



REPUBLIQUE DU CAMEROUN  
Paix- Travail-Patrie

# PROJET DE RECONFIGURATION DU SYSTEME D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE LA VILLE DE YAOUNDE

## DOCUMENT DE PROJET



DOCUMENT PROJET

**TABLE DES MATIERES**

<b>I.</b>	<b>CONTEXTE STRATEGIQUE</b> .....	<b>4</b>
<b>II.</b>	<b>BENEFICIAIRES DU PROJET</b> .....	<b>13</b>
<b>III.</b>	<b>OBJECTIFS DU PROJET</b> .....	<b>13</b>
<b>3.1.</b>	<b>OBJECTIF GENERAL</b> .....	<b>13</b>
<b>3.2.</b>	<b>OBJECTIFS SPECIFIQUES</b> .....	<b>14</b>
<b>3.3.</b>	<b>OBJECTIFS OPERATIONNELS</b> .....	<b>14</b>
<b>IV.</b>	<b>DESCRIPTION DETAILLEE DU PROJET</b> .....	<b>14</b>
<b>4.1.</b>	<b>LOCALISATION DU PROJET</b> .....	<b>15</b>
<b>4.2.</b>	<b>CONSISTANCE DES TRAVAUX</b> .....	<b>15</b>
<b>4.2.1.</b>	<b>ETENDUE DES ETAGES DU PROJET DE LA VILLE DE YAOUNDE</b> .....	<b>15</b>
<b>4.2.2.</b>	<b>INSUFFISANCES DU RESEAU D'EAU POTABLE DE LA VILLE DE YAOUNDE</b> .....	<b>15</b>
<b>4.2.3.</b>	<b>CONSISTANCE DES TRAVAUX DU PROJET</b> .....	<b>16</b>
<b>4.2.4.</b>	<b>COMPOSANTES DES TRAVAUX</b> .....	<b>18</b>
<b>4.2.5.</b>	<b>ALLOTISSEMENT DES TRAVAUX</b> .....	<b>23</b>
<b>4.3.</b>	<b>SPECIFICATIONS DES TRAVAUX</b> .....	<b>25</b>
<b>4.3.1.</b>	<b>SPECIFICATIONS POUR LA REALISATION DES TRAVAUX DE GENIE CIVIL</b> .....	<b>25</b>
<b>4.3.2.</b>	<b>SPECIFICATIONS DES EQUIPEMENTS HYDRAULIQUES ET ELECTROMECHANIQUES</b> .....	<b>29</b>
<b>4.3.3.</b>	<b>SPECIFICATIONS DES EQUIPEMENTS ELECTRIQUES, D'AUTOMATISMES ET DE TELEGESTION</b> .....	<b>39</b>
<b>4.4.</b>	<b>PIECES DE RECHANGES</b> .....	<b>43</b>
<b>4.5.</b>	<b>FORMATION</b> .....	<b>43</b>
<b>4.6.</b>	<b>MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX</b> .....	<b>43</b>
<b>V.</b>	<b>PLAN D'EXECUTION DU PROJET</b> .....	<b>50</b>
<b>5.1.</b>	<b>TACHES A CONDUIRE</b> .....	<b>50</b>
<b>5.2.</b>	<b>RESULTATS ATTENDUS</b> .....	<b>51</b>
<b>5.3.</b>	<b>DUREE ET CHRONOGRAMME D'EXECUTION DU PROJET</b> .....	<b>51</b>
<b>VI.</b>	<b>ORGANISATION DE GESTION DU PROJET</b> .....	<b>51</b>
<b>6.1.</b>	<b>PRINCIPALES RESPONSABILITES DU MAITRE D'OUVRAGE</b> .....	<b>51</b>

**DOCUMENT PROJET**

.....

6.2.	<i>EXECUTION DU PROJET</i> .....	52
6.3.	<i>EQUIPE DE PROJET</i> .....	53
6.4.	<i>PARTENAIRES DU PROJET</i> .....	54
VII.	<i>COUT ET PLAN DE FINANCEMENT</i> .....	55
7.1.	<i>EVALUATION DE LA COMPOSANTE INGENIERIE, FOURNITURES, TRAVAUX</i> .....	55
7.2.	<i>EVALUATION DE LA COMPOSANTE PILOTAGE DU PROJET</i> .....	55
7.3.	<i>EVALUATION DU COUT GLOBAL DE PROJET</i> .....	56
7.4.	<i>SOURCES DE FINANCEMENT DES DEPENSES</i> .....	56
7.5.	<i>PROGRAMMATION TRIENNALE DES DEPENSES DU PROJET</i> .....	57
VIII.	<i>INDICATEURS DE SUIVI</i> .....	57
8.1.	<i>INDICATEURS TECHNIQUES</i> .....	57
8.2.	<i>INDICATEURS ADMINISTRATIFS</i> .....	57
8.3.	<i>INDICATEURS DE SUIVI FINANCIER</i> .....	58
IX.	<i>RISQUES ET CONTRAINTES DU PROJET</i> .....	58
9.1.	<i>INCAPACITES DE DEMANDER DE L'AIDE, FATIGUE, COURTES PERIODES DE REPOS</i> .....	58
9.2.	<i>COLLISIONS</i> .....	58
9.3.	<i>BLESSURES AU DOS CAUSEE PAR LE LEVAGE OU LE TRANSPORT DE CHARGES</i> .....	59
9.4.	<i>ACCIDENTS PROFESSIONNELS</i> .....	59
9.5.	<i>MALADIES PROFESSIONNELLES</i> .....	59
9.6.	<i>INCIDENTS ET EXPLOSIONS</i> .....	59
9.7.	<i>INTERRUPTION DES ACTIVITES</i> .....	59
9.8.	<i>SABOTAGE, MEURTRES ET ENLEVEMENT</i> .....	59
X.	<i>PERENNISATION DU PROJET</i> .....	59
XI.	<i>ANNEXE : CADRE LOGIQUE DU PROJET</i> .....	61

## I. CONTEXTE STRATEGIQUE

---

### a. Contexte économique du pays

Selon les projections, le taux de croissance économique Cameroun atteindrait 4 % en 2022 grâce aux revenus du pétrole et du gaz et à d'importants investissements publics dans les infrastructures, en particulier dans l'énergie et les transports. L'inflation quant à elle devrait être significativement plus élevée en 2022 que son niveau initialement prévu. Elle est tirée non seulement par les pressions induites des conséquences du conflit Russo-Ukrainien mais également le rythme lent d'adaptation de l'offre à la reprise de la demande mondiale post COVID-19.

Par ailleurs, le Cameroun met en œuvre depuis 2017, un programme économique et financier conclu avec le FMI et soutenu par la facilité élargie de crédits, dont les objectifs sont la réduction du déficit budgétaire global, le renforcement du niveau des réserves de change, le soutien à la croissance et l'amélioration de la compétitivité économique. Parmi les axes de mesures prévues, figurent la rationalisation du régime de rémunération et d'indemnité des dirigeants des entreprises publiques et des établissements publics, et la maîtrise des risques budgétaires liés aux entreprises publiques.

S'agissant du taux de pauvreté qui a très peu diminué au cours la période 2001-2014, passant de 40 % en 2001 à 37,5 % en 2014. En outre, du fait de la croissance démographique, le nombre de personnes classées comme pauvres a augmenté en termes absolus, passant de 6,2 millions en 2001 à 7,1 millions en 2007, puis à 8,1 millions en 2014. La pauvreté s'est de plus en plus concentrée dans les régions du Nord et de l'Extrême-Nord du pays, qui sont également touchées par les conflits, où le nombre de personnes vivant dans la pauvreté a plus que doublé entre 2001 et 2014. Outre les disparités régionales, les écarts de taux de pauvreté entre les zones rurales (56,8 %) et urbaines (8,9 %) se sont également creusés. L'inégalité, mesurée par l'indice de Gini, est passée de 42,1 en 2001 à 46,6 en 2014. Malgré la récente croissance économique, la pauvreté et les inégalités restent élevées au Cameroun. Malgré de vastes ressources naturelles et une main-d'œuvre relativement bien formée, le Cameroun a un indice de capital humain (ICH) de 40 %, inférieur aux moyennes de l'Afrique subsaharienne et des pays à revenu moyen inférieur (PRM). Le pays accuse un retard par rapport aux indicateurs clés, notamment en matière de santé et d'éducation. Par exemple, 92 enfants sur 100 nés au Cameroun survivent jusqu'à l'âge de 5 ans, contre 96 sur 100 dans les PRM. Les enfants camerounais qui commencent à aller à l'école à l'âge de 4 ans ne

## DOCUMENT PROJET

---

devraient terminer que 8,7 années ajustées de scolarité avant leur 18<sup>e</sup> anniversaire, contre 10,4 années dans les PRM. En outre, les moyennes nationales masquent des inégalités substantielles, le Cameroun présentant l'un des ratios les plus élevés de l'ICH entre les quintiles les plus riches et les plus pauvres de la population. Si l'on tient compte des possibilités limitées d'utiliser le capital humain accumulé à l'âge adulte par le biais d'un travail à haute productivité, l'ICH tombe à 28 % (ICH d'utilisation de base) ou à 23 % (ICM de pleine utilisation).

### b. Contexte démographique du pays

Entre 2010 et 2018, la population du Cameroun a augmenté de 4,7 millions de personnes et devrait continuer à se développer en raison des taux de fécondité élevés (4,5 naissances par femme). En conséquence, 70 % de la population a moins de 30 ans, et les jeunes âgés de 15 à 35 ans représentent 66 % de la population en âge de travailler. En outre, le Cameroun a l'un des taux d'urbanisation les plus élevés d'Afrique subsaharienne, avec 56 % de la population vivant dans des zones urbaines en 2019, contre 44 % en 2000. Les Nations Unies prévoient que d'ici 2050, 70 % de la population camerounaise vivra dans des zones urbaines. Tout en offrant une opportunité importante de générer un dividende démographique, la population jeune et urbanisée du Cameroun risque également d'exacerber la pauvreté et les troubles sociopolitiques si elle ne bénéficie pas des conditions de vie adéquates. L'indice d'inégalité de genre du Cameroun est passé de 0,587 (rang 132) en 2014 à 0,560 (rang 141) en 2019, selon le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD). L'indice de parité entre les sexes pour la scolarisation au niveau primaire ne s'est que légèrement amélioré ces dernières années et se situe autour de 85 %, avec des taux d'achèvement particulièrement faibles pour les filles issues des ménages les plus pauvres. L'accès des garçons à l'enseignement secondaire est supérieur de 8 points de pourcentage à celui des filles (52 % contre 44 %, respectivement), avec des écarts similaires en termes d'accès à la formation technique et professionnelle. Les taux de grossesse et de mariage des adolescentes restent élevés, notamment dans les régions de l'Est, du Nord, de l'Extrême Nord et de l'Adamawa. La violence basée sur le genre (VBG) reste très préoccupante, avec 55% des femmes de plus de 15 ans au Cameroun ayant subi des violences physiques, et s'aggrave en raison du conflit et des déplacements. Comme décrit plus en détail ci-dessous, les femmes sont également désavantagées sur le marché du travail, étant beaucoup plus susceptibles que les hommes de ne pas travailler, d'être au chômage ou sous-employées (travaillant souvent comme soutien familial non rémunéré). En septembre 2021, le Cameroun accueillait 1 979 486 personnes déplacées

## DOCUMENT PROJET

---

par les conflits et l'instabilité. Un afflux massif de plus de 450 000 réfugiés dû à des facteurs régionaux exerce une pression sur les communautés d'accueil pauvres et menace de les déstabiliser. En outre, le conflit interne dans l'Extrême-Nord et la situation sociopolitique tendue dans les régions de Nord-Ouest et de Sud-Ouest ont encore accru la vulnérabilité et entraîné le déplacement de plus d'un million de personnes à l'intérieur du pays (PDI) et le retour de 466 578 PDI dans l'Extrême-Nord. Ces défis, combinés à un manque d'emplois et à des taux de pauvreté élevés dans ces régions, limitent encore plus les opportunités pour les jeunes et les exposent à un risque potentiel de radicalisation et de recrutement par des groupes armés. Dans d'autres régions du pays, le risque de troubles sociaux causés par les déplacements internes est aggravé par le sentiment croissant de frustration et de déresponsabilisation des jeunes, compte tenu du manque d'opportunités d'emploi et de leur marginalisation sociopolitique. Pour prévenir les conflits et protéger la cohésion nationale, il est essentiel de fournir un accès aux services sociaux de base tel que l'accès à l'eau. En outre, les écarts entre les sexes au Cameroun restent importants et s'aggravent à certains égards en raison du conflit et des déplacements. Le Cameroun connaît une récurrence anormale de phénomènes météorologiques extrêmes tels que des vents violents, des températures élevées et de fortes précipitations, ce qui exacerbe les conflits et les déplacements forcés. Les zones côtières, en particulier Douala, sont vulnérables aux inondations et à la montée du niveau de la mer, tandis que les régions du nord sont exposées à un risque élevé de sécheresse. Les chocs climatiques ainsi que l'aggravation de la déforestation et de la désertification augmentent la concurrence pour les ressources rares et peuvent entraîner des conflits et des déplacements forcés,<sup>2</sup> en particulier dans les zones agricoles et pastorales.<sup>3</sup> Par exemple, l'expansion de l'agriculture sur les pâturages saisonniers et les couloirs de transhumance a tendu les relations entre les éleveurs et les agriculteurs, avec 345 conflits signalés juste en novembre-décembre 2020 dans les régions de l'Adamaoua, de l'Est et du Nord. Dans le même temps, l'élévation du niveau de la mer et l'érosion côtière menacent les ménages qui vivent dans les zones côtières, ainsi que les activités économiques qu'ils entreprennent dans les secteurs de la pêche, du tourisme et de l'agriculture. Le Cameroun a validé le Plan National d'Adaptation au Changement Climatique (PNACC) en juin 2017 pour surveiller et répondre au changement climatique et à ses conséquences. Les ménages pauvres sont particulièrement vulnérables aux chocs liés au climat et aux risques naturels. L'aggravation du climat a été liée à la pénurie de nourriture et à l'augmentation des prix des aliments. Les pauvres sont des acheteurs nets de nourriture et sont donc affectés négativement par les chocs climatiques affectant la production alimentaire. Le changement climatique menace davantage les moyens de subsistance urbains et ruraux, en particulier pour les ménages les plus vulnérables, en

**DOCUMENT PROJET**

---

raison de la localisation risquée de leurs activités (en milieu urbain) ou de l'impact négatif sur l'agriculture pluviale et de subsistance non diversifiée (en milieu rural). Les conditions météorologiques extrêmes, l'érosion et les inondations, affectent également la santé et les conditions de vie des populations pauvres et vulnérables du Cameroun en augmentant la rareté de l'eau et en contribuant à la détérioration des conditions d'eau et d'assainissement. Les communautés qui dépendent du lac Tchad pour leur subsistance, que ce soit en tant qu'agriculteurs, pêcheurs ou éleveurs, ont dû migrer vers d'autres régions en raison de la diminution continue des réserves d'eau du lac. Enfin, les catastrophes naturelles induites par le changement climatique, telles que les glissements de terrain ou les inondations, menacent directement la vie des pauvres qui ont tendance à vivre dans des zones plus exposées et avec des infrastructures moins bonnes. Les inondations, les ondes de tempête, l'érosion, etc. ont entraîné de graves pertes d'infrastructures et aggravé les migrations involontaires.

**c. Pandémie de COVID-19 et ralentissement économique**

La pandémie et les mesures d'endiguement imposées par le gouvernement ont contribué à une vulnérabilité accrue. Le chômage, la pauvreté et les inégalités devraient s'aggraver, les travailleurs du secteur informel urbain étant les plus durement touchés par le manque de services de protection sociale. Une étude réalisée en 2020 a révélé que 63 % des ménages avaient connu une détérioration considérable de leur niveau de vie, principalement due à une contraction de leur activité économique (74 %) liée à la COVID-19. En outre, le ralentissement économique et la perturbation des chaînes de valeur mondiales ont aggravé l'insécurité alimentaire, en particulier dans les zones touchées par le conflit, ce qui a entraîné une augmentation des déplacements et une concurrence pour les opportunités économiques limitées dans les communautés d'accueil. Le taux de pauvreté national ne devrait pas augmenter, mais l'ampleur de la pauvreté pourrait s'aggraver en raison de la baisse des revenus des détaillants et des travailleurs du secteur informel, qui sont déjà pauvres ou vulnérables et pourraient tomber encore plus bas que le seuil de pauvreté.

