

OMVS
SOGED

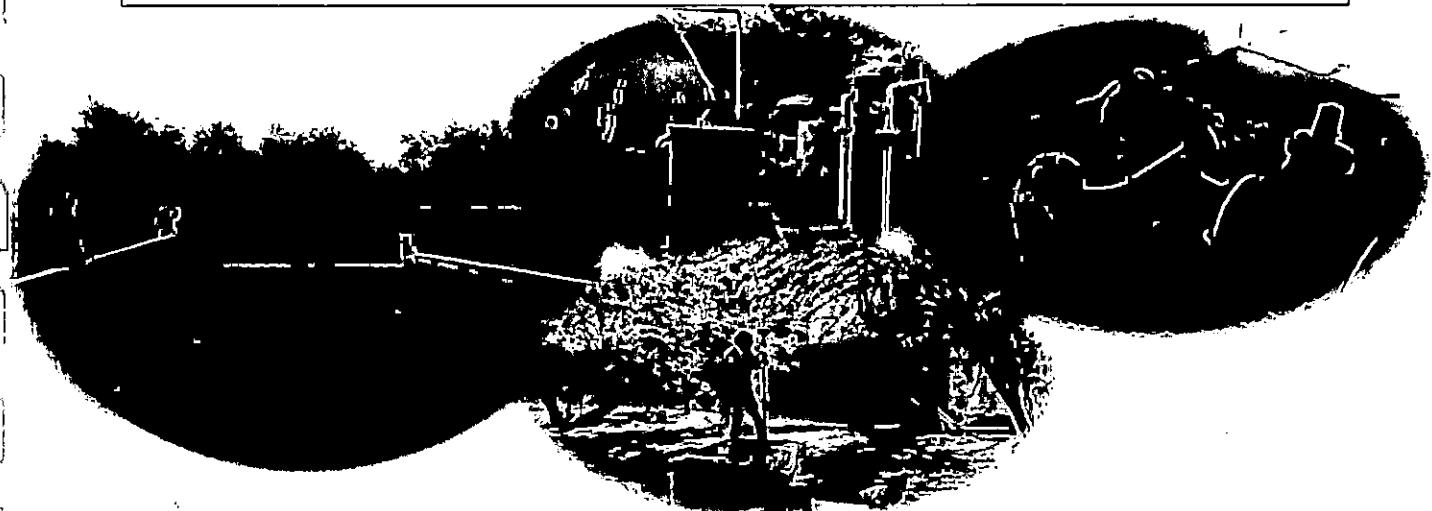
HAUT COMMISSARIAT

15190

PROJET DE GESTION INTEGREE DES RESSOURCES
EN EAU DE DEVELOPPEMENT DES USAGES MULTIPLES
DANS LE BASSIN DU BASSIN DU FLEUVE SENEGAL
(PGIRE II)



ETUDES DE REHABILITATION DU RESEAU D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE (AEP) DU BARRAGE DE DIAMA



ETUDE DIAGNOSTIC POUR LA RÉHABILITATION DU SYSTÈME D'AEP DU BARRAGE DE DIAMA

FINANCEMENT : BANQUE MONDIALE /PGIRE II

MARS 2017

RAPPORT DEFINITIF

GROUPEMENT

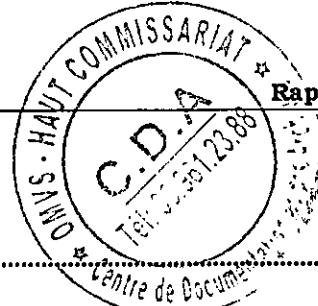
MCG

MAURITANIAN CONSULTING GROUP
BP: 1494, Nouakchott, Mauritanie
Tél.: (222) 45 29 03 64, Fax: (222) 45 29 44 10
E-mail: mcg@mcg-ingenerie.com

Tél. : +216- 71. 906. 309 ;
Fax: +216- 71 906. 675 ;
E-mail : safi.ingenierie@planet.tn,
site Web : www.safi-consult.com

SAFI
Société Africaine d'Ingénierie

SOMMAIRE



1 INTRODUCTION.....	1
2 GENERALITES.....	3
2.1 OBJECTIF DE L'ETUDE	3
2.2 CONTEXTE.....	4
2.3 ACTIVITES PREPARATOIRES ET APPROCHE METHODOLOGIQUE DE LA MISSION	5
2.3.1 Rencontres de démarrage.....	5
2.3.2 Méthodologie du diagnostic de l'état des équipements et des stations.....	5
2.3.3 Identification et analyse des documents et rapports existants.....	6
2.3.4 Visites des sites des stations de l'AEP	6
2.4 LOCALISATION GEOGRAPHIQUE DU PROJET	7
2.5 POPULATIONS CONCERNES.....	7
3. PLANS DE SITUATION	8
4. COMPOSANTES DU SYSTEME D'AEP.....	1
4.1 APERÇU GENERAL SUR LE RESEAU	1
4.2 DESCRIPTION DES COMPOSANTES INITIALES DU SYSTEME D'AEP.....	1
4.2.1 La station de pompage d'eaux brutes.....	1
4.2.2 La station de clarification.....	3
4.2.3 La station de potabilisation.....	7
4.2.3.1 L'unité de potabilisation.....	7
4.2.3.2 Poste de surpression de l'eau potable.....	9
4.2.4 Réseau d'adduction et de distribution et bouches d'incendie	9
5 ÉTAT DES OUVRAGES DU GÉNIE CIVIL.....	11
5.1 BATIMENT DE LA STATION PRIMAIRE	11
5.2 STATION DE CLARIFICATION	11
5.3 STATION DE POTABILISATION	13
6 DIAGNOSTIC DES EQUIPEMENTS ET INSTALLATIONS.....	14
6.1 STATION D'EAU BRUTE	15
6.2 STATION DE CLARIFICATION	17
6.3 STATION DE POTABILISATION	21
6.4 RESEAU DE DISTRIBUTION	25
7 SYNTHESE DE L'ETAT ACTUEL DE FONCTIONNEMENT DE L'AEP DE DIAMA.....	29
7.1 STATION DE POMPAGE EAU BRUTE	29
7.2 STATION DE CLARIFICATION.....	29
7.3 STATION DE POTABILISATION	29
7.4 ETAT GENERAL DES EQUIPEMENTS ELECTRIQUES	29
7.5 ETAT GENERAL DES EQUIPEMENTS DE POMPAGE	30
7.6 ETAT GENERAL DES EQUIPEMENTS E ACCESSOIRES HYDRAULIQUES.....	30
7.7 ETAT GENERAL DES EQUIPEMENTS DE PREPARATIONS ET DE DOSAGE DES REACTIFS.....	31
7.8 MAINTENANCE ET ENTRETIEN DES SYSTEMES DE POMPAGE ET DE TRAITEMENT	31
7.9 ÉTAT DES RESEAUX	32
8 SOLUTIONS PROPOSEES.....	34
9 PROGRAMME DE REHABILITATION DES STATIONS ET OUVRAGES ANNEXES	35
9.1 PROGRAMME PROPOSE PAR LA VARIANTE 1	35
9.1.1. Station de pompage d'eau brute.....	36
9.1.2. Station de clarification	37
9.1.3. Station de Potabilisation	38
9.2. PROGRAMME PROPOSE PAR LA VARIANTE 2.....	39
9.2.1 Besoins en eau du barrage, des cités et du village de Diama.....	39
9.2.2 Principe de traitement et de distribution	40

9.3 COMPARAISON DES AVANTAGES ET INCONVENIENTS DES DEUX VARIANTES.....	42
10 RECOMMANDATIONS ET SUGGESTIONS.....	44
11 CONCLUSION GENERALE.....	47

LISTE DES TABLEAUX

<i>Tableau n°1 : Caractéristiques techniques de la station d'eaux brutes.....</i>	<i>3</i>
<i>Tableau n°2 : Caractéristiques techniques des surpresseurs de la station de clarification</i>	<i>6</i>
<i>Tableau n°3 : Equipements injection du Sulfate d'Alumine.....</i>	<i>6</i>
<i>Tableau n°4 : Caractéristiques techniques Surpresseurs de la Potabilisation.....</i>	<i>8</i>
<i>Tableau n°5 : Pompes doseuses potabilisation et stérilisation.....</i>	<i>8</i>
<i>Tableau n°6 : Caractéristiques techniques Surpresseurs eau potable.....</i>	<i>9</i>
<i>Tableau n°7 : Bornes d'incendie</i>	<i>10</i>
<i>Tableau n°8 : Repérage des zones de fuites.....</i>	<i>28</i>
<i>Tableau n°9 : Comparaison des variantes</i>	<i>43</i>

LISTE DES FIGURES

<i>Figure n°1 : Vue générale de l'ensemble du système.....</i>	<i>8</i>
<i>Figure n°2 : Carte de localisation AEP de DIAMA.....</i>	<i>9</i>
<i>Figure n°3 : Station de pompage d'eaux brutes.....</i>	<i>2</i>
<i>Figure n°4 : Station de clarification</i>	<i>4</i>
<i>Figure n°5 : Emplacement de la station de potabilisation.....</i>	<i>7</i>
<i>Figure n°6 : Vue du bassin de 1200 m³ et de ses deux compartiments</i>	<i>12</i>
<i>Figure n°7 : Vue de la partie dégradée de la paroi du bassin.....</i>	<i>12</i>
<i>Figure n°8 : Vue d'un regard.....</i>	<i>13</i>
<i>Figure n°9 : Vue de la tuyauterie d'aspiration et de refoulement des pompes de station d'exhaure</i>	<i>16</i>
<i>Figure n°10 : Vue partielle de l'OBLIFLUX et du poste de dosage du sulfate de la station de clarification</i>	<i>18</i>
<i>Figure n°11 : Vue du poste surpression (surpresseurs, stabilisateur de pression et coffret électrique)</i>	<i>19</i>
<i>Figure n°12 : Coffret électrique de commande des pompes de surpression.....</i>	<i>20</i>
<i>Figure n°13 : Vue du poste de potabilisation (cuve, filtres à sable, surpresseurs et coffrets électriques).....</i>	<i>22</i>
<i>Figure n°14 : Vue du poste de surpression de l'eau potable (filtre à charbon, surpresseurs et coffrets).....</i>	<i>23</i>
<i>Figure n°15 : Schema_Circuit_AEP_2013.....</i>	<i>26</i>
<i>Figure n°16 : Vue du passage de la conduite de refoulement.....</i>	<i>27</i>
<i>Figure n°17 : Vue du ballon anti-bélier non fonctionnel.....</i>	<i>27</i>
<i>Figure n°18 : Départ du tronçon de refoulement vers la station de potabilisation</i>	<i>27</i>
<i>Figure n°19 : Vue d'une fuite d'eau le long de la conduite</i>	<i>28</i>
<i>Figure n°20 : Vue d'une fuite d'eau repartie.....</i>	<i>28</i>

1 INTRODUCTION

Le réseau d'AEP de Diama connaît actuellement une série d'anomalies de fonctionnement et des fuites dans le réseau qui affectent la qualité du service d'eau potable. Ces dysfonctionnements constatés sur des infrastructures réalisées depuis 1982, traduisent un degré de vétusté très avancé.

Face à cette situation, les autorités de la SOGED et de l'OMVS, par le biais du PGIRE-II ont décidé d'entreprendre des actions de réhabilitation et de modernisation de l'ensemble du système de l'AEP de Diama. Ces opérations s'orientent vers l'amélioration de la qualité du service de l'eau potable par la réhabilitation ou la reprise totale des installations.

La décision de réhabiliter ou de renouveler les installations découle du fait que malgré les différentes interventions réalisées sur les systèmes de pompage et réseaux, la situation de la production et distribution de l'eau n'a pas pour autant été améliorée, ni qualitativement, ni quantitativement.

A ce titre, la réalisation de cette étude technique pour la réhabilitation des installations et équipements du système AEP, a été attribuée au Groupement de bureau d'études Mauritanian Consulting Group (MCG)/Société Africaine d'Ingénierie (SAFI). La mission comporte dans sa tranche ferme, l'étude diagnostic du système, l'élaboration des études APD de la variante retenue et la confection du DAO pour la réalisation des travaux. Une tranche conditionnelle sera mise en œuvre après le recrutement de l'entreprise, en vue de la réalisation des prestations de surveillance et de contrôle.

Pour le déroulement de cette mission, le Groupement MCG/SAFI, a mobilisé une équipe d'experts, comprenant, un expert hydraulicien, un expert topographe, un expert électromécanicien et plusieurs autres experts de spécialités diverses.

Les phases d'exécution de ce programme se dérouleront en 03 étapes, qui débuteront par les visites techniques d'inspection qui serviront de base à l'élaboration des études de Diagnostic et des documents de l'APD et du DAO. Elles s'exécuteront selon les trois étapes suivantes :

- Visite technique et diagnostic des systèmes de pompage et de traitement et de leurs équipements, élaboration du rapport de diagnostic des équipements et stations ;
- Etude technique d'Avant-projet détaillé (APD) (Elaboration de mémoire technique justificatif) ;
- Elaboration des dossiers d'appel d'offres (DAO), pour la réalisation des travaux de réhabilitation et de modernisation des systèmes de l'AEP.

Le présent rapport de diagnostic des équipements électriques, électromécaniques et hydrauliques des stations du système l'AEP du barrage de DIAMA, a pour objectif de dresser l'état des lieux complet des installations à partir de l'identification et la description des composants du système ainsi que la situation du fonctionnement actuel. Cette activité passe par le recensement de tous les équipements.

Le rapport intègre un programme adapté pour la réhabilitation ou le renouvellement des installations qui doivent assurer l'alimentation en eau potable des cités et du Barrage (station de pompage de l'eau brute, station de clarification, station de potabilisation et réseau de distribution).

Les interventions retenues dans le cadre de ce programme de réhabilitation, s'articuleront sur le diagnostic des équipements, des ouvrages de pompage et de traitement, permettant de constater et de mesurer l'état des dégradations et les insuffisances et dysfonctionnements de toutes les installations et équipements, d'élaborer un programme de réhabilitation. Les interventions retenues comprennent :

- L'état des lieux des stations ;
- L'état des lieux du réseau de refoulement et de distribution ;
- La proposition des solutions sous forme des variantes.

Le contenu du présent rapport restitue en détail la situation constatée sur les équipements des différents ouvrages et réseaux et présente les propositions de solutions à étudier.

2 GENERALITES

2.1 OBJECTIF DE L'ETUDE

Le présent rapport portant sur le diagnostic approfondi du système AEP du Barrage de Diama (les installations et équipements électriques, électromécaniques et hydrauliques de l'ensemble des stations de l'AEP du barrage de Diama, et le réseau de conduite de refoulement et de distribution) comporte par ailleurs une analyse des solutions techniques sous la forme d'un avant-projet sommaire.

Le rapport permettra de justifier la faisabilité technique, socioéconomique et environnementale du projet de réhabilitation, de fournir les éléments justificatifs des choix opérés sur les critères techniques de la réhabilitation, sur les équipements et les types d'installations qui seront mis en œuvre pour garantir un bon fonctionnement des systèmes de pompage et de traitement.

La présente étude diagnostique complétée par un APS permettra entre autre, d'établir la liste des équipements et accessoires électriques et hydromécaniques ainsi que les renseignements relatifs à l'élaboration des dossiers de l'Avant-Projet Détailé (APD) et du DAO.

Dans ce cadre le Groupement de cabinets d'ingénieurs conseils Mauritanian Consulting Group (MCG) et SAFI est chargé par la SOGED de la réalisation des études techniques Sommaires (APS), des études détaillées (APD), et la confection des dossiers du DAO.

Il s'agira donc dans le cadre de cette première mission de :

- Faire l'état des lieux de chaque station, après une inspection systématique et une analyse complète de l'état de l'ensemble des équipements et ouvrages ;
- Faire le diagnostic de l'état de fonctionnement des équipements hydromécaniques et électromécaniques de pompage, de traitement et de distribution de l'eau potable ;
- Déterminer les équipements vétustes, âgés ou amortis et qui ne sont plus adaptés au fonctionnement actuel des stations ;
- Prendre connaissance du système de maintenance mis en place par l'exploitant ;
- Avoir une évaluation technique précise de l'état des équipements et infrastructures et un historique sur les travaux d'entretien exécutés ;
- Disposer de toutes les informations permettant la confection des fiches de réhabilitation à partir des informations provenant des responsables d'exploitation des installations et de l'examen visuel des équipements et installations ;

- Formuler des recommandations pour une bonne réhabilitation ou renouvellement des équipements en vue de l'amélioration du fonctionnement des systèmes de pompage et de traitement d'eau ;
- D'élaborer un programme de réhabilitation, de rénovation et de modernisation des équipements des stations.

Le présent rapport donne le détail des équipements, vétustes, âgés ou totalement amortis et non adaptés au fonctionnement normal actuel des installations. Les équipements et installations à visiter comprennent :

- Equipements électromécaniques, électriques et hydromécaniques des stations de pompage d'eau brute, de clarification et de potabilisation ;
- Equipements de préparation et de dosage des réactifs des stations de clarification et de potabilisation, bacs, Electroagitateurs, pompes doseuses, etc.) ;
- Equipements électriques, coffrets électriques de commande et de protection des électropompes et divers accessoires de pompage et de traitement ;
- Equipements hydrauliques de protection et de sécurité de la canalisation hydraulique (Vannes, Clapet anti retour, Ballons anti bâlier, stabilisateurs, ventouses et Débitmètres) ;
- Tout le réseau de distribution, des stations de pompage jusqu'à la station terminale alimentant les habitations.

Le présent rapport mettra en évidence toutes les dégradations et anomalies constatées sur les équipements, et servira de base pour l'identification d'un certain nombre d'actions à entreprendre.

Des recommandations techniques seront formulées pour la mise en place des systèmes de pompage et de traitement réhabilités ou complètement renouvelés. Ainsi, la finalité des opérations de réhabilitation ou de renouvellement des installations est de mettre en place un système de pompage et de traitement d'eau de qualité garantissant la sécurité de fonctionnement et d'exploitation des équipements et ouvrages.

2.2 CONTEXTE

La présente étude s'inscrit dans le cadre du PGIRE 2 qui vise entre autres objectifs, à renforcer et à consolider un certain nombre d'ouvrages structurant et existant dans la vallée du Fleuve.

On ciblera l'amélioration de la viabilité de ces ouvrages qui doit aboutir à des meilleures conditions de leurs exploitations et en voie de conséquence, l'atteinte des objectifs ciblés.

2.3 ACTIVITES PREPARATOIRES ET APPROCHE METHODOLOGIQUE DE LA MISSION

2.3.1 Rencontres de démarrage

Dès l'approbation du marché, le Groupement a directement organisé la mobilisation de son équipe en vue des visites sur les sites des stations et systèmes AEP du Barrage de DIAMA. Plusieurs réunions de concertation et de préparation ont été tenues avec le maître d'ouvrage pour discuter de l'approche générale de l'étude et définir les détails de mise en œuvre des différentes phases retenues.

Lors de la visite menée au démarrage de la mission, une réunion s'est tenue dans les locaux de la SOGED à Diama avec le chef d'exploitation technique du barrage, de son staff de techniciens et de l'ensemble des experts du consultant. Cette réunion a eu pour objet la présentation de la méthodologie retenue pour le déroulement de la mission par le consultant et la planification de la mission de Diagnostic des installations et systèmes AEP.

2.3.2 Méthodologie du diagnostic de l'état des équipements et des stations

A l'issue des réunions préparatoires, le Groupement a réajusté son approche méthodologique en tenant compte des résultats obtenus suite aux discussions.

La méthodologie adoptée pour le diagnostic de l'état actuel des infrastructures consiste à décrire et analyser l'état actuel des ouvrages et des différents équipements du système d'AEP, et en déduire les anomalies qui entravent leur bon fonctionnement.

Ce diagnostic a été réalisé en concertation avec les équipes du maître d'ouvrage ce qui a permis d'identifier les problèmes particuliers que connaissent les exploitants ainsi que les solutions attendues par ces derniers afin d'améliorer le système.

Les éléments qui permettront l'analyse de la situation actuelle des stations et de l'état technique des équipements et qui vont efficacement contribuer à l'évaluation du résultat de diagnostic et de l'état des lieux des stations et de l'ensemble de l'AEP sont les suivants :

- L'analyse des documents techniques d'exploitation et le mode de fonctionnement actuel des infrastructures et équipements des stations ;
- La visite technique et contrôle visuel des équipements et installations pour détecter les problèmes au niveau des équipements des différents ouvrages de l'AEP ;

- Les renseignements fournis par les responsables d'exploitation sur l'historique et les causes des problèmes de fonctionnement et solutions qui ont été proposées ;
- L'inspection des équipements et analyse des différents problèmes de gestion techniques et d'exploitation rencontrés.

Les composantes des équipements et infrastructures qui seront techniquement évalués comprennent :

- L'ensemble des équipements électromécaniques, électriques et hydromécaniques des stations et accessoires ;
- Les équipements de production et de distribution électriques MT/BT et 2 ;
- Le circuit de câblage électrique BT 380/400 V de distribution du courant alternatif, du local de pompage et toutes les protections nécessaires (repères, chemins de câbles, gaines de protection, etc.) ;
- Equipements et appareillages électriques de sécurité, de commande, de contrôle et de protection (Armoires électriques, Disjoncteurs BT, réseaux et câblages électriques divers, etc..) ;
- Les équipements hydrauliques de pompage et de traitement (Electropompes, Ballons anti bâlier, ensemble d'injection de produit de traitement, décanteur, surpresseurs et filtres, etc.) ;
- Canalisations et accessoires de vantellerie de protection de réseaux.

2.3.3 Identification et analyse des documents et rapports existants

Concernant la partie électromécanique les documents ci – après constitués de plans, de schémas électriques ou notices techniques d'équipement disponibles sur les sites ont été remis au consultant. Il s'agit de ;

- Rapport diagnostic définitif des équipements électromécaniques ;
- Rapport APD définitif ;
- Rapport mission de Génie civil ;
- Schéma circuit AEP - 2013 -1 ;
- Schéma circuit AEP - 2013 - 2 ;
- Manuel de conduite et d'entretien des stations.

2.3.4 Visites des sites des stations de l'AEP

Des visites de diagnostic des installations et d'identification ont déjà été effectuées par l'équipe du Groupement, elles ont permis de connaître de l'état actuel des stations, des ouvrages et des équipements.

Durant toutes les visites sur le site, la contribution des agents d'exploitation sous la direction de leurs responsables techniques, a été très importante.

L'équipe mobilisée par la SOGED n'a ménagé aucun effort pour permettre au Groupement de réussir cette mission.

Les investigations et visites sur le terrain ont permis de constituer une base technique solide pour la réalisation les différentes phases de l'étude prévues. L'analyse des données actuellement disponibles ont permis de mieux évaluer la situation de l'ensemble des installations.

2.4 LOCALISATION GEOGRAPHIQUE DU PROJET

Le projet d'AEP de Diama est situé en République du Sénégal, sur la rive gauche du fleuve. La prise d'eaux brutes se situe au niveau du fleuve, sur la plateforme du barrage. Les autres installations sont situées à près de 900 au sud du barrage. Il s'agit de la station de clarification et de la bâche d'eaux traitées. Ces installations sont reliées par une conduite de refoulement partant de la prise et longeant la route goudronnée Diama-Saint-Louis.

La station de potabilisation se trouve dans l'enceinte de la Cité de Cadres à environ 5 km de la station de traitement. A partir de cette station, l'eau est distribuée dans les différentes cités de la SOGED et dans les bureaux de gestion du barrage de Diama.

2.5 POPULATIONS CONCERNES.

L'AEP de Diama, a été conçue et réalisée pour alimenter en eau potable les cadres, les ouvriers qualifiés et les personnels subalternes et leurs familles lors de travaux de construction du barrage et durant la phase d'exploitation.

Une population administrative constituée par les services de sécurité et de douane situés en Mauritanie et au Sénégal, la population en transit constituée des voyageurs, des commerçants et la population du village qui s'est créé spontanément avec l'impact de la création du barrage de Diama, sont également ciblées par prévision d'un by-pass au niveau du réseau pour venir en soutien, à une panne prolongée de l'AEP existant du village de DIAMA.

Cette population à desservir a été évaluée et chiffrée dans les Tdr à 1000 personnes. Cette donnée sera utilisée pour la vérification de l'efficience de la réhabilitation du réseau existant ou bien de redimensionnement de tout le projet dans le cas de choix de la variante de renouvellement.

