégal
SAHE/Sénégal
BELCO/Guinée
ETS Ibrahim Younes/Guinée

7) Date de la séance de dépouillement d'offres : 20 mars 2018, 10h00 à 11h30

Comme le montre le tableau suivant, suite au dépouillement des offres, l'entreprise MATFORCE a été désignée comme négociateur prioritaire.

Tableau 3-36 Montant de l'offre et comparaison avec le prix plafond

Soumissionnaire	Montant de l'offre	Classement	Ratio par rapport au prix plafond
MATFORCE	172.554.046 FCFA	1	52,3 %
SAHE	353.179.000 FCFA	3	107,1 %
BELCO	228.458.015 FCFA	2	69,3 %
ETS Ibrahim Younes	271.828.580 FCFA	-	-

Lors de l'ouverture des offres, il s'est avéré que dans la ventilation d'offre de l'entreprise ETS Ibrahim Younes il n'y a que le prix des groupes électrogènes Diesel, mais celui des électropompes immergées n'est pas indiqué, ce qui constitue l'omission de documents d'offre, et de ce fait ladite entreprise a été disqualifiée.

Suite à l'évaluation de documents d'offre du négociateur prioritaire (MATOFROCE), il a été constaté que pour les électropompes immergés, ni les spécifications ni les prix des panneaux de commande, colonne d'exhaure, câbles pour les pompes, capteurs de niveau d'eau et ses câbles n'y sont indiqués, et que le montant de l'offre est très bas, correspondant seulement à 12, 5 % du prix plafond, ce qui montre clairement que ces équipements qui occupent une grande partie du présent approvisionnement en équipements n'ont pas été estimés. Aussi, nous n'avons pas pu nous empêcher de conclure que les documents d'offre du négociateur prioritaire est inadéquats.

D'autre part, concernant les documents d'offres de l'entreprise BELCO dont l'offre était la 2e moins disante, bien qu'ils comportent les erreurs de calcul dans la ventilation du montant de l'offre, ses spécifications techniques remplissant les exigences du Dossier d'Appel d'Offres, ils sont été donc considérés pertinents pour exécuter le présent approvisionnement. Le montant de l'offre était bas comme le montre les ratios des prix par rapport au prix plafond de 68,5 % pour les électropompes immergées, de 73,3 % pour les groupes électrogènes Diesel et de 69,3 % pour l'ensemble, comme il s'agissait du résultat d'un appel d'offres concurrentiel, il a été jugé pertinent.

Bien que l'offre de l'entreprise BELCO ait été jugée pertinente, la négociation du contrat a été effectuée en prêtant une attention particulière aux points suivants.

1) Faire corriger les erreurs de calcul dans la ventilation du montant de l'offre.
2) Faire remettre la décomposition du montant pour confirmer si le coût d'affectation d'ingénieurs est estimé de la manière pertinente.
3) Faire confirmer et corriger l'erreur d'indication dans les spécifications techniques de l'électropompe immergée FK1-bis1.
4) Confirmer si les prix des tuyaux d'échappement des groupes électrogènes Diesel sont inclus dans le montant de l'offre.
5) Faire corriger les quantités de consommables des groupes électrogènes Diesel de la manière qu'elles soient conformes aux exigences du Dossier d'Appel d'Offres.
6) Pour les services après-vente, faire remettre par les concessionnaires de fabricants basés en Guinée, une lettre pour la mise en place de la structure d'appui pour les services après-vente.
7) Faire délivrer une lettre qui déclare qu'en aucune manière elle ne demande le paiement supplémentaire du fait d'une omission dans l'estimation de coût ou d'autre réclamation après la conclusion du contrat, excepté la demande officiel par écrit du client ou du consultant.

La négociation du contrat a été effectuée pendant la période de 3 jours du 28 au 30 mars 2018, au siège de la SEG à Conakry en Guinée, en présence de représentants de la SEG, de Mme. Yamazaki du bureau de la JICA en Guinée, M. BELMAACHI de BELCO, le négociateur prioritaire et M. Nakagawa, le superviseur résident du consultant.

Après quoi la négociation a été poursuivie pendant 1 mois et le contrat a été conclu le 30 avril 2018.

L'aperçu du contrat est tel qu'indiqué ci-après.

Nom du contractant	:	BELCO
Président	:	Abdourahamane Bella KEITA
No. de téléphone	:	+224 622 167 616 / 621 577 030
Date de conclusion du contrat original	:	30 avril 2018
Prix contractuel		348.242 EUR
Date de l'amendement au contrat	:	28 septembre 2018
Date d'achèvement des travaux	:	13 octobre 2018

3-7-4-4. Livraison et formation

(1) Calendrier des travaux réalisés

Le calendrier des travaux prévoyait initialement l'achèvement des travaux pour le 30 septembre 2018, mais du fait que les démarches relatives au dédouanement des électropompes immergées ont accusé un retard inconcevable, ce qui a affecté l'achèvement des travaux, le délai d'achévement a été prolongé jusqu'au 15 octobre 2018.

(2) Situation de l'approvisionnement en équipements et de la mise en œuvre de la formation

La situation de l'approvisionnement est telle que présentée ci-après.

1. Situation de l'inspection à la livraison des matériaux d'électropompes immergées
   Photo prise : 23 août 2018

2. Situation de l'inspection à la livraison des consommables de groupes électrogènes Diesel
   Photo prise : 14 septembre 2018

3. Situation de l'inspection à la livraison des groupes électrogènes Diesel
   Photo prise : 23 août 2018

L’état des équipements lors de leur livraison est comme suit.

Kobaya

Groupe électrogène Diesel 550 kVA	Groupe électrogène Diesel 250 kVA
Electropompe immergée pour FK1-bis1 25 m^3/h × 40 m × 4,5 kW	Electropompe immergée pour FK3-bis1 10 m^3/h × 40 m × 2,2 kW
Electropompe immergée pour FK3-bis2 10 m^3/h × 40 m × 2,2 kW	

Kakimbo

Groupe électrogène Diesel 550 kVA	Groupe électrogène Diesel 250 kVA
Electropompe immergée pour F7 16 m^3/h × 45 m × 3,7 kW	Electropompe immergée pour F8 70 m^3/h × 50 m × 15,0 kW
Electropompe immergée pour F10 70 m^3/h × 40 m × 15,0 kW	

La situation de la mise en œuvre de la formation est telle que présentée dans les photos suivantes.