**d. Contexte sectoriel et institutionnel du projet**

Selon les Nations Unies, le Cameroun fait partie des pays dont la situation est des plus critiques avec 34% de la population qui n'a pas accès à l'eau potable. En 2010, une étude réalisée par Global Water Partnership (GWP) démontrait que les besoins en eau du Cameroun ne représentaient que 4,14% des ressources en eau disponibles du pays, ce dernier disposant d'importantes réserves. L'offre en eau potable est encore largement

## DOCUMENT PROJET

---

inférieure à la demande. Au Cameroun, on note une forte disparité en matière d'accès aux services d'approvisionnement en eau potable, d'hygiène et d'assainissement de base. Selon le MICS 2014, 54% des populations du milieu rural ont accès à une source d'eau améliorée contre 93% pour celles du milieu urbain. De même, l'accès aux services d'assainissement de base est de 22.2% en milieu rural et de 84% en milieu urbain. Les mêmes disparités s'observent lorsqu'on passe d'une Région, d'un Département ou d'une Commune à l'autre. De même, l'accès aux services d'assainissement de base est de 22.2% en milieu rural et de 84% en milieu urbain. Elles sont principalement dues à l'important déficit des infrastructures d'eau et d'assainissement, la non maîtrise du parc existant, la non maîtrise des ressources en eau, la non optimisation des financements alloués au secteur. Avec l'augmentation rapide de la population citadine et avec plusieurs pôles de croissance urbaine autour de certaines capitales régionales (Garoua, Maroua, Bafoussam, Bamenda), il importe d'accorder une attention particulière à cette situation particulière de la pression exercée par l'augmentation de cette population urbaine sur les infrastructures de base. Il s'en suit à l'avenir une demande plus croissante de l'eau potable en milieu urbain car plus de 60% de la population camerounaise vit dans les villes. Somme toute, le problème de l'urbanisation qui consiste en la croissance rapide la population urbaine est accompagnée de la planification inadéquate, la pollution, la pauvreté, des demandes concurrentes sur les ressources. Tous ces facteurs mal maîtrisés contribueront à augmenter le risque de pénurie d'eau, d'autant plus que la consommation d'eau dans les villes au Cameroun va probablement doubler d'ici 2025. De plus, le changement climatique va vraisemblablement changer le régime des précipitations, ce qui pourrait affecter les réserves d'eau disponible ou provoquer des catastrophes. Les modèles actuels de planification urbaine et de gestion de l'eau urbaine ont déjà montré leurs limites si on analyse leurs coûts, leurs performances techniques, leur équité sociale et leurs conséquences sur l'environnement. En outre, les ouvrages actuels de mobilisation et de distribution d'eau ne réussissent pas encore à contenter tous les Camerounais à auxquelles s'ajoute les périodes d'étiage. C'est la période de l'année, où les eaux atteignent leur niveau le plus bas dans les cours d'eau. Et donc, à ce moment, il est difficile de mobiliser les quantités habituelles. Cela pourrait expliquer la difficulté à mobiliser autant d'eau et le rationnement qui est fait, pour que chacun ait une quantité qui lui permette de vaquer aux différents usages. Ainsi, au Cameroun, l'accès à l'eau potable reste un véritable challenge même si l'on note des avancées notables dans ce secteur. À la lumière de ce qui précède, la proportion de population ayant accès à l'eau potable est passée de 45,3% en 2007 à 61% en 2014 ; soit une amélioration de 15,7 points. Les problèmes observés à ce niveau sont : (i) les retards dans la mise en œuvre des programmes de construction des forages ; (ii) la vétusté du réseau

## DOCUMENT PROJET

---

de distribution d'eau potable ; (iii) les coupures intempestives ; et (iv) la qualité approximative de l'eau fourni par la société en charge de la distribution de l'eau potable ; etc. (SND30). Cette carence a des conséquences délétères tant individuelles que systémiques sur la santé et la qualité de ses populations, notamment en exposant les populations aux maladies hydriques et ravageuses. Rendre l'eau potable accessible aux populations les plus défavorisées participe incontestablement de l'atteinte de l'Emergence du Cameroun par l'amélioration de leur cadre de vie. Le Cameroun, en matière d'hydrologie, dispose de nombreuses ressources : eaux de pluie, eaux de surface et souterraines ; elle a pris des engagements pour améliorer l'accès à l'eau potable pour ses populations, particulièrement pour ceux résidant dans les villes secondaires et en milieu rural. Cet engagement du Cameroun auprès des organismes internationaux tend à montrer la persistance d'un problème d'accès à l'eau pour des millions de camerounais malgré les importantes potentialités hydriques que regorge ce pays. Depuis quelques années, on peut lire dans la presse locale des articles intitulés « Pénurie d'eau dans les villes camerounaises ». Si l'on exclut les villes de Douala et Yaoundé dans laquelle une grande partie a accès à une source d'eau améliorée, toutes les autres Régions nécessitent une intervention rapide de l'Etat et de ses partenaires au développement. Une attention particulière doit être portée sur les régions de l'Est, du Nord, de l'Extrême-Nord et de l'ouest où l'accès à l'eau est important. En effet, 70 à 80% de la population de ces régions s'approvisionnent dans les cours d'eau, les puits et sources non protégés, et d'autres sources d'eau non améliorées. En effet, « 69% des ménages de Yaoundé subissent au moins quatre fois les coupures d'eau par mois, coupures périodiques et chroniques poussant les ménages à s'alimenter en eau souterraine : les puits (35,9%), les sources non aménagées (5,6%) et les sources aménagées (46,6%) révèle ACA. Une situation qui expose à de nombreuses maladies hydriques, la population à risque étant notamment les enfants. Ces menaces sont amplifiées en période de conflit, souligne l'UNICEF.

### **e. Nécessité de mise en œuvre des politiques d'accès à l'eau potable**

Face à la situation actuelle en matière de gestion de l'eau et des conséquences qu'elle entraîne, l'État camerounais ainsi que nombre d'instances intergouvernementales, de bailleurs de fonds et d'ONG se sont mobilisés afin d'améliorer l'accès à l'eau potable. Depuis lors, le gouvernement camerounais adapte ses stratégies afin de répondre aux objectifs fixés. A l'heure actuelle, le Gouvernement s'est adapté à l'Agenda 2030 fixé par l'ONU et tout particulièrement à l'objectif n°6 : « Garantir l'accès de tous à l'eau et à l'assainissement et assurer une gestion durable des ressources en eau ». Depuis 2004,

**DOCUMENT PROJET**

---

La gestion de l'eau au Cameroun est décentralisée, ce sont les communes qui sont chargées de mettre en place les infrastructures nécessaires à la distribution de l'eau pour leurs habitants. Le pays dispose de nombreux instruments juridiques, politiques, et stratégiques dont notamment : la loi portant régime de l'eau (loi n°98/005 du 14 avril 1998), la lettre de politique sectorielle de l'hydraulique urbaine, Politique Nationale de l'Eau, la politique d'hygiène et salubrité, la stratégie sectorielle de la Santé, la Stratégie Nationale d'Assainissement Liquide, la Politique Nationale de l'Hygiène et Salubrité. Ces documents de politique et de stratégie s'appuient sur la Vision 2035 du Gouvernement qui est de faire du Cameroun, un pays émergent, démocratique et uni dans sa diversité. Cette Vision est mise en œuvre à travers le Document de Stratégie Nationale de Développement. Ledit document qui est la boussole économique du Pays. Toujours dans l'optique d'atteindre des ODD-6, la vision nationale du secteur telle que définie dans la politique nationale de l'eau se décline comme suit : En 2035, les ressources en eau du Cameroun sont connues et gérées de manière durable pour contribuer au développement socio-économique du pays et à la préservation de l'environnement. Les implications de cette vision sont que les ressources en eau du pays sont connues, mobilisées, exploitées et gérées en garantissant l'équité, la paix sociale, la durabilité environnementale, l'efficacité économique, et ce dans le respect des engagements internationaux, régionaux et sous régionaux du Cameroun. Les principaux défis pouvant influencer l'atteinte des ODD-6 au Cameroun sont : la mobilisation des ressources financières : la faible mobilisation des ressources aussi bien internes qu'internationales pourrait compromettre la réalisation ODD-6. Des réflexions sont menées pour doter le pays des stratégies pour une mobilisation efficace des ressources financières changements climatiques : les ressources en eau sont de plus en plus affectées par les changements climatiques dont les impacts négatifs sont de nature à compromettre la réalisation des ODD-6. Le pays accorde une importance fondamentale à la mise en œuvre des différents programmes et projets de construction et de distribution de l'eau potable pour ces populations et aussi d'adaptation et d'atténuation aux effets des changements climatiques. Le Cameroun dans sa vision stratégique contenu dans la SND30 a fait de l'amélioration de l'accès à l'eau potable l'un des grands axes majeurs de la promotion du développement afin de permettre l'accès aux facilités sociales de base pour tous les ménages. Afin d'assurer l'accès universel et équitable à l'eau potable à un coût abordable à tous les ménages, le Gouvernement entend mettre en place un cadre favorable à l'installation des sociétés privées de production et de distribution d'eau potable au niveau communal ; réviser la loi N°98/005 du 14 avril 1998 portant régime de l'eau et élaborer puis mettre en place un plan de développement sectoriel à long terme et un programme d'investissement conséquent en appui aux CTD. En outre, il sera aussi

**DOCUMENT PROJET**

---

question de suivre la satisfaction du service et la planification de l'extension du réseau d'eau potable selon l'évolution démographique et de développer les capacités techniques (notamment pour la réalisation des petits réseaux d'eau potable) en mobilisant le secteur privé de façon concurrentielle. La proportion de population ayant accès à l'eau potable est passée de 45,3% en 2007 à 61% en 2014 ; soit une amélioration de 15,7 points. La situation est plus déplorable en milieu rural où moins de la moitié des ménages du milieu rural a accès à l'eau potable contre plus de 8 ménages sur 10 vivant en milieu urbain. Les problèmes observés à ce niveau sont : (i) les retards dans la mise en œuvre des programmes de construction des forages ; (ii) la vétusté du réseau de distribution d'eau potable ; (iii) les coupures intempestives ; et (iv) la qualité approximative de l'eau fourni par la société en charge de la distribution de l'eau potable ; etc. Afin d'assurer l'accès universel et équitable à l'eau potable à un coût abordable à tous les ménages, le Gouvernement entend : (i) mettre en place un cadre favorable à l'installation des sociétés privées de production et de distribution d'eau potable au niveau communal ; (ii) réviser la loi N° 98/005 du 14 avril 1998 portant régime de l'eau ; (iii) élaborer et mettre en place un plan de développement sectoriel à long terme et un programme d'investissement conséquent en appui aux CTD. En outre, il sera aussi question de suivre la satisfaction du service et la planification de l'extension du réseau d'eau potable selon l'évolution démographique et de développer les capacités techniques (notamment pour la réalisation des petits réseaux d'eau potable) en mobilisant le secteur privé de façon concurrentielle. L'Etat se focalise sur ses missions régaliennes et garantit une gestion durable des ressources en eau au profit de l'intérêt général dans la perspective de la réalisation des objectifs nationaux qu'il s'est assigné. Au Cameroun, cette mission de l'Etat est assurée par le Ministère en charge de l'eau (à travers ses structures centrales, rattachées ou déconcentrées), qui a la responsabilité de la définition de la politique nationale en matière d'eau et d'assainissement liquide, de la coordination interministérielle de sa mise en œuvre en veillant particulièrement à une articulation harmonieuse entre les fonctions exercées par les autres acteurs. Outre ses missions régaliennes, l'Etat également assure sa fonction d'arbitrage et de mise en cohérence notamment par l'application des principes du développement harmonieux des régions, d'équité, de protection des usagers et de la nature et de la réalisation du droit à l'eau.

Ainsi, dans la mise en œuvre de cette politique nationale en matière d'eau et d'assainissement liquide, le Gouvernement de la République du Cameroun a, à la fin de la période d'affermage confié à la Camerounaise Des Eaux (CDE), décidé de la réorganisation de la Cameroon Water Utilities Corporation (CAMWATER), société

**DOCUMENT PROJET**

---

publique en charge des biens et droits affectés au service public de l'eau potable en milieu urbain et périurbain par le décret n°2018/144 du 18 février 2018 portant réorganisation de la Cameroon Water Utilities Corporation.

A la faveur de ce décret, les missions de la CAMWATER sont :

- La planification, la réalisation d'études, la maîtrise d'ouvrage, la recherche et la gestion des financements pour l'ensemble des infrastructures et ouvrages nécessaires au captage, à la production, au transport, au stockage et à la distribution de l'eau potable ;
- La construction, la maintenance, le renouvellement et la gestion des infrastructures de production, de stockage, de transport et d'exploitation de l'eau potable ;
- L'information et la sensibilisation des usagers du service public de l'eau potable et de celui de l'assainissement liquide ;
- La réalisation des travaux d'extension ou de réhabilitation en matière d'exploitation du service public de production, de transport et de distribution de l'eau potable ;
- L'exploitation des moyens de production, de transport et de distribution de l'eau potable ;
- La production, le transport et la distribution de l'eau potable ;
- L'entretien des infrastructures de traitement de l'eau et des activités liées à la fonction commerciale notamment, la relève, la facturation et l'encaissement des recettes.

Par ailleurs, la CAMWATER peut en outre :

- Acquérir, obtenir et exploiter des concessions, droits et privilèges relatifs à l'exercice de son objet social ;
- Assurer la construction et la gestion des infrastructures liées au service public d'assainissement, notamment la collecte, le transport et l'épuration des eaux usées ;
- Effectuer toutes les opérations commerciales, industrielles, mobilières, immobilières et financières qui se rattachent, directement ou indirectement, aux objets définis ci-dessus de nature à favoriser leur développement.

La CAMWATER hérite d'un secteur animé par une insuffisance de l'alimentation en eau potable des villes notamment Yaoundé et Douala.

## DOCUMENT PROJET

---

Pour résorber cette difficulté, le gouvernement a entrepris de nombreuses actions dont l'amélioration de l'offre en eau par la construction des infrastructures de production d'eau potable.

En ce qui concerne la ville de Yaoundé, le Projet d'Alimentation en Eau Potable de Yaoundé et ses environs à partir de la Sanaga (PAEPYS) a été mis en œuvre. Il s'agit de construire une usine de potabilisation de l'eau d'une capacité de **300 000 m<sup>3</sup>/jour**, sur le fleuve Sanaga à Batchenga ; ce qui apporterait une offre en eau potable supplémentaire de **285 000 m<sup>3</sup> /jour** à la ville de Yaoundé.

Le réseau de distribution de Yaoundé actuel ne permettant pas la prise en charge ce volume d'eau supplémentaire, la Direction Générale de la CAMWATER a mis en place le projet de reconfiguration du système d'alimentation en eau potable de la ville de Yaoundé. Pour la matérialisation de ce projet, le Directeur Général de la CAMWATER a procédé le 25 mai 2022 à la signature des contrats commerciaux avec les entreprises PUTMAN/PHOENIX ENVIRONNEMENT, ASPAC et WPIL pour la conception, la fourniture et la réalisation des travaux de construction des ouvrages de stockage d'eau, des stations de pompage/reprise, du renforcement et de l'extension du réseau structurant et secondaire, de l'extension du réseau tertiaire et de la réalisation des branchements particuliers dans la ville de Yaoundé.

## II. BENEFICIAIRES DU PROJET

---

Les principaux bénéficiaires de ce projet sont les populations de la ville de Yaoundé, de Soa et de Mbankomo qui n'ont pas accès à l'eau potable ou bien disposent d'un branchement mais ne sont pas desservies normalement. D'autres bénéficiaires de ce projet sont les abonnés non domestiques, notamment, les industries, les établissements scolaires, les hôpitaux etc.

## III. OBJECTIFS DU PROJET

---

Le projet de reconfiguration du SAEP de la ville de Yaoundé vise les principaux objectifs suivants :

### 3.1. OBJECTIF GENERAL

Contribuer à l'amélioration du cadre de vie des populations des villes de Yaoundé, de Soa et de Mbankomo.

## DOCUMENT PROJET

---

### 3.2. OBJECTIFS SPECIFIQUES

Les objectifs spécifiques de ce projet sont :

- Résorber le retard d'investissement public dans le secteur de l'eau ;
- Améliorer le taux d'accès à l'eau potable dans les villes concernées par le projet ;
- Réduire la pénibilité dans l'accès à l'eau ;
- Contribuer à la réduction de la pauvreté par la mise en œuvre de ce projet qui va entraîner une réduction des moyens alloués pour l'approvisionnement en eau;
- Diminuer le taux de prévalence des maladies hydriques dans ces villes du projet, à l'exemple du choléra qui sévit de manière périodique.