3. PLANS DE SITUATION

3.1 Vue générale de l'ensemble du système

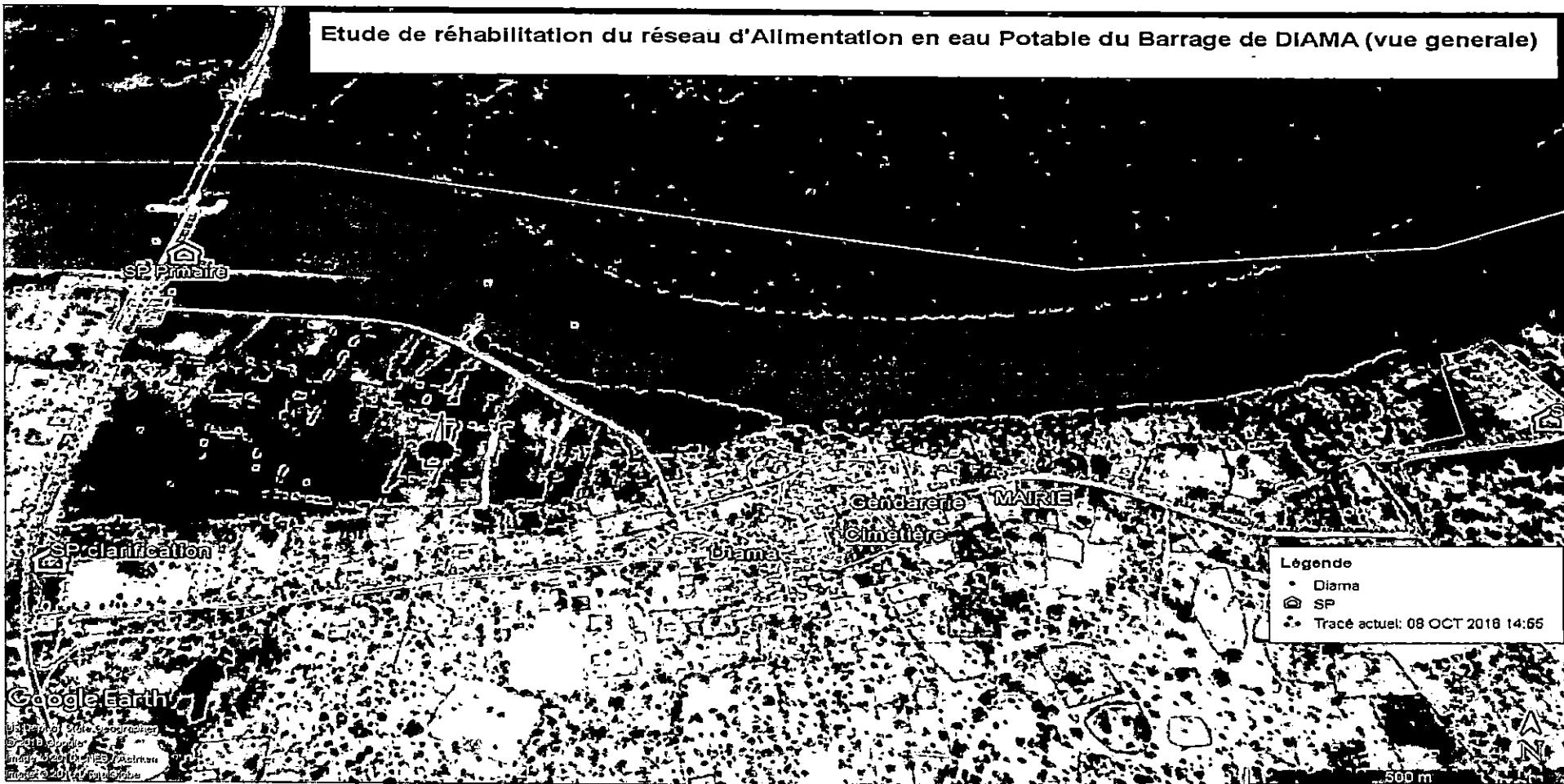


Figure n°1 : Vue générale de l'ensemble du système

3.2 Carte de localisation AEP de DIAMA (1/12 000)



Figure n°2 : Carte de localisation AEP de DIAMA

4. COMPOSANTES DU SYSTEME D'AEP

4.1 APERÇU GENERAL SUR LE RESEAU

Le système d'Alimentation en Eau Potable (AEP) du barrage de Diamma et des citées d'habitation de la SOGED a été construit et installé en 1982 au début des travaux du barrage de Diamma. Il était dimensionné pour la fourniture de 40 m³/h d'eau potable. Cette station assure le traitement de l'eau du fleuve à travers des étapes de décantation, de clarification et de potabilisation comportant une filtration et l'ajout de produits de traitement. L'eau traitée est livrée aux cités de la SOGED et au site du barrage de Diamma.

4.2 DESCRIPTION DES COMPOSANTES INITIALES DU SYSTEME D'AEP

Les ouvrages de l'AEP du Barrage de Diamma sont constitués de:

- une station d'exhaure pour le pompage d'eau brute ;
- une station de clarification ;
- une station de potabilisation ;
- un réseau de conduites d'adduction et de distribution en PVC ;
- des ouvrages de contrôles, de protection et de distribution d'eau.

La description détaillée des différentes composantes du système AEP est donnée dans les chapitres suivants.

4.2.1 La station de pompage d'eaux brutes

La station d'exhaure dite de pompage primaire a été mise en service en 1982. Elle est constituée d'une prise qui alimente la bâche de pompage de l'eau du fleuve, dans laquelle sont installés les groupes électropompes immersés.

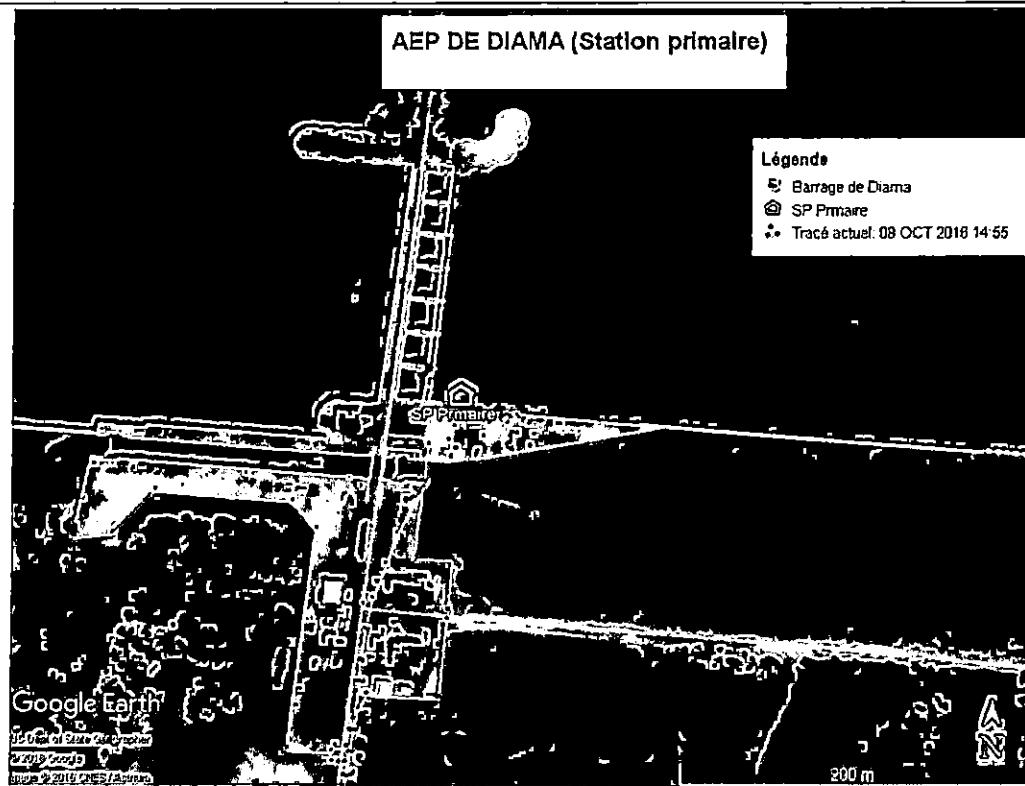


Figure n°3 : Station de pompage d'eaux brutes

La station de pompage primaire est initialement équipée de deux lignes de pompage indépendantes dénommée G1 et G2, constituées de deux étages de pompage par la mise en série d'électropompes immergées de type FLYGT 2102.

Le Groupe G1 comporte deux pompes dénommées P1 et P2 et ayant les caractéristiques suivantes :

- Type : pompe de surface monocellulaire de type NID ;
- Débit : 40 m³/h ;
- HMT : 25 mCE.

Le Groupe G2 comporte deux pompes dénommées P3 et P4 et ayant les caractéristiques suivantes :

- Type : pompe de surface monocellulaire de type NID ;
- Débit : 40m³/h
- HMT : 45 mCE,

Les lignes de pompage G1 et G2 fonctionnent en alternance (une ligne en marche et l'autre est de réserve et sert de secours).

Un coffret électrique de commande et de protection des électropompes immergées et de surface est installé au niveau de la station.

Un ballon anti-bélier destiné à protéger la conduite de refoulement DN 110 contre les coups de bélier a été installé.

L'eau brute ainsi produite au niveau de la station d'exhaure est envoyée sous pression à travers une conduite de refoulement de diamètre 110 mm, vers un décanteur OBLIFLUX située à la station de clarification.

Tableau n°1 : Caractéristiques techniques de la station d'eaux brutes

Groupe de Pompage	Etage de pompage 1		Etage de pompage 2	
	P1	P2	P3	P4
Année de mise en service	1982	1982	1982	1982
Pompe				
Marque	FLYGT	FLYGT	ALSTHOM	ALSTHOM
Type	B 2102 HT	B 2102 HT	ATLANTIQUE	ATLANTIQUE
N°	040-180-805	040-180-805	NID 65-50-200	NID 65-50-200
Débit (m ³ /h)	40	40	40	40
HMT (m)	25	25	45	45
N(t/mn)	2850	2850	2900	2900
Moteur	Submersible	Submersible	UNELEC	UNELEC
P(KW)	5,2	5,2	11	11
Tension (V)	380	380	380	380
I (A)	11	11	23	23
N(t/mn)	2850	2850	2900	2900
F(Hz)	50	50	50	50

4.2.2 La station de clarification

La station de clarification a été construite et mise en service en 1982, elle est située à environ 800 m, au sud, du barrage de Diama, en bordure de la route d'accès rive gauche au barrage.

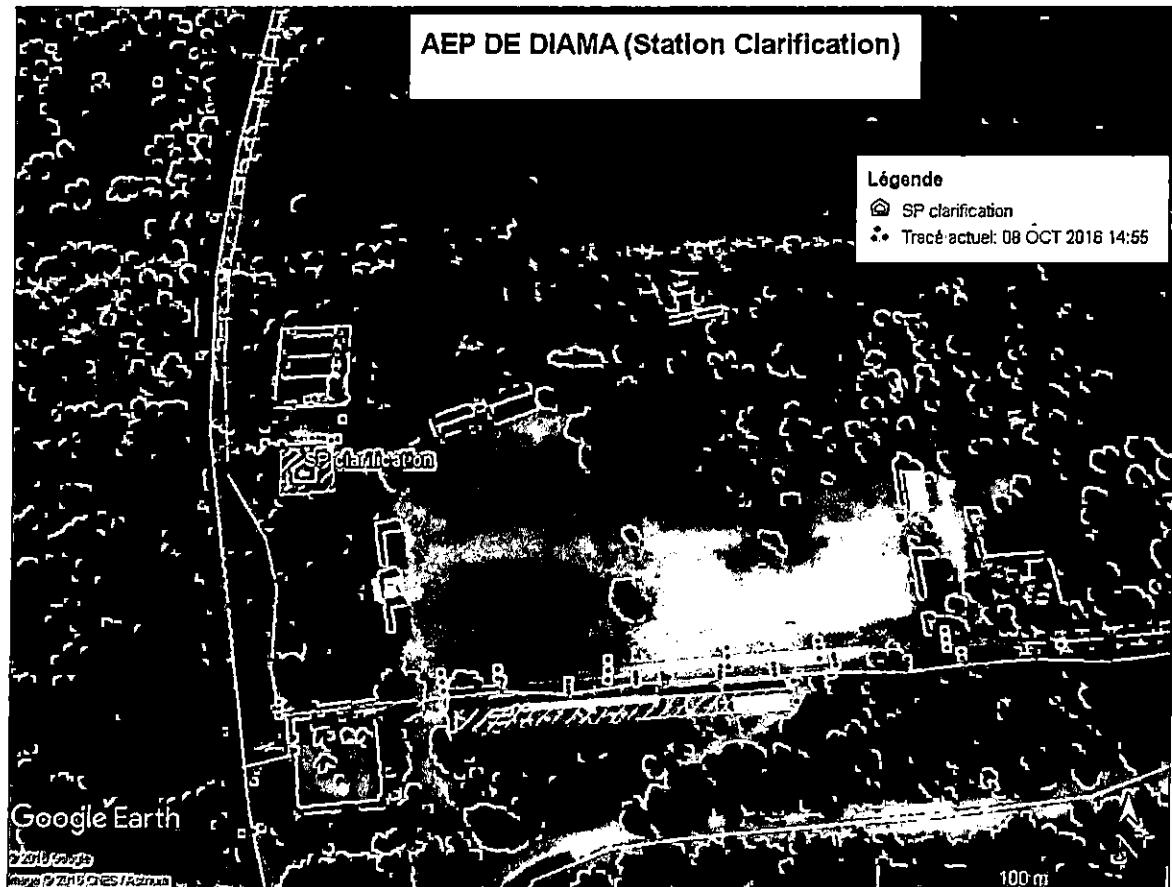


Figure n°4 : Station de clarification

L'eau brute arrive par l'intermédiaire d'une conduite DN 160 PVC, équipée d'électrovanne et d'un débitmètre DN 100 permettant d'ajuster et de réguler le débit à 40m³/h.

A l'arrivée de l'eau brute un piquage est réalisé sur la canalisation DN 160, pour permettre l'injection du sulfate d'alumine par l'intermédiaire d'une pompe doseuse, asservie à un contacteur, l'eau ayant reçu le coagulant est dirigé vers le décanteur lamello - tubulaire OBLIFLUX. Une recirculation des boues est assurée par éjecteur favorisant ainsi la flocculation. L'eau décantée partant de l'OBLIFLUX alimente le bassin de stockage d'eaux clarifiées.

La purge de la boue est effectuée automatiquement à travers une électrovanne, la fréquence et la durée des purges sont sélectionnées à partir d'une minuterie.

Une unité de préparation, de dosage et d'injection de produits de traitement d'eau (Sulfate d'Alumine) est installée à proximité du Décanteur. Cette unité est composée d'un bac de dosage, d'une pompe doseuse, d'un électro-agitateur et d'un coffret électrique de commande.

Le poste de surpression qui refoule vers le barrage et les cités est composé d'une batterie de trois surpresseurs P5, P6 et P7 type CR32 GRUNDFOS de 44 mCe (HMT).

Ces trois surpresseurs fonctionnent en cascade, en fonction de la demande en eau dans le réseau. On peut faire fonctionner une électropompe, ou deux, ou trois pour refouler un débit maxi 65 m³/h.

Il faut rappeler cependant que ces 03 surpresseurs identifiés ont remplacé les surpresseurs initialement installés en 1982 du type DR30 - 40 GRUNDFOS avec un débit de 22 m³/h et ue HMT de 53 mCE. Un coffret électrique permet la commande et la protection des électropompes et assure l'automatisme.

En résumé, la station de clarification est constituée de :

- une conduite DN 160 pour l'arrivée de l'eau brute, équipée d'électrovanne de régulation et d'un Débitmètre DN 100, qui doivent ajuster et réguler le débit à 40 m³/h ;
- un décanteur lamello – tubulaire de type OBLIFLUX, qui est un dispositif sous pression permettant de purger des boues contenues l'eau brute et la rendre ainsi clarifiée. Les boues extraites sont évacuées dans un chenal construit à cet effet à l'extérieur de la station ;
- un poste de dosage et d'injection de produits de traitement d'eau (Sulfate d'Alumine) composé d'un bac de dosage, d'une pompe doseuse (PD1) et d'un électro-agitateur (EA1) et d'un coffret électrique de commande ;
- un bassin de stockage d'eau clarifiée, en béton armé, de forme rectangulaire, divisé en deux compartiments identiques, d'une capacité totale de 1 200 m³ et situé dans une enceinte à proximité de la station de clarification ;
- une fosse de communication entre le décanteur OBLIFLUX et le bassin de stockage d'eau clarifiée. Cette fosse, à deux compartiments, permet le refoulement de l'eau brute du décanteur vers le bassin de stockage (premier compartiment) et l'aspiration, par des surpresseurs, de l'eau clarifiée et son refoulement vers la station de potabilisation (second compartiment) ;
- une batterie de trois (03) surpresseurs type CR32 GRUNDFOS de 44 mCe (HMT). Ces trois surpresseurs fonctionnent en cascade, en fonction de la demande en eau dans le réseau. Un coffret électrique permet la commande des électropompes et assure l'automatisme.

Les surpresseurs pompent l'eau à partir du bassin de stockage d'eau clarifiée, ils refoulent celle-ci vers la station de potabilisation par la conduite DN 50 (donné par le schéma de l'installation), les bouches d'incendie et vers le circuit d'eau extérieur par la conduite DN160.

Tableau n°2 : Caractéristiques techniques des surpresseurs de la station de clarification

Surpresseurs Station de clarification			
Groupe de Pompage	P5	P6	P7
Année de mise en service	1982	1982	1982
Pompe			
Marque	GRUNDFOS	GRUNDFOS	GRUNDFOS
Type	CR-30-40	CR-30-40	CR-30-40
Débit (m ³ /h)	22	22	22
HMT (m)	53	53	53
N(t/mn)	2900	2900	2900
Moteur	HEUB 132 552	HEUB 132 552	HEUB 132 552
P(KW)	4,4	4,4	4,4
Tension (V)	380	380	380
I (A)	11,2	11,2	11,2
N(t/mn)	2900	2900	2900
F(Hz)	50	50	50

Tableau n°3 : Equipements injection du Sulfate d'Alumine

POMPE DOSEUSE Coagulation eaux brutes Sulfate d'Alumine		ELECTROAGITATEURS Coagulation eaux brutes	
Pompe	PD1	AGITATEUR	EA 1
Marque	A.T.M	Marque	A.T.M
Type	VM 3D	Type	C 125
N°	IL 1995	N°	-
Année	1995	Année	-
Débit (l/h)	0 - 45	Tension (V)	220/380
Pa (bars)	12	Intensité(A)	
MOTEUR		Puissance (kW)	0,55
Marque	CEM	Marque	
Type	HEUB 56 M4	Type	
N°	618 83 32	N't/mn)	1500
Année	-	Diamètre turbine (mm)	125
Tension (V)	380V tri - 50Hz	Longueur Arbre (mm)	1200
Intensité (A)	0,46	MOTEUR	
Puissance (kW)	0,090	Marque	CEM
		Type	HEUB 71 L4
		N°	618 83 38
N't/mn)	1500	Année	-
F(Hz)	50	Tension (V)	380V tri - 50Hz
Etat	Pas installée	Intensité (A)	1,35
		Puissance (kW)	0,37
		N't/mn)	1500
		F(Hz)	50
		Etat	Pas installé

4.2.3 La station de potabilisation

La station de potabilisation tout comme les deux autres stations est construite et mise en service en 1982.

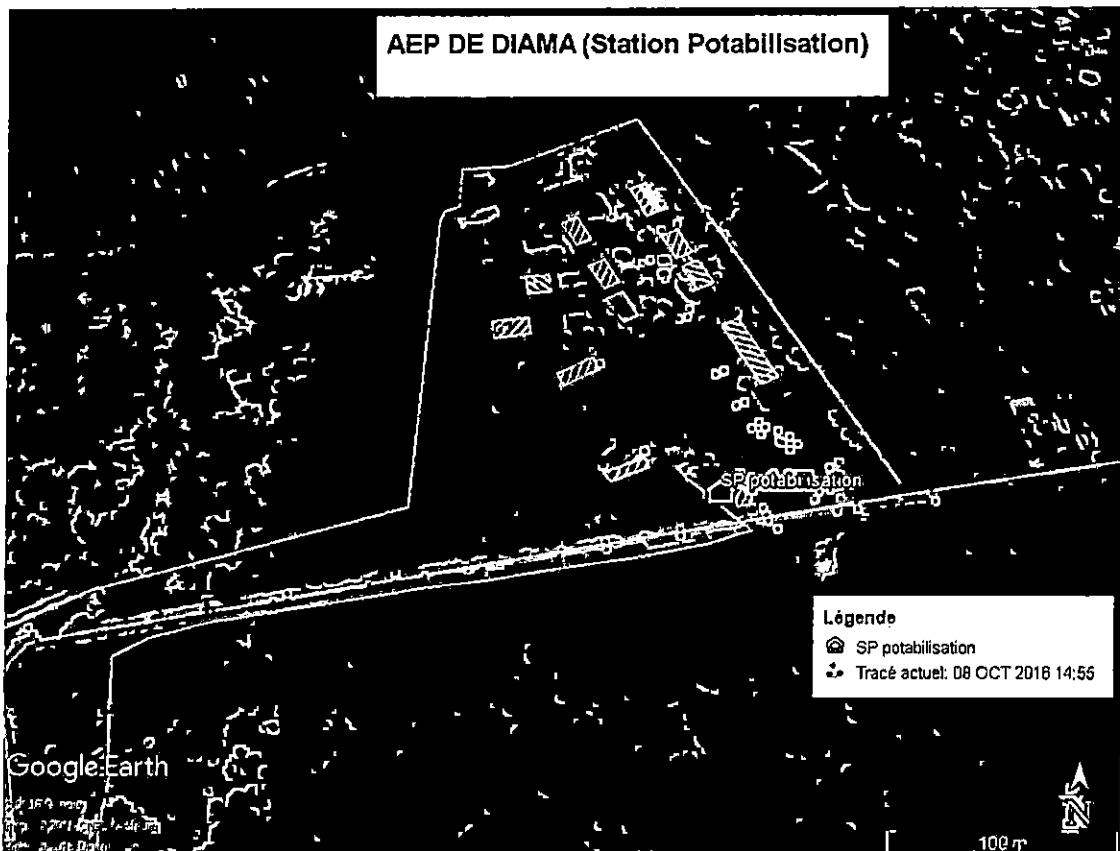


Figure n°5 : Emplacement de la station de potabilisation

Cette station est équipée, d'une batterie de six (06) électropompes type surpresseurs GRUNDFOS, installées sur les 02 unités suivantes : (04) groupes d'électropompes installés sur l'unité de potabilisation et 02 groupes d'électropompes sur le poste de surpression de l'eau potable.

4.2.3.1 L'unité de potabilisation

L'eau décantée et clarifiée est pompée du bassin de 1 200 m³ et refoulée par les surpresseurs vers la station de potabilisation, située dans l'enceinte de la cité des cadres. Cette eau arrive dans la cuve de réception équipée de flotteurs et de poires de niveau pour la protection et la marche en régulation des surpresseurs.

Les installations de potabilisation sont composées de 02 unités avec une capacité de traitement et de production de 4 m³/h chacune. Les unités de potabilisation disposent de 04 électropompes du type CR5-5 TRI GRUNDFOS installées en 2006 en remplacement des pompes du type CP3-20 GRUNDFOS, initialement installées en 1982.

Les électropompes sont installées deux à deux et fonctionnent en alternance. Elles permettent en passant par les deux filtres bicouches (sable et silex) et les

deux postes de chloration, le remplissage de la citerne d'eau traitée de 30 m³ pour une autonomie journalière.

Chaque unité dispose d'un coffret électrique de commande et de protection des électropompes de surpression et une unité de préparation du chlore est installée à proximité des filtres à sable.

Les groupes électropompes sont asservies au niveau d'eau dans la citerne de stockage 30 m³ par 2 détecteurs de niveau, ces électropompes sont protégées contre le manque d'eau à l'aspiration par les détecteurs de niveau placés dans le bac d'aspiration commun aux deux unités.

Le lavage des filtres à sable nécessite la mise en marche simultanée des 02 électropompes constituant une unité qui aspirent dans la citerne de stockage d'eau potable. La mise en position lavage provoque la mise hors service et désactive la protection manque d'eau placée dans la citerne de stockage de 30m³.

Tableau n°4 : Caractéristiques techniques Surpresseurs de la Potabilisation

Groupe de Pompage	P8	P9	P10	P11
Année de mise en service	1982	1982	1982	1982
Pompe				
Marque	GRUNDFOS	GRUNDFOS	GRUNDFOS	GRUNDFOS
Type	CP3-20	CP3-20	CP3-20	CP3-20
N°	8207	8207	8207	8207
Débit (m ³ /h)	04	04	04	04
HMT (m)	15	15	15	15
N(t/mn)	2900	2900	2900	2900
Moteur	HEUB 71 LR 2	HEUB 132 552	HEUB 132 552	HEUB 132 552
P(KW)	0,45	0,45	0,45	0,45
Tension (V)	380	380	380	380
I (A)	1,3	1,3	1,3	1,3
N(t/mn)	2900	2900	2900	2900
F(Hz)	50	50	50	50

Tableau n°5 : Pompes doseuses potabilisation et stérilisation

Pompes Doseuses	Potabilisation - Stérilisation	
	PD2	PD3
Marque	A.T.M	A.T.M
Type	PM1B	PM1B
N°	A2 - 65	A2 - 65
Année	-	-
Débit (l/h)	0 - 7	0 - 7
Pa (bars)	15	15
MOTEUR		
Marque	CEM	CEM
Type	HEFB 56	HEFB 56 M4
N°	617 14 74	617 14 75

Année	-	-
Tension (V)	380V tri - 50Hz	380V tri - 50Hz
Intensité (A)	0,46	0,46
Puissance (kW)	0,09	0,09
N°t/mn)	1500	1050
F(Hz)	50	50
Etat	Pas installée	Pas installée

4.2.3.2 Poste de surpression de l'eau potable

Le poste de surpression de l'eau potable est équipé de 02 électropompes du type CP 350 de marque GRUNDFOS, fonctionnant en alternance pour la distribution d'eau potable au barrage et dans les cités d'habitation, à partir de la citerne d'autonomie journalière et après le passage à travers le filtre à charbon actif. Le débit maximum produite par cette unité est de 10m³/h.

Le réservoir hydropneumatique est dimensionné de manière à limiter le nombre de démarrage des électropompes. Un coffret électrique de commande des électropompes est installé près du filtre de l'unité de surpression.

Tableau n°6 : Caractéristiques techniques Surpresseurs eau potable

Surpresseurs eau potable		
Groupe de Pompage	P12	P13
Année de mise en service	1982	1982
Pompe		
Marque Type	GRUNDFOS CP 350	GRUNDFOS CP 350
Débit (m ³ /h)	5	5
HMT (m)	32	32
N(t/mn)	2900	2900
Moteur	LEROY SOMMER	LEROY SOMMER
P(KW)	1,1	1,1
Tension (V)	380	380
I (A)	2,55	2,55
N(t/mn)	2900	2900
F(Hz)	50	50

4.2.4 Réseau d'adduction et de distribution et bouches d'incendie

Le réseau d'adduction et de distribution d'eau au barrage de Diama et dans les cités d'habitation, est constitué essentiellement par des tronçons suivants :

- Aspiration : PVC de diamètre 60 à 110 mm ;
- Refoulement : PVC ou galvanisés, de diamètres 110 à 160 mm;
- Distribution : PVC de diamètres 110 à 25 mm.

Le réseau de distribution à l'intérieur des bâtiments est constitué de canalisations galvanisées (diamètres 20/27 ou 15/21) ou en cuivre (diamètres 14 ou 16).

La longueur totale du réseau d'eau potable du barrage de Diama est estimée à environ 10 km de conduites de diamètres variant entre 160 et 25 mm.

Pour les conduites de diamètre 110 à 160, les longueurs estimées du réseau sont les suivantes :

- Refoulement de la station primaire à la station de clarification : 1 000 ml DN110 mm PVC ;
- Refoulement eau clarifiée de la station de clarification à la station de potabilisation et de la station de clarification au Barrage : 4 000 ml de diamètre 160 mm PVC ;
- Distribution d'eau potable de la station de potabilisation au Barrage : 3 075 ml de diamètre 160 mm PVC.

La longueur des tuyauteries de petits diamètres, en acier galvanisé et en cuivre, utilisées pour la distribution à l'intérieur des bâtiments, est estimée à environ à 2000 ml.

Toutes les bouches d'incendies installées lors de la construction du barrage ont subi quelques interventions suites à des anomalies et présentent une vétusté très avancée. La durée d'amortissement est nettement dépassée et ces équipements doivent être remplacés. Le tableau suivant donne l'inventaire et la localisation des bouches d'incendie.