Tableau 0-1 Aperçu de la formation sur le groupe électrogène Diesel

Intitulé de la formation	Formation sur le groupe électrogène Diesel
Période	13 et 14 septembre
Contrat	Approvisionnement en 4 groupes électrogènes Diesel et en 6 électropompes immergées
Contractant	BELCO
Formateur	Formateur de SDMO
Nombre de participants de la SEG	22 personnes
Contenu de la formation	・ Pièces constituantes du groupe électrogène Diesel ・ Méthode de manipulation et connaissance pour la lecture de plaques signalétiques ・ Préparations avant le démarrage ・ Mode opératoire ・ Inspection périodique (nettoyage, remplacement de filtres, etc., appoint de la solution de batterie, etc.)

1. Situation du cours en classe sur le groupe électrogène Diesel
   Photo prise : 13 septembre 2018

2. Situation de la séance d'explication du groupe électrogène Diesel réel
   Photo prise : 14 septembre 2018

CHAPITRE 4 EFFETS DU PROJET

CHAPITRE 4. EFFETS DU PROJET

4-1 MANUEL DE CONTROLE DE LA CONDUIT ET MANUEL DE CAS D'URGENCES

Les formations sur le tas en utilisant les manuels élaborés dans le cadre du Projet ont permis de renforcer les capacités de maintenance et de prise de mesures en cas d'urgence des agents de la SEG. De plus, la distribution de ces manuels a permis d'identifier clairement les attributions des agents de la SEG, ce qui a permis d'améliorer la gestion des risques de l'ensemble de la SEG.

Au fait, une fuite s'est produite sur la conduite en PRV le 7 mars 2015, 1 an après l'élaboration de ces manuels et les formations. Cette fuite a été découverte par un agent de la SEG dans le cadre de la patrouille de l'emprise de la conduite en PRV, permettant ainsi de réparer la fuite avant qu'elle ne s'agrandisse. C'est un exemple du retombé de l'élaboration du manuel de contrôle de la conduite et des formations dispensées en faveur des agents de la SEG dans le cadre du Projet.

Situation des fissures dans la conduite en PRV

Situation de la réparation

Figure 4-1 Fuite et réparation (7 mars 2015)

4-2 INSTALLATION DE LA VANNE DE SURVITESSE

La vanne de survitesse se ferme d'urgence lorsque le capteur de débit installé au bout de la conduite en amont détecte la résistance résultant de l'accroissement anormal de la vitesse du fluide provoqué par un accident de fuite en aval de la conduite, en libérant le blocage mécanique sous l'effet de cette résistance.

Au stade de la conception détaillée pour les travaux de remplacement de la conduite en PRV par la conduite en fonte ductile juste après l'achèvement des travaux en fin décembre 2015, le responsable de

la direction de la distribution d'eau de la SEG était de l'avis que après le remplacement de la conduite en PRV cette vanne de survitesse n'est pas nécessaire.

Par la suite, lorsque la conduite existante en exploitation a éclatée par une erreur de l'entreprise des travaux entraînant une fuite pendant les travaux de renouvellement de la conduite en acier DN 700 mm financés par la BID. Dans cette situation, la vanne de survitesse s'est déclenchée, ce qui a permis d'éviter les dégâts matériels des environs. Après cette incidence, la SEG a compris l'utilité de la vanne de survitesse et a décidé de continuer à l'utiliser après le renouvellement de la conduite en PRV. La vanne de survitesse est donc utilisée de façon efficace.

4-3 BORNES FONTAINES

24 bornes fontaines du type sans forage dont l'approvisionnement en eau est assuré par les camions citernes (les lignes de couleur en bleu), et 14 bornes fontaines équipées de forage dont l'approvisionnement en eau est assuré à partir de forage (nombre du lot 3) ont été construites.

Tableau 4-1 Liste des sites de construction des bornes fontaines

No	Nom du site (adresse)	Nom du quartier	Lot 1	Lot 2	Lot 3
1	Carrefour Garage (Près famille Ibrahima Baldé)	Wanindara	Nouvelle const. (forage négatif)	Const.	
2	Près de chez Fofana Syndicat	Dar es salam	Nouvelle const.	Const.	Installation
3	Au Siège Conseil Quartier Dar Es Salam	Dar es salam	Nouvelle const.	Const.	Installation
4	Long Cloture Koloma (Face Justin Morel)	Solo Primo	Nouvelle const.	Const.	Installation
5	Face Mosquée Principale	Hamdallaye 1	Nouvelle const. (forage négatif)	Const.	
6	Cloture Ecole Primaire De Solo primo	Solo Primo	Nouvelle const.	Const.	Installation
7	Devanture Parc Camion	Bomboly Mosquée	Nouvelle const.	Const.	Installation
8	Face Parc camion	Bomboly Mosquée	Nouvelle const.	Const.	Installation
9	Près mosquée Naby Bangoura	Dar-Es-Salam	Nouvelle const.	Const.	Installation
10	Devanture Famille Elhadj Moussa Baldé	Bantouka 1	Nouvelle const.	Const.	Installation
11	Près de chef Mme Toure (SEG)	Symbaya gare	Essai pompage		Installation
12	Carrefour Berlie	Koloma 1	Essai pompage		Installation
13	Chef Mr. Diop	Koloma 1	Essai pompage		Installation
14	Rue Mosquée (Ivette) Devanture Famille Soumah	Lambandji	Essai pompage	Const.	Installation
15	Devanture Garage Mécanique	Yattayah	Nouvelle const. (forage négatif)	Const.	
16	Face Ecole la Source	Simbaya Ecole	Nouvelle const.	Const.	Installation
17	Face chez Doyen keita SEG	kissosso plateau	Nouvelle const.	Const.	Installation
18	Devanture mairie de Ratoma	Ratoma Centre		Const.	
19	Long clôture Jean Paul II	Ratoma dispensaire		Const.	
20	Près de Chez le Chef Secteur Conté Mamadouba	kissosso plateau		Const.	
21	Devanture chez Mamouma Bangoura	Sangoyah Hauteur		Const.	
22	Près du Marché Habiba	Kaporo rails		Const.	
23	Long Cour du Stade Russal	Lambandji		Const.	
24	Face chez Koro Dabo (SEG)	Nongo		Const.	
25	Près du Stade de Nongo	Morykanteyah		Const.	

No	Nom du site (adresse)	Nom du quartier	Lot 1	Lot 2	Lot 3
26	Devanture famille Mamadi Cissé	Gbessia Olympio		Const.	
27	Long Cloture Collège	Kaporo Centre		Const.	
28	Devanture Grande Mosquée (AFRICOF) Minière	Minière		Const.	
29	Devanture Feu Italo Zambo	Kipé		Const.	
30	Devanture Famille Kaba	Kondéboundji		Const.	
31	Près centrale EDG	Kaporo rails		Const.	
32	Le long des Rails	Wanidara		Const.	
33	Face mosquée ZAAD	Symbaya Gare		Const.	
34	Face villa Ali bien nourri	Nongo		Const.	
35	Près de la Mosquée Yattara	Lambandji		Const.	
36	Le long de la DN 400 de Kaloum	Dar Es Salam		Const.	
37	Dépotoir Dar-Es-Salam	Dar-Es-Salam		Const.	
38	Pres du Siege du quartier	Kissosso		Const.	

