

# République démocratique du Congo

REGIDESO : Réduction de l'eau non facturée.

Termes de référence pour l'assistance technique

## 1. Contexte du projet

### 1.1. Appui de la Banque mondiale en cours dans le secteur de l'eau potable

La Banque mondiale apporte son soutien technique et financier à la REGIDESO afin d'améliorer la desserte en eau de plusieurs villes en République démocratique du Congo et de soutenir le renforcement des performances opérationnelles et financières de la REGIDESO.

Les projets en cours de réalisation sont décrits ci-après.

#### **Gouvernance et réforme de l'accès pour le secteur de l'électricité et de l'eau (AGREE) 2022-2028**

Le projet a pour objectifs (i) d'élargir l'accès aux services d'électricité et d'eau potable dans certaines zones urbaines et périurbaines de la RDC, (ii) d'améliorer la performance commerciale des services publics d'électricité et d'eau et (iii) de renforcer les capacités de certaines institutions provinciales et nationales dans les secteurs de l'électricité et de l'eau pour les villes de Kananga et Goma.

#### **Projet de développement multisectoriel et de résilience urbaine de Kinshasa (PDMRUK KIN ELEDA) 2022-2028**

Le projet appuie le processus de transformation et d'amélioration de ses processus de gestion et de ses performances. Il inclut les objectifs suivants :

- i) Renforcement de l'autonomie et la viabilité des directions provinciales ;
- ii) Création de filiales subventionnées pilotes dans le Nord-Kivu et le Kasai Central/Kasai ;
- iii) Mise en place de paiements automatiques de la consommation d'eau des Instances officielles (établissements publics) ;
- iv) Mise en œuvre opérationnelle des agences de régulation (ARSPE et OCE) sur les aspects du personnel, des procédures opérationnelles et des instruments règlementaires ;
- v) Assistance technique pour l'élaboration d'une loi-cadre sur l'assainissement.

**Programme d'accès aux services d'eau et d'assainissement (PASEA) 2023-2029** : Dans le cadre de la première phase, ce programme servira à améliorer l'accès aux services d'approvisionnement en eau et d'assainissement de base dans les provinces du Kasai, du Kasai-Central, du Kasai-Oriental et du Kwilu, et à renforcer les compétences de la REGIDESO et d'autres acteurs des secteurs public et privé pour la fourniture de ces services. Cette phase a pour objectif de donner accès à des services d'eau potable de base à 2,9 millions de personnes et à des services d'assainissement de base à 2 millions de personnes.

Afin d'obtenir les résultats escomptés en termes de performances opérationnelles et financières, la REGIDESO prévoit d'engager, avec l'appui de la Banque mondiale, une mission d'assistance technique ayant pour objet de l'assister dans la conception et le déploiement technologies intelligentes d'infrastructures d'eau potable et la préparation de contrats de performance pour la réduction de l'eau non facturée pour les villes de Kinshasa et Lubumbashi.

## 1.2. Performances de la REGIDESO

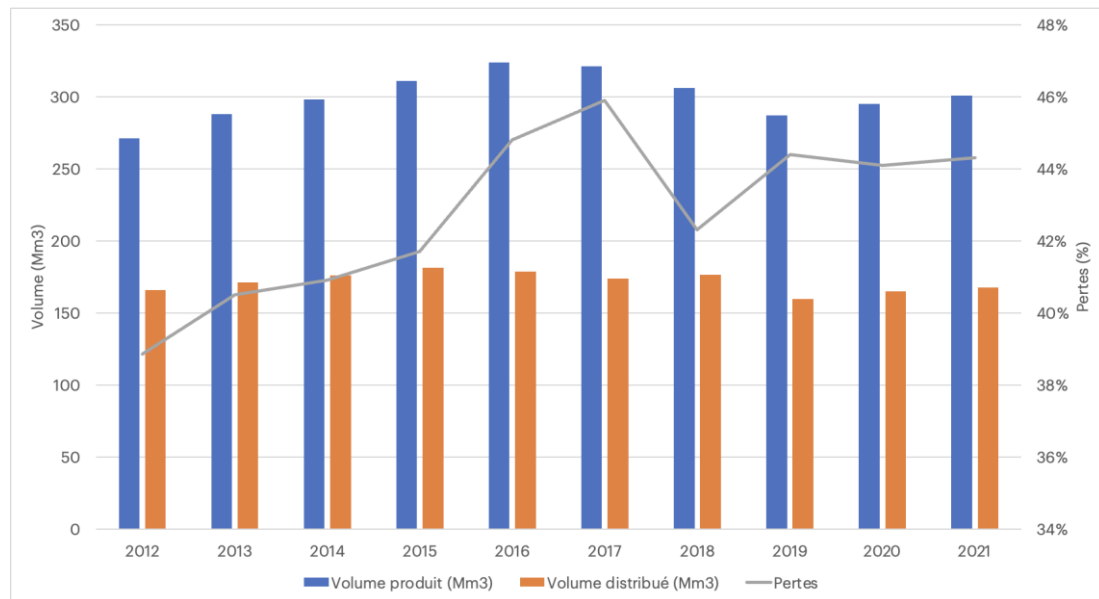
La REGIDESO (*Régie de distribution d'eau*), entreprise publique chargée de la distribution d'eau potable sur l'ensemble du territoire national, a été créée en 1939. Elle a passé par différents stades de développement et de performance. Dans les années quatre-vingt, la Régie était considérée comme une entreprise performante en Afrique centrale, opérant de manière décentralisée et connaissant un développement important de ses infrastructures urbaines. Depuis les années 1990, le rendement opérationnel de la REGIDESO a considérablement diminué en raison de la guerre, de la poursuite des conflits et du manque d'investissements et d'entretien.

La faiblesse de la gouvernance se manifeste par un manque de transparence dans l'établissement des rapports, la non-application des normes de performance et des problèmes de ressources humaines. Le Gouvernement national a d'importants arriérés de contributions à la REGIDESO, ce qui l'empêche d'investir pour entretenir ses actifs et encore moins pour investir dans de nouvelles infrastructures.

Malgré d'importants investissements des bailleurs de fonds dans le secteur de l'eau en milieu urbain, la REGIDESO affiche des résultats médiocres, des inefficacités opérationnelles et une mauvaise santé financière. Cela s'explique par le niveau élevé des pertes techniques, des tarifs qui ne permettent pas de recouvrer les coûts, le faible niveau de recouvrement des factures et l'utilisation limitée des technologies digitales pour la gestion des réseaux et la gestion des abonnés. Parmi les facteurs limitant les performances de la REGIDESO, on peut citer :

- Le coefficient d'exploitation de la REGIDESO dans son ensemble (rapport entre les produits et les charges d'exploitation annuelles) n'est que de 0,60 (2023), ce qui traduit un très net déséquilibre entre les revenus nets et les charges d'exploitation.
- La digitalisation des outils de gestion de la REGIDESO est très limitée. Les applications digitales nécessaires à une gestion du réseau et au contrôle des fuites font défaut.
- Les procédures standards manquent et les équipements de mesure et de contrôle du fonctionnement des réseaux sont financés par divers projets et ne sont pas standardisés.

Au niveau national, les pertes en eau sont estimées à 44 pour cent (2021) montrant une tendance négative témoignant d'une dégradation régulière de l'état du réseau d'eau. Ce chiffre doit être considéré comme approximatif car les données fournies par la REGIDESO ne permettent pas de définir avec plus de détail l'origine et l'importance des pertes. En particulier, il n'est pas possible de calculer le pourcentage d'eau non facturée, qui doit être supérieur au volume des pertes calculé par la REGIDESO.



Les facteurs contribuant au faible rendement du réseau sont les suivants :

- **Macrocomptage** : le volume d'eau entrant dans le système est estimé mais n'est pas mesuré de manière fiable. Le macrocomptage peut être considéré comme extrêmement précaire au niveau de l'ensemble de l'exploitation.
- **Comptage et gestion de la consommation des abonnés** : Le comptage partiel et peu précis, la facturation au forfait des abonnés sans compteurs et la fraude font que les pertes apparentes (commerciales) ne peuvent être calculées avec précision. La direction commerciale de la REGIDESO estime toutefois que les pertes apparentes sont importantes et représentent probablement 40 pour cent des pertes totales.
- **Gestion de la pression** : l'absence de contrôle de la pression dans les réseaux entraîne des variations régulières de cette pression qui accélère la détérioration des conduites et contribue à l'importance des pertes réelles.
- **Gestion des fuites** : De nombreuses fuites ne sont pas détectées car la structure du réseau et l'absence d'équipements modernes de suivi et de communication ne permettent pas une gestion active des fuites, nécessaire pour réduire l'eau non facturée à un niveau acceptable.
- **Gestion du patrimoine** : D'une manière générale, et à l'exception des travaux récents, l'infrastructure réseau en mauvais état, et le renouvellement du patrimoine ou ses améliorations dépendant des financements externes. Ces financements toutefois sont le plus souvent orientés vers des travaux neufs. La dégradation du réseau et des compteurs est progressive, ce qui se traduit par un accroissement régulier du taux d'eau non facturée.
- **Bilan hydraulique et suivi des indicateurs de performance** : Le seul indicateur de performance utilisé est le pourcentage d'eau non facturée. L'importance réelle des pertes physiques et commerciales n'est pas connue. Il n'y a pas de système de benchmarking entre les différentes exploitations.

Pour faire face à ces défis, une stratégie de restructuration de la REGIDESO a été approuvée par le Gouvernement en septembre 2021. Depuis décembre 2022, un directeur général recruté sur concours dirige le processus de transformation, qui vise à rendre l'entreprise plus performante au niveau de ses activités d'exploitation et de ses résultats financiers. Parmi les actions envisagées, la REGIDESO prévoit d'améliorer la gestion de son réseau de distribution en se

dotant d'outils modernes de contrôle du fonctionnement de la distribution d'eau et en mettant en place un programme ambitieux de réduction de l'eau non facturée.

La REGIDESO a donné priorité à la réduction de l'eau non facturée, conformément au contrat de performance 2023-2027 signé avec l'État et dont un des indicateurs de performance est de réduire le pourcentage d'eau non facturée de 43 pour cent en 2023 à 29 pour cent en 2027. La REGIDESO a demandé l'appui de la Banque mondiale pour financer les services d'un consultant afin de l'appuyer dans la conception et la mise en place d'outils et de méthodes permettant le contrôle et la réduction des pertes en eau.

## **2. Méthodologie de l'intervention du consultant**

### **2.1. Objectif de la mission d'assistance technique**

#### **2.1.1 Objectif général**

Le consultant assistera la REGIDESO dans la modernisation de ses outils de gestion et le développement des technologies intelligentes d'infrastructures d'eau potable (SWIT)<sup>1</sup>. L'utilisation des technologies intelligentes permet de contribuer de façon significative à l'amélioration des services de l'eau potable et à l'accroissement l'efficacité opérationnelle de la Régie, à la réduction des pertes en eau et des coûts d'exploitation, à la rationalisation de l'exploitation et de l'entretien et à l'amélioration de la gestion des données d'exploitation, permettant à la Régie de suivre les performances de ses exploitations et planifier ses investissements sur la base d'informations objectives et obtenues en temps réel.