Tableau n°7 : Bornes d'incendie

Désignation	Nombre	Emplacement
Borne d'incendie BI	02	Barrage de Diama
Borne d'incendie BI	02	Cité des cadres

5 ÉTAT DES OUVRAGES DU GÉNIE CIVIL

5.1 BATIMENT DE LA STATION PRIMAIRE

Il est composé d'une chambre souterraine en BA qui communique avec fleuve. Le génie civil est dans un état satisfaisant. Une chambre hors TN, de type métallique (PORTACABINE), échafaudée par une menuiserie en contre-plaqué ou en bois-rouge, sert d'enduit intérieur et d'isolant. Cette surélévation, est couverte par une toiture en bac aluminium.

Cette partie en bois bien qu'étant fonctionnel, présente des bavures de fuite d'eau, laissant supposer un défaut d'étanchéité de la toiture. Cette situation nécessite une reprise de l'étanchéité et de la peinture permettant de faire disparaître les traces.

La porte d'entrée, en grille est dans un acceptable. Il faudra cependant envisager le renouvellement de cette porte. L'environnement immédiat du bâtiment se trouve dans un état satisfaisant.

5.2 STATION DE CLARIFICATION

Elle est composée de:

- une bâche à deux compartiments ;
- un magasin ;
- une clôture en maçonnerie renfermant un magasin de stockage, un dallage en BA du repos des pompes doseuse ;
- une bâche à deux compartiments de 2.5 et 1.5m ;
- un regard d'assainissement recevant les boues de purge de l'OBLIFLUX ;

Le génie civil est dans un état satisfaisant dans l'ensemble.

Un bassin de 1200 m³ divisé en 2 compartiments, est implanté à 50 m au nord du mur de l'enceinte abritant le décanteur. Il est dans un état satisfaisant. Les photos suivantes illustre l'état actuel de l'ouvrage.

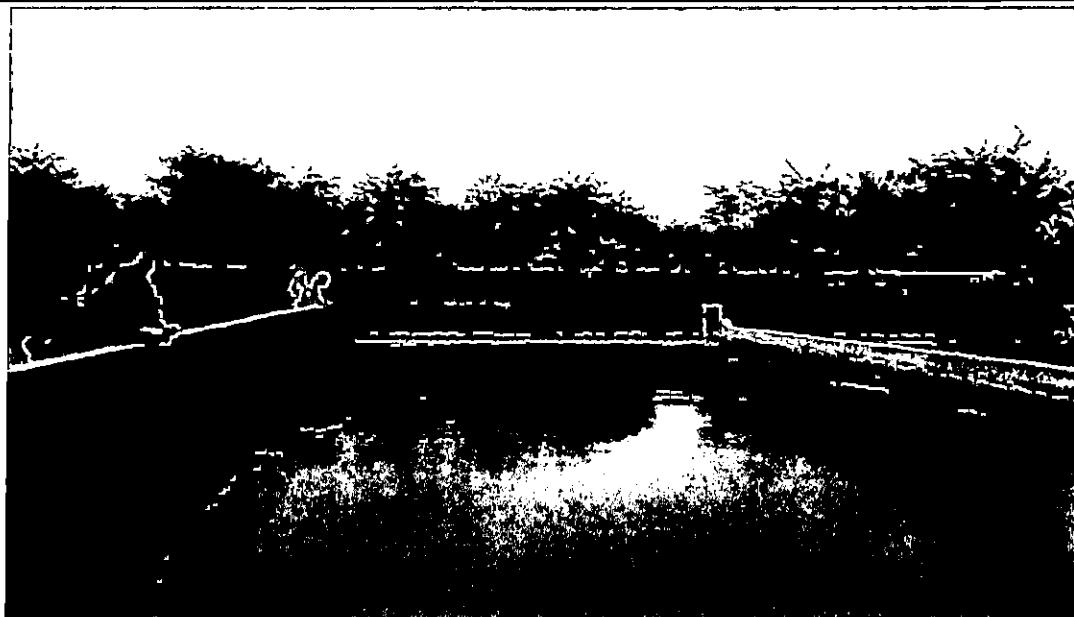


Figure n°6 : Vue du bassin de 1200 m³ et de ses deux compartiments.

Les parois du bassin sont dégradées par endroit et l'enduit est décollé sur la partie supérieure de l'ouvrage.

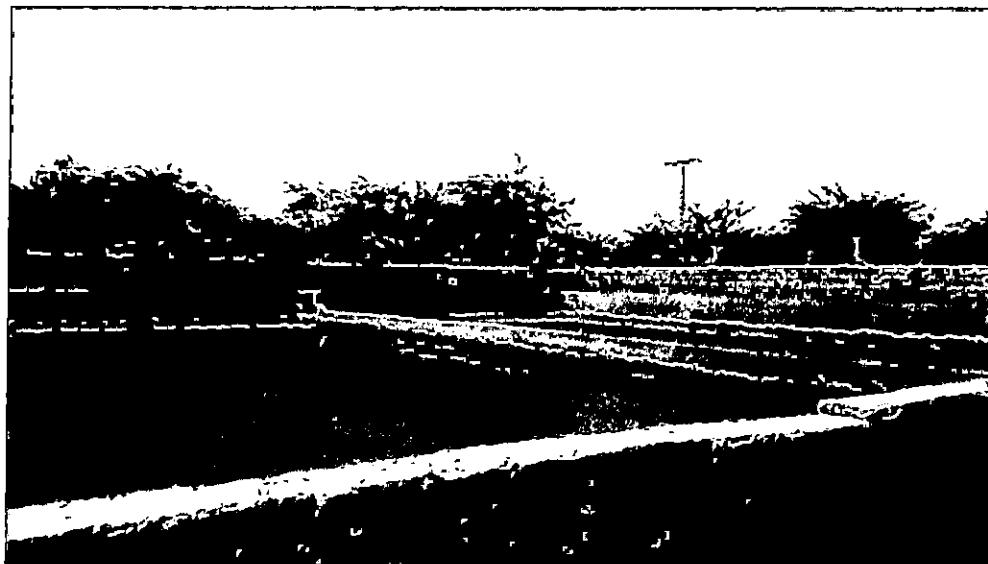


Figure n°7 : Vue de la partie dégradée de la paroi du bassin.

La conduite d'alimentation du bassin, située à proximité, a été dérivée par des tés logés dans des regards en maçonnerie pour alimenter les compartiments. Le trop-plein en PVC présente une dégradation très avancée laissant apparaître des cassures. Les conduites de vidange des deux compartiments sont en bon état de fonctionnement. Un remplacement peut néanmoins être envisagé compte tenu de la durée de fonctionnement des équipements. Les regards sont en maçonnerie. La dalle supérieure en béton armé s'est affaissée. L'enrobage ne respecte pas les normes. Les parois en agglos sont rompues à certains endroits et se trouvent en très mauvais état. Les regards n'assurent plus, compte tenu de leur état actuel, leurs fonctions initiales.



Figure n°8 : Vue d'un regard.

5.3 STATION DE POTABILISATION

A ce niveau, il existe une cuve métallique de 30 m³ munie d'équipements et protégée par une clôture de maçonnerie sur une hauteur de 50 cm et une partie grillagée de 1.5 m de hauteur soutenue par des poteaux en BA et des fils de suspension en barbelé. La maçonnerie est en bon état.

6 DIAGNOSTIC DES EQUIPEMENTS ET INSTALLATIONS

Les éléments et documents ci-après ayant permis l'analyse de la situation et de l'état technique des équipements devront efficacement contribuer à l'élaboration des fiches de réhabilitation :

- L'analyse des documents techniques d'exploitation ;
- L'analyse des documents des notices et spécifications techniques des équipements ;
- La visite et le contrôle visuel des équipements et installations ;
- Les renseignements fournis par les responsables d'exploitation ;
- L'inspection des équipements et constat de leur fonctionnement afin de déterminer leur disponibilité et efficacité.

L'examen visuel effectué sur les installations, montre à l'évidence un fort degré de détérioration des équipements électromécaniques et hydromécaniques de l'ensemble des stations et ouvrages annexes.

Il est constaté que les différents composants du système installés depuis 1982, subissent une dégradation due essentiellement à une usure normale, provoquant des perturbations sur la production et la distribution de l'eau.

De plus, malgré une application rigoureuse des opérations du système planifié de maintenance (MECEP), les stations et ouvrages annexes de pompage et de traitement restent limitées dans leur capacité de production.

Les composantes des équipements et infrastructures qui seront techniquement évalués comprennent :

- L'ensemble des équipements électromécaniques, électriques et hydromécaniques des groupes de pompage de la station de pompage d'eau brute, des stations de traitement (clarification et potabilisation), etc. ;
- Les équipements de production et de distribution électriques MT/BT, groupes électrogènes de secours et accessoires électriques de sécurité et de protection ;
- Le circuit de câblage électrique BT 380/400 V de distribution du courant alternatif, du local de pompage et tous les circuits électriques avec les protections nécessaires (repères, chemins de câbles, gaines de protection, Etc.) ;
- Les équipements hydromécaniques de pompage (électropompes, ballons anti bâliers, décanteurs OBLIFLUX, débitmètres, stabilisateurs de pression, filtres et accessoires, etc.) ;
- Les équipements et appareillages électriques de sécurité, de commande, de contrôle et de protection (coffrets électriques, armoires arrivée BT, réseaux et câblages électriques divers, etc..) ;

- Les canalisations et accessoires de vantellerie de protection de réseaux (Vannes, Clapets, Manomètres, etc.).

Sur la base des résultats du diagnostic des installations, le présent rapport donnera en détail l'état des équipements, fournira les éléments justificatifs des choix techniques opérés et définira les travaux de réhabilitation et de renouvellement des équipements. A partir de la définition des travaux, une estimation détaillée des coûts sera proposée durant la phase d'étude APD.

Des solutions appropriées seront clairement définies. Elles permettront une prise en charge globale et effective de l'ensemble des difficultés qui entrave le fonctionnement normal et l'exploitation des ouvrages de l'AEP.

Les opérations d'optimisation proposées seront spécifiques à chaque station. Les choix techniques établis à partir d'hypothèses pertinentes constatées, permettront de disposer des installations et système AEP qui donnent entière satisfaction, et dont la viabilité, la qualité et la sécurité de fonctionnement et d'exploitation seront garanties.

6.1 STATION D'EAU BRUTE

La station de pompage d'eau brute ou station d'exhaure est construite et mise en service en 1982. La station a été initialement équipée de 02 lignes de pompage constituée chacune d'une électropompe immergée de type FLYGT 2102 (débit Q = 40m³/h et HMT =25mCE). Elle a été mise en série avec un groupe électropompe de surface monocellulaire de type NID de caractéristiques suivantes : un débit de 40 m³/h et une HMT de 45 mCE. Ces lignes de pompage fonctionnent en alternée (une ligne en marche et la 2^e en réserve).

Les électropompes de la station sont exploitées depuis leur mise en service. Elles sont actuellement déposées pour la plupart, une seule électropompe immergée de type FLYGT 2102 est encore en exploitation avec beaucoup de difficultés. Les durées de fonctionnement sont respectivement de 6017 h pour la ligne G1 et 164 h pour la ligne G2 (les compteurs horaires sont à l'arrêt depuis plusieurs années).

Les canalisations, les vannes, les clapets se trouvent actuellement dans un état de corrosion et de dégradation très avancé, et présentent beaucoup de fuites.

Il n'existe aucun stock d'équipement fonctionnel disponible. Les pompes et accessoires déposés se trouvent actuellement dans un état de vétusté très avancée.

Tous les équipements de pompage et accessoires encore disponibles, semblent dégradés et irrécupérables, sur la majeure partie des équipements existants avec une forte dégradation de leur état et un développement intense de la

rouille constatés sur l'ensemble de la canalisation et de la vantellerie (tuyauterie, canalisations, vannes et clapets, etc.)

Le ballon anti-bélier (hydrochoc) de capacité de 1000 litres, destiné à la protection de la canalisation DN 110, refoulant vers la station de clarification est toujours en place mais ne fonctionne pas. Il n'existe actuellement aucune protection contre les coups de bélier ce qui expliquerait les nombreuses ruptures constatées sur la canalisation.

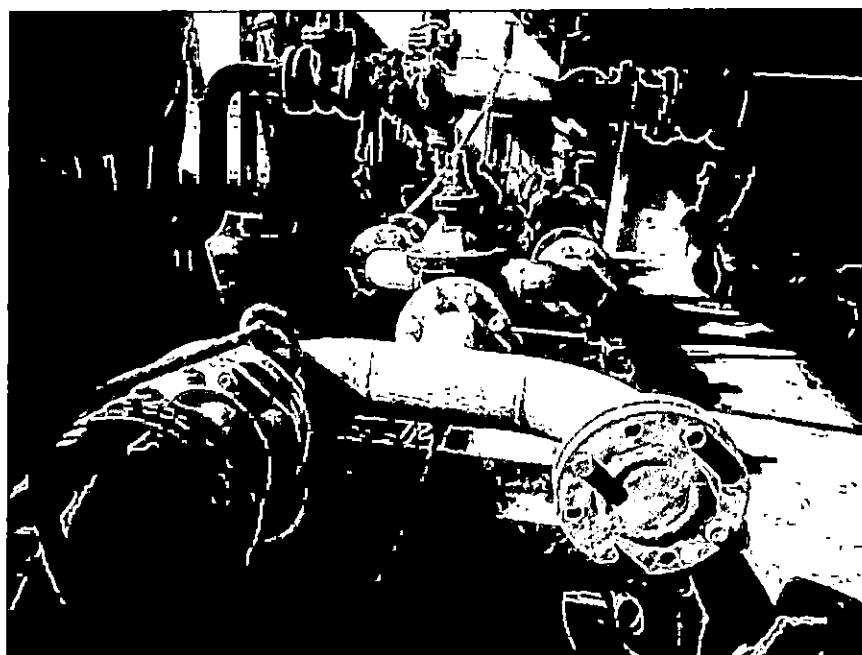


Figure n°9 : Vue de la tuyauterie d'aspiration et de refoulement des pompes de station d'exhaure

Les coffrets électriques de commande et de protection des électropompes sont très usagés et amortis, les fonctions initialement prévues ne sont plus opérationnelles et leurs appareillages électriques internes, présentent une usure avancée due à l'âge. La sécurité n'est pas assurée ainsi que les conditions d'un fonctionnement normal des équipements de pompage.

Le diagnostic montre que les équipements hydromécaniques et organes électriques de pompage ont subi une dégradation due essentiellement à un vieillissement et usure normale, provoquant des dommages et fréquentes perturbations sur le système de pompage.

Les anomalies constatées se résument comme suit :

- Les deux électropompes de surface de type monocellulaire NID sont actuellement déposées ;
- La 2^{ème} électropompe immergée de type FLYGT 2102 est enlevée avec toute sa tuyauterie ;

- L'ensemble des canalisations hydrauliques d'aspiration et de refoulement DN 110 et toute la vantellerie (vannes DN 100, clapets DN100, robinet vanne, etc.) sont dans un état de dégradation avancé et présentent beaucoup de rouilles et de fuites ;
- Le ballon anti béliger (hydrochoc) de volume de 1000 l, installé sur la canalisation de refoulement DN 110, vers la clarification est complètement dégradé et n'est plus opérationnel exposant la conduite de refoulement aux coups de béliger ;
- Le manomètre installé sur le collecteur de refoulement des pompes est complètement dégradé est a été enlevé ;
- Le coffret électrique de commande est vétuste et les différents appareillages de commande et de protections électriques ne sont plus opérationnels, les câblages sont très désordonnés, avec absence de chemins de câbles, de goulottes et de repères des fils et appareillages ;
- Le local de pompage ne dispose pas d'un dispositif de levage fixe, pour la manutention des électropompes (portique roulant) ;
- Il n'existe pas de protection (grille) du puits de la pompe FLYGT 2102 ;
- Le local de pompage ne dispose pas d'éclairage.

6.2 STATION DE CLARIFICATION

La station de clarification est construite et mise en exploitation en même temps que la station de pompage d'eau brute en 1982. Elle est initialement équipée de 03 groupe de pompage de surpression avec leur armoire électrique de commande, d'un décanteur lamello – tubulaire OBLIFLUX de diamètre 2000, d'une unité de préparation de réactif comprenant un bac, un électro agitateur, une pompe doseuse et un coffret électrique.

Actuellement la station de clarification et l'ensemble des équipements installés depuis sa mise en service, sont dans un état de dégradation avancé. Le dispositif de préparation et d'injection du sulfate d'alumine est à l'arrêt depuis plus de deux années. Le bac de préparation est vétuste et présente des fuites. La pompe doseuse remplacée en 2005 et l'électro agitateur remplacé en 2012 sont en panne depuis longtemps et totalement à l'arrêt.

Le coffret électrique de commande des équipements de dosage du sulfate d'alumine est obsolète, cependant il est maintenu en exploitation avec beaucoup de difficultés.

En l'absence d'équipements de dosage et d'injection fonctionnels, le sulfate d'alumine et l'hypochlorite de calcium (HTH) sont directement versés dans le bassin d'eau clarifiée. Ce procédé n'est pas admissible pour un traitement répondant aux normes et standards de potabilisation. L'injection de HTH doit être se faire après une préparation minutieuse basée sur les taux de traitement à appliquer.

Le décanteur lamello - tubulaire OBLIFLUX DN 2000 constitue un des éléments essentiels du processus de clarification des eaux selon le schéma en place. Cet équipement a été installé en 1982. Il est exploité depuis cette année et a atteint de ce fait, la limite de sa durée de vie. Compte tenu de sa vétusté très avancée, son fonctionnement est très anormal avec une évacuation des boues qui se fait avec difficultés. La purge des boues de décantation initialement régulée par une minuterie devait se réaliser toutes les deux heures, une fréquence de purge fixée par les agents d'exploitation.

Ce procédé n'est pas conforme aux consignes d'exploitation du constructeur qui fixent les fréquences de purge à 2 à 3 purges par heure en période normale et à 4 à 5 purges par heure en période de forte turbidité.

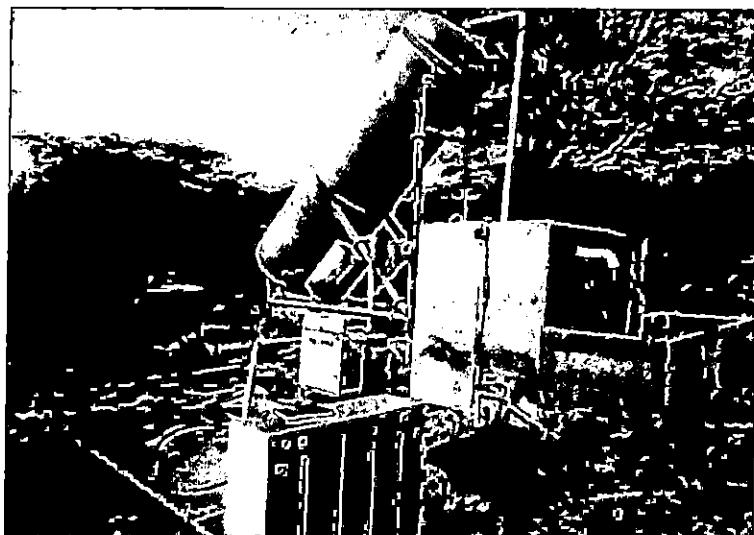


Figure n°10 : Vue partielle de l'OBLIFLUX et du poste de dosage du sulfate de la station de clarification

La conduite DN160 d'arrivée d'eau brute est équipée d'une électrovanne DN 100, ayant pour fonction la régulation des débits. Cette conduite présente actuellement des fuites importantes. La conduite est par ailleurs munie d'un débitmètre à battant DN 100 fonctionnel mais très dégradé et d'une vanne papillon DN 100 présentant des fuites. Les fuites constatées sont grossièrement étanchées par des plastomères.

Les trois surpresseurs de type CR30 - 40 GRUNDFOS initialement installés, ont été remplacés par les surpresseurs de type CR32 GRUNDFOS. Actuellement, il ne reste plus qu'un seul en exploitation avec beaucoup de difficultés et des fuites importantes. Les deux surpresseurs tombés en panne ont été déposés.

Il est prévu que les trois surpresseurs fonctionnent en cascade, selon de la demande en eau en aval. Le dispositif d'automatisme, les stabilisateurs de pressions, les manomètres et manostats sont complètement à l'arrêt est hors service depuis longtemps. La mise en marche et le choix des électropompes sont effectués manuellement.

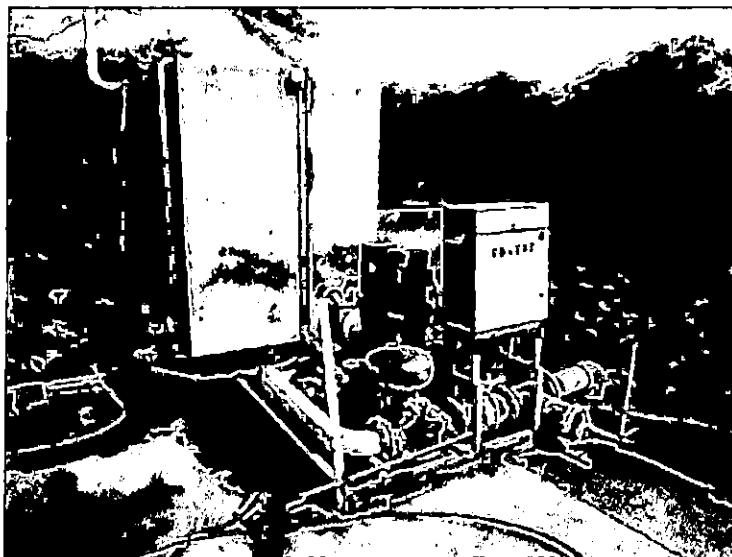


Figure n°11 : Vue du poste surpression (surpresseurs, stabilisateur de pression et coffret électrique)

Les compteurs horaires actuellement installés présentent des anomalies et ne sont plus fonctionnels et affichent le nombre d'heures de fonctionnement ($P5 = 33\ 142\ h$, $P6 = 99\ 887\ h$ et pour $P7 = 4404h$), donnant juste une indication sur le niveau d'exploitation des surpresseurs.

Le coffret électrique de commande des surpresseurs présente le même état de dégradation constaté au niveau de tous les autres coffrets électriques de la station. L'ensemble de ces équipements n'assure aucune protection. La fixation des portes est dégradée et grossièrement réparée avec des ficelles. Seul le coffret d'arrivée BT présente encore un aspect satisfaisant avec des appareillages encore fonctionnels. Un remplacement est recommandé compte tenu de la durée de vie actuelle de ce coffret.

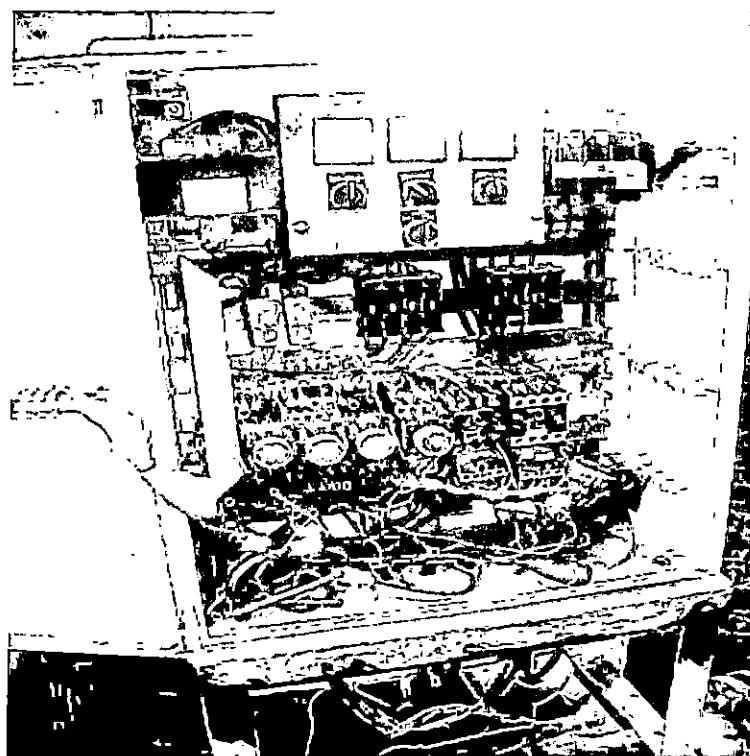


Figure n°12 : Coffret électrique de commande des pompes de surpression

Les anomalies constatées se résument comme suit :

- Les équipements hydrauliques et électriques actuellement en exploitation sur la station sont en mauvais état et complètement dégradés ;
- Le bac de préparation du sulfate d'alumine est vétuste, l'électro agitateur et la pompe doseuse sont à l'arrêt depuis plus de 2 années ;
- Le coffret électrique de commande et de protection des équipements de dosage du sulfate d'alumine maintenue en exploitation mais les appareillages électriques et les chemins de câbles sont vétustes ;
- Le dosage du sulfate d'alumine et de l'hypochlorite de calcium (HTH) se fait manuellement et sont directement versés dans le bassin d'eau clarifié, aucun respect de la quantité de dosage ;
- Le décanteur lamello – tubulaire OBLIFLUX DN 2000, installé en 1982 est actuellement très âgé et amorti et est maintenu en exploitation avec beaucoup de difficultés surtout pour la purge des boues, qui est son rôle essentiel ;
- Les équipements de la conduite DN 160 d'arrivée de l'eau brute (tuyau DN 160, le débitmètre à battant DN 100, l'électrovanne DN 100 et la vanne papillon DN 100) sont complètement dégradés et présentent beaucoup de fuites ;
- Les 03 surpresseurs type CR 32 de marque GRUNDFOS installés il n'en reste en fonction qu'un, il est exploité avec beaucoup de difficultés et présente des fuites importantes, leur remplacement s'impose ;

- Le coffret électrique de commande et de protection des surpresseurs est complètement dégradé et tous les systèmes d'automatisme ne sont plus fonctionnels et la protection des équipements et du personnel n'est plus garantie ;
- Les équipements de protection du réseau, stabilisateur de pression, manomètres, pressostats et manostats sont totalement à l'arrêt et depuis longtemps non fonctionnels ;
- Le coffret d'arrivée BT et les appareillages électriques sont encore fonctionnels mais recommanderons leur remplacement vu leur âge ;
- Absence d'éclairage dans les locaux de la station de clarification.

A l'état actuel, les équipements de la station de clarification fonctionnent avec beaucoup d'anomalies et dysfonctionnements, causant de multiples perturbations dans le traitement, la production et la distribution d'eau.

6.3 STATION DE POTABILISATION

La station de potabilisation tout comme les deux autres stations est construite et mise en service en 1982. Elle est équipée d'une cuve recevant l'eau clarifiée et décantée refoulée par les surpresseurs de la station de clarification. Cette cuve actuellement très dégradée, est équipée d'un flotteur et de poires de niveau qui permettent la régulation de la marche des surpresseurs. Ce dispositif de régulation est hors service.