Le débit de pompage d'une borne fontaine avec forage équipé a été conçu à 24 m^3/unité/jour. Sur la base du nombre de conception des bornes fontaines avec forages équipés du tableau 3-11, le volume d'eau moyen d'un forage a été calculé à 5,8 m^3/h. Cependant le tableau comparatif des données de mesures relevées lors des inspections de défauts du tableau 3-19 qui récapitule le résultat des inspections des défauts des travaux de forage indique que le volume d'eau moyen d'un forage est de 6,6 m^3/h. Ceci montre que les forages construits ont une capacité de pompage supérieure à celle prévue.

D'autre part, pour les bornes fontaines sans forages, le volume d'eau fournie par unité et par jour a été conçu à 40 m^3/unité/jour dans les conditions où les camions citernes font 4 allers-retours par jour. Selon les relevés des opérations des camions citernes, avec un nombre d'heures d'opérations par jour de 12 heures, le nombre de distributions d'eau aux bornes fontaines ou directement aux populations est de 2,4 fois par jour en moyenne. Ce nombre qui est inférieur à celui prévu s'explique par le manque du moyen financier de la SEG pour l'approvisionnement en carburant. En effet, pendant les travaux de renouvellement de la conduite en PRV, la JICA a fourni ses appuis notamment pour l'approvisionnement en pompes à moteur afin de pouvoir transporter l'eau 7 fois par jour au maximum.

Une telle situation montre que, malgré la capacité financière de la SEG pour fournir la quantité suffisante du carburant aux camions citerne, les bornes fontaines construites ont pu générer les effets escomptés.

1. No. 34 Face Villa Ali Bien Nourri, Situation d'approvisionnement en eau
Photo prise : 1er février 2016

2. No. 14 Rue Mosquée (Ivette) Devanture Famille Soumah, Mise en service de la borne fontaine
Photo prise : 1er février 2016

3. No. 14 Rue Mosquée (Ivette) Devanture Famille Soumah, Mise en service de la borne fontaine par le représentant de la mairie
Photo prise : 1er février 2016

4. No. 6 Clôture école primaire de Soloprimo
Participation d'un directeur d'école et d'un chef de groupe des jeunes du quartier à la cérémonie de la mise en service de la borne fontaine
Photo prise : 1er février 2016

Figure 4-2 Situation de la mise en service des camions citernes et des bornes fontaines

4-4 AMENAGEMENT DES STATIONS DE POMPAGE ET DES FORAGES DE KOBAYA ET KAKIMBO

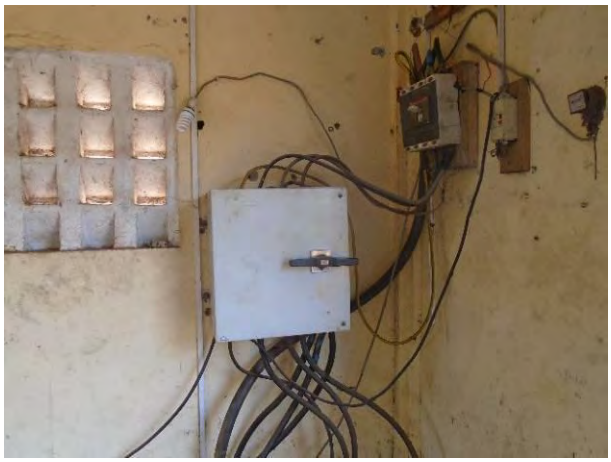
(1) Situation d'aménagement des installations

Il s'agissait en effet de la réhabilitation des forages et des stations de pompage existants der Kobaya et Kakimbo. Les situations des installations avant et après les travaux sont telles que présentées dans les pages suivantes.

Avant les travaux	Après les travaux
Travaux d'approvisionement, amenée et installation des pompes de refoulement et des équipements tels que la robinetterie (Kobaya)	
Travaux d'approvisionement, amenée et installation des pompes de refoulement et des équipements tels que la robinetterie (Kakimbo)	
Amenée et installation de la chambre d'air (Kobaya)	

Avant les travaux	Après les travaux
Travaux de renouvellement de la tuyauterie de refoulement (Kobaya)	
Approvisionnement, amenée et installation des équipements d’injecitn de produits chimiques (Kakimbo)	
Approvisionnement, amenée et installation des équipements d’injecitn de produits chimiques (Kobaya)	

Avant les travaux	Après les travaux
Travaux de renouvellement de l’interrupteur sectioneur en charge sur le poteau électrique (Kobaya)	
Travaux de renouvellement de l’interrupteur sectioneur en charge sur le poteau électrique (Kakimbo)	
Approvisionnement, installation et câblage des panneaux MT (Kakimbo)	

Avant les travaux	Après les travaux
	
Travaux d’installation du panneau de commutation de la source d’alimentation électrique (Kobaya)	
Approvisionnement, installation et câblage des panneaux BT (Kobaya)	
Approvisionnement, installation et câblage des panneaux BT (Kakimbo)	

Avant les travaux	Après les travaux
Approvisionnement, amenée et installation du groupe électrogène Diesel 550 kVA (Kobaya)	
Approvisionnement, amenée et installation du groupe électrogèe Deisel 250 kVA	
Approvisionnement, amenée et installation du groupe électrogène Diesel 550 kVA (Kakimb)	

(2) Accroissement du volume d'eau distribuée

Concernant le volume d'eau qui s'accroit après les travaux d'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo, au stade de « l'étude préparatoire du Projet d'Amélioration de l'Approvisionnement en Eau Potable de la Partie Centrale en Hauteur de la Ville de Conakry » sur le don du japon pour le renouvellement de la conduite en PRV, la SEG a estimé qu'une quantité totale de l'eau de 7.700 m^3/jour sera accrue.

D'après les données du volume d'eau captée des forages en fin septembre 2018 après l'achèvement des travaux, le volume d'eau accru, hormis le volume d'eau des 2 forages construits à Kakimbo sur le financement de la BID, se calcule à 5.785 m^3/jour. Néanmoins, il faut tenir compte de fuites d'eau dans les tuyauteries de distribution après l'achèvement des travaux, et si les pompes de refoulement ne peuvent pas être exploitées conformément à la conception, ce volume d'eau diminue. Ce phénomène s'est réellement produit dans les réseaux de distribution d'eau de Lambandji qui est une des zones d'influence de la station de pompage de Kobaya juste après sa mise en service. Il a été demandé à la SEG de remédier à une telle situation dans les meilleurs délais.

