



OMVS
ORGANISATION POUR
LA MISE EN VALEUR
DU FLEUVE SÉNÉGAL

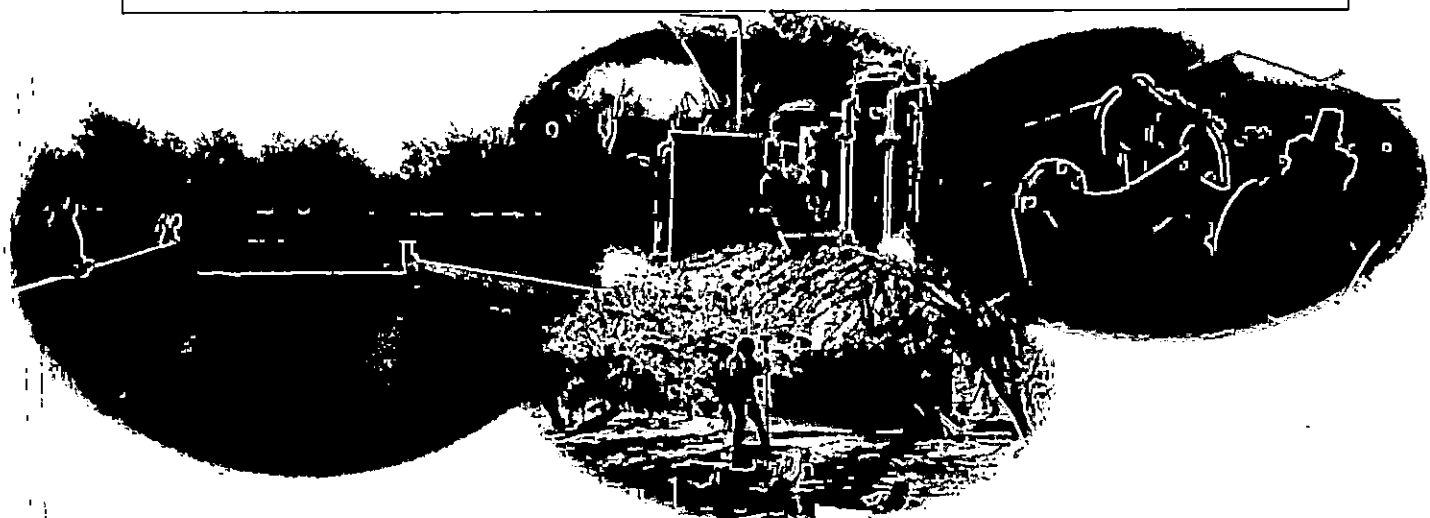
HAUT COMMISSARIAT

15191

**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

JANVIER 2017

RAPPORT PROVISOIRE

GROUPEMENT

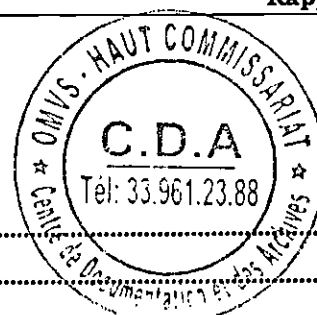


MAURITANIAN CONSULTING GROUP
BP: 1494, Nouakchott, Mauritanie
Tél.: (222) 45 29 03 64, Fax: (222) 45 29 44 10
E-mail: mcg@mcg-ingenierie.com

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



SOMMAIRE



1. INTRODUCTION.....	3
2. GENERALITES	5
2.1 OBJECTIF DE L'ETUDE	5
2.2 CONTEXTE.....	6
2.3 LOCALISATION GEOGRAPHIQUE DU PROJET	7
2.4 POPULATIONS CONCERNES.....	7
3. PLAN DE SITUATION.....	8
4. COMPOSANTES DU SYSTEME D'AEP	9
4.1 APERÇU GENERAL SUR LE RESEAU	9
4.2 COMPOSANTES DU RESEAU D'AEP	9
4.2.1 Station d'exhaure pompage de l'eau brute.....	9
4.2.2 Station de clarification.....	11
4.2.3 Station de potabilisation.....	13
4.2.3.1 L'unité de potabilisation.....	13
4.2.3.2 Poste de surpression de l'eau potable	15
4.2.4 Réseau de conduites d'adduction et de distribution.....	16
5. ÉTAT DES OUVRAGES DU GÉNIE CIVIL.....	17
5.1 BATIMENT DE LA STATION PRIMAIRE	17
5.2 STATION DE CLARIFICATION	17
5.3 STATION DE POTABILISATION	17
6. DIAGNOSTIC DES EQUIPEMENTS ET INSTALLATIONS.....	18
6.1 STATION D'EAU BRUTE	19
6.2 STATION DE CLARIFICATION	21
6.3 STATION DE POTABILISATION	26
6.4 RESEAU DE DISTRIBUTION	30
7. SYNTHÈSE DE L'ÉTAT ACTUEL DE FONCTIONNEMENT DE L'AEP DE DIAMA	34
7.1 STATION DE POMPAGE EAU BRUTE	34
7.2 STATION DE CLARIFICATION.....	34
7.3 STATION DE POTABILISATION.....	34
7.4 ÉTAT GENERAL DES EQUIPEMENTS ELECTRIQUES	34
7.5 ÉTAT GENERAL DES EQUIPEMENTS DE POMPAGE	35
7.6 ÉTAT GENERAL DES EQUIPEMENTS ACCESSOIRES HYDRAULIQUES	36
7.7 ÉTAT GENERAL DES EQUIPEMENTS DE PREPARATIONS ET DE DOSAGE DES REACTIFS.....	36
7.8 MAINTENANCE ET ENTRETIEN DES SYSTEMES DE POMPAGE ET DE TRAITEMENT	37
7.9 ÉTAT DU RESEAU DE CONDUITE.....	38
8. RESULTATS DU DIAGNOSTIC DU SYSTEME D'AEP	39
8.1 AU NIVEAU DU VOLET ELECTROMECHANIQUE :(POMPE ET ELECTRO POMPE).....	39
8.2 AU NIVEAU DU RESEAU DE CONDUITE	39
9. SOLUTIONS PROPOSEES	40
10. PROGRAMME DE REHABILITATION DES STATIONS ET OUVRAGES ANNEXES.....	42
10.1 PROGRAMME PROPOSE PAR LA VARIANTE 1	42
10.2 STATION DE POMPAGE D'EAU BRUTE.....	43
10.3 STATION DE CLARIFICATION.....	44
10.4 STATION DE POTABILISATION.....	45
10.5 PROGRAMME PROPOSE PAR LA VARIANTE 2	46
11. COUT D'INVESTISSEMENT	50