La station dispose aussi de 2 filtres à sables, fonctionnant difficilement malgré le remplacement périodique du sable. Ces filtres sont chacun équipés de 2 pompes suppresseurs de relevage de marque GRUNDFOS du type CP3 - 20, initialement installées au démarrage de l'exploitation du barrage. Ces pompes ont été remplacées en 2013 par les surpresseurs du type CR5-5 TRI GRUNDFOS, dont 02 sont actuellement en exploitation (un surpresseur par filtre) les deux autres surpresseurs sont en panne et ont été déposés.

En l'absence des 02 autres surpresseurs, le cycle de lavage des filtres à sable qui se fait avec les 04 surpresseurs (02 par filtre) n'est pas correctement réalisé. Les filtres sont restés pendant longtemps sans lavage et continuent de fonctionner en l'état.

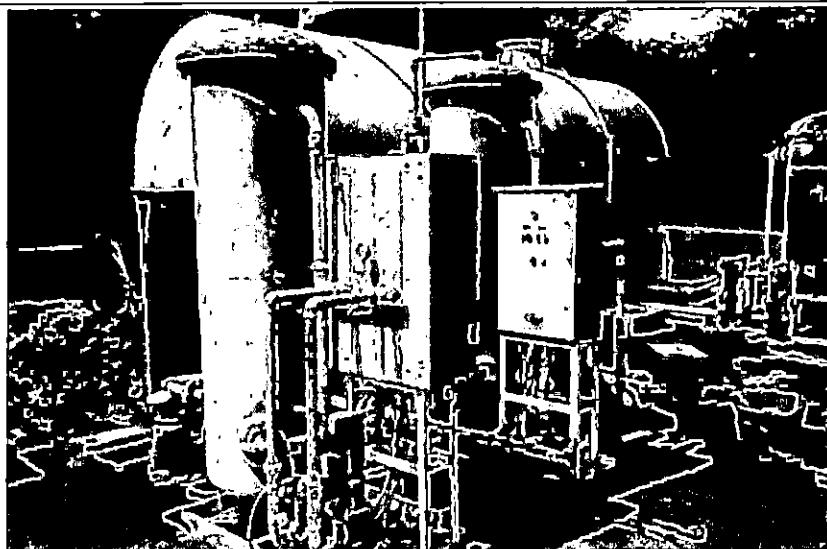


Figure n°13 : Vue du poste de potabilisation (cuve, filtres à sable, surpresseurs et coffrets électriques)

La commande et la protection électrique des 04 surpresseurs sont assurées par un coffret électrique très vétuste, ne garantissant aucune protection. Ces équipements sont à remplacer.

La citerne de capacité de 30 m³ recevant l'eau filtrée est âgée et amortie. Toute la canalisation DN80 est très corrodée et présente beaucoup de fuites colmatées en plusieurs points avec du plastomère. Cette citerne est équipée d'un dispositif de mesure de niveau actuellement hors service

L'eau filtrée provenant de la citerne est dirigée vers un filtre à charbon muni de 2 pompes surpresseurs de marque GRUNDFOS et du type CP 350, ce dispositif de pompage permet de mettre sous pression le réseau de distribution de l'eau potable.

Le réservoir anti-bélier (hydrofort) de capacité de 300 litre et de pression 8 à 12 bars, en panne depuis longtemps été enlevé. Cette situation expose les conduites du réseau de distribution d'eau potable aux les coups de bélier provoquant des ruptures fréquemment constatées des canalisations, d'après les informations reçues de l'exploitant.

Les coffrets et ses appareillages électriques, les câbles, les chemins de câbles, les boitiers de connexion externes et le câblage sont en mauvais état. Même si ces équipements transmettent des commandes, aucune protection ni sécurité n'est garantie.

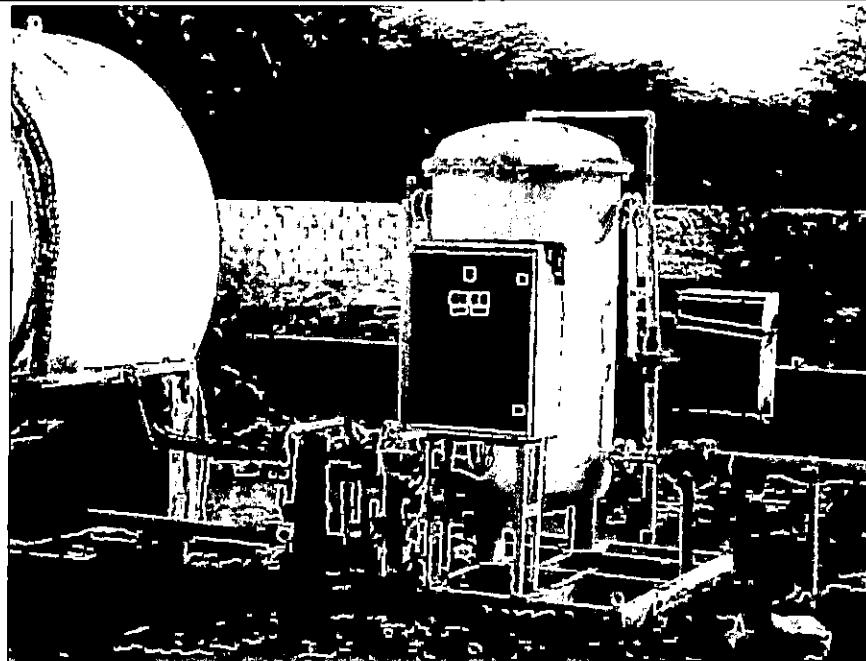


Figure n°14 : Vue du poste de surpression de l'eau potable (filtre à charbon, surpresseurs et coffrets)

La station de potabilisation ainsi que les autres composantes du système sont alimentées par le réseau électrique de la SENELEC et deux groupes diésel de secours installés au barrage et à la citée des cadres. Cependant, le groupe de secours installé à la cité est en panne depuis plusieurs années. Ce groupe doit être remplacé pour assurer un fonctionnement continu de la station de potabilisation.

Les anomalies constatées se résument comme suit :

- La cuve arrivée eau clarifiée est vétuste et présente beaucoup de fuites, les accessoires flotteurs et poires de niveau ne sont plus fonctionnels ;
- Les 02 filtres à sable installés en 1982 sont très âgés et complètement amortis et fonctionnent de manière peu satisfaisante bien que le sable soit périodiquement remplacé ;
- Sur les 4 surpresseurs de marque GRUNDFOS et du type CR5-5 TRI GRUNDFOS, installés, seuls deux ont été remplacés en 2013 et sont actuellement en exploitation avec beaucoup de difficultés, avec des fuites importantes sur le corps de pompe et la tuyauterie ;
- Le cycle de lavage des filtres à sable ne peut se faire actuellement avec les surpresseurs disponibles, car nécessitant le fonctionnement de 04 surpresseurs (02 par filtre) ;
- Les coffrets électriques de commande et de protection des surpresseurs, installés à proximité des équipements filtres et surpresseurs, sont actuellement vétustes et doivent être remplacés ;

- Les bacs de préparation des réactifs, les électro-agitateurs et les pompes doseuses sont en panne, l'ensemble de ces équipements ont été complètement enlevés ;
- La citerne de stockage d'eau traitée de 30m³ et toute sa tuyauterie de remplissage et de vidange DN 80, sont corrodés et on a noté la présence d'importantes fuites colmatées avec du plastomère, ces équipements devront être remplacés ;
- Le filtre à charbon installé en 1982 est complètement amorti, il présente beaucoup de fuites d'eau ;
- Les 2 pompes surpresseurs du poste de surpression d'eau potable, de marque GRUNDFOS et du type CP 350, ont été remplacées en 2013 et fonctionnent difficilement et avec la présence d'importantes fuites d'eau ;
- Le coffret et ses appareillages électriques, les câbles, les chemins de câbles, les boitiers de connexion externes et le câblage sont en mauvais état, cependant ils arrivent à transmettre les ordres de commande mais ne garantissent aucune protection ;
- Le système de commande et de régulation des pompes de mise sous pression du réseau de distribution ne fonctionnent pas correctement car les pressostats sont défectueux ;
- Les pompes tournent sans arrêt dès qu'il y a de l'eau dans la citerne, indépendamment des besoins de consommation ;
- Le réservoir anti-bélier (hydrochoc) et de régulation de capacité de 300 litres et de pression 8 à 12 bars est déposé et pas remplacé ;
- Le coffret d'arrivée de la tension électrique BT – 380V, est vétuste ; cependant il garantit correctement l'arrivée de l'alimentation du réseau de la SENELEC, un remplacement est suggéré ;
- Le groupe de secours installé à la cité est en panne depuis plusieurs années, il doit être nécessairement remplacé pour permettre à la station de potabilisation de fonctionner en toute période ;
- La canalisation du refoulement des filtres à sable est très corrodée et présente d'importantes fuites, les manomètres initialement installés sont très dégradés et déposés ;
- Le réservoir anti-bélier ('hydrochoc) en panne depuis longtemps a été enlevé, exposant les conduites du réseau de distribution d'eau potable aux coups de bélier ;
- Il n'y a pas de débitmètre sur la canalisation du réseau de sortie d'eau potable ;
- Absence d'éclairage dans les locaux de la station de potabilisation.

6.4 RESEAU DE DISTRIBUTION

Le réseau de distribution d'eau potable du barrage de Diama est construit et mis en service en 1982. Le schéma suivant illustre le système d'alimentation en eau potable du barrage de Diama.

S.P.E.B._DIAMA
DIVISION TECHNIQUE

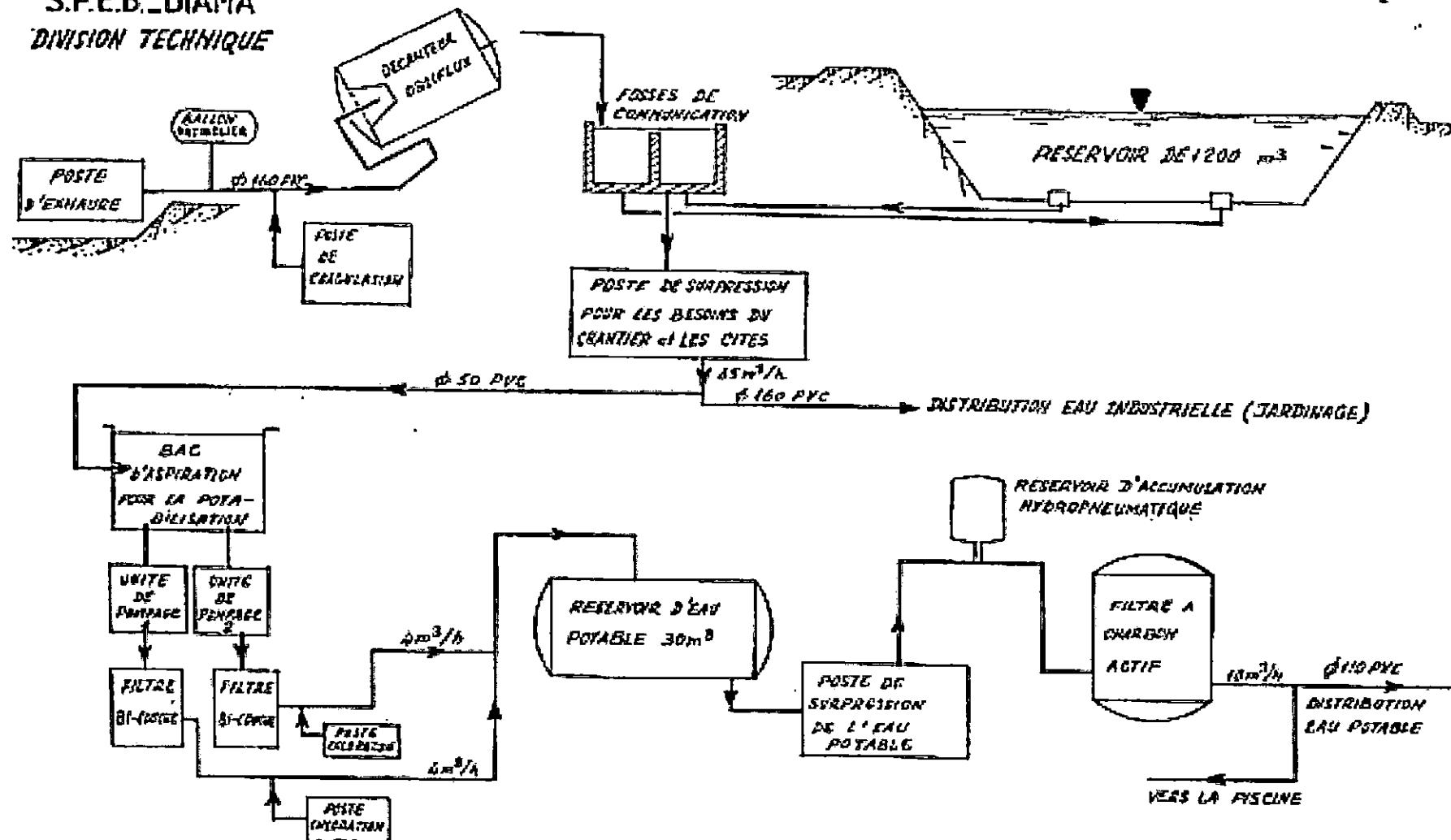


Figure n°15 : Schema Circuit_AEP_2013

Une conduite de diamètre 110 en PVC assure le refoulement des eaux brutes vers la station de clarification. Cette conduite passe dans un regard sur 10 m de profondeur au niveau de la traversée du fleuve en amont du barrage, puis remonte après la traversée. Elle longe la route goudronnée jusqu'à la station de clarification.

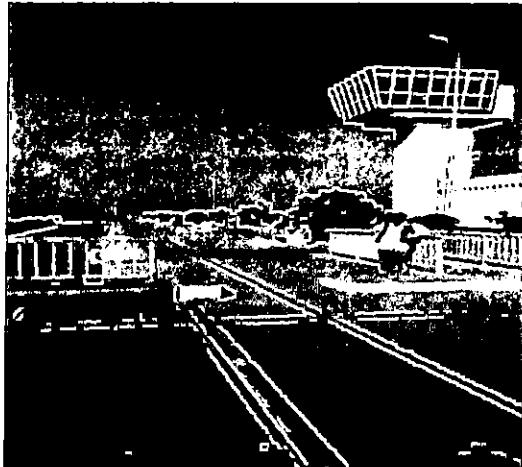


Figure n°16 : Vue du passage de la conduite de refoulement

Ce tronçon est très exposé aux coups de bélier fréquents à cause du disfonctionnement du ballon anti-bélier qui est hors service depuis plusieurs années.



Figure n°17 : Vue du ballon anti-bélier non fonctionnel

Le deuxième tronçon de conduite de refoulement prend départ de la station de clarification vers la station de potabilisation. Ce tronçon traverse l'école fondamentale et le marché du village de Diama et arrive au niveau des cités de la SOGED.



Figure n°18 : Départ du tronçon de refoulement vers la station de notabilisation

Ce tronçon est très défectueux, il y a des fuites importantes d'eaux. En parcourant son tracé, on constate beaucoup de flaques d'eau aux alentours. Une partie des bâtiments du village est érigée sur le réseau. Quelques déviations sur le réseau ont été repérées.



Figure n°19 : Vue d'une fuite d'eau le long de la conduite

Une stagnation d'eau permanente est constatée au niveau de départ et au niveau de virage vers la cité.



Figure n°20 : Vue d'une fuite d'eau repartie

Les fuites d'eau sont très importantes le long de ces tronçons et dans les différentes cités de la SOGED. Cette situation amène à conclure que l'efficience du réseau actuel est trop faible et que la mise en place d'un nouveau réseau d'eau est indispensable pour assurer l'alimentation des différents bénéficiaires.

Tableau n°8 : Repérage des zones de fuites

Point de fuite	Coordonnées des points		Observations
	x	y	
1	349207.365	1792351.021	Fuite faible
2	350021.21	1792490.267	Fuite moyen
3	351201.186	1792682.699	Fuite importante

7 SYNTHESE DE L'ETAT ACTUEL DE FONCTIONNEMENT DE L'AEP DE DIAMA

Les stations et installations du système AEP sont très anciennes, les équipements électromécaniques et hydromécaniques sont âgés, amortis et en mauvais état. Les groupes de pompage sont maintenus en fonctionnement avec beaucoup de difficultés et des rendements faibles, ce qui engendre des pertes d'énergie élevées.

7.1 STATION DE POMPAGE EAU BRUTE

La station dispose actuellement des équipements complètement obsolètes, elle fonctionne avec une capacité bien en deçà de la capacité nominale de pompage, la tuyauterie de refoulement de la station d'eau brute vers la station de clarification DN 110 n'est pas actuellement protégée car le ballon anti bâlier est en panne et pas du tout fonctionnel.

7.2 STATION DE CLARIFICATION

La station de clarification présente une vétusté très avancée, avec l'équipement central constitué par le décanteur OBLIFLUX qui ne répond plus aux exigences d'un traitement efficient, répondant aux normes et standards en vigueur. Par ailleurs, en l'absence d'équipements performants, le processus de clarification n'est pas mis en œuvre de façon satisfaisante.

7.3 STATION DE POTABILISATION

Le fonctionnement de la station de potabilisation, tout comme les deux autres stations, n'est pas du tout satisfaisant. Tous les équipements sont dégradés, en panne ou déposés. La station est maintenue en fonction grâce aux multiples efforts fournis par les agents chargés de l'exploitation et de la maintenance.

Vu l'état de fonctionnement des équipements, l'absence des dispositifs de préparation et d'injection des réactifs et le manque de lavage des filtres, on peut affirmer que le procédé de traitement de l'eau n'est pas conventionnel.

7.4 ETAT GENERAL DES EQUIPEMENTS ELECTRIQUES

Les coffrets électriques sont généralement vétustes. Les fonctions initialement prévues ne sont plus assurées et leurs appareillages électriques internes, présentent des usures normales dues à l'âge, ne garantissent aucune sécurité de fonctionnement. On note une perturbation continue de la bonne marche des dispositifs de pompage. On constate que beaucoup de câbles et fils sont mis en shunt ou déconnectés, et beaucoup de protection sont absentes, notamment celles liées aux anomalies des pompes.

Dans plusieurs cas, le vieillissement de ces coffrets électriques de commande et de protection et l'usure ont provoqué sur toutes les stations une absence totale de sécurité d'exploitation, les coffrets sont le plus souvent dépourvus des

appareillages essentiels de protection (chemins de câbles, gaines de protection, goulottes et repères sur les câbles et fils).

7.5 ETAT GENERAL DES EQUIPEMENTS DE POMPAGE

Les équipements de pompage de l'ensemble des stations ont fonctionné avec beaucoup de difficultés. Des actions de renouvellement ou de remise en état ont été effectuées sur certaines pompes, mais leur débit de pompage et performance restent toujours faibles par rapport aux besoins.

Le constat établi confirme que le taux de remplacement des électropompes était parmi les plus faibles, la plupart des anomalies qui ont été constatées proviennent essentiellement d'une usure naturelle et normale.

Il est aussi prouvé ces pompes ont fonctionné plus de 22 heures par jour, pendant à peu près 25 ans pour la plupart, ce indique le niveau d'exploitation voire de surexploitation des équipements. La durée de vie d'une pompe est en moyenne de 5 années pour une durée maximale de pompage n'excédant pas 12 h/jour soit environ 20 000 heures.

A partir de ce constat et compte tenu de l'avis de l'exploitant, on peut conclure que les pompes sont amorties depuis plus de 20 ans et ne garantissent plus les conditions d'une exploitation satisfaisante et rentable du système.

La mise en évidence des anomalies constatées sur les équipements, permettra l'identification des actions à entreprendre en vue d'apporter des améliorations concrètes à la situation actuelle des installations de pompage et de traitement.

7.6 ETAT GENERAL DES EQUIPEMENTS E ACCESSOIRES HYDRAULIQUES

Les anomalies constatées sur les réseaux internes de toutes les stations (aspiration et refoulement) et leurs accessoires hydrauliques, vannes, clapets, sont de divers ordres.

Sur la majeure partie des systèmes de pompage, les appareillages et structures métalliques, tuyauteries et canalisations d'aspiration et de refoulement des pompes, sont fortement dégradés au niveau de protection passive (peinture). De même, les accessoires subissent une corrosion avancée de l'ensemble de la boulonnerie.

- La tuyauterie de refoulement et de l'aspiration, les vannes, clapets, et robinetteries des réseaux et canalisations de distribution des produits de dosage des réactifs ont subi un vieillissement avancé et une très forte corrosion, occasionnant des fuites importantes avec le défaut d'étanchéité, enrayant les mécanismes ;
- La soudure sur la tuyauterie de refoulement présente une défaillance ou un vieillissement entraînant des fuites localisées. Ces soudures sont des points sensibles puisqu'elles sont en réalité des discontinuités structurelles tout au long du refoulement ;

- En outre, on a constaté une dégradation totale de la protection passive sur les tuyaux de refoulement des stations, provoquant par endroits des cloquages, des écaillages et rouilles intenses, qui ont induit un vieillissement prématûr dû surtout aux mauvais traitements subis par les surfaces lors de leur réalisation, ou de la mauvaise mise en place de la peinture de réfection, sans tenir compte des critères et conditions d'application permettant une bonne adhésion des couches de peinture ;
- On a constaté que sur toutes les stations, les stabilisateurs de pressions, les pressostats, les manostats, les manomètres, les ballons anti bâliers, etc., présentent une forte dégradation et sont tous à l'arrêt ou déposés.

7.7 ETAT GENERAL DES EQUIPEMENTS DE PREPARATIONS ET DE DOSAGE DES REACTIFS

Les équipements du dosage des réactifs initialement installés sur les stations de clarification et de potabilisation pour la préparation et l'injection de dosage des réactifs (sulfate d'alumine, HTH) sont complètement obsolètes démontés ou parfois inexistant. S'ils existent, on constate un état de détérioration et délabrement total les rendant inutilisables.

A la station de clarification, il existe une cuve pour la préparation et l'injection du sulfate d'alumine inutilisée. Sur cette cuve, est installée un électro agitateur très corrodé et vétuste, et une pompe doseuse qui n'est plus fonctionnelle et à l'arrêt depuis plusieurs années.

Actuellement les bacs, les électro-agitateurs et les pompes doseuses ont été complètement enlevés de la station de potabilisation. Le dosage des réactifs (Sulfate d'alumine, HTH) se fait manuellement.

7.8 MAINTENANCE ET ENTRETIEN DES SYSTEMES DE POMPAGE ET DE TRAITEMENT

Nous avons constaté que pour faire face aux nombreux dysfonctionnements et anomalies observés sur les équipements et installations de pompage et de traitement, un programme de maintenance dénommé MECEP est déjà depuis longtemps appliqué.

L'application de ce programme de maintenance est toujours négativement impactée par l'indisponibilité des pièces de rechange et des matières consommables (chiffons, graisse, huile, détergent, etc.), nécessaires à l'exécution des opérations de maintenance préventive et curative.

Les mesures d'accompagnement, les pièces de rechange, que nous préconiserons, devront permettre de participer efficacement à la mise en place des procédés et planning de maintenance et entretien préventif et curatif. Celles-ci doivent être complétées par la mise à disposition aux agents d'exploitation des caisses à outils de mécanicien et d'électricien.

En effet, il a été constaté que le personnel affecté à la réalisation des tâches de maintenance et d'entretien des ouvrages et systèmes AEP, est satisfaisant en

nombre et présente de bonnes compétences, cependant les moyens matériels n'ont pas toujours été disponibles.

Le maintien en marche de ces stations mises en exploitation depuis 1982, est le résultant d'importants efforts fournis par les agents d'exploitation et de maintenance. Les équipements très vétustes et non fonctionnels et devraient en principe être depuis longtemps à l'arrêt. Les efforts déployés par le personnel exploitant ont constitué une solution alternative dans l'attente du renouvellement du système.

Pour accompagner le dispositif en place actuellement, il convient de mettre en œuvre les mesures suivantes :

- La mise à disposition en permanence des pièces de rechange destinées au remplacement des équipements subissant une usure normale et également des pièces de rechange pour les opérations de dépannage notamment en cas d'arrêt accidentel prolongé préjudiciable au bon fonctionnement du système ;
- La formation des agents d'exploitation aux techniques modernes de gestion de l'exploitation technique par planification et programmation adéquate des opérations ;
- La mise à disposition des consommables (chiffons, crosses métalliques, peinture, huiles, graisses, etc.).

Il est important de compléter ou de prévoir un stock minimum les pièces de rechange concernant l'ensemble des équipements :

- Equipements de pompage : vannes, Clapets anti retour, équipements hydrauliques et accessoires ;
- Equipements électriques : lampes, relais, boutons poussoirs, contacts ;
- Divers équipements hydrauliques (électro agitateurs, pompes doseuses, débitmètres, stabilisateurs de pression, manomètres, etc.).

Il est important de veiller à la mise en place du stock en respectant les normes minimales à savoir : l'adaptabilité et l'interchangeabilité avec pièces les installées, conditionnement et identification précise et emplacement prévisionnel.

7.9 ÉTAT DES RESEAUX

Plusieurs fuites ont été observées sur l'ensemble des réseaux (refoulements, réseaux intérieurs et distribution) occasionnant des pertes significatives avec des répercussions négatives sur la durée de fonctionnement des pompes et la consommation énergétique. La récurrence des fuites s'explique en partie, par la configuration du système basée sur le refoulement direct par surpression vers les différentes parties du système.

Par ailleurs, comme autre facteur aggravant, il faut signaler l'état des conduites PVC qui peut présenter une dégradation précoce du fait d'une exposition prolongée à l'ensoleillement direct et des réparations inadaptées.

Une alternative peut porter sur l'option PEHD ou la pose de conduites PVC avec des gammes de pression adaptées. Une analyse comparative sera proposée en phase d'APD.

8 SOLUTIONS PROPOSEES

La mise en évidence des dégradations et anomalies sur les équipements, servira de base pour l'identification d'un certain nombre d'actions à entreprendre en vue d'apporter des améliorations concrètes à la situation actuelle et de permettre la remise en exploitation des installations de pompage, de traitement et de distribution d'eau.

Les actions à entreprendre dans le cadre de la réhabilitation du système AEP auront pour objectifs essentiels de moderniser et d'optimiser le fonctionnement des installations, d'améliorer la qualité de l'eau et de renforcer la performance des équipements électriques et hydromécaniques afin d'accroître le rendement de la production et de la distribution des systèmes de pompage et d'alimentation en eau potable.