Toutefois, à la fin, les travaux d'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo ont été achevés de manière à pouvoir atteindre les performances prévues.

Unité : m^3/jour

	Jan. - mai 2014	Déc. 2015	Après achèvement des travaux (A partir de fin sep. 2018)	Volume d'eau accru (A partir de déc. 2015)	Taux d'augmentation
Kobaya	2,736	4,539	7,458	2,919	164%
Kakimbo	5,412	6,572	11,132	4,560	169%
Kakimbo (hormis les F13 et F14 construits par la BID)			9,438		
Total	8,148	11,111	18,590	7,479	167%
Total (hormis les F13 et F14 construits par la BID)			16,896	5,785	152%

CHAPITRE 5 RECOMMANDATIONS ET LEÇONS TIREES DU PROJET

CHAPITRE 5. RECOMMANDATIONS ET LEÇONS TIREES DU PROJET

5-1 RECOMMANDATIONS A L'ORGANISME D'EXECUTION (SEG)

Dans le cadre du Projet de la coopération de suivi, nombreux travaux d'aménagement des installations d'approvisionnement en eau potable ont été mis en œuvre, notamment ceux pour les mesures contre les casses de la conduite en PRV, l'installation de la vanne de survitesse, la construction des bornes fontaines et l'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo.

Grâce aux officiels compétents de la Sociétés des Eaux de Guinée (SEG) qui est l'organisme d'exécution, à en commencer par le Directeur Général, suivi des ingénieurs et techniciens, qui sont capables de comprendre pleinement les conseils du consultant de la JICA, les travaux d'aménagement des installations prévus dans le cadre de la coopération de suivi ont pu être achevés.

Les recommandations dégagées de la mise en œuvre du Projet de la coopération de suivi sont récapitulées dans les pages qui suivent, en vue d'une amélioration plus poussée de la gestion future de la SEG.

Tableau 5-1 Recommandations à la SEG

No	Domaine	Recommandations	Photos de référence
1	Maintenance de la conduite de refoulement	Les manuels du contrôle de la conduite en PRV et de cas d'urgence doivent être utilisés non seulement pour la conduite en PRV, mais aussi pour les principales conduites de refoulement. En effet, en août 2018, la conduite en fonte ductile de DN 1.100 mm s'est déboîtée au niveau de raccordement en amont de la conduite en PRV entraînant l'arrêt du refoulement d'eau, et les symptômes d'un tel accident peuvent être découverts visuellement sur la surface de sol. De plus, du fait que des accidents similaires peuvent se produire dans l'avenir, il est recommandé d'effectuer une inspection de l'ensemble de la conduite de refoulement à partir des stations de traitement d'eau de Yessoulou.	

No	Domaine	Recommandations	Photos de référence
2	Maintenance des bornes fontaines	Dans le cadre des inspections des défauts, il a été signalé deux fois que sur certains sites des saletés et algues prolifèrent à l'intérieur de réservoirs d'eau en polyéthylène. Il est donc nécessaire d'améliorer le système de maintenance notamment la dotation budgétaire et l'établissement d'un planning d'exploitation des équipes de nettoyage et des .équipes de camions citernes au niveau du siège de la SEG afin de pouvoir assurer les nettoyages périodiques.	
3	Réparation de conduites de distribution d'eau des installations de stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo	Just après la mise en service de la station de pompage, la fuite d'eau s'est produite dans une conduite de distribution d'eau de la zone Lambanyi qui est un des secteurs hydrauliques desservis de ladite station de pompage, si bien que les pompes de refoulement installées n'ont pas pu fonctionner comme prévu, et donc leur capacité n'a pas pu être mise en valeur. Pour les secteurs hydrauliques des stations de pompages de Kobaya et Kakimbo, il est recommandé de réparer en priorité les fuites de conduites de distribution d'eau importantes des zones en hauteur.	 Les 2 pompes d'avant sont les pompes de refoulement pour le réseau de Lambanyi.
4	Formation périodique des opérateurs des stations de pompage de Kobaya et Kakimbo	Les formations ont été dispensées en faveur des opérateurs et d'autres agents des stations de pompage de la SEG sur la maintenance des forages d'observation, les installations de pompes de refoulement, les installations électriques et les groupes électrogènes Diesel. Pour certains des opérateurs c'était la première fois qu'ils reçoivent de telles formations, et il semble que pour eux c'était une précieuse occasion pour apprendre les connaissances. Il est donc recommandé à la SEG d'organiser désormais les formations périodiquement pour leur permettre de mettre à niveau leurs connaissances. De telles formations pourront contribuer à la prolongation de la durée de vie des installations et à l'amélioration de l'efficacité et l'efficience d'exploitation.	 Situation de la formation sur le panneau de commande d'électropompe immergée de Kakimbo

5-2 LEÇONS TIREES POUR LE PROJET DE LA COOPERATION DE SUIVI

Le Projet de la coopération de suivi a connu, dès le démarrage des travaux d'installation de la vanne de survitesse, une série de difficultés notamment la nécessité d'assurer la supervision des entreprises locales à distance en raison de l'apparition de la fièvre hémorragique à virus Ebola. Les leçons tirées de ces expériences sont récapitulées pour qu'elles puissent servir de référence pour les projets futurs de la coopération de suivi qui devraient être mis en œuvre dans les conditions difficiles et similaires.

Tableau 5-2 Leçons tirées du Projet de la Coopération de Suivi

No	Domaine	Leçons tirées
1	Méthode de supervision des entreprises de construction locales	Du fait de l'émergence de la fièvre hémorragique à virus Ebola, les consultants japonais ne pouvaient pas séjourner en Guinée, et donc étaient obligés de superviser les travaux à distance, mais les moyens de communication étaient limités, et avec un décalage horaire de 9 heures, les avis des entreprises de construction et les instructions des consultants ne pouvaient pas être transmis de façon satisfaisante. Dans le cadre du présent projet de la coopération de suivi, malgré son envergure, seules les informations d'un interprète local et d'un assistant technique étaient disponibles. Dans un pareil cas où les consultants japonais ne peuvent pas se rendre sur le terrain, les nombres d'interprètes et techniciens locaux devront être augmentés en tenant compte de l'envergure du projet de la coopération de suivi, de l'expérience et de la compétence des entreprises de construction locales et du nombre de corps d'état.
2	Gestion des travaux et prestations à la charge du pays bénéficiaire (exonération des droits de douanes)	Bien que dans le procès-verbal des discussions entre la JICA, la SEG et le ministère de la Coopération Internationale il a été constaté que l'exonération des droits de douane est à la charge de la partie guinéenne, du fait du manque de compréhension de la structure compétente en matière des finances pour les mesures d'exonération, les démarches la concernant ont nécessité du temps. En conséquence la surestarie et les frais de stockage des matériaux à la douane se sont produits, pour lesquels la SEG a demandé à la JICA de les prendre en charge. Avec un gouvernement dont la capacité administrative n'est pas très forte, pour l'exonération des droits de douane, en outre des constats dans le procès-verbal des discussions, il importe que le bureau de la JICA sur le terrain assure le suivi régulier notamment pour vérifier si la direction des droits de douane a compris les démarches la concernant.
3	Transfert d'argent aux entreprises locales et points auxquels il faut prêter une attention	L'entité qui effectue les paiements aux entreprises locales dans le cadre du présent Projet de la Coopération de Suivi qui était initialement le bureau de la JICA au Sénégal a été modifié au Département de la mise en œuvre de la coopération financière de la JICA et ensuite celle-ci a été retournée au bureau de la JICA au Sénégal. En effet, les problèmes de transfert d'argent ont persistés jusqu'à la fin au moment de paiements pour les travaux d'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo, dont les raisons étaient très diverses comme suit.