11.1	COUT ESTIMATIF DE LA VARIANTE 1.....	50
11.2	COUT ESTIMATIF DE LA VARIANTE 2.....	50
11.3	AVANTAGES ET INCONVENIENTS DES DEUX VARIANTES.....	51
12.	RECOMMANDATIONS ET SUGGESTIONS.....	52
13.	CONCLUSION GENERALE	57
	ANNEXES.....	59
	ANNEXE I : SCHEMA DE PRINCIPE DE LA STATION DE TRAITEMENT (2000M3/Jour) PROPOSE EN VARIANTE 2 POUR L'AEP DU BARRAGE DE DIAMA	60
	ANNEXE II : EVALUATION FINANCIERE.....	62
	DES VARIANTES 1 ET 2	62
	ANNEXE III : PHOTOS D'ILLUSTRATIONS	73
	ANNEXE IV : PLANS.....	81
	ANNEXE V : TERMES DE REFERENCE	82

LISTE DES TABLEAUX

<i>Tableau 1 : Caractéristiques techniques des équipements de la station d'exhaure</i>	<i>10</i>
<i>Tableau 2: Caractéristiques techniques Surpresseurs de la station de clarification</i>	<i>12</i>
<i>Tableau 3: Caractéristiques techniques Surpresseurs de la Potabilisation</i>	<i>14</i>
<i>Tableau 4: Caractéristiques techniques Surpresseurs eau potable.....</i>	<i>15</i>
<i>Tableau 5: Cout estimatif de la variante 1.....</i>	<i>50</i>
<i>Tableau 6: Cout estimatif de la variante 2.....</i>	<i>50</i>
<i>Tableau 7 : Tableau de comparaison des variantes</i>	<i>51</i>

1. INTRODUCTION

Le réseau d'AEP de Dama connaît actuellement une série d'anomalies, d'insuffisance, et des fuites dans le réseau, bref un certain nombre de manquement technique, qui ont fait que le réseau exécuté en 1982, est dans une situation technique très difficile.

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 Dama. On ciblera, à améliorer par réhabilitation ou reprise totale, les conditions de service et la qualité de l'eau approvisionnée.

La situation actuelle de l'AEP du barrage de Dama, montre qu'en dépit des différentes interventions de réhabilitation 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.

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), qui doit effectuer l'étude diagnostic des stations, élaborer les études APD pour la réhabilitation des ouvrages et systèmes de l'AEP, et confectionner le DAO pour la réalisation des travaux.

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

Le présent rapport de diagnostic des équipements électriques, électromécaniques et hydrauliques des stations du système l'AEP du barrage de DIAMA, a pour objectif essentiel d'identifier tous les équipements obsolètes ou présentant des anomalies graves de dysfonctionnement et n'étant plus adaptés au fonctionnement du système AEP.

Il doit proposer un programme adapté pour la réhabilitation des stations de pompage et de traitement 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, et il permettra 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 phases d'exécution de ce programme se dérouleront en 03 étapes, qui débiteront par les visites techniques d'inspection qui doivent servir de base pour l'élaboration des études de Diagnostic et des documents de l'APD et du DAO, elles s'exécuteront en 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 et équipements de l'AEP

Le contenu du présent rapport donnera en détail la situation constatée sur les équipements des différents ouvrages, les interventions retenues comprennent :

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

2. GENERALITES

2.1 OBJECTIF DE L'ETUDE

Le présent rapport s'articulera sur le Diagnostic approfondi des installations et équipements électriques, électromécaniques et hydrauliques de l'ensemble des stations du système AEP du barrage de Diama (station de pompage de l'eau brute ou station d'exhaure, de la station de clarification et de la station de potabilisation).

Il s'agira donc dans le cadre de cette étude de :

- De faire l'état des lieux de chaque station de pompage et de traitement, après une inspection systématique et une analyse complète de l'état de l'ensemble des équipements et ouvrages.
- De 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.

L'objectif de ce rapport élaboré après les visites techniques d'inspection des installations et équipements sur les sites des stations est de réaliser un diagnostic complet et profond, qui définira l'état et le fonctionnement de chaque équipement et installations. Il donnera le détail des équipements, vétustes, âgés ou totalement amortis, hors d'usage 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, Electro-agitateurs, 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 bélier, stabilisateurs, ventouses et Débitmètres)
- L'inspection détaillée de tout le réseau de distribution, des stations de pompages jusqu'au 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 en vue d'apporter des améliorations concrètes à la situation actuelle et de permettre la remise en exploitation des installations de pompage et distribution d'eau.

Il permettra entre autre d'établir la liste des équipements et accessoires électriques, électromécaniques et hydromécaniques vétustes à réhabiliter ou à remplacer, ainsi que les renseignements relatifs à leurs spécifications techniques et à la gestion technique et l'entretien des différents systèmes mis en place. Ceci constituera la variante réhabilitation.

Il formulera des recommandations techniques pour la mise en place des systèmes de pompage et de traitement réhabilités ou complètement renouvelés. Ainsi, l'apport des opérations de réhabilitation ou de renouvellement des installations permettra 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.