### 3.3. OBJECTIFS OPERATIONNELS

- Garantir l'intégration harmonieuse dans le réseau d'eau potable de la ville de Yaoundé, du flux d'eau additionnel d'une capacité de 285 000 m<sup>3</sup>/jour qui viendra du PAEPYS ;
- Accroître la proportion de la population du Grand Yaoundé utilisant l'eau potable pour passer de 40% à 61%, ceci à travers la réalisation de 29 248 nouveaux branchements particuliers ;
- Améliorer la consommation spécifique des abonnés ;
- Améliorer la qualité du service d'alimentation en eau potable en supprimant les rationnements opérés actuellement et en garantissant la pression de service ;
- Augmenter la demande solvable des abonnés actuels ;
- Améliorer le rendement de réseau en passant de 50% à 71% ;
- Augmenter la capacité de stockage en passant de 100 310 m<sup>3</sup> à 122 810 m<sup>3</sup>, ceci par la construction des réservoirs en grande partie dans la périphérie de la ville ;
- Augmenter le linéaire du réseau structurant, secondaire et tertiaire en posant 523 km de canalisation ;
- Augmenter le chiffre d'affaire actuel pour le faire passer de 12 milliards à 22 milliards.

## IV. DESCRIPTION DETAILLEE DU PROJET

---

La description du projet va porter notamment sur sa localisation, l'étendue des étages, la consistance des travaux, les composantes des travaux, l'allotissement des travaux, les spécifications des travaux, les pièces de rechange, la formation et le mode d'exécution des travaux.

## DOCUMENT PROJET

---

### 4.1. LOCALISATION DU PROJET

Les localités concernées par le projet sont :

- Yaoundé urbain ;
- Soa ;
- Mbankomo.

### 4.2. CONSISTANCE DES TRAVAUX

#### 4.2.1. ETENDUE DES ETAGES DU PROJET DE LA VILLE DE YAOUNDE

Le découpage hydraulique de la ville de Yaoundé est suivant des zones appelées étages qui regroupent plusieurs quartiers. Ainsi le projet couvre 13 étages parmi lesquels, 03 sont nouvellement créés à savoir, Minkoameyos (Ouest de la ville), Zibi Antenne (sud-ouest) et Abomé (Sud de la ville).

#### 4.2.2. INSUFFISANCES DU RESEAU D'EAU POTABLE DE LA VILLE DE YAOUNDE

La modélisation hydraulique du SAEP de la ville de Yaoundé a permis de faire ressortir un ensemble de défaillance du réseau de distribution et sa capacité à pourvoir distribuer convenablement les volumes d'eau supplémentaire. Sans être exhaustifs les principales défaillances sont :

- L'insuffisance des capacités de production opérationnelles actuelles qui sont faibles par rapport à la demande en eau potable dont l'étude a été réalisée dans le cadre de ce projet pour divers horizons (2024, 2029 et 2035), ce qui justifie le manque d'eau généralement décrié par les populations ;
- L'insuffisance des capacités de stockage ;
- La faible couverture du réseau tertiaire et plus accentuée en périphérique ;
- les zones commerciales et les zones de distribution ne coïncident pas ce qui ne permet pas de déterminer aisément les rendements du réseau par zone et définir clairement les objectifs de performances ;
- le réseau de distribution présente plusieurs zones à faibles et fortes pressions avec des vitesses élevées ce qui a pour conséquence les fuites importantes (près de 50%) . Un réseau de la fonte grise installée dans les années 1955 est encore présent et source de nombreuses pertes d'eau ;
- la mauvaise répartition spatiale de l'alimentation en eau potable.

## DOCUMENT PROJET

### 4.2.3. CONSISTANCE DES TRAVAUX DU PROJET

Ainsi, le fonctionnement optimal du réseau de réseau de distribution, dans la perspective d'un renforcement de la production et dans le but d'atteindre les objectifs de desserte projetés, passe par :

- la réalisation des investigations et le remplacement des différents ouvrages hydrauliques sur les adductions pour rechercher les causes des fortes pertes de charges observées ;
- le renforcement et l'extension des capacités de stockage ;
- la désaffectation des conduites en fonte grise et le renouvellement des conduites encore existantes ;
- l'installation des stabilisateurs de pression ;
- la sectorisation du réseau de distribution ;
- la réorganisation des zones des zones commerciales de façon à les faire correspondre aux zones de distribution ;
- la réorganisation des secteurs de distribution pour prendre en compte les nouvelles unités de production ;
- le renforcement, le renouvellement et l'extension des réseaux primaires, secondaires et tertiaires ;
- la réalisation d'une politique de branchements et de promotion des ouvrages collectifs de consommations.

Pour y parvenir, et atteindre le taux de desserte de 85% à l'horizon 2035, trois phases d'investissement ont été projetés.

Dans le cadre du présent projet, les investissements à consentir afin de couvrir les besoins en eau potable à l'horizon 2029 de la ville de Yaoundé consisteront à :

- Renforcer et étendre le réseau structurant et secondaire afin de mieux absorber le supplément d'eau du PAEPYS, en posant :
  - 23 km de réseau à l'étage d'Attemengue, les quartiers directement concernés sont Ahala, Obamngola, Olézoa, camp tunisien, Moyo etc ;
  - 19 km de réseau à l'étage d'Etoudi, les quartiers directement concernés sont Olembé, Eman, NkolIndom, Ngouso, Soa, Nyom, Akak, Messassi etc..

## DOCUMENT PROJET

- 20 km de réseau à l'étage de Mimboman, les quartiers directement concernés sont Nkoulou, Nkolmesseng, Nkoabang, Mvog ada, Ovang, Ngoni etc ;
- 26 km de réseau à l'étage de Nkomo, les quartiers directement concernés sont Ekounou, Nkomo, Mbogabang etc ;
- 5 km de réseau à l'étage d'Etoug ebe, les quartiers directement concernés sont Damas, Simbock, Biyemassi, Nsimeyong etc ;
- 1.3 km de réseau à l'étage de Mission, les quartiers directement concernés sont Briqueterie, Elig essono etc ;
- 12.2 km Mbankolo haut, Mbankolo bas et Ndindan, les quartiers directement concernés sont, Febe village, Nkomkana Cité verte, Tsinga. Une partie haute de Mvogbetsi sera alimentée par un surpresseur de 18m<sup>3</sup>/h.
- Créer une nouvelle zone de distribution vers la partie haute de Mendong (Zibi antenne) afin de mieux desservir les quartiers (Mendong, Simbock, Nkolzié, Nomayos, Afanoyoa, Etoakos, Biyemassi, Mbankomo etc) et de soulager l'étage de Mendong. Il s'agira donc de construire un réservoir de 4 500 m<sup>3</sup>, d'une station de reprise de 1 450m<sup>3</sup>/h qui sera raccordée sur le réservoir de 5 000 m<sup>3</sup> actuel d'Etougebe et de poser 15km de conduites structurantes et secondaires. Pour assurer une meilleure charge hydraulique du réservoir d'Etougebe pour pouvoir alimenter à son tour celui projeté à Zibi antenne, un renforcement du pompage de Nkoayos en direction d'Etougebe sera fait par la pose des pompes de 270l/s à 59m.
- Créer une nouvelle zone de distribution vers la partie sud de la ville de Yaoundé à Abomé afin de mieux desservir les quartiers (Minkan, Odza, Eboladzong, Abomé, corridor Nsimalen-Yaoundé etc) et de soulager l'étage de Nkomo. Il s'agira donc de construire un réservoir de 5 000 m<sup>3</sup>, d'une station de reprise de 1 150m<sup>3</sup>/h qui sera raccordée sur l'adduction DN 1400 mm (Akomnyada- Nkoayos) et de poser 15 km de conduites structurantes et secondaires ;
- Créer une nouvelle zone de distribution vers la partie Ouest de la ville de Yaoundé à Minkoameyos afin de mieux desservir les quartiers (Oyomabang, Nkolbisson, Mbalngong, Eloumden etc). Il s'agira donc de construire un réservoir de 3 750 m<sup>3</sup>, qui sera alimenté par la station de production actuelle de la Mefou avec une possibilité de suppléer la station de tête de Messa en cas de défaillance de la station de Batchenga. 20 km de conduites structurantes et secondaires seront également posées ;

DOCUMENT PROJET

- Réhabiliter, renouveler et déconnecter le reste de la fonte grise et d'acier sur un linéaire d'environ 15 km qui avait été posé vers les années 1950 à 1965 et sources d'importantes fuites qui tirent le rendement de réseau vers le bas. Les quartiers Bastos, camp SIC Nlongkak, Oyomabang et Mvogada. 736 branchements seront repris dans le cadre de cette activité. Aussi, pour parfaire le renouvellement d'environ 60 km de fonte grise réalisé en 2017 dans le cadre des travaux de la composante B, sa déconnexion sera également prévue ;
- Procéder à la sectorisation du réseau de distribution par la pose de 105 équipements de comptage, 84 vannes d'isolement et 43 stabilisateurs de pression aval. Cette sectorisation vise à faciliter le suivi des performances techniques et financières et contrôler efficacement les pertes d'eau ;
- Poser 348 km de réseau tertiaire.

4.2.4. COMPOSANTES DES TRAVAUX

Les travaux à réaliser ont été organisés en 04 composantes à savoir :

- Composante A : ouvrages (construction des stations de pompage et réservoirs)

Le tableau ci-après récapitule les caractéristiques des stations de pompes et réservoirs projetés.

Tableau 1 : Caractéristiques des stations de pompes et réservoirs

Etages	Station de pompage			réservoir		
	Site	(m³/h)	Nombre de pompe	site	nature	Volume (m³)
Abomé	Abomé	1 296	2 +1	Abomé	Semi-enterré	5 000
Zibi Antenne	Nkoayos – départ Etoug ebe	1 944	2 +1			
	Etoug ebe	1 440	2+1	Zibi antenne	Semi-enterré	4 500
Minkoameyos	Mefou	-	2+1	Minkoameyos	Semi-enterré	3 750
Mbankolo haut	Complexe Tsinga-renforcement départ Mbankolo haut	424.8	1+1	-		
	Mvobetsi	36	1 +1	Suppression au réseau		

**Projet de reconfiguration du système d'alimentation en eau potable de la ville de Yaoundé**

**DOCUMENT PROJET**

**- Composante B : Renforcement et extension du réseau structurant et secondaire**

Le tableau suivant récapitule par diamètre et par étage de pression, le linéaire de réseau structurant et secondaire à poser, soit un total de 160 km.

*Tableau 2 : Caractérisation du réseau structurant et secondaire*

N°	ETAGES	DN900	DN800	DN700	DN600	DN500	DN400	DN315	DN250	DN225	DN200	DN160	DN110	Total
1	ETOUDI			1 190	1 860	4 065	3 910	3 710	2 955	30	905	470	240	<b>19 335</b>
2	MIMBOMAN				215	1 085	8 285	6 370	2 890	205	420	710	20	<b>20 200</b>
3	NKOMO	150	2 155	1 100	1 250	8 250	2 250	4 175	3 975			865	1 845	<b>26 015</b>
4	ABOME		1 485		3 255	4 762	0	3 305	1 590		0	430	77	<b>14 904</b>
5	ATTEMENGUE					4 600	2 880	8 030	1 195	20	4 130	1 545	925	<b>23 325</b>
6	ETOUGEBE						2 425	930	1 915			250		<b>5 520</b>
7	MINKOAMEYOS		345	6 815	260	2 645	1 971	4 238	0	930	337	1 015	1 100	<b>19 656</b>
8	ZIBI ANTENNE		1 040	5 262	910	2 915	713	3 527	501	225	0	2 351	0	<b>17 444</b>
9	MISSION					505		675			70	15	90	<b>1 355</b>
10	NDINDAN							165		1 585	595			<b>2 345</b>
11	MBANKOLO BAS										235			<b>235</b>
12	MBANKOLO HAUT							8 805	280		120	20	410	<b>9 635</b>
<b>Total</b>		<b>150</b>	<b>5 025</b>	<b>14 367</b>	<b>7 750</b>	<b>28 827</b>	<b>22 434</b>	<b>43 930</b>	<b>15 301</b>	<b>2 995</b>	<b>6 812</b>	<b>7 671</b>	<b>4 707</b>	<b>159 969</b>

Document projet

- Composante C : Extension du réseau tertiaire

Le tableau suivant récapitule par diamètre et par étage de pression, le linéaire de réseau tertiaire à poser, soit 348 km environ.

*Tableau 3 : Caractérisation du réseau tertiaire par diamètre et étage de pression*

ETAGES	SOUS-ETAGES	DN200	DN160	DN110	DN90	DN63	Total
ETOUDI	Etoudi42	200	980	1 781	2 621	0	5 582
	Etoudi6	4 170	8 725	4 525	0	0	17 420
	Etoudi8	2 475	1 820	2 230	0	0	6 525
	Etoudi9				0	0	0
	Etoudi65			1948	550	0	2 498
	Etoudi53+Nyom	995	3 005	4 005	0	0	8 005
	Yaoundé-nord-est	2 105	4 870	3 450	0	0	10 425
	Soa1	2 240	3 310	1 475	0	0	7 025
	Soa2	1 575	5 670	2 085	0	0	9 330
	Akak72 et ouest 73	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>		<b>13 760</b>	<b>28 380</b>	<b>21 499</b>	<b>3 171</b>	<b>0</b>	<b>66 532</b>
MIMBOMAN	Ekounou4	365	1 405	980	2 885	0	5 635
	Etoudi42				0	0	0
	Mvogada7	1 190	0	0	4 300	5 110	10 600
	Mvogada25	1 375	4 290	5 457	14 380	0	25 502
	Ovang75		0		0	0	0
<b>Total</b>		<b>2 930</b>	<b>5 695</b>	<b>6 437</b>	<b>21 565</b>	<b>5 110</b>	<b>42 755</b>
NKOMO	Ekounou1	5 370	3 885	3 305	0	0	12 560
	Ekounou3	4 295	3 785	3 155	0	0	11 235
	Ekounou4	475	910	465	4 295	0	6 145
	Ekounou60			330	1 100	0	1 430
	Ekounou61	330	5 210	2 965	0	0	8 505
<b>Total</b>		<b>10 470</b>	<b>13 790</b>	<b>10 220</b>	<b>5 395</b>	<b>0</b>	<b>39 854</b>

Document projet

ETAGES	SOUS-ETAGES	DN200	DN160	DN110	DN90	DN63	Total
ABOME	Ekounou60	970	1 420	965	6 281	0	9 636
	Ekounou61	7 018	7 198	6 731	0	0	20 947
<b>Total</b>		<b>7 988</b>	<b>8 618</b>	<b>7 696</b>	<b>6 281</b>	<b>0</b>	<b>30 583</b>
ATTEMENGUE	Ekounou13	1 400	1 565	870	7 150	0	10 985
	Ekounou60	310			3 565	0	3 875
	Ekounou61	1 465	1 650	1 615	0	0	4 730
	Obili17				85	0	85
	Rte Mbankomo	1 400	855	1 145	0	0	3 400
	Tsinga33				1 460	0	1 460
	Tsinga36		505	315	1 145	0	1 965
	Tsinga55					0	0
	Obili18			6 311	13 109	0	19 420
	Ekounou24		1 590	1 438	1 976	0	5 004
	Ekounou58			882	3 331	0	4 213
<b>Total</b>		<b>4 575</b>	<b>6 165</b>	<b>12 576</b>	<b>31 821</b>	<b>0</b>	<b>55 145</b>
ETOUGEBE	Obili14	1 000	705	665	3 520	0	5 890
	Obili17			60	90	1 095	1 245
	Obili66	860	2 600	1 050	0	0	4 510
<b>Total</b>		<b>1 860</b>	<b>3 305</b>	<b>1 775</b>	<b>3 610</b>	<b>1 095</b>	<b>11 645</b>
MINKOAMEYOS	Tsinga33	575	0	755	6 855	0	8 185
	Tsinga37	0	690	2 135	0	0	2 825
	Tsinga55	695	4 250	0	0	0	4 945
	Tsinga56	1 955	1 790	1 970	0	0	5 715
<b>Total</b>		<b>3 225</b>	<b>6 730</b>	<b>4 860</b>	<b>6 855</b>	<b>0</b>	<b>21 580</b>
ZIBI ANTENNE	Ekounou61	0	0	0	0	0	0

Document projet

ETAGES	SOUS-ETAGES	DN200	DN160	DN110	DN90	DN63	Total
	Mbankomo	0	0	0	0	0	0
	Obili17	1 965	690	592	6 095	0	9 342
	Obili66	2 845	6 685	4 325	0	0	13 855
	Rte Mbankomo	7 298	10 091	4 798	0	0	22 187
	Yaounde3-sud	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>		<b>12 108</b>	<b>17 466</b>	<b>9 715</b>	<b>6 095</b>	<b>0</b>	<b>44 789</b>
<b>MISSION</b>	Etoudi47	635	1 120	1 085	5 170	3 700	11 710
	Tsinga36				130	20	150
<b>Total</b>		<b>635</b>	<b>1 120</b>	<b>1 085</b>	<b>5 300</b>	<b>3 720</b>	<b>11 860</b>
<b>MBANKOLO BAS</b>	Tsinga36				790	340	1 130
<b>Total</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>790</b>	<b>340</b>	<b>1 130</b>
<b>MBANKOLO HAUT</b>	Obili17	295	180	265	2 720	3 715	7 175
	Tsinga33			415	1 130	1 800	3 345
	Tsinga36	160	665	230	620	635	2 310
	Tsinga55	295	1 320	430	3 120	0	5 165
<b>Total</b>		<b>750</b>	<b>2 165</b>	<b>1 340</b>	<b>7 590</b>	<b>6 150</b>	<b>17 900</b>
<b>Nkoayos bas</b>				1864	1661	837	4 362
<b>Total</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1 864</b>	<b>1 661</b>	<b>837</b>	<b>4 362</b>
<b>Total Général</b>		<b>58 301</b>	<b>93 434</b>	<b>79 067</b>	<b>100 134</b>	<b>17 252</b>	<b>348 188</b>

- Composante D : Réhabilitation et déconnexion de la fonte grise et de l'acier.