No	Domaine	Leçons tirées
	particulière	« Travaux de construction des bornes fontaines » • Problème relatif à la confirmation du contrat de correspondance pour le virement ; • Problème relatif à la différence de la monnaie du contrat et de la monnaie de la caution ; • Long délai pour les démarches relatives à la caution ; • Long délai pour les démarches relatives aux paiements au siège de la JICA ; « Travaux d'aménagement des stations de pompage et des forages de Kobaya et Kakimbo » • Erreur de saisi du numéro de compte destinataire ; • Long délai pour la confirmation du contenu de transfert d'argent par la banque correspondante anglais ; Il est nécessaire de prendre note de ces points auxquels il faut prêter une attention particulière d'une part, et du fait qu'il est fort probable que de tels phénomènes se produisent dans l'avenir, et qu'il peut y avoir incidents imprévisibles, il convient de majorer la période d'achèvement du contrat d'une période de marge de 2 ou 3 mois d'autre part.

	N° Site: 4	Nom du site: Long Clôture Koloma (Face Justin Morel)
	Points de vérification	Observations
1	Fonctionnement du system de pompage et du groupe électrogène	Ok
2	Chambre de Pompage	• Aération de la chambre et prévoir un point de vidange sur le regard.
3	Plomberie	Ok
4	Système de traitement de l'eau	• Fonctionnement du chlorinateur et la concentration en chlore non vérifiés par manque de kit et d'HTH. • Manque de raccord de vidange du chlore hors de la cage • Manque de vis de scellement du chlorinateur
5	G. E & fondation	• Uniformiser la peinture sur l'abri groupe électrogène
6	Coffret de commande	• Remplacement de l'ampèremètre • Manque du schéma d'installation du coffret • Replacement du cumulateur marche/arrêt
7	Autres & essai	Ok

	N° Site: 6	Nom du site: Clôture école primaire Soloprimo
	Points de vérification	Observations
1	Fonctionnement du system de pompage et du groupe électrogène	Ok
2	Chambre de Pompage	• Aération de la chambre et prévoir un point de vidange sur le regard.
3	Plomberie	ok
4	Système de traitement de l'eau	• Fonctionnement du chlorinateur et la concentration en chlore non vérifiés par manque de kit et d'HTH. • Manque de raccord de vidange du chlore hors de la cage • Manque de vis de scellement du chlorinateur
5	G. E & fondation	• Uniformiser la peinture de l'abri groupe électrogène
6	Coffret de commande	• Remplacement de l'ampèremètre, • Coller le schéma d'installation dans le coffret
7	Autres & essai	Ok

	N° Site: 12	Nom du site: Carrefour Berlié
	Points de vérification	Observations
1	Fonctionnement du system de pompage et du groupe électrogène	Ok
2	Chambre de Pompage	• Aération de la chambre et prévoir un point de vidange sur le regard.
3	Plomberie	Ok
4	Système de traitement de l'eau	• Fonctionnement du chlorinateur et la concentration en chlore non vérifiés par manque de kit et d'HTH. • Manque de raccord de vidange du chlore hors de la cage • Manque de vis de scellement du chlorinateur
5	G. E & fondation	Ok
6	Coffret de commande	• Remplacement de l'ampèremètre • Remplacement du voltmètre • Coller le schéma d'installation dans le coffret
7	Autres & essai	Ok

	N° Site: 13	Nom du site: Chez M. Diop
	Points de vérification	Observations
1	Fonctionnement du system de pompage et du groupe électrogène	Ok
2	Chambre de Pompage	• Aération de la chambre et prévoir un point de vidange sur le regard.
3	Plomberie	• Ventouse défectueuse • Fuite aux raccordements du chlorinateur
4	Système de traitement de l'eau	• Fonctionnement du chlorinateur et la concentration en chlore non vérifiés par manque de kit et d'HTH. • Manque de raccord de vidange du chlore hors de la cage • Manque de vis de scellement du chlorinateur
5	G. E & fondation	Ok
6	Coffret de commande	• Coller le schéma d'installation dans le coffret • Remplacement de l'ampèremètre
7	Autres & essai	Ok

	N° Site: 9	Nom du site: Près mosquée Naby Bangoura
	Points de vérification	Observations
1	Fonctionnement du system de pompage et du groupe électrogène	Ok
2	Chambre de Pompage	• Aération de la chambre et prévoir un point de vidange sur le regard.
3	Plomberie	Ok
4	Système de traitement de l'eau	• Fonctionnement du chlorinateur et la concentration en chlore non vérifiés par manque de kit et d'HTH. • Manque de raccord de vidange du chlore hors de la cage • Manque de vis de scellement du chlorinateur
5	G. E & fondation	• Uniformiser la peinture sur l'abri groupe électrogène
6	Coffret de commande	• Remplacement de l'ampèremètre • Coller le schéma d'installation dans le coffret
7	Autres & essai	• Fontainier absent

	N° Site: 3	Nom du site: Au siège du quartier Dar Es Salam
	Points de vérification	Observations
1	Fonctionnement du system de pompage et du groupe électrogène	Ok
2	Chambre de Pompage	• Aération de la chambre et prévoir un point de vidange sur le regard.
3	Plomberie	Ok
4	Système de traitement de l'eau	• Fonctionnement du chlorinateur et la concentration en chlore non vérifiés par manque de kit et d'HTH. • Manque de raccord de vidange du chlore hors de la cage • Manque de vis de scellement du chlorinateur
5	G. E & fondation	• Uniformiser la peinture de l'abri groupe
6	Coffret de commande	• Changement de l'ampèremètre • Coller le schéma de l'installation du coffret
7	Autres & essai	Ok

