Régie de Distribution d'Eau
République Démocratique du Congo

RAPPORT DE L'ETUDE PREPARATOIRE

POUR

LE PROJET D'AMELIORATION DU SYSTEME D'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE ET D'EXTENSION DE LA STATION DE TRAITEMENT DES EAUX DE NGALIEMA DANS LA VILLE DE KINSHASA

EN

REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO

DECEMBRE 2009

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

TOKYO ENGINEERING CONSULTANTS CO., LTD.

AVANT-PROPOS

L'agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA) a effectué une étude préparatoire pour le projet d'amélioration du système d'approvisionnement en eau potable et d'extension de la station de traitement des eaux de Ngaliema dans la ville de Kinshasa en République Démocratique du Congo.

En envoyant les missions d'étude sur place du 1er mars au 16 mai 2009 la mission a tenu des discussions avec les autorités concernées du Gouvernement du Congo, et a effectué une étude sur le terrain dans la zone ciblée du projet. Après le retour de la mission au Japon, l'étude a été approfondie et un concept de base a été élaboré. Afin d'expliquer le contenu de l'avant-projet du plan de base, les autres mission ont été envoyées au Congo du 25 juillet au 8 août et du 17 au 29 octobre 2009. C'est ainsi que la préparation du présent rapport s'est achevée.

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

Et enfin, je tiens à exprimer mes sincères remerciements aux autorités concernées du Gouvernement de la République Démocratique du Congo pour leurs étroite coopération et soutien apportés aux membres de nos missions.

Décembre 2009

Toshiyuki KUROYANAGI
Directeur général,
Département des Infrastructures Economiques
Agence Japonaise de Coopération Internationale

Décembre 2009

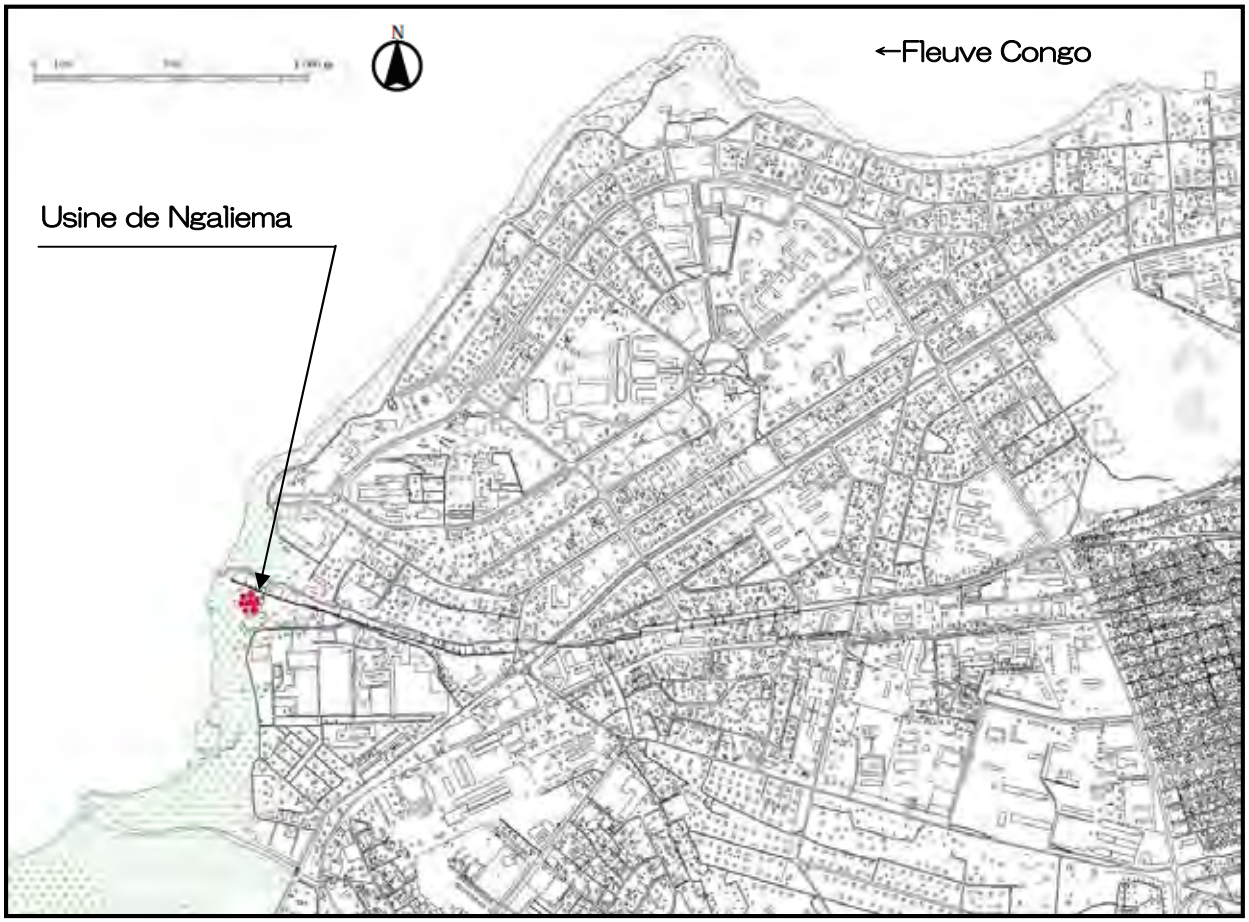
Lettre de présentation

Nous avons le plaisir de vous soumettre le rapport de l'étude préparatoire pour le projet d'amélioration du système d'approvisionnement en eau potable et d'extension de la station de traitement des eaux de Ngaliema dans la ville de Kinshasa en République démocratique du Congo.

Cette étude a été réalisée par Tokyo Engineering Consultants Co., Ltd., du février au décembre 2009 sur la base du contrat signé avec votre agence. Nous avons procédé à cette étude en tenant pleinement compte de la situation actuelle au Congo, pour examiner la pertinence du projet susmentionné et élaborer le concept de base du projet le mieux adapté au cadre de la coopération financière sous forme du don du Japon.

En espérant que ce rapport vous sera utile pour la promotion du projet, nous vous prions d'agréer, Monsieur le Vice-Président, l'expression de nos sentiments respectueux.

Akira TAKECHI
Chef de projet
Equipe de l'étude préparatoire
Pour le projet d'amélioration du système d'approvisionnement en eau potable et d'extension de la station de traitement des eaux de Ngaliema dans la ville de Kinshasa



Plan de situation des sites ayant fait l'objet de l'étude

Perspective

Acronymes et Abréviations

CDF	Franc Congolais
DSCRP	Document de la Stratégie de Croissance et de Réduction de la Pauvreté
E/N	Echange de Notes
GEEC	Groupe d'Etudes Environnementales du Congo
JICA	Agence Japonaise de Coopération Internationale
km/h	Kilomètre par heure
ℓ/p/j	Litre par personne par jour
m/j	Mètre par jour
m^3/j	Mètre cube par jour
m^3/h	Mètre cube par heure
m^3/m	Mètre cube par minute
mAq	Centimètre d'eau, pression en mH_2O
mg/ ℓ	milligramme par litre
NTU	Unité de Turbidité Néphélométrique
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
OVD	Office des Voiries et Drainage
PAP	Plan d'Actions Prioritaires
pH	Potentiel d'hydrogène
PMURR	Programme Multisectoriel d'Urgence pour la Réhabilitation et la Reconstruction
PVC	Polychlorure de vinyle
RVF	Régie de Voie Fluviale
RDC	République Démocratique du Congo
REGIDESO	Régie de Distribution d'Eau
SUS	Acier inoxydable
UE	Union Européenne
USAID	Agence des Etats-Unis pour le Développement International
USD	Dollar des Etats-Unis

RESUME

1. APERCU DU PAYS

La République Démocratique du Congo (désignée ci-après par « la RDC ») est située presque au milieu du Continent Africain, et couvre une superficie approximative de 234,5 km^2. Sa population est estimée à environ 62,4 millions (Banque Mondiale, 2007). La grande partie du territoire est couverte de forets tropicales humides qui s'étendent sur le bassin du Fleuve Congo et l'est du pays borde le grand rift est-africain.

La RDC a poursuivi sa croissance économique à un rythme élevé jusqu'au début des années 1970 mais elle est confrontée depuis la fin des années 1970 par les difficultés économiques notamment dues à la baisse du prix du cuivre et à l'augmentation de dettes extérieures. De plus, à la suite des convulsions politiques de 1991, l'économie du pays était dévastée notamment par l'effondrement du régime Mobutu en 1997 et les conflits qui sont débutés en 1998. En mars 2002, la version provisoire du Document de Stratégie de la Réduction de la Pauvreté a été élaboré avec l'appui de la Banque Mondiale et du Fond Monétaire International, et en juillet 2006 sa version finale a été publiée (DSCRP) .

Monsieur Joseph Kabila, le Président de la RDC élu lors de l'élection présidentielle de 2006 a concentre ses efforts pour la consolidation de la stabilité macroéconomique et la promotion de la réforme économique.

2. ARRIERE-PLAN, HISTORIQUE ET DESCRIPTION SOMMAIRE DU PROJET

La ville de Kinshasa, capitale de la RDC compte 6,22 millions d'habitants en 2005 et le taux de couverture de la desserte eau potable de la ville est estimé à 76 %. Néanmoins, la quantité d'eau potable produite par habitant n'atteint qu'environ 50 ℓ/p/j et si l'on tient compte du taux de fuite la quantité d'eau distribuée est estimée à environ 30 ℓ/p/j, une quantité qui correspond à celle distribuée par les bornes fontaines, et la pression d'eau est insuffisante à tel point que la coupure d'eau est quasiment permanente dans la périphérie des zones d'influences des usines de traitement de l'eau et les zones à altitude élevée.

Face à une telle situation, la REGIDESO, chargée de l'approvisionnement en eau potable en RDC, a élaboré le Programme Multisectoriel d'Urgence pour la Réhabilitation et la Reconstruction – Plan Directeur d'Alimentation en Eau Potable de la Ville de Kinshasa (PMURR) dans le cadre duquel elle a estimé le besoin en eau pendant la période de 2005 à 2027, et a établi le plan de construction et d'extension des usines de traitement de l'eau en vue de satisfaire le besoin.

Toutefois, les constructions et les extensions réalisées jusqu'en 2009 atteignent seulement 55 % de 266.000 m^3/j, l'accroissement planifié dudit plan jusqu'en 2012. En outre, l'Usine de Ngaliema a une capacité de production de 80.000 m^3/j qui correspond à 16 % de la quantité totale d'eau actuellement distribuée dans l'ensemble de la ville de Kinshasa de 486.000m^3/j et

assure l'approvisionnement en eau de 920.000 habitants dans sa zone d'influence. Toutefois, il convient de signaler que les installations de cette usine datent de 20 à 50 ans et de ce fait les principaux équipements tels que pompes de refoulements qui peuvent être considérées comme cœur qui pompe l'eau traitée à la zone d'influence peuvent avoir les problèmes graves d'un jours à l'autre d'une part, et la capacité de production actuelle est aussi précaire d'autre part.

Il ressort de ce qui vient d'être mentionné que non seulement le renforcement de la capacité de production pour répondre à l'augmentation du besoin n'est pas prévisible, mais la capacité de production actuelle pourrait être aussi diminuée.

Dans un tel contexte, le Gouvernement de la RDC a formulé une requête au Gouvernement du Japon pour la mise en œuvre du projet de renforcement de la capacité d'approvisionnement en eau potable dont le contenu est décrit ci-après.

- Construction de nouveaux équipements de captage d'eau brute dans l'enceinte de la station de traitement des eaux de Ngaliema existante ;
- Extension et aménagement de la station de traitement des eaux de Ngaliema (la capacité actuelle de 80.000 m^3/j est portée à 110.000 m^3/j) ;
- Fourniture du matériel pour l'aménagement du réseau de distribution d'eau de 6 communes de la ville de Kinshasa ;
- Transfert de technologie aux agents de la REGIDESO (détection et mesures contre les fuites, exploitation et entretien de stations de traitement des eaux).

Faisant suite à cette requête, le Gouvernement du Japon a effectué de juin à l'août 2008 une étude préliminaire.

3. DESCRIPTION SOMMAIRE DU RESULTAT D'ETUDES ET CONTENU DU PROJET

Sur la base du résultat de l'étude préliminaire, le Gouvernement du Japon a décidé d'effectuer une étude préparatoire et la JICA a envoyé en RDC une mission d'étude préparatoire du 1 mars au 16 mai 2009 pour tenir les discussions avec les autorités concernées du Gouvernement congolais et effectuer les études dans les zones cibles de l'étude.

A l'issue des études sur le terrain, il s'est avéré que la réhabilitation et l'extension de l'usine de Ngaliema sont les besoins pressants. Toutefois, la composante concernant l'aménagement du réseau de distribution a été excluse du fait que la dotation budgétaire nécessaire à l'exécution par la REGIDESO des travaux de pose de conduites fournies par le Projet n'a pas pu être confirmée d'une part, et que les conditions de sécurité des zones concernées sont incertaines pour que la partie japonaise puisse exécuter les travaux d'autre part. Après la mission de présentation du rapport sommaire du concept de base effectuée de 26 juillet au 6 août 2009, l'étendue du Projet a été fixée à ce qui suit :

Construction	:	• Réhabilitation de l'usine de Ngaliema existante • Extension de l'Usine de Ngaliema (ouvrage de captage et installations de traitement de l'eau)
Composante Soft	:	• Renforcement de la capacité d'exploitation et maintenance de l'usine de traitement de l'eau

Après son retour au Japon et l'approfondissement de l'étude une autre mission a été envoyée en RDC de 17 au 29 octobre 2009 pour présenter le rapport sommaire du concept de base, et ensuite la JICA a finalisé le présent Rapport. Le résultat de l'étude et le contenu du Projet sont comme suit :

- **Normes de conception**

  Etant donné qu'en RDC il n'existe pas de normes de conception applicables aux usines de traitement d'eau potable, les installations du Projet seront conçues sur la base des « Directives de conception des installations d'approvisionnement en eau du Japon, 2000 ». La RDC n'est pas dotée de normes parasismiques non plus, mais du fait que les séismes ont été observés les installations du Projet seront conçues en application des normes parasismiques japonaises. De même pour les normes relatives à la qualité d'eau potable, en raison de l'absence de normes congolaises, les normes de l'OMS étant appliquées, le Projet a adopté les normes de l'OMS.

- **Réhabilitation des ouvrages de captage**

  La réhabilitation des ouvrages de captage a pour objectif d'accroître la capacité de captage actuelle de 80.000 m^3/j à 110.000 m^3/j. Actuellement il existe 3 ouvrages de captage, mais du fait que le renforcement de la capacité par la réhabilitation des ouvrages existants pourrait avoir de différents problèmes notamment ceux liés à l'espace disponible et à la structure des puits de captage existants et ceux d'exploitation de pompes de captage, il a été décidé de construire un nouvel ouvrage de captage.

- **Réhabilitation des installations existantes de traitement de l'eau**

  Le résultat de l'état des lieux des installations existantes a montré que les ouvrages de génie civil sont utilisables mais les machines et équipement qui sont délabrés pourraient compromettre le bon fonctionnement de l'usine par leur dysfonctionnement ou défaillance. Par conséquent, en principe les procédés de traitement ne seront pas modifiés et seuls les machines et équipements qui ne peuvent pas fonctionner de façon convenable en raison de leur vétusté et ceux dont la durée de vie est dépassée et qui pourraient affecter sérieusement la capacité de traitement de l'eau s'ils tombent en panne seront renouvelés.

- **Capacité de traitement de l'usine d'extension**

  Une capacité de traitement demandée dans la requête de 30.000 m^3/j est adoptée comme capacité de calcul. Toutefois, en prenant en considération d'une perte de 5 % pendant le processus de traitement, les installations seront dimensionnées pour une capacité de filtration de 31.500 m^3/j.

- **Procédés de traitement de l'usine d'extension**

  L'usine d'extension sera construite au voisinage de l'usine existante et exploitée par le personne d'exploitation de l'usine existante. Par conséquent, le procédés de traitement de l'usine d'extension sera le même que celui de l'usine existante, à savoir : coagulation - décantation - filtration.

- **Conditions aux alentours du terrain d'extension**

  Aux alentours du terrain de construction, l'Utex Africa met en œuvre le développement de zones d'habitation. Aussi, l'usine d'extension sera construite au voisinage de maisons d'habitation de luxe. Etant donné que l'usine de traitement sera construite sur un terrain actuellement inoccupé, les mesures de protection du paysage telles que limitation de la hauteur des installations sont nécessaires. En outre, les machines tournantes, etc., ont été choisies en tenant compte de la protection contre le bruit.

- **Composante Soft**

  L'usine d'extension sera construite sur le terrain attenant à l'usine existante de Ngaliema. En raison de la superficie du terrain limitée et du besoin en précautions pour la protection contre le bruit du fait de la proximité du terrain aux zones d'habitation, il a été décidé d'adopter la méthode de coagulation/décantation et celle de filtration rapide qui sont différentes de celles de l'usine existante.

  Etant donné que les installations existantes de l'usine de Ngaliema sont entretenues et exploitées de façon adéquate, et que de ce fait il peut se conclure que la compétence du personnel en matière de maintenance est excellente, en principe le personnel sera en mesure d'assurer l'exploitation de l'usine réalisée avec les nouvelles méthodes. Toutefois, du fait que lors de la mise en service de la nouvelle usine, avec seulement le savoir faire dont il dispose actuellement le personnel de l'usine pourrait être confronté par les problèmes pour assurer de façon appropriée son exploitation, il sera indiqué d'effectuer une assistance technique qui consiste à appuyer la mise en service de la nouvelle usine construite en extension pour permettre audit personnel d'approfondir la connaissance en matière de principes des nouvelles méthodes, d'élaborer la planification et l'assurer l'exploitation de façon effective.

- **Considération socio-environnementales**

  Conformément à la loi environnementale de la RDC, pour la mise en œuvre de projets il est nécessaire d'effectuer les études d'impacts environnementaux au stade de l'étude préparatoire, de l'étude du concept de base et de la conception détaillée et d'obtenir l'autorisation environnementale avant le démarrage des travaux.

  Par conséquent, pour la réhabilitation des installations existantes il ne sera pas nécessaire d'obtenir telle autorisation, mais pour la construction en extension des installations,

l'obtention de l'autorisation environnementale est une des conditions préalables pour la mise en œuvre du Projet. La REGIDESO est donc tenue d'obtenir, en outre du droit d'utilisation du terrain, l'autorisation environnementale.

Les objectifs du Projet ainsi que les effets engendrés par la mise en œuvre du Projet sont les suivants :

Le Projet a pour objectif de prévenir le dysfonctionnement des installations délabrées et d'améliorer la stabilité de l'approvisionnement en eau des 920.000 habitants de la zone d'influence de l'Usine de Ngaliema d'une capacité de production de 80.000 m^3/j par la réhabilitation des installations existantes de ladite Usine d'une part et d'augmenter la capacité d'approvisionnement en eau par le renforcement de la capacité de production d'eau potable de 30.000 m^3/j d'autre part .

La mise en œuvre du Projet pourra avoir les effets directs indiqués au Tableau ci-après. En plus de ceux indiqués dans le Tableau, le Projet pourra avoir les effets indirects notamment l'amélioration des indicateurs de la santé telle que réduction de cas de maladies infectieuses hydriques et d'autres maladies, l'amélioration des conditions de vie telle que réduction de la durée de coupures d'eau, réduction de temps pour aller chercher de l'eau ainsi que l'amélioration de la stabilité et le développement des activités socio-économiques par la disponibilisation de l'eau pour la lutte contre les incendies, l'eau commerciale, l'eau industrielle, etc.

Effets directs engendrés par la mise en œuvre du Projet

	Effets directs	Effets dans la zone d'influence de l'Usine de Ngaliema *
Réhabilitation des installations existantes	• Elle permet de résoudre le problème de réduction de la capacité de traitement de l'eau due au dysfonctionnement d'équipements de traitement de l'eau (estimée à environ 9 % de la capacité totale).	La quantité d'eau fournie par habitant actuelle de 51,4 ℓ/p/j est portée à 56,5 ℓ/p/j, soit une augmentation de 5,1 ℓ/p/j.
	• Elle permet d'éviter la réduction de la capacité de refoulement d'eau due au dysfonctionnement de pompes de refoulement (estimée à environ 22,5 %)	En cas de défaillance de pompes de refoulement, la quantité actuelle d'eau fournie par personne de 56,5 ℓ/p/j sera réduite à 43,8 ℓ/p/j, c'est-à-dire une réduction de 13,0 ℓ/p/j pourra être évitée.
Extension des installations	• Augmentation de la quantité d'eau traitée de 80.000 m^3/j à 110.000 m^3/j	Elle permet d'augmenter la quantité d'eau fournie actuelle de 56,1 ℓ/p/j à 77,7 ℓ/p/j, soit une augmentation de 21,2 ℓ/p/j

4. DELAIS D'EXECUTION ET COUT ESTIMATIF DU PROJET

Les travaux de réhabilitation du Projet seront exécutés sur le budget d'une année du Gouvernement du Japon et le délai d'exécution total y compris la période de conception détaillée et de processus d'appel d'offres et de soumission sera de 18,0 mois. Quant aux travaux de construction en extension, ils seront exécutés sur le budget pluriannuel du Gouvernement du Japon et le délai d'exécution total y compris la période de conception détaillée et de processus d'appel d'offres et de soumission sera de 32,5 mois.

Le coût à la charge de la partie congolaise au cas où le Projet serait mis en œuvre dans le cadre de l'aide financière non-remboursable est estimé à 7 millions de yens japonais.

5. EVALUATION DU PROJET

Le Projet permettra d'éviter au préalable la réduction considérable de la quantité d'eau livrée due au dysfonctionnement des équipements par la réhabilitation des installations existantes, et d'augmenter la quantité d'eau livrée par la construction des installations en extension pour les 920.000 habitants de la zone d'influence de l'Usine de Ngaliema. Les effets du Projet se manifesteront en particulier chez les habitants de la couche à faible revenue qui sont dans la zone d'influence de l'usine mais qui sont confrontés par les problèmes de coupures d'eau en permanence.

Les installations de traitement de l'eau qui seront réhabilitées ou construites en extension par le Projet seront entretenues par la REGIDESO. Etant donné que la REGIDESO assure jusqu'au présent la maintenance et l'entretien des installations existantes de façon adéquate et qu'une assistance technique sera effectuée sur l'entretien et la maintenance des installations conçues avec les nouvelles méthodes, aucun problème en matière d'entretien/maintenance ne se posera.

En conclusion, il est jugé judicieux d'exécuter le Projet dans le cadre de l'aide financière non-remboursable du Gouvernement du Japon.

RAPPORT DE L'ETUDE PREPARATOIRE

POUR

LE PROJET D'AMELIORATION DU SYSTEME D'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE ET D'EXTENSION DE LA STATION DE TRAITEMENT DES EAUX DE NGALIEMA DANS LA VILLE DE KINSHASA
EN REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO

Avant-propos
Lettre de présentation
Plan de situation des sites faisant l'objet de l'étude
Perspective
Acronymes et Abréviations
Résume
Table des matières

Table des matières

CHAPITRE 1 ARRIERE PLAN ET HISTORIQUE DU PROJET

1-1 Arrière-plan et historique de l'aide financière non remboursable 1-1
1-2 Installations et équipements existants 1-2
1-3 Conditions naturelles 1-7

CHAPITER 2 CONTENU DU PROJET

2-1 Description sommaire du Projet 2-1
2-1-1 Objectifs globaux et objectifs spécifiques 2-1
2-1-2 Description sommaire du Projet 2-4
2-2 Conception de base du Projet 2-9
2-2-1 Principes de conception 2-9
2-2-1-1 Contenu de la requête 2-9
2-2-1-2 Principes de base 2-11
2-2-1-3 Principes de conception 2-13
2-2-2 Plan de base 2-17
2-2-2-1 Réhabilitation des installations existantes 2-17
2-2-2-2 Extension de l'Usine de Ngaliema 2-21
2-2-3 Plans du concept de base 2-34
2-2-4 Plan d'exécution / Plan d'approvisionnement 2-45
2-2-4-1 Principes d'exécution/approvisionnement 2-45
2-2-4-2 Conditions particuliers pour l'exécution des travaux et l'approvisionnement en matériel et matériaux 2-45
2-2-4-3 Etendue des travaux/approvisionnement/installations de chaque partie 2-46

2-2-4-4 Plan de supervision des travaux de construction / approvisionnement en matériel et matériaux 2-47
2-2-4-5 Plan de Contrôle de qualité 2-48
2-2-4-6 Plan d'approvisionnement en matériel et matériaux 2-49
2-2-4-7 Plan de formation à l'exploitation initiale et à la gestion 2-51
2-2-4-8 Plan de la Composante Soft 2-51
2-2-4-9 Calendrier d'exécution du Projet 2-57
2-3 Description sommaire des travaux et prestations à la charge de la partie congolaise .. 2-58
2-3-1 Travaux et prestations généraux à la charge de la partie congolaise 2-58
2-3-2 Travaux et prestations spécifiques du Projet à la charge de la partie congolaise .. 2-58
2-4 Plan d'exploitation et de maintenance du Projet 2-59
2-4-1 Exploitation et maintenance des installations construites par le Projet 2-59
2-4-2 Système de gestion et de maintenance des ouvrages et installations construits par le Projet 2-60
2-5 Coût estimatif du Projet 2-60
2-5-1 Coût estimatif de l'assistance japonaise demandée 2-60
2-5-2 Coût d'exploitation et de maintenance 2-62
2-6 Conditions particulières pour la mise en œuvre du Projet 2-66

CHAPITER 3 EVALUATION DU PROJET ET RECOMMANDATIONS

3-1 Effets du Projet 3-1
3-2 Défis à relever et recommandations 3-2
3-2-1 Défis à relever par la partie congolaise et recommandations 3-2
3-2-2 Interventions articulées avec les autres donateurs/bailleurs de fonds 3-4
3-2-3 Assistance Technique 3-4
3-3 Evaluation du Projet 3-4
3-4 Conclusion 3-5

Liste des Schémas

Schéma 1-1 Plan de cadastre 1-3
Schéma 1-2 Problématique des ouvrages de captage existants 1-6
Schéma 1-3 Niveaux d'eau du Fleuve Congo au niveau de l'usine de Ngaliema 1-7
Schéma 1-4 Niveau d'eau des 10 dernières années au port de Kinshasa 1-7
Schéma 1-5 Plan d'implantation des études topographiques et des sondages carottés 1-11
Schéma 2-1 Besoins prévisionnels en eau potable du PMURR 2-3
Schéma 2-2 Zone d'influence de l'Usine de Ngaliema 2-7
Schéma 2-3 Schéma de principe du nouvel ouvrage de captage 2-23
Schéma 2-4 Schéma de circulation des procédés de traitement 2-24
Schéma 2-5 Plan de masse de l'Usine de Ngaliema après extension 2-29

Schéma 2-6 Calendrier d'exécution de la Composante Soft 2-56
Schéma 2-7 Calendrier d'exécution prévisible 2-58

Liste des Tableaux

Tableau 1-1 Capacité de production des usines de traitement de l'eau de la ville de Kinshasa (2008) 1-1
Tableau 1-2 Spécifications des installations existantes 1-4
Tableau 1-3 Description sommaire des ouvrages de captage existants 1-5
Tableau 1-4 Problématique des ouvrages de captage existants 1-6
Tableau 1-5 Résultat de l'analyse de la qualité d'eau 1-10
Tableau 1-6 Résulat des essais de pénétration standard (SPT) 1-12
Tableau 1-7 Résultat des essais en laboratoire 1-12
Tableau 2-1 Plan de construction et d'extension des usines de traitement de l'eau potable dans le cadre du PMURR 2-3
Tableau 2-2 Déficit en eau au cas où la capacité d'approvisionnement en eau de 2009 resterait inchangée 2-5
Tableau 2-3 Effets de la réhabilitation et de la construction en extension de l'Usine de Ngaliema dans sa zone d'influence 2-6
Tableau 2-4 Description sommaire du Projet 2-8
Tableau 2-5 Ordre de priorité des composantes pour déterminer l'étendue du Projet 2-9
Tableau 2-6 Composantes du Projet 2-11
Tableau 2-7 Problématique de l'usine existante et plan de réhabilitations 2-18
Tableau 2-8 Travaux de réhabilitation 2-20
Tableau 2-9 Comparaison des méthodes de captage 2-22
Tableau 2-10 Comparaison des différents types de coagulateur/décanteur 2-25
Tableau 2-11 Comparaison des méthodes de lavage à contre-courant de filtres 2-26
Tableau 2-12 Spécifications des bureaux 2-30
Tableau 2-13 Description sommaire des travaux d'extension 2-31
Tableau 2-14 Liste des plans du concept de base 2-34
Tableau 2-15 Etendue des travaux des deux parties 2-46
Tableau 2-16 Pays d'approvisionnement des principaux matériaux de construction 2-49
Tableau 2-17 Pays d'approvisionnement des principaux engins de construction 2-50
Tableau 2-18 Nouvelles installations dont la méthode est différente de celle utilisée pour l'Usine de Ngaliema existante 2-51
Tableau 2-19 Moyens de vérifications du degré d'atteinte des résultats attendus 2-53
Tableau 2-20 Plan des activités de la Composante Soft 2-55
Tableau 2-21 Liste des résultats de la Composante Soft 2-56
Tableau 2-22 Liste des coûts à la charge de la partie congolaise 2-61
Tableau 2-23 Coût d'électricité 2-63

Tableau 2-24 Coût de réactifs 2-63
Tableau 2-25 Coût d'exploitation et maintenance 2-64
Tableau 2-26 Système tarifaire de la REGIDESO 2-64
Tableau 2-27 Coût total de production..... 2-65
Tableau 2-28 Bilan du Projet 2-65
Tableau 3-1 Effets et degré d'amélioration par la mise en œuvre du Projet 3-1

Annexes

Annexe-1 Liste des membres des missions
Annexe-2 Calendriers des études
Annexe-3 Liste des personnes rencontrées
Annexe-4 Procès - Verbaux des Discussions
Annexe-5 Notes Techniques
Annexe-6 Plan de la Composante Soft
Annexe-7 Tableau récapitulatif de diagnostiques des installations existantes
Annexe-8 Résultat de l'étude sur le réseau de distribution de 6 communes
Annexe-9 Résultat de l'étude sur le réseau de distribution de l'Avenue de la Justice
Annexe-10 Résultat de l'analyse du réseau de distribution

CHAPITRE 1 : ARRIERE PLAN ET HISTORIQUE DU PROJET

Chapitre 1 : Arrière-plan et historique du Projet

1-1 : Arrière-plan et historique de l'aide financière non remboursable

Dans la ville de Kinshasa, comme le montre le tableau 1-1, 4 principales usines de traitement de l'eau potable produisent une quantité d'eau d'environ 400.000 m^3/j pour assurer l'approvisionnement en eau de 6,22 millions d'habitants (population estimative de 2005). Cette quantité de production se traduit en une quantité par habitant d'environ 50 ℓ/p/j, une quantité qui correspond à celle distribuée par les bornes fontaines, et par conséquent absolument insuffisante pour un système d'approvisionnement en eau urbain basé sur les branchements individuels, d'où il est urgent de renforcer les usines de traitement de l'eau.

En ce qui concerne le réseau de distribution d'eau, il est inefficace car les secteurs hydrauliques le constituant ne sont pas séparés les uns des autres comme si l'ensemble de la ville de Kinshasa constitue un seul secteur hydraulique, et de plus le taux de fuite est estimé à 40 % du fait de la vétusté de conduites.

Dans une telle situation, l'extension d'usines de traitement et l'aménagement du réseau de distribution d'eau sont les besoins pressants pour le système d'approvisionnement en eau potable de la ville de Kinshasa.

Il faut ajouter que parmi les usines de traitement de l'eau indiquées dans le Tableau 1-1 ci-après, l'Usine de Ngaliema qui a été construite en 1952 est la deuxième vielle usine après l'Usine de Lukunga construite en 1939. L'Usine de Lukunga a été déjà réhabilitée, mais l'Usine de Ngaliema a fait seulement l'objet de réhabilitations de petite envergure et de ce fait les principaux équipements qui fonctionnent depuis l'année de construction sont en état de délabrement avancé à tel point qu'ils pourraient tomber en panne d'un jour à l'autre. Par conséquent, il est urgence de réhabiliter l'Usine de Ngaliema afin de maintenir sa capacité actuelle de production.

Tableau 1-1 : Capacité de production des usines de traitement de l'eau de la ville de Kinshasa (2008)

Usine*	Année de construction (Année d'extension)	Capacité nominale (m^3/j)
Lukunga	1939	40.000
Ngaliema	1952, 1990	80.000
Ndjili**	1972, 1983	220.000
Lukaya	2006	36.000
	Total	376.000

* : En outre de celles susmentionnées, il existe d'autres sources d'eau telles qu'usine de Maluku, sources de Mitendi, forages de Kinkole et d'autres forages, mais leur capacité est faible (capacité totale : 4623 m3/j).

** : Pour l'Usine de Ndjili, les travaux d'extension d'une capacité de 110.000 m^3/j sont achevés en juillet 2009, ce qui a amené sa capacité totale à 330.000 m^3/j.

Dans une telle situation, la REGIDESO a formulé une requête dont le contenu est le suivant :

- Construction de nouveaux équipements de captage d'eau brute dans l'enceinte de la station de traitement des eaux de Ngaliema existante ;
- Extension et aménagement de la station de traitement des eaux de Ngaliema ;
- Fourniture du matériel pour l'aménagement du réseau de distribution d'eau de 6 communes de la ville de Kinshasa ;
- Transfert de technologie aux agents de la REGIDESO (détection et mesures contre les fuites, exploitation et entretien de stations de traitement des eaux).

Toutefois, à l'issue des études préparatoires, il a été décidé d'exclure la composante de l'aménagement du réseau de distribution du fait que la dotation budgétaire nécessaire à l'exécution par la REGIDESO des travaux de pose de conduites fournies par le Projet n'a pas pu être confirmée d'une part, et que les conditions de sécurité de la zone cible sont incertaines pour que la partie japonaise puisse exécuter les travaux d'autre part. Par conséquent, l'étendue du Projet consiste en ce qui suit :

Construction : - Réhabilitation de l'usine de Ngaliema existante

- Extension de l'usine de Ngaliema (ouvrage de captage et installations de traitement de l'eau)

Composante Soft : - Renforcement de la capacité d'exploitation de l'usine de traitement de l'eau de la REGIDESO

1-2 Installations et équipements existants

(1) Description sommaire du terrain de construction

Le plan de masse de l'Usine de Ngaliema et le plan des parcelles prévues pour l'extension sont présentés au Schéma 1-1. Les installations existantes de l'Usine de Ngaliema sont situées sur les parcelles No. 2651 et No. 27183. La parcelle No. 2652 dont le droit d'utilisation a été transféré de l'Utex Africa est prévue pour l'extension.

En ce qui concerne la parcelle No. 27183 qui se trouve sur la terrasse fluviale, elle n'est pas propice à la construction d'installations pour la raison économique car il sera nécessaire d'aménager le terrain par le remblayage, la mise en place de murs de protection de rive, etc., d'une part, et pour la raison de la gestion de cours d'eau car il ne faut pas réduire la section de cours d'eau d'autre part. De plus, du fait que le côté terre de ce terrain est déjà occupé par les maisons d'habitation, il n'existe plus de place pour l'extension et seules la parcelle No. 2652 et une partie de la parcelle No. 27183 sont disponibles.