Le tableau ci-après récapitule par diamètre la fonte grise et l'acier à réhabiliter, soit environ 15km.

*Tableau 4 : Récapitulatif du linéaire de la fonte grise et de l'acier à réhabiliter*

Matériau	Diamètre (mm)	Linéaire (ml)	%
Fonte Grise	60	859	6,76%

Document projet

	80	4480	35,24%
	100	3439	27,05%
	125	3934	30,95%
<b>Sous total1</b>		<b>12712</b>	<b>100,00%</b>
<b>Acier</b>	150	2100	100
<b>Sous total2</b>		<b>210</b>	<b>100%</b>
<b>Total</b>		<b>14 812</b>	

Ainsi, les parties ci-après développent, le dimensionnement des équipements et infrastructures, la consistance des travaux de chacune de ces composantes sus évoquées.

#### 4.2.5. ALLOTISSEMENT DES TRAVAUX

Les travaux du présent projet sont à répartir en 03 lots à savoir :

##### Lot 1 : Construction des stations de pompage et des réservoirs.

- Fourniture et pose des équipements hydromécaniques, électromécaniques et électriques y compris les travaux de génie civil pour les stations de pompage d'Abomé et d'Etoug ebe ;
- Fourniture et pose des équipements électromécaniques et électriques à Nkoayos y compris les travaux de génie civil - départ vers Etougebe ;
- Fourniture et pose des équipements électromécaniques et électriques au complexe de Tsinga y compris les travaux de génie civil - départ vers Mbankolo haut ;
- Fourniture et pose des équipements électromécaniques et électriques y compris les travaux de génie civil pour la station de suppression de Mvogbetsi ;
- Fournitures et pose des équipements hydromécaniques, électromécaniques et électriques y compris les travaux de génie civil pour les réservoirs 5 000 m<sup>3</sup> d'Abomé, 4 500 m<sup>3</sup> de Zibi antenne, 3 750 m<sup>3</sup> de Minkoameyos.

##### Lot 2 :

Compte tenu de la densité de ce lot, il serait judicieux pour plus d'efficacité et de célérité lors des travaux, de le scinder en 02 sous-lots à savoir :

Document projet

❖ Sous-lot 2-1 :

Il s'agira de :

- Fournir et poser 94 km de réseau structurant et secondaire dans les étages de pression de la ville de Yaoundé : Etoudi, Mimboman, Nkomo, Abomé, Mission, Ndindan, Mbankolo bas, Mbankolo haut et réseau bas de Nkoayos. Plus précisément :
  - ✚ Fourniture et pose des conduites d'adductions ;
  - ✚ Fourniture et pose des conduites de refoulement ;
  - ✚ Travaux d'extension et de renforcement de la structure secondaire de la desserte en eau ;
  - ✚ Fourniture et pose des équipements de sectorisation (équipements de comptage, de stabilisation de pression et vannes de sectorisation) ;
- Fournir et poser 15 km de réseau en PEHD pour le remplacement de la fonte grise et de l'acier ;
- Reprendre 796 branchements particuliers ;
- Déconnecter la fonte grise et l'acier.

❖ Sous-lot 2-2 :

Il s'agira de fournir et poser 66 km de réseau structurant et secondaire dans les étages de pression de la ville de Yaoundé : Attemengue, Etougebe, Minkoameyos et Zibi antenne. Plus précisément :

- ✚ Fourniture et pose des conduites d'adductions ;
- ✚ Fourniture et pose des conduites de refoulement ;
- ✚ Travaux d'extension et de renforcement de la structure secondaire de la desserte en eau ;
- ✚ Fourniture et pose des équipements de sectorisation (équipements de comptage, de stabilisation de pression et vannes de sectorisation).

**Lot 3 : Travaux d'extension du réseau tertiaire et de réalisation des branchements particuliers**

Compte tenu de la densité de ce lot, il serait judicieux pour plus d'efficacité et de célérité lors des travaux, de le scinder en 02 sous-lots à savoir :

❖ Sous-lot 3-1 :

Document projet

- Fourniture et pose de 215 Km de conduites tertiaires en PEHD de DE63 mm à DE 200mm des zones de distribution : Etoudi, Mimboman, Nkomo, Abomé, Mission, Mbankolo bas, Mbankolo haut et réseau bas de Nkoayos ;
- Réalisation de 18 068 branchements particuliers dans ces zones de distribution.

❖ **Sous-lot 3-2 :**

- Fourniture et pose de 133 Km de conduites tertiaires en PEHD de DE63 mm à DE 200mm des zones de distribution : Attemengue, Etougebe, Minkoameyos et Zibi antenne ;
- Réalisation de 11 180 branchements particuliers dans ces zones de distribution.

### **4.3. SPECIFICATIONS DES TRAVAUX**

#### **4.3.1. SPECIFICATIONS POUR LA REALISATION DES TRAVAUX DE GENIE CIVIL**

##### **a. Protection des parois Enterrées**

Toutes les parois extérieures en contact avec les terres sont protégées par un enduit bitumineux liquide.

##### **b. Réservoirs, Scellements, Sciage**

L'Entrepreneur réalise toutes les réservations, les scellements dans les structures, les éventuels sciages ou carottages pour les traversées de parois existantes, y compris l'exécution de feuillures lorsque nécessaire.

Les rebouchages provisoires ou définitifs, quelles que soient leurs natures, les finitions sur les réservations, les calfeutrements, etc, sont à la charge de l'Entrepreneur.

Les calfeutrements et rebouchages ont les mêmes caractéristiques que les parois traversées (coupe-feu, isolation thermique et/ou phonique, étanchéité, résistance à l'agressivité de l'environnement, ...).

##### **c. Fourreaux Electriques**

Les fourreaux pour courants forts et courants faibles noyés dans les radiers ou dalles ou sous dallages sont interdits. Les câbles sont à passer dans des chemins de câbles et/ou dans des caniveaux.

##### **d. Mise à La Terre**

L'Entreprise devra mettre à la terre tous les ouvrages.

#### e. Epreuve d'étanchéité

Avant la mise en service d'un réservoir de réseau, des épreuves doivent être réalisées pour vérifier l'étanchéité de chaque cuve conformément aux prescriptions du fascicule 74 . Ces épreuves doivent être conduites lorsque les parois et la toiture sont encore librement accessibles avant remblaiement. Les modalités de l'épreuve des parois et radiers et la baisse du niveau de l'eau permise doivent être spécifiées par le prescripteur.

La toiture du réservoir de réseau doit être étanche à l'eau. Le prescripteur peut spécifier l'épreuve de la toiture par un arrosage continu ou une mise sous eau. Dans tous les cas, l'épreuve doit être jugée satisfaisante si aucune fuite n'apparaît à la sous-face de la toiture. Toute humidité mise en évidence au niveau de joints ou ailleurs dans l'ouvrage doit être examinée pour déterminer s'il y a un risque de fuite à long terme. Si l'épreuve n'est pas satisfaisante, des travaux doivent être effectués avant de renouveler l'épreuve.

#### f. Menuiseries et Equipements

##### - Portes

Les portes d'accès seront en acier ou en inox 304 L

##### - Baies Vitrées

Les baies vitrées seront en double vitrage avec un cadre en aluminium.

##### - Passerelles - Escaliers

Les passerelles et escaliers seront en acier inox 316 L ou en PRV ou autre composite. Elles devront supporter les surcharges d'exploitation de surface ou les charges résultant d'équipements lourds qui pourraient être stockés dessus avec un minimum 500 kg/m<sup>2</sup>.

##### - Menuiserie métallique et serrurerie

La fourniture de la menuiserie métallique fait partie des prestations entrant dans le cadre de la partie de génie civil. Ceci comprendra les portes d'accès, les aérations hautes et basses, les chemins des roulements du transformateur, etc.

##### - Caillebotis

Les passerelles et escaliers seront en acier inox 316 L ou en PRV ou autre composite avec visserie inox, anti-dérapant, dimensions des mailles 10 mm \* 20 mm maximum, dans des cadres de même nature scellés dans le béton.

Ils devront supporter les surcharges d'exploitation de surface ou les charges résultant d'équipements lourds qui pourraient être stockés dessus avec un minimum 500 kg/m<sup>2</sup>.

## Document projet

---

### - Mains Courantes et Garde-Corps

Les mains courantes et les garde-corps seront en acier inox 316 L ou en PRV ou autre composite.

### - Echelles -Crinolines

Les échelles et les crinolines seront en acier inox 316 L ou en PRV ou autre composite avec visserie inox.

### - Grilles de Ventilation

Les grilles de ventilation seront en acier inox 316 L. La couleur sera laissée au choix du Maître d'ouvrage.

Elles seront munies de grille anti-insectes.

### - Trappes

Les trappes seront en acier inox 316 L ou aluminium ou PRV ou autre composite. Elles seront articulées, avec béquilles de maintien en position ouverte, tôle damier, épaisseur de la tôle 5.4 mm minimum, cadre inox 316L ou aluminium ou PRV à sceller, poignées noyées, joint d'étanchéité, vérin d'aide à l'ouverture. Surcharge d'exploitation : 500 kg/m<sup>2</sup>. Flèche maximale : 1/200ème.

Pour les trappes de grandes dimensions : divisées en éléments de 3 m<sup>2</sup> environ afin de permettre une manipulation manuelle aisée, calepinage à soumettre au maître d'œuvre.

En périphérie de toutes les trappes, fourniture et mise en œuvre d'insert pour y fixer des garde-corps amovibles. Ces inserts sont en inox 316 L ou aluminium ou PRV. Ils sont bouchés par un bouchon amovible pour éviter qu'ils ne colmatent. Ils sont en nombre suffisants pour permettre la mise en place des garde-corps en toute sécurité.

### - Capots

Par rapport à une trappe posée en feuillure, le capot recouvre complètement les relevés béton et comporte des retombés, ceci afin de permettre une étanchéité parfaite à l'eau.

Les capots seront en inox 316 L ou aluminium ou PRV ou autre composite. Capots articulés, béquilles de maintien en position ouverte. Epaisseur de la tôle 5.4 mm minimum, poignées, vérin d'aide à l'ouverture. Surcharge d'exploitation : 500 kg/m<sup>2</sup>. Flèche maximale : 1/200ème.

En périphérie de toutes les capots, fourniture et mise en œuvre d'insert pour y fixer des garde-corps amovibles. Ces inserts sont en aluminium ou PRV. Ils sont bouchés par un bouchon amovible pour éviter qu'ils ne colmatent. Ils sont en nombre suffisants pour permettre la mise en place des garde-corps en toute sécurité.

**Document projet**

---

Pour les capots de grandes dimensions : divisées en éléments de 3 m<sup>2</sup> environ afin de permettre une manipulation manuelle aisée, calepinage à soumettre au maître d'œuvre avec traitement renforcé de l'étanchéité aux joints.

En couverture des locaux ou des bâches, une étanchéité parfaite devra être réalisée.

**g. Enduits et Peintures**

Des enduits intérieurs et extérieurs et peintures seront mis sur tous les ouvrages. Ils seront soumis à l'approbation du Maître d'Ouvrage ou de son représentant.

Les couleurs seront définies par le Maître d'Ouvrage.

**h. Revêtements des Sols**

Les revêtements des sols seront soit en carrelage (à minima la zone de chloration) soit une peinture non glissante type polyuréthane ou époxy sans solvant, lavable au jet sous-pression, anti-poussière, anti-hydrocarbures, bonne résistance mécanique et chimique, finition courante.

Les carrelages et la couleur de la peinture devront faire l'objet de l'approbation du Maître d'Ouvrage.

**i. Protection sanitaire de l'Eau stockée**

La mise en œuvre d'une isolation thermique afin de maintenir à l'intérieur de l'ouvrage une température constante proche de celle de l'eau emmagasinée.

Aucun orifice des cuves de stockage ne donne directement sur l'extérieur.

Les entrées d'air des réservoirs sont protégées contre la pénétration des eaux de surface et de pluie, de la poussière et de la microfaune.

L'aération des cuves de stockage est protégée contre l'introduction de polluants.

Les conduites de vidange et de trop-plein sont munies d'un système de protection multi-barrières contre le retour d'air et la pénétration d'animaux.

Les conduites de vidange et de trop-plein ne sont pas directement raccordées à une canalisation d'égout domestique, unitaire ou pluviale ; ces conduites déversent dans un regard de contrôle intermédiaire à une élévation de 30 cm au-dessus du filet d'eau.

La pose de joints en silicone ou en mousse autour des portes et fenêtres donnant accès aux cuves de stockage est proscrite.

**j. Mise en service des Ouvrages**

Toute surface en contact avec l'eau potable est désinfectée avant la mise en service des ouvrages. L'efficacité de la désinfection est validée par des analyses d'un laboratoire d'analyses agréé au Cameroun.

L'opération de désinfection est exécutée par l'Entreprise ou un service agréé, conformément aux normes.

**4.3.2. SPECIFICATIONS DES EQUIPEMENTS HYDRAULIQUES ET ELECTROMECHANIQUES**

**a. Pompes**

**i. Domaine de Fonctionnement**

Les pompages devront être prévus de façon à ce qu'il puisse y avoir entre 1 ou plusieurs pompes en service (plusieurs = nombre total de pompes – 1).

Le calcul de la HMT devra être fait pour les deux points extrêmes du domaine de fonctionnement ; à HMT minimale (une pompe en service, sans avoir à brider la vanne au refoulement), le point de fonctionnement ne devra pas se situer au-delà du débit maximal de la pompe.

**ii. Dispositions des Stations de Pompage**

Les pompes seront en charge. Suffisamment d'espace sera réservé entre les pompes pour permettre la circulation des opérateurs dans de bonnes conditions de sécurité.

Toutes les parties sujettes à usure devront être facilement accessibles et démontables.

Les aspirations seront conçues de façon à éviter toute aspiration d'air (pouvant résulter d'un phénomène de vortex ou de toute autre cause).

Les connexions à l'aspiration des pompes se feront par des cônes asymétriques pour éviter tout risque d'accumulation d'air dans la conduite.

Les stations de pompage seront équipées de ponts roulants ou rails de manutention électriques permettant de manipuler l'équipement le plus lourd de la station. Les ponts roulants ou rails de manutention permettront de sortir facilement les équipements et de la déposer sur une remorque.

Les armoires électriques devront être situées à un niveau inatteignable par l'eau, même en cas de rupture de conduite.

## Document projet

---

### iii. Dimensionnement Hydraulique

Les préconisations ci-dessous devront être respectées pour le domaine de fonctionnement :

- Aspiration  $v < 0,9$  m/s pour les nourrices d'aspiration et 1,2 m/s à l'amont des pompes avant rétrécissement
- Refoulement  $v < 1,5$  m/s pour les conduites de refoulement et 2 m/s en ce qui concerne les nourrices de refoulement
- Pour le calcul des HMT, des coefficients de Colebrook de 0,3 seront considérés

### iv. Conception des Groupes Motopompes

Les pompes des stations de pompage de Nkoayos, Etoug Ebe, Abome seront du type à plan de joints, à montage horizontal.

Les pompes des surpresseurs seront en fourreaux.

Les matériaux seront :

- Corps de pompe : fonte grise ou bronze
- Roue : fonte grise ou bronze
- Arbre : acier inoxydable 430
- Chemise d'arbre : acier inoxydable

Les roulements devront être conçus pour une durée de vie minimale de 15 000 h.

Ils seront du type roulements à billes, lubrifiés par graisseur

Les circuits de graissage devront être les plus courts possibles. Chaque roulement devra avoir son propre circuit, aboutissant en face du trou de graissage du roulement.

L'étanchéité sera faite par tresse (plutôt que mécanique) ou d'autres moyens approuvés par le Maître d'ouvrage.

Les tresses seront de préférence en Aramide composée. Les tresses à base de fibres végétales, ou d'acrylique + PTFE sont exclues.