Ainsi on s'appuiera sur les résultats du diagnostic des équipements électromécaniques, et hydromécaniques des installations de pompage et de traitement.

Dans le cadre de cette remise en état et d'optimisation des stations et de l'ensemble du système AEP, les deux variantes suivantes sont proposées.

- **Variante : 1** : réhabilitation de l'existant : cette variante consiste en une réhabilitation totale et profonde des équipements, à un remplacement de l'ensemble des équipements des stations avec des caractéristiques techniques identiques à l'existant, en tenant rigoureusement compte de l'encombrement des nouveaux équipements et de leur incidence sur le génie civil.
- **Variante 2** : renouvellement complet du système : cette variante consiste en la réalisation d'une station de traitement respectant les normes internationales du Règlement sur la Qualité de l'Eau Potable (RQEP), entièrement en béton avec une capacité de production permettant une couverture très satisfaisante des besoins actuels et futurs.

Le réseau actuel, en conduite PVC, pour les deux variantes sera remplacé par un nouveau réseau avec un matériau adapté, dimensionné pour répondre avec satisfaction, à la qualité de service (en quantité et en qualité).

9 PROGRAMME DE REHABILITATION DES STATIONS ET OUVRAGES ANNEXES

Les chapitres qui suivent portent sur la définition détaillée de l'approche à mettre en œuvre pour la remise en état des installations de l'AEP du Barrage de DIAMA.

Les détails portant sur les interventions, les modifications, le redimensionnement et le remplacement seront indiqués pour les variantes 1 et 2 et les étapes clés de leur réalisation précisées afin de rendre fonctionnel les installations à moindre coût et en minimisant les contraintes d'exploitation.

Le choix de l'une des variantes, laissé à l'appréciation de la SOGED, permettra d'engager la phase d'études de l'Avant-Projet Détailé (APD) et du DAO.

9.1 PROGRAMME PROPOSE PAR LA VARIANTE 1

La variante 1 propose la réhabilitation totale des équipements à travers le remplacement de l'ensemble des équipements des stations avec des caractéristiques techniques à l'identique par rapport à l'existant. Cependant, une attention particulière sera accordée à la configuration globale du système compte tenu de l'encombrement des nouveaux équipements par rapport au génie civil.

En tenant compte des contraintes budgétaires et des difficultés opérationnelles inévitables pour ce type d'intervention et compte tenu du contexte qui prévaut caractérisé par l'urgence à restaurer le système, la liste des opérations et interventions suivantes est retenue pour les différentes installations :

- Le remplacement des 02 électropompes immergées, des 02 électropompes de surface et accessoires électromécaniques et hydromécaniques de la station de pompage d'exhaure ;
- Le remplacement des 03 suppresseurs de la station de clarification et de leurs canalisations ;
- Le remplacement des 04 suppresseurs de la station de potabilisation et de leurs canalisations ;
- Le remplacement des 02 suppresseurs du poste de suppression et de leurs canalisations ;
- Le remplacement de toute la tuyauterie et canalisation des stations d'eau brute, de la clarification et de la station de potabilisation ;
- Le remplacement de tous les équipements de traitement et de préparation des réactifs des stations de clarification et de potabilisation (Bacs, Electro agitateurs et Pompes doseuses) ;
- Le remplacement des équipements hydromécaniques des stations (Vannes, Clapets anti retour, Manomètres, Décanleur OBLIFLUX, Stabilisateurs de pression, Ballons anti béliger, etc.) ;

- Le remplacement de toutes les armoires de commande et de contrôle et de protection des équipements et de toutes les armoires « Arrivée BT » ;
- Le remplacement de tous les circuits électriques de toutes les stations (câblages, chemins de câbles, fourreaux et circuits des terres).

Nous retenons le principe que les stations réhabilitées doivent toujours garantir l'approvisionnement en eau potable avec un débit $40\text{m}^3/\text{h}$, en conformité avec les caractéristiques initiales et actuelles des équipements à remplacer et le procédé de potabilisation et de distribution.

9.1.1. Station de pompage d'eau brute

Deux possibilités se présentent pour l'aménagement et la réhabilitation des équipements de la station de pompage d'eau brute. Le choix de la solution finale est laissé à l'appréciation de la SOGED et sera détaillé dans les études de l'Avant-Projet Détailisé (APD).

Choix 1:

Il s'agira de réaliser à l'identique, l'installation, avec la configuration initiale consistant à mettre en place 02 lignes de pompage avec les électropompes immergées ($Q= 40 \text{ m}^3/\text{h}$ et $HMT = 25 \text{ mCE}$) et des électropompes de surface en série ($Q= 40 \text{ m}^3/\text{h}$ et $HMT = 45 \text{ mCE}$). Les lignes de pompage fonctionneront en alternance offrant plus de sécurité.

Nous précisons ici que les marques et type de pompe peuvent aussi être changés sans aucun préjudice à la performance du pompage et au rendement des pompes. En tenant compte de l'évolution actuelle de la technologie, tous les autres équipements et accessoires de pompage seront remplacés par de nouveaux équipements, mais les caractéristiques resteront sans changement (canalisations vannes, clapets, ballons anti-bélier et armoires électriques de commandes des électropompes, etc.).

Choix 2:

Les propositions de cette variante consisteront à la mise en place de 02 pompes immergées dimensionnées pour refoulement directement à la station de clarification, les caractéristiques de ces groupes de pompage seront dimensionnées pour garantir un fonctionnement correct des électropompes. Il n'y aura donc qu'une seule ligne de pompage, qui garantira les avantages suivants :

- Baisse de perturbations et anomalies constatée sur le système de pompage ;
- Baisse de la consommation de l'énergie, donc baisse de la facture 'électricité' ;
- Facilité d'exécution des opérations de maintenance ;

- Diminution du stock des pièces de rechange nécessaire aux opérations d'entretien et les remises en état.

Actuellement, la seule électropompe en exploitation est du type FLYGT 2102. Les électropompes proposées seront retenues parmi les marques et types couramment installées et offrant des garanties en matière de performances, de robustesse, d'entretien, de maintenance et de sécurité.

Tous les autres équipements et accessoires de pompage seront correctement dimensionnés et remplacés par de nouveaux équipements. Les caractéristiques seront vérifiées et peuvent être variables selon les équipements à commander (canalisations vannes, clapets, ballons anti-bélier et armoires électriques de commandes des électropompes, etc.).

9.1.2. Station de clarification

La réalisation des travaux de réhabilitation et le renforcement de la station de clarification nécessitera un remplacement de l'ensemble des équipements de pompage et accessoires. L'opération concernera essentiellement les équipements électromécaniques, électriques et hydrauliques ci – après :

- Le remplacement de tous les groupes surpresseurs existants par l'installation de 03 nouveaux groupes identiques à l'existant (03 surpresseurs type CR 32 de marque GRUNDFOS), ou similaires pouvant être adaptés à l'installation, et le remplacement de tous les accessoires de raccordement électriques et hydrauliques ;
- Pour le respect du procédé et le volume d'eau potable à produire ($40m^3/h$), le remplacement de tous les équipements hydromécaniques des stations s'impose mais les caractéristiques de nouveaux équipements seront conformes à l'existant (vannes, clapets anti retour, brides, joint de démontage, débitmètre, manomètres, stabilisateurs de pression, ballons anti-bélier, manostats, pressostats etc.) ;
- Le remplacement de la conduite DN160 d'arrivée d'eau brute et de l'ensemble des équipements de régulation composé d'une electrovanne DN 100, d'un débitmètre DN 100 et d'une vanne papillon DN 100 ;
- Le remplacement à l'identique du décanteur OBLIFLUX et de tous ses accessoires de purge et de raccordement pour respecter le génie civil et éviter d'installer des équipements et accessoires encombrants ;
- Le remplacement de tous les équipements de l'unité de préparation et de dosage des réactifs (Sulfate d'Alumine, HTH) de la station de clarification et (bacs, électroagitateurs, pompes doseuses et armoires électriques, etc.) ;

- Le remplacement et l'installation de nouveaux coffrets électriques de commande, de protection et de contrôle des groupes surpresseurs conformément à la norme en vigueur et en tenant compte du fonctionnement automatique (avec tous les accessoires de commande et de contrôle permettant un fonctionnement en cascade et une permutation cyclique entre les groupes) ;
- Le remplacement du coffret d'arrivée du réseau BT – 380V ;
- Le remplacement de tous les circuits électriques de toutes les stations (câblages, chemins de câbles, fourreaux et circuits des terres, etc.).

9.1.3. Station de Potabilisation

La réalisation des travaux de réhabilitation et le renforcement de la station de potabilisation nécessitera un remplacement de l'ensemble des équipements de pompage et accessoires, il concerne essentiellement les équipements électromécaniques, électriques et hydrauliques ci – après :

- Le remplacement de tous les groupes surpresseurs existants par l'installation de 04 nouveaux groupes identiques à l'existant sur le poste de potabilisation (04 supresseurs de relevage de marque GRUNDFOS et du type CR5-5, ou similaires), pouvant être adaptés à l'installation et le remplacement de tous les accessoires de raccordement électriques et hydrauliques (tuyaute, vantellerie, manostats, pressostats, etc.) ;
- Le remplacement au poste de surpression de 2 pompes surpresseurs (de marque GRUNDFOS et du type CP 350, ou similaires) et de tous les accessoires de raccordement électriques et hydrauliques (tuyaute, vantellerie, manostats, pressostats, etc.) ;
- Le remplacement des 02 filtres à sables installés au poste de potabilisation, avec tous les accessoires de raccordement (tuyaute, vantellerie, etc.) ;
- Le remplacement du filtre à charbon installé au poste de surpression, avec tous les accessoires de raccordement (tuyaute, vantellerie, etc.) ;
- Le remplacement de tous les équipements de l'unité de préparation et de dosage des réactifs (Sulfate et HTH) de la station de potabilisation (bacs, électroagitateurs et Pompes doseuses et armoires électriques, etc) ;
- Le remplacement et l'installation au poste de potabilisation de 02 nouveaux coffrets électriques de commande, de protection et de contrôle des groupes surpresseurs conformément à la norme en vigueur et en tenant compte du fonctionnement automatique (avec tous les accessoires de commande et de contrôle permettant un fonctionnement avec une permutation cyclique entre les groupes) ;

- Le remplacement et l'installation au poste de surpression d'un nouveau coffret électrique de commande, de protection et de contrôle des groupes surpresseurs conformément à la norme en vigueur et en tenant compte du fonctionnement automatique (avec tous les accessoires de commande et de contrôle permettant un fonctionnement avec une permutation cyclique entre les groupes) ;
- Le remplacement du coffret d'arrivée du réseau BT – 380V ;
- Le remplacement de tous les circuits électriques de toutes les stations (câblages, chemins de câbles, fourreaux et circuits des terres, etc) ;
- La réhabilitation ou le remplacement du groupe Diésel de secours installé à la cité des cadres pour assurer une alimentation de la station en cas de rupture de courant sur le réseau de la SENELEC ;
- Le remplacement de la cuve 30 m³ par un château d'eau pour les besoins de stockage et de la mise en pression de l'eau avant la distribution.

9.2. PROGRAMME PROPOSE PAR LA VARIANTE 2

Les installations de l'AEP, actuellement en exploitation ont été réalisées en 1982 pour produire 40m³/h pour les besoins du chantier et des cités d'habitation.

La progression et le développement réel de la localité de Diama et des cités environnantes, a généré un besoin en eau supplémentaire, qui implique sa tenue en considération dans la situation actuelle du projet AEP Diama.

On remarque donc qu'aujourd'hui, la demande en eau potable de la zone a très largement augmenté. Aux regards des besoins en eau grandissants de la localité, une solution durable s'impose pour régler et satisfaire les besoins en eau sur plusieurs années. Néanmoins, Il est important de tenir compte de l'existence d'un système AEP pour la localité de Diama.

Ainsi ; la variante 2 propose En lieu et place de la station existante, la réalisation d'une nouvelle selon les normes internationales du Règlement sur la qualité de l'eau potable (RQEP), entièrement en béton avec une capacité de production optimisée permettant une couverture des besoins actuels et futurs.

9.2.1 Besoins en eau du barrage, des cités et du village de Diama

Les TDR indiquent une population de 1000 personnes et le raccordement du réseau de l'AEP du Barrage à celui du village de DIAMA. Ainsi une norme de consommation journalière de 40 l/habitant/jour ramène les besoins en eau pour les 1000 personnes (Cités, Barrages, autres besoins) à 40 m³.

Actuellement la majorité des systèmes d'AEP sont dimensionnés pour produire de 15 à 40 m³/h soit une production journalière de 150 à 400 m³/jour

largement suffisant pour couvrir les besoins en eau jusqu'à l'horizon de durée de vie des ouvrages de génie-civil. Cependant, pour les besoins d'optimisation énergétique, les caractéristiques des pompes seront définies pour des séquences temporelles de 10 ans au maximum, évitant ainsi de surdimensionner inutilement les équipements.

Concernant la localité de Diama, le système exploité par SEOH produit environ 627 m³ par jour et alimente 08 villages environnants. La nouvelle station proposée et celle existante réhabilitée peuvent satisfaire sans aucune contrainte les besoins en eau du village de Diama et des localités environnantes qui sont alimentées par l'AEP du village de DIAMA. Un ajustement sur la durée de pompage sera opéré pour couvrir les besoins exceptionnels qui découleraient d'une panne prolongée d'un des systèmes.

Le réseau actuel en conduite sera entièrement renouvelé pour assurer une desserte répondant aux exigences de qualité de service.

Les hypothèses et bases de dimensionnement seront définies dans les étapes préliminaires de l'étude APD. La validation de ces données et hypothèses permettra d'arrêter les caractéristiques définitives du système.

9.2.2 Principe de traitement et de distribution

L'option proposée est de réaliser une station monobloc entièrement en béton avec deux lignes de traitement offrant des possibilités d'extension de la capacité de production.

Le schéma de principe du projet de l'AEP adopté et le procédé à mettre en place amènent à réaliser les ouvrages ci – après, destinés au pompage et au traitement de l'eau :

- Le poste de pompage des eaux brutes et la ligne de refoulement constituée de conduites en fonte ductile ou en PVC avec des pressions de service adapté et équipé de vanne et de compteur;
- La bâche de stockage des eaux brutes (option consistant à valoriser la bâche actuelle de 1200 m³ en bon état) ;
- Un poste de reprise des eaux brutes (option si la bâche est retenue pour le stockage des eaux brutes);
- Un poste d'injection de coagulant ;
- Une bâche de réception, d'aération, de coagulation et de flocculation ;
- Des ouvrages de décantation statique avec un aménagement permettant d'évoluer vers une décantation lamellaire ;
- Une bâche de stockage des eaux décantées recueillant les eaux situées dans la partie supérieure des décanteurs ;
- Un poste de reprise des eaux décantées ;

- Une batterie de filtres étanches en parallèle ;
- Une ligne de refoulement des eaux filtrées connectée au poste d'injection de stérilisant et équipée de vannes et de compteur et acheminant les eaux potables vers le stockage final ;
- L'ouvrage de stockage final constitué d'un château surélevé.
- Un ensemble de tuyauteries d'assainissement collectant les eaux de lavage, de vidange, de trop-plein et des boues décantées et les acheminant vers l'aire de dépotage prévue à cet effet ;
- Une ligne de retro-lavage partant du réseau de distribution et raccordée aux filtres pour assurer le lavage et le rinçage.

Les détails d'injection des produits chimiques dans la filaire de traitement sont les suivants :

- Injection de sulfate d'alumine dans l'ouvrage de mélange en amont des décanteurs (étape de coagulation -floculation afin d'optimiser l'étape de décantation) dans la conduite d'eaux brutes ;
- Injection de l'eau de chaux pour correction du pH en période de fortes turbidités en même temps que le sulfate, dans la conduite d'eaux brutes ;
- Désinfection finale par rémanente par injection d'hypochlorite de calcium dans la conduite de refoulement vers le château d'eau ;
- Injection finale d'eau de chaux au besoin, pour équilibrer et reminéraliser partiellement l'eau traitée.

Les eaux traitées seront refoulées par les pompes de reprise des eaux décantées, à travers les filtres, vers le château, point d'alimentation des cités de la SOGED et du Barrage de DIAMA.

Les équipements et accessoires électromécaniques et hydrauliques seront composés de :

- Une prise d'eau équipée de deux groupes électropompes immergées ;
- Une conduite de refoulement raccordée aux 2 compartiments de la bâche de 1200 m³ (en option);
- Une reprise des eaux brutes à partir de la bâche, équipée de 2 électropompes immergées ;
- Un poste d'injection de produit composé de 3 pompes doseuses (sulfate d'alumine, chaux et chlore) munies d'agitateurs motorisés et d'une cuve de mélange) ;
- Les conduites intérieures et extérieures de refoulement, de vidange, de trop-plein et de lavage des décanteurs et filtres munies de vannes entre les différents ouvrages du système ;

- Des compteurs d'eaux brutes et d'eaux traitées ;
- Un préfiltre à lamelles placé en amont de chaque compteur d'eaux brutes.

Les différentes composantes du système AEP seront dimensionnées pour satisfaire qualitativement et quantitativement les besoins en eau des cités de la SOGED et du Barrage. La prise en charge des besoins du village de DIAMA et les localités environnantes sera basée sur l'ajustement des durées de pompage et la marge de production disponible offerte par la capacité nominale et les plages de fonctionnement des équipements et ouvrages.

Le fonctionnement des stations de pompage et de relevage d'eau traitée sera entièrement automatique, en réduisant au strict minimum l'intervention du personnel d'exploitation et en évitant de supprimer l'intervention humaine, nécessaire pour la surveillance des installations et comme palliatif en cas de défaillance du système de commande et de régulation.

Le système de régulation sera commandé par la demande, avec un fonctionnement en cascade commandé par la baisse du niveau d'eau dans le château. Le déclenchement et l'arrêt du fonctionnement seront assurés par les poires de niveau installées à des endroits clés et calés aux cotes définies.

La définition des critères de conception techniques des équipements électriques, électromécaniques et hydrauliques, sera largement abordée dans le rapport APD, et permettra de fournir les données nécessaires à l'élaboration des spécifications techniques et du devis quantitatif et estimatif confidentiel.

9.3 COMPARAISON DES AVANTAGES ET INCONVENIENTS DES DEUX VARIANTES

De nombreux avantages sont liés à la réalisation de la variante 2, parmi lesquels on peut citer :

- Regroupement de tous les ouvrages et installation du système de l'AEP sur un seul site (Décanteur, Floculateur, filtres, réservoir eau traitée, pompage eau traitée et château d'eau).
- Installation des équipements électromécaniques et hydromécaniques de pompage et de traitement de dernière génération
- Gestion de l'exploitation, maintenance et entretien aisés
- Faible budget de maintenance car la quantité des pièces de rechange est réduite par rapport au système existant
- L'eau produite est de bonne qualité et respecte les normes OMS
- Parfaite maîtrise des fuites d'eau et de l'extraction des boues

L'option d'aménagement que nous proposons de retenir pour ce projet et que nous recommandons sa réalisation sur le site actuel de la clarification, est celle de la variante 2 du fait des avantages qu'elle présente.

Tableau n°9 : Comparaison des variantes

	Avantages	Inconvénients
Variante 1 Système AEP existant	<ul style="list-style-type: none"> - Génie civil réduit ; - Option constituée d'équipements facilement renouvelable en cas de disponibilité sur le marché; - Système de décantation compact et remplaçable en cas de disponibilité sur le marché ; - Durée de vie élevée moyennant le respect d'un programme strict de maintenance ; - Possibilité de reprise totale du réseau. 	<ul style="list-style-type: none"> - Certains équipements et pièces de rechange non disponibles sur le marché ; - Absence de stockage surélevé ; - Charges d'exploitation élevées du fait de l'absence de stockage et du fonctionnement continu ; - Equipements en grand nombre exposés à la corrosion ; - Lavage des filtres et évacuation des boues nécessitant le fonctionnement des surpresseurs ; - Fonctionnement automatique et par surpression rendant difficile la suppléance par le mode manuel.
Variante 2 Système AEP standard avec ouvrages béton	<ul style="list-style-type: none"> - Génie civil compact et facilement optimisé avec un stockage surélevé occasionnant un fonctionnement moins continu des pompes ; - Equipements réduits et peu exposés à la corrosion ; - Charges d'exploitation et de fonctionnement réduites ; - Système et procédés éprouvés dans l'environnement du barrage ; - Personnel d'exploitation réduit ; - Système adapté aux fortes turbidités ; - Conception et production modulable en fonction de l'évolution des besoins ; - Lavage des filtres et évacuation des boues ne nécessite pas le fonctionnement des équipements de pompage ; - Une automatité atténuée et possibilité de maintenir une présence humaine optimale. 	<ul style="list-style-type: none"> - Activités d'entretien et de maintenance fréquentes ; - Surveillance accrue du rythme de lavage des filtres ; - Gestion plus contraignante des eaux et boues rejetées ; - Réalisation des réservations nécessitant une mise en œuvre dans les règles de l'Art avec probabilité de fuites difficilement étanchées (sur le béton armé).

10 RECOMMANDATIONS ET SUGGESTIONS

R1

Nous avons constaté que la station de potabilisation n'est pas alimentée en électricité par un système de secours en cas de rupture de la fourniture du réseau SENELEC. Le groupe diésel de puissance 125 KVA, installé à la cité des cadres est en panne depuis plusieurs années. Il semble urgent de procéder à son remplacement pour assurer un fonctionnement continu du système d'ici le renouvellement des installations.

R2

Toutes les stations seront entièrement rénovées, la réhabilitation des stations consistera au remplacement de tous les équipements déclarés vétustes, amortis ou en arrêt. Dans le cas de la variante 1, nous proposons d'installer des équipements de mêmes caractéristiques et de mêmes encombrements évitant ainsi une incidence coûteuse sur le génie civil (socle des pompes, dalles, réservations, etc.).

R3

Actuellement les bacs, les électro-agitateurs et les pompes doseuses vétustes et hors service ont été enlevés sur toutes les stations. De ce fait, aucune possibilité de dosage correct des réactifs Sulfate d'alumine et de HTH n'existe. L'ajout de produits de traitement se fait directement au niveau le bassin d'eau clarifiée. Cette pratique n'est pas conforme aux normes d'exploitation et de traitement en vigueur. En outre, les filtres à sable ne sont plus lavés car les électropompes surpresseurs ne sont pas disponibles à cause de panne (01 pompe par filtre au lieu de 02).

La conséquence est que la potabilité de l'eau ne peut être assurée avec certitude car nécessitant des analyses pour le calage et la confirmation de la qualité lorsque les caractéristiques de l'eau brute évoluent. Nous recommandons de prendre des dispositions idoines pour mettre en place rapidement une unité de traitement de l'eau clarifiée et de l'eau potable en attendant la remise en état des installations de production et de distribution d'eau potable. Cette solution devra être combinée avec un raccordement au système de Diama qui peut servir de source alternative en dehors des heures de pointe.

R4

Pour améliorer l'exécution du système de maintenance et de l'entretien des équipements et systèmes de pompage et faire face aux nombreux dysfonctionnements observés dans la gestion technique des ouvrages, nous recommandons de parfaire le programme de maintenance planifié.

Ce programme de maintenance doit avoir comme base, l'application de la méthode de contrôle et d'entretien préparé (MECEP), qui est déjà en cours d'exécution sur les équipements du barrage.

L'application des opérations de maintenance préventive et curative de la MECEP doit être systématique et rigoureuse. Les consignes doivent être planifiées selon les périodicités journalières, hebdomadaires, mensuelles, semestrielles et annuelles. Un suivi et un contrôle par un spécialiste doivent être faits pour garantir la qualité de l'exploitation et du service d'eau.

Pour ce faire, chaque équipement disposera d'une fiche technique dite suiveuse sur laquelle seront mentionnées leurs caractéristiques techniques et la nature des opérations et interventions de maintenance et d'entretien exécutées selon la périodicité définie. La mise en place de ce suivi exige :

- De procéder à la confection ou mise à jour des fiches mentionnant les caractéristiques techniques des équipements et appareillages électriques et hydromécaniques, cette opération doit avoir comme base de référence les notices techniques des constructeurs ou les plaques signalétiques des équipements ;
- Procéder sur tous les groupes de pompage et accessoires aux repérages et à la codification des équipements électriques, électromécaniques et hydromécaniques, ainsi que les armoires et coffrets électriques de commande (Appareillages électriques intérieurs et extérieurs), afin de permettre un meilleur suivi de la gestion technique des équipements et de leurs fiches suiveuses.

R5

Pour garantir l'efficacité de la gestion technique de la maintenance, de l'entretien et de l'exploitation des ouvrages de pompage, nous recommandons des actions urgentes suivantes pour renforcer la disponibilité des mesures d'accompagnement :

- L'affectation aux agents chargés de la maintenance et d'entretien, d'un lot d'outillages et de matériels, afin de permettre aux exploitants d'effectuer la maintenance préventive et l'entretien des installations et ouvrages de pompage :
 - Aspirateur pour le dépoussiérage des armoires et installations électriques
 - Outilage mécanique et électrique
 - Etc.
- Affectation d'un stock de pièces de rechange et de consommables en vue d'effectuer les révisions systématiques échues et pour une maintenance régulière et programmée des groupes de pompage et accessoires.

- Organisation sur place d'un stage de formation en vue d'initier les exploitants à la technique moderne d'exploitation et de maintenance préventive des systèmes et ouvrages de pompage.

R6

Lors de notre visite sur la station de pompage d'eau brute, nous avons constaté que la station fonctionnait avec une seule électropompe immergée. Les autres pompes étant en panne et déposées, ce qui conduit à recommander d'équiper la station de 02 groupes électropompes immergées de débit identique, avec un redimensionnement de la HMT. Ces électropompes fonctionneront en alternance et refouleront directement vers la station de clarification. De ce fait il sera procédé à la suppression du pompage de surface monocellulaire qui n'aura aucun apport sur la production. Ce réaménagement permettra de réduire la consommation électrique et les charges d'entretien et d'exploitation.

R7

La SOGED souhaite que toutes les stations de l'AEP du barrage soient regroupées avec une production satisfaisante. Cette proposition est à l'étude avec la possibilité de déplacer la station de potabilisation sur le site de la station de clarification. Cette opération pourrait entraîner les conséquences suivantes sur les équipements :

- Variation des caractéristiques (hauteurs géométriques et des Hauteurs manométriques totales) des surpresseurs de la station de clarification et celle de la potabilisation ;
- Importantes modifications des dimensions du réseau de la canalisation de la station de clarification et la station de potabilisation.