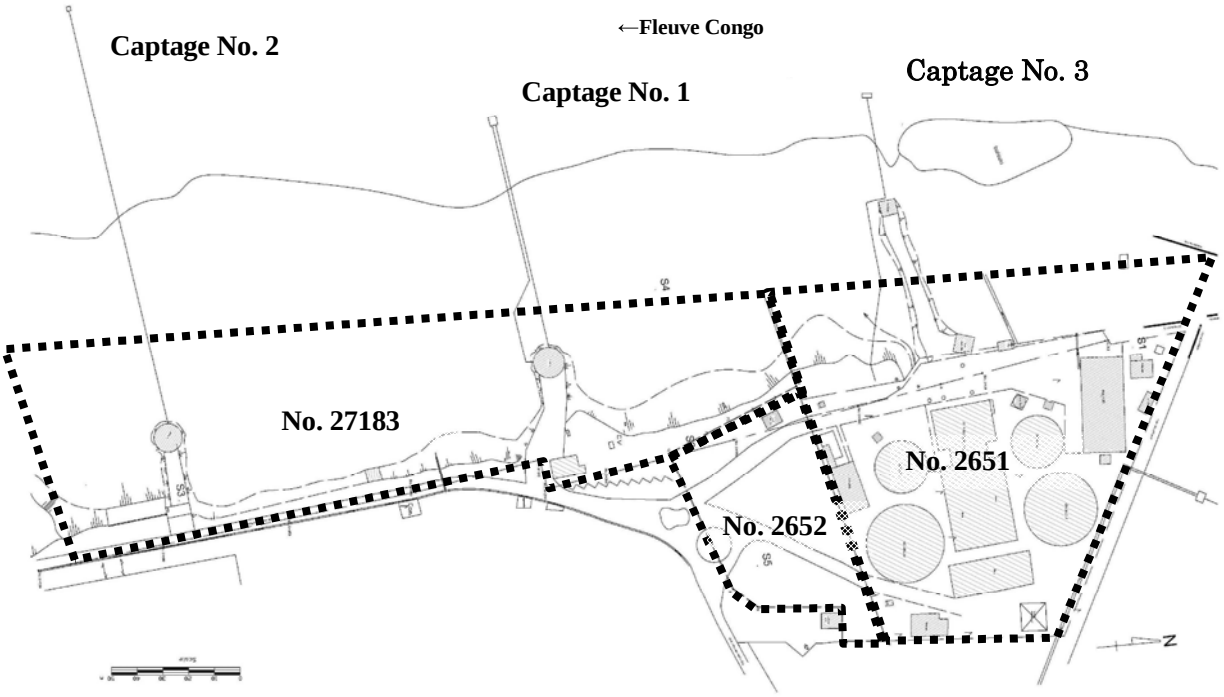


Schéma 1-1 : Plan de cadastre

(2) Description sommaire des installations existantes

L'Usine de Ngaliema a été mis en service il y a 57 ans. Bien que la plupart des installations à part les ouvrages de génie civil sont délabrées, elles sont entretenues de façon adéquate et à quelques exceptions près aucun équipement ou ouvrage tombé en panne n'est laissé sans être réparé, si bien que leurs capacités de calcul qualitative et quantitative sont maintenues, grâce aux réparations répétées des équipements, recyclages des pièces des équipements réformés ou bien grâce aux ingéniosités de techniques d'exploitation, etc. Néanmoins, il est évident que tous les équipements et toutes les installations sont en état de délabrement avancé de sorte que des défaillances fatales telles que celles rendant les filtres non opérationnels ou empêchant la production d'eau en quantité requise pourraient survenir un jour à l'autre.

La description sommaire des installations existantes de l'Usine de Ngaliema est présentée au Tableau 1-2.

Tableau 1-2 : Spécifications des installations existantes

Désignation	Catégorie/structure/type/capacité			Nombre
Ouvrage de captage No. 2	C	Conduite de captage	Conduite en acier DN 700 x Lon 186 m	1 unité
	C	Puits de captage en béton armé	Diam Intér 7,9 m, Diam Intér du puits 4 m	1 unité
	M	Pompe immergée	1.200 m^3/h (20 m^3/min) x Hau 18 m x (90 kW x 2)	2 unités
Ouvrage de captage No. 1	C	Conduite de captage	Conduite en acier DN 650 x Lon 92 m x 1 pièce Conduite en acier DN 600 x Lon 92 m x 1 pièce	2 unités
	C	Puits de captage en béton armé	Diam Intér 7,9 m, Diam Intér du puits 4 m	1 unité
	M	Pompe immergée	1.200 m^3/h (20 m^3/min) x Hau 18 m x (90 kW x 2) 1.500 m^3/h (25 m^3/min) x Hau 18 m x 134 kW	2 unités
Ouvrage de captage No. 3	C	Conduite de captage	Conduite en acier DN 600 x Lon 44 m	2 unités
	C	Local de pompage en béton armé	Type demi sous-sol, larg 5,3 m x long 5,7 m	1 local
	M	Pompe horizontale	1.000 m^3/h (16,7 m^3/min) x Hau 20 m x 75 kW	2 unités
Tour de mélange	C	Béton armé	91,67 m^3 (+ Compartiment de sortie 38,54 m^3)	1 tour
Tour de mélange / répartition	C	Béton armé	29,12 m^3 (+ Compartiment de répartition 8,0 m^3 x 4)	1 tour
Décanteur	C	Clarificateur circulaire du type voile de boues en béton armé	DN 21 m x 600 m^3/h, 150^{-1} min x 2 bassins DN 28 m x 1.200 m^3/h, 150^{-1} min x 2 bassins	4 bassins
Filtre	C	Type air/eau, en béton armé	Lon 8,54 m x Lar 3,7 m x Hau 1,95 m x 8 filtres x 3 séries , Superficie de filtration : 31,6 m^2, Sable de filtration : monocouche, 80 à 120 cm , Vitesse de filtration : 5 à 5,4 m^3/m^2/h	24 bassins
	M	Pompe de lavage à contre-courant	10 m^3/min x Hau 7 m x 18 kW	2 unités
	M	Soufflante	1.830 m^3/h x Hau 0,3 m x 22 kW	2 unités
Citerne de stockage d'eau traitée	C	Béton armé	Type souterrain, 1.200 m^3	1 citerne
Installations d'injection de coagulant (Sulfate d'alumine)	A	Local des installations d'injection	1er étage du bâtiment au-dessus de la citerne de stockage d'eau traitée	1 local
	M	Installations de préparation	Equipement de préparation 102,0 m^3/h x 0,20 kW	1 unité
	M	Pompe d'injection	15 m^3/h x Hau 5 m x 0,20 kW x 1 unité 50 m^3/h x Hau 15 m x 0,20 kW x 1 unité	2 unités
Installation de régulation de pH (Chaux hydratée)	A	Local d'équipement d'injection	Intégré dans le magasin	1 local
	M	Equipement de préparation	Bac de préparation en béton armé x 2 bacs, agitateur x 2 unités	1 ensemble
	M	Pompe d'injection	25 m^3/h x 1,5 kW	2 unités
	M	Installations de stockage	Saturateur de chaux	1 unité
	M	Pompe d'alimentation en eau	15 m^3/h x Hau 5 m x 1,5 kW 50 m^3/h x Hau 15 m x 1,5 kW	2 unités
Installations de désinfection (Hypochlorite de calcium)	A	Local d'équipement d'injection	Intégré dans le local de pompes de refoulement	1 local
	C	Installations de préparation	Bac de préparation en béton armé 2,3 m^3 x 2 bacs Agitateur x 1 unité	1 ensemble
	M	Installations de désinfection	1.880 L/h x 1,1 kW 2.500 L/h x 1,5 kW	2 unités

Désignation	Catégorie/structure/type/capacité			Nombre
Installations de refoulement	A	Local de pompes en béton armé	Bâtiment au-dessus de la citerne de stockage d'eau traitée	1 bâtiment
	M	Pompe de refoulement	750 m^3/h (12,5 m^3/min) x Hau 90 m x 290 kW	6 unités
	M	Chambre à air	Réservoir antibélier x 2 + compresseur x 1	1 ensemble
Bureaux administratifs	A	Bureaux administratifs	Bureaux administratifs, laboratoire d'analyse de qualité d'eau	1 bâtiment
	A	laboratoire d'analyse de qualité d'eau	Intégré dans le local de pompes de refoulement	1 local
	A	Bureaux administratifs	Ancienne usine de formation transformée en bureaux, laboratoire d'analyse de qualité d'eau	1 bâtiment
	A	Magasin	Intégré dans le local d'injection de la chaux hydratée	1 bâtiment

Légende : **C** : Ouvrage de génie civil, **A** : Bâtiment, **M** : Machines et équipements, **E** : Equipement électrique

(3) Description sommaire des ouvrages de captage

1) Description sommaires des ouvrages de captage existants

3 ouvrages de captage sont installés le long le Fleuve Congo, dont celui situé au plus aval (No. 2) n'est pas utilisé actuellement, et seuls les deux autres (No. 1 et No. 3) assurent le captage (pour les positions de ces ouvrages de captage, se reporter au Schéma 1-1). L'une de 2 conduites de captage est hors de service car elle est détériorée et présente des trous si bien que le siphonage ne peut pas fonctionner lorsque le niveau d'eau est bas en saison sèche. En outre, les pompes immergées ont le problème de maintenance car elles ne peuvent pas être réparées par la REGIDESO en raison du .problème d'étanchéité à l'eau. La description sommaire des ouvrages de captage existants est présentée au Tableau 1-3.

Tableau 1-3 : Description sommaire des ouvrages de captage existants

No	Ouvrage de captage No. 2	Ouvrage de captage No. 1	Ouvrage de captage No. 3
Etat actuel	Le captage No. 2 est équipé de 2 pompes immergées d'une capacité unitaire de 1.200 m^3/h. Ces pompes sont en panne et sont laissées sans être réparées.	Le captage No. 1 est équipé de 2 pompes immergées dont l'une d'une capacité de 1.200 m^3/h et l'autre de 1.500 m^3/h sont installées.	Cet ouvrage de captage qui est construit en 2004 par la REGIDESO est équipé de 2 pompes horizontales de second hand d'une capacité respective de 1.000 m^3/h.
Mode de captage	Système de siphonage → puits de captage → tour de captage (pompes)		Conduite de captage par siphonage → local de pompage type demi sous-sol (pompes)
Type de pompe	Groupes motopompes immergés		Pompes horizontales
Spécifications de pompes de captage (capacité lorsque l'une d'elles est en réserve)	1.200 m^3/h x 2 unités (28.800 m^3/j)	1.200 m^3/h x 1 unité 1.500 m^3/h x 1 unité (28.800 à 36.000 m^3/j)	1.000 m^3/h x 2 unités (24.000 m^3/j)
Problèmes	Les pompes immergées qui sont en pannes ne peuvent pas être réparées du fait du problème d'étanchéité à l'eau d'une part et sont difficiles à entretenir d'autre part.		Le tableau électrique qui se trouve dans la fosse et qui ne comporte ni la porte ni le vitre est susceptible de fuite d'électricité.
Possibilité d'utilisation en continu	Les réhabilitations de grande envergure sont nécessaires.	Les réhabilitations de grande envergure sont nécessaires.	Les transformations de petite envergure sont nécessaires.
Augmentation du nombre de pompes	Possible	Possible	Impossible en raison de l'exiguïté de l'espace

2) Problématique des ouvrages de captage

La problématique des ouvrages de captage peut être récapitulée comme le montre le Schéma 1-2 et le Tableau 1-4.

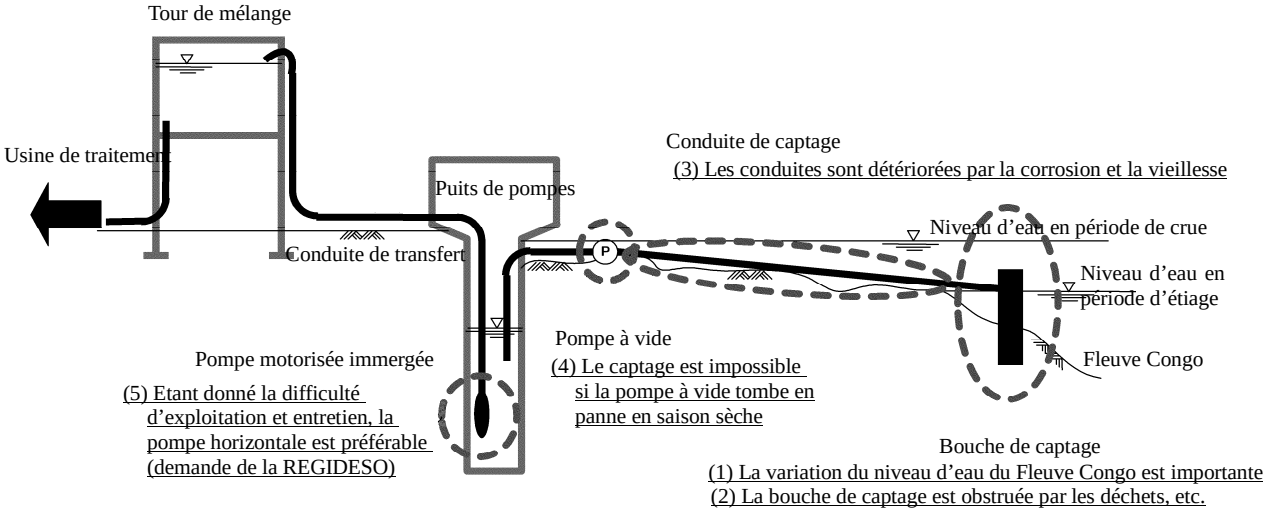


Schéma 1-2 : Problématique des ouvrages de captage existants

Tableau 1-4 : Problématique des ouvrages de captage existants

	Problèmes	Réflexions/Mesures à prendre	Faisabilité
1	L'eau brute est transférée par le système de siphonage jusqu'au puits où les pompes immergées sont installées. La fluctuation du niveau d'eau du Fleuve Congo est importante (environ 5 m) comme le montre le schéma 1-3.	La différence du niveau d'eau avec laquelle le siphonage peut fonctionner est de -10,33 m théoriquement et de l'ordre de -6 m en pratique, d'où les pompes devront être installées à un inférieur à +276,0 m au-dessous du niveau de sol.	Oui le niveau d'instal-lation de pompes est limité.
2	Les bouches de captage sont obstruées par des troubles et débris flottants ou charriés par des eaux.	Pour éviter l'obstruction de bouches de captage par des troubles et débris, les dégrillages seront mis en place autour de bouches de captage.	Oui Mise en place de dégrillages
3	Les conduites de captage (en acier) sont détériorées et présentes des trous.	Les conduites de captage détériorées devront être remplacées par les neuves. les conduites en acier seront adoptées pour éviter leur endommagement par les troncs d'arbres charriés par les eaux du Fleuve.	Oui conduite en acier
4	Si les pompes à vide tombent en pannes, le captage d'eau ne peut pas s'effectuer en saison sèche.	2 pompes à vide seront installées, l'une pour le service normal et l'autre de réserve, de manière que la station puisse fonctionner même si la pompe tombe en panne.	Oui 2 systèmes
5	Etant donné que les pompes immergées sont difficiles à exploiter et à entretenir, car elles ne peuvent pas être réparées par la REGIDESO. Il est donc préférable de les remplacer par les pompes horizontales qui sont faciles à entretenir.	La mise en place de pompes horizontales est difficile du fait de la structure et de l'espace disponible du puits de captage existant présenté ci-après. - Il faut installer les pompes dans le caisson d'un diamètre de 4 m en raison du niveau où elles devront être installées ; - Il faut démolir et transformer le caisson afin de pouvoir mettre en place 2 pompes horizontales. - Il faut transformer la fondation de la superstructure d'autant plus que cette dernière est consolidée avec le caisson.	Non ; La structure du puits ne le permet pas.

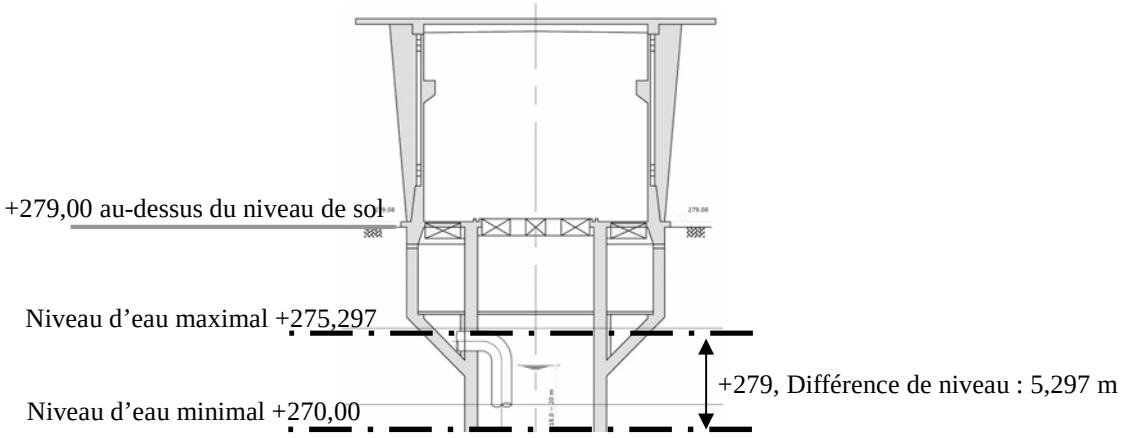


Schéma 1-3 : Niveaux d'eau du Fleuve Congo au niveau de l'usine de Ngaliema

1-3 Conditions naturelles

(1) Niveau d'eau du Fleuve Congo

Le niveau d'eau du Fleuve Congo est mesuré à la station d'observation installée dans le port de Kinshasa avec une cote de référence de 272,12 m. Le niveau maximal observé jusqu'au présent et de 6,26 m (17 décembre 1961) tandis que le niveau minimal est de -0,47 m (22 juillet 1905).

D'après les données du niveau d'eau des 10 dernières années présentées au Schéma 1-4, le niveau maximale et le niveau minimal sont respectivement de 5,27 m (10 décembre 1999) et de 0,15 m (31 juillet 2004), ce qui montre que la différence est de 5,12 m.

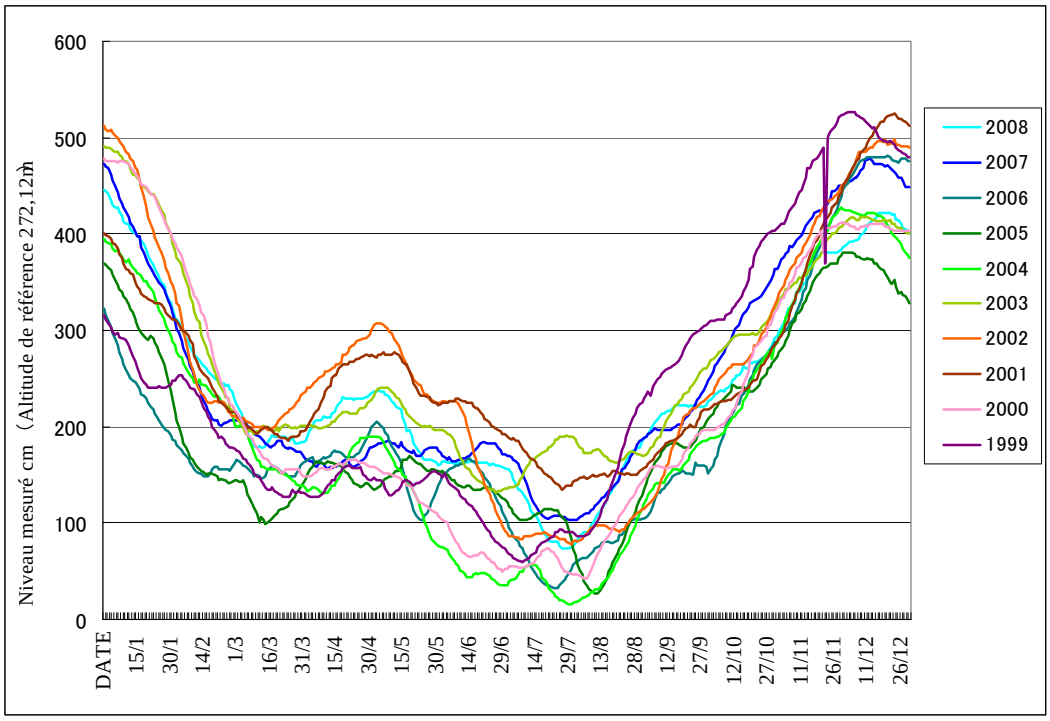


Schéma 1-4 : Niveau d'eau des 10 dernières années au port de Kinshasa

(2) Qualité d'eau

Le résultat de l'analyse de la qualité d'eau est présenté au Tableau 1-5. Sur la base de ce tableau, les qualités d'eau brute et d'eau livrée peuvent être analysées comme suit.

a) Eau brute de l'Usine de Ngaliema

Etant donné que les 2 données concernent aux points qui sont proches l'un de l'autre dans le même Fleuve, la qualité d'eau est quasiment identique. La turbidité et la couleur sont quelque peu élevées, mais compte tenu du fait qu'il s'agit de la partie aval d'un fleuve continental où les troubles charriés sont importants, ces valeurs peuvent être jugées dans une fourchette normale.

Quant à la valeur de pH, étant donné les valeurs de 6,4 et 6,5, elles sont dans une fourchette neutre, mais du fait que l'alcalinité est quelque peu faible, il serait nécessaire d'injecter l'adjuvant d'alcalinisation pour palier à la baisse de pH due à l'injection du coagulant et maintenir la valeur de pH du coagulant à un niveau adéquat. En effet, à l'Usine de Ngaliema actuellement la chaux éteinte est injectée.

En ce qui concerne le résidu d'évaporation qui peut être l'indicateur des matières solubles, la valeur est de l'ordre de 200 mg/ℓ, ce qui montre que les matières solubles ne sont pas élevées. Pour les métaux lourds, leur teneur étant inférieure à la norme de l'OMS, il peut être jugé qu'il n'y a pas de contamination par les métaux lourds.

Il ressort de ce qui vient d'être mentionné qu'il est possible de produire l'eau potable adéquate à partir de l'eau brute de l'Usine de Ngaliema en effectuant le traitement de l'eau visant à éliminer les matières troublant l'eau.

b) Qualité d'eau livrée

La turbidité au niveau de chaque robinet est inférieur à 2 NTU, et donc satisfaisante, excepté la zone Ozone, mais la sécurité de l'eau livrée comporte de nombreux problème du point de vue bactériologique. C'est-à-dire à de nombreux robinets, les germes totaux et les coliformes totaux ont été détectés[1], et dans les communes de Ngiri Ngiri, Bumbu et Selembao les coliformes fécaux qui révèlent la possibilité de la contamination directe par des excrétas ont été détectés.

Dans chacune des usines de traitement de l'eau le chlore est injecté pour prévenir la contamination due aux bactéries et au niveau de chaque robinet le chlore résiduel d'une quantité adéquate ou traçable est détecté. Du fait des conditions défavorables de la distribution d'eau il est supposé que la contamination due aux bactéries qui dépasse l'effet de désinfection par le chlore résiduel se produit.

[1] La numération était zéro dans les communes de Gombe, Kasa-Vubu et Ngaliema, mais du fait qu'il est inconcevable que la numération de germes ordinaires soit zéro, il est supposé que le prélèvement et l'analyse n'ont pas été effectués de façon convenable.

Il peut se conclure qu'aux usines de traitement l'eau potable adéquate est livrée mais à travers le réseau de distribution la contamination bactériologique se produit en raison de la baisse de pression dans certaine localité, de la quantité d'eau insuffisante, la coupure d'eau fréquente, les conditions insalubres de robinets extérieurs, etc.

(3) Conditions topographiques

Le résultat du levé topographique est présenté au Schéma 1-5.

(4) Conditions géotechniques

Les études géotechniques (sondages) ont été effectuées aux 5 points (Schéma 1-5).

Le résultat des essais de pénétration standard et celui des analyses au laboratoire sont respectivement présentés aux Tableaux 1-6 et 1-7.

Le sol est constitué d'une couche superficielle en argile noirâtre d'une épaisseur d'environ 2 m et de la terre sableuse ou de l'argile limoneuse de consistance moyenne jusqu'à une profondeur d'environ 7 m. Après cette couche d'argile, vient une couche de sable dont une partie contient de l'eau et à une profondeur de 19 à 20 m la couche de grès rouge spécifique à Kinshasa apparaît.

D'autre part, le résultat du sondage S1 effectué près de la rivière Gombe montre qu'à une profondeur d'environ 5 à 7 m il existe une couche avec présence de matières organiques noirâtres. Par conséquent, pour construire les ouvrages aux environs de ce point, il est nécessaire de prendre les mesures contre le tassement dû à la consolidation. En effet, au niveau du magasin existant un tassement différentiel de 5 à 7 m est apparent.

Tableau 1-5 : Résultat de l'analyse de la qualité d'eau

(réalisée par la Faculté des Sciences Pharmaceutiques de l'Université de Kinshasa

Date	Unité	10 avril	10 avril	17 avril	16 avril	16 avril	16 avril	14 avril	13 avril	10 avril
Échantillon		Eau Brute	Eau Brute	Eau Robinet	Eau Robinet	Eau Robinet	Eau Robinet	Eau Robinet	Eau Robinet	Eau Robinet
Emplacement		No. 2	No. 1	Ngiri Ngiri	Bambu	Selembao	Ozone	Gombe	KasaVubu	Ngaliema
Turbidité	NTU	16,4	19,2	0,8	1	0,6	9,1	1,3	1,6	1,4
Couleur	Hazen	88	96	0	0	0	25	5	0	0
pH		6,4	6,5	6,7	6,5	6,5	6,6	7,3	7,7	7,4
Température	^oC	27	25							
TDS	mg/l	206	274							
Alcalinité simple	˚F	0	0	0	0	0	0	0		
Alcalinité total	cF	15	13,5	1,1	0,7	0,8	1,2	1,3		
Dureté total	˚F	1,75	1,4	1,8	1,3	1,5	3,4	3,3		
Dureté calcique	˚F			1,6	1,2	1,3	3	3		
Matières oxydables	O_2mg/l			1,2	0,9	1	4,2	2,9		
Chlorures	mg/l	38,5	45,5	18,4	19,8	26,9	19,8	21,3	24,8	35,5
NO_2^-	mg/l	0,3	0,1	0	0	0	0,1	0		
NO_3^{2-}	mg/l	0,9	0,7	0,9	0,8	0,7	0,8	0,9		
NH_4^+	mg/l	0	0	0	0	0	0,1	0		
Calcium	mg/l	6	4,8	6,4	4,8	5,2	12	12		
Mg^{2+}	mg/l	0,6	0,6	0,46	0,2	0,46	0,9	0,7		
Fer Total	mg/l	0,13	0,06	0	0	0	0	0		
Fer II	mg/l			0	0	0	0	0		
Mn	mg/l	0	0	0	0	0	0	0		
SO_4^{2-}	mg/l	Trace	Trace							
Na	mg/l	11	9,7							
Cu	mg/l	0,27	0,44							
Pb	µg/l	0,96	0,15							
Zn	mg/l	0,1	0,25							
Cd	µg/l	0,02	0,14							
Cr^{6+}	mg/l	0,44	0,34							
As	mg/l	0,127	0,169							
Aluminium libre	mg/l			0	0		0,1	0,1		
Chlore résiduel	mg/l			0,3	0,3	0,05		0,05	0,4	0,6
Numération des germes totaux	germes/100ml	10^8	10^7	10^5	10^6	10^5	10^8	0	0	0
Numération des coliformes totaux	germes/100ml	10^4	10^3	10^2	10^4	10^4	10^4	0	0	0
MPN coliformes fécaux	germes/100ml	9	2	2	16	9	0	0	0	0

* : Seul le chlore résiduel est analysé le 30 avril.

Schéma 1-5 : Plan d'implantation des études topographiques et des sondages carottés

Tableau 1-6 : Résultat des essais de pénétration standard (SPT)

Profondeur (m)	Valeur SPT				
	S1	**S2**	**S3**	**S4**	**S5**
2,00	8	2	7	2	16
3,00	13	2	1	13	25
4,00	36(26)	5	8	34(25)	29
5,00	9	12	3	39(27)	20
6,00	22(19)	36(26)	35(25)	30(23)	35(25)
7,00	> 50	> 50	19(17)	76(46)	52(34)
8,00	> 50	> 50	69(42)	> 50	78(47)
9,00	> 50	24(20)	> 50	17(16)	77(46)
10,00	> 50	> 50	> 50	74(45)	> 50
11,00	> 50	> 50	> 50	> 50	> 50
12,00	> 50	44(30)	> 50	25(20)	> 50
13,00	> 50	46(31)	> 50	17(16)	39(27)
14,00	> 50	> 50	> 50	> 50	45(30)
15,00	> 50	35(25)	> 50	> 50	18(17)
16,00	-	18(17)	-	-	39(27)
17,00	-	38(27)	-	-	50(33)
18,00	-	> 50	-	-	39(27)
19,00	-	> 50	-	-	> 50
20,00	-	> 50	-	-	> 50

Note : les valeurs entre parenthèses montrent les valeurs N corrigées.

Tableau 1-7 : Résultat des essais en laboratoire

1	Numéro de l'échantillon	S2-E5	S2-E10
2	Nature de matériau	Argile limoneuse brune noirâtre	Sable limoneux blanchâtre
3	Profondeur (m)	2,50-3,00	2,50-3,00
4	Teneur en eau naturelle (%)	28,5	14,5
5	Poids spécifique des grains solides (g/cm^3)	2,61	2,63
6	Granulométrie		
	- Ø max (mm)	0,5	0,5
	- Fines (%)	49	38
7	Limites d'Atterberg (%)		
	- Limite de liquidité " LL "	21,5	17,6
	- Limite de plasticité " LP "	18,7	—
	- Indice de plasticité " IP "	2,8	—
8	Essai de cisaillement rectiligne		
	- Cohésion " C_U " (bars)	0,3	0,0
	- Angle de frottement interne "φ_U "	17	25
9	Essai oedométrique		
	- Indice des vides initial e_o	0,6634	0,9958
	- Pression de consolidation σ p_o (bars)	1,1	1,5
	- Coefficient de compression C_c	0,15	0,08
	- Perméabilité pour e_o K (cm/s)	1,8 x 10^{-7}	5,610^{-3}

CHAPITRE 2 : CONTENU DU PROJET

Chapitre 2. Contenu du Projet

2-1 Description sommaire du Projet

2-1-1 Objectifs globaux et objectifs spécifiques

Les objectifs globaux de développement de la RDC sont définis dans les 3 documents ci-dessous mentionnés

1) Document de la stratégie de croissance et de réduction de la pauvreté (DSCRP) ;

2) Cinq Chantiers; et

3) Plan d'actions prioritaires (PAP).

Dans chacun de ces documents, le secteur de l'approvisionnement en eau se situe comme suit :

1) Document de la stratégie de croissance et de réduction de la pauvreté (DSCRP)

   Parmi les 5 piliers de la stratégie de réduction de la pauvreté, le secteur de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement s'inscrit dans le 3e pilier « améliorer l'accès aux services sociaux et réduire la vulnérabilité », et les objectifs quantitatifs consistent à faire passer le taux de desserte en eau potable qui est de 22% en 2005 à 26,9% en 2008 pour se situer à 49% en 2015.

2) Cinq Chantiers

   Le président de la République, Son Excellence Monsieur Joseph Kabila a annoncé en janvier 2007 les Cinq Chantiers pour le développement (infrastructures routières, eau et électricité, santé, éducation et création d'emplois et logement). L'amélioration du système d'approvisionnement en eau est l'un des objectifs prioritaires pour atteindre les Objectifs du Millénaire pour le Développement

3) Plan d'actions prioritaires (PAP)

   C'est un plan d'actions qui a été élaboré en vue de promouvoir l'atteinte des 5 piliers du DSCRP. Le PAP fixe comme l'un des objectifs « l'élargissement de la couverture des services de l'eau en zone urbaine ».

Par conséquent, les objectifs globaux du Projet sont l'amélioration de l'accès aux services sociaux et la réduction de la vulnérabilité qui sont inscrites dans le DSCRP et l'élargissement de la couverture des services de l'eau en zone urbaine conformément au PAP afin de pouvoir atteindre l'objectif du secteur d'eau qui constitue l'un des piliers de cinq chantiers.

En ce qui concerne la situation actuelle de l'approvisionnement en eau potable de la ville de Kinshasa, qui est la zone cible du Projet, selon le Programme Multisectoriel d'Urgence Pour la

Réhabilitation et la Reconstruction (PMURR[2]), - le Plan Directeur d'Alimentation en Eau Potable de la Ville de Kinshasa, la quantité d'eau potable produite dans les 4 usines se chiffre au total à 376.000 m^3/j pour une population en 2005 de 6,22 millions d'habitants, ce qui ne correspond qu'à une quantité par habitant par jour d'environ 50 ℓ/p/j . Si l'on tient compte du taux de fuite, ce chiffre diminue encore à environ 30 ℓ/p/j, une capacité absolument insuffisante pour un système d'approvisionnement en eau en zone urbaine[3]. Compte tenu de ce qui vient d'être précisé, le renforcement de la capacité du système d'approvisionnement en eau potable de la ville de Kinshasa est un besoin impérieux en vue d'élargir l'accès à l'eau en zone urbain.

Face à une telle situation, la Régie de Distribution d'Eau (REGIDESO) chargée de l'approvisionnement en eau de la RDC a élaboré le PMURR dans le cadre duquel elle a estimé le besoin en eau sur la base de la population prévisionnelle pendant la période de 2005 à 2027, et a établi, en vue de satisfaire le besoin, le plan de construction et d'extension des usines de traitement de l'eau indiqué dans le Tableau 2-1, et le plan de renforcement de la capacité d'approvisionnement en eau présenté au Schéma 2-1. Toutefois, le renforcement de la capacité réalisé jusqu'en 2009 ne correspond qu'à 55 % de 266,000 m^3/j, la capacité fixée à l'horizon 2012 dudit plan.

En outre, l'Usine de Ngaliema a une capacité de production de 80.000 m^3/j qui correspond à 16 % de la quantité totale d'eau actuellement distribuée dans l'ensemble de la ville de Kinshasa de 486.000 m^3/j et assure l'approvisionnement en eau de 920.000 habitants dans sa zone d'influence. Toutefois, il convient de signaler que les installations de cette usine datent de 20 à 50 ans et de ce fait les principaux équipements tels que pompes de refoulements qui peuvent être considérées comme cœur qui pompe l'eau traitée à la zone d'influence peuvent avoir les problèmes graves d'un jours à l'autre d'une part, et la capacité de production actuelle est aussi précaire d'autre part.

Il ressort de ce qui vient d'être mentionné que la perspective du renforcement de la capacité de production pour répondre à l'augmentation du besoin est incertaine, et il faut dire que même la capacité de production actuelle pourrait être diminuée. Le Projet a donc pour objectif le maintien de la capacité actuelle par la réhabilitation des installations existantes et le renforcement de la capacité de production de l'Usine de Ngaliema par l'extension des installations dans le cadre du plan de construction et d'extension des usines de traitement de l'eau en vue de relever la capacité d'approvisionnement en eau de la ville de Kinshasa.

