

**REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE**



**Union-Discipline-Travail**



**PROJET D'APPUI A LA SECURITE DE L'EAU ET A L'ASSAINISSEMENT (PASEA)**

**Termes de référence (TDR)**

**Etudes techniques APS et APD pour la sécurisation du système  
d'alimentation en eau potable de la ville de Tengrela et localités  
environnantes**



**Août 2023**

---

**TABLE DE MATIERES**

---

<b>1-</b>	<b>CONTEXTE ET JUSTIFICATION DU PROJET .....</b>	<b>1</b>
	Contexte du projet .....	1
	Objectif général .....	2
	Objectifs spécifiques de l'étude .....	2
	localités ciblées .....	2
<b>2-</b>	<b>MISSION DU CONSULTANT.....</b>	<b>2</b>
	Mission N°1 : Actualisation de l'étude APS .....	2
	Dossier d'avant-projet sommaire actualisé .....	3
	Mission N°2 : Avant-Projet Détaillé (APD) .....	5
	Dossier d'avant-projet détaillé .....	7
	Mission N°3 : Elaboration du Dossier d'Appel d'Offres (DAO) .....	8
<b>3-</b>	<b>LIVRABLES .....</b>	<b>8</b>
<b>4-</b>	<b>RAPPORTS ET CALENDRIER.....</b>	<b>9</b>
	Rapport d'établissement .....	9
	Format et Nombre de Rapports .....	9
	Calendrier de la mission.....	9
<b>5-</b>	<b>PROFIL DES CONSULTANTS ET EXPERTS.....</b>	<b>10</b>
	Profil du consultant .....	10
	Profil des experts .....	10
	Experts principaux.....	10
	Personnel de soutien et d'appui technique .....	12
<b>6-</b>	<b>MOYENS LOGISTIQUES ET FONCTIONNEMENT DE LA MISSION .....</b>	<b>12</b>
	<b>ANNEXE 1 : ETUDES GEOTECHNIQUES .....</b>	<b>13</b>
	<b>ANNEXE 2 : ETUDES TOPOGRAPHIQUES .....</b>	<b>16</b>
	<b>ANNEXE 3 : ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES DE L'EAU BRUTE .....</b>	<b>20</b>

## 1- CONTEXTE ET JUSTIFICATION DU PROJET

### CONTEXTE DU PROJET

Le gouvernement ivoirien a obtenu en 2017 un crédit de l'Association Internationale de Développement (AID) d'un montant de 44,8 millions d'euros soit plus de 29 milliards de francs CFA, pour le financement du Projet de Renforcement de l'alimentation en Eau potable en Milieu Urbain (PREMU).

Ce projet a concerné prioritairement huit (08) villes secondaires ciblées (Korhogo, Ferkessedougou, Béoumi, Tiassalé, N'Douci, N'Zianouan, Agboville et Bingerville) et a permis de renforcer les capacités de l'Office national de l'Eau Potable (ONEP) dans la planification et la gestion financière nécessaires à un fonctionnement harmonieux du secteur de l'eau potable.

Vu les performances du projet, le gouvernement de Côte d'Ivoire a bénéficié en 2019 d'un financement additionnel d'un montant de 150 millions d'euros soit 87,8 milliards de francs CFA afin de continuer à améliorer l'accès à une alimentation en eau de qualité dans les centres secondaires ; renforcer d'avantage le cadre institutionnel du secteur de l'eau en milieu urbain et sa capacité à mieux gérer le développement du secteur, notamment en créant un environnement propice à la maximisation du financement pour le développement (MFD) et améliorer la gestion des ressources en eau, notamment par l'utilisation de nouvelles technologies numériques, afin de mieux traiter les questions de vulnérabilité des services à la variabilité climatique et de sécurité hydrique. Le projet est en cours de réalisation dans les huit (08) centres initiaux et la date de clôture du projet est fixée au 30 avril 2024.

Cependant, force est de constater que d'autres villes du pays continuent de faire face à de graves difficultés d'accès à l'eau potable. En sus, se pose la question de la gestion et de la mobilisation des ressources en eau dans le contexte de changement climatique que connaît le monde ces dernières années.

Compte tenu de l'importance de ces questions liées à une sécurisation des ressources en eau et à un approvisionnement normalisé en eau potable pour améliorer les conditions de vie des ménages, ce secteur constitue un des axes prioritaires d'intervention de la politique du gouvernement ivoirien pour le maintien de l'équilibre social à travers la création d'un ministère dédié au secteur de l'eau potable.

C'est dans ce cadre que le Ministère de l'Hydraulique, de l'Assainissement et de la Salubrité (MINHAS) et d'autres ministères envisagent, avec l'appui de la Banque mondiale (IDA), la mise en œuvre d'un **Projet d'Appui à la Sécurité de l'Eau et l'Assainissement (PASEA)**.

Le PASEA se décline en plusieurs composantes :

- Composante 1 : Mobilisation et Gestion des ressources en eau pour tous les usages
- Composante 2 : Amélioration de l'accès à l'eau potable
- Composante 3 : Amélioration de l'accès à l'assainissement et à l'hygiène
- Composante 4 : Renforcement des capacités et Gestion de projet
- Composante 5 : CERC

Pour la composante 2, il s'agit de (i) la réalisation des systèmes AEP dans les villes de Korhogo/Ferkessedougou/Napié, Tengrela, Boundiali, Ouangolodougou, Dabou, Niakara/Kanawolo, Vavoua/Zuenoula et localités environnantes ; (ii) la réalisation de 10 (dix) systèmes AEP multi-villages ; (iii) la réalisation de 100 000 branchements sociaux iv) et l'appui à la réforme de l'ONEP.

## **OBJECTIF GENERAL**

Les présents termes de référence portent sur l'actualisation d'une étude d'avant-projet sommaire existante d'une part, et d'autre part sur la réalisation d'une étude d'avant-projet détaillé (APD) pour la sécurisation du système d'alimentation en eau potable (AEP) de la ville de Tengrela et localités environnantes. Ces études devront aboutir à l'élaboration d'un dossier technique d'avant-projet détaillé actualisé et d'un dossier d'appel d'offres qui servira à la réalisation des travaux nécessaires à la sécurisation de l'AEP de la zone d'étude.

## **OBJECTIFS SPECIFIQUES DE L'ETUDE**

Les objectifs spécifiques de l'étude sont indiqués ci-après :

- actualiser l'étude d'avant-projet sommaire existante ;
- élaborer un programme d'investissements avec une tranche prioritaire pour la satisfaction des besoins en eau potable des populations à l'horizon 2040 et une tranche complémentaire pour la satisfaction des besoins en eau potable des populations à l'horizon 2050.
- exécuter les études techniques pour la réalisation des travaux de sécurisation du système d'alimentation en eau potable de la ville de Tengrela ainsi que les localités environnantes avec un objectif de satisfaire les besoins en eau potable des populations jusqu'à l'horizon 2050 ;
- élaborer les sections techniques du dossier d'appel d'offres (DAO) pour la tranche prioritaire de réalisation des travaux de sécurisation du système d'alimentation en eau potables de la ville de Tengrela et des localités environnantes.

## **LOCALITES CIBLEES**

La présente étude vise l'alimentation en eau potable de la ville de Tengrela et des localités environnantes de Sissengue, Danzourou, Papara, Nigouni, Tamania, San, Tiongoli, Pourou, Zanasso, Zelesso, Tiongoli, Basso, Doubasso, Iribasso et Kokari

## **2- MISSION DU CONSULTANT**

La mission du Consultant consiste en la révision de l'étude d'avant-projet sommaire (APS) élaborée en mai 2022 pour l'AEP de la ville de Tengrela par la Direction des Etudes et Planification (DEP) de l'ONEP. Sur la base de cette étude actualisée, le Consultant proposera un programme d'investissement phasé et hiérarchisé pour la satisfaction des besoins aux horizons 2040 et 2050.