R8

Nous avons constaté que sur toutes les stations que nous avons visitées, les coffrets électriques de commande et les coffrets d'arrivée du réseau BT – 380V de la SENELEC sont installées dans les enceintes des stations et exposés hors des locaux, aux effets des facteurs climatiques (ensoleillement, pluie, fortes chaleurs, vents et poussières). Nous recommandons que ces coffrets électriques soient installés dans les locaux, les abris ou cabines dédiées à la protection efficace de ces équipements sensibles et essentiels, afin de permettre leur exploitation en toute sécurité et garantir un fonctionnement continu et performant.

R9

Le réseau d'adduction et de distribution sera renouvelé dans sa totalité. La pose de conduites en PEHD (Poly Ethylène Haute Densité) peut être étudiée comme alternative au PVC. L'analyse comparative de la faisabilité de ces deux options se fera sur la base des conditions de commande et de réalisation, d'exploitation et des critères économiques et financiers en phase d'APD.

11 CONCLUSION GENERALE

Suite au diagnostic effectué en courant novembre 2016 sur les installations et équipements des stations du système de l'AEP du Barrage, un constat global se dégage : il s'agit de la vétusté, de l'obsolescence et de la dégradation très avancée de la plupart des équipements et accessoires électromécaniques et hydrauliques installés depuis 1982. Seuls les équipements récemment installés restent fonctionnels et suffisant. Une partie des ouvrages de génie civil présente un état globalement satisfaisant avec, cependant, quelques dégradations du fait de l'âge avancé et des conditions d'exploitation, des parois et enduits.

Le réseau présente des fuites importantes, visibles en surface et occasionnant l'apparition de flaques d'eaux témoignant de la continuité des fuites sur une période très longue.

L'usure et l'obsolescence des équipements de pompage et de traitement, ayant dépassé nettement leur durée d'amortissement, font que certains équipements déposés ne peuvent plus être réutilisé. Cette situation rend difficile le traitement selon les normes en vigueur.

Les équipements, en état de dégradation avancé, nécessitent une intervention d'urgence.

Les constats établis et tenant compte des informations reçues de l'exploitant, ainsi que les anomalies permanentes notées sur tous les groupes de pompage des stations, permettent de conclure que sur toutes les stations et installations, les équipements sont exploités sans aucune garantie de protection et de sécurité sur leur fonctionnement réduisant ainsi fortement leurs rendements.

En outre, le vieillissement des installations et l'usure naturelle et normale des appareillages électriques ont provoqué sur une bonne partie de la station une absence totale de sécurité.

Les coffrets électriques de commandes des électropompes, les circuits d'éclairage, le câblage électrique et leurs chemins de câbles présentent un désordre inquiétant. Aucune sécurité n'est garantie ni pour les équipements, ni pour le personnel d'exploitation.

Les constats émis après l'inspection des installations devront permettre de structurer les solutions à envisager dans le cadre de la mission. Il s'avère donc indispensable et urgent de procéder aux aménagements, rénovations et extensions du système AEP, réseaux et accessoires, pour permettre de satisfaire la totalité de la demande des besoins en eau potable des cités de la SOGED, du barrage et fournir une alternative au village de Diama en cas de panne prolongée.

La réhabilitation et le renouvellement des systèmes AEP du Barrage de Diama, vise à moderniser et à optimiser les installations, permettant ainsi de disposer d'un service d'eau potable répondant aux normes de qualité. A cet effet, deux variantes ont été proposées :

- **Variante 1** : réhabilitation totale et profonde à l'identique, des composantes électromécaniques, électriques et hydrauliques des stations existantes en tenant compte des incidences sur le génie civil. Les caractéristiques et spécification des équipements et ouvrages seront définies sur la base de la documentation existante et des données relevées sur le terrain.
- **Variante 2** : réalisation d'une nouvelle station de traitement respectant les normes internationales du Règlement sur la qualité de l'eau potable (RQEP), entièrement en béton, avec des équipements minimums et selon le schéma de principe en annexe, disposant d'une capacité de production suffisante pour couvrir les besoins en eau actuels et futurs, de la population ciblée. Le dimensionnement et l'étude financière de cette variante se fera en phase d'APD.

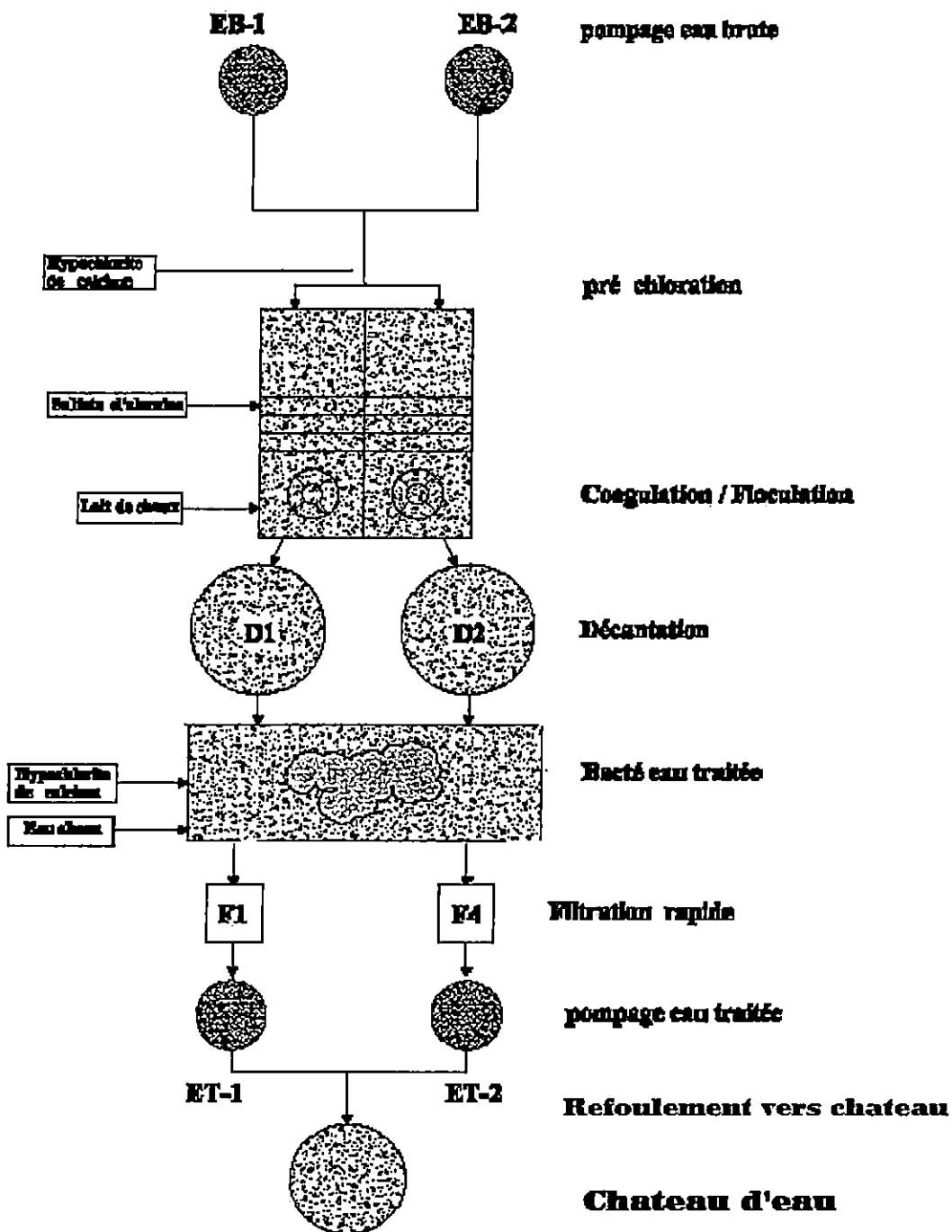
Pour les deux variantes le réseau de refoulement et de distribution sera renouvelé totalement et une partie des ouvrages de génie civil présentant un état satisfaisant sera réhabilitée. De plus, une jonction sera réalisée avec le système du village de Diama permettant ainsi de mettre en place un service alternatif en cas de panne prolongée de part et d'autre.

Le choix par la SOGED, de la variante à réaliser permettra de démarrer les études APD.

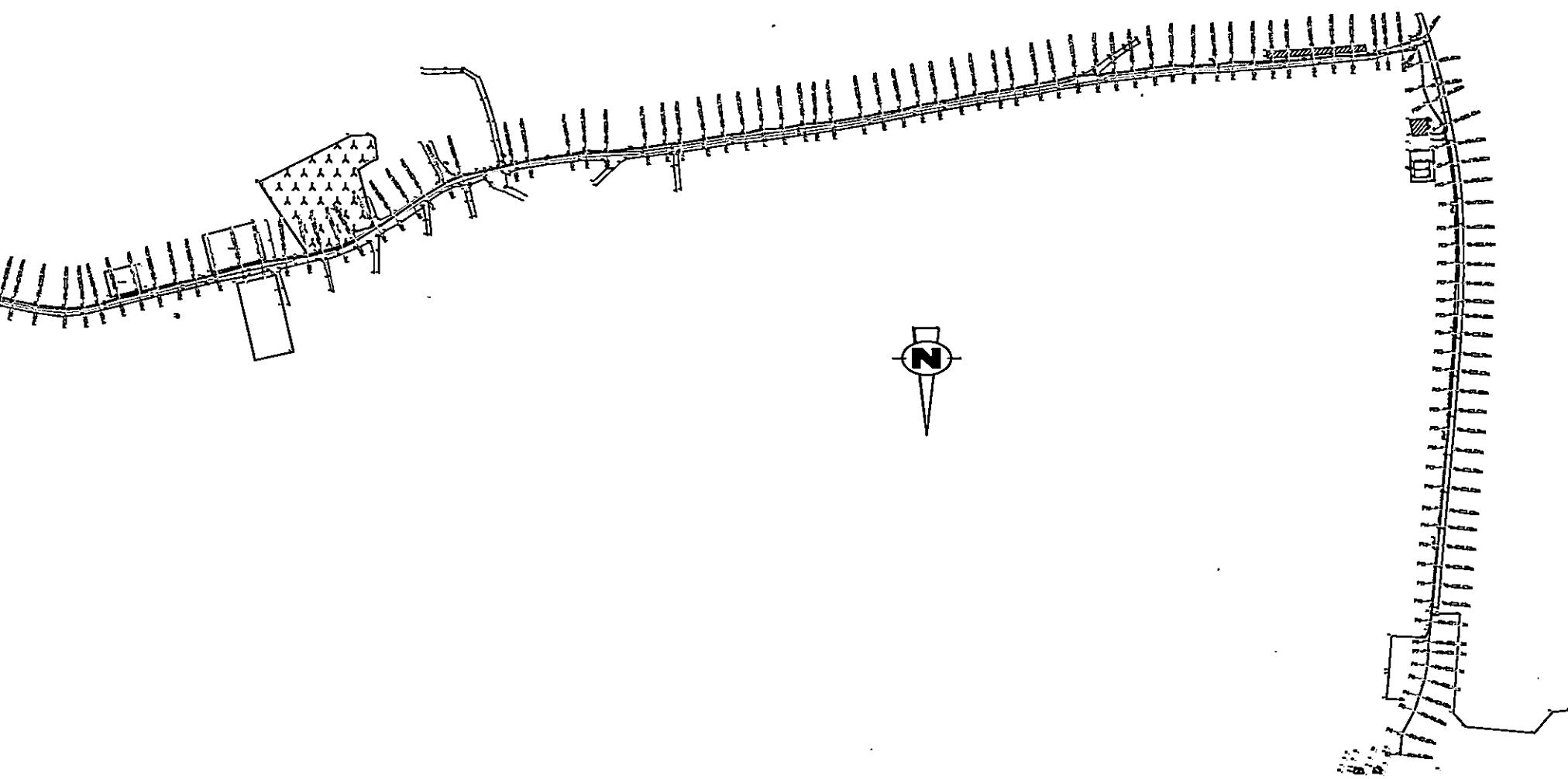
**ANNEXE I : SCHEMA DE PRINCIPE DE LA STATION DE
TRAITEMENT POUR LA VARIANTE 2**

**ANNEXE : 1 SCHEMA DE PRINCIPE DE LA STATION DE TRAITEMENT PROPOSEE POUR
LA VARIANTE 2**

Schéma de principe de la station de traitement



ANNEXE II : PLANS



PC :-7.00 m

Echelle en X : 1/500

Echelle en Y : 1/100

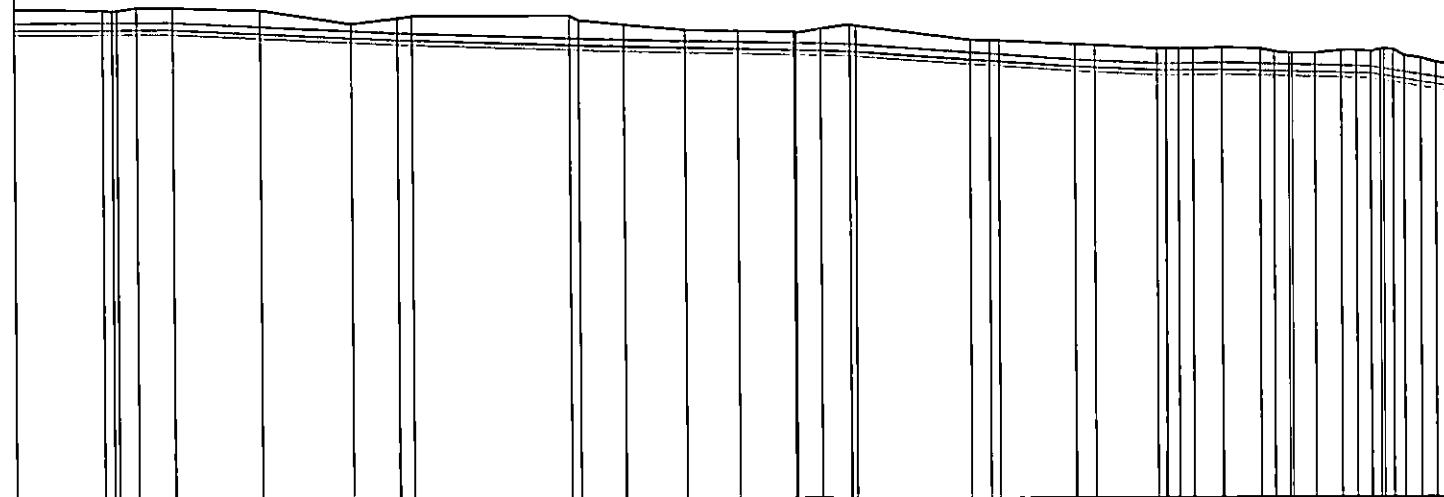
PC :-7.00 m

PC : -7.00 m

Cotes Terrain Naturel	3.70 3.70	3.75 3.81	3.73 3.83	3.65 3.65	3.68	3.63	3.62	3.68	3.73	3.65	3.64	3.61	3.51 3.51	3.50 3.50	3.45 3.45	3.49 3.49	3.58 3.58	3.69 3.69	3.79 3.79	3.63 3.63	3.65 3.65
Numéros des noeuds	N24		N25		N26		N27		N28		N29		N30								
Cotes de pose		1.20																			
Profondeurs de pose	0.50 0.50	0.52 0.58	0.55 0.47	0.50 0.50	0.51 0.51	0.52	0.55	0.48	0.54	0.58	0.53	0.49	0.50 0.49	0.50 0.49	0.48 0.48	0.49 0.49	0.50 0.50	0.48 0.48	0.50 0.50	0.48 0.48	0.50 0.50
Distances partielles		25.000				25.000			25.000		25.000					25.000			25.000		25.000
Distances cumulées	545.473		570.473		595.473		620.473		645.473		670.473		695.473		720.473		745.473		770.473		795.473
Pentes (Projet)		-0.01 m/m				-0.01 m/m			0.00 m/m		-0.01 m/m		0.00 m/m			0.01 m/m			0.01 m/m		0.01 m/m
Alignements et courbes	m	DROITE L = 25.000 m				DROITE L = 25.000 m			DROITE L = 25.000 m		DROITE L = 25.000 m		DROITE L = 25.000 m			DROITE L = 25.000 m			DROITE L = 25.000 m		DROITE L = 25.000 m
Dimensions et Matériaux																					

Echelle en X : 1/500

Echelle en Y : 1/100



PC : -7.00 m

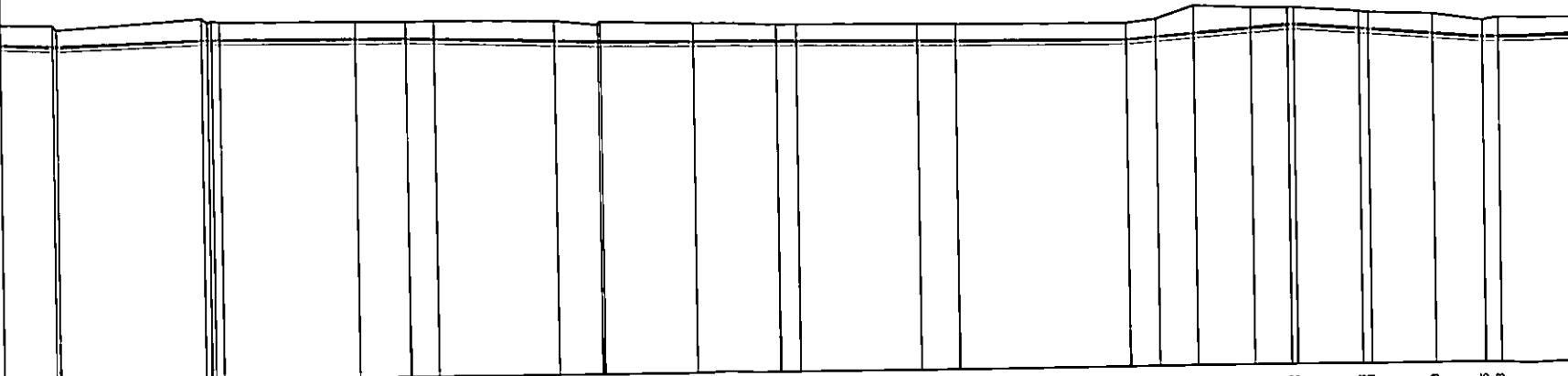
Cotes Terrain Naturel	3.84 3.84	3.82 3.82	3.82 3.82	3.85 3.85	3.85 3.85	3.87 3.87	3.87 3.87	3.81 3.81	3.83 3.83	3.85 3.85	3.84 3.84	3.86 3.86	3.86 3.86	3.82 3.82	3.82 3.82	3.84 3.84	3.84 3.84	3.86 3.86	3.86 3.86	3.82 3.82	
Numéros des noeuds		N34		N35		N36		N37		N38		N39		N40		N41		N42			
Cotes de pose		3.42																			
Profondeurs de pose	0.44 0.43 0.40	0.40 0.43	0.43 0.43	0.43 0.43	0.45 0.45	0.47 0.47	0.47 0.47	0.40 0.40	0.41 0.41	0.41 0.41	0.40 0.40	0.44 0.45 0.49	0.44 0.45 0.49	0.44 0.45 0.49	0.40 0.40	2.44 2.44	2.44 2.44	2.46 2.46	2.46 2.46	2.46 2.46	
Distances partielles	25.000		25.000		25.000		25.000		25.000		25.000		10.000		8.241		16.508		8.293		
Distances cumulées	725.473		820.473		895.473		970.473		1045.473		1111.714		1187.714		1263.714		1339.714		1415.714		1491.714
Pentes (Projet)	-0.00 m/m		-0.01 m/m		-0.01 m/m		-0.00 m/m		-0.01 m/m		-0.01 m/m		0.00 m/m		-0.01 m/m		-0.01 m/m		-0.03 m/m		
Alignements et courbes	DROITE L = 25.000 m		DROITE L = 25.000 m		DROITE L = 25.000 m		DROITE L = 25.000 m		DROITE L = 25.000 m		DROITE L = 10.000 m		8.241 m		DROITE L = 16.508 m		DROITE L = 16.508 m		DROITE L = 25.000 m		
Dimensions et Matériaux																					

PC : -7.00 m

Cotes Terrain Naturel	3.36	2.84	2.72	2.52	2.67	2.67	2.62	2.55	2.60	2.57	2.51	2.45	2.43	2.39	2.41	2.31	2.60	2.52	2.43	2.23	2.24	2.25	2.04	2.07	
Numéros des noeuds	AEP diam2 - R1	AEP diam2 - R2	AEP diam2 - R3		AEP diam2 - R4		AEP diam2 - R5			AEP diam2 - R6	AEP diam2 - R7				AEP diam2 - R8		AEP diam2 - R9								
Cotes de pose		2.88		2.22		2.37										1.61									
Profondeurs de pose	0.50	0.46	0.50	0.51	0.50	0.55	0.58	0.48	0.52	0.53	0.50	0.45	0.44	0.42	0.49	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.43	
Distances partielles		20.531		21.539		31.089		19.366		38.674		13.448		30.302		24.918		159.954		22.3	2.24	2.25	1.54		
Distances cumulées	0.00		20.531		42.070		73.159		92.524		131.159		144.656		174.954										
Pentes (Projet)	-0.03 m/m	0.01 m/m		-0.00 m/m		-0.01 m/m				-0.01 m/m		0.04 m/m		-0.02 m/m		-0.01 m/m		0.01							
Alignements et courbes	DROITE L = 20.531 m	DROITE L = 21.539 m		DROITE L = 31.089 m		DROITE L = 19.366 m		DROITE L = 38.674 m		DROITE L = 13.448 m		DROITE L = 30.302 m		DROITE L = 24.918 m		DROITE									
Dimensions et Matériaux																									

Echelle en X : 1/500

Echelle en Y : 1/100



PC : -7.00 m

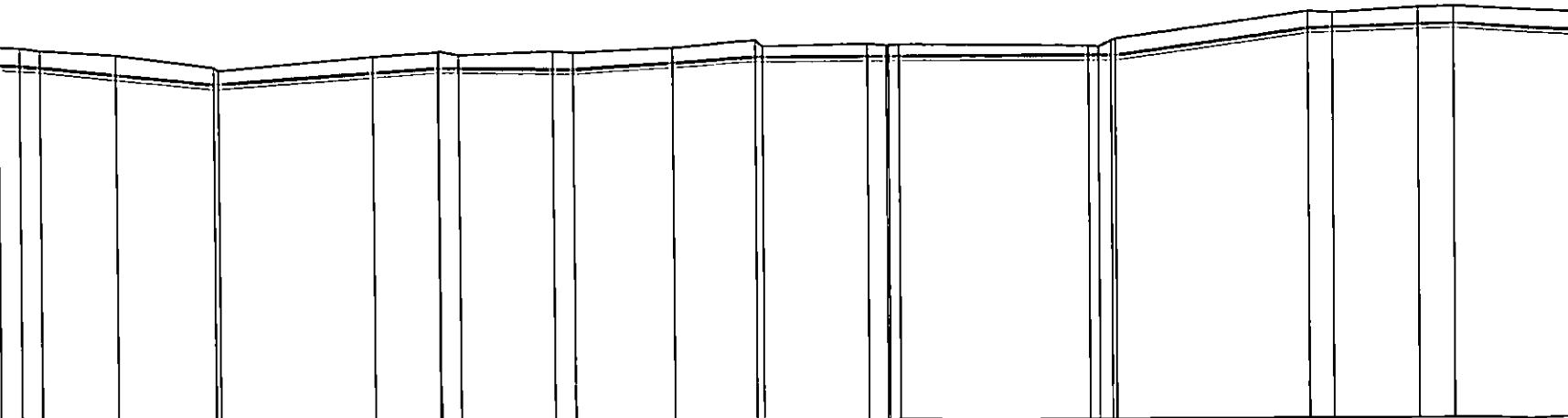
Cotes Terrain Naturel	2.99	2.97	2.95	2.91	2.88	2.86	2.85	2.86	2.88	2.89	2.86	2.85	2.86	2.86	2.87	2.81	2.82	2.81	2.85	2.83	2.83	2.73	2.55	2.63	
Numéros des noeuds	AEP diam2 - R14	AEP diam2 - R15	AEP diam2 - R16		AEP diam2 - R17		AEP diam2 - R18		AEP diam2 - R19		AEP diam2 - R20		AEP diam2 - R21		AEP diam2 - R22										
Cotes de pose	2.27	2.42	2.42	0.52	2.38	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	2.18	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	
Profondeurs de pose	0.56	0.52	0.53	0.52	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	
Distances partielles		20.964		27.775		26.704		24.906		25.007		23.760		23.314		26.339									
Distances cumulées	327.652	348.652	376.416	403.105	430.000	453.012	476.707	498.000	520.007	543.017	563.112	583.112	603.112	623.112	643.112	663.112	683.112	703.112	723.112	743.112	763.112	783.112	803.112	823.112	
Pentes (Projet)	0.01 m/m	-0.00 m/m	-0.01 m/m	-0.00 m/m	-0.02 m/m																				
	DROITE L = 20.964 m	DROITE L = 27.775 m	DROITE L = 26.704 m	DROITE L = 24.906 m	DROITE L = 25.007 m	DROITE L = 23.760 m	DROITE L = 23.314 m	DROITE L = 26.339 m	DROITE L = 27.607 m	DROITE L = 28.314 m	DROITE L = 29.339 m	DROITE L = 30.314 m	DROITE L = 31.339 m	DROITE L = 32.314 m	DROITE L = 33.339 m	DROITE L = 34.314 m	DROITE L = 35.339 m	DROITE L = 36.314 m	DROITE L = 37.339 m	DROITE L = 38.314 m	DROITE L = 39.339 m	DROITE L = 40.314 m	DROITE L = 41.339 m		

PC : -7.00 m

Cotes Terrain Naturel	2.71 3.69	2.63 2.68	3.13 3.09	3.25 3.28	3.29 3.28	2.73 2.72	2.65 2.65	2.51 2.50	2.51 2.45	2.79 2.92	3.05 3.05	3.29 3.24	3.49 3.49
Numéros des noeuds	AEP diam2 - R27	AEP diam2 - R28	AEP diam2 - R29	AEP diam2 - R30	AEP diam2 - R31	AEP diam2 - R32	AEP diam2 - R33	AEP diam2 - R34	AEP diam2 - R35				
Cotes de pose		2.20	2.13	2.59	2.79	2.32	2.00	2.42					
Profondeurs de pose	0.63 0.58	0.50 0.44	0.60 0.56	0.56 0.56	0.50 0.50	0.49 0.49	0.48 0.48	0.42 0.42					
Distances partielles	22.818 653.072	27.134 677.853	22.743 703.127	24.331 727.747	25.063 762.059	25.477 777.116	37.505 802.632	20.946 840.140	15				
Distances cumulées													
Pentes (Projet)	-0.00 m/m	0.02 m/m	0.01 m/m	-0.02 m/m	-0.01 m/m	0.02 m/m	0.01 m/m	0.01 m/m	0.01 m/m				
Alignements et courbes	DROITE L = 22.818 m	DROITE L = 27.134 m	DROITE L = 22.743 m	DROITE L = 24.331 m	DROITE L = 25.063 m	DROITE L = 25.477 m	DROITE L = 37.505 m	DROITE L = 20.946 m	DROIT				
Dimensions et Matériaux													