---

[2] PMURR : Programme Multisectoriel d'Urgence pour la Réhabilitation et la Reconstruction – Plan Directeur d'alimentation en Eau Potable de la Ville de Kinshasa, BCMI-No. 11.06, Décembre 2007

[3] Ce manque de la quantité d'eau livrée se traduit par le manque de pression dans les zones périphériques de la zone d'influence et les zones d'altitude élevée, ayant pour conséquence la coupure d'eau à tout moment.

Tableau 2-1 : Plan de construction et d'extension des usines de traitement de l'eau potable dans le cadre du PMURR

Période	Extension / Réhabilitation	Capacité de production
2006 à 2012	Réhabilitation des modules 1 & 2 de Ndjili	(220.000 m^3/j)*
	Extension du module 3 de Ndjili	110.000 m^3/j
	Extension du site de Lukunga (ou le site d'Ozone)**	120.000 m^3/j
	Construction d'une nouvelle usine sur le site de Lukaya	(36.000 m^3/j) *
2013 à 2017	Construction d'une nouvelle unité sur le site de Ndjili Amont**	90.000 m^3/j
	Extension de l'usine de Ngaliema**	30.000 m^3/j
Après 2017	Construction d'une nouvelle usine sur le site de Nsele **	90.000 m^3/j
	Extension additionnelle du site de Lukunga (ou le site d'Ozone)**	60.000 m^3/j
	Extension de l'usine Ndjili Amont **	60.000 m^3/j
	Extension de l'usine Lukunga **	60.000 m^3/j
	Extension de l'usine Nsele **	120.000 m^3/j
Capacité des usines existantes (2008)		376.000 m^3/j
Capacité totale excepté les forages (2027)		1.116.000 m^3/j

* : Une partie de la capacité existante

** : Travaux non entamés

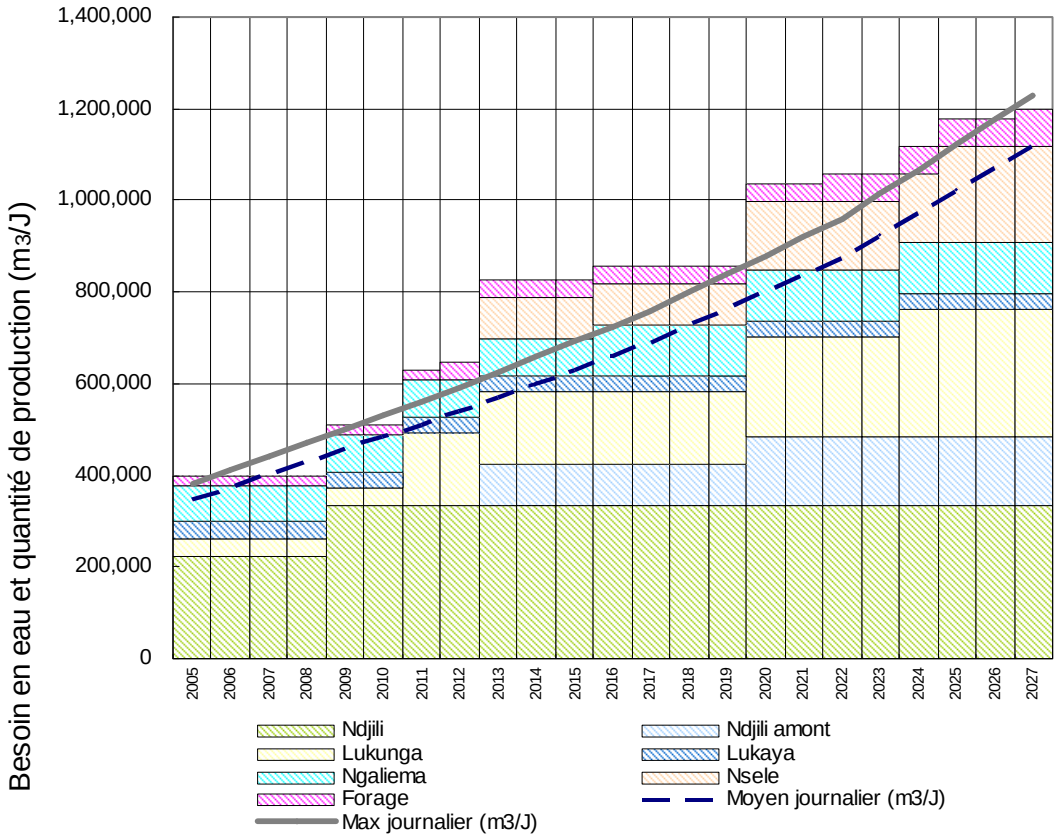


Schéma 2-1 : Besoins prévisionnels en eau potable du PMURR

2-1-2 Description sommaire du Projet

Le Projet consiste à réhabiliter les installations existantes de l'Usine de Ngaliema d'une capacité de production de 80.000 m^3/j afin de prévenir le dysfonctionnement des installations délabrées et d'améliorer ainsi la stabilité de l'approvisionnement en eau des 920.000 habitants de la zone d'influence de ladite usine, d'une part et à construire en extension une nouvelle usine d'une capacité de 30.000 m^3/j pour augmenter la capacité de production d'autre part. A cet effet, les travaux suivants seront exécutés :

- Réhabilitation des installations de l'Usine existante ; et
- Construction en extension d'une usine de traitement de l'eau de 30.000 m^3/j (une usine de traitement et un ouvrage de captage).

En outre de ce qui vient d'être mentionné, une assistance technique appelée Composante Soft sera effectuée sur le sujet ci-dessous indiqué afin d'optimiser l'exploitation de l'usine de traitement :

- Renforcement de la capacité d'exploitation de l'usine de traitement

Les effets bénéfiques escomptés par la mise en œuvre du Projet sont tels qu'ils sont décrits ci-après.

1) Amélioration de la vulnérabilité de l'Usine de Ngaliema

L'Usine de Ngaliema a été construite en 1952, et les travaux d'extension ont été exécutés en 1990. Par conséquent, les plus anciennes installations datent de plus de 50 ans, et mêmes celles les plus récentes datent d'environ 20 ans, ce qui montre que la plupart des machines tournantes et robinetteries ont dépassé leur durée de vie.

Dans l'état actuelle des choses, les robinetteries présentent en permanence des différents problèmes, entraînant la réduction de la capacité de traitement de l'eau (par exemple, pour les filtres, si l'une des vannes pneumatiques de 24 filtres tombe en panne, la capacité de traitement est réduite de 3,700 m^3/j. Etant donné que 2 filtres rapides sont en défaillance en permanence, dans la situation actuelle, la capacité de traitement est réduite de 7.400 m^3/j sur une capacité totale de 80.000 m^3/j (correspondant à environ 9 %). D'autre part, les pompes de refoulement sont les équipements importants pour refouler l'eau traitée vers les zones desservies, mais si l'une d'entre elles tombe en panne, la capacité de refoulement est réduite de 18.000 m^3/j (environ 22,5 % de la capacité totale). Il est à signaler que telle défaillance peut survenir à tout moment.

La réhabilitation des installations permettra de résoudre le problème de diminution de la capacité de traitement et d'éviter la réduction importante de la capacité de refoulement due à la défaillance de pompes.

2) Amélioration de l'équilibre offre-demande d'eau de l'ensemble de la ville de Kinshasa

L'équilibre entre la demande et l'offre en eau de la ville de Kinshasa sont estimées comme le montre le Schéma 2-1, dans la présupposition de la nouvelle construction et l'extension des usines indiquées au Tableau 2-1. Toutefois, la faisabilité de l'extension de l'usine de Lukunga, de la construction d'une nouvelle usine de Ndjili Amont et des différentes constructions ou extensions planifiées après 2017 du Tableau 2-2 est incertaine d'autant plus que leur financement n'est pas encore prévu. Par conséquent, dans le pire des cas, la capacité d'approvisionnement en eau actuelle pourrait rester telle qu'elle est pour une longue durée, et dans de tel cas, il y aura un déficit de 152.000 m^3/j par rapport au besoin maximal journalier et un déficit de 93.000 m^3/j par rapport au besoin moyen journalier. En effet, la construction de la nouvelle usine de traitement d'une capacité de 30.000 m^3/j en extension de l'Usine de Ngaliema permettra d'alléger respectivement le déficit par rapport au besoin maximal journalier et celui par rapport au besoin moyen journalier de 20 % et de 30 %.

Tableau 2-2 : Déficit en eau au cas où la capacité d'approvisionnement en eau de 2009 resterait inchangée

Année	Besoin moyen journalier (m^3/j)	Besoin maximal journalier (m^3/j)	Capacité d'approvisionnement en 2009 (m^3/j)	Déficit par rapport au besoin maximal journalier (m^3/j)	Déficit par rapport au besoin moyen journalier (m^3/j)
2009	456.143	501.757	506.000	4.243	49.857
2010	483.429	531.771	506.000	-25.771	22.571
2011	510.714	561.786	506.000	-55.786	-4.714
2012	538.000	591.800	506.000	-85.800	-32.000
2013	568.400	625.240	506.000	-119.240	-62.400
2014	598.800	658.680	506.000	-152.680	-92.800

3) Amélioration de la desserve dans les zones d'influence de l'Usine de Ngaliema

Etant donné que dans le système d'approvisionnement en eau de la ville de Kinshasa les secteurs hydrauliques ne sont pas séparés les uns des autres, il est difficile de connaître la population desservie de chacune des usines de traitement de l'eau. Toutefois, sur la base du résultat de l'analyse de réseaux effectuée dans le cadre de l'étude du concept de base du Projet, la zone d'influence de l'Usine de Ngaliema pourrait correspondre à la partie bleue du Schéma 2-2, soit 920.700 personnes[4] en terme de population desservie calculée sur la base de la population des communes concernées. Si l'on admet que les effets bénéfiques engendrés par la réhabilitation des installations existantes et l'extension de l'usine de traitement sont limités dans la zone d'influence de l'Usine de Ngaliema, la quantité d'eau fournie par habitant peut s'améliorer comme le montre le Tableau 2-3.

[4] : Pour la commune dont seulement une partie est comprise dans la zone d'influence, la population est calculée sur la base de la population de la commune en appliquant le pourcentage de telle partie.

- La réhabilitation des installations existantes permettra d'améliorer le dysfonctionnement permanent des équipements, ce qui permettra d'augmenter la quantité d'eau fournie par personne de 5,1 ℓ/p/j, et d'éviter la réduction de la quantité d'eau fourni de 13,0 ℓ/p/j due à la défaillance de pompes de refoulement.

- La construction en extension d'une nouvelle usine permettra d'augmenter la quantité d'eau fournie de 21,2 ℓ/p/j.

Il convient d'ajouter que l'augmentation de la quantité d'eau fournie par personne se manifestera sous forme de la réduction de l'étendue de zones à la périphérie de la zone d'influence où l'eau n'arrive pas actuellement ou de la durée pendant laquelle l'eau n'arrive pas dans ces zones.

Tableau 2-3 : Effets de la réhabilitation et de la construction en extension de l'Usine de Ngaliema dans sa zone d'influence

	Effets directs	Effets dans la zone d'influence de l'Usine de Ngaliema *
Réhabilitation des installations existantes	• Elle permet de résoudre le problème de réduction de la capacité de traitement de l'eau due au dysfonctionnement d'équipements de traitement de l'eau (estimée à environ 9 % de la capacité totale).	La quantité d'eau fournie par habitant actuelle de 51,4 ℓ/p/j est portée à 56,5 ℓ/p/j, soit une augmentation de 5,1 ℓ/p/j.
	• Elle permet d'éviter la réduction de la capacité de refoulement d'eau due au dysfonctionnement de pompes de refoulement (estimée à environ 22,5 %)	En cas de défaillance de pompes de refoulement, la quantité actuelle d'eau fournie par personne de 56,5 ℓ/p/j sera réduite à 43,8 ℓ/p/j, c'est-à-dire une réduction de 13,0 ℓ/p/j pourra être évitée.
Extension des installations	• Augmentation de la quantité d'eau traitée de 80.000 m^3/j à 110.000 m^3/j	Elle permet d'augmenter la quantité d'eau fournie actuelle de 56,1 ℓ/p/j à 77,7 ℓ/p/j, soit une augmentation de 21,2 ℓ/p/j

* : La quantité d'eau fournie par habitant est calculée en divisant la quantité d'eau traitée par le nombre de population et en appliquant ensuite le taux de fuite d'eau en 2012 de 35 % indiqué dans le PMURR.

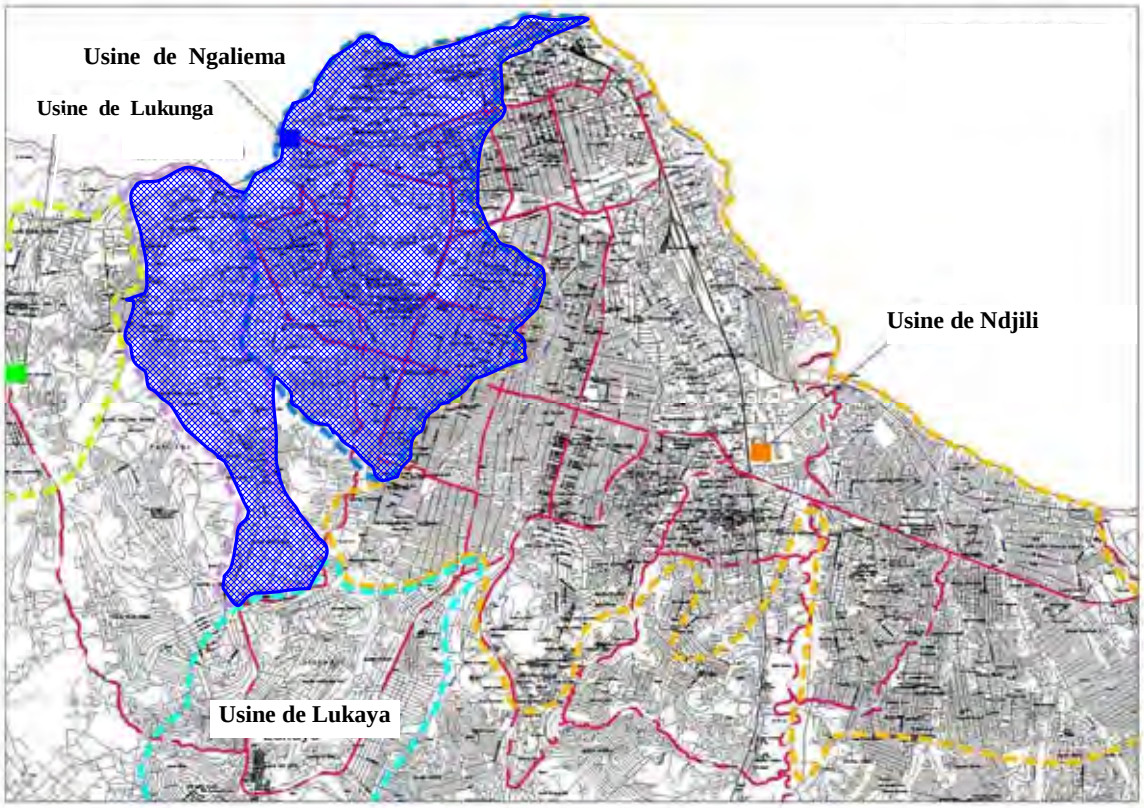


Schéma 2-2 : Zone d'influence de l'Usine de Ngaliema

Note : La zone d'influence de l'Usine de Ngaliema est présentée en couleur bleue.
Source : Résultat de l'analyse de réseaux effectuée dans le cadre de l'étude du concept de base du Projet

La description sommaire du Projet ci-dessus indiqué est récapitulée au Tableau 2-4 sous forme du cadre logique du Projet.

Tableau 2-4 : Description sommaire du Projet

Résumé du Projet	Indicateurs	Moyen d'obtention d'indicateurs	Hypothèses
Objectif global • Elargissement de la couverture des services d'eau en zone urbaine	• Quantité d'eau livrée par la REGIDESO dans l'ensemble du pays	• Relevés d'exploitation de l'ensemble des usines de traitement d'eau de la REGIDESO	
Objectif spécifique • Augmentation de la capacité d'approvisionnement eau de la ville de Kinshasa	• Capacité totale d'approvisionnement en eau de l'ensemble de la ville de Kinshasa : 536.000 m^3/j	• Relevés d'exploitation des usines de traitement d'eau de l'ensemble de la ville de Kinshasa	
Résultats • La capacité de traitement d'eau réduite par la vétusté des installations est améliorée (augmentation de la quantité d'eau fournie par habitant de la zone d'influence de l'Usine de Ngaliema de 5,1 ℓ/p/j), et le risque de la réduction de la quantité d'eau fournie par habitant de 13,0 ℓ/p/j due aux défaillances des installations est éliminé. • La quantité d'eau fournie dans la zone d'influence de l'Usine de Ngaliema augmente de 21,2 ℓ/p/j.	• Quantité d'eau traitée de l'Usine de Ngaliema : 110.000 m^3/j (une augmentation de 30.000 m^3/j)	• Relevés d'exploitation de l'Usine de Ngaliema	
Activités • Réhabilitation des installations existantes • Construction en extension d'une usine de traitement et d'un ouvrage de captage (augmentation d'une capacité de 30.000 m^3/j • Formation technique sur l'exploitation et la maintenance de l'usine de traitement de l'eau	Intrants Partie japonaise* • Financement pour la construction des installations de traitement de l'eau, • Ingénieurs en conception et construction (consultant, entreprise de construction)	Partie congolaise** • Prise en charge de dépenses à la charge de la partie congolaise (acquisition du terrain, gestion, exploitation et maintenance, etc.) • Ingénieurs en conception et construction (ingénieurs homologues de l'organisme d'exécution)	Condition préalable • Acquisition du terrain d'extension • Obtention de l'autorisation environnementale

Notes
* : Etendue des travaux et prestation pris en charge par l'aide financière non-remboursable du Japon
** : Etendue des travaux et prestation à la charge de la partie congolaise

2-2 Conception de base du Projet

2-2-1 Principes de conception

2-2-1-1 Contenu de la requête

Le contenu de la requête confirmé au stade de l'étude préparatoire effectuée en juillet 2008 est comme suit :

Construction des installations

- Construction de nouveaux équipements de captage d'eau brute dans l'enceinte de la station de traitement des eaux de Ngaliema existante ;
- Extension et aménagement de la station de traitement des eaux de Ngaliema (la capacité actuelle de 80.000 m^3/j est portée à 110.000 m^3/j) ;
- Fourniture du matériel pour l'aménagement du réseau de distribution d'eau de 6 communes de la ville de Kinshasa ;
- Transfert de technologie aux agents de la REGIDESO (détection et mesures contre les fuites, exploitation et entretien de stations de traitement des eaux).

Dans le cadre de l'étude du concept de base, le contenu de la requête ci-dessus indiqué a été confirmé. En effet, au cours de ladite étude il s'est avéré que le coût du Projet pourrait dépasser largement le coût de la requête du fait que le contenu de la requête de la REGIDESO est plus étendu que celui estimé initialement et que les prix unitaires de travaux de construction en RDC sont très élevés par rapport à ceux prévisionnels. Aussi, pour diminuer l'étendue du Projet, les deux parties ont convenu de l'ordre de priorité des composantes (Tableau 2-5).

En ce qui concerne la composante de la fourniture du matériel, les deux parties ont convenu de l'exclure du Projet compte tenu de la faible possibilité de dégager pour la REGIDESO le budget pour la pose et l'exécution des travaux en utilisant le matériel fourni par le Projet.

Tableau 2-5 : Ordre de priorité des composantes pour déterminer l'étendue du Projet

Ordre de priorité	Composantes
Priorité 1	Aménagement des ouvrages de captage (réhabilitation des ouvrages existants ou nouvelle construction) Construction d'une usine en extension Réhabilitation de l'Usine existante (équipements indispensables pour assurer les fonctions)
Priorité 2	Réhabilitation de l'Usine existante (équipements dont l'ordre de priorité est inférieur à ceux de la première priorité)
Priorité 3	Aménagement du réseau de l'Avenue de la Justice
Priorité 4	Aménagement de conduites secondaires des autres communes

1) Pour déterminer l'ordre de priorité, les composantes de la requête initiale ont été divisées et regroupées comme suit : Pour l'extension et l'aménagement de l'Usine de Ngaliema, du fait que les travaux de construction en extension sont différents de ceux de la réhabilitation des installations existantes, ils sont divisés en 2 composantes, l'un les travaux d'extension et l'autre les travaux de réhabilitation.

2) De plus, les installations à réhabiliter peuvent être divisées en 2 groupes, l'un des installations dont la défaillance peut être fatale pour le fonctionnement de l'usine de traitement et l'autre de celles pour lesquelles il est possible de trouver les solutions en ajustant les modalités d'exploitation, etc., même si elles tombent en panne. Par conséquent, elles ont été classées en priorité élevée et en priorité base.

3) En ce qui concerne l'aménagement de conduites, il s'agit en effet de la pose des conduites secondaires et tertiaires, mais du fait que celui de la commune de Gombé, il s'agit du réseau primaire, d'où leur ordre de priorité est différent pour la REGIDESO. Aussi, l'aménagement du réseau de l'Avenue de la Justice est classé en composante séparée.

Sur la base de l'analyse effectuée au Japon après l'étude sur terrain de l'étude du concept de base, il a été décidé de prendre en compte dans le Projet les composantes classées en priorités 1 et 2 pour les raisons ci-dessous indiquées. Au stade de la première mission de présentation du rapport sommaire du concept de base effectuée en juillet 2009, les deux parties ont discuté et convenu de cette décision.

- Pour l' aménagement du réseau de l'Avenue de la Justice classé en priorité 3, il faut poser les nouvelles conduites soit au même emplacement que celui de conduites existantes, soit dans la partie d'accotement de la route. Pour le premier cas, étant donné que l'emplacement des conduites existantes est couvert de parkings, de plates-bandes, etc., et que les racines des arbres sont profondes, les problèmes socio-environnementaux pourraient survenir tels que longues négociations avec les populations pour pouvoir utiliser le terrain, nécessité d'abattre les arbres, et mort d'arbres. Tandis que dans le second cas, les conduites posées sous l'accotement pourraient constituer obstacle à l'élargissement de la voie ou à l'aménagement de canaux d'évacuation des eaux qui auront lieu à l'avenir.

- Quant à l' aménagement de conduites secondaires des autres communes classé en priorité 4, ces conduites devront être également posées sous l'accotement. Néanmoins, les différents travaux préalables qui ne peuvent pas être pris en compte par les projets d'aide financière non-remboursable sont nécessaires notamment l'évacuation de déchets avant d'entamer les travaux de pose de conduites car les routes sont utilisées comme décharge, la nécessite d'aménager les caniveaux d'évacuation des eaux qui n'existent pas actuellement avant les travaux de pose de conduites et la prise de mesures de protection contre les câbles électriques nus qui sont posés partout. Avant la mise en œuvre de ces travaux il sera nécessaire d'assurer les coordinations entre les différentes autorités concernées et ces

travaux devront être exécutés par les autorités compétentes, d'où il est fort probable qu'un bon déroulement du Projet sera perturbée.

Pour les raisons susmentionnées, les composantes de l'aménagement de conduites ont été exclues du projet, et de ce fait, le transfert de technologie lié à l'aménagement de conduites, à savoir celui relatif à la détection et les mesures contre les fuites d'eau sera également éliminé. Par ailleurs, comme il en est indiqué plus bas, du fait que pour la méthode de décantation de décanteurs et la méthode de lavage à contre-courant de filtres, les méthodes que le personnel de la REGIDESO ne connaît pas seront adoptées, un transfert de technologie sera effectué sur l'exploitation de l'usine de traitement. En ce qui concerne la formation sur le management de services d'eau que la REGIDESO a formulé son souhait, étant donné que tel thème ne pourra pas prendre en compte par la Composante Soft, cette formation sera dispensée en utilisant d'autres systèmes de formation.

Par conséquent, les composantes qui constitueront le Projet sont telles qu'elles sont indiquées dans le Tableau 2-6 ci-après.

Tableau 2-6 : Composantes du Projet

Description	Composantes
Construction des installations	Réhabilitation des installations existantes Construction en extension des installations (Ouvrage de captage et usine de traitement de l'eau)*
Fourniture des matériels et matériaux	Néant
Composante Soft	Transfert de technologie sur l'exploitation de l'usine de traitement de l'eau

* : Etant donné que l'extension de l'usine de traitement ne peut pas se faire sans la construction de l'ouvrage de captage, cette dernière sera considérée comme une partie intégrant de la construction en extension.

2-2-1-2 Principes de base

(1) Normes de conception

En RDC, il n'existe pas de normes de conception applicables aux usines de traitement d'eau potable. En effet, les ouvrages de projets sur financement du gouvernement congolais sont conçus sur la base de normes américaines ou européennes, selon les cas, et ceux de projets sur financement d'autres pays sont conçus sur la base de normes de pays donateurs. Par conséquent, les installations du Projet seront conçues sur la base des « Directives de conception des installations d'approvisionnement en eau du Japon, 2000 ». En outre, en RDC les normes parasismiques n'existent pas, mais du fait que les séismes ont été observés[5] les installations du Projet seront conçues en application des normes parasismiques japonaises.

[5] En RDC, les séismes sont relativement fréquents à l'Est du pays (par exemple, à 6 décembre 2006, un séisme de M 6,8 a été enregistré au lac de Tanganyika dans la zone frontalière avec la Tanzanie), mais aux environs de la ville de Kinshasa, il n'y a pratiquement aucun séisme enregistré.

Concernant les normes de la qualité d'eau potable, étant donné qu'il n'y a pas de normes congolaises, les normes de l'OMS sont appliquées. Aussi, le Projet adoptera les normes de l'OMS. Les valeurs à atteindre des paramètres de la qualité d'eau seront comme suit[6] :

- Turbidité : inférieure à 1 NTU
- pH[7] : 6,5 à 9,5
- Couleur : inférieure à 15
- Coliformes : 0-CFU/100 mℓ
- Chlore résiduel : 0,6 à 1,0 mg/ℓ

(2) Principes de l'extension des installations de traitement de l'eau potable

L'extension de l'Usine de Ngaliema se fera suivant les principes ci-dessous indiqués :

1) Capacité de calcul de traitement

L'extension d'une capacité de 30.000 m^3/j demandée dans la requête est basée sur le plan de constructions/extensions d'usines de traitement de l'eau du PMURR, et par conséquent, cette capacité n'est pas basée sur un calcul théorique. En effet, compte tenu du besoin prévisionnel et de la difficulté de réalisation du plan de nouvelles constructions/extensions d'usines de traitement d'eau, la capacité de la nouvelle usine à construire en extension devra être aussi grande que possible.

Cependant, étant donné l'exiguïté du terrain d'extension[8], la capacité d'usine qu'on peut construire sur le terrain disponible est limitée. Comme il en est indiqué dans les plans de concept de base, même pour une usine d'une capacité de 30.000 m^3/j, les installations sont serrées les unes contre les autres. Par conséquent, si l'on veut accroître davantage la capacité de traitement, les installations seront nécessairement à plus de 2 niveaux ou du type à procédé par membrane, ce qui aura pour conséquence une augmentation considérable du coût de construction si bien que le Projet ne pourra plus pris en charge par l'aide financière non-remboursable.

En conclusion, bien qu'une capacité de 30.000 m^3/j n'est pas justifiable sur le plan hydraulique, une valeur de 30.000 m^3/j sera adoptée comme capacité de calcul en vue d'augmenter dans la mesure du possible la capacité de traitement. Toutefois, en prenant en considération d'une perte de 5 % pendant le processus de traitement, les installations seront dimensionnées pour une capacité de filtration de 31.500 m^3/j.

---

[6] : Lors de l'analyse de la qualité d'eau de la source effectuée au stade de l'étude du concept de base, toutes les valeurs de métaux lourds étaient inférieures aux valeurs prescrites par la norme de l'OMS.

[7] : Pour la valeur de pH, étant donné l'absence de la norme de l'OMS, la norme de l'UE est adoptée.

[8] : Le terrain se trouvant entre l'usine existante, la zone de maisons d'habitation et l'emprise de voie sera utilisé pour l'extension, dont le droit d'utilisation a été transféré de l'UtexAfrica à la REGIDESO. Etant donné l' exiguïté du terrain, il n'y a pas de place pour augmenter la capacité de traitement.

2) Méthode de traitement de l'eau

Les installations de la nouvelle usine d'extension seront construites au voisinage de l'Usine existante et seront exploitées et entretenues par le personnel de l'Usine existante[9]. De ce fait, il est souhaitable d'adopter les mêmes méthodes de traitement que celles de l'Usine existante. La méthode adoptée dans l'Usine existante est la coagulation – la décantation - la filtration. Eu égard à la turbidité d'eau brute de 30 NTU captée dans la partie aval du fleuve continental, cette méthode de traitement est adéquate.

D'autre part, compte tenu des contraintes notamment l'exiguïté du terrain, chacun des procédés sera sélectionné de manière qu'il soit adapté à ces contraintes.

(3) Principes de réhabilitation des ouvrages de captage

La réhabilitation des ouvrages de captage a pour objectif d'accroître la capacité de captage actuelle de 80.000 m^3/j à 110.000 m^3/j. Actuellement il existe 3 ouvrages de captage, mais du fait que le renforcement de la capacité par la réhabilitation des ouvrages existants pourrait avoir de différents problèmes notamment ceux liés à l'espace disponible et à la structure des puits de captage existants et ceux d'exploitation de pompes de captage, une étude comparative entre le renforcement des ouvrages de captage existants et la construction d'un nouvel ouvrage de captage ayant une capacité de 110.000 m^3/j a été effectuée.

(4) Principes de réhabilitation des installations existantes

Le résultat de l'état des lieux des installations existantes a montré que les ouvrages de génie civil sont utilisables mais les machines et équipement qui sont délabrés pourraient compromettre le bon fonctionnement de l'usine par leur dysfonctionnement ou défaillance. Par conséquent, en principe les procédés de traitement ne seront pas modifiés et seuls les machines et équipements qui ne peuvent pas fonctionner de façon convenable en raison de leur vétusté et ceux dont la durée de vie est dépassée et qui peuvent avoir les conséquence grave s'ils tombent en panne seront renouvelés.

Toutefois, concernant l'injection de réactifs, étant donné que certains des points d'injections ne sont pas appropriés, il sera envisagé de modifier ces points d'injection pour que l'injection des réactifs puisse avoir les effets adéquats.

2-2-1-3 Principes de conception

Sur la base des principes de base ci-dessus mentionnés, le concept de base du Projet a été élaboré suivant les principes de conception ci-après.

---

[9] Le nombre d'effectifs devra être augmenté.

(1) Principes par rapport aux conditions naturelles

1) Une partie de l'Usine de Ngaliema existante se trouve sur la terrasse fluviale du Fleuve Congo. Il est vrai qu'une partie des ouvrages de captage existants utilise la terrasse fluviale, mais pour la construction en extension des installations, la terrasse fluviale ne sera pas utilisée non seulement pour éviter les travaux de remblayage de grande envergure, mais également pour éviter la diminution de la section du fleuve par le remblayage dans l'optique de la bonne gestion de cours d'eau.

2) Si l'on n'utilise pas le terrain se trouvant sur la terrasse fluviale comme il en est indiqué au point 1) ci-dessus, il sera obligé d'utiliser le terrain situé au voisinage de l'Usine existante. Aussi, les installations de la nouvelle usine à construire en extension seront conçues de manière qu'elles soient aussi compactes que possible.

3) La précipitation annuelle de la ville de Kinshasa se situe entre 1.500 mm à 1.600 mm, et varie de façon importante entre la saison sèche qui s'étend de juin à septembre et la saison des pluies. Du fait que la précipitation mensuelle de la saison des pluies est de l'ordre de 200 mm, elle n'aura pas d'effets nuisibles sur le déroulement des travaux de construction en général. Il est à noter toutefois que le niveau d'eau du Fleuve Congo varie d'environ 5m entre la saison sèche et la saison des pluies. Aussi l'ouvrage de captage sera conçu en prêtant une attention particulière à cette différence de niveau d'eau, et du fait que les travaux dans le fleuve seront inévitables pour la construction de l'ouvrage de captage, la période d'exécution de ces travaux sera choisie en évitant la saison des pluies où le niveau d'eau augmente (octobre à mai).

4) Le sol du terrain d'extension se caractérise par la présence de la roche à une profondeur d'environ 20 m au-dessous de la surface du sol, et dans certains endroits la présence de matières organiques noires à une profondeur d'environ 6 m. Aussi, les différentes mesures notamment le compactage seront prises en vue d'éviter le tassement.

5) L'eau brute est captée dans le Fleuve Congo. En amont du point de captage dans la ville de Kinshasa aucune source de matières polluantes n'existe à part les brasseries et les chantiers de construction navale de petite taille. Ni le résultant de l'analyse de la qualité d'eau effectuée dans le cadre de l'étude du PMURR ni celui de l'analyse effectuée dans le cadre de l'étude du Projet n'indiquent la présence de matières nuisibles. Par conséquent, la méthode de traitement d'eau sera sélectionnée en mettant l'accent sur l'élimination de la turbidité qui est relativement élevée. D'autre part, du fait que la diminution de l'effet de coagulation due à un faible valeur de pH est prévisible en raison de la faible alcalinité des eaux du Fleuve Congo, le contrôle de la valeur de pH sera envisagé.

(2) Principes par rapport aux conditions socio-économiques

1) Comme il en est mentionné dans l'article concernant les principes par rapport aux conditions naturelles, seul le terrain attenant à l'Usine existante pouvant être utilisé pour l'extension, les installations de la nouvelle usine à construire en extension seront conçues de manière qu'elles soient aussi compactes que possible.

2) Du fait qu'aux environs du terrain d'extension la construction de maisons d'habitation est en cours par l'UtexAfrica, ce qui signifie que la nouvelle usine sera construite au voisinage de la zone résidentielle de haut standing. S'agissant de la construction sur un terrain actuellement vide, les différentes mesures seront prises pour atténuer l'impact négatif sur le paysage, telles que limitation de la hauteur des installations. D'autre part, les machines tournantes seront sélectionnées en tenant compte de la protection contre les bruits.

(3) Principes par rapport aux conditions du secteur de construction et aux conditions d'approvisionnement

1) Dans la ville de Kinshasa il existe de nombreuses sociétés de construction locales à capitaux européens dont la capacité d'exécution des travaux est au même niveau que celle des sociétés européennes. Par conséquent, pour concevoir les installations, il n'est pas nécessaire de tenir compte de la capacité d'exécution des travaux de sociétés locales comme contrainte.

2) En ce qui concerne les matériaux de construction, le bois, les agrégats grossiers, les agrégats fins, les ciments et les fers à béton sont fabriqués en RDC, mais les autres matériaux sont importés de l'Afrique du Sud, des pays européens, etc. Aussi, pour le Projet les matériaux importés seront utilisés, et du fait que les matériaux de construction importés sont abondamment disponibles sur le marché local, la disponibilité de matériaux ne constitue pas une contrainte dans la conception des installations.

(4) Principes par rapport à la compétence en matière de gestion et maintenance de l'organisme d'exécution

Actuellement dans l'Usine de Ngaliema les installations de captage et les installations de traitement de l'eau sont exploitées de façon adéquate. Par conséquent, le nouvel ouvrage de captage construit, les installations existantes réhabilitées et la nouvelle usine de traitement construite en extension par le Projet pourront être également entretenus de façon adéquate. Cependant, pour le procédé de traitement de l'eau de la nouvelle usine, du fait de la nécessite de la rendre compacte, les mêmes méthodes de gestion et maintenance que celles des installations existantes ne pourraient pas être nécessairement appliquées. Par conséquent une assistance technique sera effectuée sur les nouvelles méthodes de gestion et maintenance à travers la Composante Soft, etc.