En outre, le consultant devra réaliser une étude d'avant-projet détaillé (APD) de la tranche prioritaire du programme d'investissement, devant aboutir à un dossier d'appel d'offres qui servira à la réalisation des travaux nécessaires à la sécurisation de l'AEP de la zone d'étude.

Le Consultant retenu par le Maître d'Ouvrage est a priori censé connaître les détails des prestations attendues par lui. Toutefois, l'on résume ci-après les principales tâches spécifiques qui composent la mission du Consultant, sans que cette définition ne soit exhaustive.

Pour cette étude, le Consultant réalisera les missions décrites ci-dessous. Chaque étude fera l'objet de dossiers (rapports et plans) distincts en nombre d'exemplaires spécifié au chapitre « livrable » des présents TDR.

### **MISSION N°1 : ACTUALISATION DE L'ETUDE APS**

. Le Consultant devra prendre en compte les travaux déjà réalisés dans la zone d'étude à ce jour. Les aménagements projetés pour le projet sécurité de l'eau doivent être également intégrés dans le schéma de développement global existant.

- **Collecte et analyse des données générales de base.** Le Consultant procédera à la collecte des données générales de base nécessaires à l'actualisation de l'étude, à leur complément si nécessaire et à leur analyse pour répondre aux objectifs fixés dans la présente étude. Il s'agit des données suivantes, sans que la liste ne soit exhaustive et qui seront validées par le client ou le Maître d'Ouvrage :
  - i. données géographiques : relief, géomorphologie, végétation, etc. ;
  - ii. données climatiques : pluviométrie, température, évaporation, évapotranspiration, humidité relative et insolation, qualité de l'air, vent ;
  - iii. données géologiques : géologie, pédologie ;
  - iv. la situation de l'urbanisation et de l'occupation des sols ;
  - v. données socio-économiques ;
  - vi. données démographiques à la lumière du recensement général de la population de 2021 ;
  - vii. données de la qualité de l'eau brute ;
  - viii. données hydrologiques ;
  - ix. etc.
- **Rappel de la situation de l'AEP existante.** Le Consultant fera l'état des lieux des systèmes d'AEP de la zone d'étude, leur exploitation technique et commerciale, avant de procéder à un bref diagnostic.

Le Consultant procédera à une mise à jour des plans du réseau de distribution de la zone du sous-projet et produira une cartographie informatisée du réseau de distribution.

- **Etudes socio-économiques.** Ce volet devra permettre d'évaluer l'intérêt social du sous-projet à réaliser :
  - Intérêt pour les populations (estimation du nombre de bénéficiaires et caractéristiques principales de ces populations), avec des données désagrégées par sexe ;
  - Potentiels impacts environnementaux et sociaux ;
  - Amélioration des conditions de vie des populations de la zone d'influence.
- **Etude de la demande en eau potable :** Le consultant actualisera l'étude de la demande et des besoins en eau potable sur la base de l'analyse des données démographiques issues du recensement général de la population et de l'habitat de 2021 et éventuellement de localités supplémentaires à alimenter et actualisera les projections de la demande en eau en fonction des changements démographiques et économiques
- **Conception et planification des mesures :** Cette phase consiste à l'identification de toutes les options techniquement possibles, tant au niveau des ouvrages de production que de distribution d'eau, pour satisfaire les besoins en eau potable des populations de la zone d'étude à l'horizon 2050. Le Consultant proposera un programme d'investissement en deux tranches ; une première tranche destinée à satisfaire les besoins des populations jusqu'à l'horizon 2040 et une deuxième tranche destinée à satisfaire les besoins en eau potable des populations jusqu'à l'horizon 2050.

### **Dossier d'avant-projet sommaire actualisé**

Le dossier technique d'avant-projet sommaire (APS) devra inclure un rapport technique et un dossier de plans.

**Le dossier technique d'avant-projet sommaire (APS) devra inclure :**

- Le rapport hydrologique (en annexe) ;
- La synthèse et l'analyse des données relatives au site ;
- L'analyse des contraintes, la justification (y compris dimensionnement) et la présentation de la variante à étudier en APD ;

- Une présentation des enjeux et des caractéristiques de la variante retenue ;
- Les schémas de principe de l'ensemble de la variante qui sera développée en APD ;
- Des études de tracé en plan ;
- Des études sur le déplacement des réseaux (fournir en annexe les justificatifs des échanges avec les concessionnaires) ;
- L'évaluation financière sommaire de la variante retenue ;
- L'évaluation préliminaire de l'impact sur l'environnement de la variante qui sera développée en phase APD ;
- L'analyse socio-économique la variante retenue.

**Un dossier de plans comprenant :**

- Plan de situation (échelle 1/5000) ;
- Tracés en plan des sections concernées (échelle 1/5000) ;
- Profils en long (échelles 1/5000 – 1/500 ou 1/1000 – 1/100 ou 1/500 – 1/50) ;
- Profils en travers et plans-types des ouvrages à l'échelle appropriée (1/100, 1/50 ou 1/20) ;
- Plans de détails et d'aménagements divers au 1/100.

Une fois la variante validée, le Consultant proposera un programme d'investissements avec une tranche prioritaire pour la satisfaction des besoins en eau potable des populations à l'horizon 2040 et une tranche complémentaire pour la satisfaction des besoins en eau potable des populations à l'horizon 2050.

**Le rapport d'évaluation environnementale et sociale**

Le Consultant réalisera l'évaluation environnementale et sociale de chacun des scénarii proposés en APS.

**Analyse des risques et impacts environnementaux et sociaux.**

Le Consultant réalisera l'analyse environnementale et sociale y compris sécuritaire et sanitaire de chacune des options proposées pour la réalisation des infrastructures de sécurisation du système d'alimentation en eau potable (AEP) de la ville de Tengrela et localités environnantes.

Il s'agit de :

- délimiter la zone d'étude ;
- établir un état des lieux sommaire de l'environnement du sous-projet en décrivant les composantes des milieux naturels et humains des ouvrages proposés par scénario ;
- décrire la ou les variantes proposées ;
- informer et consulter toutes les parties prenantes du sous-projet, objet de l'étude y compris les personnes qui seront potentiellement touchées par les questions d'acquisition de terre pour les sites du sous-projet. Les séances seront organisées au début de l'étude et à la fin de la mission sur le terrain pour prendre connaissance des préoccupations des différentes parties prenantes, après leur avoir fourni les informations adéquates sur le sous-projet, sous la forme de notes de synthèse illustrées, et inclure leurs préoccupations dans les études. Les procès-verbaux de toutes les séances devront être joints au rapport d'EES.
- examiner les différentes variantes ou alternatives proposées en APS en tenant compte des composantes valorisées et sensibles de l'environnement (différents écosystèmes, zones humides, aires protégées, sites sacrés, culturels et culturels, habitats naturels et critiques pour la biodiversité, etc.), des agglomérations et des aménagements projetés, avec leurs répercussions en termes de mesures d'atténuation ou de compensation ;
- établir sur une carte, pour chaque option d'aménagement, les coordonnées des sites proposés pour l'implantation des différents ouvrages ;
- identifier les différents enjeux environnementaux et sociaux (la perte des biens et moyens subsistances, la perturbation des activités économiques, les facteurs de vulnérabilité sociale et ceux liés aux VBG/ abus et exploitation sexuel/harcèlement sexuel, la perturbation de la biodiversité et de son habitat, degré de vulnérabilité des aquifères face

- au risque de pollution, la préservation des sites culturels, sacrés, respect des us et coutumes, etc.) ;
- analyser les incidences environnementales et sociales de la configuration optimale possible, incluant la faisabilité d'options de compensation / restauration des moyens de subsistance pour les populations affectées par le sous-projet et pour les communautés d'accueil pour la prise de décision ;
  - présenter de façon simple mais complète tous les risques et impacts environnementaux et sociaux y compris sécuritaires et sanitaires significatifs possibles, positifs et négatifs ; et les coûts nécessaires (y compris des sites d'accueil) pour chacune des différentes propositions techniques qui seront faites ;
  - sélectionner la ou les options les moins dommageables à l'environnement et au milieu humain y compris les biens des populations et les analyser ;
  - et sur cette base, choisir la variante à étudier à l'étape suivante (APD) ;
  - justifier le choix retenu. Les critères environnementaux et sociaux considérés pour arriver au choix retenu devront être présentés ;
  - établir un projet de termes de référence (TDR) des potentiels études E&S spécifiques aux sites (EIES, CIES, etc.).