Echelle en X : 1/500

Echelle en Y : 1/100



PC : -7.00 m

Cotes Terrain Naturel	3.48 3.41	3.27 2.88	3.19 3.08	3.30 3.22	3.31 3.27	3.41 3.41	3.49 3.46	3.49 3.47	3.39 3.37	4.34 4.30	4.45 4.46	
Numéros des noeuds	AEP diam2 - R40	AEP diam2 - R41	AEP diam2 - R42	AEP diam2 - R43	AEP diam2 - R44	AEP diam2 - R45	AEP diam2 - R46	AEP diam2 - R47				
Cotes de pose	2.81	2.40	2.63	2.77	3.11							
Profondeurs de pose	0.53 0.50	0.58 0.49	0.48 0.49	0.40 0.40	0.54 0.50	0.45 0.33	0.39 0.37	0.27 0.27	3.10	3.84	3.50	3.88
Distances partielles	24.293 978.440	31.465 1002.324	18.666 1034.302	25.513 1052.704		50.199 1078.324			26.938 1128.312		20.271 1155.390	
Distances cumulées												
Pentes (Projet)	-0.02 m/m	0.01 m/m	-0.00 m/m	0.01 m/m	-0.00 m/m				0.03 m/m		0.01 m/m	
Alignements et courbes	DROITE L = 24.293 m	DROITE L = 31.465 m	DROITE L = 18.666 m	DROITE L = 25.513 m	DROITE L = 50.199 m	DROITE L = 26.938 m	DROITE L = 20.271 m					

Echelle en X : 1/500

Echelle en Y : 1/100

PC :-7.00 m

Echelle en X : 1/500

Echelle en Y : 1/100

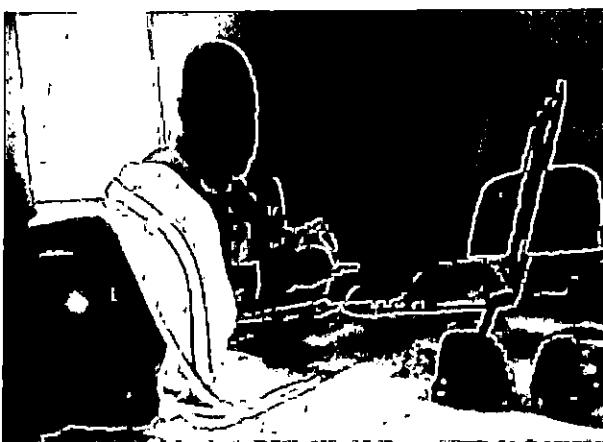
PC : -7.00 m

Cotes Terrain Naturel	3.42 3.48		3.28	3.18 3.31	3.21	3.07 3.26	3.60	3.82 3.74	3.48	3.30 3.29	3.08	2.88 2.86	2.98 3.00	3.04	3.1	3.41
Numéros des noeuds	AEP diama2 - R82		AEP diama2 - R83		AEP diama2 - R84		AEP diama2 - R85		AEP diama2 - R86		AEP diama2 - R87					AEP diama2 - R
Cotes de pose																
Profondeurs de pose	0.50 0.57	2.92		0.51	2.69	2.67		0.61	0.61	0.42	0.42		0.46	0.46	0.43	0.24
Distances partielles	37.218		33.177		26.941		23.696		36.690		48.954					0.50 0.50
Distances cumulées	2112.714		2203.584		2243.384		2270.446		2283.584		2310.446					2350.446
Pentes (Projet)		-0.01 m / m		-0.00 m / m		0.02 m / m		-0.02 m / m		-0.01 m / m					0.01 m / m	
	DROITE L = 37.218 m		DROITE L = 33.177 m		DROITE L = 26.941 m		DROITE L = 23.696 m		DROITE L = 36.690 m		DROITE L = 48.954 m					

Echelle en X : 1/500

Echelle en Y : 1/100

ANNEXE III : PHOTOS D'ILLUSTRATIONS



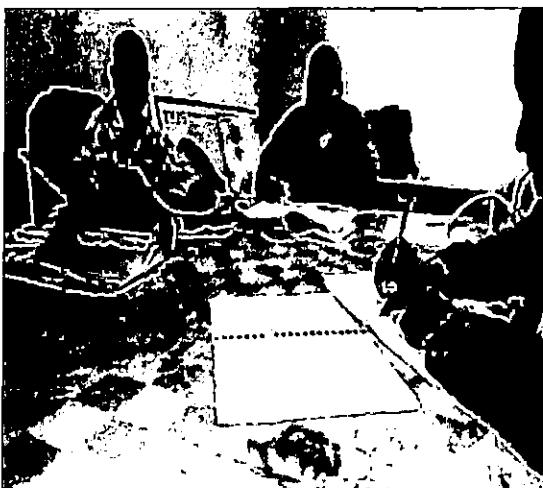
Le chef d'exploitation du Barrage de Diama



Equipage du réseau d'AEP



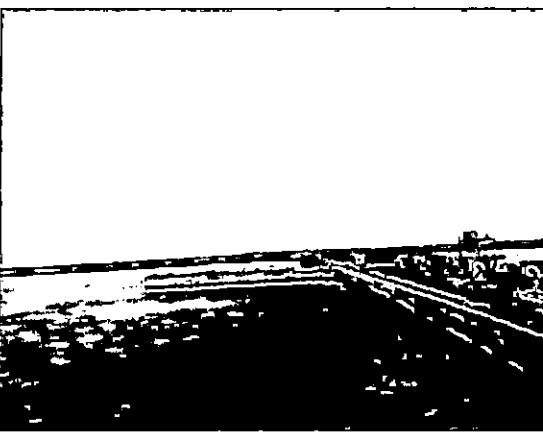
Chef d'exploitation et son équipe



Le chef de mission et son équipe



Station de pompage primaire



Station de pompage primaire (eaux brutes)



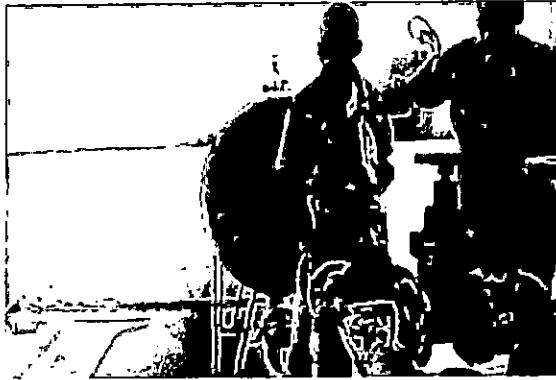
Visite des installations du réseau d'AEP de Diamé



Station de d'eau brute



Regard de prise d'eau brute



Ballon anti-bélier non fonctionnel

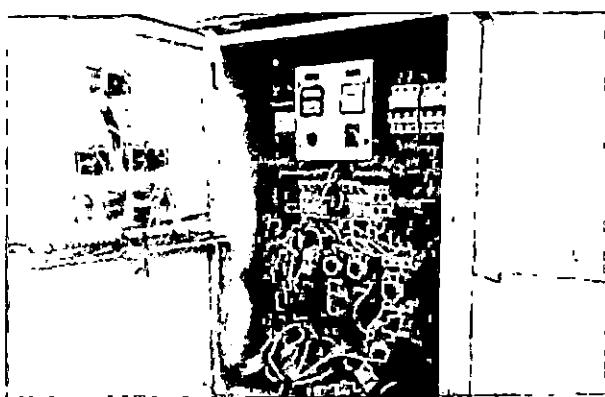


Tableau de commande des pompes de la station primaire



Station de clarification



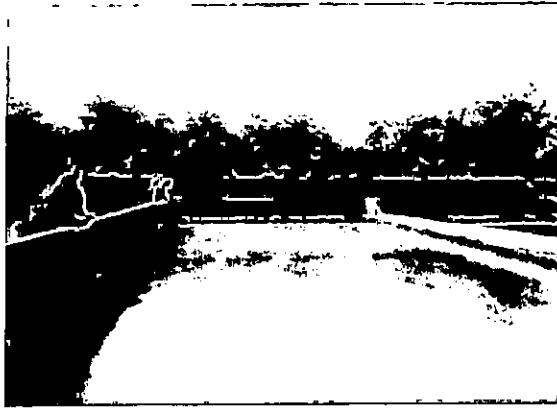
Visite de la station de clarification



Levé topographique de la station de clarification



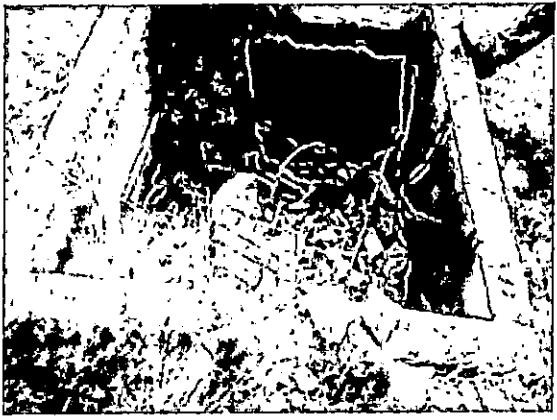
Levé topographique du bassin de décantation



Bassin de stockage des eaux après le passage dans l'obly-flux



Regard de vanne au niveau du bassin (dégradation)



Regard de vanne inaccessible et mal entretenu



Visite de la Station de potabilisation



**Débordements des eaux (système de
contrôle non fonctionnel)**



Fuites d'eau dans le réseau de distribution



**Levé topographique du réseau de
distribution**



**Fuite sur le réseau de distribution due à
une cassure**



Fuite sur le réseau de distribution



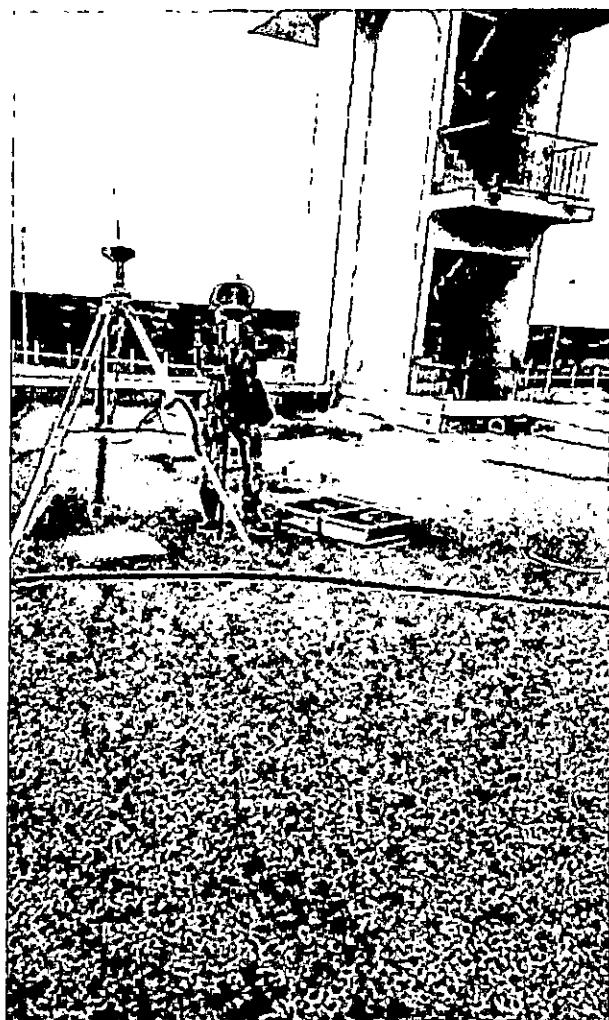
Fuite sur le réseau de distribution



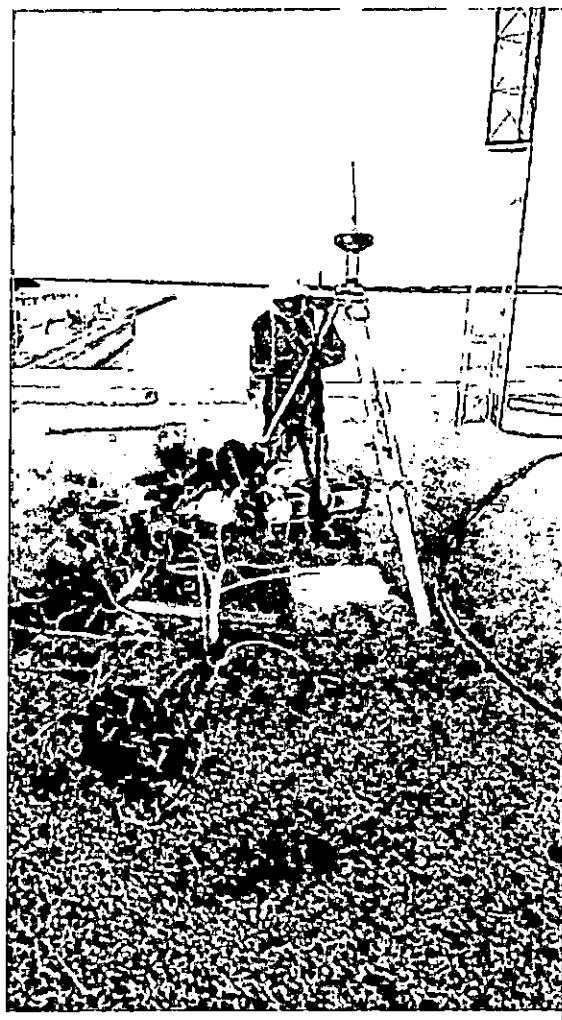
**Affleurement des eaux (fuite
important sur le réseau)**



Levé topo du réseau de distribution

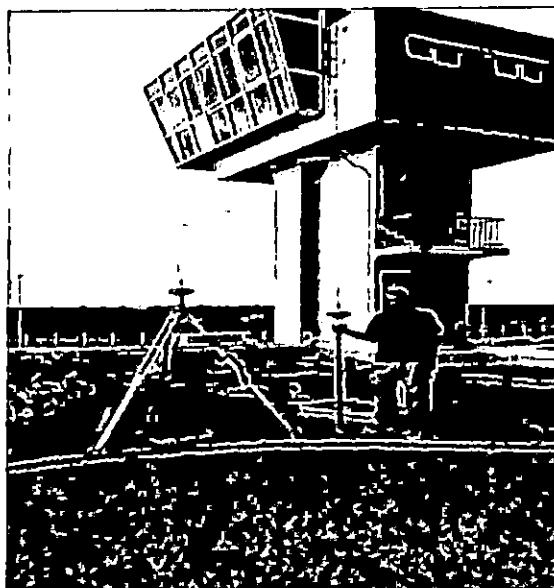
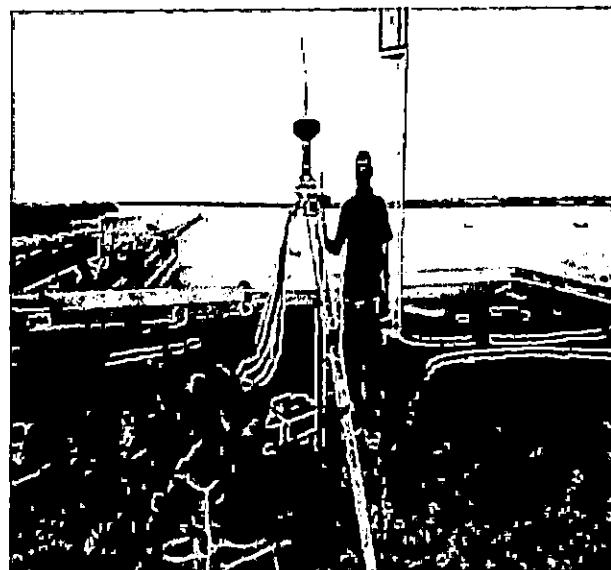


Présence des flaques d'eau permanent



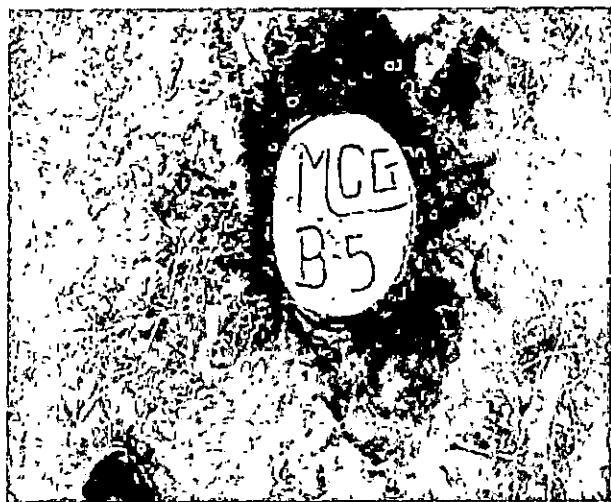
Installation des appareils topographiques

Réglage des appareils topographique



Station de prise du réseau satellite (sur le
toit du bâtiment d'exploitation du barrage
de Diama)

Positionnement de la station de
réception des satellites



Marquage des bornes topographiques
cimentées (Borne B5)

Marquage des bornes topographiques
cimentées (Borne B4)



Marquage des bornes topographiques cimentées (Borne B3)



Marquage des bornes topographiques cimentées (Borne B4)

ANNEXE IV : Termes de Référence - TDR

**ÉTUDE ET CONTRÔLE DES TRAVAUX DE RÉHABILITATION DU RÉSEAU
D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DU BARRAGE DE DIAMA ET DES CITÉS
D'HABITATION DE LA SOGED**

TERMES DE RÉFÉRENCE

Nouakchott, Sepembre 2015

I. **CONTEXTE DU PROJET**

I.I. **DESCRIPTION ET OBJECTIFS DU BARRAGE DE DIAMA**

Le barrage de Diama est situé sur le fleuve Sénégal dans le delta, à environ 26 km de la ville de Saint-Louis.

Il comprend essentiellement un évacuateur de crues, une écluse de navigation, une digue de bouchure du lit mineur du fleuve, deux digues de fermeture du lit majeur du fleuve. Sont annexés au Barrage deux digues, longues d'environ 76 km, en rive droite et en rive gauche du fleuve Sénégal, entre Diama et Rosso et qui assurent la fermeture de la retenue et la protection contre les inondations en périodes de crue.

Sont également associées au barrage Diama, pour les besoins d'exploitation, un réseau de routes et pistes d'accès et des installations annexes, dont :

- des cités d'habitation du personnel d'exploitation du Barrage (cité Cadres, cité Maîtrise et cité Ouvrière) ;
- des bâtiments d'exploitation ;
- des installations de production, de traitement et de distribution d'eau potable pour le barrage et les cités d'habitation du personnel d'exploitation du Barrage;

Mis en service en Septembre 1986, le barrage de Diama a pour objectifs :

- d'empêcher la remontée, en période d'étiage, des eaux salées dans le delta et la basse vallée du fleuve Sénégal ;
- de permettre l'irrigation de 120.000 ha dans sa zone d'influence, en combinaison avec le barrage de Manantali, situé en amont sur le Bafing, principal affluent du fleuve sénégal ;
- de permettre la satisfaction des besoins en eau d'alimentation des centres ruraux et urbains ;
- d'améliorer les conditions de réalimentation des marigots et des dépressions liés au fleuve Sénégal.

L'exploitation et la maintenance du barrage sont assurées depuis Mai 1997 par la Société de Gestion et d'Exploitation de Diama (SOGED), une des structures de l'Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal (O.M.V.S.), avec le Haut Commissariat, la Société de Gestion de l'Energie de Manantali, (SOGEM) et la Société de Gestion de la Navigation sur le fleuve Sénégal (SOGENAV).

Un document intitulé " Consignes Générales d'Exploitation et d'Entretien " rédigé par le Groupement d'Ingénieurs – Conseils SOGREAH / COYNE ET BELLIER qui a réalisé les études d'exécution du barrage et assuré la surveillance et le contrôle des travaux de construction, définit les règles et les procédures à appliquer pour le fonctionnement, la surveillance et l'entretien du barrage et des ouvrages et installations annexes et accessoires.

I.2. RESEAU D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DU BARRAGE ET DES CITES D'HABITATION DE LA SOGED

Le dispositif d'Alimentation en Eau Potable (AEP) du barrage de Diama et des cités d'habitation de la SOGED est constitué des équipements de production, de traitement et de distribution d'eau ainsi que d'un réseau de canalisations d'adduction et de distribution.

Datant du début des années de construction du barrage (1982), il est constitué :

- d'une station primaire ;
- d'une station de clarification ;
- d'une station de potabilisation ;
- d'un réseau de conduites d'adduction et de distribution.

1 La station primaire :

Installée sur la plate forme amont rive gauche du barrage, elle constitue la prise d'eau brute au niveau du fleuve Sénégal. Elle est composée de deux groupes indépendants de pompes (G1 et G2).. Chaque groupe est constitué de deux étages de pompage.

Chaque étage de pompage est composé d'une pompe Flygt 2102 immergée dans un puits et d'une pompe axiale monocellulaire de type NID, assurant, un débit de 40 m³/h, avec une hauteur manométrique totale (HMT) de 70 mCe (mètres colonne d'eau).

Les deux groupes de pompes sont conçus pour fonctionner en alternance, l'un devant être en service, l'autre en secours.

L'eau brute ainsi produite au niveau de cette station primaire est envoyée dans un décanteur OBLIFLUX sous pression à la station de clarification, à travers une conduite de refoulement de diamètre 110 mm.

Un ballon anti-bélier est installé au niveau du refoulement, sur la conduite 110 mm.

2. La station de clarification :

Elle est située à environ 800 m, au sud, du barrage de Diama, en bordure de la route d'accès rive gauche au barrage .

Elle est constituée, entre autres :

- du décanteur OBLIFLUX, qui est un dispositif sous pression permettant de purger l'eau brute des boues et la rendre ainsi clarifiée. Les boues extraites sont évacuées dans un chenal construit à cet effet à l'extérieur de la station ;
- d'un poste de dosage et d'injection de produits de traitement d'eau (Sulfate d'Alumine et Hypochlorite de Calcium – HTH) composé d'un bac de dosage, d'une pompe doseuse et d'un électro-agitateur¹ ;
- d'un bassin de stockage d'eau clarifiée, en béton armé, de forme rectangulaire, divisé en deux compartiments identiques, d'une capacité totale de 1 200 m³ et situé dans une enceinte à proximité de la station de clarification² ;

¹ Ce poste de dosage de produits (poste de coagulation et de chloration) était initialement installé au niveau de la station primaire puis transféré à la station de la clarification.

- d'une fosse de communication entre le décanteur OBLIFLUX et le bassin de stockage d'eau clarifiée. Cette fosse, à deux compartiments, permet le refoulement de l'eau brute du décanteur vers le bassin de stockage (premier compartiment) et l'aspiration, par des surpresseurs, de l'eau clarifiée et son refoulement vers la station de potabilisation (second compartiment) ;
- d'une batterie de trois (03) surpresseurs type CR32 GRUNDFOS de 44 mCe (HMT). Ces trois surpresseurs fonctionnent en cascade, en fonction de la demande en eau dans le réseau. À partir du bassin de stockage d'eau clarifiée, ces surpresseurs refoulent celle-ci vers la station de potabilisation (conduite de diamètre 50 mm), les bouches d'incendie et vers le circuit d'eau extérieur (eau de jardinage, conduite de diamètre 160 mm).

3. La station de potabilisation :

L'eau clarifiée, sortie du bassin de 1 200 m³, est refoulée à la station de potabilisation, située dans l'enceinte de la cité des cadres.

Cette station est constituée, entre autres, d'une batterie de six (06) pompes type CR5 GRUNDFOS, divisée en deux (02) groupes de pompes comme suit :

- * Groupe 1 : constitué de quatre (04) pompes installées deux à deux et fonctionnant en alternance. Elles permettent, à la sortie des deux filtres bicouches (sable et silex) et des deux postes de chloration, le remplissage de la citerne 30 m³ d'eau d'autonomie journalière ;
- * Groupe 2 : constitué de deux (02) pompes fonctionnant en alternance pour la distribution d'eau potable au barrage et dans les cités d'habitation, à partir de la citerne d'autonomie journalière et après le passage à travers le filtre à charbon actif.

Actuellement, les deux groupes fonctionnent normalement grâce à l'acquisition, en Octobre 2006, de quatre (04) pompes CR5-5 TRI GRUNDFOS installées à la station de potabilisation.

4. Le réseau d'adduction et de distribution :

Le réseau d'adduction et de distribution d'eau au barrage de Diama et dans les cités d'habitation, est constitué essentiellement par des tuyaux :

- en P.V.C. de diamètre 60 à 110 mm au niveau de l'aspiration,
- en P.V.C. ou galvanisés, de diamètres 110 à 160 mm au niveau du refoulement ;
- en P.V.C. de diamètres 110 à 25 mm au niveau de la distribution.

Le réseau de distribution à l'intérieur des bâtiments est constitué de canalisations galvanisées (diamètres 20/27 ou 15/21) ou en cuivre (diamètres 14 ou 16).

La longueur totale du réseau d'eau du barrage de Diama est estimée à environ 10 km de conduites de diamètres variant entre 160 et 25 mm.

² Le bassin de stockage de l'eau clarifiée a été reconstruit en 1999 sur financement AFD. Initialement, le bassin était en remblai en terre, de forme trapézoïdale, recouvert d'une toile en PVC et d'une capacité totale de 2000 m³.

Au niveau des grands diamètres, les longueurs du réseau sont les suivantes :

- **conduites de refoulement de la station primaire à la station de clarification :** environ 1 000 ml de diamètre 110 mm PVC ;
- **conduites de l'eau clarifiée de la station de clarification à la station de potabilisation et de la station de clarification au Barrage :** environ 4 000 ml de diamètre 160 mm PVC ;
- **conduites d'eau potable de la station de potabilisation au Barrage** : environ 3 075 ml de diamètre 160 mm PVC.

La longueur des tuyauteries de petits diamètres, en acier galvanisé et en cuivre, utilisées pour la distribution à l'intérieur des bâtiments, est estimée à environ à 2000 ml.

Des manuels d'entretien, de maintenance et de fonctionnement de certains équipements et installations du réseau d'adduction d'eau sont disponibles au niveau de l'exploitation du barrage de Diama.

La plupart de ces équipements et ce réseau d'eau, conçus et réalisés pour les besoins des travaux de construction du barrage de Diama de 1982 à 1986, ne sont plus, aujourd'hui, opérationnels, compte tenu de leur vétusté et de leur obsolescence.