(5) Principes par rapport au niveau de qualité des installations, équipements, etc.

1) Pour les systèmes d'exploitation et de commande, afin de pouvoir réduire le coût de construction et compte tenu de la difficulté de réparation en cas de défaillance, ceux automatiques seront évités tant que la sécurité ne soit pas compromis, et les types manuels seront adoptés.

2) En ce qui concerne l'alimentation électrique de la ville de Kinshasa, la fluctuation de la tension est très importante, et les coupures d'électricité (non planifiés) sont fréquentes, si bien que l'exploitation des usines de traitement de l'eau est interrompue. Toutefois, du fait que la durée de coupures d'électricité est inférieure à 1 heure, donc relativement courte et que l'usine existante n'est pas équipée du groupe électrogène, et pour minimiser le coût de construction, le groupe électrogène ne sera pas installé dans le cadre du Projet. Néanmoins, étant donné que la fluctuation de la tension électrique peut causer le dysfonctionnement d'équipements électriques et autres, les moyens de protection seront mis en place pour éviter les pannes dues à la fluctuation de la tension électrique.

(6) Principes par rapport aux méthodes de construction, méthodes d'approvisionnement et délais d'exécution

Le Projet peut être divisé en 2 projets : « Réhabilitation des installations existantes » et « Construction en extension d'un ouvrage de captage et d'une usine de traitement de l'eau ». Quant au délai d'exécution, les travaux de réhabilitation des installations existantes peuvent s'exécuter en une seule année, tandis que les travaux de construction en extension nécessitent plus d'une année. Aussi les Projets seront mis en œuvre pendant les périodes ci-dessous indiquées :

Réhabilitation des installations existantes : 2010 - 2011

Construction en extension : 2010 - 2012

(7) Principes par rapport aux considérations socio-environnementales

Conformément à la loi environnementale de la RDC, pour la mise en œuvre de projets il est nécessaire d'effectuer les études d'impacts environnementaux au stade de l'étude préparatoire, de l'étude du concept de base et de la conception détaillée et d'obtenir l'autorisation environnementale avant le démarrage des travaux.

Par conséquent, pour la réhabilitation des installations existantes il ne sera pas nécessaire d'obtenir telle autorisation, mais pour la construction en extension des installations, l'obtention de l'autorisation environnementale est une des conditions préalables pour la mise en œuvre du Projet. La REGIDESO est donc tenue d'obtenir, en outre du droit d'utilisation du terrain, l'autorisation environnementale.

2-2-2 Plan de base

2-2-2-1 Réhabilitation des installations existantes

(1) Plan de réhabilitation des installations

Les installations existantes de l'Usine de Ngaliema sont actuellement fonctionnelles grâce aux efforts astucieux en matière de maintenance, mais susceptibles de tomber en panne en raison de leur état de délabrement avancé présentant des détériorations ou fuites ou du nombre ou de la capacité insuffisant. Il s'agit en particulier des ouvrages de captage, des équipements d'injection de réactifs et des filtres, c'est-à-dire, presque toutes les installations sont vétustes.

Le plan de réhabilitation répondant aux problèmes de chacune des installations est présenté au Tableau 2-7. Les principaux installations qui feront l'objet de la réhabilitation sont entre autres les équipements d'injection de réactifs et les équipements liés aux filtres présentant des défaillances ainsi que la robinetterie et la tuyauterie présentant des fuites, les pompes non fonctionnelles et les sorties de drain (Underdrain blocks) au-dessous de filtres détériorées qui sont les installations importantes pour le fonctionnement de l'usine de traitement (respect de la norme d'eau potable, maintient de la capacité de traitement d'eau).

Tableau 2-7 : Problématique de l'usine existante et plan de réhabilitations

Desc-ription	Problèmes	Réhabilitations
Captage d'eau	Il est en état de délabrement très avancé.	Un nouvel ouvrage de captage sera construit.
Tour de mélange	Le mélange du coagulateur ne peut pas se faire convenablement.	Une nouvelle tour de mélange sera construite.
Coagulant	Les équipements d'injection du sulfate d'alumine (50 mg/ℓ) sont dégradés ou détériorés.	Les bacs de préparation/stockage seront installés à la place de l'équipement de préparation existant, et les pompes d'injection seront réhabilitées. Pour la nouvelle usine à construire en extension, les pompes additionnelles seront installées.
	Les dépôts sont adhérés dans les conduites d'injection.	2 conduites d'injection en PVC seront installées.
	Etant donné que l'eau de préparation de réactif est amenée à partir de l'une des conduites de refoulement, si les pompes de refoulement s'arrêtent, l'eau n'arrive plus.	Les pompes d'eau de service pour le réactif seront installées dans le cadre des travaux d'extension.
Chaux	Les équipements d'injection de la chaux (15 mg/ℓ) sont dégradés. L'agitateur, les pompes de transfert de l'eau de chaux, le saturateur et les pompes d'alimentation en eau de service sont dégradés.	Les agitateurs du bac de préparation existant seront renouvelés. Les pompes d'injection seront réhabilitées pour transférer le lait de chaux à partir du bac de préparation jusqu'à la tour de mélange existante. Les pompes de transfert seront réhabilitées pour transférer l'eau de chaux à partir du bac de préparation jusqu'au saturateur existant. Les pompes d'alimentation en eau de service de la salle de refoulement seront réhabilitée.
	Le point d'injection de l'eau de chaux et le point d'injection du chlore existants sont trop proches. Voir la possibilité de déplacer l'actuel point d' injection de l'eau de chaux trop rapproché de celui de chlore au niveau du collecteur de l'eau filtrée au départ des décanteurs 1,2,3.	En raison de la structure, il n'est pas possible de modifier le point d'injection, mais les réhabilitations ci-dessus mentionnées permettent d'injecter le lait de chaux dans l'eau brute et d'améliorer ainsi le pH de l'eau traitée.
Hypochlorite de calcium	Les équipements d'injection du hypochlorite de calcium (6 mg/ℓ) sont dégradés ou détériorés.	Les mélangeurs du bac de préparation existant seront réhabilités. Le bac de stockage sera installés à l'espace vide du 1er étage de la salle de refoulement. Les pompes de transfert seront installées pour transférer l'eau de chlore à partir du bac de préparation jusqu'au bac de stockage. Pour le transfert à partir du bac de stockage jusqu'au point d'injection, les pompes d'injection seront renouvelées. Pour la nouvelle usine de traitement les pompes additionnelles seront fournies.
Décanteurs	Les 4 conduites de purge (dont 3 pour la boue et 1 pour le sable) et les vannes de purge sont colmatées ou présentent de trous.	Les conduites de purge en PVC et les vannes de purge de boue seront réhabilitées.
	Les automates de vannes de purge de boue sont détériorés.	Les vannes seront remplacées par les vannes excentriques motorisées qui ne se dégradent pas facilement même si elles sont installées à l'extérieur. Aussi les tableaux de contrôle de la force motrice pour la purge de boue de décanteurs seront renouvelés.

Desc-ription	Problèmes	Réhabilitations
Décanteurs	Les murs extérieurs et le revêtement en peinture de décanteurs sont dégradés et les passerelles sont endommagées.	Etant donné qu'ils ne sont pas prioritaires, ils ne feront pas l'objet de la réhabilitation.
Filtre	Tous les 24 filtres sont dégradés ou détériorés (colmatage de crépines et écoulement de la masse filtrante).	Les sorties de drain (Underdrain blocks) seront réhabilitées. En outre, du fait que l'épaisseur du sable de filtration n'est pas homogène, le sable filtrant seront remplacé.
	La robinetterie des filtres telle que clapets de non retour à battant d'entrée et les vannes pneumatiques (vannes de soufflante, vannes de sortie d'eau de filtre, vannes de réglage de lavage à contre-courant), vannes à flotteurs et les pupitres de commande des vannes est dégradée.	Les clapets de non retour à battant d'entrée, les vannes de soufflante, les vannes de réglage de lavage à contre-courant et les vannes à flotteur seront réhabilités. Les pupitres de commande de vannes et les tableaux d'affichage de fonctionnement de filtres seront aussi réhabilitées.
	Les compresseurs nécessaires au fonctionnement de vannes pneumatiques sont dégradés.	Les compresseurs seront réhabilités.
	Les pompes d'eau de lavage des filtres et les clapets de pied de filtres sont dégradés.	Les pompes d'eau de lavage à contre-courant seront réhabilitées.
	Les 2 soufflantes sont bruyants.	Ils seront remplacés par les soufflantes insonorisés.
	Il y a la possibilité du retour d'eau dans les conduites de soufflantes.	Etant donné la faible priorité, elles ne feront pas l'objet de la réhabilitation.
Citerne de stockage d'eau traitée	Capacité trop petite	Une nouvelle citerne sera construite en extension pour combler le déficit en capacité de stockage.
	Absence des installations de surveillance	Une sonde de niveau à flotteur sera installée. En outre, un indicateur de turbidité et un indicateur de pH seront installés sur un tube piqué sur la conduite de refoulement pour surveiller la qualité d'eau traitée.
Pompe de Refoulement d'eau traitée	Les pompes de refoulement sont dégradées ou détériorées. Après que la nouvelle usine aura été construite en extensions, la capacité des pompes existantes sera insuffisante.	2 pompes de refoulement seront installées dans le cadre de la réhabilitation de manière à pouvoir assurer une capacité de refoulement de 80.000 m^3/j. Les 2 autres pompes seront renouvelées dans le cadre des travaux d'extension de sorte que la capacité soit portée finalement à 110.000 m^3/j
	Le béton de certains poteaux et poutres de la salle de pompes de refoulement est décollé.	Les parties des poutres et poteaux de la salle de refoulement dont le béton est décollé en raison de sa dégradation seront burinées et renforcées.
Equipement d'alimen-tation électrique	Les équipements de réception d'électricité sont délabrés.	Un tableau de réception et un tableau d'alimentation électrique de pompes de captage seront installés.
Comptage	Les appareils de comptage de l'eau brute, de l'eau traitée, etc., sont dégradés.	Dans le cadre de travaux de réhabilitation, 2 débitmètres de l'eau refoulée seront installés. Le débitmètre de l'eau brute sera installé dans le cadre de travaux de construction en extension.
	Une formation sur l'étalonnage des débitmètres à ultrason devra être dispensée.	Une formation sera dispensée dans le cadre de la Composante Soft.
Magasin	Le magasin des réactifs n'est pas pourvu de bureaux.	Etant donné la faible priorité, cette demande ne sera pas prise en compte dans le cadre de la réhabilitation.
Autres	L'outillage, la meuleuse fixe, les postes à souder, etc., sont insuffisants.	Etant donné la faible priorité, cette demande ne sera pas prise en compte dans le cadre de la réhabilitation.

(2) Description sommaire des travaux de réhabilitation

Les travaux de réhabilitation qu seront réalisés dans le cadre du Projet sont récapitulés dans le Tableau 2-8.

Tableau 2-8 : Travaux de réhabilitation

Installations	Spécifications et contenu	Quantité
Décanteur	Conduites de purge de boue (ϕ80 X 3 pièces et ϕ150 X 1 pièce par décanteur)	4 décanteurs
	Vanne de sectionnement (ϕ80 X 3 unités et ϕ 150 × 1 unité par décanteur)	4 décanteurs
	Vanne de purge motorisée (ϕ80 X 3 unités et ϕ150 X 1 unité par décanteur)	4 décanteurs
	Pupitre de commande de vannes de purge	4 tableaux
Filtre	Les sorties de drain (underdrain blocs) : type crépine (31,6 m^2/filtre)	24 filtres
	Remplacement de la masse filtrante 80 cm et couche de support 20 cm (par filtre)	24 filtres
	Clapet de non retour à battant d'entrée : ϕ200 (2 unités par filtre)	24 filtres
	Vanne de soufflante : ϕ200, vanne de sectionnement pneumatique, (1 unité par filtre)	24 filtres
	Vanne de réglage de sortie d'eau : ϕ200, vanne de sectionnement pneumatique (1 unité par filtre)	24 filtres
	Vanne de réglage de lavage à contre-courant : ϕ350, vanne pneumatique de sectionnement (1 unité par filtre)	24 filtres
	Vanne à flotteur : ϕ200 (1 unité par filtre)	24 filtres
	Pupitre de commande de vannes de filtres (1 pupitre par 2 filtres)	12 pupitres
	Panneau d'affichage de paramètres de fonctionnement de filtres	2 panneaux
	Compresseur	2 unités
	Pompe de lavage à contre-courant : Pompe centrifuge à une ouïe, 10 m^3/min. x 7 m, équipée d'une vanne à pédale	2 unités
	Soufflante : type insonorisé, 1.830 m^3/h x 0,3 mAq	2 unités
Equipements de refoulement	Pompe de refoulement : pompe verticale, 1.100 m^3/h x 90 m et tableau de commande de pompes	2 unités
	Travaux de renforcement de poteaux et poutres de la salle de pompes de refoulement	1 ensemble
	Débitmètre à flotteur	1 ensemble
	Turbidimètre, pH-mètre : ils seront installés sur une conduite piquée sur la conduite de refoulement existante.	1 unité chacun
	Débitmètre de l'eau refoulé : type à ultrason, 700A, avec tableau de convertisseur et boîte de débitmètre)	1 point
	Débitmètre de l'eau refoulé : type à ultrason, 750A, avec tableau de convertisseur et boîte de débitmètre)	1 point

Installations	Spécifications et contenu	Quantité
Equipements d'injection de réactifs	« Equipements d'injection du sulfate d'alumine »	
	Bac de préparation/stockage : 10 m^3, en FRP, avec agitateur	4 unités
	Pompe d'injection : à 1 axe, 27,8 ℓ/min	2 unités
	« Equipement d'injection de la chaux »	
	Agitateur	2 unités
	Pompe d'injection : à 1 axe, 11,1 ℓ/min	2 unités
	Pompe de refoulement : horizontale, 0,3 m^3//min	2 unités
	Pompe d'eau de service : horizontale, 11,1 ℓ/min x 20 m, équipée de vanne à pédale	2 unités
	« Equipements d'injection du hypochlorite de calcium »	
	Agitateur	2 unités
	Bac de stockage : 7 m^3, FRP	2 unités
	Pompe de refoulement : horizontale, à magnétique 0,3 m^3/min	2 unités
	Pompe d'injection : à 1 axe, 9,3 ℓ/min	2 unités
Equipe-ments électriques	Tableau de réception 6,6 kV	1 tableau
	Tableau d'alimentation électrique de pompes de captage	2 tableaux

2-2-2-2 Extension de l'Usine de Ngaliema

(1) Conception de l'ouvrage de captage

1) Comparaison des méthodes de captage

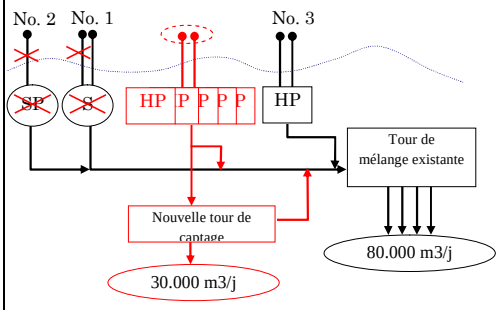
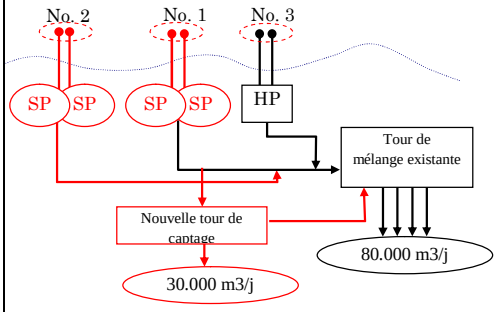
Afin de pouvoir refouler une quantité d'eau de 110.000 m^3/j, la capacité de pompage nécessaire est d'environ 140.000 m^3/j (110.000 m^3 d'eau traitée + quantité d'eau pour le lavage à contre-courant + besoin en eau de service).

Quantité de captage de calcul = quantité d'eau à livrer de 110.000 m^3/j x 5 % de besoin en eau de service x réserve de 1,25[10] =144.375 m^3/j, soit une capacité de 144. 000 m^3/j

A l'issue d'une analyse comparative des 2 options indiquées dans le Tableau 2-9 ci-après, il s'est avéré que le coût de réhabilitation de 3 ouvrages de captage existants et celui nécessaire pour construire un nouvel ouvrage de captage sont presque les mêmes, d'où l'option 1 permettant d'installer les pompes horizontales qui sont faciles à entretenir sera adoptée dans le cadre du Projet.

[10] L'usine sera dotée de 2 systèmes de captage, et la capacité sera majorée de 25 % de sorte qu'il soit possible de capter 75 % du besoin moyen par jour au cas où l'un d'entre eux serait inopérant pour la maintenance ou pour un accident.

Tableau 2-9 : Comparaison des méthodes de captage

	Option 1	Option 2
Contenu	Les ouvrages de captage existants en état de délabrement avancé seront abandonnés et un nouvel ouvrage de captage permettant d'installer plusieurs pompes de grande capacité sera construit. L'ouvrage de captage No. 3 sera considéré comme ouvrage de réserve pour le cas d'urgence, et il ne sera pas utilisé dans le cadre du Projet.	Compte tenu du fait que le captage No. 3 n'est pas doté d'un espace suffisant si bien qu'il est difficile d'installer les pompes de grande taille, les ouvrages de captage No. 1 et 2 seront réhabilités et les pompes de grande capacité y compris celles de réserve y seront installées.
Croquis		
Calcul de la capacité de pompes	Les pompes horizontales d'une capacité de 1.500 m^3/h (36.000 m^3/j) seront installées de manière à pouvoir réguler l'exploitation de la nouvelle station de traitement par le marche/arrêt d'une seule pompe. 5 pompes du même modèle seront installées afin d'assurer l'interchangeabilité de pièces constitutives.	Etant donné que pour l'ouvrage de captage No. 3 il n'est pas possible d'installer les pompes additionnelles en raison de la contrainte d'espace, les pompes immergées d'une capacité unitaire de 2.500 m^3/h (36.000 m^3/j) seront installées dans les ouvrages de captage No. 1 et 2.
Capacité de pompes	Pompes horizontales de 1.500 m^3/h x 5 unités (dont 1 de réserve) (144.000 m^3/j, avec 4 unités en marche)	Pompes immergées de 2.500 m^3/h x 4 unités (dont 2 de réserve) Pompes horizontales de 1.000 m^3/h x 2 unités (dont 1 de réserve) (144.000 m^3/j, avec 3 unités en marche)
Avantages	Les ouvrages de captage peuvent être centralisés en un point. Les pompes horizontales qui sont faciles à entretenir peuvent être installées.	Le coût est moins élevé par rapport à l'option 1.
Désavan-tages	Un nouveau local de pompage devra être construit. Le coût est plus élevé par rapport à l'option 2.	Les pompes horizontales et les pompes immergées seront utilisées.
Facilité entretien	Bon	Passable
Sécurité	Bon	Passable
Rapport de coût	109 (par rapport à l'option 2 qui est cotée à 100)	100
Evaluation globale	Bon	Passable

2) Description sommaire du nouvel ouvrage de captage

Sur la base de l'analyse comparative présentée ci-dessus, les captages No. 1 et 2 qui sont en état de délabrement avancé seront abandonnés, et un nouvel ouvrage de captage dans lequel il est possible d'installer plusieurs pompes de grande capacité sera construit. Dans le cadre du Projet, le captage No. 3 sera considéré comme ouvrage de réserve et ne sera pas utilisé dans le cadre du Projet. Le principe du nouvel ouvrage de captage est présenté au Schéma 2-3. Les spécifications du nouvel ouvrage de captage sont telles qu'elles sont indiquées au Tableau 2-13.

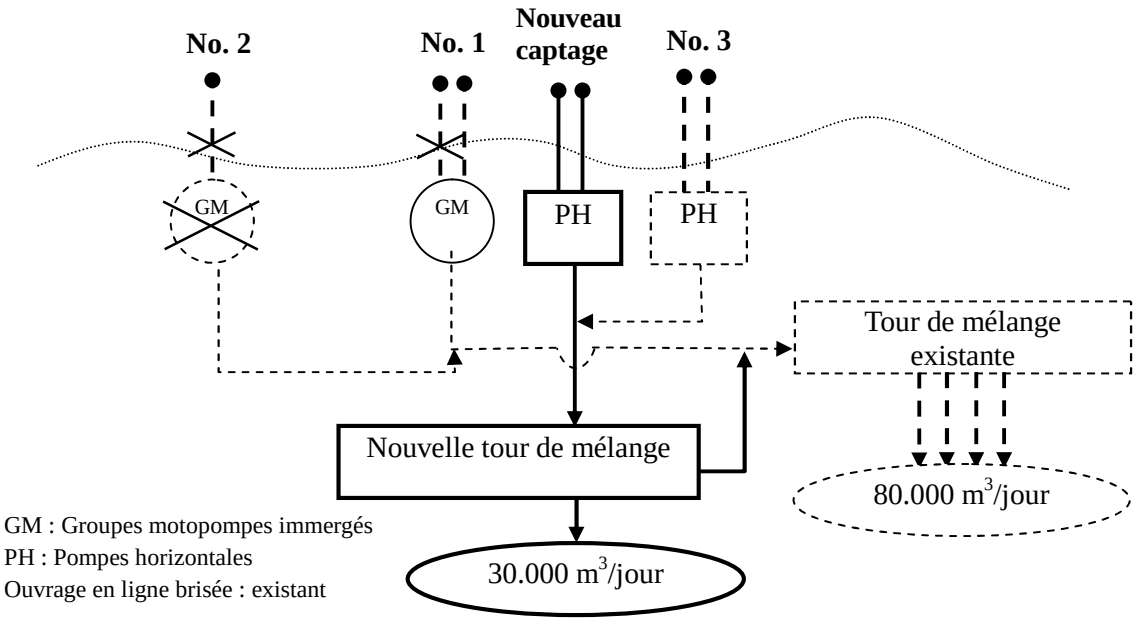


Schéma 2-3 : Schéma de principe du nouvel ouvrage de captage

(2) Conception des installations de traitement de l'eau

1) Situation de la qualité de l'eau brute

La turbidité maximale et la turbidité annuelle moyenne de l'eau brute du Fleuve Congo sont respectivement de 45 NTU et de 30 NTU, d'où l'élimination de la turbidité est indispensable. La valeur normative de la turbidité sera inférieure à 1 NTU, qui est la valeur prescrite dans les directives de l'OMS et adoptée par la REGIDESO.

En outre, l'eau brute est faiblement alcaline. La valeur moyenne annuelle de pH est de 6,5 et ne dépasse jamais la valeur de 7. Pour cette raison, la valeur de pH s'abaisse brusquement dans les décanteurs après l'injection du coagulant.

2) Procédés de traitement de l'eau

La nouvelle usine de traitement sera construite au voisinage de l'usine existante et sera exploitée et entretenue par le personnel d'exploitation de l'usine existante. Par conséquent,

il est préférable que les procédés de traitement soient les mêmes que ceux de l'usine existante. A l'instar de l'usine existante, les procédés de traitement adoptés pour la nouvelle usine seront « la coagulation → la décantation → la filtration rapide ».

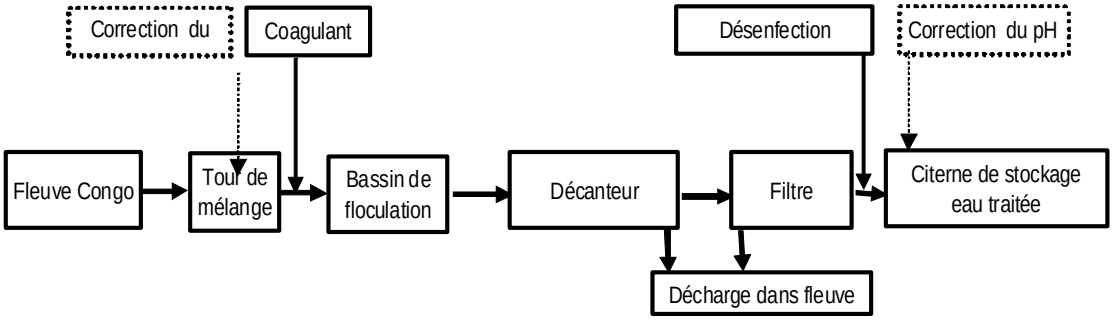


Schéma 2-4 : Schéma de circulation des procédés de traitement

3) Tour de mélange

La tour de mélange existante comporte le problème de mélange du coagulant et de ce fait les travaux suivants seront nécessaire afin de pouvoir satisfaire une capacité de production de 110.000 m^3/j après l'extension :

- Le gros œuvre de la tour de mélange devra être rehaussé ;
- En plus de 4 compartiments de répartition reliés respectivement aux 4 décanteurs existants, un autre compartiment sera nécessaire pour la nouvelle usine qui sera construite en extension.

Toutefois, il sera difficile de modifier la tour de mélange existante en raison de sa structure, elle sera utilisée exclusivement pour l'usine de traitement existante. Par conséquent, une nouvelle tour de mélange sera construite pour la nouvelle usine d'extension et en même temps le problème de mélange de coagulant sera résolu. Les spécifications de la nouvelle tour de mélange sont telles qu'elles sont indiquées au Tableau 2-13.

4) Coagulateur/décanteur

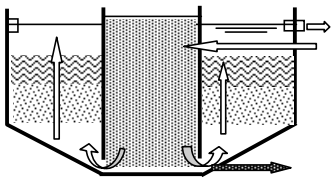
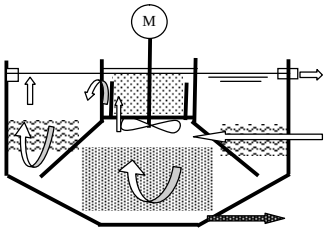
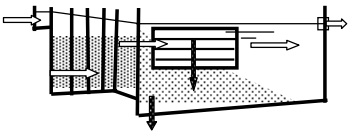
Les décanteurs de l'Usine de Ngaliema sont du type clarificateur circulaire. Dans cette méthode, la voile de boues formée dans les décanteurs joue un rôle important pour éliminer la turbidité. Afin de pouvoir stabiliser la voile de boues, il faut éviter la variation de la turbidité et du débit ainsi que la différence de la température d'eau dans les décanteurs, et pour ce faire une exploitation minutieuse sera nécessaire.

Les bassins de coagulation/décantation à grande vitesse qui est une méthode du même principe que celle susmentionnée mais rendue plus efficace ont été adoptés auparavant dans les anciennes unités de l'usine de Ndjili, mais ils ne sont plus utilisés dans l'usine construite en extension en raison de la difficulté de maintenance des installations et équipements.

Du point de vue de la facilité de maintenance, il est vrai que la méthode actuellement utilisée est facile à exploiter pour les techniciens de la REGIDESO. Toutefois, eu égard au terrain limité et à la facilité d'exploitation les décanteurs à lamelles inclinées seront adoptés (pour le résultat de l'analyse comparative se reporter au Tableau 2-10), et les décanteurs seront pourvus de couverture comme mesure contre le développement d'algues. Les spécifications de décanteurs à lamelles inclinées sont présentées au Tableau 2-13.

Les explications aux techniciens congolais sur les caractéristiques et le mode opératoire de ce type de décanteur seront assurées dans le cadre d'une assistance technique de petite envergure appelée "Composante Soft".

Tableau 2-10 : Comparaison des différents types de coagulateur/décanteur

Desc-ription	Clarificateur circulaire	Décanteur à coagulation rapide	Décanteur à lamelles inclinées
Schéma de principe			
Temps de séjour	Environ 3,5 heures	Environ 1,5 à 2,0 heures	Environ 1,0 heure
Super-ficie	Grande	Petite	Petite
Effet de coagulation	L'effet est bon lorsque l'eau brute est stable. Si la turbidité et le débit de l'eau brute varient, un contrôle attentif est requis.	Même que celui indiqué à gauche	Ce type de bassin est en mesure de faire face à la variation de la turbidité et du débit dans certaine mesure.
Facilité de maintenance	- Il est facile à exploiter car il est du même type que celui des décanteurs existants. - Il est nécessaire de contrôler la turbidité et d'évacuer la boue périodiquement.	- Il est nécessaire de surveiller la turbidité et d'évacuer la boue périodiquement. - Les équipements de la partie de pales rotatives peuvent se dégrader rapidement.	- En comparaison avec les méthodes présentées ci-contre, un contrôle minutieux n'est pas nécessaire en fonction de la variation de la température et de la turbidité de l'eau. - Lors de la vidange de l'eau, il est nécessaire de nettoyer au préalable les lamelles inclinées pour que celles-ci ne tombent pas.
Evalu-ation	Passable	Mauvais	Bon

5) Filtres

A l'instar des filtres existants, les filtres à construire en extension seront du type à écoulement par gravité qui n'utilise pas de force motrice. La vitesse de filtration sera fixée

à 170 m/J[11] compte tenu de la contrainte de l'espace contre 120 à 130 m/J des filtres existants. Cette vitesse est déterminée sur la base de la fréquence de lavage d'une fois par jour comme le cas de filtres existants et d'une épaisseur de la couche de sable de 60 cm[12].

En ce qui concerne la méthode de lavage à contre-courant de filtres, la méthode à air est utilisée dans l'usine existante. Il est évident que la méthode actuellement utilisée est facile à exploiter pour les techniciens congolais, mais la méthode de lavage à air nécessite la soufflante, et même si l'on utilise la soufflante du type insonorisé le bruit d'un certain niveau est inévitable. Aussi une comparaison présentée au Tableau 2-11 a été effectuée avec une variante de la méthode de lavage de surface qui n'utilise pas de soufflante et donc moins bruyante, et à l'issue de l'analyse il a été décidé d'adopter la méthode de lavage de surface, en considération de la protection contre le bruit pour la zone résidentielle avoisinante. Les spécifications de filtres sont indiquées au Tableau 2-13.

Les explications aux techniciens congolais sur les caractéristiques et le mode opératoire de ce type de filtre seront assurées dans le cadre d'une assistance technique de petite envergure appelée "Composante Soft".

Tableau 2-11 : Comparaison des méthodes de lavage à contre-courant de filtres

Méthode	Lavage à contre-courant à eau + air	Lavage à contre-courant à eau + lavage de surface
Principes	Le sable est expansé par l'air et l'eau pour séparer les matières adhérentes sur le sable de filtration. Si la vitesse de lavage à contre-courant est trop grande, le sable de filtration s'écoule.	Le sable est expansé par le lavage à contre-courant et la matière argileuse adhérée sur la surface du sable de filtration est éliminée par le lavage de surface. Cette méthode se fait seulement avec de l'eau.
Superficie	Similaire	Similaire
Quantité d'eau utilisée	Similaire	Similaire
Références	Ce type de lavage à contre-courant est utilisé largement dans le monde entier, et en particulier dans les pays de l'Europe. La REGIDESO adopte ce type dans ses stations de traitement.	Ce type de lavage à contre-courant est utilisé dans le monde entier en particulier aux Etats-Unis et Japon. Il est également utilisé en Afrique du Sud et dans les pays de la zone tropicale de l'Asie du Sud-Est.
Effet de lavage	Similaire	Similaire
Equipements nécessaires	- Pompe de lavage à contre-courant : grande capacité - Soufflante d'air - Compresseur : pour la commande de vannes	Pompe de lavage de surface : petite capacité Compresseur : pour la commande du siphon et des vannes

[11] Selon les directives de la conception des installations de traitement de l'eau du Japon, la vitesse de filtration standard est de 120 à 150 m/J par rapport à une durée de filtration continue de 1 à 3 jours.

[12] L'épaisseur de la couche de sable des filtres existants est de 80 à 100 cm, tandis que la valeur standard indiquée dans les directives de la conception des installations de traitement de l'eau du Japon est de 60 à 70 cm.

Méthode	Lavage à contre-courant à eau + air	Lavage à contre-courant à eau + lavage de surface
Bruit	La soufflante fait un grand bruit. Etant donné que lorsque les pompes sont en marche, elles engendrent le bruit à tel point qu'il n'est pas possible d'effectuer les conversations, les moyens d'insonorisation sont nécessaires.	Le bruit se produit à l'instant de désiphonnage.
Coût	100	70 (par rapport à la méthode à eau et air qui est cotée à 100)
Evaluation	Passable	Bon

6) Installations d'injection de réactifs

Dosage des réactifs

Le dosage respectifs des réactifs sur la base des relevés d'exploitation sont comme suit :

- Adjuvant de coagulation (sulfate d'alumine en poudre) : dosage maximal 50 mg/ℓ (35 mg/ℓ en moyenne)
- Collecteur du pH (chaux hydratée en poutre) : dosage maximal 15 mg/ℓ (10 mg/ℓ en moyenne)
- Désinfectant (hypochlorite de calcium en poudre) : dosage maximal 6 mg/ℓ (3 à 4 mg/ℓ en moyenne)

L'effet d'adjuvant de coagulation devient plus élevé lorsque la valeur pH de l'eau brute se trouve dans une fourchette de pH 6 à pH 7. Etant donné que la valeur pH et l'alcalinité de l'eau brute du Fleuve Congo sont faibles, se chiffrant respectivement à environ pH 6,5 et à 16 mg/ℓ (il est préférable que l'alcalinité soit supérieure à 20 mg/ℓ), l'injection de l'adjuvant de coagulation peut se traduire dans certains cas par la baisse du pH de l'eau brute à environ 6,5 à 4,7, entraînant ainsi l'impossibilité de coagulation.

Aussi, étant donné la nécessité d'obtenir une valeur adéquate de l'alcalinité de l'eau brute, il sera judicieux d'injecter le lait de chaux au côté entrée de la tour de mélange et d'injecter ensuite l'adjuvant de coagulation.

Spécifications des installations d'injection de réactifs

Il n'est pas indiqué de construire les nouvelles installations de réactifs pour la nouvelle usine de traitement à construire en extension, car ceci aura pour conséquence la dispersion des installations, celles pour l'usine existante et celles pour la nouvelle usine. En outre, compte tenu du fait que la plupart des installations d'injection de réactifs existantes sont délabrées si bien que chacun de désinfectant et d'adjuvant de coagulation est injecté au moyen d'une seule pompe, le besoin en réhabilitation de ces installations est élevé.

Par conséquent, les installations d'injection de réactifs existants seront réhabilitées. Pour la nouvelle usine de traitement les pompes d'injection additionnelles seront mises en place dans les installations d'injection existantes.

7) Citerne de stockage d'eau traitée

La capacité de la citerne de stockage d'eau traitée existante est de 1.200 m^3, ce qui correspond seulement à un vingt-deuxième du volume d'eau livré de 80.000 m^3/j (1.200m^3 ÷ (80.000 m^3/j ÷24 h ÷ 60 min.)) d'où les problèmes du temps pour le mélange du chlore et la régulation entre le volume d'eau captée et le volume livrée.

Concernant la citerne de stockage d'eau traité, plus la capacité est grande plus la fonction de régulation est meilleure, mais compte tenu de la contrainte du terrain limité, une nouvelle citerne d'une capacité de 3.600 m^3 sera construite pour amener la capacité totale avec celle de la citerne existante à 4.800 m^3, afin de pouvoir assurer un temps de séjour de 1 heure pour un volume d'eau à refouler de l'ensemble de l'Usine de 110,000 m^3/j.