Une analyse du nombre d'intervention et l'importance de ces appareils, permettra aussi de choisir l'option d'un changement radical de la station qui constituera le renouvellement.

2.2 CONTEXTE

La présente étude rentre dans le contexte de la consolidation et de l'amélioration accepté par le PGIRE-II pour 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 envoi de conséquence l'amélioration de leurs objectifs ciblés.

2.3 LOCALISATION GEOGRAPHIQUE DU PROJET

Le projet d'AEP de Diama, est situé en république du Sénégal, sur la rive gauche du fleuve. Il prend source sur le fleuve, à proximité du barrage. Le départ, qui est constitué d'une série de station de pompage primaire, à l'amont immédiat du Barrage et prolongé par une conduite longeant la route goudronnée Diama-Saint-louis.

Le réseau traverse la route pour aboutir à la station de clarification. Une reprise du pompage sur 5km environs, envoi l'eau dans la station de potabilisation.

Un troisième pompage envoi l'eau de consommation dans les différentes cités de la SOGED et dans les bureaux de gestion du barrage de Diama.

2.4 POPULATIONS CONCERNES.

L'AEP de Diama, a été conçu et réalisé pour alimenter en eau potable les cadres, les ouvriers qualifiés et les personnels subalternes et leurs familles.

Une population administrative genre gendarmerie Mauritanien et Sénégalaises) et les personnes tires, telles les voyageurs, les petit commerçants ambulants ou fixes, ainsi que le village qui s'est créé sous forme d'impact liés à la création du barrage de Diama, sont également subulé par une 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 a été évaluée et chiffré dans les Tdr à 1000 personnes. Cette donnée sera utilisée pour la vérification de l'efficienne de la réhabilitation du réseau existant ou bien de redimensionnement de tout le projet dans le cas de choix de la variante renouvellement.



1:12 000

0 250 0 500 Meters

Legende:

-  Bâtiments
 Réseaux AEP DIAMA
 Points levé

[illegible]

16°25'0"N

16°24'39"N

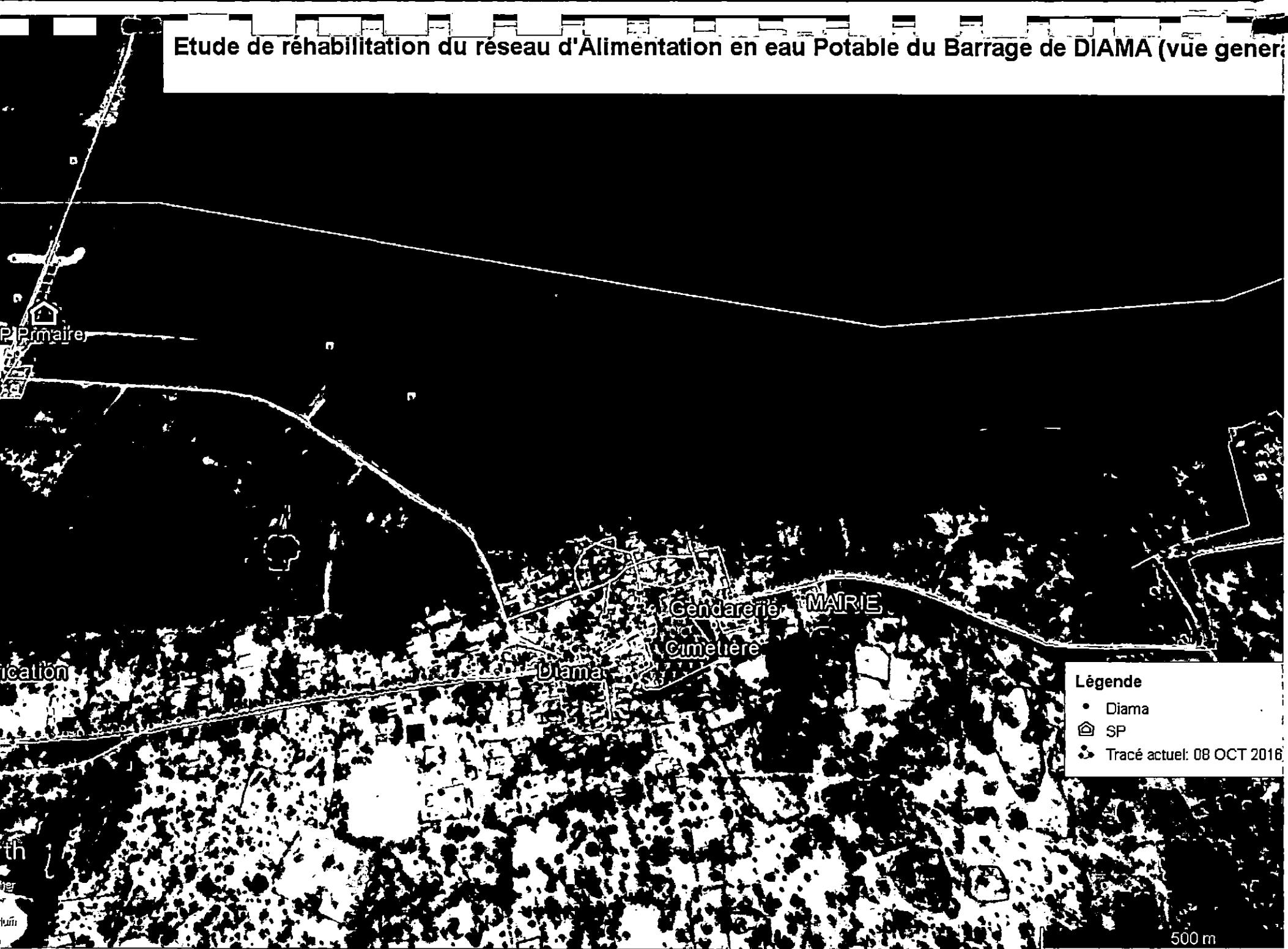
16°24'03"N

16°23'30"W

NAME




1
16° 12' 30" N

Etude de réhabilitation du réseau d'Alimentation en eau Potable du Barrage de DIAMA (vue générale)