Les fuites au niveau des tresses devront être d'au maximum 10 L/h par pompe, et être récupérées et canalisées vers une évacuation (poste toutes eaux avec pompe vide – cave).

Les moteurs seront du type à cage d'écureuil. La puissance nominale sera d'au moins 1,15 fois la puissance maximale consommée par le moteur :

- Vitesse de rotation : maximum 1500 tours par minute

## Document projet

---

- Démarrage : démarreurs électroniques (progressif) ou direct si justifié
- Protection : IP 54
- Classe d'isolation : F – classe d'échauffement : B
- Equipements annexe : sondes de température
- Matériau de la carcasse : fonte.

Les moteurs et leurs enroulements seront adaptés aux conditions d'installation (température, localisation, pollution, ...).

Chaque pompe sera dotée au minimum des équipements suivants :

- Vannes d'isolation amont et aval : ces vannes seront du type papillon, avec servo-moteur et secours manuel, indicateur de position et contact fin de course, avec joint de démontage auto buté. Il est recommandé de respecter une distance de 5D à l'aspiration des pompes, entre la vanne et l'entrée de la pompe. Pour respecter cette recommandation, les vannes pourront être installées dans des regards à l'extérieur des bâtiments.
- Clapet anti-retour : ces clapets seront à déplacement axial avec fermeture rapide

Chaque groupe motopompe sera équipé :

- De sondes thermiques avec alarme et arrêt automatique de la pompe en cas d'échauffement anormal (2 seuils)
- De manomètres à l'aspiration et au refoulement.

### v. Performances Garanties et Procédures de Tests

Le point nominal de fonctionnement (débit / HMT) sera garanti avec les tolérances définies par la norme ISO 9906 : 2012 (niveau 1B).

Les rendements énergétiques des pompes ne devront pas être inférieurs aux valeurs suivantes, avec les tolérances de la norme ISO :

- Rendement au point nominal de fonctionnement : > 83 %
- Rendement au débit maximum (une seule pompe en service) : > 80 %.
- Les rendements des moteurs seront d'au minimum 95 %.
- Vibrations : pendant toute la période de garantie, aucune vibration anormale ne devra être mesurée sur les groupes moto- pompes.

### vi. Tests en Usine

- **Contrôles effectués par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre**

En vue de vérifier la bonne qualité des matériels et équipements, la qualité du travail, le fonctionnement parfait des appareils de manœuvre, des appareillages et la vérification

## Document projet

---

de leur correspondance aux prescriptions données, le Maître d'Ouvrage et Maître d'Œuvre auront tout pouvoir de faire surveiller le travail en usine par leurs représentants et de soumettre le matériel, les matériels, appareillages et les tuyauteries à tous les essais qu'ils jugeront nécessaires.

Dans ce but, l'Entrepreneur devra indiquer dans les vingt huit (28) jours suivant l'entrée en vigueur du marché, le lieu de fabrication des tuyaux, des accessoires, des matériels hydro-mécaniques et électriques ou de télégestion. Le Maître d'Œuvre ou son représentant aura libre accès dans les ateliers et pourra vérifier si les prescriptions de fabrication sont respectées.

Le Maître d'Œuvre sera prévenu au moins 28 jours à l'avance de la date des essais en usine. Ces essais seront effectués en présence d'un de ses représentants ou en présence du représentant d'un organisme agréé de son choix.

L'Entrepreneur facilitera le contrôle et la réception des matériels et autres équipements, le cas échéant, mettra à la disposition du Maître d'Œuvre ou de son représentant chargé du contrôle les laboratoires, bancs d'essais et leurs équipements.

### - Frais de réception en usine

Le Maître d'Ouvrage assistera et / ou désignera ses représentants pour la surveillance de l'avancement et le contrôle de l'exécution des matériaux et matériels dans les usines.

Ces frais correspondant à ses visites d'inspection de contrôle et de réception à l'étranger et comprennent les frais de visa, les transports internationaux et locaux dans le pays de fabrication, l'hébergement, la restauration et le perdiem.

Dans le cadre du présent marché il est à prévoir un déplacement d'une semaine de deux personnes représentant le Maître d'Ouvrage et le Maître d'œuvre.

### b. Conduites et Joints Diélectriques

Les conduites internes aux ouvrages seront en inox ou en acier 3PE. La couleur des conduites en acier sera définie par le Maître d'Ouvrage.

Elles devront être protégées contre la corrosion.

Tous les tronçons d'une tuyauterie terminée seront soumis à un essai sous pression final par l'Entrepreneur. Sauf indication contraire, la pression d'essai ne devra pas être inférieure à 150 % de la pression de service de projet.

L'Entrepreneur fournira tout l'équipement nécessaire à l'exécution des essais sous pression. L'eau requise pour les essais des tuyauteries sera fournie par la Camwater sauf spécification contraire.

## Document projet

---

L'Entrepreneur, s'il se propose de subdiviser la tuyauterie en plusieurs tronçons pour l'exécution d'essais sous pression individuels, devra soumettre ses propositions à l'approbation du Maître d'Ouvrage.

Si les conduites internes aux différents ouvrages se connectent à une conduite en fonte, il sera mis en place des joints diélectriques.

### c. Tuyauteries et pièces spéciales

Toutes les tuyauteries et pièces spéciales des ouvrages (collecteurs de refoulement jusqu'à le raccordement de la conduite du refoulement, raccordement des réservoirs anti-bélier, ...) seront réalisées en acier noir Traité, la tuyauterie d'aspiration sera réalisée en INOX 316 L, et la tuyauterie enterrée sera en Fonte Ductile.

Ces tuyauteries seront exécutées conformément aux spécifications techniques du STP et en conformité avec la normalisation éditée par l'association française de normalisation (AFNOR) et internationale ISO, en particulier :

- ⇒ NF A 40001 : Produits sidérurgiques.
- ⇒ NF A 35501 : Aciers de construction d'usage général - Nuances et qualités.
- ⇒ NF A 48003 : Tubes en acier sans soudures, étirés à froid.
- ⇒ NF A 49150 : Tubes en acier soudés, destinés à être revêtus ou protégés.
- ⇒ ISO 2531 : pour la tuyauterie en FD.
- ⇒ Toutes autres normes équivalentes homologuées, à préciser dans l'offre et joindre une copie.

Toute la tuyauterie et pièces spéciales de chaque station de pompage devront être bridées des deux côtés. Il y a lieu de prévoir pour chaque élément un joint en caoutchouc découpé à la forme de la bride en épaisseur de cinq (5) millimètres et un jeu de boulons de serrage en acier Inox 316 L de classe 8.

Afin d'éviter l'effet de pile entre deux matériaux différents, Fonte-Inox ou Acier-Inox ou Acier-Fonte, il faut prévoir, en plus du joint d'étanchéité, un joint isolant en Fibre de Verre entre brides. Les boulons doivent être protégés par des fourreaux en PVC, et de la cire à la demande du Maître d'œuvre.

#### - Tuyauteries de grand diamètre ( $DN \geq 300$ mm)

Ces tuyauteries seront obtenues à partir de tôles d'acier soudables de qualité supérieure roulées, formées, calibrées mécaniquement et soudées, suivant une génératrice en passes continues à l'arc électrique. Il sera admis l'usage d'éléments de tubes réalisés par enroulage hélicoïdal soudés électriquement.

L'épaisseur de la tuyauterie sera calculée selon les règles de l'art avec une pression au refoulement PN25 à titre indicatif, elle dépendra des résultats de l'étude anti-bélier. L'entrepreneur doit prévoir une surépaisseur de corrosion de 2 mm.

Document projet

---

- Tuyauteries de petit diamètre (DN < 300 mm)

L'ensemble de ces tuyauteries dont les diamètres nominaux varient entre 25 et 250 mm seront exécutées à partir de tubes d'acier étirés sans soudure; conformément à la norme NT 26.11, à la norme NFA 48003 et à la norme ISO3574 ou à toute autre norme équivalente ou supérieure. Toute pièce en acier mécano soudée sera rejetée d'office à l'exception des pièces de réduction.

L'épaisseur de la tuyauterie sera calculée selon les règles de l'art avec une pression à l'aspiration PN 6 et au refoulement PN25 à titre indicatif, elle dépendra des résultats de l'étude anti-bélier. L'entrepreneur doit prévoir une surépaisseur de corrosion de 2 mm.

Les parties coudées seront réalisées soit en utilisant des coudes du type "VALLOUREC", soit obtenus par formage à froid à la cintruse, suivant les diamètres admissibles ; les coudes vissés étant exclus. Leurs assemblages par brides seront prévus en nombre suffisant en vue d'un démontage facile pour des raisons de maintenance.

**d. Robinetterie**

L'Entrepreneur devra livrer tous les appareils de robinetterie en conformité aux spécifications techniques établies ci-après.

Tous les appareils de robinetterie devront être dimensionnés selon les diamètres compatibles avec les conduites qu'ils équipent.

Les vannes de sectionnement seront des robinets vannes à passage direct à opercule pour les DN inférieurs ou égaux à DN 300 et des robinets à papillon pour les DN supérieurs à DN 300 sauf prescription contraire.

Tous les appareils de robinetterie devront être identifiés par un marquage placé sur le corps et comportant les inscriptions suivantes :

- ⇒ le nom du fabricant ou la marque de fabrique,
- ⇒ le diamètre nominal DN,
- ⇒ la pression nominale PN.

L'Entrepreneur devra soumettre un descriptif détaillé à la demande du Maître d'Œuvre ; ce document technique devra comprendre la description et le fonctionnement des appareils.

Tous les appareils de robinetterie seront prévus pour une pression maximale admissible de 10 bars ou 16 bars, sauf prescription contraire.

Le sens de fermeture sera FSH (Fermeture Sens Horloge) sauf prescription contraire.

Les accessoires de joint à brides devront être conformes aux spécifications suivantes :

- ⇒ boulons conformes à NF E 25-112 ou ISO 4014 ou équivalent,

## Document projet

---

- ⇒ écrous conformes à NF E 25-401 ou ISO 4032 ou équivalent,
- ⇒ rondelles métalliques conformes à NF E 25-513 ou ISO 887 ou équivalent,
- ⇒ bagues de joint en élastomère (EPDM éthylène propylène diène monomère ou NBR butadiène) conforme à ISO 4633.

Le matériau utilisé ne doit pas affecter la qualité de l'eau dans les conditions d'utilisation.

Les bagues de joint doivent être d'épaisseur minimale de 3 mm.

Tous les robinets vannes et robinets à papillon devront comprendre les accessoires suivants, selon le mode de commande :

- ⇒ un carré de manœuvre fixé sur la vis de manœuvre pour une commande directe par clé à bécuille (dans le cas de version enterrée sous bouche à clé sans tige de manœuvre),
- ⇒ un manchon d'accouplement fixé sur la vis de manœuvre pour la commande à distance par clé à bécuille (dans le cas de version enterrée sous bouche à clé avec tige de manœuvre),
- ⇒ un volant avec indication des sens de manœuvre pour une commande manuelle (cas de vanne en chambre).

Les autres accessoires tels que clé à bécuille, tige de manœuvre, tube allonge, colonnette, bouche à clé seront compris dans les fournitures.

### e. Débitmètres électromagnétiques

Les débitmètres seront utilisés pour la mesure des débits instantanés et le comptage des volumes transités d'eau dans des conduites en charge. Ces débitmètres fonctionnent selon la loi de Faraday « un conducteur se déplaçant dans un champ magnétique est le siège d'une force électromotrice induite proportionnelle à la vitesse de déplacement du conducteur ». Le conducteur dans notre cas est l'eau et la force électromotrice générée est captée par deux électrodes.

Le taux de chlore résiduel libre peut atteindre 2 mg/l. Les eaux sont parfois chargées (dureté calcique permanente). La conductivité minimale de l'eau est de 250  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

### f. Spécifications techniques des joints de démontage

Les joints de démontage sont destinés à faciliter les opérations de montage et démontage du matériel sans recourir au déboîtement des équipements en son aval.

Les joints de démontage doivent être auto buté avec corps en acier et contre brides en acier, tirants filetés en acier galvanisé à chaud et joint en caoutchouc. Les joints de démontage doivent être protégés contre la corrosion intérieure et extérieure par sablage et couches de peinture époxy alimentaire.

Les joints de démontage doivent être à 4 brides.

Les tirants doivent avoir une résistance mécanique équivalente à la classe 8.8.

## Document projet

---

Le fournisseur doit livrer un jeu de 2 tirants avec écrous comme pièces de rechange pour chaque joint de démontage.

Le fournisseur doit livrer deux joints profilés de rechange pour chaque diamètre. Le joint doit être soigneusement emballé pour une conservation de longue durée. Les joints de démontage seront munis de tous les accessoires nécessaires.

### **g. Spécifications techniques des pièces spéciales en fonte**

Les raccords et les accessoires en fonte, seront conformes aux normes ISO 2531/1998 et la norme EN 545-1994, pour ce qui concerne les caractéristiques, les types, les modalités d'essais, de contrôle de marquages de réception. Les raccords et les accessoires sont revêtus intérieurement au mortier de ciment de haut fourneau ou équivalent conformément à la norme ISO 4179 ou en polyuréthane, ou par poudrage d'une résine synthétique ou peinture époxy sans solvant, ce revêtement doit être de type alimentaire.

L'Entrepreneur devra définir le type et l'épaisseur minimale du revêtement intérieur proposé.

Extérieurement, les raccords et les accessoires doivent être revêtus par une couche de finition de produit bitumineux ou de résine synthétique compatible avec le zinc conformément à la norme ISO8179. Un revêtement extérieur en époxy peut être aussi accepté. L'épaisseur moyenne du revêtement (intérieur et extérieur) ne doit pas être inférieure à 70 microns.

### **h. Ballons anti-Béliers**

Le soumissionnaire devra vérifier les dimensions du dispositif anti-bélier en fonction des caractéristiques hydraulique et géométrique du système et des matériels proposés de chaque station de pompage. Il devra justifier ses conclusions par des calculs et les profils des pressions positives et négatives le long des conduites de refoulement. La protection anti-bélier sera assurée par un ou plusieurs réservoirs hydropneumatiques couplés.

Le volume des réservoirs seront justifiés par des notes de calcul.

Les ballons seront munis d'une vessie et seront soit de type horizontal, soit de type vertical.

### **i. Réseau Tertiaire**

L'Entrepreneur doit fournir, transporter, installer, essayer et mettre en bon état de marche un ensemble des conduites en PEHD pour le réseau Tertiaire comme prévu au présent STP, conformément aux tracés en plan à établir et selon les recommandations du Maître d'Ouvrage et le Maître d'œuvre.

Les zones à desservir sont définies dans le tracé en plan correspondant.

## Document projet

---

Lors de la pose du réseau, l'entrepreneur doit tenir compte de l'ensemble des obstacles qui peuvent être rencontrés, Toute démolition doit être remise à son état initial et sera à la charge de l'Entreprise. Les principaux obstacles sont :

- Les traversées spéciales : traversée de chaussée, traversée des bordures et caniveaux, traversée des ravins et écoulements, traversée des voies ferrées.
- Les traversées des réseaux existants : réseau électrique (MT, BT), réseau d'assainissement, réseau télécommunication ;
- Bâtiment des riverains : Clôtures, maison.

### - Installation de nouveaux ouvrage en ligne

L'Entrepreneur doit réaliser et équiper (fourniture, transport, installation, raccordement et mise en bonne état de marche des équipements nécessaires) des nouveaux ouvrages en ligne sur le réseau tertiaire projeté conformément aux spécifications techniques particulières, au dossier plan et selon les instructions du maître de l'Ouvrage.

### - Branchements particuliers

Les branchements particuliers seront installés sur le réseau projeté. Deux types de branchements sont prévus, à savoir :

- 1- Branchement particulier DN 20.
- 2- Branchement particulier DN 40.

Les équipements de chaque type de branchement sont définis à titre indicatif dans le présent STP. L'entrepreneur devra se conformer et installer des branchements particuliers conformes aux critères techniques définis dans le cahier des charges des branchements de la CAMWATER.