La citerne existante et la nouvelle citerne seront placées en vase communication en vue d'harmoniser les conditions du niveau d'eau entre elles. Pour le raccordement de la conduite de communication à la citerne existante, en premier lieu la paroi extérieure de la citerne existante sera burinée et la conduite sera posée. Ensuite l'usine de traitement de l'eau sera arrêtée pour buriner la paroi intérieure de la citerne. A la fin la citerne sera désinfectée. Les spécifications de la citerne de stockage de l'eau traitée sont telles qu'elles sont présentées au Tableau 2-13.

8) Pompes de refoulement

L'usine de Ngaliema est dotée actuellement de 6 pompes de refoulement, dont l'une est en panne, et par conséquent, elle fonctionnement avec 5 pompes sans pompe de réserve. 2 de ces 6 pompes ont été remplacées par les neuves dans le cadre de la réhabilitation financée par l'UE. Même si toutes ces 5 pompes existantes ayant chacune une capacité unitaire de 750 m^3/h sont mises en marche, la capacité totale n'atteint que 90.000 m^3/j, insuffisante par rapport à la capacité requise de 110.000 m^3/j, d'où la nécessite d'augmenter la capacité des pompes.

Pour augmenter la capacité de pompes, dans le cas où les pompes réhabilitées par l'UE seraient gardées et le bâtiment de pompes de refoulement ne serait pas modifié, le nombre de pompes qui pourra être remplacées sera de 2 à 4 unités. Toutefois, si les pompes délabrées ne sont pas renouvelées, la vulnérabilité des installations existantes ne pourra pas être résolue, ce qui compromettra également la capacité de refoulement pour l'usine d'extension. Aussi, les 4 pompes de refoulement existantes seront remplacées par les neuves.

En premier lieu les 2 pompes seront remplacées par les pompes de grande capacité dans le cadre de travaux de réhabilitation et ensuite les 2 autres dans le cadre de travaux d'extension. Les spécifications des pompes de refoulement sont telles qu'elles sont indiquées au Tableau 2-13.

(3) Plan d'implantation des nouveaux ouvrages à construire en extension

Le plan d'implantation de l'ouvrage de captage et de l'usine de traitement de l'eau est présenté dans le schéma 2-5.

Etant donné qu'après la construction en extension de la nouvelle usine de traitement de l'eau il ne sera plus possible d'utiliser le portail d'entrée existant, le portail sera déplacé au côté de la chambre d'air et la voie d'accès sera aménagée le long du Fleuve Congo.

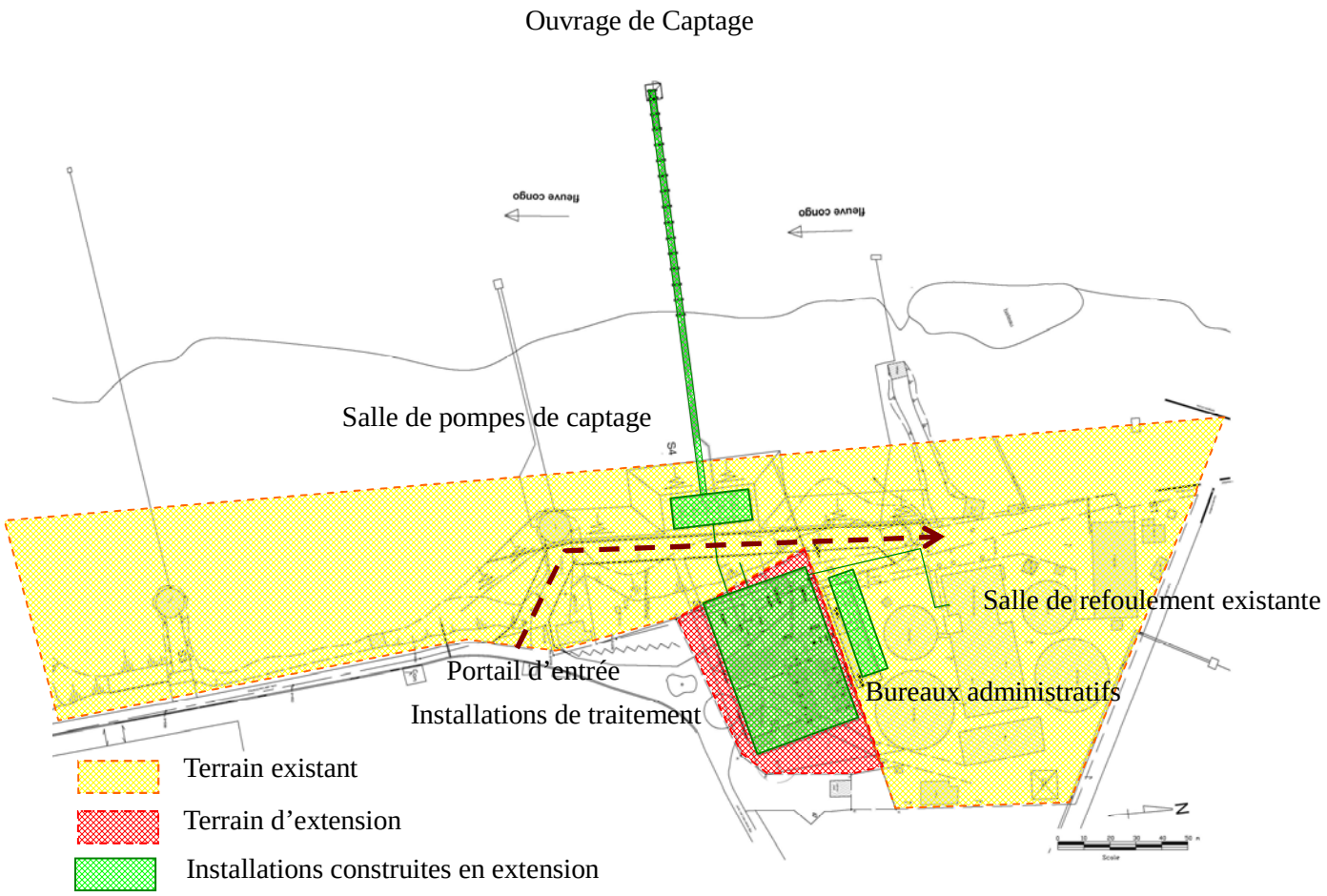


Schéma 2-5 : Plan de masse de l'Usine de Ngaliema après extension

1) Bureaux administratifs

Les bureaux administratifs et magasin existants sont répartis en 3 emplacements, et le laboratoire d'analyse de la qualité de l'eau est aussi réparti en 3 emplacements. En outre, pour permettre la construction de la nouvelle usine de traitement de l'eau il faut démolir un des bâtiments de bureaux et l'usine de formation. Compte tenu de ce qui vient d'être précisé, il a été décidé de construire un bâtiment de bureaux administratifs regroupant toutes les fonctions de bureaux administratifs.

Le nombre d'effectifs de personnel après extension s'élève à environ 50. Le bâtiment

composé entre autres de bureaux pouvant accueillir le personnel, de la salle de contrôle et du laboratoire de l'analyse de la qualité de l'eau sera construit. Compte tenu de l'exiguïté du terrain, le nouveau bâtiment qui sera construit à l'emplacement de bureaux existants sera à R + 1. Le contenu et les dimensions du bâtiment de bureaux administratifs sont présentés au Tableau 2-12.

Tableau 2-12 : Spécifications des bureaux

Locaux	Nombre	Superficie
Salle de contrôle (salle électrique)	1 salle • 1 tableau de distribution • 1 pupitre de contrôle centralisé	36 m^2
Laboratoire d'analyse de la qualité de l'eau	1 salle	36 m^2
Bureaux, bibliothèque, magasin	Environ 25 bureaux	504 m^2
Salle de réunion (grande)	1 salle	48 m^2
Locaux sociaux	Cuisinette, toilettes, salle de garde	132 m^2
Autres	Couloirs, entrée, etc.,	136,8 m^2
Total		892,8 m^2

2) Installations et ouvrages devant être démolis

Les installations ci-dessous indiquées qui font obstacle à la construction en extension de la nouvelle usine de traitement devront être démolies, et les travaux de démolition seront exécutés avant le démarrage des travaux de terrassement de la constriction en extension de la nouvelle usine.

Arbres	:	Les arbres se trouvant sur le terrain destiné à l'extension devront être abattus.
Clôtures	:	La clôture et le portail existants devront être démolis.
Tour le mélange existante	:	La tour de mélange qui n'est plus utilisée devra être démolie car elle fera obstacle à la construction de la nouvelle usine.
Tuyauterie	:	La tuyauterie existante DN 900 autour de la tour de mélange existante et celle DN 100 de l'usine de formation devront être démolies et enlevées.
Bureaux et usine de formation	:	Ils devront être démolis car ils font obstacle à la construction de la nouvelle usine. L'usine de formation sera déplacée par la REGIDESO.
Déplacement de câbles électriques sous gaine	:	Les câbles électriques sous gaine entre la salle de refoulement existante et le puit de captage existant devront être déplacés.

3) Ouvrages d'aménagement extérieur

Les ouvrages extérieur à aménager après la construction en extension de la nouvelle usine de traitement sont récapitulés ci-après.

Evacuation des eaux pluviales	:	Les conduites en béton (DN 900 mm, DN 600 mm) et les caniveaux en U seront aménagés et l'exutoire sera placé en aval des ouvrages de captage de manière à ce que les eaux évacuées de l'usine ne soient pas mélangées dans l'eau brute.
Eclairage de l'enceinte	:	Les équipements d'éclairage seront mis en place au niveau du portail d'entrée, de l'ouvrage de captage et des installations de traitement de l'eau.
Revêtement de l'enceinte	:	Le revêtement en béton et le revêtement en bitume seront effectués et les blocs d'accotement seront mis en place.

Ouvrages de sécurité	:	La clôture (acier, H 3,0 m) et le portail d'entrée (portail en acier, H 1,8 m) seront mis en place.
Plantation d'arbres	:	En considération du paysage, les arbres seront plantés à l'intérieur de la clôture.

(4) Description sommaire des travaux d'extension

Les travaux d'extension du Projet sont récapitulés dans le Tableau 2-13.

Tableau 2-13 : Description sommaire des travaux d'extension

Installations	Description	Quantité
A. Ouvrage de captage	I. Nouvel ouvrage	
	Conduite de captage : DN 1000, en acier (Conduite en acier revêtue et peinte, équivalent à STW400B de l'Association japonaise des fabricants de conduites d'eau)	2 conduites
	Balise solaire	2 unités
	Dispositifs de protection contre les déchets	
	- Clôture en filet, hauteur : 3 m, maille : 200 mm	1 jeu
	- Dispositif de dégrillage, en acier inoxydable, maille 25 à 50 mm)	2 jeux
	- Palan, 500 kg	1 unité
	Pont de conduites de captage : (Pieux en profilé H 250, revêtement en peinture anticorrosive)	1 jeu
	Salle de pompage de captage : béton armé, superficie 363 m^2	1 bâtiment
	Siphon	
	- Réservoir à vide : DN 1.200 mm x haut. 1.600 mm	2 unités
	- Pompe à vide : diam. DN 50, X 3,2 m^3/min., avec réservoir d'eau d'appoint	2 unités
	- Vanne d'aspiration : DN 50, vanne électrique à membrane	2 unités
	- Sonde de niveau à ultrason	1 unité
	Pompe de captage	
	- Pompe de captage : pompe centrifuge horizontale à deux ouies, 25 m^3/min. x 20 m)	5 unités
	- Vanne de refoulement : vanne papillon motorisée, DN 350 mm	5 unités
	- Vanne d'aspiration : DN 25, vanne motorisée à membrane	5 unités
	- Tableau de commande de pompes de captage : équipé d'un indicateur de degré d'ouverture de vanne de refoulement de pompes	5 tableaux
	- Pompe à vide : capacité maximale 0,65 $m^{3.}$/min., avec réservoir d'alimentation	2 unités
	- Palan électrique : 2.000 kg x haut 9,5 m, avec boite d'alimentation électrique	1 unité
	- Pompe d'évacuation des eaux de plancher : pompe centrifuge immergée, DN 50 x 0,1 m^3/min x 10 m	2 unités
	Installations d'alimentation électrique	
	- Tableau de réception 6,6 kV	1 tableau
	- Tableau de transformateur	1 tableau
	- Tableau des équipements auxiliaires	1 tableau
	Instrument de contrôle de la qualité de l'eau : Turbidimètre, pHmètre	1 de chaque

Installations	Description	Quantité
B. Tour de mélange	I. Nouvelle tour	
	Tour de mélange : Tour de mélange : Lar 3,6 m x Lon 11,2 m x H 8,5 m(profondeur effective : 6,3 m) , Ve = 262 m^3, temps de séjour : 3,3 minutes , (directives* : égale ou supérieure à 1,5 minutes)	1 tour
	Bassin de mélange de réactif : Lar 3,6 m x Lon 3,6 m x H 8,5 m (profondeur effective : 6,5 m) , Ve = 168,5 m^3, temps de séjour 2,1 minutes , (directives* : 1 à 5 minutes)	2 bassins
	Porte de liaison à la sortie de la tour de mélange 600 mm x 600 mm avec levier	2 unités
	Débitmètre de l'ensemble de l'eau brute : à ultrason, DN 900, tableau de convertisseur	1 point
	Mélangeur rapide : axe de mélange, pales de mélange, moteur	2 jeux
	Compartiment de répartition : Lar 1,6 m x Lon 11,8 m x H 8,3 m = 156,7 m^3	1 compartiment
	Déversoir : pour les installations de traitement existantes et pour les nouvelles installations à construire	1 pour chacun
	Débitmètre de l'eau brute des installations existantes : à ultrason, DN 700, tableau de convertisseur de signaux	1 point
C.Coagulateur -décanteur	I. Construction de nouveaux coagulateurs	
	Coagulateur à canaux à chicanes verticales et horizontales : Lar 9,8 m x Lon 8,6 m x H 4,8 m , Ve = 809 m^3, temps de séjour 37 minutes (directives* : 20 à 40 minutes)	2 coagulateurs
	II. Construction de nouveaux décanteurs	
	Décanteurs à lamelles inclinées : Lar 8,3 m x Lon 19,3 m x H 6,2 m 1.986 m^3, temps de séjour 90 minutes (directives* : égale ou supérieure à 60 minutes)	2 décanteurs
	Lamelles inclinées : en PVC, 498 m^3 par décanteur	2 décanteurs
	Canal de collecte des eaux : en FRP x 6 unités/décanteurs	2 décanteurs
	Couverture en charpente métallique	1 jeu
	III. Dispositif de purge de boue	
	Vanne de purge de boue : DN 150, vanne excentrique motorisée, x 6 unités/décanteur	2 décanteurs
	Tableau de commande de décanteurs : purge automatique	1 tableau
	IV. Instrument de contrôle de la qualité de l'eau	
	Turbidimètre, pH-mètre	1 unité chacun
	Pompe d'échantillonnage : 0,05 m^3/min. x 10 m	2 unités
	Pupitre de commande de pompes d'échantillonnage	1 pupitre
D. Filtre	I. Construction de nouveaux filtres	
	Filtres : Lar 3,4 m x Lon 6,8 m/filtre, vitesse de filtration lorsque tous les filtres sont en marche : 170 m	8 filtres
	Sable filtrant/gravier de support : 23,1 m^2, sable filtrant 600 mm, gravier de support 200 mm	8 filtres
	Sortie de drain/bloc creux, 23,1 m^2	8 jeux
	canal d'évacuation des eaux en FRP, 6 unités/filtre	8 jeux
	Porte de communication : 600 mm x 600 mm avec levier	8 jeux
	Déversoir de sortie, en acier inoxydable, largeur 2.000 mm	8 jeux
	Couverture en charpente métallique	1 jeu
	II. Siphon	
	Unité d'entrée : installations de siphonage	8 jeux
	Unité de sortie : installations de siphonage	8 jeux
	Réservoir à vide : diam. 1.200 mm x H 1.600 mm	1 unité
	Pompe à vide : 3,2 m^3/min. avec réservoir d'eau d'appoint	2 unités

Installations	Description	Quantité
	Unité de vide : tube de vide en SUS, vanne pneumatique	1 jeu
	Compresseur	2 unités
	Tableau de commande de force motrice : pompe à vide	1 tableau
	Boite d'électrovannes de filtres : pour la commande de vannes pneumatiques	1 boîte
	Electrodes : vide, résistance de filtre, entrée, évacuation des eaux, citerne de stockage d'eau traitée	1 jeu
	III. Installations de lavage	
	Unité de lavage : dispositif de lavage de surface, type fixe + tube de lavage de surface	8 jeux
	Pompe de lavage de surface : pompe centrifuge à une ouïe 3,47 m^3/min. x 20 m	2 unités
	Tableau de commande de force motrice : pompe de lavage de surface)	1 tableau
	IV. Installations d'évacuation des eaux	
	Bassin d'évacuation des eaux de lavage : Volume = 200 m^3	1 jeu
	Pompe d'évacuation des eaux : pompe immergée pour eaux usées DN 150 x 3 m^3/min x 10 m	2 unités
	Tableau de commande de force motrice : pompe d'évacuation des eaux usées	1 tableau
E. Installations d'injection de réactifs	I. Nouvelles installations	
	Sulfate d'alumine : Pompe à un arbre, 10,4 ℓ/min, Tuyauterie en PVC	2 jeux
	Hypochlorite de calcium : Pompe à un arbre, 3,5 ℓ/min, Tuyauterie en PVC	2 jeux
	Tuyauterie en PVC pour la chaux hydratée	1 jeu
	Pompe d'alimentation en eau : automatique, 50 ℓ/min. x 2 unités avec tableau de commande et réservoir à pression	1 jeu
F. Citerne de stockage d'eau traitée	I. Nouvelle citerne	
	Citerne : Lar 22,8 m x Lar 41,0 m x Haut 4,9 m, capacité 3.600 m^3	1 jeu
	Conduite de communication : DN 600, en acier, travaux de raccordement avec la citerne existante	1 jeu
	Sonde de niveau : à flotteur	1 unité
G. Tuyauteries au sein de l'enceinte	I. Nouvelles tuyauteries	
	Conduites d'eau brute, conduites d'alimentation en eau, chambre à vannes de sectionnement, chambre à débitmètre	1 jeu
H. Pompes de refoule-ment	I. Nouvelles pompes	
	Pompes de refoulement : pompes verticales, 1.000 m^3/h x 90 m avec tableau de commande de pompes	2 jeux
I. Bureaux admi.	I. Nouvelle construction, superficie totale : 892,8 m^2	
	Bureaux administratifs : salle de contrôle (salle électrique) 36 m^2	1 salle
	Tableau de distribution	1 tableau
	Pupitre de contrôle centralisé	1 pupitre
	Laboratoire d'analyse de la qualité de l'eau : 36 m^2	1 salle
	Bureaux, bibliothèque, magasin, 504 m^2	25 salles
	Salle de réunion : 48 m^2	1 salle
	Locaux sociaux : cuisinette, toilettes, salle de garde, 132 m^2	1 jeu
	Autres : Couloirs, entrée, etc., 136,8 m^2	1 jeu

Installations	Description	Quantité
J. Aménage-ment extérieur	I. Nouveaux aménagements	
	Evacuation des eaux pluviales	1 jeu
	- Conduite en béton (900 mm, 600 mm)	
	- Caniveaux en U	
	Eclairage de l'enceinte	1 jeu
	Revêtement de l'enceinte	1 jeu
	Ouvrages de sécurité	1 jeu
	- Clôture (acier, H 3,0 m)	
	- Portail d'entrée (en acier, H 1,8 m)	
	Plantation d'arbres	1 jeu
	Parafoudre	1 jeu

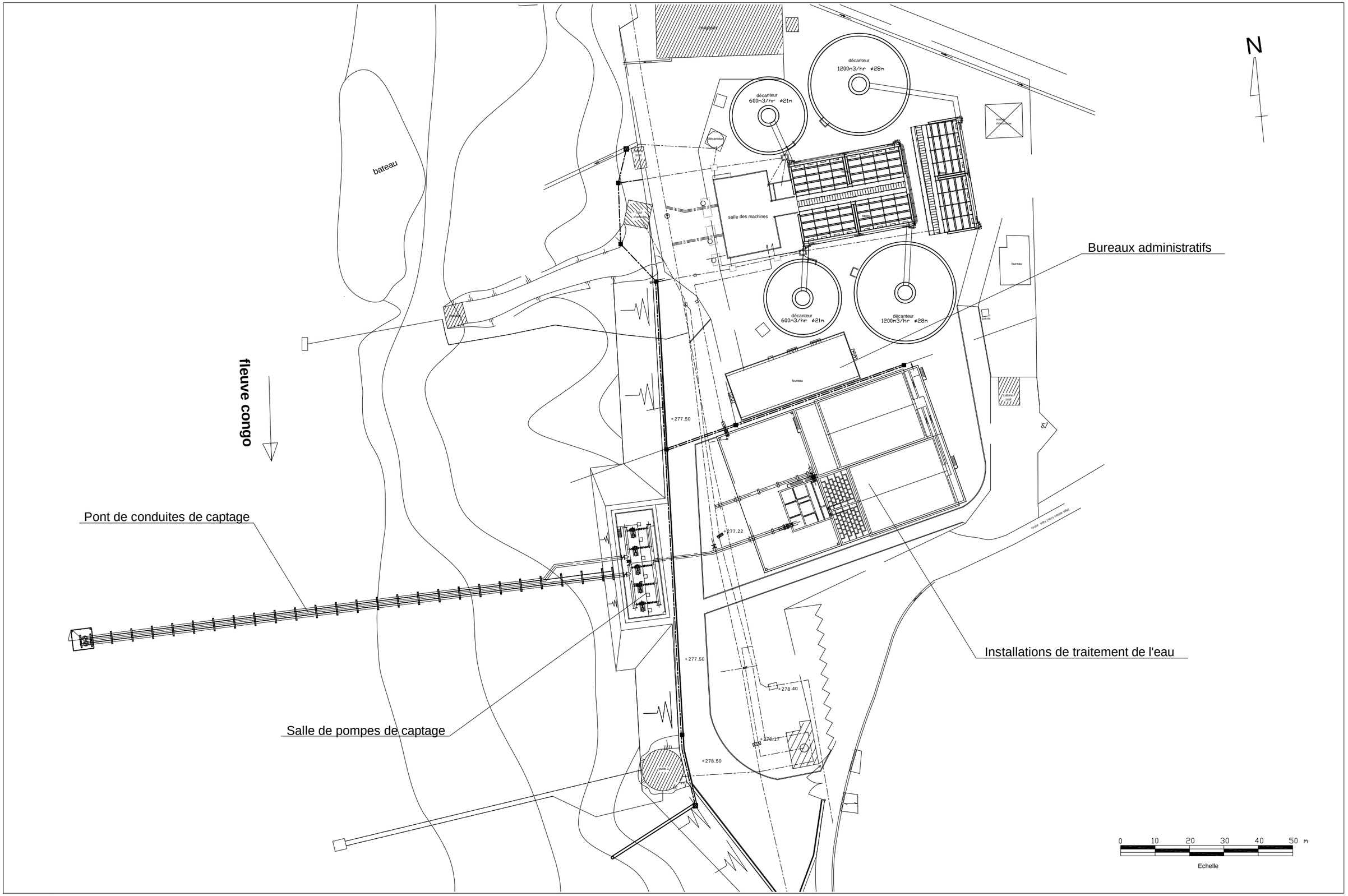
*** :** Valeur des directives de la conception des installations de traitement de l'eau du Japon

2-2-3 Plans du concept de base

Les plans du concept de base du Projet relatifs à la construction sont indiqués dans le Tableau 2-14 ci-après.

Tableau 2-14 : Liste des plans du concept de base

Plan No.	Titre
(1)	Plan de masse
(2)	Vues en plan des installations de réhabilitation
(3)	Schémas de principe des installations (Réhabilitation)
(4)	Schémas de principe des installations (Extension)
(5)	Plans des conduites de captage
(6)	Vues en plan et vues en coupe de la salle de pompes de captage
(7)	Vues en plan des installations de traitement de l'eau
(8)	Vues en coupe des installations de traitement de l'eau
(9)	Vues en élévation de bureaux administratifs
(10)	Vues en plan de bureaux administratifs



No.	Date	Approuvé	Révisé

Le Projet d'Amélioration du Système d'Approvisionnement en Eau Potable et d'Extensionde la Station de Traitement des Eaux de Ngaliema dans la Ville de Kinshasa en RDC

REGIDESO Ministère de l'Energie République Démocratique du Congo

JICA — JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

TEC — TOKYO ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD, JAPAN

Titre : PLAN DE MASSE

Date : Octobre. 09

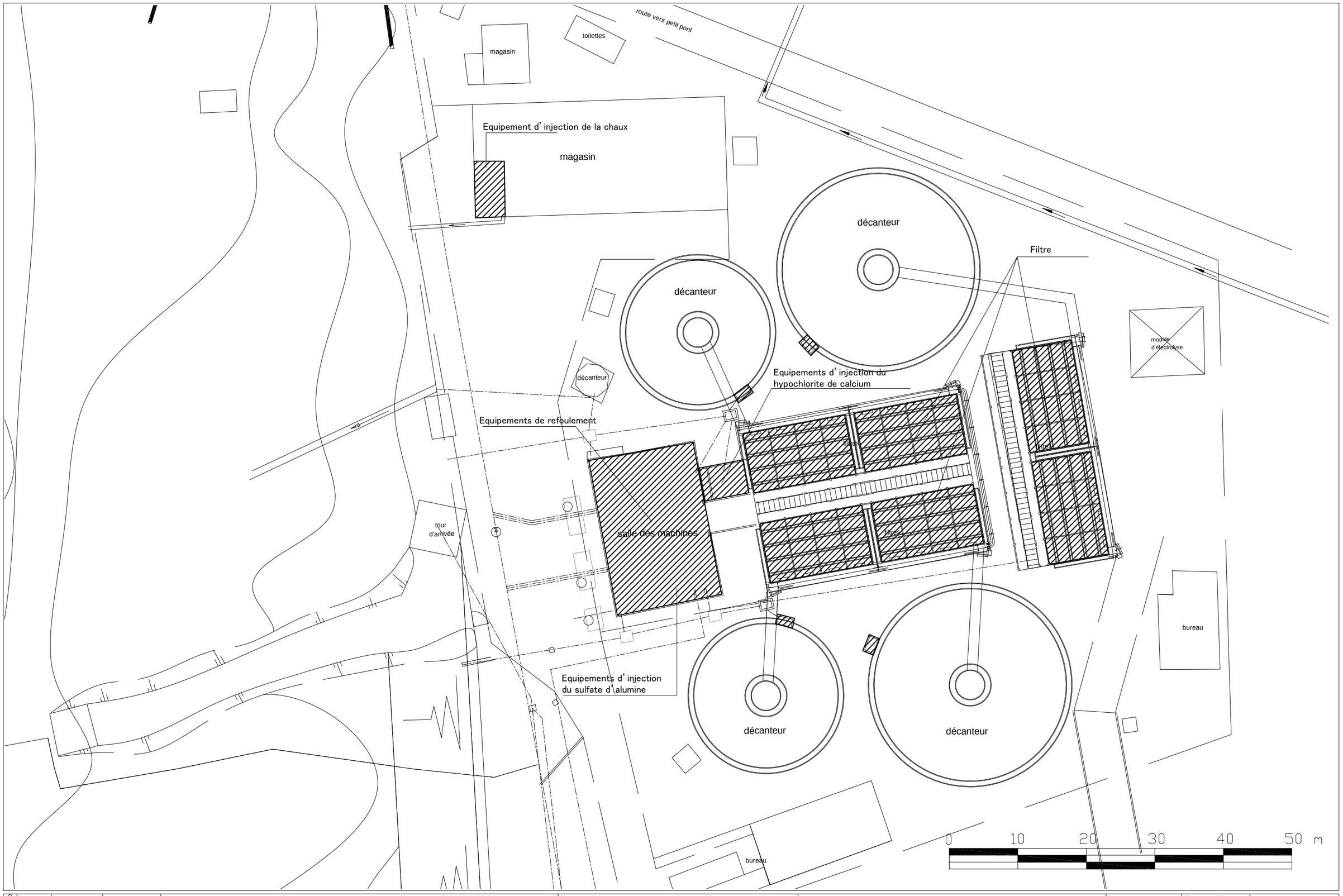
Echelle : E=1:500

Approuvé par

Préparé par :

No. (1)

REV



No.	Date	Approuvé	Révisé

Le Projet d'Amélioration du Système d'Approvisionnement en Eau Potable et d'Extension de la Station de Traitement des Eaux de Ngaliema dans la Ville de Kinshasa en RDC

REGIDESO Ministère de l'Energie République Démocratique du Congo

JICA — JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

TEC — TOKYO ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD, JAPAN

Titre : VUES EN PLAN DES INSTALLATIONS DE REHABILITATION

Date : Octobre. 09

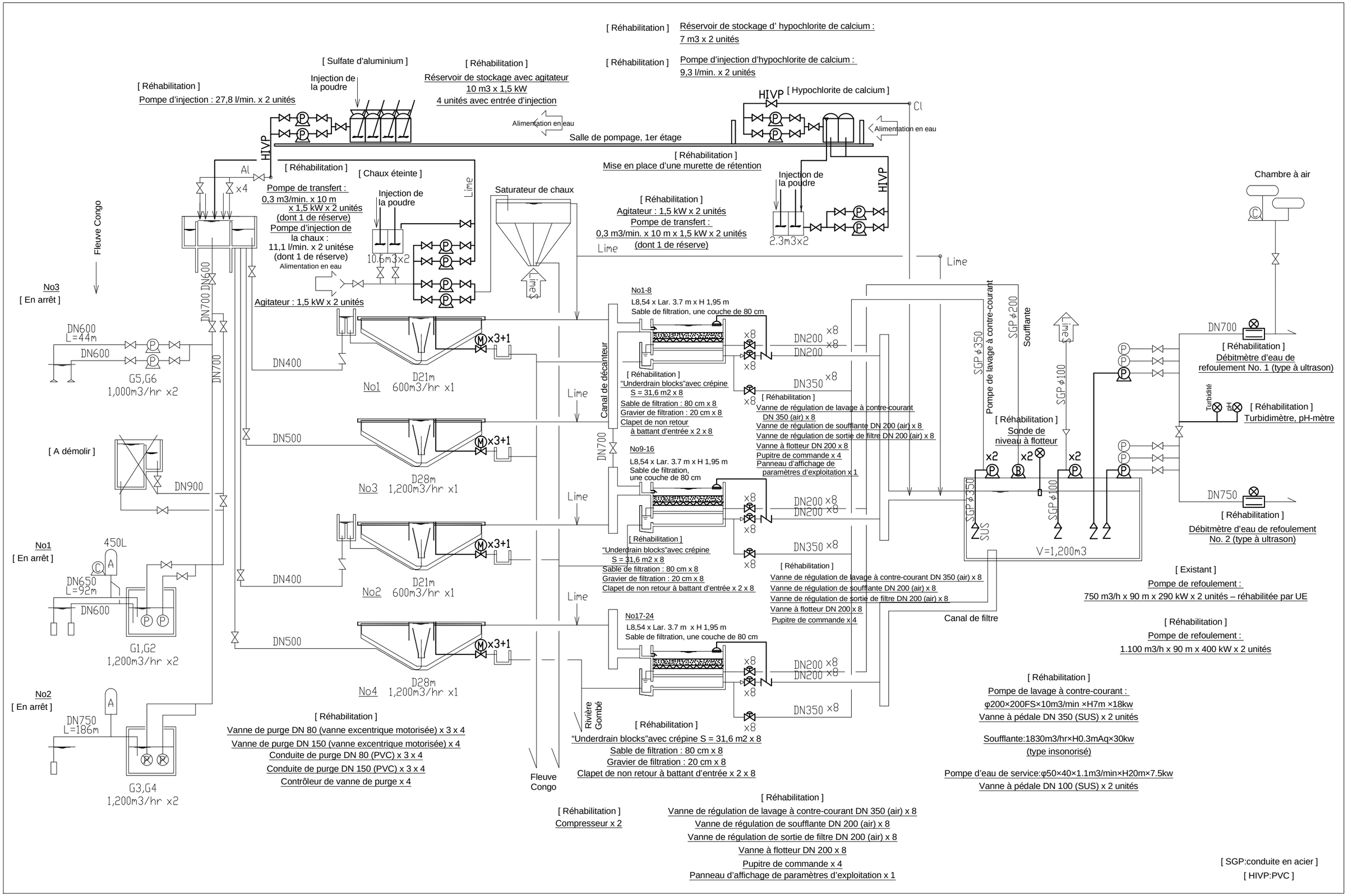
Approuvé par

Préparé par :

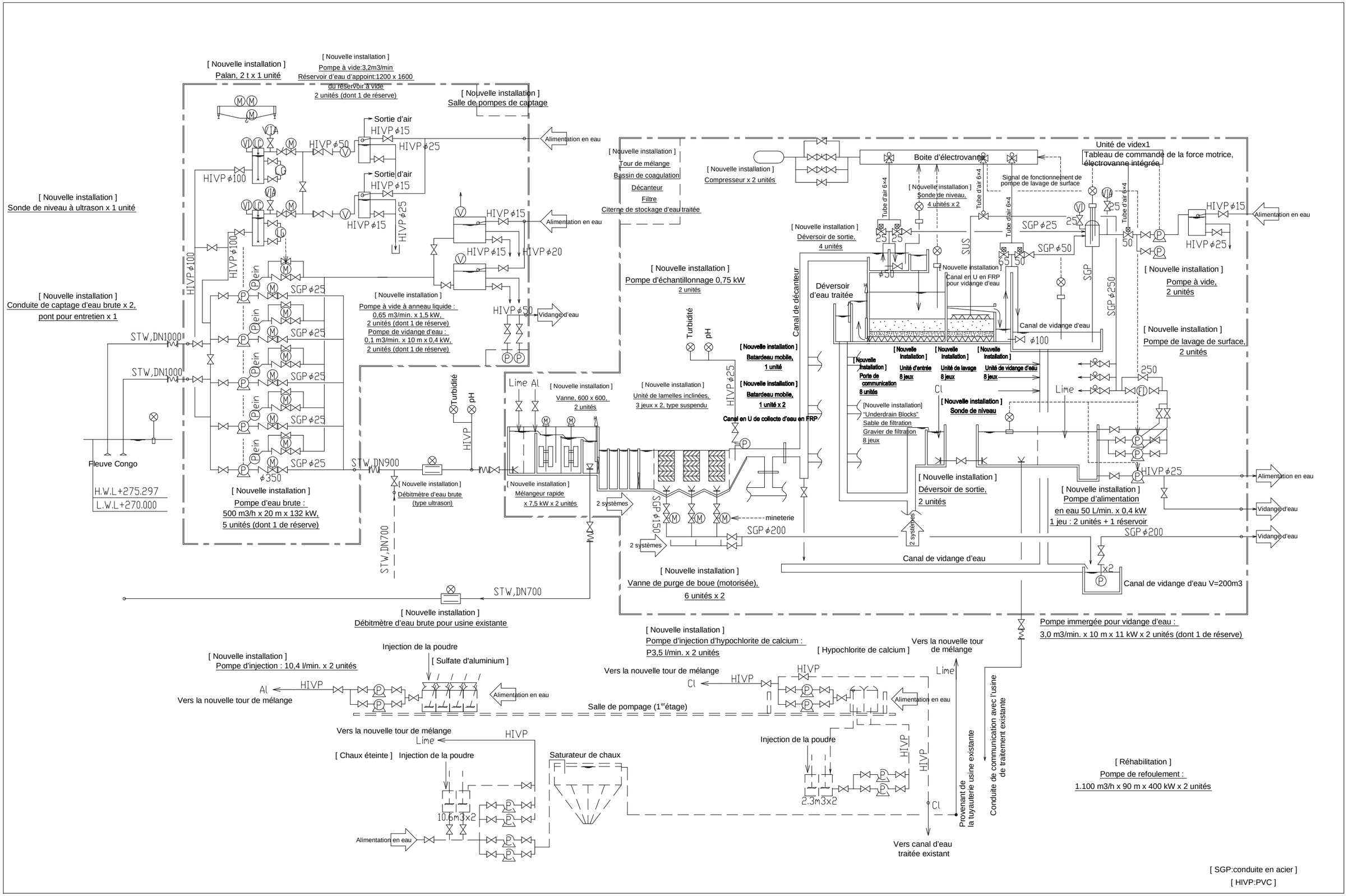
Echelle : E=1:500

No. (2)