L'intervention du consultant portera sur l'adoption et la mise en œuvre par la Régie des technologies suivantes impliquant un développement des infrastructures et des procédures digitales modernes :

- Systèmes d'information géographique (SIG)
- Modélisation hydraulique
- Gestion de l'eau non facturée : Sectorisation du réseau et gestion active des pertes physiques et commerciales
- Système de contrôle et de communication des données
- Procédure de comptage et compteurs intelligents (AMR/AMI)<sup>2</sup>
- Gestion de la facturation, du recouvrement et des fraudes

Le consultant assistera la REGIDESO à se doter des outils, procédures et savoir-faire lui permettant d'assurer un contrôle sur les performances de la distribution d'eau et une gestion active des pertes en eau. Selon la définition de l'Association internationale de l'eau (IWA), la gestion des pertes en eau consiste à mesurer et contrôler l'importance et la nature des pertes, à déterminer les priorités en matière d'investissement, ainsi qu'à mettre en œuvre les techniques appropriées de détection et de réduction des pertes. La gestion stratégique des fuites vise à établir un équilibre optimal entre les activités, telles que la gestion de la pression et la détection des fuites, afin d'atteindre les objectifs de performance et d'assurer la fiabilité de l'approvisionnement en eau potable.

Le développement de l'étude objet des termes de référence se réalisera en cinq groupes d'activités :

---

<sup>1</sup> Smart Water Infrastructure Technologies

<sup>2</sup> AMR : automated meter reading = compteurs à lecture automatisée; AMI : automated meter infrastructure = infrastructure de comptage automatisée, ou avancée

- 1) **Développement des technologies de communication**, infrastructure de communication ; infrastructure de comptage avancée ;
- 2) **Procédures de gestion de l'eau non facturée** : organisation des réseaux de distribution en secteurs de distribution contrôlée, utilisation de la modélisation hydraulique. Amélioration de la facturation et de la gestion des fraudes ;
- 3) **Contrôle de l'eau non facturée** dans les centres dans lesquels la Banque mondiale finance des projets de renforcement de l'alimentation en eau potable : déploiement des SIG, sectorisation des réseaux, amélioration du comptage et de la facturation ;
- 4) **Contrat de performance pour la réduction de l'eau non facturée** à Kinshasa et Lubumbashi ;
- 5) **Stratégie et plan d'action national pour la réduction de l'eau non facturée**.

### 2.1.2 Concertation avec les initiatives en cours et harmonisation des méthodes et procédures

Au cours de l'élaboration de ses propositions, le consultant tiendra compte des différentes initiatives en cours, qu'elles soient financées sur fonds propres, par la Banque mondiale ou d'autres bailleurs de fonds. La priorité est d'assister la REGIDESO dans la standardisation des outils et des procédures, en intégrant les recommandations des études et projets en cours, tout en évitant de dupliquer les efforts déjà réalisés par ailleurs.

Une coordination est en particulier importante en ce qui concerne les technologies et procédures pour les activités en cours de développement dans le projet KIN ELEDA, en particulier les activités suivantes :

- Géoréférencement des clients de Kinshasa
- Acquisition et installation de compteurs intelligents
- Fourniture et installation de compteurs sectoriels
- Avant-projet détaillé du centre de contrôle centralisé à Kinshasa

Dans le cas du projet AGREE, une étude d'avant-projet détaillé est en cours pour le renforcement du système d'alimentation en eau potable et l'extension du réseau de la ville de Kananga. Le projet prévoit de réaliser environ 400 kilomètres de réseau alimentant 30 000 branchements. Le réseau prévu sera sectorisé et équipé d'un système de contrôle à distance. Le consultant prendra en compte les études de Kananga pour l'élaboration de ses propres propositions. De même, le consultant devra intégrer les recommandations des études techniques détaillées en cours de réalisation dans le cadre du PASEA pour les villes de Kikwit, Bandundu et Tshikapa, ainsi que les récents investissements financés par KfW à Mbuji Mayi et Kikwit.

### 2.2. Synthèse des tâches et responsabilités

Le consultant assistera la REGIDESO dans la conception et le développement des technologies innovantes, en intégrant les recommandations des études et projets en cours, tout en évitant de dupliquer les efforts déjà réalisés par ailleurs. Les propositions du consultant porteront sur :

- L'identification des technologies intelligentes de gestion d'eau potable adaptée aux exigences de la REGIDESO et au contexte national. Le consultant proposera le choix des technologies, protocoles, standards et équipements qui seront acquis dans un contrat séparé ;
- L'élaboration d'un plan directeur de déploiement de ces technologies dans les exploitations de la REGIDESO ;
- La préparation d'une composante d'investissement dans les centres de Kananga, Kikwit, Bandundu, Tshikapa et Mbuji Mayi, ainsi que 10 autres petits centres sélectionnés dans

le cadre du projet PASEA. Les investissements seront axés sur la réalisation d'équipements de gestion de l'eau non facturée sur les réseaux existants (soit des études de sectorisation et de mesure de contrôle et de réduction de l'eau non facturée ;

- La préparation d'un contrat de performance pour la réduction de l'eau non facturée à Kinshasa et Lubumbashi.

### 2.1.1 Plan directeur de développement de la télégestion

Le consultant développera les propositions méthodologiques et les procédures d'application des technologies suivantes :

- **Infrastructure de communication** : le consultant analysera les options envisageables en ce qui concerne la technologie et le protocole de communication et les équipements de collecte, transfert et analyse des données (capteurs, transmetteurs, enregistreurs, microcontrôleurs, plateforme logicielle, ordinateurs et écrans de visualisation). Le consultant étudiera les différentes options de communication sans fil entre le système central de contrôle et les données de terrain en fonction des possibilités existantes des infrastructures de télécommunication et selon des critères de fiabilité et de coût des équipements.
- **Comptage de l'eau** : Le consultant élaborera des recommandations sur les caractéristiques et les conditions d'application des compteurs de production, de sectorisation et des compteurs abonnés, plus spécifiquement les compteurs mécaniques à lecture directe et à lecture à distance (télé relève), les compteurs utilisant des technologies comme NB-IoT<sup>3</sup> ou LoRaWAN<sup>4</sup>, les infrastructures de comptage avancé et les compteurs à prépaiement. Le consultant recommandera le domaine d'application et le mode de gestion pour chacune de ces technologies, compte tenu des possibilités locales en matière de télécommunication, des expériences réalisées dans les pays connaissant des conditions similaires et de la réalité du terrain. Le consultant proposera également une politique de comptage de l'eau définissant les procédures de facturation, de gestion du parc compteurs (y compris une base de données et un logiciel de gestion des compteurs) et de suivi de leurs performances (y compris le calendrier d'entretien et de remplacement).
- **Plan directeur** : Après approbation par la REGIDESO des technologies proposées, le consultant développera un plan directeur pour le déploiement des technologies intelligentes dans les centres exploités par la Régie. Le plan directeur couvrira l'ensemble des centres exploités par la REGIDESO et présentera un programme réaliste de mise en œuvre par phases en fonction des priorités définies et approuvées par la REGIDESO.

### 2.1.2 Procédures de gestion de l'eau non facturée

Le consultant développera les propositions méthodologiques et les procédures d'application des technologies suivantes :

- **Sectorisation du réseau** : Un secteur de distribution contrôlée<sup>5</sup> est une section du réseau de distribution où les vannes d'isolation ont été fermées, généralement en permanence, de manière à permettre la surveillance de la demande en eau dans la zone à l'aide d'un ou de plusieurs compteurs permettant la gestion active des fuites. Les réseaux d'eau gérés par la REGIDESO ne sont pas conçus en secteurs de distribution

---

<sup>3</sup> Narrowband IoT (NB-IoT) est une technologie de réseau sans fil basse puissance large zone (LPWAN) qui utilise les réseaux cellulaires sur une gamme limitée de fréquences.

<sup>4</sup> Long-range wide-area network (réseau étendu à longue portée).

<sup>5</sup> En anglais *District Metered Area DMA*.

contrôlée. Le consultant définira les différentes composantes et équipements des secteurs de distribution contrôlée : capteurs (mesure du débit, pression, bruit, etc.) et vannes d'isolation et la recommandation sur le choix de ces équipements. Le consultant définira également les besoins de régulation de la pression au sein des secteurs.

- **Système d'information géographique** La REGIDESO dispose d'un SIG à jour et complet pour Kinshasa uniquement établi sur le système ArcGIS de ESRI. Toutefois, l'utilisation du GIS n'est pas encore complètement intégrée dans les opérations de la REGIDESO. Les centres exploités par la Régie doivent progressivement disposer de SIG dans ses différentes composantes (matériel informatique, logiciels et données géographiques), appuyée par un personnel formé et qualifié pour saisir, stocker, mettre à jour, manipuler, analyser et afficher efficacement toutes les formes d'information référencée géographiquement. Les SIG doivent également intégrer des événements et des données spécifiques tels que les interventions réalisées sur le réseau (casses, remplacement de conduites), permettre la préparation des ordres de service de travaux sur le réseau et établir des rapports périodiques sur l'état des différentes composantes des réseaux.
- **Modélisation hydraulique** : La REGIDESO doit intégrer la modélisation hydraulique pour la planification, la conception, l'exploitation et l'optimisation de ses réseaux de distribution d'eau. Des applications spécifiques doivent permettre de surveiller le réseau en temps réel et procéder à des interventions correctives. Le rôle du consultant est de proposer une application logicielle de modélisation des systèmes de distribution d'eau utilisant l'interface GIS existante et permettant d'analyser et de comprendre les éléments critiques du réseau. Le consultant recommandera les applications logicielles et l'infrastructure physique à développer en priorité dans les centres prioritaires financés par la Banque mondiale ainsi que les formations des agents de la REGIDESO nécessaires pour permettre une utilisation courante de la modélisation.
- **Facturation de la consommation et gestion des fraudes** : le consultant proposera des procédures visant à améliorer d'une manière générale les fonctions de relevé de la consommation, facturation, encaissements et gestion des impayés, pour tous les types de compteurs et toutes les catégories d'abonnés. Les recommandations s'inscriront dans l'approche d'une relation positive entre la REGIDESO et ses clients. Une attention particulière sera portée à la situation de la consommation administrative et des instances officielles dont le niveau d'impayés est important. Il établira également des recommandations pour la gestion des fraudes.

### 2.1.3 Contrôle de l'eau non facturée dans les villes sélectionnées

La Banque mondiale a mis en place des financements pour l'amélioration de l'accès à l'eau potable dans une série de villes secondaires prioritaires : Kananga, Kikwit, Bandundu, Tshikapa et Mbuji Mayi. Les investissements prévus consistent principalement en renforcement de la production et de la distribution de l'eau potable. Le consultant préparera les spécifications techniques d'outils permettant une gestion active de l'eau non facturée dans ces villes s'appliquant sur les infrastructures réalisées ou en cours de développement et établira. Ces spécifications techniques seront intégrées dans dossiers d'appel d'offres en cours d'élaboration pour ces villes.

### 2.1.4 Préparation du contrat de performance pour la réduction de l'eau non facturée dans les villes de Kinshasa et Lubumbashi.

Le consultant réalisera le modèle hydraulique des zones concernées par le projet et établira les plans de sectorisation, incluant les caractéristiques et emplacement des équipements (vannes d'isolation, débitmètres, capteurs et régulation de la pression si nécessaire). Le consultant

définira les spécifications des travaux et services à fournir par une entreprise spécialisée qui sera chargée de l'exécution de ce projet sous la forme d'un contrat de performance.

### 2.1.5 Transfert du savoir-faire et formation des agents de la REGIDESO

Le consultant établira un plan de formation des agents de la REGIDESO sur l'application des technologies développées telles que définies ci-dessus, afin de permettre une large adoption et le déploiement de ces technologies au sein de la Régie.