### - Dispositions particulières

L'Entrepreneur titulaire du marché devra par ailleurs assurer sous sa seule responsabilité de tous les moyens et prendre toutes les mesures nécessaires pour l'exécution des travaux. Il devra notamment assurer, sans être exhaustif :

- ⇒ l'établissement des autorisations préalables auprès des gestionnaires de différents réseaux susceptibles d'être rencontrés dans le sous-sol,
- ⇒ l'installation complète de chantier,
- ⇒ les travaux de repérage de l'encombrement du sous-sol sous, sur et aux abords de la zone de réalisation des tranchées.
- ⇒ Le raccordement électrique auprès d'ENEO de tous les sites dans lesquels des travaux seront réalisés, afin de permettre le raccordement des tous les appareils, et ce même si des systèmes de secours sont exigés.
- ⇒ les conditions particulières d'exécution des travaux et notamment les problèmes d'organisation du chantier liés aux dispositions relatives à la circulation, aux zones de stockage,

Document projet

---

- ⇒ l'établissement des études d'exécution et des procédures de réalisation des travaux la définition précise des travaux à exécuter.
- ⇒ l'information aux abonnés par tous les moyens nécessaires,
- ⇒ l'installation et la maintenance de la signalisation à soumettre à l'avis du Maître d'ouvrage et de la Communauté Urbaine de Yaoundé (CUY),
- ⇒ rétablir / maintenir la desserte en eau dans les étages et les quartiers concernés aussi rapidement que possible,
- ⇒ garantir l'étanchéité, l'hydraulicité et la tenue mécanique des nouvelles conduites posées.
- ⇒ Réaliser les essais en eau et d'étanchéité de tous les ouvrages et conduites réalisés lors de la réception des équipements et des ouvrages.
- ⇒ Procéder à la désinfection des ouvrages et des conduites lors de la réception provisoire et/ou immédiatement avant la mise en service.
- ⇒ garantir les conditions de potabilité et de qualité organoleptique conforme à la réglementation en vigueur.
- ⇒ garantir un fonctionnement convenable des branchements particuliers et des compteurs.
- ⇒ Garantir le niveau de protection des équipements contre la corrosion ainsi que leur étanchéité,
- ⇒ les aménagements routiers nécessaires à la conservation des flux de circulation,
- ⇒ la gestion de l'accès à la zone de chantier et notamment les problèmes de stationnements de véhicules, à régler en relation avec les services de polices municipale ou gendarmerie selon le cas,
- ⇒ les puits de travail par terrassements en terrain de toute nature, ouvertures de chaussées, les épuisements des eaux de toute origine, permettant les accès aux matériels et personnels, ainsi que les manœuvres nécessaires aux travaux de réhabilitation,
- ⇒ les démolitions de maçonneries et des zones rocheuses,
- ⇒ les découpes et dépose de conduites et d'ouvrages nécessaires à l'accès aux travaux de réhabilitation,
- ⇒ les évacuations des matériaux,
- ⇒ le maintien du service et le fonctionnement des conduites AEP existantes par des moyens appropriés : pompage, by-pass, mise en place de conduites provisoires aériennes, etc., lors de la réalisation des essais, des travaux de déconnexion des conduites et des compteurs et lors la remise des compteurs.
- ⇒ les diverses manipulations et manœuvres de vannes et appareillage (vidanges, ventouses, régulateurs, etc.) nécessaires aux travaux de réhabilitation, et en particulier au rinçage et désinfection des conduites. Ceci, sous la responsabilité, et avec l'assistance exclusive de l'exploitant (CAMWATER),
- ⇒ la réfection des chaussées, trottoirs, accotements et dallages à l'identique, ainsi que leur entretien jusqu'à réception définitive,
- ⇒ la repose/reconstitution des ouvrages déposés pour les accès, y compris la fourniture et la pose des pièces spéciales de raccordements, vannes, reconstruction de regards, etc.,
- ⇒ la remise en état des lieux en fin de chantier,
- ⇒ la remise des documents après travaux (plans, notes de calculs, notices explicatives, rapports d'inspection, etc.).

### 4.3.3. SPECIFICATIONS DES EQUIPEMENTS ELECTRIQUES, D'AUTOMATISMES ET DE TELEGESTION

#### a. ALIMENTATION ELECTRIQUES

Pour chaque site des stations de pompage (SP) , L'Entrepreneur doit prévoir la fourniture, les essais, le transport, le montage et la mise en bon état de marche des équipements électriques MT et BT nécessaires à l'alimentation électrique des sites des stations de pompage à partir du réseau d'ENEO.

L'Entrepreneur devra étudier et réaliser les postes de transformations MT/BT appropriés. Les postes de transformations seront soit des postes aéro-souterrains, sous cabine avec cellules préfabriquées, soit des postes accrochés ou montés sur poteaux et cela selon la puissance de chaque transformateur conformément aux exigences d'ENEO.

Les prestations à prévoir sont :

- ⇒ La réalisation d'une étude électrique complète de chaque site des stations de pompage. Cette étude doit d'être validée par le maître d'ouvrage (y compris les plans de génie civil).
- ⇒ L'établissement d'un dossier d'agrément auprès de ENEO.
- ⇒ La fourniture, le transport et l'installation de tous les équipements MT et BT nécessaires pour le poste de transformation MT/BT.
- ⇒ Les démarches de la réception du poste de transformation MT/BT par d'ENEO et de son branchement.

Les matériels et les installations à réaliser doivent satisfaire aux dispositions portées dans les documents suivants :

- ⇒ Les normes et les recommandations éditées par l'UTE, en particulier la NFC15-100 et additifs, la NFC12-100, la NFC13-100 et la NFS 61.950.
- ⇒ Les règlements particuliers de l'AES-SONEL tels qu'ils sont appliqués dans la région du projet. Le dépôt du dossier d'agrément auprès de ENEO et les procédures y afférentes sont à la charge du soumissionnaire.
- ⇒ Les présentes prescriptions.

Le matériel à fournir doit être prévu pour fonctionner dans des endroits humides et sous des conditions d'exploitation sévères. Toutes réserves formulées par ENEO le jour de la réception concernant l'équipement des postes, sera satisfaite par L'Entrepreneur sans plus-value. Les retards enregistrés à cause de cette mise en conformité incombent au soumissionnaire et seront comptés dans le délai d'exécution du marché.

L'Entrepreneur ou son sous-traitant doit être agréé pour l'installation des équipements des postes de transformation MT/BT.

Document projet

**b. Poste de chloration**

**- Généralités et Consistance**

L'Entrepreneur doit fournir, installer et mettre en bon état de marche dans chacun des sites suivants un système complet de désinfection de l'eau par injection de l'hypochlorite de sodium de 30° :

- ⇒ Site de la station de pompage de ABOME.
- ⇒ Site de la station de pompage de ETOUGBE.

Chaque système sera installé dans un local de javellisation. Ce système de désinfection par javellisation doit pouvoir fonctionner en mode automatique et mode manuel. Il doit pouvoir maintenir un taux de chlore résiduel au niveau des eaux distribuées compris entre 0,8 mg/l et 1,2 mg/l. Le maître de l'ouvrage doit pouvoir fixer sa consigne et la modifier en fonction de son besoin.

Le système de javellisation sera composé de :

- ⇒ Une pompe doseuse avec flexible d'aspiration minimale de 1,2 m ; caractérisée par un montage et un démontage faciles.
- ⇒ Un filtre approprié entre la pompe doseuse et le bac de stockage.
- ⇒ Bac de stockage du javel.
- ⇒ Canalisations, vannes de sectionnement, raccords et accessoires assurant les liaisons suivantes :
  - entre les bacs de stockage et les deux pompes doseuses (tous à installer dans la chambre de javellisation).
  - entre les bacs de stockage et un exutoire (pour vidange du fût) à coté du local de javellisation.
  - entre les deux pompes doseuses et le lieu d'injection qui sera la bêche ou le réservoir correspondant.
  - Cette canalisation sera mise dans des fourreaux en PVC adéquat à l'intérieur et l'extérieur des déférents abris (chambre de javellisation, chambre des vannes,...) conformément aux exigences du présent STP.
- ⇒ Deux pompes doseuses identiques de type REDOX dont l'une est de secours, complètement équipées, raccordées et câblées. Les deux pompes doseuses doivent être raccordées hydrauliquement et électriquement. Le choix du fonctionnement de l'une ou l'autre des pompes doseuses doit être assuré par un commutateur sur le coffret électrique de protection, de mesure et de commande. L'Entrepreneur doit également prévoir le basculement automatique à la deuxième pompe doseuse en cas de panne de la première. Avec les pompes doseuses, L'Entrepreneur doit prévoir la fourniture et la pose des conduites de refoulement en matière composite ou polyester armé de longueurs suffisantes entre les pompes doseuses et jusqu'à le lieu d'injection de l'eau de javel conformément aux règles de l'art et aux indications du présent cahier.
- ⇒ Le fonctionnement des pompes doseuses est asservi comme suit par un régulateur type PID via la sortie 4-20mA ou impulsionnelle défini ci-après. En cas de panne de cet asservissement, le fonctionnement des pompes sera asservi par le volume

## Document projet

d'eau distribué (mesuré par un débitmètre ou un compteur équipé d'une tête émettrice d'impulsions) indépendamment du régulateur type PID.

- ⇒ Une chaîne de mesure et de la régulation du chlore et du PH composée de :
  - Sondes de mesure du chlore résiduel dans l'eau distribuée à électrodes et une sonde PH l'ensemble sera logé dans deux portes sondes à circulation définie ci-après. L'aspiration de l'électrode de mesure sera assurée moyennant un piquage sur la conduite de distribution et protégée par un filtre approprié et une vanne de sectionnement (sans pompage). L'eau de circulation doit être réinjectée dans le lieu d'injection du javel moyennant une petite pompe submersible et un bac de récupération en polypropylène de capacité minimale 300 litres, tuyauteries de raccordement, câbles électriques jusqu'au coffret et système de commande défini comme suit : démarrage de la pompe submersible si le bac est plein et arrêt si le bac est vide moyennant un système à poire. La valeur du chlore résiduel est utilisée pour la régulation du fonctionnement des pompes doseuses. En plus, le pompage de l'eau javel dans les bâches doit s'arrêter selon une consigne qui sera définie en concertation avec le maître de l'ouvrage.
  - Un coffret électrique pour l'affichage des états et des mesures, les protections et les commandes des équipements de javellisation à installer dans la chambre de commande du local de la javellisation (y compris les câbles électriques reliant ce coffret au compteur de l'AES-SONEL et tous les câbles électrique nécessaires). Le dit coffret doit contenir sur sa façade un commutateur à deux positions : régulation par PID (position n°1) et régulation par le volume d'eau distribué (position n°2).
- ⇒ Un puits de terre et circuits de terre permettant de mettre toutes les masses à la terre conformément aux normes et aux règles de l'art.

### - Fûts du stockage

L'Entrepreneur doit prévoir la fourniture, la livraison, l'installation et le raccordement des fûts de stockage d'hypochlorite de sodium. Chaque fût de stockage doit présenter les caractéristiques minimales suivantes :

- ⇒ Forme : Cylindrique.
- ⇒ Matière : Polypropylène noir.
- ⇒ Lieu de montage : Chambres de javellisation.
- ⇒ Nombre :  $\geq 1$ .
- ⇒ Volume (litres) :  $\geq 300$ .
- ⇒ Indicateur de niveau visuel avec contact d'arrêt des pompes doseuses à 10% de son volume et d'alarme sonore temporisé et signalisation à 20% de son volume.
- ⇒ Orifice et raccord pour remplissage.
- ⇒ Sortie pour aspiration pompe doseuse équipé d'une vanne de sectionnement.
- ⇒ Sortie basse de vidange du fût muni d'une vanne de sectionnement et tuyauterie jusqu'à l'exutoire le plus proche de la chambre de javellisation.

### - Pompes doseuses

Les pompes doseuses seront du type à membranes avec moteur électrique 230 V, 50 Hz, IP55 ou à entraînement électromagnétique, IP65. L'Entrepreneur doit prévoir deux pompes doseuses à installer dans la chambre de javellisation (dont l'une servira de

## Document projet

secours). L'Entrepreneur doit prévoir avec les pompes doseuses les flexibles d'aspiration et de refoulement, ainsi qu'un système de détection de niveau bas pour arrêt des pompes doseuses en cas de manque du produit. Les matériaux de construction des pompes doseuses devront être adaptés à l'hypochlorite de sodium (eau de javel à 30°). Une préférence est accordée aux pompes à corps transparents.

### c. Télémessure et télégestion

#### Consistance du système de télémessure et télégestion

L'Entrepreneur doit étudier, fournir, transporter, installer et mise en bon état de marche d'un système opérationnel de télémessure et télégestion nécessaire pour le bon fonctionnement du réseau d'eau potable conformément aux règles de l'art et aux normes en vigueur.

Les sites objets de la télégestion sont :

- ⇒ Site de la station de pompage d'ABOME.
- ⇒ Site du réservoir d'ABOME.
- ⇒ Site de la station de pompage d'ETOUG EBE.
- ⇒ Site du réservoir de ZIBI ANTENNE.
- ⇒ Site du réservoir de MINKOAMEYOS (doit communiquer avec la télégestion installée à la Mefou).
- ⇒ Sites du booster de mvog betsi

Le système de télégestion a été construit pour répondre aux exigences fonctionnelles suivantes :

- ⇒ Améliorer la fiabilité et la sécurité de l'alimentation en eau de la ville. Le système de télégestion y participe en tant que système d'informations en temps réel du réseau de production et de distribution d'eau potable. Alarmes, défauts de fonctionnement, états des moteurs et pompes, mesures sont remontés vers un poste central de supervision. Les opérateurs peuvent ainsi prendre les mesures adéquates.
- ⇒ Assurer le fonctionnement des transferts d'eau en automatisant le pompage des stations de refoulement en fonction du niveau des réservoirs.
- ⇒ Mise à disposition d'outils d'analyse au travers de journaux de bord, de bilans de production et de fonctionnement des moteurs.

Le système de télégestion à installer comprend :

- ⇒ Les instrumentations nécessaires de chaque site sus cité.
- ⇒ Les automates assurant les fonctions d'acquisition des grandeurs physiques (capteurs et actionneurs), d'automatismes et de communication avec le site central de Messa.
- ⇒ Le réseau radio pour le transfert des données entre les sites prévus dans le système de télégestion objet de cet appel d'offres (y compris le dossier administratif de demande de licence). Ce réseau doit être conçu et dimensionné pour communiquer avec

## Document projet

---

les autres stations et réservoirs du service des eaux de la ville de Yaoundé. La mise en place des relais adéquats fait partie des prestations.

⇒ Le projet de formation sur site à Yaoundé, à destination du personnel qui va exploiter le système constitue une mesure d'accompagnement qui conditionne la bonne marche du système de télégestion et les agents concernés seront impliqués dès les premières phases de la réalisation.

⇒ Toute autre appareillage s'avérant nécessaire pour la réalisation et l'intégration du système de télégestion objet de cet appel d'offres conformément aux règles de l'art et aux normes en vigueur.

### 4.4. PIECES DE RECHANGES

L'Entrepreneur devra fournir des pièces de rechange permettant un fonctionnement des installations pendant 3 années d'exploitation. La liste détaillée des pièces de rechange devra être fournie dans son offre.

### 4.5. FORMATION

L'Entrepreneur doit prévoir dans son offre, la formation du personnel d'exploitation. Cette formation doit être réalisée par le fabricant ou son représentant et doit concerner entre autres, le dimensionnement, la conception, l'installation, la mise en route, l'exploitation et la maintenance des démarreurs/variateurs, le pompage, les anti-beliers, l'automatisme/télégestion et les armoires électriques.

Cette formation doit être réalisée par des ingénieurs compétents dont les CV doivent être au préalable examinés par le Maître d'œuvre pour agrément. Le programme de cette formation doit être transmis au Maître d'ouvrage et à la Maître d'œuvre avant exécution pour avis et approbation. Elle sera achevée par la fourniture des documents complets.

Cette formation devra se faire, d'une part à l'Étranger pour une durée d'environ de 20 jours, d'autre part localement pour une durée globale de 30 jours répartie sur plusieurs phases. 03 personnes de niveau Ingénieur seront formées à l'étranger tandis que localement environ 07 à 10 opérateurs seront formés.

L'exécution de cette formation conditionnera la réception du projet. Pour la formation à l'étranger, les frais de déplacement, d'hébergement, de restauration et les perdiems.

### 4.6. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

#### 1. Calculs justificatifs - Dessins d'exécution

Les dessins d'exécution seront établis par L'Entrepreneur et comprendront les plans, élévations, coupes, vues isométriques, profils en long, profils en travers, coupes et dessins de détails suffisants pour assurer une description complète des ouvrages.

**Document projet**

---

Ils seront accompagnés de mémoires descriptifs et, pour tous les ouvrages particuliers, des calculs justificatifs : vérification de la résistance et de la stabilité de ces ouvrages.

Les ouvrages de génie civil seront définis en adoptant la dernière édition des règles de calcul du BAEL.

Les plans relatifs à l'implantation des conduites comprendront les profils en longs et le tracé en plan et seront présentés à une échelle 1/1 000 horizontale et 1/100 en verticale. Ils devront comprendre sans être limitatif, les points levés et la description précise du terrain naturel, l'implantation des limites du bâti, les réseaux concessionnaires, les caniveaux existants, la limite des voiries, l'implantation des conduites existantes et toutes autres informations nécessaires et pouvant être considéré comme obstacle. Ces plans seront soumis à l'approbation du Maître d'œuvre.