REV

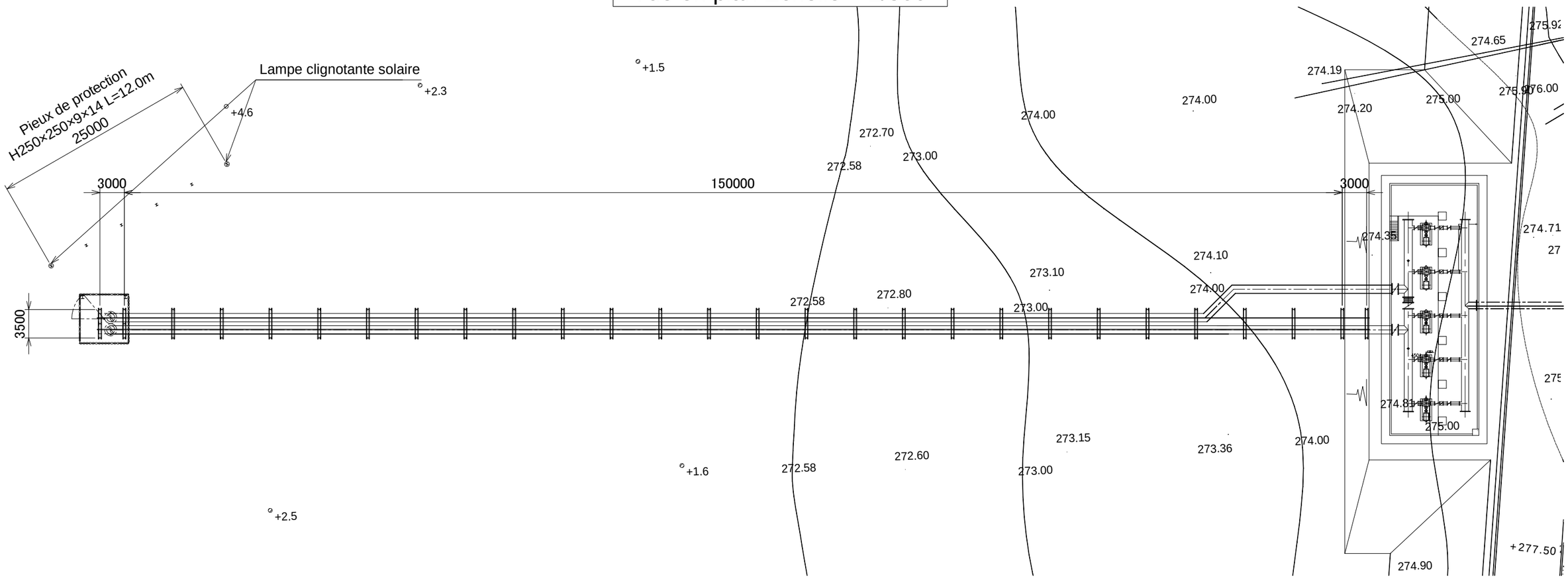


No.	Date	Approuvé	Révisé					
				Le Projet d'Amélioration du Système d'Approvisionnement en Eau Potable et d'Extensionde la Station de Traitement des Eaux de Ngaliema dans la Ville de Kinshasa en RDC	JICA: JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)	Titre : SCHEMAS DE PRINCIPE DES INSTALLATIONS (REHABILITATION)	Date : Octobre. 09	Approuvé par / Préparé par :
				REGIDESO Ministère de l'Energie République Démocratique du Congo	TEC: TOKYO ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD, JAPAN		Echelle : Néant	No. (3) REV

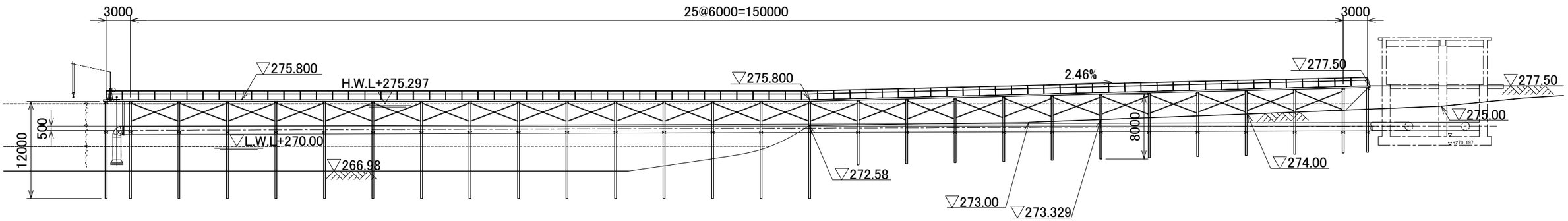


No.	Date	Approuvé	Révisé					
				Le Projet d'Amélioration du Système d'Approvisionnement en Eau Potable et d'Extensionde la Station de Traitement des Eaux de Ngaliema dans la Ville de Kinshasa en RDC	JICA JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)	Titre : SCHEMAS DE PRINCIPE DES INSTALLATIONS (EXTENSION)	Date : Octobre. 09	Approuvé par / Préparé par :
				REGIDESO Ministère de l'Energie République Démocratique du Congo	TEC TOKYO ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD, JAPAN		Echelle : Néant	No. (4) REV

Vue en plan Echelle = 1/500



Vue de côté Echelle = 1/500



No.	Date	Approuvé	Révisé

Le Projet d'Amélioration du Système d'Approvisionnement en Eau Potable et d'Extensionde la Station de Traitement des Eaux de Ngaliema dans la Ville de Kinshasa en RDC

REGIDESO Ministère de l'Energie République Démocratique du Congo

JICA — JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

TEC — TOKYO ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD, JAPAN

Titre : PLANS DES CONDUITES DE CAPTAGE

Date : Octobre. 09

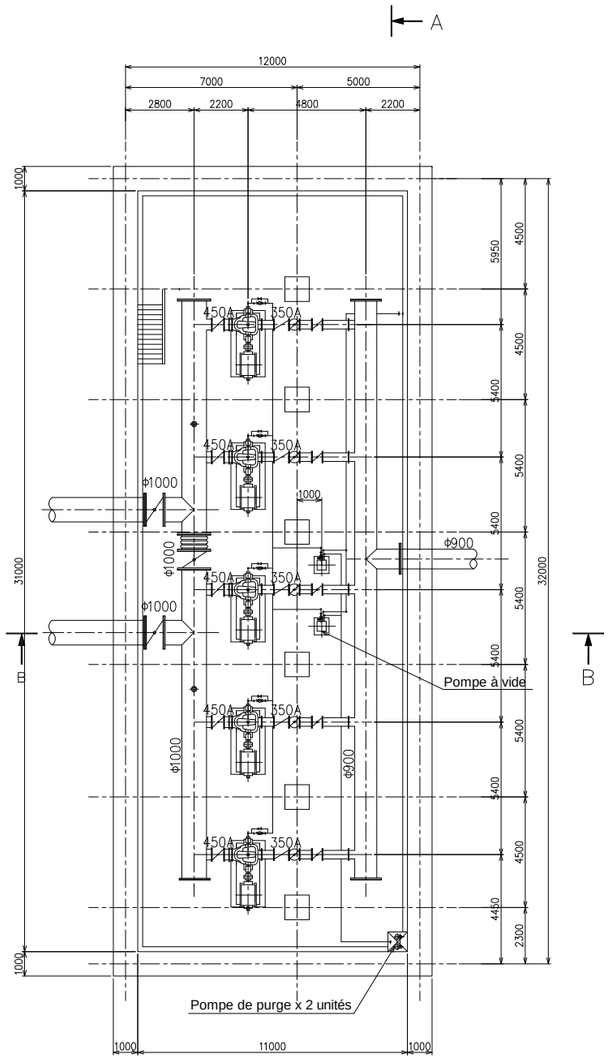
Echelle : E=1:500

Approuvé par

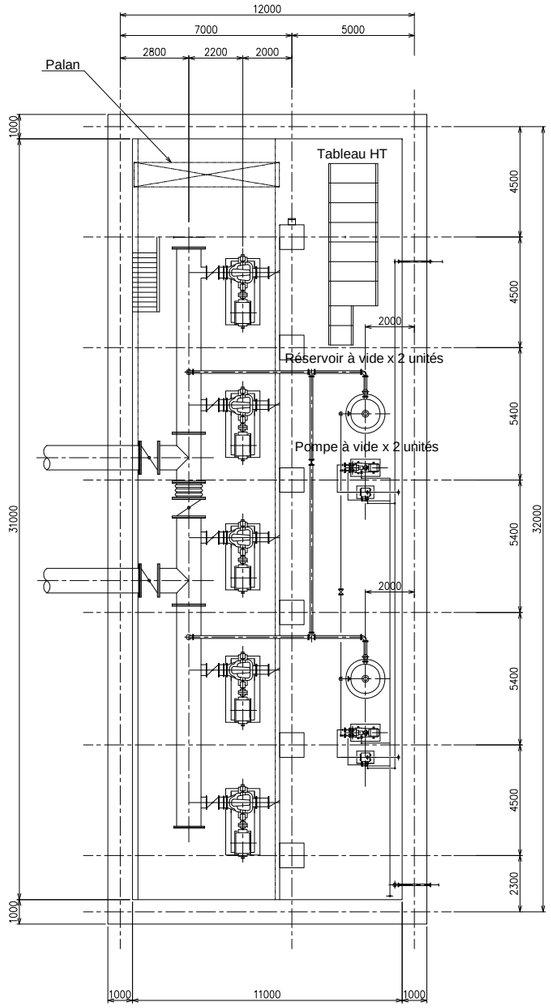
Préparé par :

No. (5)

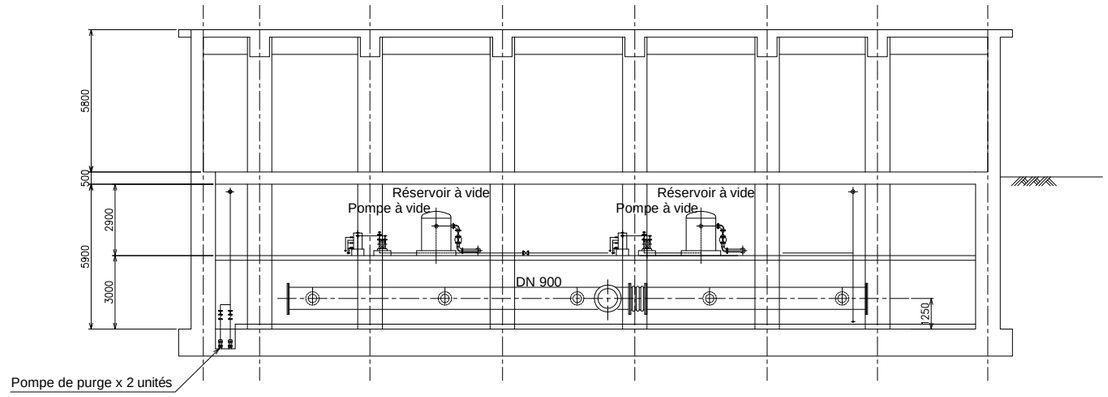
REV



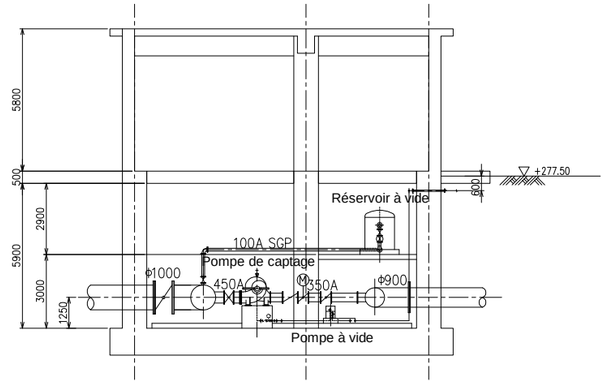
Vue en plan de la partie inférieure



Vue en plan de la partie supérieure



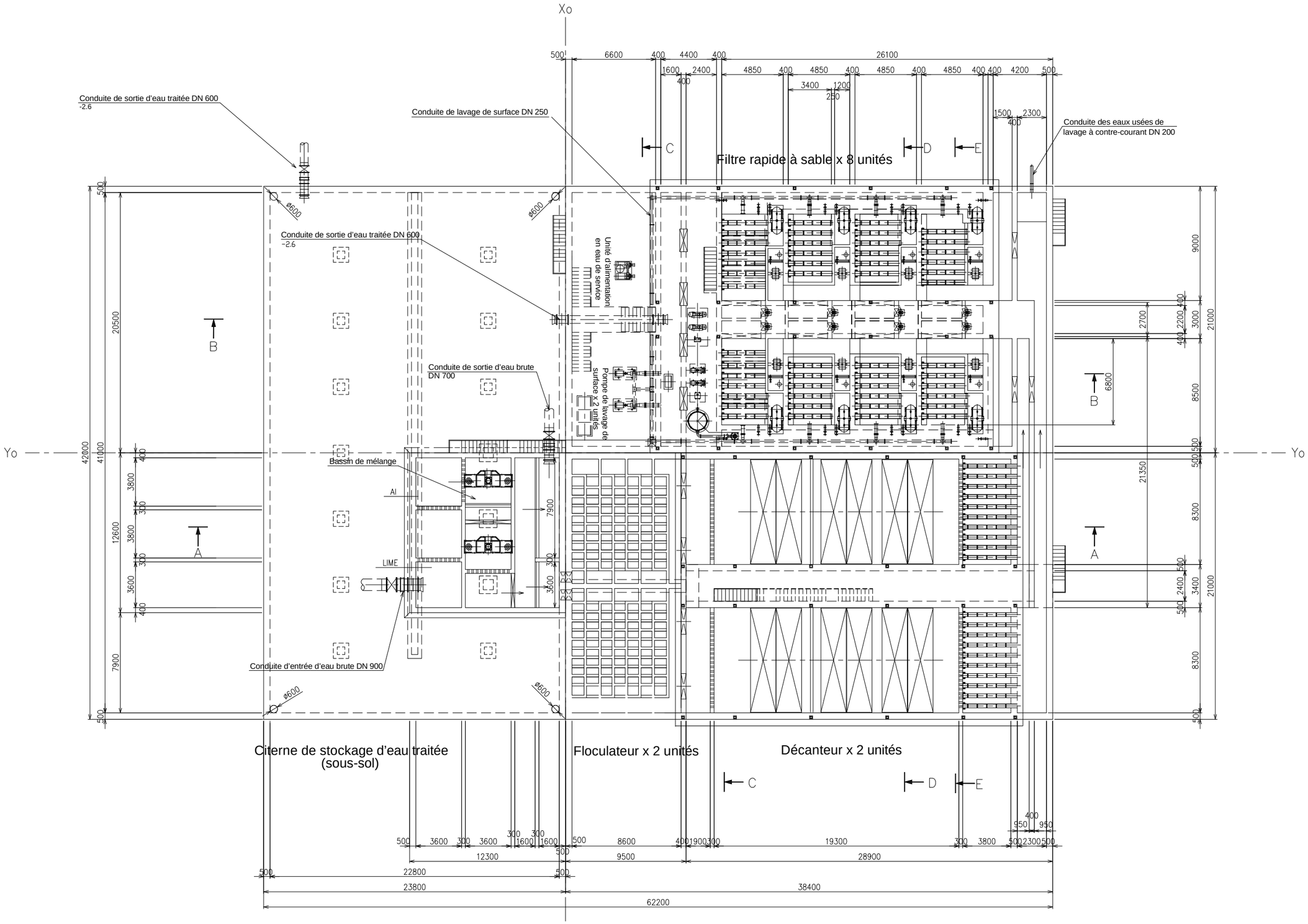
Section A-A



Section B-B

No.	Date	Approuvé	Révisé	Le Projet d'Amélioration du Système d'Approvisionnement en Eau Potable et d'Extension de la Station de Traitement des Eaux de Ngaliema dans la Ville de Kinshasa en RDC	JICA JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)	Titre : VUES EN PLAN ET VUES EN COUPE DE LA SALLE DE POMPES DE CAPTAGE	Date : Octobre. 09
				REGIDESO Ministère de l'Energie République Démocratique du Congo	TEC TOKYO ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD, JAPAN		Echelle : E=1:250

Approuvé par
Préparé par :
No. (6) REV



No.	Date	Approuvé	Révisé

Le Projet d'Amélioration du Système d'Approvisionnement en Eau Potable et d'Extensionde la Station de Traitement des Eaux de Ngaliema dans la Ville de Kinshasa en RDC

REGIDESO Ministère de l'Energie République Démocratique du Congo

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

TOKYO ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD, JAPAN

Titre :

VUES EN PLAN DES INSTALLATIONS DE TRAITEMENT DE L'EAU

Date : Octobre. 09

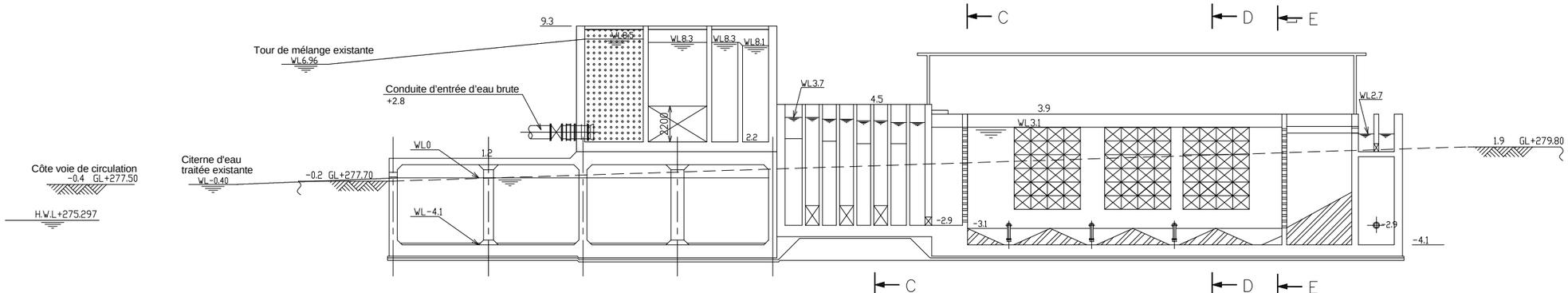
Approuvé par

Préparé par :

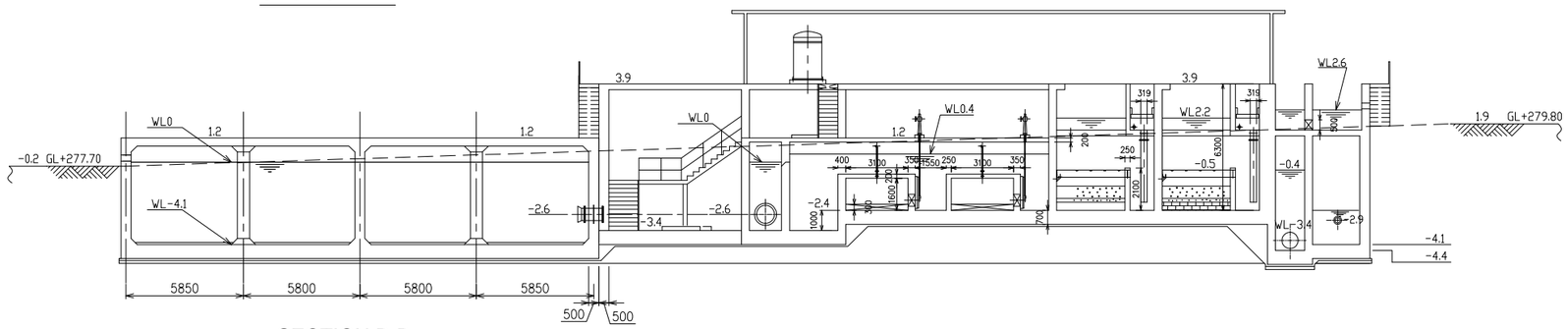
Echelle : E=1:300

No. (7)

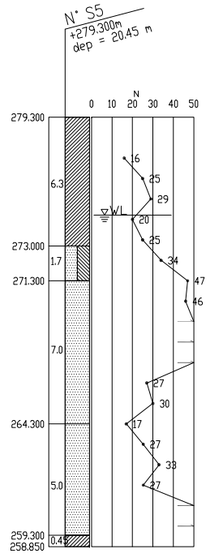
REV

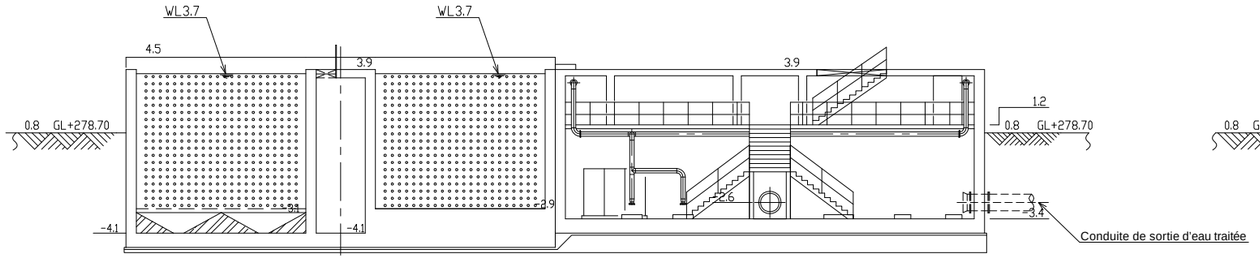


SECTION A-A

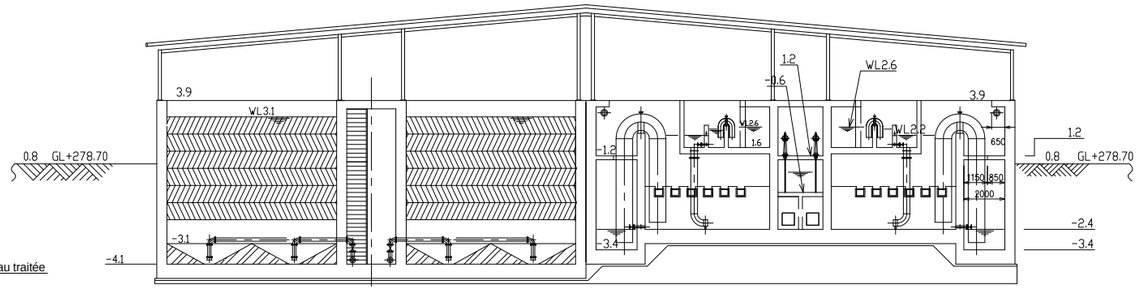


SECTION B-B

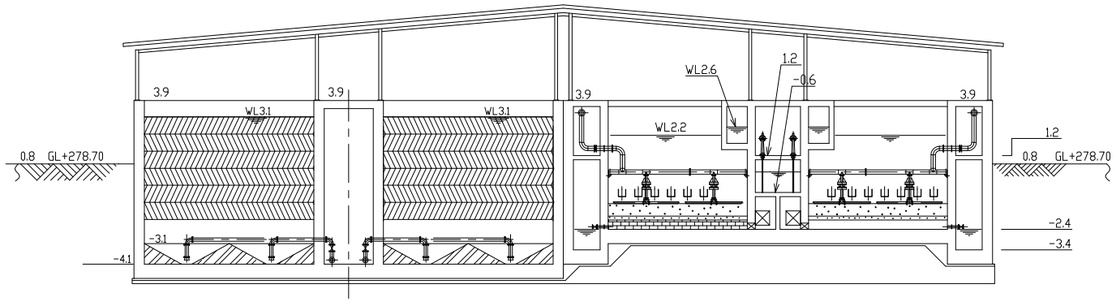




SECTION C-C



SECTION D-D



SECTION E-E

No.	Date	Approuvé	Révisé

Le Projet d'Amélioration du Système d'Approvisionnement en Eau Potable et d'Extensionde la Station de Traitement des Eaux de Ngaliema dans la Ville de Kinshasa en RDC

REGIDESO Ministère de l'Energie République Démocratique du Congo

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

TOKYO ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD, JAPAN

Titre :

VUES EN COUPE DES INSTALLATIONS DE TRAITEMENT DE L'EAU

Date : Octobre. 09

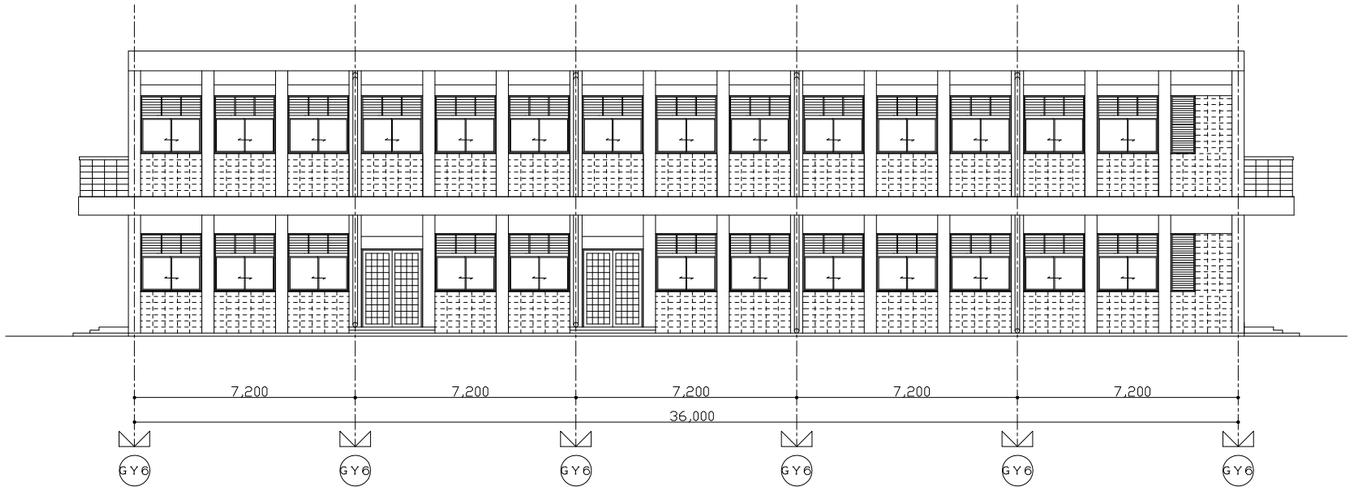
Echelle : E=1:300

Approuvé par

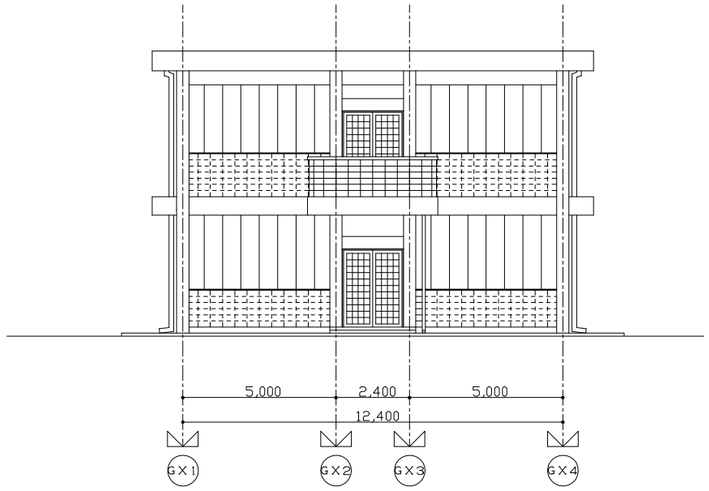
Préparé par :

No. (8)

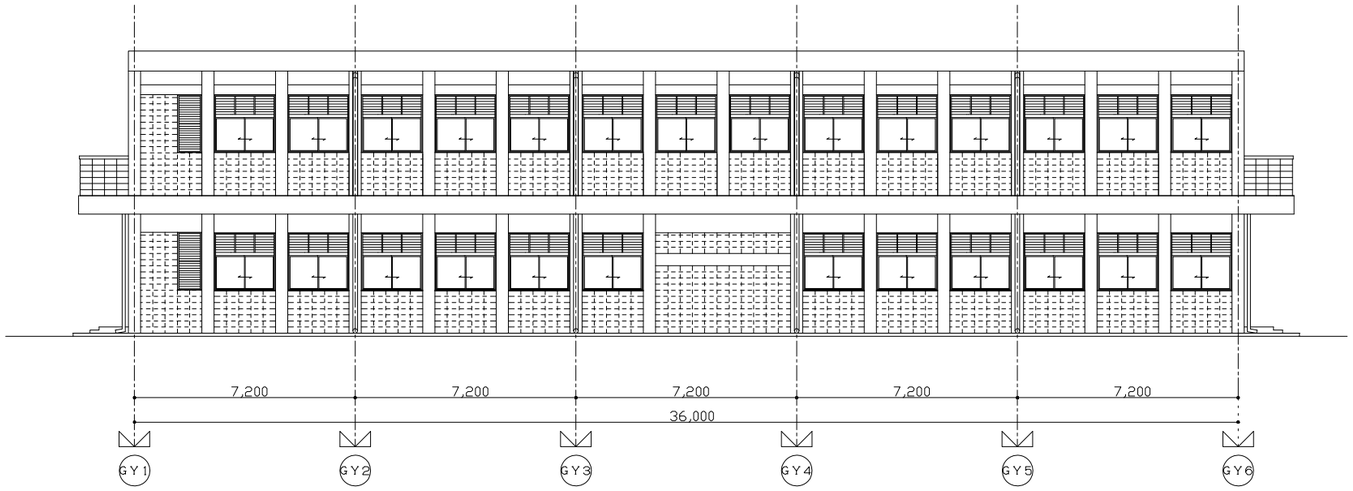
REV



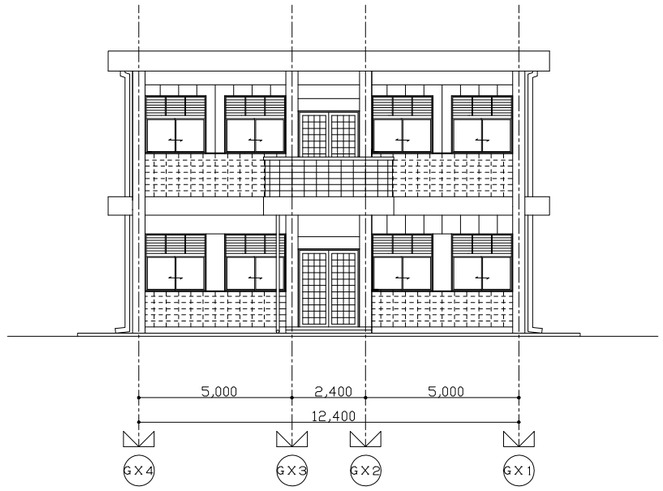
Vue en élévation, façade nord



Vue en élévation, façade ouest



Vue en élévation, façade sud



Vue en élévation, façade est

No.	Date	Approuvé	Révisé

Le Projet d'Amélioration du Système d'Approvisionnement en Eau Potable et d'Extensionde la Station de Traitement des Eaux de Ngaliema dans la Ville de Kinshasa en RDC

REGIDESO Ministère de l'Energie République Démocratique du Congo

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

TOKYO ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD, JAPAN

Titre : VUES EN ELEVATION DE BUREAUX ADMINISTRATIFS

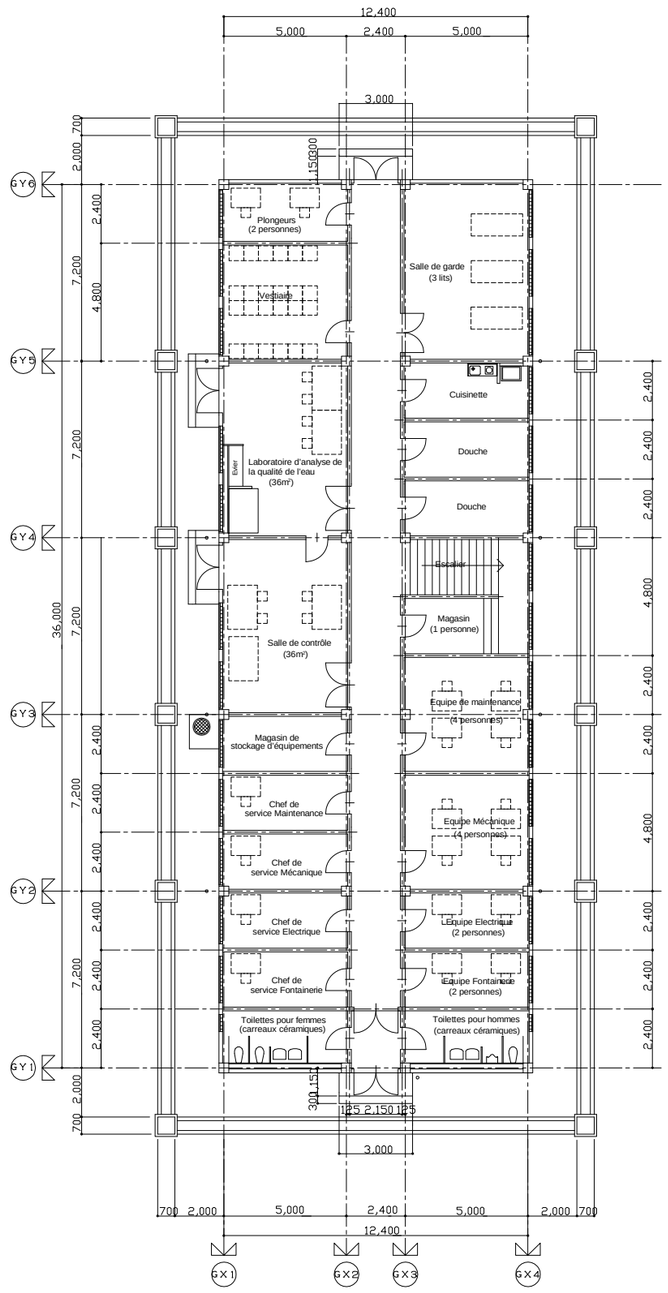
Date : Octobre. 09

Echelle : E=1:200

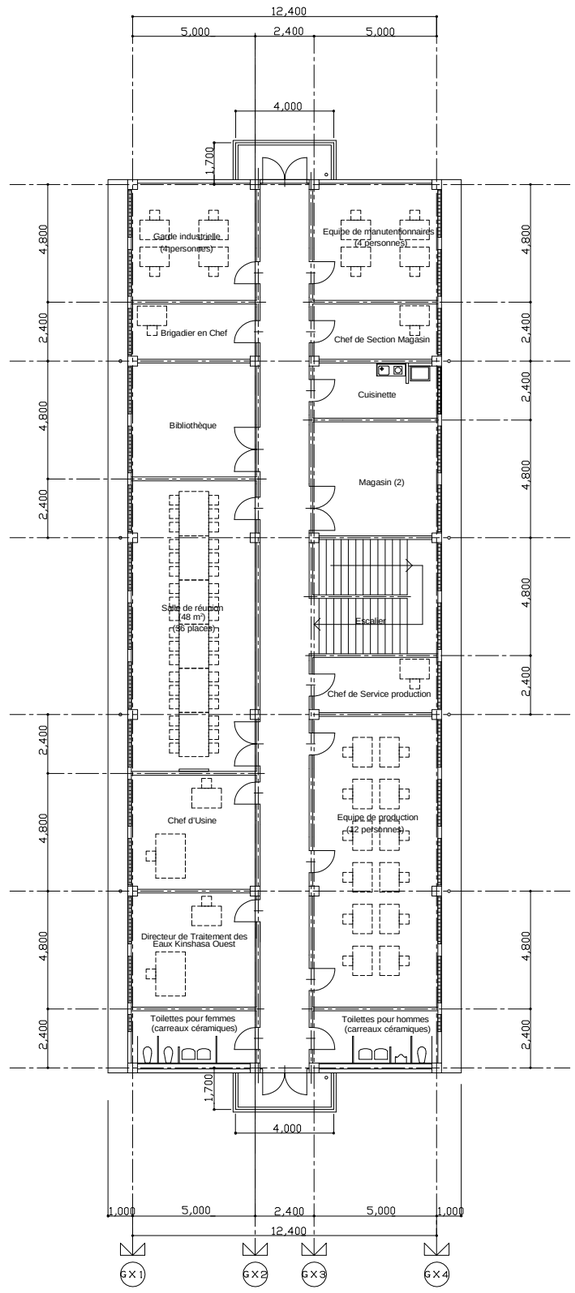
Approuvé par

Préparé par :