AEP DE DIAMA (Station primaire)

Légende

-  Barrage de Diama
-  SP Primaire
-  Tracé actuel: 08 OCT 2016 14:55

SP Primaire

Google Earth


US Dept of State Geographer
©2016 Google
Image ©2016 CNES/Airbus



200 m

AEP DE DIAMA (Station Clarification)

Légende

 SP clarification

 Tracé actuel: 08 OCT 2016 14:55

 SP clarification

Google Earth

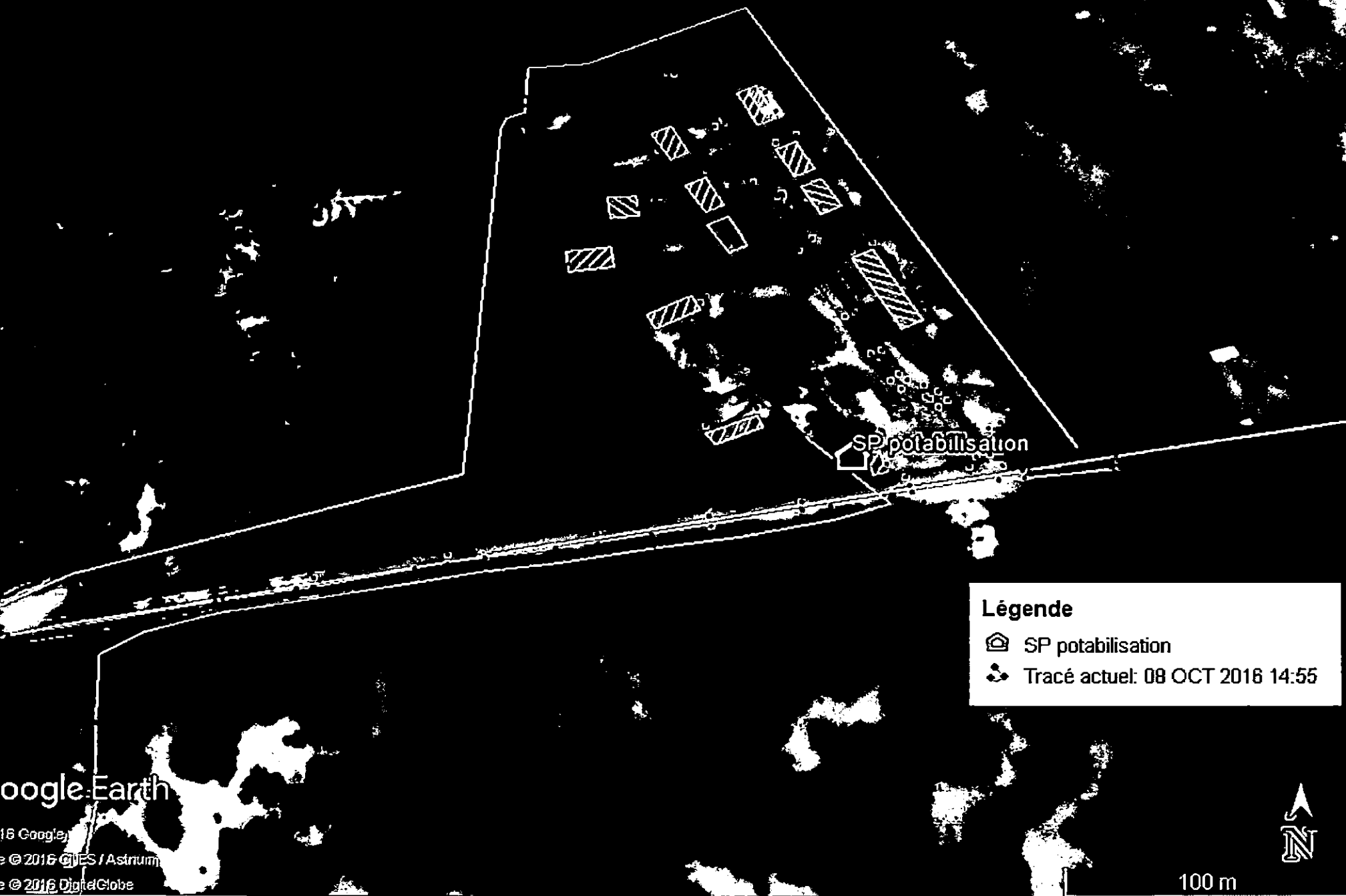
© 2016 Google

Image © 2016 CNES / Airbus

100 m



AEP DE DIAMA (Station Potabilisation)



Légende

- SP potabilisation
- Tracé actuel: 08 OCT 2016 14:55

Google Earth

© 2016 Google
© 2016 Google / Astrum
© 2016 DigitalGlobe

100 m

4. Composantes du système d'AEP

4.1 APERÇU GENERAL SUR LE RESEAU

Le système d'Alimentation en Eau Potable (AEP) du barrage de Dama et des cités d'habitation de la SOGED a été construit et installé en 1982 en phase des débuts des travaux du barrage de Dama il était dimensionné pour la fourniture de 40 m³/h d'eau potable. Cette station prélève l'eau du fleuve, pour faire décanter, clarifier, traiter par rajout des produits de potabilisation et de traitement bactériologique, livrer une eau potable à la cité de la SOGED et au barrage de Dama.

4.2 COMPOSANTES DU RESEAU D'AEP

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

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

En détail il s'agit

4.2.1 Station d'exhaure pompage de l'eau brute

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

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 avec :

- un débit $Q = 40 \text{ m}^3/\text{h}$
- $\text{HMT} = 25 \text{ mCE}$,

Dénommée P1 et P2 constituant le premier étage de pompage et de 02 électropompes de surface monocellulaire de type NID avec

- un débit $Q = 40 \text{ m}^3/\text{h}$
- $\text{HMT} = 70 \text{ mCE}$,

dénommée P3 et P4 constituant le 2^e étage de pompage.