Au niveau de la station primaire, un seul groupe de pompage, composé d'une pompe FLYGT 2102 immergée et d'une pompe monocellulaire de type NID est en état de fonctionnement, l'autre groupe est hors service.

Le ballon anti-bélier ne fonctionne pas et donc n'assure plus la protection requise au réseau.

Au niveau de la station de la clarification, seuls deux des trois surpresseurs sont en état de fonctionnement. Le troisième est en panne.

Au niveau de la station de la potabilisation, le ballon hydrochoc (anti-bélier), installé sur la conduite de distribution 110 mm a été démonté du fait de sa vétusté et n'a pas été remplacé.

Toutes les conduites galvanisées, dont la plupart présente des fuites d'eau quasi-permanentes, sont corrodées.

Le réseau de conduites est le siège de fréquentes fuites d'eau qui perturbent très souvent le bon fonctionnement du réseau et, par conséquent, la fourniture d'eau au niveau des Cités et du Barrage.

Cela est dû essentiellement à la vétusté des canalisations qui ont été installées au début de la construction du barrage (début 1982).

Les interventions de l'Équipe du Génie Civil de la Division Exploitation du Barrage sur le réseau (colmatage des fuites d'eau, remplacements fréquents de pièces, etc.) sont fréquentes pour assurer un niveau minimum de fourniture d'eau dans les Cités et au Barrage.

En résumé, après plus de trente années d'existence, ces équipements et installations du dispositif d'Alimentation en Eau Potable (AEP) sont dans un état de vétusté très avancé et d'obsolescence. Leur réhabilitation, voire leur renouvellement complet et/ou modernisation est nécessaire.

En effet, les inspections et diagnostics du barrage de Diama et de ses ouvrages et installations annexes et accessoires, effectués au cours des dernières années, ont souligné, entre autres, la nécessité de rénover les équipements et installations du dispositif d'Alimentation en Eau Potable du barrage et des cités d'habitation (cf. Inspection décennale du barrage de Diama, Sogreah et Coyne et Bellier, 1999 -- Etude de la tarification des prélèvements d'eau du fleuve Sénégal – BRLi 2004, etc.).

II. OBJET ET CONSISTANCE DE L'ÉTUDE

L'objet de cette présente étude est donc de fournir à la SOGED les éléments techniques et financiers pour la réhabilitation, le renouvellement et/ou la rénovation des ouvrages, équipements, installations et réseau de conduites de l'alimentation en eau potable (AEP) du barrage de Diama et des cités d'habitation.

Le projet de réhabilitation des installations d'alimentation en eau potable du barrage de Diama et des cités de la SOGED a pour objectif de sécuriser durablement l'alimentation en eau de l'ensemble des personnes qui résident dans les cités de la SOGED (personnels d'exploitation du barrage de Diama et tiers) et des personnes qui exercent leurs activités professionnelles sur le site du barrage (les personnels de la SOGED et des Services administratifs mauritaniens et sénégalais).

Quantitativement, la population à desservir par le Projet peut être estimée à environ 1 000 personnes.

En plus, le projet devra garantir l'alimentation en eau d'une dizaine de bornes fontaines et quatre bouches d'incendie sur le site du Barrage et dans les cités.

Les prestations attendues du Consultant seront à réaliser de deux tranches :

- une tranche ferme (Etude) portant sur l'expertise des ouvrages et des installations, l'avant projet détaillé de la réhabilitation des ouvrages, équipements, installations et réseau de conduites de l'alimentation en eau potable (AEP) du barrage de Diama et des cités d'habitation et la rédaction des dossiers d'appel d'offres ;
- une tranche conditionnelle (contrôle et surveillance des travaux) portant sur l'assistance à la SOGED pour l'analyse des offres et les négociations et mise au point du marché ainsi que sur la surveillance et le contrôle des travaux.

II.1. CONSISTANCE DE LA TRANCHE FERME

Le Consultant qui sera chargé de l'étude devra, en particulier, procéder à :

- a. l'expertise détaillée et complète des ouvrages, installations, équipements et réseau de conduites de l'AEP du Barrage et des cités: station primaire, station de clarification, station de potabilisation, réseau de conduites et canalisations d'adduction, de refoulement et de distribution, etc.

Le Consultant inspectera notamment :

- les équipements d'exhaure, de suppression et de distribution d'eau au niveau des trois stations (station primaire, station de clarification et station de potabilisation) ;
- les installations électriques (armoires, etc.) au niveau des trois stations (station primaire, station de clarification et station de potabilisation) ;
- les équipements de dosage des produits de traitement d'eau (pompes doseuses, électro-agitateurs, bacs de dosage, etc.) ;
- les équipements de filtrage (filtre bicouches et filtre à charbon actif) ;
- l'équipement de purge OBLIFLUX ;
- les équipements anti-bélier (hydrochocs), les flotteurs, les pressostats, etc. ;

- la citerne d'autonomie journalière ;
- les crépines du bassin de stockage de l'eau clarifiée, son système de vidange et de trop- plein ;
- tout le réseau des conduites : adduction, refoulement et distribution ;
- les bouches d'incendie du barrage et des cités ;
- le génie civil des constructions : bassin de stockage de l'eau clarifiée, fosses de communication, clôtures, magasin de stockage des produits de traitement d'eau, etc.
- etc.

Il s'agira, notamment, de réaliser les opérations de visite détaillée, d'inspection approfondie, de contrôle et de vérification de l'état de conservation et de fonctionnalité des ouvrages, des équipements et installations ainsi que du réseau des conduites de l'AEP du barrage et des cités d'habitation.

À l'issue de cette expertise, le Consultant consignera ses constatations et observations sur l'état de conservation et de fonctionnement de ces ouvrages, équipements, installations et réseau de conduites.

Le Consultant formulera des recommandations de mesures adéquates à mettre en œuvre à court et moyen termes pour garantir l'approvisionnement en eau d'alimentation du barrage et des cités d'habitation.

- b. **l'établissement d'un Avant Projet Détailé (APD)** pour des opérations de remise en état, de rénovation, de renouvellement et/ou de modernisation des ouvrages, des **équipements** et installations ainsi que du réseau des conduites de l'Alimentation en Eau Potable (AEP) du barrage et des cités d'habitation.

Sur la base des inspections et expertises des divers ouvrages, équipements, installations et réseau de conduites, le Consultant proposera et définira de façon précise et détaillée des mesures et actions à mettre en œuvre pour la remise en état, la rénovation, le renouvellement et/ou la modernisation des ouvrages, installations et équipements pour l'ensemble du système d'approvisionnement en eau potable du barrage de Diama et des cités d'habitation du personnel d'exploitation du barrage (Cité-cadre, Cité-Maîtrise et Cité ouvrière).

En particulier, le Consultant proposera en détail :

- les opérations nécessaires de remise en état, de réhabilitation, de renouvellement et/ou de rénovation des ouvrages, installations électriques, équipements mécaniques et électromécaniques, éléments électroniques, dispositifs de surveillance et de commande, matériels divers, etc. **pour l'exhaure, le pompage, le traitement et le stockage de l'eau pour l'alimentation en eau potable du barrage de Diama et des cités d'habitation du personnel d'exploitation du Barrage.**

Le Consultant indiquera de façon précise et détaillée :

- les opérations qui concerneront les installations existantes (station primaire, station de clarification et station de potabilisation) en terme de remise en état, de réhabilitation, de renouvellement et/ou de rénovation des ouvrages, de matériels ou d'équipements,

- les opérations consistant en la construction et l'équipement de nouveaux ouvrages et de nouvelles installations.

A ce titre, le Consultant étudiera de façon détaillée l'intérêt et l'opportunité de :

- la réalisation d'un château d'eau de stockage de l'eau traitée, dont il déterminera le lieu d'emplacement, l'altitude et la capacité ainsi que les autres caractéristiques,
- le regroupement des installations de traitement d'eau à un emplacement qu'il déterminera et justifiera.

Pour l'ensemble des ouvrages, installations électriques, équipements mécaniques et électromécaniques, éléments électroniques, dispositifs de surveillance et de commande, matériels divers, le Consultant fournira toutes les indications et données techniques nécessaires (natures et types des ouvrages et des équipements, matériaux, puissances électriques, capacités d'aspiration et de refoulement des matériels d'exhaure, de pompage ou de surpression, etc.) à la réalisation des ouvrages et bâtiments d'abri ainsi qu'aux choix, aux montages et à la mise en service des équipements et matériels pour **l'exhaure, le pompage, le traitement et le stockage de l'eau pour l'alimentation en eau potable du barrage de Diamma et des cités d'habitation du personnel d'exploitation du Barrage** ;

- **un système d'automatisme moderne, de surveillance, de contrôle, de commande et de gestion** des installations d'exhaure, de pompage, de traitement, de stockage et de distribution d'eau potable, conforme aux standards actuels en la matière ;
- **les opérations de remise en état, de réhabilitation, de renforcement, de rénovation et/ou de renouvellement du réseau d'adduction d'eau** (conduites d'aspiration, de refoulement et de distribution d'eau) entre les différentes installations du réseau (stations d'exhaure et de pompage, stations de traitement, ouvrage de stockage d'eau, etc.) et de transport de l'eau jusqu'au Barrage, aux Cités et autres points de desserte.

A ce titre, le Consultant indiquera de façon précise et détaillée les caractéristiques des conduites d'adduction d'eau (diamètres, longueurs d'éléments, matériaux constitutifs, épaisseurs de parois, etc.) ainsi que les tracés, les longueurs et les profondeurs de pose de conduites pour les différents tronçons de réseau et tous autres données ou paramètres nécessaires à la fourniture, la pose et la mise en service des éléments du réseau d'adduction d'eau.

- **les caractéristiques des ouvrages de protection adéquate** par réfection et/ou renforcement des clôtures existantes ou par construction de nouvelles clôtures des installations d'exhaure, de pompage, de traitement et de stockage de l'eau avec indication des types de clôture proposés, des matériaux de construction des clôtures, des dimensions de clôture, (hauteurs, longueurs, épaisseurs, etc.), des données et paramètres de fondations et d'élévations, etc. ;
- **les caractéristiques d'un local de stockage et de conservation** des produits de traitement d'eau (sulfate d'alumine et hypochlorite de calcium, etc.) ;

- **des opérations de réhabilitation ou de renforcement du système de bouches d'incendie au niveau du barrage et des cités d'habitation ;**

Le Consultant déterminera les caractéristiques techniques des ouvrages, des équipements, des installations et autres dispositifs de l'AEP du barrage et des cités d'habitation proposés pour la remise en état, la rénovation, le renouvellement et/ou la modernisation.

L'étude d'avant projet détaillé devra être réalisée suivant des critères et exigences qui garantissent une qualité de service conformes aux normes applicables au Sénégal.

Le Consultant évaluera l'intérêt de la connexion du réseau AEP du Barrage et des cités d'habitation, au réseau d'alimentation en eau potable de la localité de Diama, géré et exploité par les Associations des Usagers des Réseaux d'Eau Potable (ASUREP).

De même, le Consultant donnera des indications sur les plans de montage et les notices de fonctionnement à fournir par les fabricants ou les installateurs.

Le Consultant établira le planning précis et détaillé de réalisation des opérations de remise en état, de rénovation, de renouvellement et/ou de modernisation des différents ouvrages, installations et équipements d'exhaure, de pompage, de traitement et de stockage d'eau et du réseau de conduites de l'approvisionnement en eau potable du Barrage et des cités d'habitation.

Ces calendriers incluront toutes les opérations, étapes ou phases, jusqu'à la mise en service des ouvrages, installations et équipements, d'exhaure, de pompage, de traitement et de stockage d'eau et du réseau de conduites de l'approvisionnement en eau potable du Barrage et des cités d'habitation (fabrication et acheminement jusqu'au barrage de Diama, installation, essais et mise en service des nouveaux systèmes, etc.).

Le Consultant procédera à l'estimation détaillée des coûts de remise en état, de rénovation, de renouvellement et/ou de modernisation des différents ouvrages, installations et équipements d'exhaure, de pompage, de traitement et de stockage d'eau et du réseau de conduites de l'approvisionnement en eau potable du Barrage et des cités d'habitation. Cette prestation fera l'objet d'un document séparé et confidentiel.

L'Avant Projet Détaillé (APD) devra être complet et établi à des niveaux de précision et de détail suffisants pour permettre, à des sociétés spécialisées, de procéder à la remise en état, à l'installation et à la mise en service des ouvrages, des installations, des équipements, et du réseau de conduites de l'approvisionnement en eau potable du Barrage et des cités d'habitation, sans qu'il soit nécessaire de procéder à d'autres études ou investigations.

Le Consultant établira une liste de pièces de rechange à mettre en stock pour la sécurisation de l'exploitation des stations et du réseau d'eau pour une durée d'environ trois ans. Cette liste, concerne les pièces les plus usuelles, à savoir :

- des pièces de rechange électromécaniques pour les pompes, surpresseurs et autres installations électriques (armoires) ;
- des pièces de rechange du réseau : coudes, té, vannes, raccords, embouts, joints, tuyauterie, etc. ;
- etc.

c. **l'établissement du Dossiers d'Appel d'Offres (DAO)**

Sur la base de l'Avant Projet Détailé, le Consultant établira un Dossier d'Appel d'Offres pour la consultation d'entreprises en vue de la réalisation des opérations proposées (travaux de remise en état, réhabilitation et réfection des ouvrages et des bâtiments existants, travaux de construction de nouveaux ouvrages et bâtiments, travaux de remise en état, réhabilitation et réfection des réseaux de conduites existants, travaux de construction de nouveaux réseaux de conduites, fourniture, montage et mise en service des installations et équipements).

Le Consultant proposera, la répartition par lots, qu'il estime la plus appropriée, en fonction de critères qu'il explicitera.

Le Consultant veillera à l'intégration dans les Dossiers d'Appel d'Offres du Cahier des Clauses Environnementales et Sociales (CCES), objet de la Section VII de la présente demande de Propositions (DP).

Le Dossier d'Appel d'Offres sera rédigé suivant les procédures, normes, standards et formats de la Banque Mondiale applicables aux marchés de travaux, de fourniture et de montage d'installations.

II.2. CONSISTANCE DE LA TRANCHE CONDITIONNELLE

L'OMVS décidera à l'issue de la tranche ferme et en fonction de la réalisation effective et satisfaisante des prestations de cette tranche ferme et de la disponibilité des ressources financières, de la réalisation d'une tranche conditionnelle dont l'objet est le suivi et le contrôle des travaux.

Les prestations du Consultant pour la tranche conditionnelle ont comme objectif d'assurer le bon déroulement des travaux conformément aux spécifications contractuelles et dans le respect de la qualité des travaux, des délais et des coûts, ainsi que la mise en service efficace du projet.

Le Consultant agira en qualité de représentant du Maître de l'Ouvrage lors de la réalisation des contrats qui seront exécutés pour le Maître de l'Ouvrage par l'entreprise chargée de la réalisation des travaux. Le Consultant travaillera avec le Maître d'Ouvrage dans un esprit d'équipe et de large concertation.

Les prestations du Consultant comprendront les tâches définies ci-après.

1. Assistance au dépouillement des offres et pour la mise au point du marché des travaux

Le Consultant assistera le Maître d'Ouvrage pour l'analyse et l'évaluation des Offres. L'évaluation des offres sera basée sur les documents d'Appel d'offres.

Le Consultant assistera le Maître d'Ouvrage dans la préparation des questions et points particuliers à discuter avec l'entreprise sélectionnée provisoirement. Le Consultant assistera le Maître d'Ouvrage lors des réunions de mise au point avec l'Entreprise sélectionnée.

Le Consultant assistera le Maître d'Ouvrage dans la préparation et la rédaction du contrat de marché de travaux sur la base des documents d'appel d'offres, de l'offre du

soumissionnaire retenu et des résultats des réunions de mise au point entre le Maître d'Ouvrage et l'Entreprise sélectionnée

2. **Coordination, supervision et contrôle des travaux**

Pour l'ensemble des travaux, le Consultant est chargé de :

- la coordination et la maîtrise d'œuvre déléguée de l'ensemble des travaux, dans le respect des Normes et des Règles de l'Art,
- le respect des délais contractuels d'exécution des travaux ;
- l'assistance au Maître d'Ouvrage dans toutes les questions relatives au contrat, notamment respect des garanties de bonne fin d'exécution, assurance et réclamations, etc ;
- le contrôle de la mise en œuvre par l'entreprise de plans d'assurance qualité au cours de l'exécution des travaux ;
- le contrôle de la mise en œuvre par l'entreprise des mesures de sécurité, d'hygiène, et de protection de l'environnement,
- la rédaction de rapports mensuels relatif à l'état d'exécution des travaux dans tous ses aspects : travaux exécutés, incidents rencontrés, mesures correctives prises, modifications apportées aux travaux, chronogrammes de réalisation des travaux (chronogramme prévisionnel et état d'avancement réel), moyens matériels et humains mobilisés, situations des marchés (travaux et contrôle des travaux), prévisions actualisées du budget du projet, comparées au budget initial, etc.
- l'organisation et l'animation de réunions de chantier et la rédaction de comptes-rendus de réunion ;
- l'organisation et la conduite des visites de chantiers par le Maître d'ouvrage pour le compte du Maître d'ouvrage ;
- la préparation d'éventuels avenants qui pourraient être nécessaires dans le cadre de l'exécution des travaux ;
- l'examen des éventuelles réclamations de l'Entreprise et leur soumission au Maître d'ouvrage avec formulation de propositions et de conseils pour leurs règlements.

Le Consultant est également chargé du contrôle technique d'exécution des travaux portant sur :

- la vérification et la validation des dossiers d'exécution réalisés par l'Entreprise, selon les stipulations des spécifications techniques particulières ;
- l'approbation des corrections apportées éventuellement par l'Entrepreneur au projet et au programme d'origine ;
- le contrôle de l'organisation des chantiers et la vérification des moyens humains et matériels de l'Entreprise, en tenant compte des chronogrammes prévisionnels de réalisation des travaux ;
- la vérification de la conformité des travaux aux projets d'exécution approuvés, aux plans contractuels, aux prescriptions des documents contractuels et aux ordres de service ;

- la préparation des décisions techniques à prendre par la SOGED, compte tenu de l'avancement des travaux, des difficultés rencontrées et des événements non prévisibles ;
- la mise en œuvre correcte par l'entreprise des dispositions pertinentes du Cahier des Clauses Environnementales et Sociales, objet de la Section VII de la présente demande de Propositions (DP).
- la vérification et la validation des quantités des travaux réalisés ;
- le suivi de l'avancement des travaux et la formulation de propositions en vue de résorber les retards éventuels ou d'adaptation du planning de réalisation des travaux ;
- la vérification et la validation des attachements mensuels et l'établissement des comptes de travaux et des certificats de paiement à transmettre au Maître d'ouvrage,
- le suivi de la situation financière du projet : paiements effectuées, cautions, garanties diverses pénalités, intérêts moratoires, etc.

Le Consultant est aussi chargé de :

- l'organisation et la conduite des opérations de réception des travaux : réception provisoire et réception définitive, ainsi que la rédaction des projets des procès-verbaux de réception ;
- le suivi des réserves formulées lors des opérations de réception, jusqu'à leur levée ;
- la vérification de la conformité des dossiers des Ouvrages Exécutés (DOE) avec les spécifications techniques contractuelles et la remise à la SOGED des dossiers des Ouvrages Exécutés (DOE) et des plans de récolelement des travaux ;
- l'établissement du décompte définitif des travaux en tenant compte du marché de base et des avenants éventuels ;
- la rédaction du rapport d'un rapport d'exécution et d'achèvement du Projet

III. DURÉE DE L'ÉTUDE

La durée de la mission du Consultant sera de quatre (04) mois pour la tranche ferme (diagnostic des installations, APD et DAO pour les travaux).

La durée de la mission du Consultant pour la tranche conditionnelle est fonction de la durée des travaux. Elle est, au stade actuel, estimée à cinq (5) mois et sera précisée dans le cadre de l'étude d'Avant Projet Détailé (APD) qui sera réalisée au cours de la tranche ferme.

IV. COMPOSITION DE L'ÉQUIPE D'ÉTUDE

L'étude sera réalisée par une équipe dont le personnel clé sera composé de :

- pour la tranche ferme (Etudes)
 - un Ingénieur Hydraulicien ou Hydrotechnique ou Génie Civil ou Génie Rural, Chef de Mission, (au moins Bac +4), , attestant d'au

moins sept (7) années d'expérience dans le domaine des études et/ou de la surveillance et contrôle de travaux de réseaux et stations d'alimentation en eau potable (réseaux neufs et réhabilitation de réseaux), et des réseaux d'assainissement.

Il doit avoir une expérience de Chef de mission, de Chef de projet ou d'Expert principal pour au moins deux (02) projets de nature, de consistance, d'ampleur (volume) et de complexité similaire à la présente étude, au cours des cinq (05) dernières années et une expérience d'au moins un (01) projet de nature, de consistance, d'ampleur (volume) et de complexité similaire en Afrique de l'Ouest ou dans les régions du Sahel ou du Maghreb.

- **un Ingénieur Electromécanicien ou Electricien**, (Bac +4), attestant d'au moins cinq (5) années d'expérience en électricité industrielle dans les domaines de l'entretien, de la maintenance et des études de remise en état ou de la modernisation des stations de pompage pour l'adduction d'eau, les systèmes d'irrigation ou de drainage, etc.

Il doit avoir une expérience de participation à au moins un (01) projet de nature, de consistance, d'ampleur (volume) et de complexité similaire à la présente étude, au cours des trois (03) dernières années.

- **un Technicien de niveau Brevet de Technicien Supérieur (BTS)** (Bac + 2) en Topographie ou Génie Rural, ou Génie Civil, attestant d'au moins cinq (05) années d'expérience dans le domaine des études et de la surveillance et contrôles de travaux de réseaux et stations d'alimentation en eau potable (réseaux neufs et réhabilitation de réseaux), et des réseaux d'assainissement.

Il doit avoir une expérience de participation à au moins un (01) projet de nature, de consistance, d'ampleur (volume) et de complexité similaire à la présente étude, au cours des trois (03) dernières années.

- pour la tranche conditionnelle (surveillance et contrôle des travaux)

- **un Technicien de niveau Brevet de Technicien Supérieur (BTS)** (Bac + 2) en Hydrotechnique, ou Génie Civil, ou Génie Rural, **Chef de Mission**, attestant d'au moins cinq (05) années d'expérience dans le domaine des études, de la conduite et de la surveillance et contrôles de travaux de réseaux et stations d'alimentation en eau potable et des réseaux d'assainissement.

Il doit avoir une expérience de Chef de mission de contrôle et de surveillance des travaux pour au moins deux (02) projets de nature, de consistance, d'ampleur (volume) et de complexité similaire au présent projet, au cours des cinq (05) dernières années avec une expérience d'au moins un (0) projet de nature, de consistance, d'ampleur (volume) et de complexité similaire en Afrique de l'Ouest ou dans les régions du Sahel ou du Maghreb;

Il parlera et écrira couramment le français.

- un Technicien Supérieur Electromécanicien ou Electricien, de niveau Brevet de Technicien Supérieur (BTS) (Bac + 2), attestant d'au moins trois (03) années d'expérience en électricité industrielle dans les domaines des études, de l'entretien/maintenance et de la surveillance et contrôles de travaux dans le cadre de projets de nouvelles installations d'alimentation en eau potables, de systèmes d'irrigation ou de drainage, ou de remise en état ou de modernisation des stations de pompage pour l'adduction d'eau, les systèmes d'irrigation ou de drainage, etc.
- un Technicien supérieur géomètre / topographe de niveau Brevet de Technicien (BTS) (Bac + 2) en Topographie, attestant d'au moins trois (03) années d'expérience dans le domaine des études et de la surveillance et contrôles de travaux de réseaux et stations d'alimentation en eau potable et des réseaux d'assainissement.

Il doit avoir une expérience de participation à au moins une (01) mission de contrôle et de surveillance des travaux d'un projet de nature, de consistance, d'ampleur (volume) et de complexité similaire au présent projet, au cours des trois (03) dernières années.

V. DISPOSITIONS ADMINISTRATIVES

L'OMVS (Haut Commissariat et SOGED) mettra à la disposition du Consultant tous documents, références et informations pertinents disponibles et utiles au succès de la consultation, dont une liste non exhaustive figure en annexe des présenta termes de référence.

VI. LIEU D'EXÉCUTION DE LA MISSION ET COORDINATION

L'essentiel des prestations sur site, consistant aux inspections, contrôles et vérifications des installations, aura lieu au Barrage de Diama situé sur le fleuve Sénégal à 26 km en amont de la ville de Saint-Louis / Sénégal.

Le Consultant aura également des séances de travail avec la Direction Générale de la SOGED, installée à Nouakchott (Mauritanie) et chargée de la conduite et de coordination de l'étude.

Ces séances de travail auront lieu en particulier pour l'analyse des versions provisoires des différents rapports correspondants à la phase d'Avant Projet Détailé (APD) et de celle de la rédaction du Dossier d'Appel d'Offres.

ANNEXE AU TERMES DE REFERENCE – LISTE DE DOCUMENTS DISPONIBLES

- Schéma simplifié du réseau d'alimentation eau potable du barrage de Diama et des cités
- Notices d'emploi du surpresseur et du decanteur de la station de clarification.
- Manuel de conduite et d'entretien du réseau avec plans et cartes, HYDREX
- Inspection technique du barrage de Diama, Groupement Coyne et Bellier / SOGHREAH, Février 2001,

- Etude de rénovation des installations électriques et électroniques, des automatismes et des systèmes de commande et de mesure du barrage de Diama - Diagnostic des stations de pompage et de traitement d'eau, BRL ingénierie, Juillet 2009



ORGANISATION POUR LA MISE EN VALEUR DU FLEUVE SENEGAL

SOCIÉTÉ DE GESTION ET D'EXPLOITATION DE DIAMA

//)/° 0 0 0 2 /SOGED/DAF

Nouakchott, le 07 avril 2017

BORDEREAU D'ENVOI

Le Directeur Général

A Mme : la coordinatrice du PGIRE II
- DAKAR -

<i>N° d'Ordre</i>	<i>Désignations</i>	<i>Nombre</i>	<i>Observations</i>
01	Etude de Réhabilitation du réseau d'alimentation en eau potable (AEP) du Barrage de DIAMA.		A l'attention du PGIRE II (Haut Commissaire de l'OMVS)
<i>Arrêté le présent Bordereau à : Deux</i>		05	<i>Pièces</i>

P. Le Directeur Général et P.I
Le Directeur Exploitation des Infrastructures
et de la Gestion de l'Eau

Le Directeur Général
Organisation pour la mise en Valeur du Fleuve Sénégal
Société de Gestion et d'Exploitation
SOGED - OMVS

Mohamed El Bechir COULIBALY