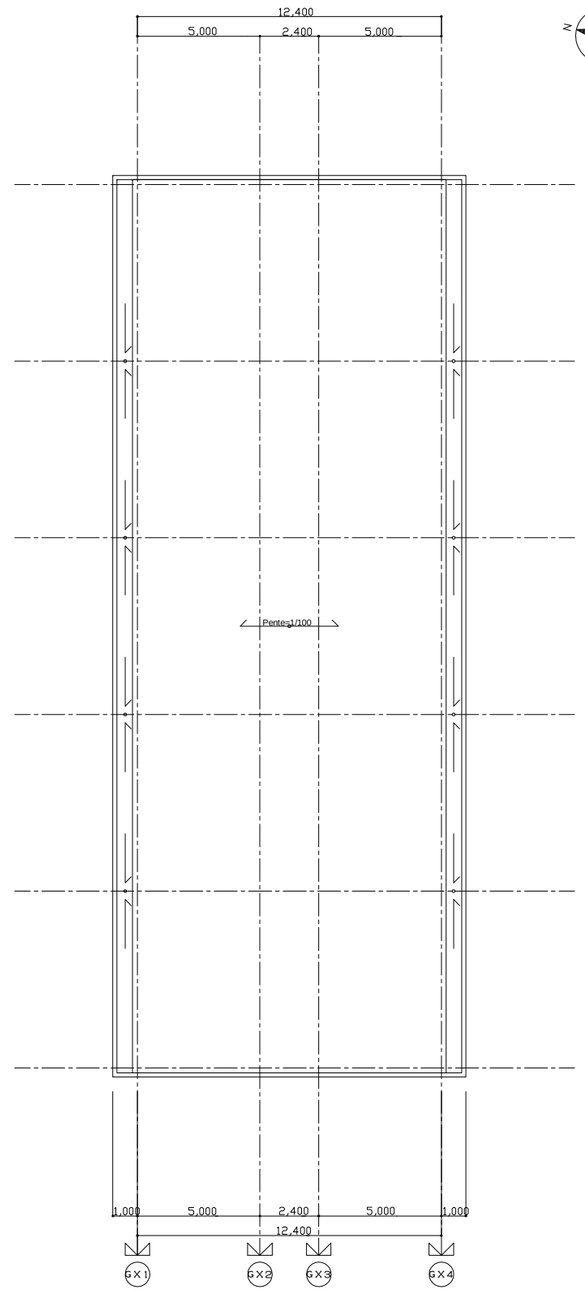
No. (9) REV



Vue en plan du rez-de-chaussée E=1/250



Vue en plan du 1er étage E=1/250



Vue en plan de la toiture terrasse E=1/250

No.	Date	Approuvé	Révisé

Le Projet d'Amélioration du Système d'Approvisionnement en Eau Potable et d'Extensionde la Station de Traitement des Eaux de Ngaliema dans la Ville de Kinshasa en RDC

REGIDESO Ministère de l'Energie République Démocratique du Congo

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

TOKYO ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD, JAPAN

Titre : VUES EN PLAN DE BUREAUX ADMINISTRATIFS

Date : Octobre. 09

Echelle : E=1:250

Approuvé par

Préparé par :

No. (10) REV

2-2-4 Plan d'exécution / Plan d'approvisionnement

2-2-4-1 Principes d'exécution/approvisionnement

Le Projet sera mis en oeuvre dans les conditions stipulées dans l'Echange de Notes qui sera conclu entre le Gouvernement de la RDC et le Gouvernement du Japon et l'Accord de Don qui sera conclu entre le Gouvernement de la RDC et la JICA. L'organise d'exécution de la partie congolaise est la REGIDESO. Cette dernière assurera l'exploitation et la maintenance des infrastructures réalisées et des équipements fournis dans le cadre du Projet. Pour la mise en œuvre du Projet, la REGIDESO engagera une société de consultant pour les différents services notamment l'élaboration de la conception détaillée et le dossier d'appel d'offres, l'assistance aux démarches relatives à l'appel d'offres et la soumission ainsi que pour la supervision des travaux de construction et d'approvisionnement en matériel et matériaux. Les travaux de construction des infrastructures du Projet seront exécutés en utilisant les sous-traitants congolais ayant une compétence suffisante à cet effet.

2-2-4-2 Conditions particuliers pour l'exécution des travaux et l'approvisionnement en matériel et matériaux

(1) Voies d'accès

L'accès à l'Usine de Ngaliema se fait en passant par les voies publiques et les voies se trouvant dans l'enceinte de l'UtexAfrica. Il appartient à la partie congolaise d'assurer la circulation sans problème de ces voies d'accès et à cet effet elle obtiendra le droit de passage des voies d'accès entre les voies publiques et le site de construction. Toutefois, étant donné qu'il s'agit de voies d'une zone résidentielle, une attention particulière sera prêtée pour minimiser le bruit et la poussière, d'une part, et pour éviter tout accident de voiture et tout désagrément causé aux habitants.

(2) Expropriation du terrain

Pour la mise en œuvre du Projet seul le terrain pour la construction des installations en extension de l'Usine de Ngaliema devra être acquis. Le titre de propriété de ce terrain a été transféré de l'Utex Africa à la REGIDESO.

(3) Déplacement d'habitants et terrains cultivés

Dans l'enceinte de l'Usine de Ngaliema existante, il existe 3 maisons construites et des terrains de culture aménagés illégalement le long du Fleuve Congo. Ils devront être déplacés avant le démarrage des travaux. La REGIDESO organisera les séances d'explication et résoudra cette affaire à travers les mesures adéquates.

(4) Effets sur le trafic, les activités commerciales et autres

Du fait que l'accès à l'Usine de Ngaliema existante et au terrain de construction des installations en extension se fait par les voies publiques et les voies de l'UtexAfrica, il n'y a aucun effet aussi bien sur le trafic que sur les activités commerciales. Toutefois, comme il en est indiqué au point (1) ci-dessus, du fait que les travaux seront exécutés dans la zone résidentielle, les mesures telles que celles contre le bruit, pour la sécurité de circulation, etc., sont nécessaires.

(5) Coupures d'alimentation en eau

Dans le cadre des travaux de réhabilitations des installations existantes, il sera nécessaire d'arrêter une partie des installations de l'Usine, ce qui pourrait entraîner la réduction de la quantité d'eau traitée momentanément. De plus, lors du raccordement de la nouvelle usine qui sera construite en extension et l'usine existante il faudra couper l'alimentation en eau pendant quelques heures. Il sera donc nécessaire de communiquer l'heure, la durée et la date précises de la coupure d'eau aux populations pour qu'elles puissent se préparer.

2-2-4-3 Etendue des travaux/approvisionnement/installations de chaque partie

Au cas où le Projet serait mis en œuvre, l'étendue des travaux de la partie japonaise et celle de la partie congolaise sont telles qu'elles sont présentées dans le Tableau 2-15 ci-après.

Tableau 2-15 : Etendue des travaux des deux parties

Travaux/activités	Partie japonaise	Parie congolaise
(1) Aménagement de voies d'accès à l'Usine de traitement de l'eau	○	
(2) Fourniture des informations relatives aux ouvrages enterrés et confirmation de ces derniers au moment de fouilles		○
(3) Fouille d'essai (vérification du niveau de la nappe phréatique et des ouvrages enterrés)	○	
(4) Déplacement de l'usine de formation		○
(5) Travaux de construction des infrastructures du Projet (planification, approvisionnement en matériel et matériaux, exécution des travaux de construction)	○	
(6) Essai d'étanchéité à l'eau des installations de traitement de l'eau	○	
(7) Fourniture de l'eau pour la purge (lavage) et l'essai hydraulique		○
(8) Purge (lavage) et essai hydraulique	○	
(9) Collaboration au moment du raccordement avec les canalisations existantes (présence au moment de travaux, communication aux parties concernées sur les coupures d'eau, etc.)		○
(10) Collaboration pour les travaux de désinfection au moyen de chlore		○

2-2-4-4 Plan de supervision des travaux de construction / approvisionnement en matériel et matériaux

Le Projet sera mis en œuvre dans le cadre de l'aide financière non remboursable du Gouvernement du Japon. Le Consultant élaborera la conception détaillée et assurera la supervision des travaux de construction.

(1) Conception détaillée

- Dans le cadre de l'étude sur le terrain, les investigations, les mesurages et les fouilles d'essais seront effectués sur les installations de traitement de l'eau, les parties à réhabiliter de conduites de transfert de l'eau brut, le point de captage, ainsi que les ouvrages enterrés et les ouvrages sur terre qui constituent l'obstacle aux travaux (pylônes, câbles aériens, etc.).
- Le concept de base du Projet sera revue sur la base de l'étude sur le terrain.
- Les analyses comparatives seront effectuées concernant les méthodes de construction, les plans de structures et les installations provisoires pour l'ouvrage de captage et les installations de traitement de l'eau, et leur plan d'exécution sera réexaminé.
- Le calcul structurel, le calcul des installations provisoires et d'autres calculs seront effectués.
- Les plans de situation, les vues en plans, les vues en coupes, les plans détaillés (vue en plan, vue en coupe, vue en coupe transversale, etc.,) ainsi que les plans de structures seront élaborés.
- Toutes les quantités relatives aux travaux seront calculées et les notes de calcul seront établies.
- Le contenu de la conception sera examiné en procédant à la confirmation des conditions de base et la confirmation de l'analyse comparative, la vérification de la pertinence du plan de conception, du cohérence entre les notes de calcul et les plans graphiques, ainsi que la vérification des notes de calcul.
- Le coût estimatif calculé au stade du concept de base sera revu sur la base de la taille, de la quantité et d'autres éléments des installations finalisées dans le cadre de la conception détaillée.
- Le dossier d'appel d'offres sera élaboré conformément aux directives relatives à l'aide financière non remboursable.
- Le Consultant fournira son assistance à l'organisme d'exécution de la partie congolaise (la REGIDESO) pour que le processus d'appel d'offres et de soumission puisse se dérouler conformément aux directives susmentionnées au moment de la sélection de l'entreprise de construction.

(2) Supervision des travaux

- La supervision des travaux sera assurée en étroit relation entre les organismes et personnes concernés des deux parties de manière à pouvoir achever les travaux de construction des installations selon le planning d'exécution des travaux de construction.

- Le Consultant fournira ses conseils et directives appropriés en temps voulu aux personnes chargées des travaux de construction afin de pouvoir construire les installations conformément aux documents de conception.
- Le Consultant fournira les conseils et directives appropriés en matière d'exploitation et de maintenance des installations en vue d'assurer leur exploitation correcte après qu'elles auront été réceptionnées par la partie congolaise.

Les activités de supervision des travaux consistent entre autres en ce qui suit :

- Maîtrise du planning d'exécution des travaux et contrôle de qualité (approbation des matériels et matériaux à utiliser, inspection des matériels et matériaux livrés, inspection et présence à chaque étape de travaux)
- Examen et exécution de modifications de conception
- Rapports sur l'état d'avancement des travaux (rapports mensuels, certificats pour paiement, certificats d'achèvement, etc.)
- Contrôle de sécurité (en outre de prise de mesures de sécurité, maîtrise de la situation de sécurité et prise de décision en matière de mesures à prendre en fonction de la situation de sécurité)
- Encadrement et assistance pour la mise en œuvre du plan de gestion environnementale de l'entreprise de construction
- Inspections de réception

Les activités susmentionnées devront être assurées de façon continues pendant toute la durée de travaux allant de leur démarrage jusqu'à leurs achèvement et réception. Aussi, la supervision sera assurée par un système permanent sur terrain composé d'experts bien avisés en matière de supervision de l'ensemble de projets. En ce qui concerne la réhabilitation des installations existantes de l'Usine de traitement de l'eau et la construction de nouvel ouvrage de captage et de nouvelle usine de traitement de l'eau, des ingénieurs spécialisés en installations de traitement de l'eau et ceux spécialisés en équipements seront envoyés en RDC de façon ponctuelle pour vérifier le bon déroulement et l'état d'avancement des travaux d'une part, et afin de pouvoir prendre les mesures nécessaires promptement en cas de problèmes techniques d'autre part.

2-2-4-5 Plan de Contrôle de qualité

Le contrôle de qualité des travaux sur chantier sera assurée à travers els inspections ci-dessous mentionnées :

• Travaux de fondation	:	Essais de charge à plaque
• Compactage	:	Essais de matériaux et essais de densité
• Coulage du béton	:	Confirmation du dosage d'essai, du résultat des essais de résistance, des joints de coulage, de décoffrage, etc.,
• Fers à béton	:	Essais de résistance à la traction, essais de résistance au pliage et certificat de contrôle en usine
• Conduites	:	Essais hydrauliques

- Filtres : Confirmation de la granulométrie du sable filtrant, du coefficient d'homogénéité et de l'épaisseur de la masse filtrante
- Autres ouvrages : Confirmation de la précision et essais d'étanchéité à l'eau

En outre, la capacité de traitement et la qualité de l'eau traitée seront mesurées au moment des essais de réception (contrôles de performance) de manière à pouvoir transférer à la partie congolaise les ouvrages après avoir vérifié leur performance.

2-2-4-6 Plan d'approvisionnement en matériel et matériaux

(1) Conditions d'approvisionnement en matériel et matériaux de construction en RDC

En RDC, seuls les bois de construction, les agrégats grossiers, les agrégats fins (sable), les ciments et les fers à béton sont fabriqués et tous les autres matériaux de construction sont importés. Toutefois, la quantité disponibles et la qualité des ciments et des fers à béton produits en RDC n'étant pas satisfaisantes, ils peuvent être importés de différents pays notamment l'Afrique du Sud, les pays européens, l'Egypte, la Turque et la Chine. Quant aux agrégats fins (sable jaune) pour le béton, bien que la qualité laisse à désirer, les bétons ayant une résistance requise sont fabriqués au moyen de déchets de carrière tamisés. Il serait plus avantageux d'acquérir les matériaux de construction sur le marché congolais.

Le plan d'approvisionnement des principaux matériaux de construction du Projet est tel qu'il est indiqué au Tableau 2-16 ci-après.

Tableau 2-16 : Pays d'approvisionnement des principaux matériaux de construction

Catégorie	Matériaux	Pays d'approvisionnement			Remarques
		RDC	Japon	Pays tiers	
Ciments et matériaux de béton	Ciment Portland ordinaire	○			
	Fers à béton	○			
	Agrégats grossiers	○			
	Agrégats fins	○			
Carburants et graisses	Essence	○			
	Gasoil	○			
	Huile de lubrification	○			
Produits en acier	Profilés en H	○			
	Profilés en H (revêtus de la peinture anticorrosive)	○			
	Tôles	○			
	Eléments de garde corps	○			
	Conduites en acier de grande diamètre revêtues de la peinture	○			
Matériaux d'ouvrages provisoires	Bois pour les coffrages	○			
	Contre-plaqués pour les coffrages	○			
	Eléments d'échafaudage	○			
	Eléments de soutènement	○			

		Pays d'approvisionnement			
	Bois de construction	○			
	Palplanches	○			
Equipements des installations de traitement de l'eau	Pompes		○		
	Equipements électriques pour les pompes		○		
	Gravier pour masse filtrant	○			
	Sable pour masse filtrant	○			
	Débitmètre à ultrason		○		
	Sonde de niveau		○		
	Tuyauteries pour machines/équipements (PVC)	○			
	Tuyauteries pour machines/équipements (Acier)	○			
	Installations d'injection de réactifs		○		
	Echelles	○			
Matériaux de construction	Menuiserie (portes, cadres de fenêtres, etc.)	○			
	Matériaux de finitions intérieures et extérieures	○			
	Alimentation en eau, appareils sanitaires évacuation des eaux	○			
	Peintures	○			
	Appareils électriques (lampes fluorescentes, etc.)	○			

(2) Equipements de construction

En RDC, il n'existe pas de société de location d'engins de construction. Toutefois, il sera possible de louer les engins de construction courants tels que chargeuses-pelleteuses et camions bennes auprès de sociétés de construction locales. Etant donné le coût de transport et d'autres éléments, il sera plus avantageux de louer les engins auprès de sociétés locales.

Tableau 2-17 : Pays d'approvisionnement des principaux engins de construction

Catégorie	Matériaux	Pays d'approvisionnement			Remarques
		RDC	Japon	Pays tiers	
Engins pour travaux de terrassement (Aménagement, fouilles et rebouchage du terrain)	Bulldozer	○			
	Chargeuses-peleteuses	○			
	Camion à benne	○			
	Brise-roche de grande capacité	○			
Engins de compactage	Dameur	○			
	Niveleuse	○			
	Rouleau compresseur	○			
	Rouleau à pneus	○			
Engins de revêtement	Finisseur d'asphalte	○			
	Rouleau de macadam	○			
	Rouleau à pneus	○			
Equipements de levage	Grue sur camion	○			
	Camion avec grue	○			
Béton	Camion pompe à béton	○			

		Pays d'approvisionnement			
Engins pour la construction de l'ouvrage de captage	Batteuse de pieux sur chenille Sonnette de pieux à grue sur chenille	○			
	Mouton vibreur	○			
	Grue sur barge	○			
	Barge pour manutention de matériaux	○			
	Remorqueur	○			
	Péniche de communication	○			
Ouvrage de retenue et évacuation des eaux	Pompe immergée	○			
	Groupe électrogène	○			

2-2-4-7 Plan de formation à l'exploitation initiale et à la gestion

Pour la formation à l'exploitation initiale et à la gestion de l'Usine de Ngaliema, l'entreprise de construction élaborera le manuel opératoire et de maintenance, et organisera les formations pendant une période d'environ 1,5 mois après l'achèvement de la réhabilitation des installations de l'Usine existante et d'environ 2 mois après l'achèvement de la construction des installations en extension. La formation à l'exploitation initiale sera dispensée sous forme de la formation sur le tas dans le cadre des essais de fonctionnement et de mises au point.

Quant à la formation sur l'exploitation, comme il en est mentionné ci-après, en plus de l'explication et de la formation de base à l'exploitation dispensées par l'entreprise de construction, une assistance technique de courte durée appelée « Composante Soft » sera effectuée en particulier sur les décanteurs à lamelles inclinées et la méthode de lavage à contre-courant de filtres.

2-2-4-8 Plan de la Composante Soft

(1) Arrière-plan de la Composante Soft

Pour les décanteurs/coagulateurs et filtres à construire en extension dans le cadre du Projet, compte tenu de l'exiguïté du terrain prévu pour la construction de la nouvelle usine et de la nécessité de prendre les différentes précautions notamment celles liées à la protection contre le bruit en raison de sa proximité à la zone résidentielle, les méthodes qui sont différentes de celles utilisées dans l'usine excitante ont été adoptées comme le montre le Tableau 2-18 ci-après.

Tableau 2-18 : Nouvelles installations dont la méthode est différente de celle utilisée pour l'Usine de Ngaliema existante

Installations	Coagulateurs/Décanteurs	Filtres rapides (lavage à contre-courant)
Installations existantes	Clarificateur circulaire	A air
Installations à construire en extension	Décanteurs à lamelles inclinées.	Lavage de surface

Pour les coagulateurs/décanteurs, le type clarificateur circulaire adopté dans l'usine existante est plus facile à entretenir. Nonobstant, le type à lamelles inclinées est adopté sur la base du

résultat de l'analyse comparative des différents aspects notamment l'exiguïté du terrain et la facilité de la gestion d'exploitation. Quant à la méthode de lavage à contre-courant de filtres rapides, il est vrai que la méthode à air actuellement utilisée est plus facile à entretenir, mais compte tenu de la nécessité de mesures contre le bruit car le terrain de construction se trouve à proximité de la zone résidentielle, le type à lavage de surface pour lequel la soufflante n'est pas nécessaire et par conséquent moins bruyant est adopté.

Etant donné que les installations existantes de l'usine de Ngaliema sont entretenues et exploitées de façon adéquate, et que de ce fait il peut se conclure que la compétence du personnel en matière de maintenance est excellente, en principe le personnel sera en mesure d'assurer l'exploitation de l'usine réalisée avec les nouvelles méthodes. Toutefois, du fait que lors de la mise en service de la nouvelle usine, avec seulement le savoir faire dont il dispose actuellement le personnel de l'usine pourrait être confronté par les problèmes pour assurer de façon appropriée son exploitation, il sera indiqué d'effectuer une assistance technique qui consiste à appuyer la mise en service de la nouvelle usine construite en extension pour permettre audit personnel d'approfondir la connaissance en matière de principes des nouvelles méthodes et d'assurer la planification et la mise en œuvre effectives de l'exploitation.

(2) Objectifs de la Composante Soft

L'assistance technique sur l'exploitation et la maintenance de l'usine de traitement de l'eau qui sera effectuée au titre de la Composante Soft aura pour objectif d'amener les exploitations de l'Usine de Ngaliema à pouvoir assurer avec leur propre initiative ce qui suit :

- Assimiler les principes de la méthodes de coagulation, de décantation et de filtration rapide ;
- Assimiler le principes d'exploitation des installations de traitement de l'eau ;
- Etre capable de collecter les données nécessaires à la maintenance quotidienne ;
- Etre capable d'effectuer la maintenance adéquate sur la base des données collectées ;
- Etre capable d'élaborer le plan de maintenance comprenant entre autres le planning de nettoyage de décanteurs et le planning de lavage à contre-courant de filtres.

(3)Résultats attendus de la Composante Soft

Les résultats attendus de la Composante Soft sont récapitulés ci-après.

1) Assimiler les principes et les processus des coagulation/décantation et de la filtration rapide ;
2) Acquérir la compétence pour l'exploitation du coagulateur/décanteur ;
3) Acquérir la compétence pour l'exploitation de filtres rapides ;
4) Pouvoir élaborer le plan de maintenance.

(3) Moyens de vérification du degré d'atteinte des résultats attendus

L'atteinte des résultats attendus est vérifié par ce qui suit :

Tableau 2-19 : Moyens de vérifications du degré d'atteinte des résultats attendus

Résultats attendus	Moyens de vérification	Remarques
Assimilation des principes et processus des méthodes de coagulation/décantation et de la filtration rapide	Les examens écrits seront effectués sur les principes de coagulation, sur les différences entre le décanteur simple, le clarificateur circulaire et le décanteur à lamelles inclinées ainsi que sur les théories de la filtration rapide et du lavage à contre courant.	Les questions des examens écrits seront élaborées par les formateurs. Les thèmes indiqués ci-contre sont les théories de base de l'ingénierie de traitement de l'eau et si le taux de réponses correctes se chiffre entre 60 à 70 %, il sera considéré que les résultats sont atteints. Les exemples des examens écrits sont présentés à l'Annexe-1 ci-jointe.
Acquisition de la compétence pour l'exploitation du coagulateur/ décanteur	Pendant la deuxième moitié de la période de sessions de pratiques, faire déterminer aux stagiaires le dosage de réactifs à injecter en fonction de la turbidité de l'eau brute, confirmer le dosage adéquat de réactifs à injecter sur la base de la turbidité de l'eau après l'injection de réactifs, et déterminer la fréquence de purges de boue en fonction de la turbidité de l'eau brute et des dosages de réactifs injectés.	
Acquisition de la compétence pour l'exploitation de filtres rapides	Pendant la deuxième moitié de la période de sessions de pratiques, faire déterminer aux stagiaires la fréquence de lavages à contre courant en fonction de la perte de charge et de la quantité d'eau filtrée.	
Elaboration du plan de maintenance	Lors de sessions de pratiques susmentionnées, il n'y aurait pas de variations importantes dans les conditions données (qualité d'eau brute, quantité d'eau traitée). Toutefois,du fait que la turbidité de l'eau brute de l'Usine de Ngaliema pourrait varier largement entre la saison des pluies et la saison sèche, faire définir aux stagiaires les conditions d'exploitation adaptées (dosages de réactifs, fréquence de vidange de boue, fréquence de lavages à contre courant, etc.,) aux conditions qui sont différentes de celles données en sessions de pratiques.	

(5) Activités de la Composante Soft (plan des intrants)

Du fait qu'il sera plus indiqué d'exécuter l'assistance technique sur l'exploitation et la maintenance de l'usine de traitement de l'eau en utilisant les installations construites en extension sur le don japonais d'une part, et que ceci constituera l'une des conditions préalables d'autre part, les sessions de pratiques seront effectuées après l'achèvement de la construction des installations. Cependant, il sera nécessaire d'organiser les séminaires sur les méthodes de traitement de l'eau et d'élaborer le manuel opératoire avant ces sessions de pratiques. Aussi, lesdites séminaires seront effectuées et le manuel opératoire sera élaboré pendant la périodes des essais de fonctionnement de la nouvelle usine et l'assistance technique sera effectuée pendant une durée de 2 mois après l'achèvement de la construction des installations de traitement de l'eau en utilisant les installations construites.

Le plan des activités de la Composante Soft est présenté au Tableau 2-20.

(6) Méthode d'approvisionnement en personnel chargé de la Composante Soft

Comme formateurs, les consultants japonais (ingénieur spécialisé en traitement de l'eau) seront envoyés en RDC pendant une période cumulative de 2,5 mois pour les activités de la Composante Soft y compris l'élaboration du manuel pour laquelle il est nécessaire de connaître de façon adéquate le niveau technique du personnel qui sera chargé de la gestion et de l'exploitation.

Les formateurs devront avoir non seulement les connaissances très étendues en matière d'ingénierie de traitement de l'eau et l'expérience en matière d'exploitation des usines de traitement de l'eau, mais aussi avoir l'aptitude pour la communication avec les exploitants congolais. On entend par l'aptitude de communiquer non seulement la compétence linguistique, mais également la connaissance profonde des problèmes de gestion et d'exploitation dans les pays en voie de développement. Dans cet optique, les consultants ou les ingénieurs ayant l'expérience d'exploitation d'usines de traitement de l'eau au Japon pourraient être les candidats et pour la compétence en matière de communication, les consultants ayant l'expérience dans les pays en voie de développement seraient plus aptes à assurer la mission de formateurs.

Il serait également possible de recruter les formateurs en RDC ou dans des pays tiers. Cependant, du fait que la nouvelle usine adopte les méthodes de traitement de l'eau que la REGIDESO n'a pas d'expérience, il sera difficile de trouver les formateurs en RDC et il en sera de même pour trouver les personnes expérimentées dans les pays tiers car la méthode de lavage de surface adoptée pour la nouvelle usine est la méthode couramment utilisée au Japon.

Tableau 2-20 : Plan des activités de la Composante Soft

Sujet	Durée/fréq. nécessaires	Contenu des activités	Activités au Japon	Activités en RDC
			Nombre de jours ouvrable	Nombre de jours ouvrable
			Personnel japonais	Personnel japonais
Séminaires et autres sur la méthode de filtration rapide	1 jour x 2 fois	- Séminaires sur les méthodes et principes - Rapport sur les formations sur le tas - Résultats de formations sur le tas et séminaires sur le plan de maintenance	0	3,0
Elaboration du manuel	10 j au Japon, 10 j en RDC	- Elaboration du canevas de manuel (Japon) - Elaboration du manuel - Interviews auprès de personnes chargées de maintenance sur le terrain	15,0	15,0
Formation sur le tas en utilisant la nouvelle usine de traitement de l'eau	40 jours	- Confirmation de l'assimilation des manuels opératoires, etc. - Formation en utilisant les installations réelles Essais de fonctionnement en utilisation les - installations réelles comme formation sur le tas Collecte des données réelles d'exploitation - Elaboration du rapport d'exploitation Elaboration du plan d'exploitation telle que - lavage à contre-courant	0	57,0
Total (Nbre jours)			15,0	75,0
(Nombre mois)			0,5	2,5

(7) Calendrier d'exécution de la Composante Soft

La Composante Soft sera mise en œuvre à travers l'exploitation de l'usine qui sera construite en extension. De ce fait la Composante Soft devra démarrer au moment où la nouvelle usine sera transférée à la REGIDESO. De plus, le manuel d'exploitation devra être achevé au moment de la mise en service de ladite usine, et les exploitants devront assimiler effectivement les principes de traitement de l'eau pour qu'ils puissent assurer l'exploitation de façon autonome. Compte tenu de ce qui vient d'être mentionné, la Composante Soft démarrera pendant la période des essais de fonctionnement de l'usine en extension et une durée de 2 mois sera nécessaire pour que les exploitants puissent maîtriser effectivement l'exploitation de la nouvelle usine dans les différentes conditions.

Le calendrier d'exécution de la Composante Soft est tel qu'il est présenté au Schéma 2-6.

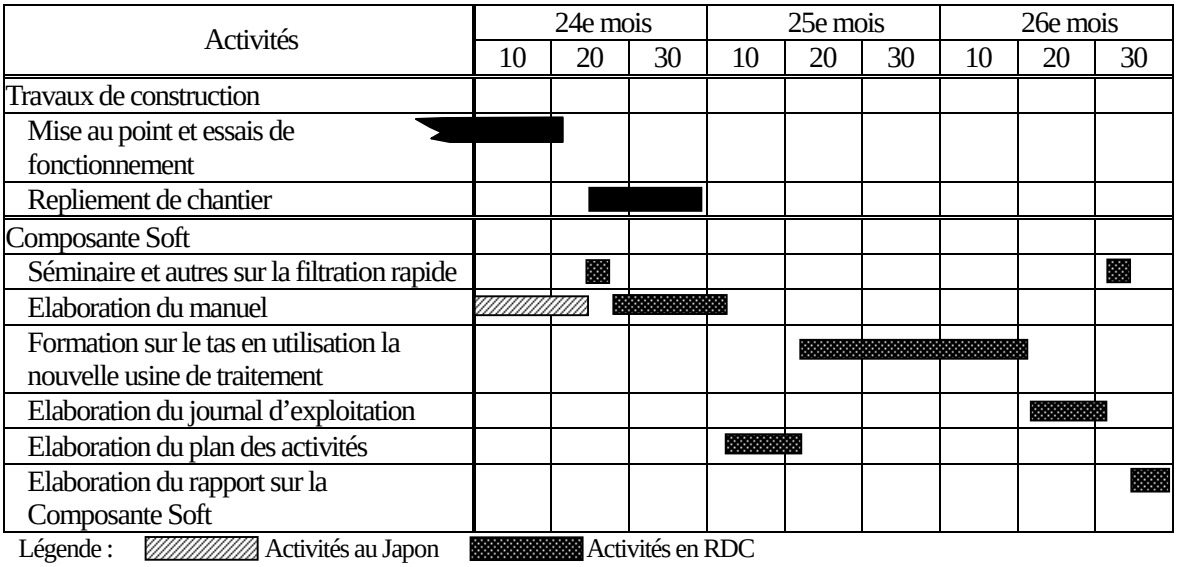


Schéma 2-6 : Calendrier d'exécution de la Composante Soft

(8) Résultats de la Composante Soft

Les résultats de la Composante Soft sont tels qu'ils sont indiqués au Tableau 2-21 ci-après. Un document intitulé « Rapport d'achèvement de la Composante Soft » sera élaboré sur la base du résultat d'évaluation et d'analyse qui seront effectuées après l'achèvement des activités

Tableau 2-21 : Liste des résultats de la Composante Soft

Activités	Résultats à fournir
Séminaires et autres	- Documents d'explication distribués - Rapport de séminaires
Manuel	- Manuel d'exploitation de l'usine de traitement de l'eau
Formations sur le tas dans l'usine de traitement	- Rapport journalier de la formation sur le tas - Rapport journalier d'exploitation, - Plan de maintenance

(9) Obligation de l'organisme d'exécution de la partie congolaise

La REGIDESO est tenue d'assurer ce qui suit dans le cadre de la Composante Soft :

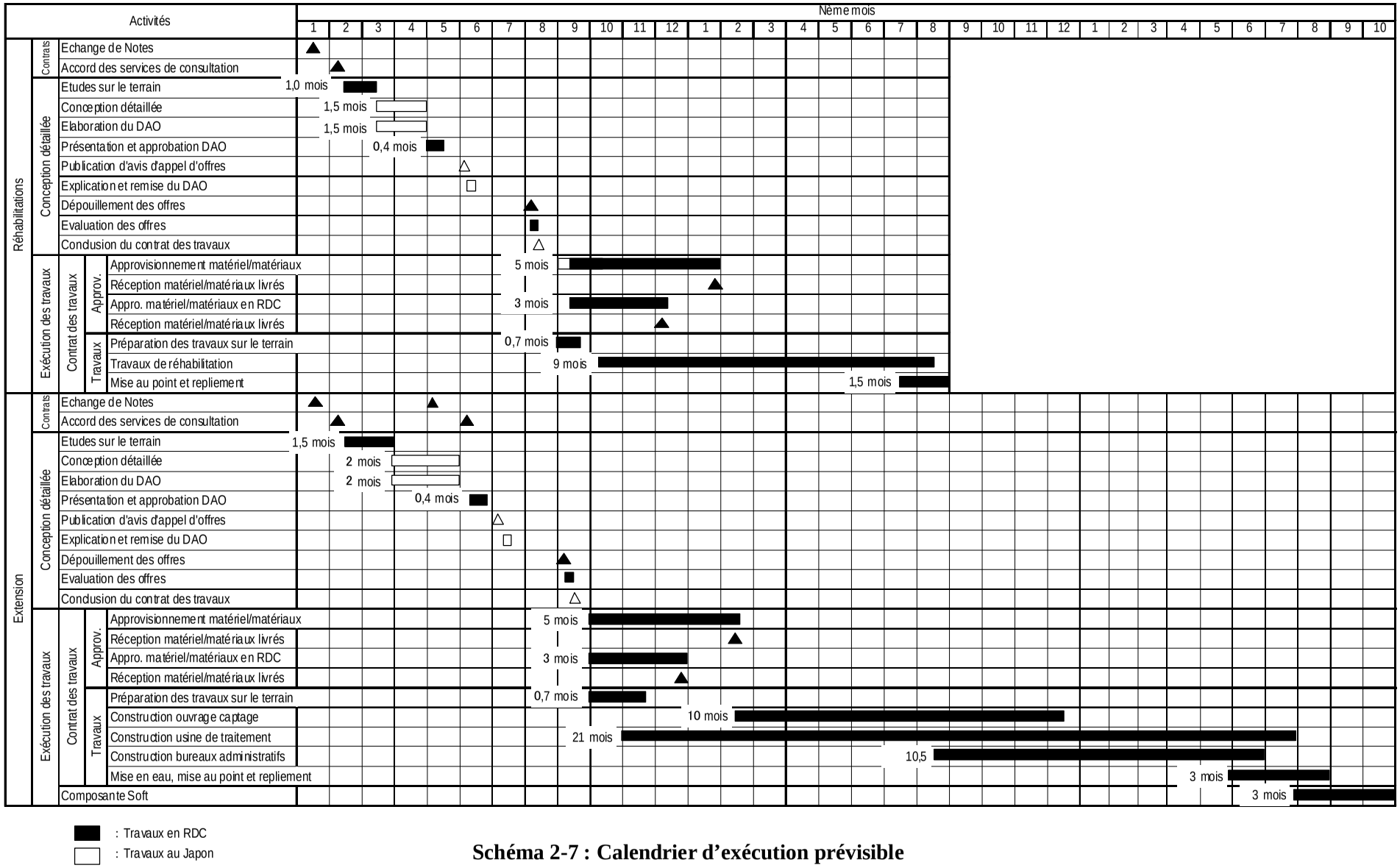
- Affecter 6 exploitants pour l'usine qui sera construite en extension dès la période des essais de fonctionnement. Toutefois, étant donné que ladite usine sera exploitée comme une partie de l'Usine de Ngaliema existante et que les exploitants de l'usine existante seront également chargés de la nouvelle usine, les participants à la Composante Soft ne seront pas limités à ces 6 exploitants, et par conséquent, autant d'exploitants que possible devront participer à la Composante Soft.
- Assurer la dotation budgétaire pour l'exploitation et la maintenance de la nouvelle usine d'extension et fournir les produits chimiques nécessaires pour les activités de la

Composante Soft avant son démarrage.