### 2.1.6 Stratégie et plan d'action national pour la réduction de l'eau non facturée

Le bureau d'études se basera sur le document intitulé *Orientation stratégique pour la réduction de l'eau non facturée (Avril 2024)* pour élaborer un document de stratégie et un plan d'action qui sera soumis au Conseil d'administration de la REGIDESO pour approbation.

## 3. Durée de la mission du consultant

La durée prévue de la mission d'assistance technique à la REGIDESO fournie par le consultant sera de 12 mois à partir de la date de commencement, selon le planning indicatif suivant.

Mois	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Signature du contrat	■												
Mobilisation consultant	■												
Démarrage des études		■											
<b>1. PLAN DIRECTEUR TÉLÉGESTION</b>		■	■	■	■	■	■	■	■				
Infrastructure de communication		■	■	■									
Comptage de l'eau				■	■	■							
Élaboration du plan directeur							■	■	■				
<b>2. GESTION DE L'EAU NON FACTURÉE</b>		■	■	■	■	■							
Organisation de la sectorisation		■	■	■	■								
SIG			■	■	■								
Modélisation hydraulique			■	■	■								
Facturation et gestion fraudes			■	■	■	■							
<b>3. GESTION ENF VILLES PRIORITAIRES</b>								■	■	■	■	■	■
Analyse des systèmes d'AEP prévus								■	■				
Projets d'infrastructure									■	■	■	■	
Projets de supervision du réseau									■	■	■	■	
Élaboration des spécifications techniques et devis											■	■	
<b>4. RÉDUCTION ENF KINSHASA ET LUBUMBASHI</b>								■	■	■	■	■	■
Plan de sectorisation des réseaux								■	■	■			
Élaboration spécifications contrat de performance											■	■	■
<b>5. STRATÉGIE ET PLAN D'ACTION NATIONAL</b>										■	■		
<b>TRANSFERT DU SAVOIR-FAIRE</b>											■	■	■



## 4. Description détaillée des tâches et responsabilités

### 4.1. Plan directeur de développement de la télégestion

#### 4.1.1 Infrastructure de communication

Une gestion performante du service de l'eau potable repose sur une surveillance exhaustive et fiable des infrastructures hydrauliques. Un réseau de communication robuste est essentiel pour transmettre les données des capteurs et des dispositifs de mesure installés sur le réseau au système de contrôle central. Le consultant proposera les solutions technologiques innovantes pour la mise en place d'un réseau de distribution d'eau "intelligent<sup>6</sup>". Le système proposé doit être totalement intégré dans une architecture incluant les technologies suivantes :

- **Internet des objets** (Internet of Things IoT) : La technologie de l'IoT constitue le fondement des réseaux intelligents de distribution d'eau. Elle consiste à déployer un réseau de capteurs, de compteurs et de dispositifs connectés dans toute l'infrastructure de distribution d'eau afin de recueillir et de transmettre des données.
- **Capteurs et dispositifs de surveillance** : Divers capteurs et dispositifs de surveillance sont installés sur le réseau de distribution d'eau pour recueillir des différentes données.
- **Réseaux de communication** : Des réseaux de communication robustes sont essentiels pour transmettre les données des capteurs et des dispositifs au système de commande central. Une communication fiable permet l'acquisition de données en temps réel et le contrôle du réseau.
- **Analyse des données** : L'analyse des données est utilisée pour traiter et analyser la grande quantité de données recueillies par les capteurs et les dispositifs de surveillance.

Le consultant étudiera et proposera le ou les systèmes les mieux adaptés au contexte de la REGIDESO. Il procédera à une analyse :

- Des systèmes de communication existants et adaptés à la gestion des réseaux d'eau ;
- Des infrastructures de communication publiques et des services proposés par les opérateurs de télécommunication en RDC ;
- Des expériences de projets similaires de systèmes de communication et de réseaux intelligents.

Les critères principaux pour la sélection du système de contrôle et de communication sont la fiabilité, le coût et les performances. Les recommandations du consultant porteront sur les composantes suivantes de l'infrastructure de communication :

Composantes/ fonction	Paramètres
Capteurs	- Coût - Fiabilité / performance - Consommation énergie - Protocole de communication
Énergie, autonomie	- Autonomie - Durée de fonctionnement - Type d'énergie
Technologie de communication	- Couverture - Coût

<sup>6</sup> La notion en anglais de *smart water distribution networks*.

	- Protocole (NB-IoT, GSM, LoRa, radio, ...) - Portée
Autres fonctions	- Analyse des données - Scénarios - Sauvegarde données - Sécurité - ...
Interactions	- Alertes - Contrôle à distance
Plateforme (voir section <b>Erreur ! Source du renvoi introuvable.</b> )	- Visualisation - Bases de données - Accès aux données
Enregistreurs, microcontrôleurs	- Conversion digitale - Cout - Fiabilité - Programmation

Le consultant proposera le système le mieux adapté aux besoins de la REGIDESO en fonction des critères ci-dessus, en différenciant le type d'infrastructure entre grands centres urbains et petits centres. Il décrira de manière détaillée les différentes composantes du système et établira une estimation des couts d'investissement et de fonctionnement pour les deux variantes. Le consultant appuiera la REGIDESO (et la CEP-O) à élaborer les spécifications techniques pour les dossiers d'acquisition de ces équipements par les projets KIN ELENDA, AGREE et PASEA, en fonction du budget disponible. Ces équipements seront déployés dans les centres de Kinshasa, Kikwit, Bandundu, Kananga, Tshikapa, Mbuji-Mayi, Lubumbashi, et les autres centre secondaires appuyés par le PASEA.

#### 4.1.2 Comptage de l'eau

Le consultant établira des recommandations pour le comptage de l'eau en fonction de leur fonction, des catégories d'abonnés et des conditions d'exploitation commerciale: gros consommateurs, abonnés avec dettes récurrentes, bornes-fontaines, etc. Il analysera la situation actuelle du comptage (production, sectorisation, compteurs abonnés) et présentera une classification selon les critères suivants : nature, âge moyen, précision, méthode d'achat et modalité de la gestion des stocks.

Il proposera ensuite, sur la base des conclusions de son analyse une stratégie d'amélioration de la gestion des compteurs, incluant les procédures de contrôle de la précision et du vieillissement, de suivi du parc compteur (incluant logiciel et base de données) et de son renouvellement. Il calculera les besoins annuels de renouvellement des compteurs sur la base de la stratégie proposée et leur cout.

Il étudiera en particulier l'intérêt et les conditions d'application de l'utilisation de compteurs intelligents et décrira chacun des systèmes existants et applicables dans le contexte de la RDC.

Les caractéristiques techniques et métrologiques des compteurs seront établies selon la norme internationale ISO 4 064-1 /OIML R 49-1.

#### Compteurs de petits diamètres

Le consultant étudiera les différentes options de comptage des abonnés ayant pour objectifs la facturation de la consommation. Il établira des recommandations pour l'intérêt et les limites d'utilisation de chaque technologie. Il établira un plan de développement du comptage en fonction des besoins actuels et récurrents de la REGIDESO et en estimera les coûts. Les propositions du consultant porteront sur (liste non exhaustive) :

- Compteurs abonnés mécaniques : sélection des compteurs recommandés en fonction de la qualité de l'eau, de l'intermittence possible de la distribution et des volumes consommés ; caractéristiques physiques et métrologiques, classe de précision, débits, stabilité dans le temps, suivi de leur consistance.
- Compteurs abonnés à lecture à distance : compteurs mécaniques dotés d'un module radio ou compteur à ultrasons. Système de communication, options pour les terminaux de lecture (smartphone, terminal mobile, application de lecture des données).
- Infrastructure de comptage avancé : définition du système compteurs – interface – réseau de communication (en relation avec la section **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Le système de communication devra permettre l'acquisition et la gestion des données, de détecter les fuites en temps réel et inclure un portail web et une application, utilisable sur PC et téléphone mobile permettant aux clients de consulter leur consommation et de générer des alertes (par exemple quand le solde est proche de zéro).
- Compteurs à prépaiement : caractéristiques, autonomie, technologie du prépaiement et infrastructure de paiement de la consommation d'eau. Étude et comparaison des compagnies d'eau utilisant les compteurs à prépaiement à grande échelle et retour d'expérience. Le système de paiement doit inclure la possibilité de post paiement, doit être axée sur la facilité d'utilisation et doit permettre l'achat de recharge à tout moment et pour n'importe quel montant.
- Installation des compteurs, protection contre les intempéries et contre les fraudes.

### **Compteurs (débitmètres) de grands diamètres**

Le consultant établira une classification des compteurs ou débitmètres recommandés en fonction des usages et des débits. Les types d'usage à considérer sont les suivants (liste non exhaustive) :

- Gros utilisateur (commercial ou industriel)
- Production (pompes et sorties d'usines de traitement d'eau)
- Réseau (sectorisation et sortie de réservoirs)

Le critère principal à considérer, dans le cadre d'une gestion de l'eau non facturée est la précision des compteurs (par exemple la précision des compteurs à l'entrée du réseau et des secteurs de distribution contrôlée devrait être de haute précision de l'ordre de +/- 0,5 pour cent) afin d'établir avec précision le bilan des pertes en eau. Le système de lecture des débits et de transmission des informations sera précisé dans le cadre de la section 4.1.1.

#### **4.1.3 Élaboration du plan directeur**

Une fois que les propositions sur les technologies du système de contrôle et de communication seront approuvées par la REGIDESO, le consultant préparera un plan directeur pour le déploiement de la télégestion dans les centres exploités par la régie.

Le plan directeur contiendra les aspects suivants :

- Une analyse des pratiques actuelles en matière de suivi des données techniques et commerciales de la production et distribution de l'eau ;

- Une stratégie pour le contrôle et l'acquisition des données au niveau des exploitations et la préparation du reporting des performances de ces centres destinées à la direction générale de la REGIDESO ;
- Une évaluation des coûts, une analyse économique et la priorisation du déploiement ;
- La mise en œuvre du plan directeur.

## 4.2. Procédures de gestion de l'eau non facturée

### 4.2.1 Organisation de la sectorisation

Le consultant définira l'organisation des réseaux en secteurs de distribution contrôlée permettant un contrôle de la distribution et une gestion active des pertes en eau. La conception des secteurs de distribution contrôlée et leur réalisation devront permettre de déterminer les niveaux réels des fuites et de planifier les activités d'identification et de réduction des pertes en eau. Le contrôle des débits dans les secteurs permettra de détecter la présence de nouvelles casses afin de maintenir les pertes à un niveau optimal et de manière continue. Le consultant basera ses recommandations sur la base des recommandations de l'Association Internationale de l'Eau<sup>7</sup>.

Le consultant établira des recommandations pour les éléments suivants :

- La taille optimale des secteurs (en nombre de branchements) ;
- Le positionnement stratégique des appareils de mesure et des vannes d'isolation ;
- La définition et les caractéristiques des débitmètres ;
- La définition et les caractéristiques des vannes d'isolation ;
- La définition et les caractéristiques des capteurs divers (pression, corrélateurs acoustiques et capteurs de bruits, qualité de l'eau, ...);
- La définition des systèmes de régulation de la pression.

Le consultant établira un schéma détaillé de l'installation du regard contenant les équipements de mesure de débit et de réduction de la pression, les vannes, l'alimentation en énergie et le système de transmission des données.