**NB :** L'équipe d'experts chargée des questions environnementales et sociales du consultant devra accompagner, sur les sites de la zone d'étude, les experts du client pendant la phase de sélection environnementale et sociale (screening) des différentes activités proposées par option dans l'APS.

## **MISSION N°2 : AVANT-PROJET DETAILLE (APD)**

### **Les études techniques**

Le Consultant développera la première tranche de la solution technique retenue au stade APS.

Les études techniques incluront les campagnes géotechniques (confiées à un laboratoire agréé), les levés topographiques et bathymétriques complets, le dimensionnement des ouvrages, infrastructures et équipement hydrauliques, y compris l'aménagement des différents sites et emprises du sous-projet. Les détails des prestations géotechniques, et topographiques sont donnés en annexes. Les rapports constitueront des annexes du rapport d'avant-projet détaillé (APD).

Sur la base des résultats des études ci-dessus listées, le consultant fera les études détaillées suivantes, s'il y a lieu :

- **les aménagements de captage de l'eau.** Il s'agira de concevoir un système de prise d'eau capable de capter une eau brute garantissant une meilleure qualité physico-chimique et bactériologique. Le Consultant proposera un périmètre de protection immédiat et proche pour lutter contre la pollution de la source. Il sera construit un bâtiment d'exploitation pour les équipements hydro-électromécaniques de la station d'exhaure. Il devra faire l'étude du bâtiment qui abritera les postes de transformation et l'ensemble des équipements de télégestion ainsi que l'assainissement général du site d'implantation.
- **la piste d'accès ou la voie d'accès bitumée aux ouvrages :** le Consultant proposera une étude détaillée pour l'accès aux ouvrages. Cette partie exigera des levés topographiques et présentera les profils, les dévers et les coupes en travers au besoin.
- **la station de traitement :** Sur la base du rapport d'analyse de l'eau brute, le consultant proposera un système de traitement adéquat. Il devra justifier le process et toutes les étapes de dimensionnement de l'ouvrage. Sur le site de la station, il dimensionnera les infrastructures, le VRD, les ouvrages et les équipements hydrauliques relatifs et nécessaires

au fonctionnement de la station de traitement avec toutes les notes de calculs et les plans de situation, de coffrage, de ferrailage.

- **le transfert d'eau brute** : Le Consultant dimensionnera la conduite d'eau brute y compris les équipements de protection de la conduite (anti-bélier, ventouse, vidange, etc.). Il devra joindre toutes les notes de calculs au rapport ainsi que les plans.
- **le transfert d'eau traitée** : Le Consultant dimensionnera la conduite d'eau traitée y compris les équipements de protection de la conduite. Il devra joindre toutes les notes de calculs au rapport.
- **le stockage** : Le Consultant devra dimensionner les ouvrages de stockage prévus dans la solution retenue. Les études géotechniques devront déterminer les conditions du sous-sol intéressé par les ouvrages en vue du calcul des fondations. Les études définiront aussi les fouilles et les matériaux d'emprunt éventuels. Il devra joindre toutes les notes de calculs au rapport ainsi que les plans de situation, de coffrage, de ferrailage.
- **la distribution** : Le Consultant devra estimer les besoins en canalisation pour le réseau de distribution en tenant compte du renforcement et de l'extension de nouveaux quartiers. Il devra concevoir le modèle hydraulique de fonctionnement du réseau. Il devra aussi faire le dimensionnement des conduites de distribution.
- **les branchements sociaux** : Le Consultant devra estimer les besoins en branchements sociaux en tenant compte des critères d'attribution ainsi que du réseau de distribution disponible à l'issue de la réalisation du sous-projet.
- **l'électricité** : Le Consultant fera les études de raccordement électrique et de protection des installations du site de l'exhaure et du site de la station de traitement. Une alimentation par groupes électrogènes doit être envisagée pour tenir compte de la continuité du service. Cette activité devra être menée conjointement avec CI-Energies et la CIE pour éviter une installation non fonctionnelle due à une source électrique non pourvue d'énergie. Le consultant devra aussi évaluer la disponibilité et la stabilité de l'électricité dont une partie est dérivée pour les besoins du système AEP projeté. Il fera au besoin une étude d'amenée électrique sécurisée et dédiée au sous-projet.
- **l'automatisme et la télégestion du système** : Le Consultant proposera un système de télégestion des installations depuis la source d'approvisionnement en eau jusqu'au château d'eau en passant par la station de traitement. Le consultant tiendra compte des contraintes de l'exploitation et des équipements de radio, GSM, de reporting et de visualisation. Pour cela, il devra faire une analyse de fonctionnement des systèmes existants et en apporter de l'amélioration. Le lavage des filtres et la purge des décanteurs seront automatiques et le démarrage de la station devra être synchronisé de sorte à le piloter à distance tout en intégrant un système SCADA.

**Documents d'études.** Pour ce faire, le Consultant devra s'appuyer, si elles existent, sur les études et données ci-dessous :

- Les monographies et données socio-économiques des zones du sous-projet ;
- Les anciens rapports d'études ;
- Les anciennes notes de calcul ;
- Les cartes des zones du sous-projet ;
- Le rapport de l'étude APD pour la réhabilitation du barrage de Tengrela ;
- Les plans de lotissement des zones du sous-projet ;
- Les plans locaux de développement et schémas d'urbanisation des zones du sous-projet ;
- Les plans techniques des ouvrages d'assainissement existants (situation, structures des ouvrages, canalisations, etc.) ;
- Les données hydrologiques sur les cours d'eau ;
- Les relevés topographiques existants ;



- Les relevés bathymétriques existants ;
- Tous autres documents qui pourraient servir à la réalisation de l'étude.

### **Dossier d'avant-projet détaillé**

Le dossier technique d'avant-projet détaillé (APD) devra inclure un rapport technique et un dossier de plans.

#### **Le rapport technique qui comprendra :**

- Les données générales géographiques, climatiques, géologiques actualisées ;
- La définition des zones d'influence du sous-projet ;
- Le cadre physique et biologique ;
- La situation actuelle de l'AEP de la ville et des localités environnantes (environnement et infrastructures) ;
- Les principales données socio-économiques des zones d'influence (caractéristiques de la population, habitat et urbanisme, activités socio-économiques, équipements socio-collectifs, infrastructures) ;
- Les résultats des études hydrologiques ;
- La justification des types d'ouvrages et équipements de toutes natures préconisés ;
- Les résultats des analyses et études techniques y compris le dimensionnement des ouvrages ;
- La délimitation du périmètre de sécurité (zone non-constructible) ;
- Le devis estimatif détaillé des travaux ;
- Les notes de calcul et tous les dimensionnements des ouvrages projetés ;
- Le rapport des études topographiques et bathymétriques détaillés ;
- Le rapport des études géotechniques ;
- Le rapport des études hydrauliques approfondies.