- Fournir les conseils sur la sélection des participants aux séminaires et faire participer aux séminaires les personnes retenues.
- Fournir les documents tels que journal d'exploitation et le manuel d'exploitation de l'usine existante pour assurer la cohérence avec ceux qui seront nouvellement élaborés.

2-2-4-9 Calendrier d'exécution du Projet

Le calendrier d'exécution des travaux de réhabilitation et d'extension prévisible au stade actuel est présenté au Schéma 2-7.



: Travaux en RDC

: Travaux au Japon

Schéma 2-7 : Calendrier d'exécution prévisible

2-3. Description sommaire des travaux et prestations à la charge de la partie congolaise

2-3-1 Travaux et prestations généraux à la charge de la partie congolaise

Les travaux et prestations à la charge de la partie congolaise sont comme suit :

1) Fourniture des données et documents nécessaires au Projet ;

2) Fourniture des informations nécessaires pour assurer la sécurité du site du Projet et celles liées à la sécurité en général ;

3) Prendre en charge les commissions pour la notification de l'Autorisation de Paiement (A/P) et de paiement de la banque pour les services bancaires basés sur l'Arrangement Bancaire (A/B) ;

4) Débarquement et dédouanement promptes des matériels et matériaux acquis pour le Projet lors de leur arrivée en RDC ;

5) Exonérer les ressortissants japonais des droits de douane, impôts et taxes intérieures ou autres levées fiscales imposées dans le pays bénéficiaire eu égard à la fourniture des produits au titre des contrats vérifiés et ceux liés aux contrats de sous-traitance ;

6) Utilisation et maintenance adéquates des équipements fournis et des installations construites dans le cadre du Projet ;

7) Prendre en charge toutes les dépenses autres que celles couvertes par Calendrier d'exécution prévisible notamment la mise à la disposition du personnel nécessaire à la réalisation du Projet tel qu'ingénieurs/techniciens de la REGIDESO.

2-3-2 Travaux et prestations spécifiques du Projet à la charge de la partie congolaise

Les travaux et prestations à la charge de la partie congolaise identifiés suite à l'étude du concept de base sont énumérés ci-après :

1) Obtenir le droit d'utilisation du terrain pour la construction en extension de l'Usine de Ngaliema et l'autorisation environnementale avant le démarrage des travaux de construction. L'obtention de ces documents constitue la condition préalable pour la mise en œuvre du Projet.
2) Mettre à la disposition du Projet un terrain destiné au dépôt de matériels et matériaux ainsi qu'une aire de travail au sein ou à proximité de l'Usine de Ngaliema.
3) Prendre les mesures nécessaires pour pouvoir utiliser sans problème les voies privées de l'Utex Africa pour accéder à l'Usine de Ngaliema.
4) Obtenir les autorisations nécessaires aux travaux dans le fleuve pour les travaux de construction de l'ouvrage de captage et assurer la coordination avec les autorités concernées pour que lesdits travaux puissent s'exécuter dans les meilleures conditions.

5) Fournir aux populations les informations relatives à des coupures d'eau dues aux travaux de réhabilitation et de construction des installations de l'Usine de Ngaliema.
6) Fournir de l'eau pour les lavages de conduites et les essais hydrauliques et ceux d'étanchéité à l'eau.
7) Affecter le personnel d'exploitation additionnel à l'Usine de Ngaliema au moment des essais de fonctionnement/mise au point et des formations sur le tas, à savoir avant le démarrage de la Composante Soft.

2-4. Plan d'exploitation et de maintenance du Projet

2-4-1 Exploitation et maintenance des installations construites par le Projet

Le Projet consiste à construire un nouvel ouvrage de captage et une usine de traitement de l'eau en extension ainsi qu'à réhabiliter les installations existantes de l'Usine de Ngaliema.

Chacun des ouvrages et installations nécessite les activités d'exploitation et de maintenance ci-dessous énumérées :

1) Ouvrage de captage

- Surveillance des conditions d'écoulement du fleuve qui est la source d'eau ;
- Surveillance des conditions de captage ;
- Nettoyage de grilles ;
- Exploitation de pompes de captage

2) Usine de traitement de l'eau

- Surveillance du débit d'entrée
- Surveillance de la qualité d'eau brute et de l'eau traitée
- Détermination des dosages de réactifs à injecter en fonction de la qualité d'eau brute et injection de ces derniers
- Surveillance de la qualité d'eau traitée dans les décanteurs
- Surveillance de la perte de charge et exécution de lavage à contre-courant au besoin.
- Préparation et injection de l'eau de chlore

Pour les activités liées à l'ouvrage de captage, les mêmes activités d'exploitation et de maintenance étant effectuées pour les ouvrages de captage existants, l'exploitation et la maintenance pourront être assurées avec les connaissances et savoir faire existants dont le personnel dispose actuellement.

Par contre, en ce qui concerne l'exploitation de la nouvelle usine de traitement de l'eau, du fait que pour la coagulation/la décantation et la filtration rapide, les méthodes qui sont différentes de celles utilisées dans l'usine existante seront utilisées, il sera nécessaire de dispenser les formations à l'exploitation des installations qui seront construites en extension.

2-4-2 Système de gestion et de maintenance des ouvrages et installations construits par le Projet

La gestion et la maintenance des ouvrages et installations (y compris l'ouvrage de captage) construits par le Projet seront assurés par la Division de l'Usine de Ngaliema qui relève de la compétence de la Direction de Traitement des Eaux de la REGIDESO.

La Division de l'Usine de Ngaliema est composée du Service Production qui assure les activités de traitement de l'eau et du Service Maintenance qui assure la maintenance des équipements. L'Usine est exploitée par les 2 équipes en rotation l'une le poste de journée et l'autre le poste de nuit, chacune composée de 2 exploitants pour le traitement de l'eau et de 1 agent chargé de la surveillance de la qualité de l'eau et de la détermination de dosages de réactifs. En plus de ces équipes, 1 agent de maintenance assure le poste de nuit pour palier à des défaillances d'équipements qui pourraient survenir pendant la nuit.

Jour : 2 exploitants pour le traitement de l'eau, 1 agent dans le laboratoire d'analyse d'eau (surveillance de la qualité de l'eau et détermination de dosage de réactifs) et 10 agents de maintenance des équipements

Nuit : 2 exploitants pour le traitement de l'eau, 1 agent dans le laboratoire d'analyse d'eau (surveillance de la qualité de l'eau et détermination de dosage de réactifs) et 1 agent de maintenance des équipements

Etant donné que pour l'exploitation de la nouvelle usine d'extension, 2 équipes seront nécessaires, une pour le poste de journée et l'autre pour le poste de nuit, 2 équipes additionnels (6 personnes) seront nécessaires[12]. Quant aux agents de maintenance, du fait qu'ils peuvent se charger des installations existantes et ceux d'extension, le personnel additionnel ne sera pas nécessaire.

2-5. Coût estimatif du Projet

2-5-1 Coût estimatif de l'assistance japonaise demandée

(1) Coût à la charge de la partie congolaise

Le coût à la charge de la partie congolaise est tel qu'il est indiqué au Tableau 2-22 ci-après. Le coût que la partie congolaise devra prendre en charge lors de la mise en œuvre du Projet qui s'élève à 48,2 millions de CDF est constitué de celui relatif au déplacement de l'usine de formation, de la commission de notification de l'Autorisation de Paiement et des commissions de paiement et il sera pris en charge par la REGIDESO. Etant donné que ce montant correspond à 0,095 % du montant total du poste «impôts, taxes, intérêts et autres » et du poste « Charge et pertes diverses » de la dépense annuelle de la REGIDESO (montants déboursés en 2008), cette dernière sera en mesure d'en prendre en charge.

[12] Résultat d'interview auprès du Directeur d'exploitation.

Il faut ajouter qu'en RDC les projets financés par les fonds étrangers et exécutés au titre de contrats publics sont exonérés des droits de douane et impôt sur le chiffre d'affaires, la REGIDESO ne sera pas nécessaire de prévoir un budget pur la prise en charge de taxes et impôts.

Tableau 2-22 : Liste des coûts à la charge de la partie congolaise

Poste	Coût (million de CDF)	Remarques
Mise à la disposition de l'aire de travail et du dépôt de matériaux	-	Les terrains appartenant à la REGIDESO seront mis à la disposition à titre gratuit.
Acquisition du terrain de construction de l'Usine de Ngaliema	-	Le Gouvernement le fournira comme terrain d'un établissement d'utilité publique
Indemnisation pour le déplacement de terrains cultivés sur la terrasse fluviale	-	
Obtention de l'autorisation environnementale nécessaire aux travaux d'extension (y compris l'étude d'impact environnemental)	-	
Obtention du droit de passage libre des véhicules pour les travaux sur les voies d'accès	-	Contact avec l'Utex Africa et autres
Fourniture des informations relatives aux ouvrages enterrés et confirmation de ces derniers au moment de fouilles	-	
Déplacement de l'usine de formation	13,8	
Fourniture de l'eau pour la purge et l'essai hydraulique	-	
Collaboration au moment du raccordement avec les canalisations existantes	-	Présence au moment des travaux et communication aux personnes concernées sur les coupures d'eau, etc.
Collaboration pour les travaux de désinfection au moyen de chlore	-	Au moment du raccordement avec la citerne existante, etc.
Prise en charge des commissions de notification de l'Autorisation de Paiement et commissions de paiement	34,4	
Total	48,2	

(2) Conditions d'estimation

1) Période d'estimation : Juin 2009

2) Taux de change : 1 USD = 95,77 yens
1 CDF = 0,1394 yens

3) Durée d'approvisionnement et d'exécution des travaux : Les durées respectives de la conception détaillée et des travaux de construction sont telles qu'elles sont indiquées au calendrier d'exécution des travaux.

4) Autres : L'estimation des coûts a été effectuée conformément au système de l'aide financière non remboursable du Gouvernement du Japon.

2-5-2 Coût d'exploitation et de maintenance

Pour les installations qui seront réhabilitées, il est considéré que le coût d'exploitation et maintenance reste inchangé, et le coût sera calculé seulement pour les installations qui seront construites en extension.

(1) Coût d'exploitation et maintenance

Comme coût d'exploitation et maintenance, les postes suivants ont été calculés :

- Coût de personnel
- Coût d'électricité
- Coût de réactifs
- Coût de réparations
- Coût d'amortissement (pour information)

1) Coût de personnel

Après la réalisation du Projet, pour l'exploitation et la maintenance des installations, les effectifs de personnel ci-dessous indiqués seront nécessaires :

- Agent d'exploitation de l'Usine de Ngaliema : 6 personnes

Le coût de personnel est calculé en application de la valeur moyenne de 335 USD/mois calculée sur la base du prix unitaire du grade de chef de service (catégorie 13 : 407 USD/mois) et de celui du grade d'agent d'exploitation (catégorie 10 : 262 USD/mois) du barème salarial[13] de la REGIDESO.

335 USD/mois/personne ×6 personnes x 12 mois = 24.120 USD/an

2) Coût d'électricité

Concernant le coût d'électricité, les principales charges d'électricité ont été calculées sur la base du nombre d'heures d'exploitation. Le résultat de calcul du coût d'électricité est présenté au Tableau 2-23.

[13] Application du Nouveau Barème Salarial : Barème de 2009 convenu entre la REGIDESO et le syndicat

Tableau 2-23 : Coût d'électricité

Etablissement	Charges	Nombre heures fonctionnement (hr/j)	Puissance (kw)	Nbre unités en marche (unité)	Coût unitaire (USD/kWh)	Coût électricité par an (USD/an)
Usine de Ngaliema	Pompe à vide pour captage	0,1	5,5	1	0,11	22
	Pompe de captage	24,0	132,0	1	0,11	127.195
	Agitateur rapide	24,0	7,5	2	0,11	14.454
	Pompe de lavage de surface	2,0	22,0	1	0,11	1.767
	Pompe à vide pour filtre	2,0	5,5	1	0,11	442
	Compresseur	2,0	2,2	1	0,11	177
	Pompe de purge	6,0	11,0	1	0,11	2.650
	Pompe d'alimentation en eau	8,0	0,4	1	0,11	129
	Pompe d'injection de sulfate d'alumine	24,0	0,4	1	0,11	385
	Pompe d'injection d'hypochlorite de calcium	24,0	0,4	1	0,11	385
	Pompe de refoulement	24,0	400,0	1	0,11	385.440
Total						533.046

Note : les coûts sont calculés seulement pour les installations d'extension.

3) Coût de réactifs

Sur la base des dosages moyens d'injection de réactifs de l'Usine de Ngaliema, le coût de réactifs a été calculé dont le résultat est présenté au Tableau 2-24.

Tableau 2-24 : Coût de réactifs

Réactif	Dosage moyen (mg/l)	Capacité de calcul de traitement (m3/j)	Quantité annuelle (t/an)	Prix unitaire (USD/t)	Coût annuel (USD/an)
Sulfate d'alumine	35	30.000	383	650	248.950
Chaux hydratée	10	30.000	110	550	60.500
Hypochlorite de calcium	3	30.000	33	4.540	149.820
Total					459.270

Note : les coûts sont calculés seulement pour les installations d'extension.

4) Coût de réparation

Le coût annuel de réparation est calculé en appliquant un taux de 1 % au montant total de coûts de machines et équipements électriques (environ 866 millions de yens).

9.047.000 USD x 1 % = 91.000 USD/an

5) Coût d'amortissement (pour information)

Le coût d'amortissement est calculé par la méthode du montant fixe sur la base d'un montant évalué des biens de 32.107.000 USD (le montant évalué est calculé par soustraction du coût de la conception détaillée et de la supervision des travaux au coût du Projet), d'une durée d'amortissement de 40 ans et d'une valeur résiduelle de 10 %.

32.107.000 USD X 0,9 ÷ 40 ans = 722.000 USD/an

Toutefois, du fait qu'il n'est pas très indiqué de prendre le coût du Projet de l'aide

financière non remboursable comme montant estimatif des biens d'une part et que le nombre d'années d'amortissement varie suivant les équipements d'autre part, cette valeur calculée devra être considérée juste comme valeur de référence.

6) Coût total d'exploitation et maintenance

Sur la base de ce qui vient d'être indiqué, le coût total d'exploitation et maintenance se chiffre comme suit :

Tableau 2-25 : Coût d'exploitation et maintenance

（unité : mille USD/an）

Personnel	Electricité	Réactifs	Réparations	Total
24	533	459	91	1.107

(2) Recettes

Le système tarifaire de la REGIDESO est présenté au Tableau 2-26.

Tableau 2-26 : Système tarifaire de la REGIDESO[14]

Catégorie	Prix（USD/m^3）	Moyenne（USD/m^3）
Domestiques Inférieur à 10 m^3/mois	0,23	0,45
Inférieur à 25 m^3/mois	0,42	
Inférieur à 40 m^3/mois	0,54	
Supérieur à 40 m^3/mois	0,61	
Intermédiaires – Social	1,11	1,22
Intermédiaires－Agriculture	1,24	
Intermédiaires－Autres	1,31	
Commerçants Inférieur à 100 m^3/mois	2,12	2,55
Inférieur à 1000 m^3/mois	2,54	
Supérieur à 1000 m^3/mois	2,98	
Industriels	3,80	3,80
Services publics	0,85	0,85

L'estimation de recettes en provenance de redevances de l'eau varie largement suivant la quantité de consommation de chacune des catégories. Ici, nous avons effectué le calcul en supposant les quantités de consommation de la catégorie (1) Domestiques à 30 %, (2) de l'ensemble des catégories intermédiaires, commerçants et industriels à 40 % et de la catégorie (3) Services publics à 30 %[15].

30.000 m^3/J X (30 % X 0,45 USD/m^3 + 40 % X 2,52 USD/m^3 ＋ 30 % X 0,85 USD/m^3) X 365 jours = 15.308.100 USD/an

[14] Le tableau est celui de l'arrêté du 19 mars 1998. Les tarifs effectivement appliqués sont ceux calculés tous les ans en application du taux de change d'USD en CDF

[15] Selon l'interview auprès du Directeur Commercial. Il s'agit de la moyenne de l'ensemble de la ville de Kinshasa.

Toutefois, si l'on tient compte du taux de fuite dans le réseau de distribution (30 % en 2007 selon le PMURR), la recette sera de l'ordre de 10.715.000 USD/an. De plus, si les factures impayées des services publics sont pris en compte, étant donné que le taux de recouvrement par rapport au montant facturé était de 49 % en 2008, la recette se calcul à 5.250.000 USD/an[16].

(3) Coût de production

Le coût d'exploitation et maintenance des installations construites en extension est tel qu'il est calculé au point (1) ci-dessus. En effet pour calculer le coût de production, il faut prendre en compte le coût de distribution d'eau et le coût administratif de la REGIDESO. Selon le coût de production en 2008 calculé par la Direction Provinciale de Kinshasa de la REGIDESO, les taux respectifs du coût d'exploitation et maintenance des usines de traitement de l'eau, du coût de distribution et du coût administratif par rapport au coût total sont de 40,3 %, 35,1 %, et de 24,6[17] %. Sur la base de ce taux, le coût total de production de l'usine de traitement d'une capacité de 30.000 m^3/j se calcul comme le montre le Tableau 2-27.

Tableau 2-27 : Coût total de production

Poste	Montant (mille USD/an)	Taux (%)
Coût d'exploitation et maintenance	1.107*	40,3
Coût de distribution	964	35,1
Coût administratif	676	24,6
Total	2.747	100,0

* : Résultat de calcul du Tableau 2-25

(4) Bilan

Le résultat de comparaison entre le coût de production de l'usine d'extension d'une capacité de 30.000 m^3/j et la recette en provenance de redevances est présenté au Tableau 2-28. Le tableau montre que la recette en provenance de redevances est supérieure de 2,5 millions de USD, d'où il peut se conclure que l'usine d'extension est rentable.

Tableau 2-28 : Bilan du Projet (extension de 30.000 m^3/j)

Recette (million de USD)*1 (A)	Coût de production (million de USD)*2 (B)	Bilan (million de USD) (A-B)
5,25	2,75	2,50

*1 : Le montant est calculé avec un taux de fuite de 30 % et en tenant compte de factures impayées des organismes gouvernementaux.
*2 : Coût total de production de l'usine d'extension de 30.000 m^3/.

[16] Selon l'interview effectuée auprès du Directeur Commercial. Toutefois, la Banque Mondiale paiera un montant de 12 millions d'USD sur un montant total de 227 millions d'USD des factures impayées des services publics jusqu'à maintenant et elle fournira son appui également pour payer les redevances de l'eau des services publics pendant une période fixée.

[17] ELEMENT CONSTITUTIF DU COUT DE REVIENT, AU 31 DECEMBRE 2008

2-6 Conditions particulières pour la mise en œuvre du Projet

(1) Acquisition du terrain d'extension

Pour la construction en extension des installations de l'Usine de Ngaliema, il est nécessaire d'acquérir le terrain attenant à l'Usine existante. Le droit d'utilisation du terrain dont il s'agit appartient à l'Etat congolais et son droit d'utilisation a été transféré de l'UtexAfrica à la REGIDESO. En effet, au stade de la mission de présentation du rapport sommaire du concept de base, l'obtention par la REGIDESO du droit d'utilisation du terrain a été confirmée.

(2) Obtention de l'autorisation environnementale pour la construction des installations en extension

Pour la construction des installations en extension de l'Usine de Ngaliema, il est nécessaire d'obtenir l'autorisation environnementale. Par conséquent, la REGIDESO est tenue de soumettre au GEEC du Ministère de l'Environnement le plan de gestion environnementale et sociale et d'obtenir l'autorisation environnementale avant le démarrage du Projet.

(3) Voies d'accès à l'Usine de Ngaliema

Pour accéder à l'Usine de Ngaliema, il faut passer par les voies privées de l'enceinte de l'UtexAfrica. A cet effet, il est nécessaire d'obtenir l'accord de l'Utexafrica pour acheminer les matériels et matériaux de construction.

(4) Affectation du personnel d'exploitation de l'Usine de traitement de l'eau

Actuellement, l'Usine est exploitée par les 2 équipes en rotation l'une le poste de journée et l'autre le poste de nuit, chacune composée de 2 exploitants pour le traitement de l'eau et de 1 agent chargé de la surveillance de la qualité de l'eau et de la détermination de dosages de réactifs. En plus de ces équipes, 1 agent de maintenance assure le poste de nuit pour palier à des défaillances d'équipements qui pourraient survenir pendant la nuit.

Pour l'exploitation de la nouvelle usine construite en extension, du fait que les agents de maintenance pourront se charger des installations existantes et de celles construites en extension, la REGIDESO est tenue d'affecter 2 équipes (6 personnes), l'une pour le poste de journée et l'autre pour le poste de nuit, avant les essais de fonctionnement des installations construites par le Projet.

CHAPITRE 3 : EVALUATION DU PROJET ET RECOMMANDATIONS

Chapitre 3. Evaluation du Projet et recommandations

3-1 Effets du Projet

La situation actuelle et la problématique du secteur ainsi que les effets directs et indirects engendrés par la mise en œuvre du Projet sont récapitulés dans le Tableau 3-1.

Tableau 3-1 : Effets et degré d'amélioration par la mise en œuvre du Projet

Situation actuelle et problématique	Actions prises par le Projet (Assistance japonaise)	Effets et degré d'amélioration du Projet	
• L'Usine de Ngaliema a été construite il y a 50 ans, et nombreux équipements ont dépassé leur durée de vie. De ce fait, les équipements importants tels que pompes de refoulement sont en état défavorable à tel point qu'ils peuvent tomber en panne d'un jour à l'autre. Dans un tel cas, les conditions de desserte d'eau potable empireront. • Le besoin journalier moyen en eau potable de l'ensemble de la ville de Kinshasa en 2014 est estimé à 590.000 m^3/j. Cependant, pour la nouvelle construction ou l'extension d'usines de traitement de l'eau, à part celui pour le présent Projet, aucun financement n'est prévu et leur faisabilité est incertaine. Dans le pire cas, les conditions de desserte se détériorera davantage au fur et à mesure de l'accroissement de la population, alors que la capacité actuelle d'approvisionnement en eau reste au même niveau que celui actuel pendant longtemps.	• Les installations existantes de l'Usine de Ngaliema seront réhabilitées. • La capacité de traitement de l'Usine de Ngaliema sera augmentée par la construction en extension d'une usine d'une capacité de 30.000 m^3/j. • Une assistance technique sera effectuée sur l'exploitation et la maintenance de l'Usine de traitement.	[Effets directs] • La réduction importante de la quantité de l'eau livrée et le risque de coupures d'eau dus au dysfonctionnement des installations et équipements auxquels les 920.000 habitants de la zone d'influence de l'usine de Ngaliema pourront être évités par le renouvellement des équipements vétustes. • L'augmentation de la capacité de production de 30.000 m^3/j permettra de porter la capacité actuelle de production de 80.000m^3/j à 110.000 m^3/j, ce qui aura pour effet l'augmentation de la quantité actuelle de l'eau livrée par personne de 56,5 ℓ/p/j à 77,7 ℓ/p/j pour les 920.000 habitants de la zone d'influence de l'Usine de Ngaliema. • Au cas où aucune nouvelle construction ni extension ne sera effectuée pour la ville de Kinshasa, la capacité actuelle de production de 506.000 m^3/j demeurera telle qu'elle est. La mise en œuvre du Projet permettra d'alléger 30 % le déficit de 90.000 m^3/j.	[Effets indirects] • Le traitement adéquat de l'eau potable pourra contribuer à l'amélioration des indicateurs de la santé tels que la réduction de nombre de cas de maladies infectieuses hydriques et le taux de morbidité. • L'amélioration des conditions de desserte en eau potable pourra contribuer à l'amélioration des conditions de vie telles que réduction de temps de coupures d'eau e diminution de temps pour aller chercher de l'eau. • L'amélioration des conditions de desserte en eau pourra contribuer à la stabilisation et au développement des activités socio-économiques à travers la disponibilisation de l'eau de lutte contre l'incendie, de l'eau commerciale et de l'eau industrielle.

3-2 Défis à relever et recommandations

3-2-1 Défis à relever par la partie congolaise et recommandations

Le Projet consiste en la réhabilitation et l'extension de l'Usine de Ngaliema. L'Usine de Ngaliema objet du Projet a été construite en 1952, et ensuite elle a fait l'objet d'une extension. Il convient de signaler que la plupart des installations/équipements y compris ceux construits initialement sont encore fonctionnels et exploités. Il est vrais que certaines machines tournantes et robinetteries n'ont pas pu être remplacées par celles optimales, mais aucune machine n'est abandonnée, et bien que leur efficience soit plus ou moins diminuée, elles continuent à être fonctionnelles, même en dépassant quelque fois leur capacité de calcul. Ceci montre que le potentiel de la capacité de maintenance de la REGIDESO est élevé.

Lors des échanges avec les techniciens et exploitants de l'Usine effectués au stade des études sur le terrain, la partie japonaise a pu constater à maintes reprises les efforts astucieux pour l'exploitation et les réparations en utilisant les moyens de fortune, etc., qui sont les preuves du niveau technique élevé et du bon moral du personnel pour l'exploitation de l'usine de traitement.

Aussi, après avoir bénéficié de la formation technique sur les nouvelles méthodes, le personnel de la REGIDESO sera en mesure d'assurer l'exploitation des installations de traitement de l'eau construites par le Projet pendant une longue durée, comme il l'assure pour les installations existantes.

D'autre part, contrairement au niveau technique élevé et au bon moral pour l'exploitation et la maintenance du personnel de l'usine de traitement de l'eau, le niveau des services d'approvisionnement en eau de la ville de Kinshasa laisse à désirer. En effet, bien qu'il s'agit d'un système d'approvisionnement en eau urbain basé sur la desserte directe, avec lequel en principe les populations devraient être libérées de travaux de transport de l'eau, la quantité de l'eau livrée par personne n'atteint qu'environ 30 ℓ/p/j, une quantité qui correspond à celle du système à borne fontaine mise en place au milieu du village à laquelle les villageois vont chercher de l'eau au moyen de seaux, etc. Par conséquent, les habitants de la ville de Kinshasa, en particulier ceux de la couche de faible revenue sont obligés de consacrer une partie de leur temps pour aller chercher de l'eau jusqu'au robinet où l'eau coule, car le robinet de leur maison n'a pas de l'eau.

Ces conditions de desserte très défavorables pourraient avoir pour causes, entre autres, ce qui suit :

- Manque absolu de la capacité de production de l'eau potable

  La capacité totale de production de l'eau potable de la ville de Kinshasa s'élève à

486.000m^3/j[18], ce qui correspond à une quantité de 78 ℓ/p/j pour une population de 6.220.000 habitants. Quant à la zone d'influence de l'Usine de Ngaliema, la capacité de production est de 80.000 m^3/j pour une population de 920.000 habitants, ce qui correspond à une quantité de 87 ℓ/p/j.

- Le réseau de distribution est inexistant ou en état de délabrement avancé

  La ville de Kinshasa s'étend sur une pente légère qui descend du plateau situé au sud vers le Fleuve Congo. Etant donné que toutes les usines de traitement de l'eau potable se trouvent le long du Fleuve Congo ou de ses affluents à un niveau bas, l'eau traitée devra être refoulée directement par les pompes, mais du fait de l'absence de château d'eau ou de réservoirs de distribution de grande capacité disposés à des points adéquats dans chacun des secteurs hydrauliques, l'eau devra être distribuée au moyen de pompes. Aussi, la capacité de pompes et le diamètre de conduites ne pouvant pas faire face à la quantité de consommation en période de crête, et la quantité et la pression d'eau sont insuffisantes aux périphéries des secteurs hydrauliques.

- En outre, du fait que les secteurs hydrauliques ne sont pas séparés les uns des autres, la distribution de l'eau ne peut pas être gérée de façon adéquate et de ce fait la disparité entre les quartiers où l'eau est disponible et les quartiers où l'eau coule difficilement ne peut pas être résolue. De plus, les fuites fréquentes au niveau du réseau secondaire et du réseau tertiaire en raison de leur délabrement constituent également l'une des causes de la réduction de la quantité de l'eau distribuée.

  Par conséquent, en plus du déficit absolu de la quantité de l'eau traitée, les zones où les coupures d'eau sont fréquentes du fait de l'absence ou de l'état défavorable du réseau de distribution s'étend sur une vaste étendue.

- Manque des ressources financières pour la construction/l'aménagement des installations

  Afin de pouvoir améliorer les conditions de desserte en eau potable, les usines de traitement de l'eau potable devront être renforcées et le réseau de distribution devra être aménagé. Nonobstant, du fait de perturbation économique à la suite des conflits, les ressources financières pour exécuter le renforcement et l'aménagement des installations manquent cruellement, d'où le Gouvernement congolais est obligé de faire appel à des aides internationales pour financer la construction et l'aménagement des installations.

  En outre, la gestion de la REGIDESO comporte également les problèmes sérieux.

  Par exemple, le déficit annuel de la REGIDESO en 2008 s'élève à 18.545 millions de CDF (correspondant à environ 16 % de la recette annuelle de 118.505 millions de CDF), et le taux de recouvrement reste à 49 %. En effet, si le taux de recouvrement peut être amélioré, la REGIDESO pourra faire les bénéfices.

---

[18] Capacité de production après l'extension de 110.000 m^3/j de l'Usine de Ndjiri.

Ce faible taux de recouvrement s'explique par le taux de recouvrement des services publics de 0 %[19] contre le taux du secteur privé (total des catégories domestiques, commerçants et industriels) de 77 %. Si les services publics paient les redevances d'eau, le bilan de la REGIDESO pourra s'améliorer dans certaine mesure, ce qui lui permettra d'affecter ses propres fonds à la construction ou l'aménagement des installations.

Comme il en est mentionné ci-dessus, pour améliorer les conditions de desserte en eau potable, il est indispensable de renforcer les usines de traitement de l'eau et d'aménager le réseau de distribution, et pour ce faire il faut améliorer en premier lieu le taux de recouvrement.

3-2-2 Interventions articulées avec les autres donateurs/bailleurs de fonds

Le renforcement des installations est indispensable pour améliorer les conditions de desserte, mais pour ce faire le Gouvernement congolais est obligé de faire appel à des donateurs/bailleurs de fonds. Le Projet qui consiste en réhabilitation et extension de l'Usine de Ngaliema pourra prendre en charge une partie du renforcement des installations pour améliorer les conditions de desserte. Toutefois, l'amélioration des conditions de desserte nécessitant davantage l'extension et la nouvelle construction des installations et l'aménagement du réseau, les interventions par les autres donateurs /bailleurs de fonds sont souhaitables.

D'autre part, la Banque Mondiale met en œuvre le programme de réforme de la REGIDESO, qui est devenue depuis le mois de juillet 2008 une entreprise commerciale, dans le cadre duquel elle envisage d'affecter à la direction de la REGIDESO les consultants au titre d'un contrat de gestion d'une durée de 5 ans pour améliorer la gestion d'une part, et payer les factures impayées des services publics et de fournir ses appuis financiers pour les paiements des redevances d'eau des services publics pendant les années à venir d'autre part. Grâce à ces mesures les bilans de la REGIDESO pourront s'améliorer considérablement, ce qui lui permettra de financer avec ses propres fonds la construction et l'aménagement des installations.

3-2-3 Assistance Technique

Pour que le Projet puisse avoir ses effets, les installations réhabilitées et celles construites en extension de l'Usine de Ngaliema devront être entretenues de façon appropriée. Du fait que la compétence en matière de maintenance/entretien des usines de traitement de l'eau de la REGIDESO est jugée excellente, seule l'assistance technique sur les nouvelles méthodes de traitement de l'eau sera nécessaire, mais une assistance technique en continue ne sera pas nécessaire.

3-3 Evaluation du Projet

Le Projet est jugé pertinent comme aide financière non-remboursable pour les raisons ci-dessous mentionnées :

[19] Valeur de 2008, résultat d'interview auprès de la Direction Commerciale.

- Le Projet permettra d'éviter au préalable la réduction considérable de la quantité d'eau livrée due au dysfonctionnement des équipements par la réhabilitation des installations existantes, et d'augmenter la quantité d'eau livrée par la construction des installations en extension pour les 920.000 habitants de la zone d'influence de l'Usine de Ngaliema. Les effets du Projet se manifesteront en particulier chez les habitants de la couche à faible revenue qui sont dans la zone d'influence de l'usine mais qui sont confrontées par les problèmes de coupures d'eau en permanence.
- Les installations de traitement de l'eau qui seront réhabilitées ou construites en extension par le Projet seront entretenues par la REGIDESO. Etant donné que la REGIDESO assure jusqu'au présent la maintenance et l'entretien des installations existantes de façon adéquate et qu'une assistance technique sera effectuée sur l'entretien et la maintenance des installations conçues avec les nouvelles méthodes, aucun problème en matière d'entretien/maintenance ne se posera.
- Le Projet n'aura pas d'impact nuisible sur l'environnement.

3-4 Conclusion

Du fait que le Projet pourra avoir les effets susmentionnés d'une part, et pourra contribuer à l'amélioration du cadre de vie des habitants de la zone d'influence de l'Usine de Ngaliema de la Ville de Kinshasa en RDC d'autre part, il sera pertinent de l'exécuter dans le cadre de l'aide financière non remboursable. Il convient d'ajouter que les installations de traitement de l'eau qui seront construites par le Projet pourront être exploitées et entretenues avec la technique et l'expérience dont la REGIDESO dispose actuellement, aucun problème en matière de maintenance/entretien ne se posera.

En conclusion, il est jugé judicieux d'exécuter le Projet dans le cadre de l'aide financière non-remboursable du Gouvernement du Japon.