### 4.2.2 Système d'information géographique

Le système d'information géographique existant à Kinshasa sera mis à disposition du consultant qui l'utilisera et le mettra à jour en y incluant toutes les actions et études réalisées dans le cadre de sa mission. La REGIDESO utilise le logiciel Arc GIS de la compagnie ESRI mais ses licences d'utilisation ont expiré. Afin de poursuivre l'utilisation et la mise à jour du SIG, le consultant fournira à ses frais une licence d'utilisation multi-utilisateurs pour trois années de la version Arc GIS Pro ou Arc GIS Entreprise, selon son analyse du logiciel le mieux adapté aux besoins de la REGIDESO. Le consultant acquerra également trois ordinateurs portables professionnels qui seront utilisés pour la gestion du GIS et des autres applications numériques. Ces ordinateurs seront remis à la REGIDESO à la fin du projet, avec toutes les applications, fichiers et base de données utilisés dans le cadre du développement du projet.

Les ordinateurs portables auront les caractéristiques minimums suivantes :

- Écran à haute résolution 16", résolution 2 560 x 1 600 px
- Processeur : Intel Core i7 ou équivalent
- Carte graphique à haute performance
- Système d'exploitation : Windows 11 Pro
- Mémoire : 32 GB

---

<sup>7</sup> IWA: District Metered Areas. Guidance Notes (2007)

- Stockage : 1TB
- Batterie : 8 heures ou plus

La REGIDESO est en train de réaliser une campagne de recensement et de géoréférencement des clients à Kinshasa. Le consultant intégrera la base de données de cette campagne au SIG.

Les fonctions du SIG comprennent les actions suivantes :

- Mise à jour du réseau de distribution, permettant d'enregistrer l'évolution de l'état du réseau, et identifier les caractéristiques des conduites, vannes, raccordements, capteurs, etc. qui ont été posés, y compris leur date de réalisation.
- Gestion des branchements, en relation avec l'enquête de terrain sur les branchements et la mise à jour de la base de données clientèle.
- Gestion des fuites, pour classer par ordre de priorité les campagnes de détection des fuites.
- Inventaire du patrimoine (réseaux), pour aider à concevoir le programme de réhabilitation du réseau
- Gestion des coupures d'eau, en identifiant les vannes à actionner, et en documentant les actions réalisées.
- Gestion des ordres de travaux, pour émettre les autorisations administratives nécessaires et géolocaliser les travaux dans le SIG.

Le consultant identifiera la meilleure solution pour la gestion des applications et des données (cloud ou serveur d'application localisé au niveau de la REGIDESO), ainsi que toutes les procédures de sauvegarde et de sécurisation des données. Le consultant prendra en compte la nouvelle loi sur le numérique en RDC qui régleme le stockage des données appartenant aux organisations publiques et parapubliques.

Le consultant définira l'organisation et les procédures du déploiement opérationnel du SIG au niveau des directions centrales de l'exploitation et commerciale, permettant la mise à jour du SIG en fonction des interventions techniques sur le réseau et les modifications effectuées dans la base de données des abonnés.

Le consultant proposera également des solutions mobiles liées à internet destinées aux équipes de réparation et de maintenance, permettant de visualiser le plan de la zone d'intervention, l'ordre de service des travaux à réaliser, la position de la partie du réseau à isoler et des vannes à fermer, l'établissement d'un rapport d'intervention et de la documentation photographique des travaux.

#### **4.2.3 Modélisation hydraulique**

La REGIDESO n'a pas adopté d'application standard pour la modélisation hydraulique de ses réseaux. Il existe un modèle hydraulique pour le réseau de Kinshasa. Par ailleurs et dans les projets en cours de financement, les bureaux d'études chargés de l'étude des extensions ou réhabilitation des réseaux doivent élaborer une modélisation hydraulique, sans que les applications logicielles ne soient spécifiées. Il est nécessaire que la REGIDESO se dote des capacités de planification, d'analyse et de gestion de ses réseaux et dispose d'une solution standardisée et unique pour la modélisation hydraulique.

Le consultant établira une liste des applications existantes sur le marché, analysera leurs caractéristiques respectives et recommandera la solution la mieux adaptée aux besoins de la REGIDESO. La solution choisie devra être compatible avec plateforme du GIS utilisée par la

régie (Arc GIS de ESRI). Une fois que la solution préconisée par le consultant ait été approuvée par la REGIDESO, le consultant procédera à l'achat d'une licence multi-utilisateurs pour une durée de 3 ans.

La solution recommandée par le consultant devra permettre de réaliser les fonctions suivantes :

- Développement du modèle hydraulique d'un réseau d'eau de grande dimension, élaboration de scénarios et options.
- Analyse des couts (investissement et énergie)
- Exploitation du réseau, optimisation du pompage et du stockage, gestion des zones de pression, gestion des évènements critiques, qualité de l'eau, etc.
- Présentation graphique des résultats de manière thématique, présentation des scénarios, élaboration de rapports paramétrables.

### **4.3. Contrôle de l'eau non facturée dans les villes prioritaires**

Les réseaux de distribution des villes prioritaires<sup>8</sup> seront réhabilités et étendus dans le cadre des investissements financés par la Banque mondiale. Il s'agira de réseaux récents dans lequel les pertes réelles seront peu importantes. Il est toutefois nécessaire de mettre en place les méthodes et les outils de gestion de ces réseaux afin de permettre une gestion de l'eau non facturée et assurer leur maintien à un bas niveau.

Les tâches du consultant incluent, pour chaque ville :

- Étudier la documentation des projets et, en particulier, analyser la structure des systèmes d'eau potable (production et distribution) prévus d'être réhabilités et / ou renforcés ;
- Définir les besoins en matière de comptage de production et sectorisation selon les spécifications de la section 4.1.2 ;
- Définir les besoins de réalisation des SIG, en incluant les spécifications décrites dans la section 4.2.2
- Établir les recommandations en matière de sectorisation des réseaux, selon les spécifications de la section 4.2.1
- Identifier les besoins en matière de comptage abonnés ;
- Établir des propositions pour améliorer le système de relevé des compteurs, facturation, recouvrement et gestion des arriérés, incluant l'organisation du système de paiement pour les compteurs à prépaiement. Ce système doit être conçu en utilisant autant que possible l'utilisation du paiement à distance ;
- Définir les besoins d'équipements de supervision des réseaux et les procédures et technologie de détection et de réparation des fuites ;
- Pour l'ensemble des recommandations décrites ci-dessus, définir les spécifications techniques des équipements, le volume des travaux à réaliser et préparer un devis quantitatif estimatif qui servira de base à la préparation des dossiers d'appels d'offres. Le consultant veillera à harmoniser ses recommandations avec les études techniques détaillées des villes dont les investissements sont financés par la Banque mondiale, ou proposera des compléments à ces études, pour y inclure les équipements permettant une gestion active des pertes en eau.

### **4.4. Spécifications des travaux et services à fournir dans le cadre du contrat de performance pour la réduction de l'eau non facturée.**

---

<sup>8</sup> Kananga, Kikwit, Bandundu, Tchikapa et Mbuyi Maji.

Le consultant préparera les futurs contrats de performance pour la réduction de l'eau non facturée qui seront mis en œuvre à Kinshasa et à Lubumbashi. À Kinshasa, le contrat de performance sera réalisé pour la zone de la DCK nord-ouest plus les trois secteurs de la DCK sud-ouest de la Direction régionale de Kinshasa ouest, représentant 96 000 branchements (voir carte ci-jointe). Pour Lubumbashi, le contrat de performance sera réalisé pour l'ensemble de la ville, qui comprend 57 000 branchements, dont 34 000 actifs.

Pour chacune des villes, le consultant préparera :

- Les plans de sectorisation et la définition et quantification des matériels nécessaires à la sectorisation des réseaux ;
- Les spécifications des travaux et services à fournir dans le cadre du contrat de performance pour la réduction de l'eau non facturée ;
- Une estimation du montant des travaux à réaliser.

#### **4.4.1 Élaboration des plans de sectorisation**

L'étendue des tâches à réaliser par le consultant comprend pour chaque secteur de distribution :

- (a) L'étude détaillée de la zone du projet et la mise à jour du modèle hydraulique préliminaire du réseau de distribution ;
- (b) L'élaboration d'un modèle hydraulique calibré basé sur l'ensemble du réseau pour vérifier le fonctionnement hydraulique. La modélisation hydraulique sert de base à la conception optimale des secteurs de distribution et à la détermination du diamètre des conduites principales d'adduction d'eau et des points de pression critiques. L'entreprise utilisera le logiciel défini à la section 4.2.3 ;
- (c) La conception détaillée de :
  - (i) Toutes les conduites à poser ;
  - (ii) L'emplacement et le détail d'installation des nouvelles vannes d'isolation ;
  - (iii) La conception de l'aménagement du point d'entrée du secteur, le regard du réducteur de pression avec ses équipements annexes ; les spécifications du débitmètre d'entrée et du système de régulation de la pression ; l'emplacement et la conception des instruments de contrôle et de communication des données ;
  - (iv) La conception standard et carte avec l'emplacement de tous les branchements des clients à déplacer ;
  - (v) Tous les travaux de terrassement, et d'installations hydrauliques qui pourraient être nécessaires ;
- (d) L'élaboration du devis quantitatif des travaux à réaliser et l'estimation de leur coût.

#### **4.4.2 Élaboration des spécifications des travaux et services à fournir dans le cadre du contrat de performance pour la réduction de l'eau non facturée (cahier des charges).**

Le consultant préparera ensuite les spécifications des travaux et services à fournir par la ou les entreprises spécialisées qui sera / seront recrutée(s) pour exécuter les travaux de réduction de l'eau non facturée dans les villes de Kinshasa et Lubumbashi.

La norme relative à la quantification de l'eau non facturée (ENF) est celle de l'Association Internationale de l'Eau (IWA), et de son groupe de travail spécialisé sur les pertes en eau, qui a établi une définition standard des audits techniques et du bilan hydraulique des pertes en eau. Cette norme a été adoptée par la plupart des organisations professionnelles du secteur et par les compagnies d'eau dans de nombreux pays. Elle définit l'eau non facturée comme étant la différence entre la quantité d'eau qu'une entreprise de distribution d'eau introduit dans le réseau de distribution et la quantité d'eau facturée à ses consommateurs.

Volume d'eau entrant dans le système	Consommation autorisée	Consommation autorisée facturée	Consommation mesurée	Eau facturée
			Consommation non mesurée	
		Consommation autorisée non facturée	Consommation mesurée	Eau non facturée
			Consommation non mesurée	
	Pertes	Pertes apparentes	Consommation non autorisée	
			Imprécision du compteur et erreur de relevé	
		Pertes réelles	Fuites dans le réseau	
			Fuites et débordement dans les réservoirs	
Fuites au niveau du branchements et du compteur				

Le contrat de performance pour la réduction de l'eau non facturée sera élaboré selon les recommandations de la Banque mondiale dans le document intitulé : *Guidance note for standard bidding document (SPD) for water loss reduction performance based contract (WLRPBC)*, daté de septembre 2019. Le modèle de dossier d'appel d'offres à utiliser est le document type de passation de marché de la Banque mondiale intitulé : *Appel d'Offres – Réduction de l'eau non facturée. Marché basé sur les résultats (processus à deux enveloppes)*<sup>9</sup> de mai 2021.