#### **Le dossier de plans :**

- Plan de localisation (échelle 1/50000<sup>ième</sup>) ;
- Plans de situation (1/50000<sup>ème</sup>) avec les lignes topographiques du TN inscrites, présentant les zones sensibles du point de vue environnementale et socioculturel (zone humide, aire protégée, site culturel et cultuel, etc.) ;
- ;
- Plans d'état des lieux topographiques aux échelles appropriées (1/200<sup>ème</sup>, 1/500, 1/1000<sup>ème</sup>)
- Plans d'aménagement généraux y compris les VRD avec les lignes topos après l'aménagement des sites ;
- Plans d'implantation indiquant la position des repères matérialisés sur le terrain et leurs coordonnées, ainsi que la position des points principaux et leurs coordonnées en X, Y, Z ; y compris les VRD projetés, réseaux existants et autres aménagements (échelle 1/100<sup>ième</sup>) ;
- Plan d'instrumentation ;
- Plan du schéma électrique de toutes les installations ;
- Plan d'amenée électrique à partir du réseau externe ou du poste source ;
- Profils en long et tracés en plan pour les lignes électriques (1/2000<sup>ème</sup>, 1/1000<sup>ème</sup> ou 1/500<sup>ème</sup> selon le besoin) ;
- Profils en long et tracés en plan des canalisations (1/1000<sup>ème</sup>-1/100<sup>ème</sup> selon le besoin) ;
- Pour les ouvrages de franchissement, les plans aux échelles adéquates (plans, sections, élévations, profils...) représentant les ouvrages concernés, le site et comportant toutes les informations graphiquement transcriposables sur la base des données recueillies ;
- Plans d'élévation, façades et sections des structures béton ou maçonnées (1/100<sup>ème</sup>) ;

- Plans de coffrage (1/50e) : comportent l'élévation, la vue en plan et des coupes transversales de chaque élément avec si nécessaire des dessins de détail, et dans tous les cas l'indication de la nature des coffrages et des qualités de béton et d'acier auxquelles correspond le sous-projet, et des reprises de bétonnage ;
- Plans de ferrailage, comportant :
  - o des schémas indiquant en plan et en élévation la position de chaque barre et les recouvrements (1/50e) ;
  - o des schémas de répartition des étriers (1/50e) ;
  - o des coupes indiquant la position des fers, dessinés à l'échelle (1/20e) ;
  - o des dessins de détail, s'il y a lieu (1/20e) ;
  - o la nomenclature et le métré des aciers ;
  - o l'indication des qualités d'aciers auxquelles correspond le sous-projet.
- D'une manière générale, tout document graphique et plan de détail nécessaire à la parfaite réalisation des ouvrages ;
- Les éventuels réseaux aériens ou souterrains existants des délégataires devront être matérialisés sur les plans d'ensemble et les vues en plan.

### **MISSION N°3 : ELABORATION DU DOSSIER D'APPEL D'OFFRES (DAO)**

Le Consultant devra remettre un rapport incluant les éléments techniques constitutifs du dossier d'appel d'offres (DAO). Ce rapport devra inclure :

- Les critères d'expériences spécifiques que doit avoir toute entreprise soumissionnaire ;
- La liste et les critères de qualification du personnel des travaux ;
- La liste du matériel minimum requis pour les travaux ;
- La description des travaux ;
- La description des prix ;
- Le cadre de Bordereau des Prix Unitaires (BPU) ;
- Le Devis Quantitatif et Estimatif (DQE) ;
- Les conditions techniques générales ;
- La consistance des travaux ;
- Les prescriptions sur la provenance, la qualité et la fourniture des matériaux pour ouvrages de génie civil ;
- Les spécifications et prescriptions techniques des équipements ;
- Le mode d'exécution des travaux ;
- La prescription pour les essais et la réception des ouvrages.

### **3- LIVRABLES**

- Un rapport d'établissement
- Un dossier d'APS Actualisé
- Le rapport de l'Evaluation Environnementale et Sociale (EES) ;
- Un programme d'investissements avec une tranche prioritaire pour la satisfaction des besoins en eau potable des populations à l'horizon 2040 et une tranche complémentaire pour la satisfaction des besoins en eau potable des populations à l'horizon 2050
- Un dossier d'APD
- Un dossier pour les sections techniques du DAO

## 4- RAPPORTS ET CALENDRIER

### RAPPORT D'ETABLISSEMENT

Un rapport d'établissement sera transmis au client, deux (02) semaines après la réception de l'Ordre de Service (OS) et de la réunion de démarrage de la prestation. Ce rapport comportera les éléments suivants :

- Confirmation du planning de mobilisation des experts ;
- Confirmation de la méthodologie ;
- Documents consultés, personnes rencontrées ;
- Difficultés rencontrées ou anticipées, solutions proposées.

Suite à la remise de ce rapport, une séance de validation de ce rapport se tiendra pour confirmer les orientations du sous-projet.

### FORMAT ET NOMBRE DE RAPPORTS

#### Rapports

Les rapports, plans et toute pièce graphique seront en français. Les rapports seront transmis en versions provisoire et en version définitive.

La version provisoire sera transmise en six (06) exemplaires sur support physique et six (06) exemplaires au format PDF et DWG sur support numérique (Clés USB). Le format PDF du rapport sera combiné en un document unique et identique au support physique. Les plans de la version provisoire seront au format A3 et reliés en un dossier plan. Le support numérique (Clés USB) inclura en plus du rapport, un dossier de plans PDF et DWG au format A0.

La version provisoire de chaque dossier fera l'objet d'une séance de revue technique devant un comité technique dont les commentaires et recommandations devront être prises en compte dans l'établissement du dossier définitif.

La version définitive de chaque dossier sera transmise en dix (10) exemplaires sur support physique et dix (10) exemplaires au format PDF et DWG sur support numérique (Clés USB). Le format PDF de chaque rapport sera combiné en un document unique et identique au support physique. Les plans de la version définitive seront au format A0. Le support numérique (Clés USB) inclura en plus du rapport, un dossier de plans PDF et DWG au format A0.

#### Séances de Revues Techniques

Des séances de revues techniques se tiendront dans un délai de maximum de quinze (15) jours calendaires après la remise des rapports provisoires. Ces séances comprennent une phase de présentation PowerPoint animée par le chef de mission impérativement, suivie d'une série de questions-réponses.

Les questions et commentaires issues de chaque séance de revues techniques sont consignés dans un tableau dit « Tableau de Commentaires ». Le Consultant prendra en compte toutes les sujétions et commentaires de ce tableau dans la rédaction de la version définitive des rapports. Le tableau de commentaires sera dûment rempli par le Consultant qui le joindra en annexe au rapport définitif. Le Consultant disposera d'un délai maximum de quinze (15) jours calendaires après la tenue des séances de revues techniques pour transmettre le rapport définitif.

### CALENDRIER DE LA MISSION

La durée de la mission est de **six (06) mois** hors délai de validation, à partir de la date de signature de l'ordre de service de démarrage des prestations.