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.

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

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, dans un décanteur OBLIFLUX située à la station de clarification,

Tableau 1 : Caractéristiques techniques des équipements de la station d'exhaure

	Etage de pompage 1		Etage de pompage 2	
Groupe de Pompage	P1	P2	P3	P4
Année de mise en service	1982	1982	1982	1982
Pompe				
Marque	FLYGT	FLYGT	ALSTHOM ATLANTIQUE	ALSTHOM ATLANTIQUE
Type	B 2102 HT	B 2102 HT	NID 65-50-200	NID 65-50-200
N°	040-180-805	040-180-805		
Débit (m3/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 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.

L'eau brute arrive par l'intermédiaire d'une conduite DN 160, équipée d'électrovanne et d'un Débitmètre DN 100, qui doivent ajuster et 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 un premier coagulant est dirigée vers le décanteur lamello - tubulaire OBLIFLUX. Une recirculation des boues est assurée par éjecteur favorisant ainsi la floculation. L'eau décantée est récupérée dans l'OBLIFLUX vers le réservoir de stockage.

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) composé d'un bac de dosage, d'une pompe doseuse, d'un électro-agitateur et d'un coffret électrique de commande installé à proximité du Décanteur.

Le poste de surpression qui refoule vers le barrage et les citées 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 65m³/h.

Nous rappelons cependant que ces 03 surpresseurs ont remplacé les surpresseurs initialement installés en 1982 du type DR30 - 40 GRUNDFOS avec Q = 22m³/h avec HMT = 53mCE. Un coffret électrique permet la commande et la protection des électropompes et assure l'automatisme.

En d'autres termes, la station de clarification est constituée :

- D'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 40m³/h.
- D'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 ;
- D'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 et d'un électro-agitateur, et d'un coffret électrique de commande ;

- 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 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. 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 DN50, les bouches d'incendie et vers le circuit d'eau extérieur par la conduite DN160.

Tableau 2: Caractéristiques techniques 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 Type	GRUNDFOS CR-30-40	GRUNDFOS CR-30-40	GRUNDFOS 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

4.2.3 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 à 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 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 30m³ par 2 détecteurs de niveau, ces électropompes sont protégés 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 a 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 3: Caractéristiques techniques Surpresseurs de la Potabilisation

Surpresseurs de la station de 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 (m3/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

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 4: 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 de conduites d'adduction et de distribution

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

- 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 potable du barrage de Dama est estimée à environ 10 km de conduites de diamètres variant entre 160 et 25 mm.

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

- **conduites de refoulement de la station primaire à la station de clarification** : 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** : 4 000 ml de diamètre 160 mm PVC ;
- **conduites 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.

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. Ce 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 est encore en état fonctionnel, mais, des bavures de fuite d'eau sur ce bois, laisse supposé en besoin d'intervention sur la toiture pour l'étanchéité et la peinture pour faire disparaître ces traces.

La porte d'entrée, en grille est acceptable, mais pourra être renouvelé. Les parages environnementaux sont satisfaisants.

5.2 STATION DE CLARIFICATION

Elle est composé 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 et de purge contre les boues de l'Obly-flux.

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

Un bassin de 2000m³ divisé en 2 compartiments, est implanté à 50m au nord du mur précédant. Il est dans un état satisfaisant. Le tuyau d'alimentation du bassin, à proximité de ce dernier, a été dérivé par des tés et des regards en maçonnerie pour alimenter successivement les deux bâches. Ces regards sont en très mauvais état.

5.3 STATION DE POTABILISATION

Elle est de type cuve métallique de 30m³. Cette cuve avec son matériel de manipulation, est protégé par une clôture mixte de 50cm de maçonnerie est une clôture grillagée de 1.5 soutenu par des poteaux en BA et des fils de suspension en barbelé.

La partie maçonnerie est en bon état.

6. DIAGNOSTIC DES EQUIPEMENTS ET INSTALLATIONS

Nous précisons cependant que les éléments ayant permis l'analyse de la situation et de l'état technique des équipements et qui vont efficacement contribuer à l'élaboration des fiches de réhabilitation sont les suivants :

- 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 des installations, nous montre à l'évidence un fort degré de détérioration des équipements électromécaniques et hydromécaniques de l'ensemble des stations et ouvrages annexes.

Nous avons en effet constaté qu'en général les organes et équipements installés depuis 1982, subissent une dégradation due essentiellement un vieillissement naturel provoquant des perturbations qui peuvent causer des dommages et perturbations importants de la production et de la distribution de l'eau.

Nous constatons que malgré une application rigoureuse des opérations du système planifié de maintenance, les stations et ouvrages annexes de pompage et de traitement restent limitées dans leur capacité de production, ceci est due malheureusement à l'état de ses équipements qui sont en majeure partie très vétustes, âgés et totalement amortis.

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.),
- Equipements et hydromécaniques de pompage (Electropompes, Ballons anti béliers, Décanteurs OBLIFLUX, Débitmètres, stabilisateurs de pression, filtres et accessoires, etc.)

- Equipements et appareillages électriques de sécurité, de commande, de contrôle et de protection (coffrets électriques, Armoires arrivée BT, réseaux et câblages électriques divers, etc..)
- Canalisations et accessoires de vanterrie de protection de réseaux (vannes, clapets, manomètres, etc.).

S'appuyant sur les résultats du diagnostic des installations, le présent rapport donnera le détail des équipements vétustes, âgés ou amortis et complément hors d'usage, il fournira les éléments justificatifs des choix techniques opérés, et définira clairement le volume des travaux de réhabilitation, et de renouvellement des équipements, en outre une estimation détaillée des coûts de ces travaux sera proposée pour toutes les installations dans les documents ultérieurs de l'APD.