**2. Documents à fournir par l'Entrepreneur**

**a. Plan Assurance Qualité**

Dans un délai d'un mois après l'ordre de service de commencement des travaux, l'Entrepreneur doit transmettre au Maître de l'ouvrage un plan assurance qualité pour l'ensemble des travaux.

**b. Documents relatifs aux fournitures**

Pour les matériaux, matériels, appareils, outillage et fournitures au Maître d'Ouvrage, l'Entrepreneur indiquera, à cet effet, dans un dossier présenté au démarrage du chantier l'origine et le lieu de fabrication. Il précisera les dates prévisionnelles des essais en usine et annexera les projets de procès-verbaux et les protocoles des essais et épreuves en usine à ce dossier.

**c. Programme et planning des travaux**

Le délai global pour l'exécution de l'ensemble des travaux confiés à l'Entrepreneur est trente six (36) mois.

Ce délai global est à décomposer suivant le planning de l'adjudicataire conforme à celui du CCAP.

Le Maître d'Ouvrage est très intéressé par une organisation des travaux permettant d'éventuelles mises en service successives, de façon à pouvoir démarrer une distribution partielle avant l'achèvement total des travaux. Le planning détaillé de l'Entrepreneur sera établi sur la base de la priorité des exécutions et une éventuelle multiplication des fronts.

## Document projet

---

### d. Plan d'installation général du chantier

L'Entrepreneur remettra au Maître d'Œuvre, dans un délai de 14 jours à compter de la date d'entrée en vigueur du Marché, un dossier sur l'installation générale du chantier, définissant en particulier l'organisation du travail, le choix des moyens et les dispositions prévues pour la réalisation de l'ensemble des travaux.

Ce dossier comprendra un plan d'hygiène et de sécurité qui détaillera les dispositions envisagées par l'Entrepreneur pour assurer la protection de ses employés et des riverains de tous les risques inhérents aux travaux. Il présentera les phasages d'exécution des travaux avec les moyens humains et matériels prévus pour chaque phase ainsi que les équipements de sécurité et de signalisation. L'Entrepreneur établira des plans de circulation par phase pour les chantiers en site urbain, au début et à l'avancement des travaux.

Le plan d'installation de chantier fera apparaître, par chantier, les aires de stockage des matériaux et du matériel, les baraquements et cantonnements de l'Entrepreneur.

### e. Programme d'exécution

Il sera également remis, dans un délai de 14 jours à compter de la date d'entrée en vigueur du Marché, un planning détaillé des fournitures, approvisionnement et travaux par ouvrage et partie d'ouvrage, tenant compte des délais à respecter et des dispositions particulières.

### f. Plans d'exécution

Dès la délivrance de l'ordre de service, l'Entreprise fournira la liste des documents d'études d'exécution qu'elle compte réaliser pour mener à bien l'exécution des travaux selon les normes et les règles de l'art applicables pour chacune des parties d'ouvrage.

Cette liste sera accompagnée d'un planning de remise de ces documents.

Cette liste devra comprendre à minima et de manière non exhaustive les documents suivants :

- Notes de calcul :
  - Notes de calcul de dimensionnement des stations de pompage (pompes, diamètres de conduites) ;
  - Notes de calcul des phénomènes transitoires ;
  - Notes de calcul de dimensionnement des installations de désinfection ;
  - Notes de calcul de dimensionnement des équipements électriques (bilan de puissance, ...) ;
  - Notes de calcul des ouvrages de génie civil ;
  - ...

## Document projet

---

- Schémas et Plans :
  - Plans généraux :
    - PID des stations de pompage et des réservoirs ;
    - Plans de situation des ouvrages ;
    - Plans de masse des ouvrages ;
    - Plans d'architecture (avec insertion des équipements et second œuvre) ;
  - Conduites à l'extérieur des ouvrages
    - Plans des conduites ;
    - Plans d'interfaces avec le Lot 2 des Conduites ;
  - Génie civil :
    - Plan des coffrages ;
    - Plan de ferrailage ;
    - Plans des terrasses supérieures ;
  - Equipements électromécaniques :
    - Plans de détails ;
    - Plans de montage ;
  - Equipements électriques et d'automatismes :
    - Schémas électriques ;
    - Schémas de programmation des automatismes ;
    - Plans de façade des armoires ;
  - VRD :
    - Plans des voiries ;
    - Plans des réseaux divers (réseaux humides et réseaux secs) ;
    - Plans des clôtures ;
    - Plans des espaces verts

En outre, il est précisé que l'établissement des plans d'exécution et les frais qui en résultent (plans et levés topographiques, dessins, notes de calculs, fouilles et investigations des réseaux enterrés, etc.) sont à la charge de l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur demeurera responsable de tous accidents qui viendraient à se produire du fait des travaux ou qui seraient la conséquence directe ou indirecte des dispositions adoptées. Il sera en particulier tenu pour responsable de la stabilité de ses ouvrages.

L'Entrepreneur ne pourra en aucun cas formuler de réclamations ou demander d'indemnités quelconques sur les conséquences que pourront avoir l'application du présent Article.

### **g. Plans de récolement**

A la fin des travaux, le Maître d'Œuvre recevra six exemplaires des documents suivants :

## Document projet

---

- ⇒ une copie informatique sous format DXF ou DWG de l'ensemble des fichiers dessins des ouvrages et équipements exécutés et nomenclatures des équipements,
- ⇒ plans de récolement (un des six exemplaires sera un contre calque en matière plastique indéchirable) :
  - dans ces plans figureront tous les ouvrages tels qu'ils ont été réellement réalisés, avec leurs positions, cotes rattachées au Nivellement Général du Cameroun et les dimensions et toutes autres cotations nécessaires,
  - sur ces plans seront reportés notamment les longueurs des canalisations et leur diamètre, les emplacements des regards, des appareils de robinetterie et de fontainerie, ainsi que tous les accessoires et la correspondance avec les repères des ouvrages en ligne laissés sur place lors de l'exécution des travaux (bornes en béton indicative de ces ouvrages en ligne).
  - les emplacements et niveaux de points importants des réalisations seront également reportés, de manière à ce qu'ils soient faciles à retrouver sur le terrain,
  - les plans de récolement indiqueront très exactement les caractéristiques de chaque ouvrage et la nature des terrains rencontrés.
- ⇒ documentations photographique des ouvrages terminés en six exemplaires et en version numérique.

Il est à noter que les réceptions provisoires partielles et globales ne peuvent avoir lieu que lorsque tous ces documents auront été transmis. La libération de la retenue de garantie (ou de la clause correspondante) est tributaire de la remise et de l'approbation des plans de récolement.

### 3. Installations de chantier

#### a. Locaux et équipements mis à la disposition du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage

Sur un des sites ou à proximité des sites, l'Entreprise installera son cantonnement principal qui comprendra :

- Le cantonnement de l'Entreprise selon ses besoins.
- Une salle de réunion pour 15 personnes : Local éclairé, climatisé, meublé (tables et chaises) ;
- 1 bureau de 15m<sup>2</sup> pour la maîtrise d'ouvrage disposant des équipements suivants : local éclairé, climatisé, meublé (tables, chaises, 1 armoire verrouillable), équipé d'un photocopieur et d'une imprimante. 03 ordinateurs portables récents (2021), équipés d'un logiciel d'exploitation approprié, de Microsoft office version plus récente, d'outils de bureautique et de dessin et Autocad versions récentes en langue française.
- 2 bureaux de 15m<sup>2</sup> pour la maîtrise d'œuvre disposant chacun des équipements suivants : local éclairé, climatisé, meublé (tables, chaises, 1 armoire verrouillable), d'un photocopieur ;
- 1 WC et 1 lavabo.

## Document projet

---

Sur chacun des sites des ouvrages, l'Entreprise installera des cantonnements secondaires qui comprendront pour chaque site :

- Une salle de réunion pour 5 personnes : Local éclairé, climatisé, meublé (tables et chaises) ;
- 1 bureau de 15m<sup>2</sup> pour la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre disposant chacun des équipements suivants : local éclairé, climatisé, meublé (tables, chaises, 1 armoire verrouillable) ;
- 1 WC et 1 lavabo.

Le gardiennage des sites sera pris en charge par l'Entrepreneur et sera assuré jour et nuit.

D'une manière générale, l'Entrepreneur prend à sa charge la réalisation de tous les réseaux nécessaires à la viabilisation des sites et à la bonne réalisation des travaux, à partir des réseaux existants, tous frais à sa charge compris frais de raccordement, abonnement, consommation, etc...

Cela comprend à minima l'alimentation électrique et l'alimentation en eau potable.

A la fin des travaux, l'Entreprise aura à sa charge :

- le démontage et repliement des installations avec remise en état des lieux similaire à l'existant y compris enlèvement de la clôture de chantier, des câbles et des conduites provisoires de chantier ;
- la démolition et l'enlèvement des matériaux de démolition, des fondations des bungalows et autres ouvrages provisoires de chantier en béton ;
- l'enlèvement de la signalisation horizontale et verticale

Tous les réseaux restant en place feront l'objet d'un plan de récolement.

### b. Facilités accordées du Maître d'Ouvrage

L'Entrepreneur devra remettre au Maître d'Ouvrage au moins le matériel de locomotion nécessaire à la surveillance et au contrôle des travaux,

Des véhicules 4x4 pick-up double cabine, climatisés et entièrement équipés (pare buffle, GPS, ...), pour la surveillance des travaux (les caractéristiques seront présentées lors de la soumission de l'offre, les détails seront soumis à l'approbation du Maître d'ouvrage par la suite),

Ces véhicules sont à inscrire auprès des autorités locales, et à assurer tous risques pendant toute la durée des travaux sur le chantier.

***Nota : Tout ce matériel sera la propriété du Maître d'Ouvrage à la fin du chantier.***

L'Entrepreneur devra assurer :

- ⇒ Le maintien à disposition de l'installation,

## Document projet

---

⇒ L'entretien périodique et les dotations mensuelles de carburant pour les véhicules remis durant la durée du chantier.

⇒ Les véhicules seront complètement remis à niveau à la fin de chantier avant leur rétrocession au Maître d'ouvrage.

### **c. Signalisation de chantier**

Pour chaque site, l'Entrepreneur fournira, mettra en place et entretiendra 1 panneau de chantier de 2.00 m sur 1.50 m minimum portant la mention de la désignation du chantier ainsi que les noms et adresses du Maître d'Ouvrage, du Maître d'Oeuvre, du Bureau de contrôle, des Entreprises intervenantes et d'une façon générale de tous les intervenants du chantier.

### **d. Aménagement de la Zone**

Dans la mesure du possible, l'Entrepreneur organisera une circulation interne des sites.

L'Entrepreneur prendra en compte le phasage des travaux ainsi que les servitudes pour définir les accès.

L'Entrepreneur prendra en charge l'entretien des voiries et plateformes de chantier pendant toute la durée des travaux.

### **e. Stockage des Matériaux**

Les aires de stockage seront réalisées de façon à évacuer, après décantation, les eaux de pluies et permettre le stockage des équipements et matériels dans de bonnes conditions de propreté et sécurité.

### **f. Clôtures de Chantier**

L'Entrepreneur isolera chaque site de chantier de l'extérieur à l'aide d'une clôture de chantier haute de 2,00 m en grillage à mailles rigides en acier galvanisé, sur plots béton ou en bois. Les portails seront à double battant et cadénassables.

### **g. Réception des ouvrages et mise en service**

Après achèvement des travaux, il appartiendra à l'Entrepreneur de demander au Maître d'Oeuvre et au Maître d'Ouvrage de procéder aux essais de fonctionnement général des conduites neuves.

Il sera procédé à la vérification de la qualité des ouvrages, des remises en état des lieux, des essais de pression et des analyses d'eau après désinfection des conduites en présence du Maître d'Ouvrage ou de ses représentants.

#### 4. ETUDES TOPOGRAPHIQUES

Les altitudes ont été présentées pour chacun des ouvrages au chapitre 4. En complément de ces données, l'Entreprise aura à sa charge de réaliser les levés topographiques des terrains mis à sa disposition par la CAMWATER pour réaliser ces ouvrages.

Ces levés topographiques devront être établis selon le système topographique du Cameroun (NGC).

Pour chaque station de pompage (hors surpresseur) et réservoir, l'Entreprise mettra en place deux bornes topographiques de référence qui seront validées contradictoirement entre l'Entreprise et le Maître d'Ouvrage ou son représentant.

Pour les surpresseurs, il ne sera mis en place qu'une borne de référence validée comme précédemment.

#### 5. ETUDES GEOTECHNIQUES

En complément des études géotechniques qui seront mises à sa disposition, l'Entreprise fera réaliser, par un bureau d'études géotechniques agréé au Cameroun, les études géotechniques nécessaires, particulièrement celles qui le seront pour la définition des fondations des ouvrages.

#### 6. ETUDES D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL

En complément des études d'impact environnemental et social qui seront réalisées par un consultant ou bureau d'études agréé au Cameroun.

### V. PLAN D'EXECUTION DU PROJET

---

#### 5.1. TACHES A CONDUIRE

La première partie du projet sera destinée à la signature des conventions de financement et à la mise en force des marchés ;

La seconde partie du projet est destinée à la mise en œuvre des travaux proprement dite notamment :

- Installation du chantier ;
- Ingénierie (EIES, études topographiques, études géotechniques, études hydrauliques, Etudes d'exécution etc) ;
- Fournitures ;
- Travaux (pose de canalisations, construction des ouvrages de génie civil, travaux électriques etc) ;

## Document projet

---

- Test et mise en service ;
- Marche semi-industrielle ;
- Recollement et réception provisoire ;
- Réception définitive.

### 5.2. RESULTATS ATTENDUS

Les résultats attendus au terme des travaux de ce projet sont :

- La capacité de 285 000 m<sup>3</sup>/jour qui viendra du PAEPYS est bien intégrée dans le SAEP de la ville de Yaoundé ;
- La consommation spécifique des abonnés actuels est considérablement augmentée ;
- La qualité de service est améliorée ;
- Le taux de desserte est passé à 61% ;
- Consommation spécifique des abonnés améliorée ;
- 29 248 nouveaux branchements particuliers sont réalisés ;
- Le rendement de réseau a atteint 71% ;
- La capacité de stockage a atteint 122 810 m<sup>3</sup> ;
- 523 km du réseau structurant, secondaire et tertiaire sont posés ;
- Le chiffre d'affaire de la CAMWATER pour la ville de Yaoundé a atteint 22 milliards ;
- Conditions de vie des populations améliorées grâce à un accès accru à l'eau potable ;
- La prévalence des maladies hydriques dans les villes bénéficiaires du projet est réduite.

### 5.3. DUREE ET CHRONOGRAMME D'EXECUTION DU PROJET

Pour chacun des lots, la durée est de 03 ans. Un chronogramme détaillé d'exécution sera fourni par chaque entreprise lors de la phase de réalisation.

## VI. ORGANISATION DE GESTION DU PROJET

---

### 6.1. PRINCIPALES RESPONSABILITES DU MAITRE D'OUVRAGE

La CAMWATER assurant la maîtrise d'ouvrage, a les principales responsabilités suivantes :

Avant la mise en force du projet, le Maitre d'ouvrage est responsable de :

- Réaliser toutes les études du projet (Faisabilité, APS, APD, environnementales, socio-économiques, financières etc) ;
- Procéder à la signature des contrats commerciaux ;

## Document projet

---

- Conduire la maturité du Projet en liaison avec la tutelle technique et le MINEPAT ;
- Conduire en liaison avec la tutelle technique, l'inscription du projet dans le CDMT 2023-2025 du Gouvernement ;
- Suivre au MINEPAT, la préparation et de la signature des conventions du prêt, après décret d'habilitation de la Présidence de la République du Cameroun ;
- Suivre à la CAA la structuration du prêt ;
- Mettre en place et superviser toutes les activités de préparation du projet, devant aboutir à sa mise en force.

Après la mise en vigueur du projet, le Maître d'ouvrage :

- Participer aux missions de suivi et d'évaluation périodique organisée par le MINEPAT ;
- Participer aux missions de suivi et de supervision et de revue du partenaire technique et financier ;
- La Caisse Autonome d'Amortissement est chargée du paiement des décomptes.

### 6.2. EXECUTION DU PROJET

Il sera chargé de :

- passer les marchés de la maîtrise d'œuvre ;
- passer les marchés des autres prestations qui sont de ressort ;
- participer à toutes les négociations entre l'Etat et le partenaire technique et financier ;
- assurer la direction générale stratégique et la supervision de l'exécution du Projet ;
- assurer la communication et la concertation entre toutes les parties prenantes du Projet ;
- approuver les programmes des travaux et les budgets annuels ;
- approuver et de mettre en paiement des décomptes du projet ;
- Mettre en place un Comité de pilotage du projet regroupant les hauts responsables de la CAMWATER, des Ministères ou structures impliqués, des CTD ;
- mettre en place des équipes de suivi du projet ;
- examiner les rapports d'étape et les rapports d'audits du Projet ;
- créer et de la mettre en place des commissions de réception des prestations du projet.