	N° Site: 2	Nom du site: Près de Fofana Syndicat
	Points de vérification	Observations
1	Fonctionnement du system de pompage et du groupe électrogène	Ok
2	Chambre de Pompage	• Nettoyage de l'intérieur de la chambre • Aération de la chambre et prévoir un point de vidange sur le regard
3	Plomberie	• Ventouse défectueuse • Fuite aux raccordements du chlorinateur
4	Système de traitement de l'eau	• Fonctionnement du chlorinateur et la concentration en chlore non vérifiés par manque de kit et d'HTH. • Manque de raccord de vidange du chlore hors de la cage • Manque de vis de scellement du chlorinateur
5	G. E & fondation	• Uniformiser la peinture sur l'abri groupe électrogène
6	Coffret de commande	• Remplacement de l'ampèremètre • Coller le schéma d'installation dans le coffret
7	Autres & essai	• Le fontainier n'a pas suivi la formation

A l'issue de cette inspection, la commission, déclare qu'il faut :

1- Procéder au remplacement systématique des ampèremètres des sites où ces appareils ne fonctionnent pas afin de garantir la sécurité du système.

2- Trouver la solution pour l'élimination définitive de la boue qui remonte du forage n°17 Face doyen Kéita, Kissosso.

La commission estime que les autres observations peuvent faire l'objet de correction progressive. Mais ces réservent n'empêchent pas la réception des sites.

GTF devra procéder à la levée (avant le 30 octobre 2016) des réserves mentionnées au point (1) et (2). Ce n'est à l'issue de cette correction que la réception provisoire des ouvrages sera programmée.

Conakry le 26 octobre 2016

JAPAN TECHNO CO., LTD.
Forefront Tower,3-12-1, Kachidoki, Chuo-ku, Tokyo 104-0054, Japan
TEL +81-3-6703-0510 FAX +81-3-3373-5751 e-mail: jat-tyo@jat.co.jp

Le 20 décembre 2016

Certificat d'Achèvement
« FOURNITURE ET INSTALLATION DU SYSTEME DE POMPAGE »

Titre du Projet : Coopération de Suivi pour le Projet d'Accroissement de la Production d'Eau Potable dans la Capitale en République de Guinée

Nom et adresse du Client:

Agence Japonaise de Coopération Internationale
1-6th floor, Nibancho Center Building, 5-25, Niban-cho, Chiyoda-ku, Tokyo, Japon

Nom et adresse du Contractant:

Entreprise de GLOBETRANS FORAGE
Coléah, Mafanco, Commune de Matam, Rue MA 271 BP : 1151

Date et Numéro du Contrat

Le Contrat Original: le 28 Janvier 2016 / N° 1-22004
Le Premier Amendement du Contrat: le 28 avril 2016
Le Deuxième Amendement du Contrat: le 31 août 2016
Le Troisième Amendement du Contrat: le 29 septembre 2016
Le Quatrième Amendement du Contrat: le 30 novembre 2016

Le Consultant pour le projet susmentionné, certifie par la présente que le Contractant GLOBETRANS FORAGE a effectivement achevée:

Achèvement de Fourniture et installation du système de pompage a quatorze (14) Bornes Fontaines

Par conséquent, le Contractant est en droit de recevoir le paiement finale correspondant au montant de Cent quatre-vingt-trois mille cent cinquant quatre euros (183 154,00 €) conformément à l'article 7.2 Calendrier de paiement, (2) Paiement final du Contrat.

岩本 政俊

Masatoshi IWAMOTO
Consultant en Chef
Japan Techno Co., Ltd.

JAPAN TECHNO CO., LTD.
Forefront Tower,3-12-1, Kachidoki, Chuo-ku, Tokyo 104-0054, Japan
TEL +81-3-6703-0510 FAX +81-3-3373-5751 e-mail: jat-tyo@jat.co.jp

20 December 2016

Certificate of Completion
«PROCUREMENT AND INSTALLATION OF PUMPING SYSTEM »

Project Title :

Follow up Project for Projet d'Accroissement de la Production d'Eau Potable dans la Capitale en République de Guinée.

Name and Address of the Client:

Agence Japonaise de Coopération International
1-6th floor, Nibancho Center Building, 5-25, Niban-cho, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan

Name and Address of the Contractor:

Entreprise de GLOBETRANS FORAGE
Coléah, Mafanco, Commune de Matam, Rue MA 271 BP : 1151

Date and Number of Contract:

Contrat Original: le 28 Janvier 2016 / N° 1-22004
The First Amendment of Contract, 28 avril 2016
The Second Amendment of Contract, 31 August 2016
The Third Amendment of Contract, 29 September 2016
The Fourth Amendment of Contract, 30 November 2016

In reference to the captioned project, the undersigned hereby certifies that the Contractor, GLOBETRANS FORAGE, has duly completed the construction works;

Procurement and installation of Pumping System at Fourteen (14) Public Stand Tap,

in compliance with the requirement and condition of the Contract, and that the contractor is entitled to receive the Final Payment in an amount of Euro One hundred eighty three thousand one hundred fifty four only (EUR183 154.00) in accordance with the terms and condition of Article 7.2, (2) Final Payment of the Contract.

岩本政俊

Masatoshi IWAMOTO
Consultant en Chef
Japan Techno Co., Ltd.

COOPERATION DE SUIVI POUR LE PROJET D'ACCROISSEMENT DE LA PRODUCTION D'EAU POTABLE DANS LA CAPITALE EN REPUBLIQUE DE GUINEE

AMENAGEMENT DES STATIONS DE POMPAGE ET DES FORAGES DE KOBAYA ET KAKIMBO

PROCES-VERBAL DE RECEPTION PROVISOIRE DES OUVRAGES ET EQUIPEMENTS

Participants :

Ministère de la Coopération Internationale et de l'Intégration Africaine

1- M. SANE Oumar, Chef de Division Asie du Sud et de l'Est
2- M. CAMARA Amadou, Direction Nationale Coopération Bilatérale (DNCB)

Société des Eaux de Guinée (SEG)

3- M. CHERIF Laye Mamady, Directeur Général Adjoint chargé des Infrastructures et du Développement
4- M. BALDE Abdoulaye, Directeur Production et Réseau, Point focal du projet
5- M. CAMARA Moussa Aboubacar, Directeur des Études et de la Planification des Investissements
6- M. CAMARA Ibrahima Racine, Sous-Directeur Maintenance, Coordinateur du Projet
7- M. KEITA Balla, Sous-Directeur Maintenance des Equipements
8- M. GANDEKA N'Famara, Sous-Directeur Maintenance Centres
9- M. DORE Togba, Chef Service Maintenance
10- M. DIALLO Ousmane, Inspection Générale
11- M. KABA Mory Oulen, Direction des Travaux et de la Maintenance
12- M. KOUROUMA Arafan, Direction Production et Réseau

Japan Techno Co.; Ltd (JAT)

13- M. IWAMOTO Masatoshi, Consultant en Chef
14- M. TOLNO Saa Emile, Consultant Local
15- M. DIAKITE Almamy, Ingénieur Consultant Local

Entreprise BELCO Sarl

16-M. BELMAACHI Elmahdi, Chef de projet
17-M. FOFANA Mohamed Lamine, Directeur Technique
18-M. ADNANI Abdelghani, Responsable Travaux Electriques

Dans le cadre de la Coopération de suivi pour le projet d'accroissement de la production d'eau potable dans la capitale en République de Guinée, le Comité composé des membres ci-dessus a procédé, ce 21 Septembre 2018, à l'inspection technique de l'ensemble des ouvrages et équipements des travaux de réhabilitation des stations de pompage de Kakimbo et de Kobaya.