Des solutions appropriées seront clairement définies. Elles permettront une prise en charge globale et de manière effective de l'ensemble des difficultés, qui, le plus souvent entravent le fonctionnement et l'organisation de l'exploitation des ouvrages de l'AEP.

Les optimisations qui seront 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, elle est initialement équipée de 02 lignes de pompage constituée chacune d'une électropompe immergée de type FLYGT 2102 (débit $Q = 40\text{m}^3/\text{h}$ et $\text{HMT} = 25\text{mCE}$), mise en série avec 01 groupe électropompe de surface monocellulaire de type NID de caractéristiques $Q = 40\text{m}^3/\text{h} - \text{HMT} = 70\text{mCE}$, ces lignes de pompage fonctionnent en alternée (une ligne en marche et le 2^e en réserve), ces groupes de pompage refoulent vers la station de clarification.

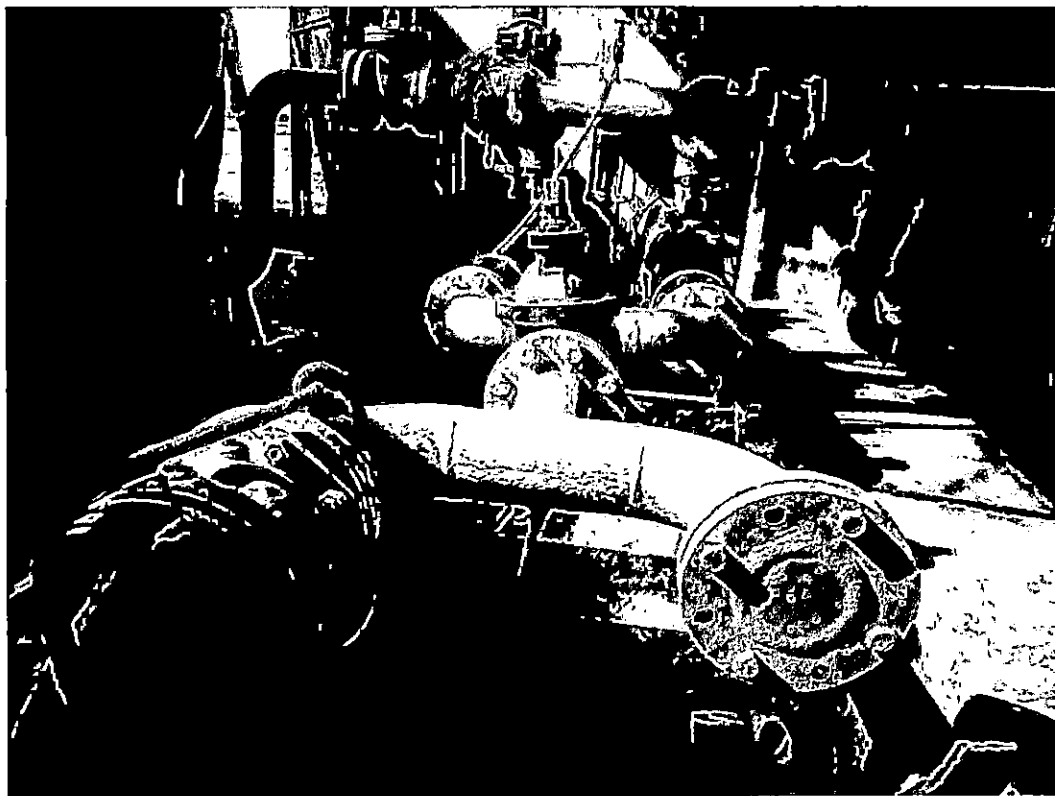
Les électropompes de la station sont exploitées depuis leur mise en service, elles sont actuellement pour la plupart déposées, une seule électropompe immergée de type FLYGT 2102 est encore en exploitation avec beaucoup de difficultés, elles ont fonctionné pour La ligne $G1 = 6017 \text{ h}$ et $G2 = 164 \text{ h}$ (les compteurs horaires sont à l'arrêt depuis plusieurs années).

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

Les électropompes de la station, sont actuellement pour la plupart enlevées, il ne reste donc dans le local que quelques corps de pompes qui se trouvent actuellement dans un état de dégradation et de vétusté très avancées, les moteurs tombés en panne depuis très longtemps ont été enlevés.

Tous les équipements de pompage et accessoires encore disponibles, semblent très dégradés et irrécupérables, sur presque la majeure partie des équipements existants encore sur la station, une forte dégradation de leur état et un développement intense de la rouille ont été constatés sur l'ensemble de la canalisation et de la vantellerie, (tuyauterie, canalisations, vannes, et clapets etc.)

Le ballon anti béliet (hydro-choc) de capacité de 1000l, destiné à la protection de la canalisation DN 110, refoulant vers la station de clarification est toujours en place mais pas fonctionnel, actuellement aucune protection contre les coups de béliet n'est assurée, c'est ce qui explique les nombreuses cassures de la canalisation.



Tuyauterie d'aspiration et de refoulement des pompes de station d'exhaure

Le coffret électrique de commande et de protection des électropompes sont généralement très usagés et amortis, les fonctions initialement prévues ne sont plus opérationnelles et leurs appareillages électriques internes, présentent des usures normales dues à l'âge, ne garantissent aucune sécurité de fonctionnement et perturbent dès fois très gravement la bonne marche des dispositifs de pompage.

Les résultats du diagnostic montrent que les équipements hydromécaniques et organes électriques de pompage ont subi une dégradation due essentiellement à un vieillissement naturel et usures normales dues à l'effet de l'âge des équipements, provoquant des dommages et fréquentes perturbations sur le système de pompage.