### 6.3. EQUIPE DE PROJET

L'équipe de suivi du projet est constituée des responsables du MINEE et de la CAMWATER. Elle a pour mandat de coordonner et superviser la conception, la préparation et l'élaboration de la mise en œuvre technique et financière du projet.

Elle est chargée de :

- Veiller à la coordination globale du Projet, notamment le reporting, le suivi et l'évaluation ;
- superviser quotidiennement l'exécution du projet ;
- coordonner l'ensemble des activités du projet en concertation avec les autres parties prenantes (ministères, municipalités, communautés locales, etc....) ;
- suivre et évaluer l'ensemble des activités du projet, en relation avec les autres services compétents ;
- préparer le programme de travail annuel et le budget du projet ;
- mettre en œuvre les activités qui relèvent de la CAMWATER ;
- suivre et contrôler les activités de la maîtrise d'œuvre ;
- assurer le fonctionnement quotidien du projet ;
- préparer les décomptes et les demandes de décaissement à soumettre au Maître d'ouvrage ;
- élaborer les rapports d'avancements trimestriels et les rapports annuels d'activités.

L'Équipe de projet est composée principalement de :

- Un chef de projet ;
- Des ingénieurs chargés de l'hydraulique ;
- Des ingénieurs chargés des ouvrages de génie-civil ;
- Des ingénieurs chargés des équipements hydromécaniques, mécaniques et électriques, d'automatisme et d'instrumentation ;
- Des spécialistes venant des services d'exploitation pour veiller à une mise en exploitation harmonieuse ;
- Des spécialistes chargés du suivi environnemental ;
- Un spécialiste en passation et suivi de marché ;
- Le personnel d'appui.

Les fonctions de Chef de projet qui sera l'Ingénieur des marchés et celles du reste du personnel sont précisées dans la note créant l'équipe de projet.

L'Equipe du projet sera chargée de la collecte des données et de la production des rapports d'activités.

Document projet

Des audits techniques réguliers des infrastructures financées par le projet seront menées si nécessaire afin d'apporter des informations complémentaires mesurant l'impact du projet.

**NB :** Les rapports d'activités doivent refléter les réalisations du Projet pendant la période, son évolution d'une période à l'autre et sa situation générale cumulée à la période considérée. Ils doivent fournir sous une forme synthétique et standardisée, des informations sur :

- les aspects administratifs ;
- l'état d'avancement des travaux ;
- la situation de la passation des marchés ;
- les performances de l'équipe de projet (délais de paiement, délais de passation de marchés) ;
- la situation des travaux restant à exécuter ;
- la situation financière du projet (engagements, décaissements, etc.) ;
- les indicateurs de performance convenus dans les documents du projet et les Contrats.

**6.4. PARTENAIRES DU PROJET**

Pour la mise en œuvre de ce projet, les partenaires financiers et techniques sont par lot :

N°	Lots	Partenaires techniques	Partenaires financiers
1	Lot1 : Construction des réservoirs et stations de pompage	Groupement PUTMAN/PHOENIX ENVIRONNEMENT	ING Belgique SA
2	Lot 2.1 : Réalisation de 94 km de réseau structurant et secondaire et réhabilitation de la fonte grise		
3	Lot 2.2: Réalisation de 66 km de réseau structurant et secondaire	ASPAC Technics BV	Belfius Banque SA
4	Lot 3.1: Réalisation de 215 km de réseau tertiaire et 18 068 branchements particuliers	WPIL Limited	Exim bank India
5	Lot 3.2: Réalisation de 133 km de réseau tertiaire et 11 180 branchements particuliers		

## VII. COUT ET PLAN DE FINANCEMENT

### 7.1. EVALUATION DE LA COMPOSANTE INGENIERIE, FOURNITURES, TRAVAUX

Le coût de la composante construction des systèmes d'approvisionnement en eau potable est de **96 872 682 212 FCFA**. Ce cout prend en compte la TSR, les frais d'enregistrement des marchés, les frais d'assurance et bancaires. La TVA et les droits de douanes étant exonérés.

N°	Ingénierie, fournitures et travaux	Cout (F CFA)
1	Lot 1 et 2.1 (PUTMAN/PHOENIX ENVIRONNEMENT)	46 130 339 840
2	Lot 2.2 (ASPAC)	25 190 400 000
3	Lot 3.1 et 3.2 (WPIL)	25 551 942 372
<b>Total</b>		<b>96 872 682 212</b>

### 7.2. EVALUATION DE LA COMPOSANTE PILOTAGE DU PROJET

Le coût de la composante pilotage du projet est de **5 782 400 000 FCFA**. Ce cout prend en compte la TSR, les frais bancaire et d'assurance et les frais d'enregistrement des marchés de la maitrise d'œuvre, la TVA et les droits de douanes étant exonérés. Les raccordements électriques sont pris en compte dans les différents marchés des entreprises. Aussi, il est prévu l'acquisition des terrains dans le budget du MINEE pour la construction des ouvrages de stockage d'eau et station de pompage/reprise. Aucune indemnisation n'est envisagée, la pose des canalisations se fera dans l'emprise réservée aux concessionnaires, le cas échéant sous chaussée.

Par ailleurs, au regard des difficultés de paiement que la maitrise d'œuvre souvent rencontrées, nous l'avons intégré dans le financement.

N°	Désignation	Cout HT (F CFA)
1	Maitrise d'œuvre lot 1 et 2.1 (y compris TSR et frais d'enregistrement)	1 836 800 000
2	Maitrise d'œuvre 2.2 (y compris TSR et frais d'enregistrement)	1 049 600 000

**Document projet**

3	Maitrise d'œuvre lot 3.1 et 3.2 (y compris TSR et frais d'enregistrement)	1 236 000 000
4	Gestion du projet	860 000 000
5	Acquisition des terrains	800 000 000
6	indemnisations	0
7	Raccordement électrique	0
<b>Total</b>		<b>5 782 400 000</b>

**7.3. EVALUATION DU COUT GLOBAL DE PROJET**

Le coût global du projet hors TVA et droits de douanes est de **102 441 159 907 FCFA**.

N°	Désignation	Cout (F CFA)
1	Composante Ingénierie, fournitures et travaux	96 872 682 212
2	Composante pilotage du projet	5 568 477 695
3	Frais assurance (2,5%)	0
4	Frais de commissions bancaires (2,29%)	0
<b>Total</b>		<b>102 441 159 907</b>

**7.4. SOURCES DE FINANCEMENT DES DEPENSES**

Le montant du projet financé par les partenaires financiers ING Belgique SA, BELFIUS Banque et EXIMBANK INDIA est de **95 926 290 856 F CFA**. Tandis que le cout du projet financé par le MINEE et la CAMWATER est de **6 514 869 051 F CFA**.

FINANCEMENT	LOTS	COMPOSANTES	PART	COUT
<b>ING Belgique</b>	Lot 1&2.1	Ingénierie, fourniture, travaux + Maitrise d'œuvre	100%	47 967 139 840
<b>Belfius Banque</b>	lot 2.2	Ingénierie, fourniture, travaux + Maitrise d'œuvre	100%	26 240 000 000
<b>Eximbank India</b>	Lot 3.1&3.2	Ingénierie, fourniture, travaux	85%	21 719 151 016
<b>MINEE + CAMWATER</b>	Lot 3.1&3.2	Ingénierie, fourniture, travaux	15%	3 832 791 356
	Lot 3.1&3.2	Maitrise d'œuvre	100%	1 022 077 695
	Lot 1&2.1	Acquisition des terrains	100%	800 000 000

**Document projet**

	Lot 1&2&3	Gestion du projet	100%	860 000 000
<b>Total FINEX</b>				<b>95 926 290 856</b>
<b>Total MINEE + CAMWATER</b>				<b>6 514 869 051</b>
<b>Total global</b>				<b>102 441 159 907</b>

**7.5. PROGRAMMATION TRIENNALE DES DEPENSES DU PROJET**

Composantes	Année 1	Année 2	Année 3	Total
<b>FINEX</b>	28 777 887 257	47 963 145 428	19 185 258 171	<b>95 926 290 856</b>
<b>MINEE + CAMWATER</b>	1 954 460 715	2 280 204 168	2 280 204 168	<b>6 514 869 051</b>
<b>Total</b>	<b>30 732 347 972</b>	<b>50 243 349 596</b>	<b>21 465 462 339</b>	<b>102 441 159 907</b>

**VIII. INDICATEURS DE SUIVI**

Les indicateurs vérifiables sont repartis en trois ensembles :

- Les indicateurs techniques ;
- Les indicateurs administratifs ;
- Les indicateurs financiers.

**8.1. INDICATEURS TECHNIQUES**

Les indicateurs techniques de suivi de mise en œuvre effective du projet sont entre autres relatifs au :

- Nombre de personnes ayant accès à l'eau potable ;
- Nombre de branchements particuliers réalisés ;
- Capacité de stockage installée ;
- Linéaire de réseau renouvelé ;
- Linéaire de réseau posé ;
- Rendement de réseau ;
- Capacité de production du PAEPYS absorbée dans le réseau ;
- Chiffre d'affaires.

**8.2. INDICATEURS ADMINISTRATIFS**

Les indicateurs de suivi administratif permettront de faire l'analyse, l'interprétation de données et l'apport des actions correctives pour le bon fonctionnement du projet.

Ces indicateurs de suivi administratif de mise en œuvre du projet sont entre autres relatifs au :

- Nombre de rapports d'activité périodiques produits ;
- Nombre de rapports de suivi des indicateurs et de l'impact ;
- Nombre de rapports de suivi –évaluation élaborés ;
- Nombre de manuels élaborés et/ou révisés ;

## Document projet

---

- Nombre de missions de suivi-évaluation du projet réalisées ;
- Nombre de missions de planification réalisées ;
- Nombre de mission de supervision avec partenaire effectuée ;
- Nombre de rapports produits dans les délais.

### 8.3. INDICATEURS DE SUIVI FINANCIER

Ces indicateurs permettront de suivre l'évolution financière du projet par rapport à sa réalisation physique.

Il s'agit entre autres du :

- Taux d'engagement financier ;
- Taux de décaissement financier.

## IX. RISQUES ET CONTRAINTES DU PROJET

---

Les principaux défis à prendre en compte dans le cadre du Projet sont les suivants : - Incapacité de demander de l'aide, fatigue, courtes périodes de repos ;

- Collisions (accidents de la circulation) ;
- Blessures au dos causés par le levage ou le transport de charges ;
- Accidents professionnels ;
- Maladies professionnelles ;
- Incendies et explosion ;
- Interruption des activités ;
- Sabotages, meurtres et enlèvements.

### 9.1. INCAPACITES DE DEMANDER DE L'AIDE, FATIGUE, COURTES PERIODES DE REPOS

Ce risque concerne les transporteurs des outils matériels et matériaux, qui pourront être sollicités de jour comme de nuit et parfois appelés à couvrir de longues distances. Les mesures d'atténuation identifiées sont l'attribution d'un copilote à chaque chauffeur et les temps de repos convenables.

### 9.2. COLLISIONS

Ce risque concerne les usagers de la route. Les mesures d'atténuation identifiées sont : l'application des mesures de prévention routière, la limitation de la consommation d'alcool, la limitation des distractions (téléphone).

### 9.3. BLESSURES AU DOS CAUSEE PAR LE LEVAGE OU LE TRANSPORT DE CHARGES

Les principales causes des blessures sont la manutention manuelle. Les mesures d'atténuation identifiées pour ces risques sont : la sensibilisation des travailleurs pour le port des charges lourdes et la prise des pauses régulières.

### 9.4. ACCIDENTS PROFESSIONNELS

Les principales causes des accidents de travail sont la manutention, les chutes de plain-pied, les chutes de hauteur, l'utilisation des outils et le risque électrique. Les mesures d'atténuation identifiées pour ces risques sont : le respect des consignes, la précaution et la vigilance, la prévention du risque électrique et la formation du personnel sur les bonnes pratiques lors de l'utilisation de certains outils.

### 9.5. MALADIES PROFESSIONNELLES

Elles sont dues aux produits manipulés sur le chantier, il peut s'agir de l'intoxication au plomb, inhalation des fumées et des poussières, du traitement des surfaces métalliques l'utilisation des peintures,... les mesures d'atténuation identifiées sont : l'utilisation des gants, l'acquisition des peintures aqueuses et leur application au pistolet, la ventilation générale des locaux.

### 9.6. INCIDENTS ET EXPLOSIONS

Les mesures d'atténuation identifiées pour ces risques sont : l'acquisition des équipements anti-incendie, la signalisation des issues de secours et les itinéraires d'évacuation d'urgence....

### 9.7. INTERRUPTION DES ACTIVITES

Cette interruption des activités peut survenir en cas de déplacement des réseaux existants. La mesure d'atténuation identifiée pour ce risque est l'identification de tous les réseaux existants sur la zone du projet.

### 9.8. SABOTAGE, MEURTRES ET ENLEVEMENT

Les mesures d'atténuation identifiées pour ces risques sont : la mise à contribution des autorités compétentes, la mise à contribution des populations locales.

## X. PERENNISATION DU PROJET

la préparation du projet a pris en compte de l'ensemble des mesures prévisionnelles de réalisation, d'exploitation, de maintenance et d'entretien des ouvrages qui consistent en la formation du personnel de la CAMWATER sur :

**Document projet**

---

- L'ingénierie et la maîtrise des infrastructures à construire ;
- Le suivi des contrats de services et des travaux ;
- La gestion technique, comptable et financière des systèmes d'alimentation en eau potable ;
- L'entretien et la maintenance des réseaux AEP, des branchements, des stations de pompage/reprise et des réservoirs.

Ainsi, des programmes de formation du personnel, de maintenance et d'exploitation des infrastructures à construire ont été prévus dans les offres de chaque partenaire technique conformément au cahier des charges mis à leur disposition par la CAMWATER.

**XI. ANNEXE : CADRE LOGIQUE DU PROJET**

	Logique d'intervention	Indicateurs objectivement vérifiables	Sources de vérification	Hypothèses de travail et préconditions
<b>Objectif du projet</b>	Contribuer à l'amélioration du cadre de vie des populations des villes de Yaoundé, de Soa et de Mbankomo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nombre de personnes utilisant l'eau potable en continue et à une bonne pression de service</li> <li>2. Nombre de plaintes reçues en baisse</li> <li>3. Prévalence des maladies hydriques en baisse</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reporting des activités d'exploitation de la CAMWATER</li> <li>2. Rapport des centres de santé des villes concernées</li> </ol>	Adhésion des populations
<b>Activités</b>	Etudes complémentaires et d'exécution	Nombre de rapports d'études produits dans les délais	Lettres de validation des études de la maîtrise d'œuvre	Recrutement de la maîtrise d'œuvre
	Réalisation du projet de reconfiguration	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nombre de branchements particuliers réalisés ;</li> <li>2. Taux de desserte en eau ;</li> <li>3. Consommation spécifique en eau ;</li> <li>4. Capacité de stockage installée ;</li> <li>5. Linéaire de réseau renouvelé ;</li> <li>6. Linéaire de réseau posé ;</li> <li>7. Rendement de réseau ;</li> <li>8. Capacité de production du PAEPYS absorbée dans le réseau ;</li> <li>9. Chiffre d'affaires.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Plans de recollement du projet</li> <li>2. PV de réception du projet</li> <li>3. Reporting des activités d'exploitation de la CAMWATER</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Disponibilité des sites</li> <li>2. Emprises libérées</li> <li>3. Bonne collaboration de tous les acteurs du projet CAMWATER, MINEE, MINTP, MINDHU, CTD etc.</li> </ol>
	Pilotage du projet	1. Nombre de rapports d'activité périodiques produits ;	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rapports de suivi</li> <li>2. Rapports de mission</li> <li>3. Rapports d'évaluation</li> </ol>	1. Fonds de contrepartie budgétisés à hauteur convenable

**Document projet**

	Logique d'intervention	Indicateurs objectivement vérifiables	Sources de vérification	Hypothèses de travail et préconditions
		2. Nombre de rapports de suivi des indicateurs et de l'impact ; 3. Nombre de rapports de suivi – évaluation élaborés ; 4. Nombre de manuels élaborés et/ou révisés ; 5. Nombre de missions de suivi-évaluation du projet réalisées ; 6. Nombre de missions de planification réalisées ; 7. Nombre de mission de supervision avec partenaire effectuée ; 8. Nombre de rapports produits dans les délais 9. Taux d'engagement financier ; 10. Taux de décaissement financier.	4. Manuel de procédure 5. Rapports de la maîtrise d'œuvre	2. Comité de pilotage du projet mis sur pied 3. Equipe de projet mise sur pied