La structure du contrat de performance doit obligatoirement suivre les spécifications de la "guidance note" de la Banque mondiale décrite ci-dessus. Le contrat qui sera signé entre le maître de l'ouvrage et l'entreprise sélectionnée comprend des services de conception et de gestion ainsi que des travaux destinés à établir des secteurs de distribution contrôlée dans la zone du projet et à réduire les pertes d'eau selon des pratiques internationales bien établies au cours de chaque phase du contrat. Le contrat est structuré pour inciter l'efficacité dans l'atteinte des résultats performants et pour le renforcement des capacités de la REGIDESO. La rémunération est basée en partie sur la performance. L'entreprise sélectionnée gèrera et organisera les activités de réduction et de gestion des fuites et sera entièrement responsable de :

- Concevoir et réaliser des travaux d'amélioration de la distribution d'eau, y compris (i) l'établissement de la sectorisation ; (ii) l'installation d'équipements de mesure du débit et éventuellement de gestion de la pression aux points d'entrée de l'eau dans les secteurs ; (iii) l'installation d'un système de contrôle et d'acquisition de données (SCADA) ; (iv) la mise à jour du système d'information géographique (SIG) ; (v) la réhabilitation d'une partie des conduites de distribution d'eau.
- Concevoir et gérer un plan de réduction de l'eau non facturée, comprenant le diagnostic, l'analyse et l'évaluation des pertes, la modélisation hydraulique, la détection et la réparation des fuites, la réparation des ruptures de canalisation, le remplacement sélectif des branchements.
- Contribuer à l'amélioration des performances commerciales de la REGIDESO par la mise à jour de la base de données des clients, la réalisation d'un inventaire systématique de l'ensemble des branchements, la mise en place d'une procédure de gestion des

<sup>9</sup> Le titre exact est Appel d'offres, réduction des fuites d'eau... dû à une mauvaise traduction de l'anglais



compteurs d'eau, le remplacement des compteurs défectueux, et l'élaboration de procédures de facturation, recouvrement et gestion des impayés.

Les phases du contrat basé sur la performance sont les suivantes :

- **Phase 1 - Sectorisation du réseau.** Établissement des secteurs de distribution contrôlée sur l'ensemble du réseau de distribution des zones sélectionnées (tâches rémunérées la quantité de travaux réalisée et selon le bordereau des prix), selon les plans de sectorisation établis par le consultant.
- **Phase 2a** - Réduction de l'eau non facturée dans la zone pilote. Exécution des travaux visant à réduire les pertes dans une zone pilote (comprenant environ 20 000 branchements, soit environ 20 pour cent du nombre total de branchements actifs dans la zone du projet), identification et réparation des fuites, remplacement de certaines parties des conduites de distribution, réparation et/ou remplacement des branchements, remplacement des compteurs des clients. Les travaux réalisés au cours de cette phase seront rémunérés selon la quantité de travaux réalisée et selon le bordereau des prix.
- **Phase 2b** - Réduction de l'eau non facturée dans le reste de la zone du projet. Établissement des secteurs de distribution mesurée et réduction de l'eau non facturée dans le reste de la zone du projet afin d'atteindre la performance requise. Les travaux de cette phase seront rémunérés de manière forfaitaire selon les modalités définies à la fin de la phase 2a, et en fonction du niveau de performance atteint.

**Phase 3 – Maintien du niveau de performance.** Poursuite des activités de détection et de réduction des fuites dans les secteurs réalisés, transfert des équipements et du savoir-faire et formation des agents de la REGIDESO.

#### 4.5. Stratégie et plan d'action national pour la réduction de l'eau non facturée

La REGIDESO a élaboré un document intitulé "Orientations stratégiques pour la réduction de l'eau non facturée" (mai 2024). Le bureau d'études préparera, pour le compte de la REGIDESO, un projet de stratégie et plan d'action couvrant l'ensemble des centres exploités par la REGIDESO qui sera basé sur les orientations du document susmentionné et sur les recommandations établies au cours de la présente mission d'assistance technique. Une fois approuvé par la direction de la REGIDESO, ce document sera soumis à son Conseil d'administration pour approbation.

La stratégie inclura :

- Les modalités de mise en œuvre des plans de réduction de l'eau non facturée en fonction de l'importance des pertes en eau et de la taille des exploitations. Ces modalités incluront la participation du secteur privé à qui sera délégué certaines tâches (réduction des pertes, amélioration du comptage, de la facturation et du recouvrement, etc.) au travers de contrats basés sur les performances, et des interventions menées par le personnel de la REGIDESO.
- L'organisation des rôles et responsabilités entre la Direction centrale et les centres d'exploitation, en proposant des mesures visant à une plus grande autonomie et responsabilité des centres sur leurs performances opérationnelles et financières.
- La formalisation des relations entre la Direction centrale et les centres d'exploitation sous forme de contrats d'objectifs et de performance et d'un système d'indicateurs de performance, de reporting et de tableaux de bord permettant à la Direction centrale de suivre la mise en œuvre de la stratégie dans les centres d'exploitation et de prendre des mesures correctives, si nécessaire.

Le plan d'action national sera élaboré pour une période de 5 années et inclura :

- Une proposition de déploiement réaliste de la stratégie dans les centres d'exploitation, prenant en compte la politique de décentralisation de la REGIDESO et incluant les actions prioritaires, en termes d'organisation et d'investissement à mettre en place pour atteindre les objectifs attendus.
- Un calendrier de déploiement et une estimation des coûts de ces actions, par ordre de priorité

#### **4.6. Formation du personnel de la REGIDESO à l'utilisation des technologies intelligentes et des procédures de réduction de l'eau non facturée.**

Le consultant décrira les modules de formation dédiées au personnel de la REGIDESO, sur l'utilisation des outils et procédures de réduction de l'eau non facturées développées dans le cadre du présent contrat. La formation portera dans un premier temps sur :

- L'organisation de la sectorisation des réseaux
- L'utilisation du SIG et de ses applications mobiles
- La modélisation hydraulique, sur les applications sélectionnées
- L'amélioration de la facturation, selon les applications proposées et la gestion des fraudes.

Pour chacun de ces thèmes, le consultant proposera un plan de formation contenant :

- La catégorie de personnel auquel cette formation est destinée
- La durée de la formation
- Le contenu de la formation
- Le lieu de la formation

Ce plan de formation sera financé dans le cadre des projets soutenus par la Banque mondiale, planifiés et en cours d'exécution. Le consultant recommandera les structures de formation professionnelle dans le domaine de l'eau potable, susceptible d'organiser les sessions de formation.

En ce qui concerne l'infrastructure de communication et le déploiement du SCADA, le consultant proposera dans les spécifications techniques élaborées pour l'acquisition de ces technologies, les besoins en formation à délivrer aux agents de la REGIDESO par les fournisseurs qui seront sélectionnés pour mettre en place ses technologies.

De même, le consultant définira les besoins en formation des agents de la REGIDESO dans les villes sélectionnées pour le développement des outils, méthodes et travaux de réduction de l'eau non facturée. Ces spécifications constitueront une composante de développement des compétences des agents de la REGIDESO des centres concernés financés par les projets couvrant ces villes.

## **5. CALENDRIER ET CONTENU DES LIVRABLES**

Le consultant préparera à destination du maître de l'ouvrage les rapports et documents tels que présentés dans le tableau suivant :

Livrabable	Contenu	Date limite
<b>Rapport démarrage</b>	<b>de</b> Ce rapport présentera le programme de travail et une synthèse de la méthodologie d'intervention basés sur la proposition initiale du consultant et du résultat des négociations sur les termes du contrat avec REGIDESO. Il décrira la méthodologie révisée ou adaptée et un calendrier révisé des activités et des livrables de chaque composante de la mission d'assistance technique. Il présentera également le plan d'engagement du personnel et leur mobilisation en RDC, ainsi que la liste des équipements et applications qui ont été acquis dans le cadre du contrat. Le rapport initial sera soumis sous forme provisoire au cours du premier mois de la mission du consultant et sera finalisé dans les deux mois suivant le début de ses activités.	DC <sup>10</sup> + 1 mois
<b>Infrastructure communication</b>	<b>de</b> Ce rapport présentera les recommandations du consultant sur les solutions technologiques et protocoles de communication applicables dans le contexte de la RDC, incluant la description des technologies communication existantes et adaptées à la gestion des réseaux d'eau, des services proposés par les opérateurs de télécommunication en RDC et des expériences de projets similaires de systèmes de communication et de réseaux intelligents. Le rapport décrira de manière détaillée les différentes composantes et fonction du ou des systèmes proposés, tels que décrits à la section 4.1.1 des présents termes de référence.	DC + 3 mois
<b>Comptage de l'eau</b>	Ce rapport présentera les recommandations du consultant pour le comptage de l'eau des différentes catégories d'abonnés et les conditions d'exploitation commerciales. Le consultant analysera la situation actuelle et proposera différentes stratégies de comptage incluant les compteurs mécaniques traditionnels, les compteurs à prépaiement, y compris le système de paiement à priori et à posteriori de la consommation d'eau, les infrastructures de comptage avancé, selon la description des tâches définies dans la section 4.1.2 des présents termes de référence.	DC + 5 mois
<b>Plan directeur développement télégestion</b>	Ce rapport présentera le plan directeur du déploiement de la télégestion dans les centres exploités par la REGIDESO, incluant une analyse économique, les critères de priorité pour le déploiement de la télégestion, une estimation des investissements nécessaire et un programme de mise en œuvre du plan, selon les spécifications de la section 4.1.3 des présents termes de référence. Il établira également la liste des acquisitions nécessaires pour les projets financés par la Banque mondiale, sur la base des budgets disponibles.	DC + 8 mois

<sup>10</sup> DC = date contractuelle de commencement.

<b>Sectorisation</b>	Ce rapport présentera les recommandations du consultant sur l'organisation des réseaux en secteurs de distribution contrôlée permettant un contrôle de la distribution et une gestion active des pertes en eau, décrivant la taille optimale et les différents équipements et appareils à installer afin de permettre d'établir le contrôle du fonctionnement de la distribution et des anomalies éventuelles et d'établir le bilan hydraulique du secteur, selon la description de la section 4.2.1 des présentes termes de référence.	DC + 4 mois
<b>SIG</b>	Ce rapport contiendra les recommandations du consultant concernant les fonctions du SIG et les applications de gestion du SIG. Il présentera l'organisation de sa mise en œuvre dans les directions centrales de l'exploitation commerciale ainsi que des recommandations de solutions mobiles liées à internet destinées aux équipes de réparation et de maintenance, selon la description de la section 4.2.2 des présents termes de référence.	DC + 4 mois
<b>Modélisation hydraulique</b>	Ce rapport présentera les recommandations en matière de solutions logicielles et applications pour la modélisation hydraulique des réseaux exploités par la REGIDESO permettant de réaliser les fonctions de modélisation, analyse des coûts, exploitation du réseau et présentation graphique, selon la description de la section 4.2.3 des présents termes de référence.	DC + 4 mois
<b>Gestion de l'eau non facturée dans les villes prioritaires</b>	Ce rapport présentera les propositions du consultant pour équiper les infrastructures récemment construites ou en cours de construction dans les centres prioritaires financés par la Banque mondiale et permettant de mettre en place des outils de contrôle de l'eau non facturée, selon la description des tâches définies dans la section 4.3. Ce rapport prendra en compte les études techniques détaillées des villes déjà réalisées ou en cours de réalisation et proposera des spécifications complémentaires pour la mise en place des outils de contrôle à inclure dans les dossiers d'appel d'offres en cours de préparation.	DC + 5 mois
<b>Réduction ENF Kinshasa et Goma</b>	Le consultant élaborera les plans de sectorisation des réseaux dans les zones identifiées à Kinshasa et à Lubumbashi en préparation des contrats de performance qui seront attribués ultérieurement. Les plans de sectorisation incluront la définition des spécifications des travaux et services à fournir dans le cadre de ces contrats et une estimation du montant des travaux à réaliser  Le consultant élaborera ensuite les spécifications détaillées et du ou des contrat(s) de performance et le cahier des charges des entreprises qui seront sélectionnées par appel d'offres pour l'exécution de ces contrats, selon les spécifications de la section 4.4.2 des présents termes de référence.	DC + 9 mois  DC + 12 mois