Au cours de cette inspection, quelques observations ont été faites sur les ouvrages et sont consignées dans le tableau ci-dessous.

N°	Ouvrages Site de Kakimbo	Observations	Responsabilités
1	Forage d'observation	Renforcer la sécurité sur la tête de l'ouvrage contre le vandalisme par l'installation d'une grille métallique.	La SEG
2	Salle d'injection du chlore et du pH	Faire rentrer le bout des tuyaux d'approvisionnement d'eau dans les cuves (au-dessus)	Le Contractant Belco
3	Pompes de refoulement	Refermer les trous (dans le mur) du passage des câbles provisoires.	Le Contractant Belco
4	Salle de commande électrique	Etiqueter les éléments sur tous les boutons, voltmètres /ampèremètres, les voyants de toutes les armoires et les disjoncteurs dans ces armoires	Le Contractant Belco
5	Groupe électrogènes	Conduite de gasoil à installer. *Il s'agit de groupes de série D630 et de D300 de 573 et 273 KVA, respectivement*	Le Contractant Belco
		Le toit existant du groupe électrogène D630 devra être remis à la même position.	La SEG
6	Salle d'électricité	Mettre en place une sécurité entre les cellules et le transformateur	La SEG

N°	Ouvrages Site de Kobaya	Observations	Responsabilités
1	Forages FK3 bis 1 et 2	Mettre une gaine de protection des câbles électriques à la sortie de ces forages et à l'entrée aux coffrets	Le Contractant Belco
2	Salle d'injection du chlore et du pH	Faire rentrer le bout des tuyaux d'approvisionnement d'eau dans les cuves (au-dessus)	Le Contractant Belco
3	Cabine de transformateur	Mettre en place une sécurité (nivèlement) sur la tranchée entre les cellules et le transformateur	Le Contractant Belco
4	Antenne de radio	Enlèvement de l'antenne de radio pour éviter le coup de foudre aux équipements	La SEG

A l'issue de l'inspection, les ouvrages ont été réceptionnés. Le comité a demandé au Contractant Belco Sarl de procéder à la levée de toutes les réserves qui relèvent de sa responsabilité au plus tard le 28 Septembre 2018. Il a également demandé à la SEG de procéder à la mise en service de tous les équipements et installations réceptionnés.

Conakry le 24 Septembre 2018

Ont signé

Pour Le Ministère de la Coopération Internationale et de l'Intégration Africaine

M. SANE Oumar

Pour la Société des Eaux de Guinée (SEG)

Directeur Général Adjoint Chargé des Infrastructures et du Développement

M. CHERIF Laye Mamady

Pour Le Consultant Japan Techno

M. IWAMOTO Masatoshi

Pour la Société Belco Sarl

M. BELMAACHI Elmahdi

COOPERATION DE SUIVI POUR LE PROJET D'ACCROISSEMENT DE LA PRODUCTION D'EAU POTABLE DANS LA CAPITALE EN REPUBLIQUE DE GUINEE

AMENAGEMENT DES STATIONS DE POMPAGE ET DES FORAGES DE KOBAYA ET KAKIMBO

PROCES-VERBAL DE CORRECTION DES RESERVES

Participants :

Société des Eaux de Guinée (SEG)

1- M. CAMARA Ibrahima Racine, Sous-Directeur Maintenance, Coordinateur du Projet

Japan Techno Co.; Ltd (JAT)

2- M. DIAKITE Almamy, Ingénieur Consultant Local

Entreprise BELCO Sarl

1- M. KOURISSEN, Abdel Aziz, Ingénieur Chef de Chantier

Conformément aux recommandations du procès-verbal de la réception provisoire du 21 septembre 2018, les membres ci-dessus mentionnés ont procédé ce 10 octobre 2018 à vérification des réserves relevant de la responsabilité du Contractant.

N°	Ouvrages Site de Kakimbo	Observations	Observations
1	Salle d'injection du chlore et du pH	Faire rentrer le bout des tuyaux d'approvisionnement d'eau dans les cuves (au-dessus)	Le Contractant Belco a fait comme demandé
2	Pompes de refoulement	Refermer les trous (dans le mur) du passage des câbles provisoires.	Le Contractant Belco a fait comme demandé
3	Salle de commande électrique	Etiqueter les éléments sur tous les boutons, voltmètres /ampèremètres, les voyants de toutes les armoires et les disjoncteurs dans ces armoires	Le Contractant Belco a fait comme demandé
4	Groupe électrogènes	Conduite de gasoil à installer. *Il s'agit de groupes de série D630 et de D300 de 573 et 273 KVA, respectivement*	Rien n'est à faire à ce niveau
5	Salle d'injection du chlore et du pH	Faire rentrer le bout des tuyaux d'approvisionnement d'eau dans les cuves (au-dessus)	Le Contractant Belco a fait comme demandé

N°	Ouvrages Site de Kobaya	Observations	Responsabilités
1	Forages FK3 bis 1 et 2	Mettre une gaine de protection des câbles électriques à la sortie de ces forages et à l'entrée aux coffrets	Le Contractant Belco a fait comme demandé
2	Salle d'injection du chlore et du pH	Faire rentrer le bout des tuyaux d'approvisionnement d'eau dans les cuves (au-dessus)	Le Contractant Belco a fait comme demandé
3	Cabine de transformateur	Mettre en place une sécurité (nivèlement) sur la tranchée entre les cellules et le transformateur	Le Contractant Belco a fait comme demandé

Le comité confirme que toutes les réserves de la réception du 21 septembre ont été effectivement levées.