Rapports	Date (Mois) Evènement
Notification de l'Ordre de Service (OS) de démarrage au consultant	M.0
Séance de démarrage	M.0 + 0,5
Rapport d'établissement (0,5 mois)	M.0 + 1,00
Séance de validation du rapport d'établissement (0,5 mois)	M.0 + 1,50
Rapport d'établissement définitif (0,5 mois)	M.0 + 2,00
Remise du dossier provisoire APS Actualisé et du rapport d'EES (1,0 mois)	M.0 + 3,00
Séance de validation du dossier provisoire APS Actualisé et de l'EES (0,5 mois)	M.0 + 3,50
Remise du dossier définitif APS Actualisé, de l'EES+ programme d'investissement phasé et hiérarchisé aux horizons 2040 et 2050 (0,5 mois)	M.0 + 4,00
Validation du programme d'investissements (0,5 mois)	M.0 + 4,50
Remise du programme d'investissements définitif (0,5 mois)	M.0 + 5,00
Remise du dossier provisoire APD (1,5 mois)	M.0 + 6,50
Séance de validation du dossier provisoire APD (0,5 mois)	M.0 + 7,00
Remise du dossier définitif APD (0,5 mois)	M.0 + 7,50
Remise du dossier provisoire des éléments du DAO (0,5 mois)	M.0 + 8,00
Séance de validation DAO provisoire (0,5 mois)	M.0 + 8,50
Remise du dossier définitif des éléments du DAO (0,5 mois)	M.0 + 9,00

## 5- PROFIL DES CONSULTANTS ET EXPERTS

### PROFIL DU CONSULTANT

Le Consultant sera un cabinet et devra justifier de références spécifiques en tant que Consultant principal dans la réalisation des études d'approvisionnement en eau potable en milieu urbain au cours des dix (10) dernières années. Il devra justifier d'au moins deux références spécifiques en tant que consultant principal dans la réalisation d'études d'approvisionnement en eau potable en milieu urbain au cours des dix (10) dernières années (2013-2022)

### PROFIL DES EXPERTS

#### Experts principaux

- **Expert principal 1 : Chef de Mission, Expert en AEP**
  - Qualifications : Ingénieur hydraulicien, génie civil ou équivalent ; Bac+ 5 au moins ;
  - Expérience professionnelle : Quinze (15) années minimums d'expérience professionnelle dans le domaine des études AEP
  - Expérience spécifique : Avoir réalisé au moins deux projets d'études d'approvisionnement en eau potable à partir d'eau de surface en milieu urbain pour des villes d'au moins 50 000 habitants en tant que chef de mission ;
  - Expérience de la langue : français courant écrit et parlé.
- **Expert principal 2 : Expert Hydrologue**
  - Qualifications : Ingénieur hydrologue ou équivalent ; Bac+ 5 au moins ;

- Expérience professionnelle : Dix (10) années minimums d'expérience professionnelle dans le domaine des études hydrologiques
  - Expériences spécifiques : Avoir réalisé au moins deux projets d'étude hydrologique pour des projets d'approvisionnement en eau potable en tant qu'expert hydrologue
  - Expérience de la langue : français courant écrit et parlé.
- **Expert principal 3 : Expert en Hydraulique**
- Qualifications : hydraulicien ou équivalent ; Bac+5 au moins
  - Expérience professionnelle : Dix (10) années minimums d'expérience professionnelle dans le domaine des études AEP en milieu urbain
  - Expérience spécifique : Avoir réalisé au moins deux d'études et de dimensionnement d'ouvrages hydrauliques dans les projets d'approvisionnement en eau potable en milieu urbain pour des villes d'au moins 50 000 habitants à partir d'eau de surface en tant qu'ingénieur hydraulicien
  - Expérience de la langue : français courant écrit et parlé.
- **Expert principal 4 : Expert Electromécanicien**
- Qualifications : Ingénieur électrotechnicien ou électromécanicien ; Bac+5 au moins
  - Expérience professionnelle : Dix (10) années minimums d'expérience professionnelle
  - Expérience spécifique : Avoir réalisé au moins deux (2) études d'installation électriques, électromécanique et de télégestion dans des projets d'approvisionnement en eau potable en milieu urbain pour des villes d'au moins 50 000 habitants à partir d'eau de surface en tant qu'expert électromécanicien
  - Expérience de la langue : français courant écrit et parlé.
- **Expert principal 5 : Ingénieur Génie Civil**
- Qualifications : Ingénieur du Génie Civil ou équivalent ; Bac+5 au moins
  - Expérience professionnelle : Cinq (05) années minimums d'expérience professionnelle dans le domaine des études AEP
  - Expérience spécifique : Avoir réalisé au moins deux études de dimensionnement d'infrastructure, de structures et de superstructure dans les projets d'approvisionnement en eau potable en milieu urbain pour des villes d'au moins 50 000 habitants en tant qu'ingénieur Génie Civil
  - Expérience de la langue : français courant écrit et parlé.
- **Expert principal 6 : Spécialiste en process et traitement des eaux**
- Qualifications : Ingénieur traitement des eaux ou équivalent ; Bac+5 au moins
  - Expérience professionnelle : Dix (10) années minimums d'expérience professionnelle dans le domaine des études AEP
  - Expérience spécifique : Avoir réalisé au moins deux études de dimensionnement de station de traitement d'eau potable dans les projets d'approvisionnement en eau potable en milieu urbain à partir d'eau de surface en tant que spécialiste en traitement des eaux

- Expérience de la langue : français courant écrit et parlé.
- **Expert principal 7 : Expert en Environnement**
- Qualifications : Ingénieur électrotechnicien ou électromécanicien ou équivalent Bac+5 au moins ;
  - Expérience professionnelle : Cinq (05) années minimum d'expérience professionnelle ;
  - Expériences spécifiques : Avoir réalisé au moins deux (02) études d'installation électrique, électromécanique et de télégestion dans des projets d'approvisionnement en eau potable à partir d'un système d'hydraulique urbaine (HU) en tant qu'expert électromécanicien ;
  - Expérience de la langue : français courant écrit et parlé.
- **Expert Principal 8 : Expert Socio-économiste ou sociologue**
- Qualifications : Spécialiste en sciences sociale, économie du développement, justifiant au moins d'un niveau BAC+4 en économie/sociologie ;
  - Expérience professionnelle : Cinq (5) années minimums dans les études sociales, enquêtes et études socioéconomiques des projets d'infrastructures d'eau en Afrique subsaharienne ;
  - Expérience spécifique : Avoir réalisé au moins trois études socioéconomiques de projets dans le secteur de l'eau potable ou de l'assainissement en milieu urbain ;
  - Expérience de la langue : français courant, écrit et parlé.

### **Personnel de soutien et d'appui technique**

Le Consultant peut mobiliser, en plus des experts ci-dessus mentionnés, d'autres experts et techniciens en appui ainsi que du personnel administratif. Le coût de l'appui technique et du personnel de soutien est inclus dans les honoraires des experts principaux.

## **6- MOYENS LOGISTIQUES ET FONCTIONNEMENT DE LA MISSION**

Le Consultant mettra à la disposition de son équipe les moyens nécessaires à l'accomplissement de la tâche qui lui est assignée en vue de mener à bien les études. Le consultant prendra toutes les dispositions nécessaires pour la bonne exécution, et dans les délais impartis, des prestations qui lui seront confiées. Il en aura l'entière responsabilité, y compris les parties réalisées par les sous-traitants.

### **Information à fournir au consultant**

L'Office National de l'Eau Potable (ONEP) mettra à la disposition du Consultant, tout document tous renseignements ou documentations disponibles à leur niveau, pour l'exécution de la présente mission.

La production de ces documents ne dispense pas le Consultant de rechercher les informations complémentaires et nécessaires à l'exécution de sa mission, notamment le Cadre Environnemental et Social de la Banque mondiale ainsi que les directives et guides.

## ANNEXE 1 : ETUDES GEOTECHNIQUES

### 1. OBJECTIFS

Les objectifs spécifiques de l'étude visent à la réalisation :

- des études géotechniques sur les sols des sites des installations (exhaure, station de traitement d'eau potable (STEP), site des réservoirs, station de reprise...);
- des études de résistivité des sols le long des lignes de canalisation.

### 2. ÉTUDES GEOTECHNIQUES

Il s'agit de réaliser les études géotechniques à travers :

- la collecte des données géologiques des sites ciblés ;
- la réalisation des sondages géotechniques ;
- la rédaction des rapports géotechniques ;

#### Collecte des données géologiques des sites ciblés

Le Consultant procédera à la collecte des données géologiques sur les sites ciblés nécessaires à la réalisation de l'étude d'avant-projet détaillé (APD).