<b>Stratégie et plan d'action national</b>	Le rapport de stratégie contiendra les recommandations du bureau d'études basées sur le document intitulé "Orientation stratégique en matière de réduction de l'eau non facturée" et sur les études et propositions établies par le bureau d'études pour atteindre un niveau économiquement acceptable de performance en matière d'eau non facturée. Ce rapport sera soumis pour approbation au Conseil d'administration de la REGIDESO.	DC + 9 mois
	Le plan d'action national présentera les propositions de déploiement de la stratégie dans les centres exploités par la REGIDESO et contiendra un calendrier sur 5 ans et un budget réaliste pour sa réalisation.	DC + 10 mois
<b>Plan de formation du personnel REGIDESO</b>	Ce rapport présentera le plan de formation des agents de la REGIDESO sur la sectorisation des réseaux, l'utilisation du SIG, la modélisation hydraulique et l'amélioration de la facturation, selon les applications proposées et la gestion des fraudes, tels que définis à la section 4.6 des présents termes de référence. Il présentera également les propositions de formation des agents de la REGIDESO dans les centres prioritaires à inclure dans les projets financés par la Banque mondiale.	DC + 12 mois

## 6. MISE À DISPOSITION DES DONNÉES, DOCUMENTS ET INFORMATION

Le maître de l'ouvrage mettra à disposition du consultant les documents nécessaires à une bonne compréhension du projet et de la mission à réaliser. Tous les documents fournis dans le cadre de cette demande de propositions ont pour seul but de préparer la proposition technique et financière pour cette mission. Ces informations doivent être traitées de manière confidentielle et ne doivent pas être utilisées à d'autres fins.

## 7. CLAUSES GÉNÉRALES

### 7.1. Langue de travail

Les rapports mentionnés au chapitre 5 seront écrits en français et présentés sous forme électronique en format MS Word. Ces rapports devront être concis. Les données collectées et analysées seront présentées sous forme de tableaux Excel et seront faciles d'utilisation.

### 7.2. Calendrier d'exécution et durée estimée de la mission

La durée estimée du travail du consultant est de 12 mois à compter de la date de commencement du contrat, selon le planning indicatif présenté à la section 3. Le consultant est toutefois libre de proposer dans une offre un autre calendrier d'exécution lié à la méthodologie proposée. Le temps de travail estimé est de 58 consultants/mois.

### 7.3. Pénalités de retard dans la remise des rapports

Des retards dans la remise des rapports définis à la section 5 entraîneront l'application d'une pénalité de retard. Cette pénalité est calculée sur la base du montant de la facture mensuelle émise par l'entreprise et correspond à 0,25 pour cent du montant de cette facture par jour de retard, à moins que le retard soit dûment justifié par des circonstances relevant de facteurs externes à la responsabilité du consultant.

## 7.4. Qualifications et expérience

### 7.4.1 Bureau d'études

Le bureau d'études sélectionné doit disposer d'expériences en réalisation d'études visant à l'amélioration de la gestion et l'exploitation des réseaux d'eau potable incluant les composantes décrites dans les présents termes de référence et justifiées par des attestations de bonne exécution, plus particulièrement sur les aspects suivants :

- L'optimisation de l'exploitation des réseaux d'eau potable ;
- La gestion des pertes en eau et la réduction de l'eau non facturée ;
- Le développement de la télégestion, y inclut les infrastructures de communication et les SCADA ;
- La gestion des compteurs d'eau ;
- Le développement des systèmes d'information géographique et l'utilisation de la modélisation hydraulique.

Le bureau devra également justifier de la réalisation d'études et de projets pour le compte de compagnies d'eau dans les pays en développement. L'expérience dans des pays africains constituent un avantage supplémentaire.

### 7.4.2 Personnel clé du bureau d'études

Le personnel clé sélectionné par le bureau d'études pour constituer l'équipe de projet devra justifier d'une formation et d'une expérience professionnelle en relation avec les tâches placées sous sa responsabilité. Les membres de l'équipe de projet proposée devront avoir la capacité de travailler en français et de rédiger des rapports dans cette langue. Les qualifications spécifiques du personnel clé sont décrites dans le tableau suivant :

Personnel clé	Critère
Chef de projet	Diplôme universitaire ou technique, par exemple en ingénierie de l'eau et de l'environnement, en génie civil, en génie hydraulique ou en génie mécanique ; au moins 10 ans d'expérience dans la conception ou la gestion des réseaux de distribution d'eau ; Responsable de la gestion d'au moins deux projets de nature similaire ; au moins 2 ans d'expérience dans les pays en développement.
Spécialiste système de communication	Diplôme universitaire ou technique dans les sciences de l'information ou la communication ; au moins cinq années d'expérience dans la réalisation d'études de réseaux étendus (WAN) ou locaux (LAN), la sécurité des réseaux, les nouvelles technologies de réseaux. Connaissance des composantes et fonction d'un système de contrôle et de communication des réseaux d'eau, des protocoles de communication et des systèmes de protection contre les intrusions.
Spécialiste comptage eau	Formation supérieure en hydraulique ou mécanique, ou équivalent. Expérience prouvée dans le comptage de l'eau y compris dans la vérification de la conformité des compteurs et l'élaboration de la procédure de tests et de gestion d'un parc de compteurs d'eau.
Spécialiste SIG	Formation universitaire ou technique en géographie ou en ingénierie de l'eau et l'environnement. Au moins 5 ans d'expérience dans la cartographie des réseaux de distribution d'eau, y compris une connaissance adéquate des logiciels et applications SIG.

Spécialiste gestion clientèle	Formation universitaire ou commerciale dans le domaine de la gestion économique ou financière et les relations avec les clients ; 5 ans d'expérience dans la gestion clientèle d'un service public, préférablement d'eau et d'assainissement, y compris la gestion du portefeuille des clients et la mise en place de méthode visant à améliorer les relations avec et la satisfaction des clients. Expérience souhaitée dans les pays en développement.
Spécialiste institutionnel	Diplôme universitaire ou technique en ingénierie, sciences politiques ou droit. Au moins 5 ans d'expérience dans l'organisation des services publics en réseau et l'appui à l'amélioration des performances de compagnies de services publics.
Informaticien	Formation universitaire ou technique dans les sciences de l'information. Au moins 5 ans d'expérience dans la mise en place d'infrastructure informatique pour des services publics en réseau.
Spécialiste formation	Diplôme universitaire en sciences de l'éducation, en psychologie du travail ou dans un domaine connexe ; Expérience prouvée dans la conception et la mise en œuvre de programmes de formation dans le domaine de l'eau et l'assainissement.

## 7.5. Estimation de l'effort requis

Le tableau suivant présente les postes de travail suggérés et indiquent le nombre de personnes mois estimé. La durée approximative indiquée n'est qu'une indication générale. Le consultant doit préparer une proposition basée sur un plan de travail détaillé, la dotation en personnel et la durée nécessaire pour accomplir les tâches définies dans le présent cahier des charges.

Membre de l'équipe	Durée engagement (mois)
Chef de projet	9
Spécialiste système de communication	4
Spécialiste comptage eau	6
Spécialiste modélisation hydraulique	6
Spécialiste SIG	6
Spécialiste gestion clientèle	4
Informaticien	2
Spécialiste institutionnel	2
Spécialiste formation	3
Autre personnel	12
<b>Total</b>	<b>56</b>

## 7.6. Documentation fournie

### Kinshasa

- Plan du réseau de Kinshasa avec délimitation de la zone du projet de réduction de l'ENF
- Tableau d'identification des compteurs de sectorisation référencée sur le plan
- État des points de vente (abonnés) dans la zone du projet

Le fichier contenant le plan du réseau est téléchargeable sur le lien suivant :

<http://gofile.me/5lnNy/reBkTXejq>

### **Lubumbashi**

- Plan du réseau de Lubumbashi avec délimitation de la zone du projet de réduction de l'ENF
- Tableau d'identification des compteurs de sectorisation référencée sur le plan
- État des points de vente (abonnés) dans la zone du projet
- 

Le fichier contenant le plan du réseau est téléchargeable sur le lien suivant :

<http://gofile.me/5lnNy/kat8fExiG>



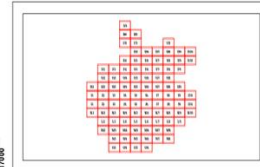
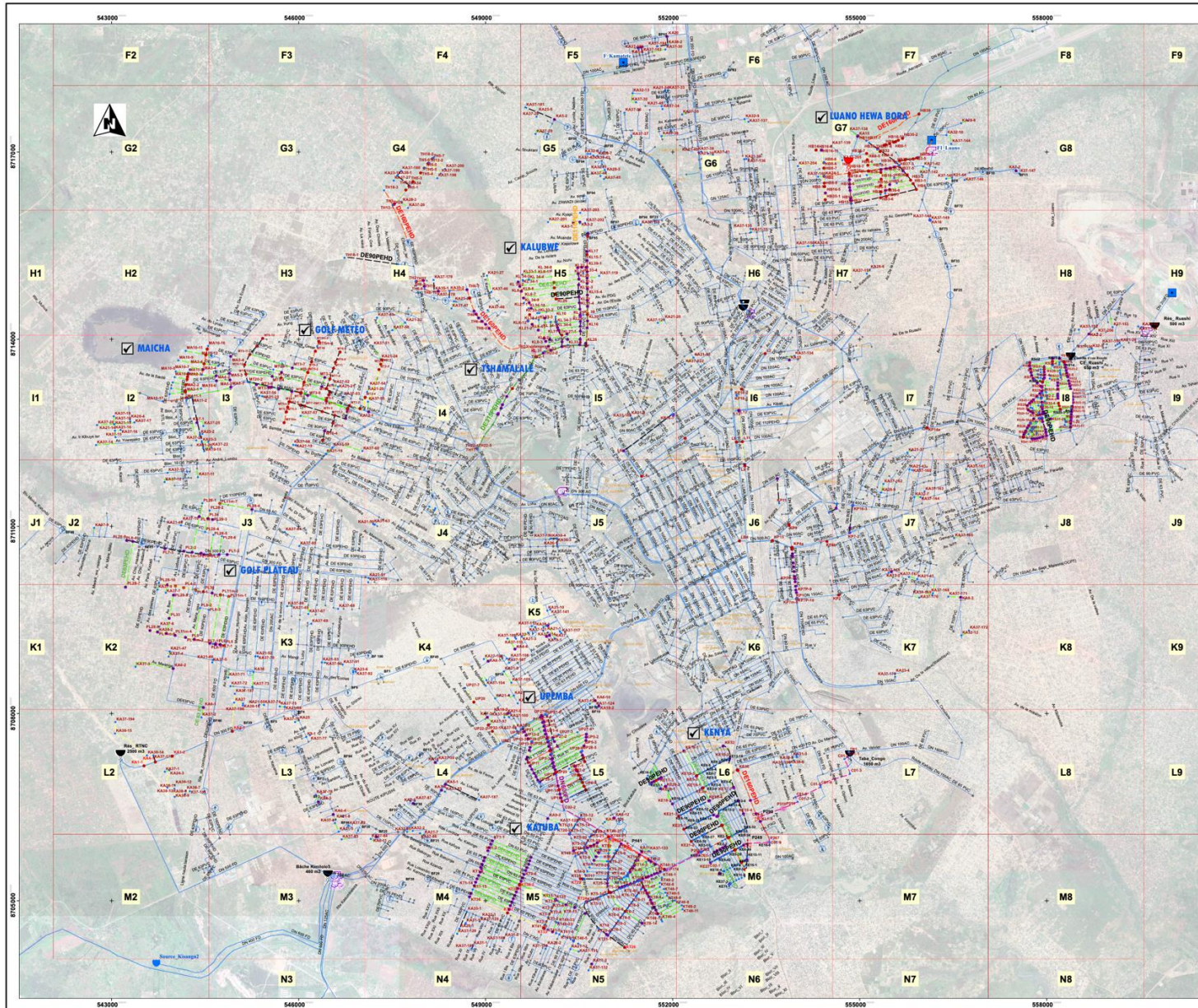