Conakry le 10 Octobre 2018

Ont signé

Pour la Société des Eaux de Guinée (SEG)

M. Camara Ibrahima Racine

Pour Le Consultant Japan Techno

M. IWAMOTO Masatoshi

Pour la Société Belco Sarl

M. KOURISEN Abdel Aziz

JAPAN TECHNO CO., LTD.
Forefront Tower,3-12-1, Kachidoki, Chuo-ku, Tokyo 104-0054, Japan
TEL +81-3-6703-0510 FAX +81-3-3373-5751 e-mail: jat-tyo@jat.co.jp

Conakry le 13 Octobre 2018

Titre du Projet : Coopération de Suivi pour le Projet d'Accroissement de la Production d'Eau Potable de la Capitale en République de Guinée

Date du Contrat original : 30/08/2017

Entre
Le Bureau du Sénégal de l'Agence Japonaise de la Coopération International (JICA Sénégal)

Et
BELCO SARL.

Certificat d'achèvement des travaux

Le Consultant Japan Techno, certifie que le Contractant Belco Sarl, a effectivement achevé tous les travaux et services décrits au contrat conclut le 30 Aout 2017.

Le présent certificat lui est délivré afin de lui permettre de demander le paiement final de 15% du montant du contrat amendé, conformément à l'article 7.2 (4) dudit contrat.

Toutefois, le Contractant devra soumettre au Client la caution de garantie des installations de la valeur de 10% du montant total du contrat, conformément à l'article 10 alinéas 1, 2 et 3, avant de rentrer en possession de ce paiement.

Délivré par le Consultant

Masatoshi IWAMOTO
Consultant en Chef
Japan Techno Co., Ltd.

Pièces jointes :

- *Procès-verbal de la réception provisoire*
- *Procès-verbal de la levée des réserves*
- *Rapport final des travaux (Transmis par le biais du Consultant)*

COOPERATION DE SUIVI POUR LE PROJET D'ACCROISSEMENT DE LA PRODUCTION D'EAU POTABLE DANS LA CAPITALE EN REPUBLIQUE DE GUINEE

AMENAGEMENT DES STATIONS DE POMPAGE ET DES FORAGES DE KOBAYA ET KAKIMBO

PROCES-VERBAL DE LA 1ère INSPECTION DES EQUIPEMENTS

Participants :

Société des Eaux de Guinée (SEG)

1- M. CAMARA Ibrahima Racine, Coordinateur du projet

Japan Techno Co. ; Ltd

1- M. NAKAGAIWA Takashi, Consulant Résident
2- M. TOLNO Saa Emile, Administrateur, Consulant Local
3- M. DIAKITE Almamy, Ingénieur Génie Civil, Consultant Local

Belco Sarl

1. M. KOURISSEN, Abdel Aziz, Ingénieur Chef de Chantier
2. M. ADNANI Abdelghani, Responsable Travaux Electriques

Dans le cadre de la Coopération de suivi pour le projet d'accroissement de la production d'eau potable dans la capitale en République de Guinée, la Commission composée des membres ci-dessus a procédé, ce jour 23 Août 2018, à la première (1ère) inspection des équipements importés conformément aux dispositions de l'article 4.1 du contrat du 30 Avril 2018.

La commission, après avoir procédé à la vérification de tous les équipements, confirme la présence de l'ensemble, comme décrit à l'Annexe A (ci-joint) du même contrat à l'exception de la ligne 5.4, dont l'article n'a pas été vu.

A propos de ce point 5.4, Belco a expliqué que le manque de 35 m de câble 4x6 mm² s'explique par le fait que la pompe dans la ligne 4.1- l'Electropompe immergée UPA 150C-30-5 UMA 150 E 5/21 n'accepte pas le démarrage étoile-triangle. Une fiche technique a été fournie à cet effet. Cette partie non nécessaire du fil qui constituait en

effet le deuxième câble a été éliminé, et le reliquat a servi au changement d'une armoire de démarrage étoile triangle par une armoire de démarrage progressif et des commutateurs pour démarrage automatique ou manuel pour l'ensemble des armoires livrées pour les pompes immergées.

La commission a noté que les armoires de commande démarrage direct des lignes 1.5, 5.5 et 6.6 sont toutes assemblées. Les armoires de commande, démarrage progressif des lignes 2.5, 3.5 et 4.5 sont aussi assemblées.

Par ailleurs, il a été remarqué que la désignation de la ligne 4 Electropompe immergée UPA 200B-80/2A UMA150E 15/21 BRIDE est une répétition de la ligne 3 donc incorrecte. Le DAO, en revanche fait mention de l'Electropompe immergée UPA 150C-30-5 UMA 150E 5/21, conforme à la pompe que le Contractant Belco a fournie.

La commission confirme que tous les articles (exception faite pour celui (5.4) mentionné ci-dessus) ont effectivement été commandés et livrés.

Conakry, le 23 Aout 2018

CAMARA Ibrahima Racine
Coordinateur du Projet
Société des Eaux de Guinée (SEG)

M. ADNANI Abdelghani
Chef de Travaux Electriques
Belco Sarl.

NAKAGAWA Takashi
Consultant Résident
Japan Techno Co., Ltd.

Pièces jointes :

- Copie liste équipements et spécifications
- Copie DAO
- Copie spécifications pompes KSB

JAPAN TECHNO CO., LTD.
Forefront Tower,3-12-1, Kachidoki, Chuo-ku, Tokyo 104-0054, Japan
TEL +81-3-6703-0510 FAX +81-3-3373-5751 e-mail: jat-tyo@jat.co.jp

Conakry le 13 Octobre 2018

Titre du Projet : Coopération de Suivi pour le Projet d'Accroissement de la Production d'Eau Potable de la Capitale en République de Guinée

Référence du Contrat : N°180426-0024-A00
Date du Contrat original : 30/04/2018

Entre
Le Bureau du Sénégal de l'Agence Japonaise de la Coopération International (JICA Sénégal)

Et
BELCO SARL.

Certificat de l'inspection

Le Consultant Japan Techno, après avoir procédé à l'inspection des équipements importés dans le cadre du projet susmentionné et qui sont contenus dans l'Annexe A (Equipements et Spécifications) du Contrat du 30 avril 2018 et confirmé la transmission par le Contractant de tous documents relatifs, conformément aux dispositions de l'article 4.1 (INSPECTION) et de l'Annexe B, certifie que le Fournisseur Belco Sarl, a effectivement rendu tous les services décrits audit contrat.

Le présent certificat est délivré à l'Entreprise Belco Sarl afin de lui permettre de demander la dernière tranche du paiement conformément à l'article 7 (MODALITE DE PAIEMENT (condition négociable)) alinéa (7.2).

Délivré par le Consultant

岩本政敏

Masatoshi IWAMOTO
Consultant en Chef
Japan Techno Co., Ltd.

Pièces jointes :
- *Procès-verbal de l'inspection*
- *Annexe A (Equipements et Spécifications)*