Les anomalies constatées se résument comme suit :

- Les 02 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 avancée et sont en très mauvais état et présentent beaucoup de rouilles et de fuites.
- Le ballon anti béliet (hydrochoc) de volume de 1000l, installé sur la canalisation de refoulement DN 110, vers la clarification est complètement dégradé et n'est plus opérationnel, donc pas de protection contre les coups de béliet.
- Le manomètre installé sur le collecteur de refoulement des pompes est complètement dégradé et a été enlevé
- Le coffret électrique de commande est vétuste et les différents appareillages de commande et de protections électriques ne sont plus opérationnels, câblages très désordonnés, pas de chemins de câbles, pas de goulottes et repères des fils et appareillages.
- Le local de pompage n'a pas de dispositif de levage pour la manutention des électropompes (portique roulant)
- Pas de dalle - bati pour la couverture de la fosse de pompage.
- 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 Ø = 2000, d'une unité de préparation de réactif, constitué d'un bac, d'un électro agitateur, d'une pompe doseuse avec leur coffret électrique.

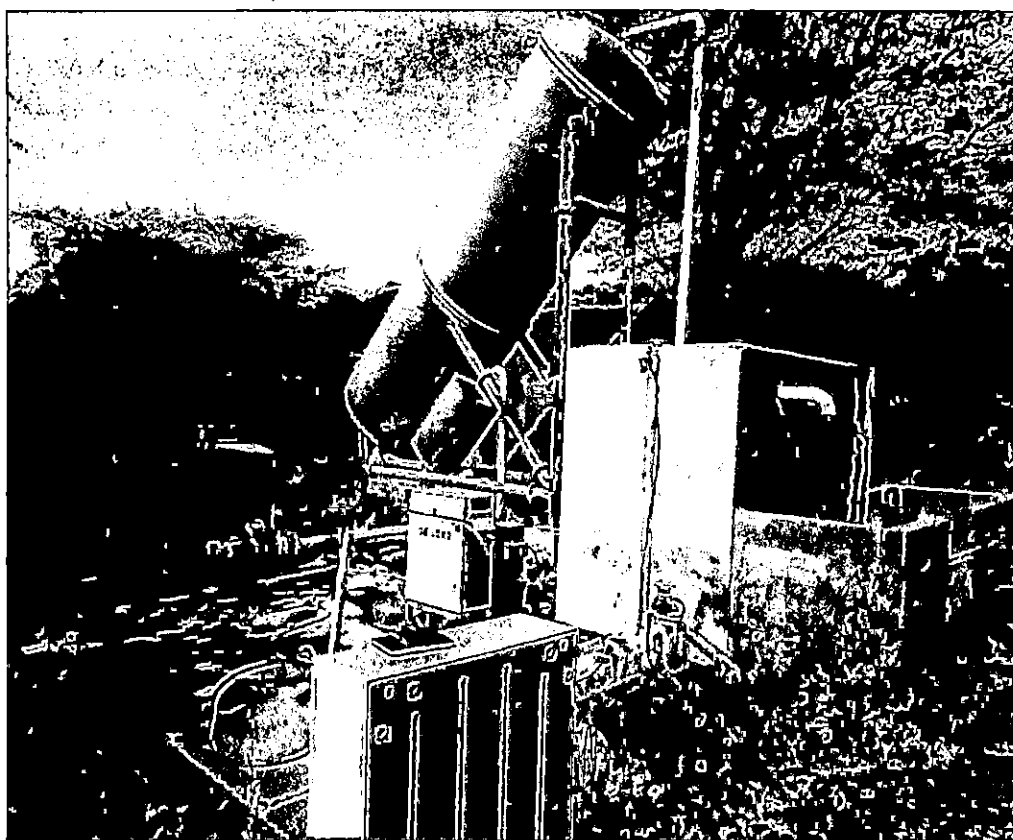
Actuellement la station de clarification et l'ensemble des équipements installés depuis sa mise en service, sont dans un état de dégradation très avancé. Le dispositif de préparation et d'injection du sulfate d'alumine est à l'arrêt depuis plus deux années, le bac de préparation est vétuste et présente 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 et totalement dégradé, cependant il est maintenu en exploitation avec beaucoup de difficultés.

Par l'indisponibilité des équipements de dosage et d'injection le sulfate d'alumine et l'hypochlorite de calcium (HTH) sont directement versés dans le bassin d'eau clarifiée. Nous rappelons que ce procédé n'est pas admissible par les normes standards de traitement d'eau, et rappelons que le produit HTH doit être normalement préparé et injecté directement à la potabilisation.

Le décanteur lamello - tubulaire OBLIFLUX Ø = 2000 est l'élément essentiel dans le circuit de clarification des eaux pour le procédé actuellement en place, installé depuis 1982, et depuis cette date il est en exploitation, il est actuellement âgé et complètement amorti, son état de fonctionnement est très anormal car l'évacuation de la boue se fait avec difficulté, la purge de boue est réglée par une minuterie et elle se réalise toutes les deux heures, cette fréquence de purge est fixée par les agents d'exploitation.

Normalement les consignes d'exploitation du constructeur 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 fortes charges.