## Tableau d'identification des compteurs de sectorisation référencée sur le plan

TABLEAU D'IDENTIFICATION DES COMPTEURS DE SECTORISATION DE LA DCK NORD-OUEST PLUS LES SECTEURS DE BANDAL, KINTAMBO ET LEOPARD				
NOMS	REFERENCE / ADRESSE	DIAMETRE DE LA CONDUITE	COORDONNEES	
			X	Y
P1	Av Poids lourds x Rivière	DN 250 AC	537362,344 m	9521876,412 m
P2	Av Poids lourds x Rivière	DN 700 AC	537352,639 m	9521872,172 m
P3	Av Poids lourds x Av. Metallurgie (en face de Socimex)	DN 250 AC	537500,704 m	9521444,812 m
P4	16ème Rue (COBEGA) x Poids lourds	DN 1000 AC	538951,679 m	9517064,875 m
P5	Poids lourds / BIA	DN 700 AC	539095,400 m	9515994,186 m
P6	Av. Mwela x 18ème Rue	DN 350 AC	538661,257 m	9516162,450 m
P7	Av. Kikwit x Av. de la Foire	DE 110 PEHD	537052,641 m	9516603,111 m
P8	Av Kikwit x Rivière	DN 800 AC	536997,074 m	9516588,116 m
P9	Av Kikwit x Av. Université 2	DN 800 FD	535458,813 m	9517045,004 m
P10	Av. Victoire x Av. Université (réf: station Cobil)	DN 250 AC	536088,859 m	9519804,237 m
P11	Av de l'université x Av. deux maisons	DE 63 PVC	536074,438 m	9520109,243 m
P12	Av. Université x Av. Deux Maisons	DN 1"1/2 AG	536078,343 m	9520116,140 m
P13	Av de l'université x du stade	DN 500 FD	536063,300 m	9520122,199 m
P14	Av de l'université x du stade	DE 110 PVC	536059,373 m	9520124,372 m
P15	Av Du stade	DE 90 PVC	535855,873 m	9520193,301 m
P16	Av Bokuma x Rivière Kalamu	DN 100AC	535560,154 m	9520181,810 m
P17	Av de la Victoire x Rivière Kalamu	DN 250 AC	535480,668 m	9519992,372 m
P18	Av de la Victoire x Rivière Kalamu	DN 500 FD	535450,089 m	9519986,431 m
P19	7ème Rue / Kimbangu x Simba	DE 63 PVC	534753,250 m	9518709,102 m
P20	6ème Rue / Kimbangu x Simba	DE 90 PVC	534640,231 m	9518746,458 m
P21	4ème Rue / Kimbangu x Simba	DE 63 PVC	534503,736 m	9518786,777 m
P22	3ème Rue / Kimbangu x Simba	DN 80 AC	534449,675 m	9518803,201 m
P23	Av Elengesa x Av. Simba	DN 200 AC	534389,899 m	9518822,442 m
P24	Av. Simba x Elengesa	DN 500 AC	534360,907 m	9518813,614 m
P25	Av. Elengesa x Av. Lokolenge	DE 90 PEHD	534342,740 m	9518700,598 m
P26	Av. Elengesa x Ngiri Ngiri	DN 200 AC	534088,403 m	9517888,877 m
P27	Av Kingunzi N°34, après rivière	DN 900 AC	533420,639 m	9516817,477 m
P28	Av. 24 Novembre x Av. Inga	DN 350 AC	530650,561 m	9513821,137 m
P29	Av. 24 Novembre x Av. Inga	DE 160 PVC	530647,583 m	9513829,165 m
P30	Av. Benseke ( Derrière Cam Okai)	DN 2" AG	529009,599 m	9517328,654 m
P31	Av. Ndjungu 2 x Av. Dokolo	DN 80 AC	528389,106 m	9517574,953 m
P32	Av. Mbenseke x Route Haute tension	DN 80 AC	528283,026 m	9517884,328 m
P33	Av. Nguma ( Arrêt Haute tension )	DN 200 AC	527982,815 m	9518157,068 m
P34	Av. Colonel Mia	DN 1"1/2 AG	527633,448 m	9518665,404 m
P35	Av. de l'école (vers ont st Luc)	DN 350 AC	527621,167 m	9519296,975 m
P36	Av. Kilimani	DE 50 PVC	527837,018 m	9520380,964 m
P37	Av. Kilimani x Av. Lubula	DN 700 AC	527869,565 m	9520464,061 m
P38	Av. Kilimani ( vers Ecole Kilimani)	DE 63 PVC	528158,192 m	9520859,349 m
P39	Av. Des Ecuries x Av. Bobila ( Entrée INBTP)	DE 110 PVC	528075,262 m	9521250,563 m
P40	Av. Des Ecuries x Av. Bobila ( Entrée INBTP)	DN 80 AC	528076,201 m	9521249,517 m