#### Réalisation des sondages et essais sur les sols au droit des ouvrages projetés

Il s'agit de réaliser des sondages au droit des ouvrages projetés aux fins de déterminer les capacités portantes (contraintes admissibles) et les tassements pour le dimensionnement des fondations.

Le programme des essais se présente comme suit :

Site	Ouvrage	Type d'essai	Quantités
Cours d'eau	Prise et alentour	Sondage carotté en milieu aquatique	2
Exhaure	Petit Bâtiment RDC à l'exhaure	Sondage à la tarière	3
		Essai de pénétration dynamique	3
		Essai pressiométrique	0
Station de traitement	Débourbeur Répartiteur/décanteur/Filtre Réservoir au sol Bâtiment d'exploitation	Sondage à la tarière	5
		Essai de pénétration dynamique	5
		Essai pressiométrique	2
Réservoir de distribution	Réservoir	Sondage à la tarière	2
		Essai de pénétration dynamique	2
		Essai pressiométrique	1

---

### 3. ÉTUDE DE RESISTIVITE DU SOL

Cette étude a pour but de :

- vérifier la compatibilité des revêtements standards extérieurs des tuyaux, raccords et accessoires composant la canalisation, avec les conditions rencontrées dans les sols traversés sur son tracé ;
- préconiser, pour la canalisation, lorsque nécessaire :
  - l'adoption de mesures conservatoires spécifiques ;
  - l'emploi d'une protection renforcée ou spéciale.

Il est à préciser qu'elle ne traite que de la compatibilité physico-chimique des systèmes de protection extérieure avec les terrains traversés, et ne donne aucune indication quant au comportement mécanique des tuyaux et autres éléments de la canalisation.

L'étude consistera à :

- collecter les données nécessaires à l'étude ;
- réaliser les sondages de résistivité ;
- rédiger le rapport d'étude.

#### **Collecte de données**

Le Consultant procédera à la collecte de données sur la géologie des terrains du tracé de canalisation projeté.

#### **Réalisation des sondages de résistivité**

Le Consultant procédera à un nombre maximum de 60 sondages de résistivité électrique le long du tracé projeté de canalisation. Les sondages aux points bas seront une priorité. Les coordonnées des points de sondages seront notées et les vues photographiques seront prises.

Les sondages seront réalisés au moyen d'appareil de mesure de résistivité utilisant la méthode WENNER.

### 4. RAPPORTS DEMANDES

#### **Type de rapports**

Les rapports à fournir par le Consultant sont des rapports géotechniques et de résistivité. Le Consultant devra fournir un rapport et des plans d'implantation des essais, plans de recollements et photos de sites et ouvrages.

Le rapport et les plans devront être remis en 10 exemplaires physiques et 5 copies numériques (CD-ROM).

#### **Contenu des rapports**

Le Consultant devra élaborer deux (02) types de rapports définis comme suite :

- **Rapport géotechnique**

Ce rapport comprendra :

- Introduction
- Aperçu géologique et description du site



- Étude géotechnique
- Programme de sondages géotechniques
  - Nature des sols rencontrés
  - Résistance à la pénétration dynamique
  - Caractéristiques pressiométriques
- Étude de fondations
  - Fondations sur semelles pour les bâtiments...
    - Contrainte admissible et contrainte de calcul des sols
    - Amplitude des tassements sous les semelles
  - Fondations sur radier général pour les ouvrages
    - Contrainte admissible des sols sous le radier
    - Évaluation des tassements sous le radier
    - Module de réaction du sol sous le radier
  - Fondations sur pieux pour les ouvrages
    - Contrainte admissible des sols sous le radier
    - Évaluation des tassements sous le radier
    - Module de réaction du sol sous le radier
- CONCLUSION
- ANNEXES
  - Courbes de sondages
  - Courbes de pénétration dynamiques
  - Courbes pressiométriques

- **Rapport de résistivité**

Ce rapport comprendra :

- Introduction
- Méthodologie d'étude
- Résultats et commentaires
- Conclusion et recommandations
- Annexes
  - Tracé
  - Coordonnées des points de sondage
  - Illustrations photographiques

## ANNEXE 2 : ETUDES TOPOGRAPHIQUES

### 1. OBJECTIFS

Le Consultant retenu est sensé connaître les détails des prestations attendues par lui. Toutefois, l'on résume ci-après les principales tâches spécifiques qui composent la mission du Consultant, sans que cette définition ne soit exhaustive.

La mission du Consultant comportera les activités ci-après :

- Levés topographiques d'itinéraires de **60 km** de canalisation Echelle : 1/1000<sup>ème</sup> sur une bande de 30 mètres ;
- Levés topographiques de **5 ha** de plateformes des ouvrages Echelle : 1/500<sup>ème</sup>,

Il s'agit de réaliser les études topographiques à travers :

- la collecte des plans de lotissement des localités ciblées ;
- la réalisation des levés topographiques ;
- la restitution des données ;

et de réaliser les études bathymétriques à travers

- la collecte de données sur le cours d'eau existants en se basant sur les études des barrages en cours;
- la réalisation des levés bathymétriques sur le cours d'eau existants en se basant sur les études des barrages en cours;
- la restitution des données.

### 2. COLLECTE DES DONNEES

Le Consultant procédera à la collecte des plans de lotissement des localités ciblées nécessaires à la réalisation de l'étude d'avant-projet détaillé (APD), à leur numérisation si nécessaire et à leur insertion dans les plans à fournir. Les localités ciblées sont celles de la ville et des localités qui lui sont rattachées pour répondre aux objectifs fixés dans la présente étude.

Le Consultant procédera aussi à la collecte de données sur le cours d'eau. Ces données sont entre autres :

- Niveau des plus hautes eaux (NPHE) ;
- Niveau des plus basses eaux (NPBE) ;
- Débit de ruissellement ;
- Bassin versant ;
- etc.

### 3. REALISATION DES LEVES TOPOGRAPHIQUES

Les levés topographiques seront réalisés au moyen de station totale et concernent :

- Les sites des ouvrages (exhaure, station de traitement, sites abritant les châteaux d'eau, ...) ;

- Les chemins de canalisation projetés ;

Les levés seront effectués en planimétrie et altimétrie à l'échelle 1/500<sup>ème</sup> (levés tous les 10 m au maximum). Tous les points détails doivent être levés.

Ils doivent être rattachés au système général de la Côte d'Ivoire.

### **Bornes de rattachement**

Les points de stations seront scellés dans du béton et des dépôts seront effectués de sorte à permettre la reconstitution de tous les points susceptibles d'être détruits. Le rattachement se fera au système général de la Côte d'Ivoire.

### **Levé des détails**

La largeur de la bande d'étude sera de 30 mètres pour les canalisations et les superficies indiquées pour les plates-formes des ouvrages. Elle contiendra tous les détails planimétriques et altimétriques compatibles avec l'échelle du plan et en particulier :

- les voies existantes, leurs dépendances et tous les points caractéristiques levés sur l'itinéraire des futurs ouvrages ;
- les éventuels ouvrages existants sur l'axe du canal projeté, avec leurs principales caractéristiques (ouverture en largeur et en hauteur, longueur, côtes fil d'eau amont et aval, etc....) ;
- les fossés, les écoulements, les talus se situant dans l'emprise du projet ;
- en cas de traversées de bitumes, mentionner les coordonnées planimétriques et altimétriques des bordures et de l'axe de la chaussée ;
- les propriétés environnantes (champs, habitations et autres infrastructures sociales et économiques, .....
- les réseaux viaires ;
- les talus et autres.
- les autres réseaux viaires (eaux usées, électricité (HTB, HTA, BT, ...), téléphone, ...) se trouvant sur l'itinéraire des levés ;
- tout détail pouvant avoir une incidence sur la réalisation du projet.

### **Chemins de canalisation**

Les levés seront réalisés sur l'emprise totale des voies et routes (bande de 30 m soit 15 m de part et d'autre de l'axe des routes et voies) avec au minimum 5 points. Seront levés avec tous les détails décrits plus haut.

La destruction de cultures devra être évitée autant que faire se peut. Le Consultant en charge des études d'APD précisera les chemins.

Les levés seront effectués en planimétrie et altimétrie à l'échelle 1/1000<sup>ème</sup> (levés tous les 20 m au maximum). Ils doivent être rattachés au système général de la Côte d'Ivoire.

### **Sites des ouvrages**

Les sites des ouvrages seront levés dans les détails avec les voiries, espaces et réseaux divers environnants. Le Consultant en charge des études d'APD précisera les emprises.

Les levés seront effectués en planimétrie et altimétrie à l'échelle 1/500<sup>ème</sup> (levés tous les 10 m au maximum). Ils doivent être rattachés au système général de la Côte d'Ivoire.

### **Restitution des données**

Le Consultant restituera sur un même plan les données de levés et celle recueillies (lotissement).

## **4. REALISATION DES LEVES BATHYMETRIQUES**

### **Acquisition des données**

L'acquisition de coordonnées de points concernera le terrain naturel et le plan d'eau. Pour le terrain naturel, des levés seront réalisés à parti des berges sur des distances avoisinant les 30 mètres de part et d'autre des deux rives.

Le levé bathymétrique devra être constitué de profils rectilignes plus ou moins parallèles le long desquels sont réalisées les mesures de bathymétrie. Sauf difficulté particulière, les mesures se feront à travers un maillage en plan de 10 m au maximum entre les points (levé au 1/500ème). Les mesures se feront en amont et en aval de la prise actuel sur une distance définie par l'Ingénieur ou le maître d'ouvrage. Les levés seront rattachés au nivellement général de Côte d'Ivoire.

### **Restitution des données**

Le Consultant restituera sur un même plan les données de levés et celle recueillies (NPHE, NPBE, ..). Il fournira :

- une carte bathymétrique représentant l'état actuel de la ressource en eau disponible, au format AutoCAD ;
- le volume actuel de la ressource en eau disponible ;
- en outre, il établira deux (2) profils en travers de sites propices au pompage.

## **5. RAPPORTS DEMANDES**

### **Rapport de levés topographiques**

Ce rapport sera en deux volumes :

- un rapport descriptif détaillé comprenant :
  - o les méthodes de levé (précision, moyens humains et matériels, difficultés, limites) ;
  - o les éléments de calcul avec les compensations, les précisions et les tolérances ;
  - o le listing des bornes.
- des fichiers informatiques comprenant :
  - o les fichiers en format ASCII ou .txt de tous les points, les listings des coordonnées, sur supports magnétiques ;
  - o les fichiers au format autocad dits .dwg comprenant tous les détails de levés. Sur ces fichiers, les détails seront sur des couches ou calques différents (Bornes de levé, Piquets de levé, Numéro de point, Altitude, Point, Carroyage, Bordure de voie bitumée, Bordure de Voie en terre, caniveau, fossé, Axe de voie, Eau, Réseau Téléphonique, Réseau électrique, Courbes de niveau, Courbes maîtresses, Limites de propriété, texte, le tableau de coordonnées (X, Y, Z) de toutes les bornes de la polygonale et l'orientation du nord, ...).

### **Rapport de levés bathymétriques**

Ce rapport sera en deux volumes :

- un rapport descriptif détaillé comprenant :
  - o les méthodes de levé (précision, moyens humains et matériels, difficultés, limites) ;

- les éléments de calcul avec les compensations, les précisions et les tolérances ;
- le listing des points.
- des fichiers informatiques comprenant :
  - les fichiers en format ASCII ou .txt de tous les points, les listings des coordonnées, sur support magnétiques ;
  - les fichiers au format autocad dits .dwg comprenant tous les détails de levés. Sur ces fichiers les détails seront sur des couches ou calques différents (Bornes de levé, Piquets de levé, Numéro de point, Altitude, Point, Carroyage, Bordure de du cours d'eau, ouvrages existants, NPHE, NPBE, Courbes de niveau, Courbes maîtresses, Limites de propriété, texte, ...).

---

## ANNEXE 3 : ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES DE L'EAU BRUTE

### 1. OBJECTIFS

Les objectifs spécifiques de l'étude visent à la réalisation pour **deux (02)** saisons et pour les sources d'approvisionnement de chaque étude :

- Collecte des données historiques des analyses physico-chimiques et microbiologiques et écologiques ;
- Procéder aux prélèvements d'échantillons présentes de l'eau brute ;
- Procéder aux analyses physico-chimiques et microbiologiques des échantillons prélevés pour le dimensionnement d'une filière de traitement.

### 2. MISSION DU CONSULTANT

Le Consultant a pour mission de déterminer la qualité actuelle de l'eau brute afin de confirmer la filière de traitement choisie pour son traitement.

Les composantes de cette analyse sont :

- La présentation des caractéristiques de l'eau brute;
- L'analyse bilan des caractéristiques de l'eau brute, portant notamment sur les paramètres physiques, chimiques, et bactériologiques.

### Résultats attendus

A la fin de cette étude, la qualité de l'eau des différents cours d'eau sera connue et notamment

- Les causes des éventuels nuisances organoleptiques (odeur, couleur, etc.) ;
- Un bilan des caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques des cours d'eau pour la prescription et le dimensionnement d'une filière de traitement adapté.

### Plan d'échantillonnage

L'implantation et le nombre de stations d'échantillonnage devront être déterminés de manière à avoir des échantillons représentatifs de la nature de la source d'eau brute.

Les coordonnées des stations de prélèvement devront être consignées dans le rapport final et les stations représentées sur des fonds de cartes.

### Méthodologie d'échantillonnage

L'échantillonnage se fera selon les norme en vigueur en Côte d'Ivoire. La méthodologie en dessous est donnée à titre indicatif.

Le Consultant devra décrire dans son offre technique la méthodologie d'échantillonnage adoptée.

La bouteille hydrologique ouverte est plongée à l'intérieur de la marre à environ 0,5 mètre de profondeur pour les prélèvements de surface puis à deux (02) mètres de profondeur.

Le prélèvement des eaux se fait dans des flacons en polyéthylène et en verre pour préserver les propriétés naturelles de l'échantillon pour les analyses

physicochimiques. Ces flacons sont préalablement lavés à l'eau, acidifiés puis rincés à l'eau distillée. Les échantillons doivent être acidifiés pour éviter leur dégradation.

Pour les analyses microbiologiques, les prélèvements se font dans un flacon en verre stérile avec du thiosulfate de sodium.

Le récipient doit être entièrement rempli. Les récipients contenant les échantillons doivent être protégés et bouchés de sorte que les échantillons ne se détériorent pas. Ces derniers sont stockés dans un dispositif de réfrigération capable de maintenir une température entre  $5^{\circ}\text{C}\pm 3$ ;

Des étiquettes résistant à l'humidité et à la réfrigération sont apposées sur les récipients.

Pour chaque prélèvement, trois échantillons seront prélevés à 0,5m ; à 1,5m et en profondeur (plus de 2m).