## État des points de vente (abonnés) dans la zone du projet

AGENCES	CATEGORIES	PVS	PVI	PVT	VOL. (M3)
GROS COMPTEURS	DOMESTIQUES	177	84	271	30 362
	INTERMEDIAIRE	78	43	121	37 966
	COMMERCIALE	284	216	500	92 811
	INDUSTRIELLE	115	80	195	159 220
	<b>S-T PRIVES</b>	<b>654</b>	<b>433</b>	<b>1 087</b>	<b>320 359</b>
	SERVICE REGID.	2	-	2	2 155
	AGENTS REGID.	-	-	-	-
	<b>S-T NON RECOUVR.</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>2 155</b>
	INSTANCES OFFICIELLES	-	-	-	-
	ROCE	-	-	-	-
	<b>S-T SERVICES PUBLICS</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
	<b>TOT-GENERAL</b>	<b>656</b>	<b>433</b>	<b>1 089</b>	<b>322 514</b>
	DOMESTIQUES	62	67	129	6 821
INTERMEDIAIRE	-	-	-	-	
COMMERCIALE	86	69	155	18 549	
INDUSTRIELLE	-	-	-	-	
<b>S-T PRIVES</b>	<b>148</b>	<b>136</b>	<b>284</b>	<b>25 370</b>	
SERVICE REGID.	-	-	-	-	
AGENTS REGID.	-	-	-	-	
<b>S-T NON RECOUVR.</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	
INSTANCES OFFICIELLES	-	-	-	-	
ROCE	-	-	-	-	
<b>S-T SERVICES PUBLICS</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	
<b>TOT-GENERAL</b>	<b>148</b>	<b>136</b>	<b>284</b>	<b>25 370</b>	
DOMESTIQUES	2 408	1 704	4 112	101 263	
INTERMEDIAIRE	2	-	2	12	
COMMERCIALE	17	135	152	3 894	
INDUSTRIELLE	-	-	-	-	
<b>S-T PRIVES</b>	<b>2 427</b>	<b>1 839</b>	<b>4 266</b>	<b>105 169</b>	
SERVICE REGID.	5	1	6	1 844	
AGENTS REGID.	5	-	5	396	
<b>S-T NON RECOUVR.</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>2 240</b>	
INSTANCES OFFICIELLES	361	115	476	1 197 931	
ROCE	1	-	1	8 800	
<b>S-T SERVICES PUBLICS</b>	<b>362</b>	<b>115</b>	<b>477</b>	<b>1 206 731</b>	
<b>TOT-GENERAL</b>	<b>2 799</b>	<b>1 955</b>	<b>4 754</b>	<b>1 314 140</b>	
DOMESTIQUES	291	159	450	45 183	
INTERMEDIAIRE	754	1 016	1 770	58 876	
COMMERCIALE	2	7	9	162	
INDUSTRIELLE	1 047	1 182	2 229	104 221	
SERVICE REGID.	-	-	-	-	
AGENTS REGID.	-	-	-	-	
<b>S-T NON RECOUVR.</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	
INSTANCES OFFICIELLES	-	-	-	-	
ROCE	-	-	-	-	
<b>S-T SERVICES PUBLICS</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	
<b>TOT-GENERAL</b>	<b>1 047</b>	<b>1 182</b>	<b>2 229</b>	<b>104 221</b>	
DOMESTIQUES	4 509	1 065	5 574	213 678	
INTERMEDIAIRE	66	36	92	1 946	
COMMERCIALE	106	154	260	3 939	
INDUSTRIELLE	-	2	2	-	
<b>S-T PRIVES</b>	<b>4 671</b>	<b>1 257</b>	<b>5 928</b>	<b>219 561</b>	
SERVICE REGID.	1	-	1	39	
AGENTS REGID.	3	-	3	207	
<b>S-T NON RECOUVR.</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>246</b>	
INSTANCES OFFICIELLES	33	5	38	51 668	
ROCE	-	-	-	-	
<b>S-T SERVICES PUBLICS</b>	<b>33</b>	<b>5</b>	<b>38</b>	<b>51 668</b>	
<b>TOT-GENERAL</b>	<b>4 708</b>	<b>1 262</b>	<b>5 970</b>	<b>271 475</b>	
DOMESTIQUES	3 904	700	4 604	197 686	
INTERMEDIAIRE	61	60	121	2 902	
COMMERCIALE	87	83	170	5 999	
INDUSTRIELLE	-	-	-	-	
<b>S-T PRIVES</b>	<b>4 052</b>	<b>843</b>	<b>4 895</b>	<b>206 586</b>	
SERVICE REGID.	1	-	1	15	
AGENTS REGID.	4	-	4	337	
<b>S-T NON RECOUVR.</b>	<b>5</b>	<b>-</b>	<b>5</b>	<b>352</b>	
INSTANCES OFFICIELLES	50	2	52	218 863	
ROCE	-	-	-	-	
<b>S-T SERVICES PUBLICS</b>	<b>50</b>	<b>2</b>	<b>52</b>	<b>218 863</b>	
<b>TOT-GENERAL</b>	<b>4 107</b>	<b>845</b>	<b>4 952</b>	<b>425 801</b>	
DOMESTIQUES	2 930	808	3 738	124 512	
INTERMEDIAIRE	98	50	148	5 852	
COMMERCIALE	63	63	126	2 799	
INDUSTRIELLE	-	-	-	-	
<b>S-T PRIVES</b>	<b>3 091</b>	<b>921</b>	<b>4 012</b>	<b>133 463</b>	
SERVICE REGID.	1	-	1	40	
AGENTS REGID.	2	-	2	145	
<b>S-T NON RECOUVR.</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>3</b>	<b>185</b>	
INSTANCES OFFICIELLES	29	1	30	32 870	
ROCE	-	-	-	-	
<b>S-T SERVICES PUBLICS</b>	<b>29</b>	<b>1</b>	<b>30</b>	<b>32 870</b>	
<b>TOT-GENERAL</b>	<b>3 123</b>	<b>922</b>	<b>4 045</b>	<b>166 518</b>	
DOMESTIQUES	6 479	1 924	8 403	249 453	
INTERMEDIAIRE	152	123	275	8 457	
COMMERCIALE	177	248	425	16 650	
INDUSTRIELLE	27	53	80	1 880	
<b>S-T PRIVES</b>	<b>6 835</b>	<b>2 348</b>	<b>9 183</b>	<b>276 450</b>	
SERVICE REGID.	2	1	3	20	
AGENTS REGID.	24	-	24	1 787	
<b>S-T NON RECOUVR.</b>	<b>26</b>	<b>1</b>	<b>27</b>	<b>1 807</b>	
INSTANCES OFFICIELLES	95	14	109	127 430	
ROCE	-	-	-	-	
<b>S-T SERVICES PUBLICS</b>	<b>95</b>	<b>14</b>	<b>109</b>	<b>127 430</b>	
<b>TOT-GENERAL</b>	<b>6 956</b>	<b>2 363</b>	<b>9 319</b>	<b>405 687</b>	
DOMESTIQUES	6 102	2 066	8 168	150 345	
INTERMEDIAIRE	46	35	81	1 279	
COMMERCIALE	27	26	53	573	
INDUSTRIELLE	-	-	-	-	
<b>S-T PRIVES</b>	<b>6 175</b>	<b>2 127</b>	<b>8 302</b>	<b>152 197</b>	
SERVICE REGID.	1	-	1	35	
AGENTS REGID.	24	1	25	1 333	
<b>S-T NON RECOUVR.</b>	<b>25</b>	<b>1</b>	<b>26</b>	<b>1 368</b>	
INSTANCES OFFICIELLES	12	1	13	26 844	
ROCE	-	-	-	-	
<b>S-T SERVICES PUBLICS</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>13</b>	<b>26 844</b>	
<b>TOT-GENERAL</b>	<b>6 212</b>	<b>2 129</b>	<b>8 341</b>	<b>160 409</b>	
DOMESTIQUES	2 706	708	3 414	72 772	
INTERMEDIAIRE	45	37	82	1 203	
COMMERCIALE	46	92	138	1 815	
INDUSTRIELLE	-	-	-	-	
<b>S-T PRIVES</b>	<b>2 797</b>	<b>837</b>	<b>3 634</b>	<b>75 790</b>	
SERVICE REGID.	1	-	1	62	
AGENTS REGID.	8	-	8	780	
<b>S-T NON RECOUVR.</b>	<b>9</b>	<b>-</b>	<b>9</b>	<b>842</b>	
INSTANCES OFFICIELLES	19	2	21	40 136	
ROCE	-	-	-	-	
<b>S-T SERVICES PUBLICS</b>	<b>19</b>	<b>2</b>	<b>21</b>	<b>40 136</b>	
<b>TOT-GENERAL</b>	<b>2 825</b>	<b>839</b>	<b>3 664</b>	<b>116 768</b>	
KASA-VUBU	DOMESTIQUES	3 197	648	3 845	121 333
	INTERMEDIAIRE	73	63	136	2 433
	COMMERCIALE	71	115	186	2 905
	INDUSTRIELLE	-	1	1	-
	<b>S-T PRIVES</b>	<b>3 341</b>	<b>827</b>	<b>4 168</b>	<b>126 671</b>
	SERVICE REGID.	1	-	1	18
	AGENTS REGID.	11	2	13	809
	<b>S-T NON RECOUVR.</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>14</b>	<b>827</b>
	INSTANCES OFFICIELLES	21	10	31	19 249
	ROCE	-	-	-	-
	<b>S-T SERVICES PUBLICS</b>	<b>21</b>	<b>10</b>	<b>31</b>	<b>19 249</b>
	<b>TOT-GENERAL</b>	<b>3 374</b>	<b>839</b>	<b>4 213</b>	<b>146 747</b>
	DOMESTIQUES	6 347	1 692	8 039	153 927
INTERMEDIAIRE	67	75	142	1 562	
COMMERCIALE	61	68	129	4 911	
INDUSTRIELLE	-	2	2	-	
<b>S-T PRIVES</b>	<b>6 475</b>	<b>1 837</b>	<b>8 312</b>	<b>160 400</b>	
SERVICE REGID.	1	-	1	7	
AGENTS REGID.	17	2	19	600	
<b>S-T NON RECOUVR.</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	<b>607</b>	
INSTANCES OFFICIELLES	25	7	32	14 404	
ROCE	-	-	-	-	
<b>S-T SERVICES PUBLICS</b>	<b>25</b>	<b>7</b>	<b>32</b>	<b>14 404</b>	
<b>TOT-GENERAL</b>	<b>6 518</b>	<b>1 846</b>	<b>8 364</b>	<b>175 411</b>	
DOMESTIQUES	3 528	862	4 390	90 713	
INTERMEDIAIRE	30	40	70	816	
COMMERCIALE	43	32	75	1 251	
INDUSTRIELLE	-	-	-	-	
<b>S-T PRIVES</b>	<b>3 601</b>	<b>934</b>	<b>4 535</b>	<b>92 780</b>	
SERVICE REGID.	1	-	1	100	
AGENTS REGID.	15	-	15	543	
<b>S-T NON RECOUVR.</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>643</b>	
INSTANCES OFFICIELLES	12	1	13	22 506	
ROCE	-	-	-	-	
<b>S-T SERVICES PUBLICS</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>13</b>	<b>22 506</b>	
<b>TOT-GENERAL</b>	<b>3 629</b>	<b>935</b>	<b>4 564</b>	<b>115 929</b>	
DOMESTIQUES	3 416	4 881	8 297	57 581	
INTERMEDIAIRE	23	43	66	261	
COMMERCIALE	15	57	72	167	
INDUSTRIELLE	-	-	-	-	
<b>S-T PRIVES</b>	<b>3 454</b>	<b>4 981</b>	<b>8 435</b>	<b>58 009</b>	
SERVICE REGID.	2	1	3	118	
AGENTS REGID.	20	2	22	587	
<b>S-T NON RECOUVR.</b>	<b>22</b>	<b>3</b>	<b>25</b>	<b>705</b>	
INSTANCES OFFICIELLES	18	1	19	70 596	
ROCE	-	-	-	-	
<b>S-T SERVICES PUBLICS</b>	<b>18</b>	<b>1</b>	<b>19</b>	<b>70 596</b>	
<b>TOT-GENERAL</b>	<b>3 494</b>	<b>4 985</b>	<b>8 479</b>	<b>129 310</b>	
DOMESTIQUES	821	4 943	5 764	12 607	
INTERMEDIAIRE	5	33	38	21	
COMMERCIALE	2	36	38	5	
INDUSTRIELLE	-	-	-	-	
<b>S-T PRIVES</b>	<b>828</b>	<b>5 012</b>	<b>5 840</b>	<b>12 633</b>	
SERVICE REGID.	-	2	2	-	
AGENTS REGID.	3	4	7	32	
<b>S-T NON RECOUVR.</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>32</b>	
INSTANCES OFFICIELLES	5	9	14	-	
ROCE	-	-	-	-	
<b>S-T SERVICES PUBLICS</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	
<b>TOT-GENERAL</b>	<b>836</b>	<b>5 027</b>	<b>5 863</b>	<b>12 665</b>	
DOMESTIQUES	6 684	2 139	8 823	313 926	
INTERMEDIAIRE	132	122	254	19 149	
COMMERCIALE	111	142	253	12 416	
INDUSTRIELLE	-	3	3	-	
<b>S-T PRIVES</b>	<b>6 927</b>	<b>2 406</b>	<b>9 333</b>	<b>345 491</b>	
SERVICE REGID.	3	-	3	300	
AGENTS REGID.	23	1	24	714	
<b>S-T NON RECOUVR.</b>	<b>26</b>	<b>1</b>	<b>27</b>	<b>1 014</b>	
INSTANCES OFFICIELLES	57	6	63	29 617	
ROCE	-	-	-	-	
<b>S-T SERVICES PUBLICS</b>	<b>57</b>	<b>6</b>	<b>63</b>	<b>29 617</b>	
<b>TOT-GENERAL</b>	<b>7 010</b>	<b>2 413</b>	<b>9 423</b>	<b>376 122</b>	
DOMESTIQUES	5 037	73	5 110	246 752	
INTERMEDIAIRE	60	3	63	4 902	
COMMERCIALE	58	27	85	3 302	
INDUSTRIELLE	-	-	-	-	
<b>S-T PRIVES</b>	<b>5 155</b>	<b>103</b>	<b>5 258</b>	<b>254 956</b>	
SERVICE REGID.	2	-	2	200	
AGENTS REGID.	13	-	13	862	
<b>S-T NON RECOUVR.</b>	<b>15</b>	<b>-</b>	<b>15</b>	<b>1 062</b>	
INSTANCES OFFICIELLES	20	-	20	239 771	
ROCE	-	-	-	-	
<b>S-T SERVICES PUBLICS</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>20</b>	<b>239 771</b>	
<b>TOT-GENERAL</b>	<b>5 190</b>	<b>103</b>	<b>5 293</b>	<b>495 789</b>	
DOMESTIQUES	1 120	3 708	4 828	28 967	
INTERMEDIAIRE	9	273	282	215	
COMMERCIALE	6	20	26	115	
INDUSTRIELLE	-	-	-	-	
<b>S-T PRIVES</b>	<b>1 135</b>	<b>4 001</b>	<b>5 136</b>	<b>27 297</b>	
SERVICE REGID.	-	-	-	-	
AGENTS REGID.	6	-	6	478	
<b>S-T NON RECOUVR.</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>478</b>	
INSTANCES OFFICIELLES	11	5			



### LEGENDE

**RESEAU EXISTANT**

- Réseau existant
- Nœud existant
- Stations & Bascules
- Chambre des vannes
- Forage
- Sources
- Réservoir & Cités
- Borne Fontaine
- Vidange
- Ventouse

**PROJET**

- DE 50 PEHD
- DE 90 PEHD
- DE 110 PEHD
- DE 140 PEHD
- DE 200 PEHD
- DE 280 PEHD
- DE 315 PEHD
- DE 600 PEHD
- Nœud projeté
- Chambre des vannes
- Bouche à ciel
- Vidange
- Ventouse
- Réservoir & Cités

**AUTRES INFORMATIONS**

- Espaces verts
- Martelage
- Bâtimens
- Voie fermée
- Rivière



REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO  
 PROJET D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE EN MILIEU URBAIN FINANCEMENT ADDITIONNEL (PEMU/FA)

TRAVAUX D'AMELIORATION DE LA DESSEE EN EAU POTABLE DE LA VILLE DE LUBUMBASHI

TITRE :  
 PLAN DE RESEAU D'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE (AEP) DE LA VILLE DE LUBUMBASHI

DRESSE :	ACER-GEOMAP	APPROUVE :	JPC
RELEVÉ :	JPC		
DATE :	FORMAT A0	N° PLAN :	
JUN 2021	ECHELLE :		
	1:20 000		ACR-LUSH-A0

Source: Projeet Coordinate System WGS\_1984\_UTM\_Zone\_33S Projection Transverse, Mercator