### Analyse physico-chimique

**Tableau 1 : Conditions de prélèvement et de conservation des échantillons pour les analyses physico-chimiques**

*NB : Les essais de traitabilité doivent être faits.*

Paramètres	Nature du récipient	Volume type (ml)	Technique de conservation	Durée de conservation
Agent de surface anionique				
Agent de surface non ionique				
Alcalinité				
Aluminium				
Ammonium				
Arsenic				
Baryum				
Bore et borates				
Cadmium				
Carbamates				
Chlorures				
Chrome				
Conductivité				
Couleur de l'eau				

Paramètres	Nature du récipient	Volume type (ml)	Technique de conservation	Durée de conservation
Cuivre				
Cyanures				
Demande Biochimique en Oxygène				
Demande Chimique en Oxygène				
Demande en chlore de l'eau				
Demande en coagulant de l'eau avec et sans adjuvant				
Dureté calcique				
Dureté totale				
Fer total				
Fluorures				
Hydrogène sulfuré				
Indice de colmatage				
Indice de phénol				
Manganèse				
Matières en suspension				
Mercure total				
Nickel				
Nitrates				
Nitrites				
Odeur				
Ortho phosphates				
Oxygène dissous				
Pesticides organochlorés				
Pesticides organophosphorés				
pH				
Phosphore total				
Plomb				
Potassium				



Paramètres	Nature du récipient	Volume type (ml)	Technique de conservation	Durée de conservation
Potentiel redox				
Sélénium				
Silices				
Sodium				
Sulfate				
Sulfure d'hydrogène				
Tac				
Température				
TH calcique				
TH Total(dureté)				
Transparence				
Turbidité (avant et après filtration)				
Zinc				

### **Analyse microbiologique**

**Tableau 2 : Conditions de prélèvement et de conservation des échantillons pour les analyses microbiologiques**

Paramètres	Nature du récipient	Volume type (ml)	Technique de conservation	Durée de conservation
Escherichia coli				
Coliformes fécaux				
Coliformes thermotolérants				
Streptocoques totaux				
Vibrio				
Virus entériques				

### **Méthode d'analyses**

**Méthodes Statistiques.** Faire ressortir les minima et maxima des différents paramètres de l'eau brute pour le dimensionnement d'une filière de traitement.

**Méthodes d'Analyse.** Les méthodes d'analyses utilisées par le laboratoire sont essentiellement normalisées (AFNOR, ISO ou équivalent et agréé par l'Etat de Côte d'Ivoire). Les résultats d'analyses sont comparés aux normes de potabilité de l'OMS (lignes directrices fixées par l'OMS). Les paramètres (pH, température, conductivité, turbidité) seront réalisés sur site. Les paramètres microbiologiques doivent se faire dans les 24 heures qui suivent les prélèvements.

**Tableau 3 : Tableau récapitulatif du principe des analyses physico-chimiques**

Paramètres	Référence des méthodes	Eléments du principe
Agent de surface anionique		
Agent de surface non ionique		
Alcalinité		
Aluminium		
Ammonium		
Arsenic		
Baryum		
Bore et borates		
Cadmium		
Carbamates		
Chlorures		
Chrome		
Conductivité		
Couleur de l'eau		
Cuivre		
Cyanures		
Demande Biochimique en Oxygène		
Demande Chimique en Oxygène		
Demande en chlore de l'eau		
Demande en coagulant de l'eau avec et sans adjuvant		
Dureté calcique		
Dureté totale		
Fer total		

Paramètres	Référence des méthodes	Eléments du principe
Fluorures		
Hydrogène sulfuré		
Indice de colmatage		
Indice de phénol		
Manganèse		
Matières en suspension		
Mercure total		
Nickel		
Nitrates		
Nitrites		
Odeur		
Ortho phosphates		
Oxygène dissous		
Pesticides organochlorés		
Pesticides organophosphorés		
pH		
Phosphore total		
Plomb		
Potassium		
Potentiel redox		
Sélénium		
Silices		
Sodium		
Sulfate		
Sulfure d'hydrogène		
Tac		
Température		
TH calcique		
TH Total(dureté)		
Transparence		

Paramètres	Référence des méthodes	Eléments du principe
Turbidité (avant et après filtration)		
Zinc		

**Tableau 4 : Tableau récapitulatif du principe des analyses microbiologiques**

Paramètres	Références des Méthodes d'analyse	Elément du principe
Escherichia coli		
Chlorophylle a		
Clostridium perfringens		
Coliformes fécaux		
Coliformes thermotolérants		
Cryptosporidium		
CYANOBACTERIES		
Giardia		
Identification et dénombrement du phytoplancton		
Pseudomonas		
Streptocoques totaux		
Vibrio		
Virus entériques		

### 3. CADRES DU DEVIS ESTIMATIF

Pour chaque site, le consultant présentera le cadre de devis estimatif suivant :

Paramètres	Fréquence de détermination (par saison)	Tarif par échantillons (FCFA)	Quantité (nombre d'échantillons/saison)	Tarif total par saison (FCFA)
<b>Analyse physico-chimique pour une saison</b>				
Agent de surface anionique	1		3	
Agent de surface non ionique	1		3	
Alcalinité	1		3	
Aluminium	1		3	
Ammonium	1		3	
Arsenic	1		3	

Paramètres	Fréquence de détermination (par saison)	Tarif par échantillons (FCFA)	Quantité (nombre d'échantillons/saison)	Tarif total par saison (FCFA)
Baryum	1		3	
Bore et borates	1		3	
Cadmium	1		3	
Chlorures	1		3	
Chrome	1		3	
Conductivité	1		3	
Couleur de l'eau	1		3	
Cuivre	1		3	
Cyanures	1		3	
Demande Biochimique en Oxygène	1		3	
Demande Chimique en Oxygène	1		3	
Demande en chlore de l'eau	1		3	
Demande en coagulant de l'eau avec et sans adjuvant	1		3	
Dureté calcique	1		3	
Dureté totale	1		3	
Fer total	1		3	
Fluorures	1		3	
Hydrogène sulfuré	1		3	
Indice de colmatage	1		3	
Indice de phénol	1		3	
Manganèse	1		3	
Matières en suspension	1		3	
Mercure total	1		3	
Nickel	1		3	
Nitrates				

Paramètres	Fréquence de détermination (par saison)	Tarif par échantillons (FCFA)	Quantité (nombre d'échantillons/saison)	Tarif total par saison (FCFA)
	1		3	
Nitrites	1		3	
Odeur	1		3	
Ortho phosphates	1		3	
Oxygène dissous	1		3	
Pesticides organochlorés	1		3	
Pesticides organophosphorés	1		3	
pH	1		3	
Phosphore total	1		3	
Plomb	1		3	
Potassium	1		3	
Potentiel redox	1		3	
Sélénium	1		3	
Silices	1		3	
Sodium	1		3	
Sulfate	1		3	
Sulfure d'hydrogène	1		3	
Tac	1		3	
Température	1		3	
Température	1		3	
TH calcique	1		3	
TH Total(dureté)	1		3	
Transparence	1		3	
Turbidité (avant et après filtration)	1		3	
Zinc	1		3	

Paramètres	Fréquence de détermination (par saison)	Tarif par échantillons (FCFA)	Quantité (nombre d'échantillons/saison)	Tarif total par saison (FCFA)
Total Hors Taxe pour les analyses physico-chimiques (FCFA)				
<b>Analyses microbiologiques pour une saison</b>				
Escherichia coli	1		3	
Coliformes fécaux	1		3	
Coliformes thermotolérants	1		3	
Streptocoques totaux	1		3	
Vibrio	1		3	
Virus entériques	1		3	
Total Hors Taxe pour les analyses microbiologiques (FCFA)				
<b>Total Hors Taxe par saison (FCFA)</b>				

#### 4. RAPPORTS DEMANDES

Le rapport devra être subdivisé en six (06) parties. Chaque partie devra inclure au minimum, les parties suivantes :

1. Contexte et justification du projet ;
2. Objectif du projet ;
3. Description de la zone d'étude et du cours d'eau ;
4. Des cartes d'implantations des stations d'échantillonnage ;
5. Plan d'échantillonnage ;
6. Méthodologie d'échantillonnage ;
7. Méthode d'analyse physico-chimique ;
8. Méthode d'analyse microbiologique ;
9. Les normes en vigueur en Côte d'Ivoire ;
10. Les résultats des essais ;
11. Une interprétation et une analyse des résultats.