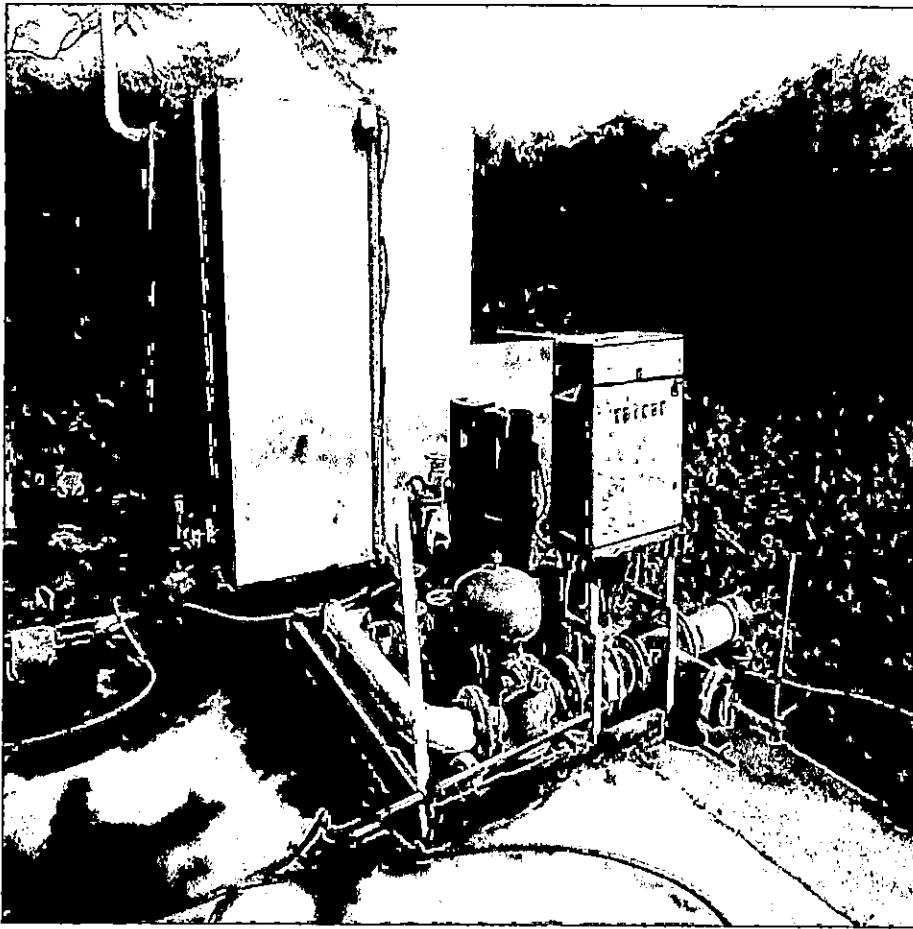


**Vue partielle de l'OBLIFLUX et du poste de dosage du sulfate
de la station de clarification**

La conduite DN160 d'arrivée d'eau brute, équipée d'une électrovanne DN 100, ayant pour fonction la régulation des débits, présentant beaucoup de fuites et d'un Débitmètre à battant DN 100 fonctionnel mais très dégradé et d'une vanne papillon DN 100 présentant des fuites, toutes ces fuites sont colmatées par des plastomères.

Les trois surpresseurs de type CR30 - 40 GRUNDFOS initialement installés, ont été remplacés par les surpresseurs de type CR32 GRUNDFOS, actuellement en exploitation, lors de notre visite sur le site il n'en reste plus que deux en exploitation avec beaucoup de difficultés et présentent des fuites, le 3^e surpresseur est tombé en panne et a été enlevé.

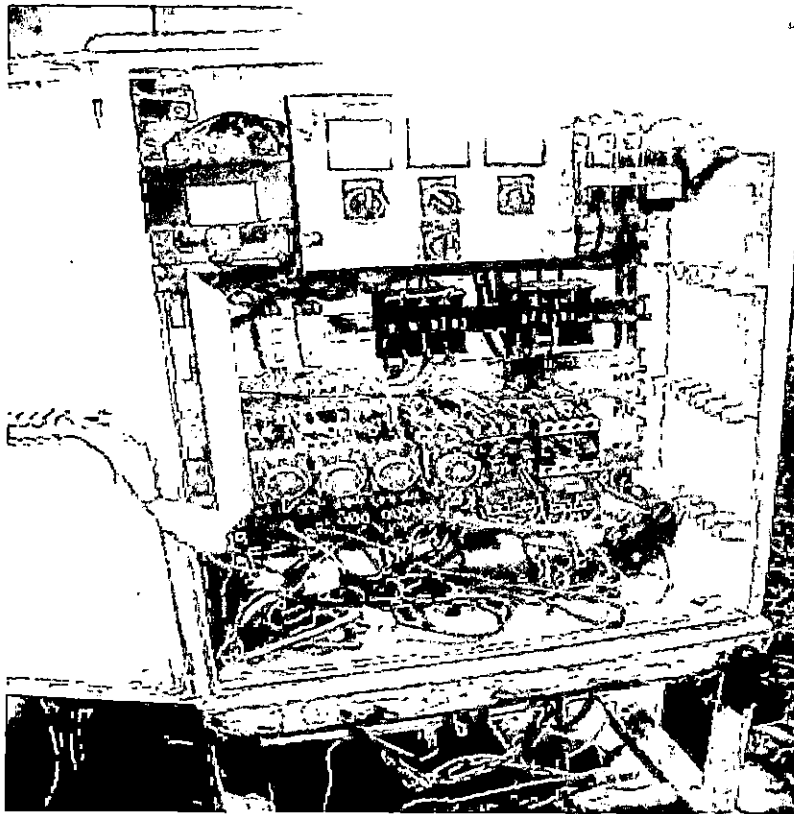
Tous les trois surpresseurs devront en principe fonctionner en cascade, en fonction de la demande en eau dans le réseau, mais le dispositif d'automatisme, les stabilisateurs de pressions, les manomètres et manostats sont complètement à l'arrêt) est hors service depuis longtemps la mise en marche et le choix des électropompes se réalise manuellement.



Poste surpression (surpresseurs, stabilisateur de pression et coffret électrique)

Les compteurs horaires actuellement installés présentent des anomalies et affichent que les surpresseurs ont fonctionné pour P5 = 33 142 h, P6 = 99 887 h et pour P7 = 4404h, ceci c'est surtout pour donner une indication sur l'utilisation des surpresseurs car actuellement les compteurs horaires sont tous à l'arrêt et totalement hors service.

Le coffret électrique de commande des surpresseurs à l'identique de tous les autres coffrets électriques de la station sont complètement dégradés, l'ensemble des coffrets existants n'assurent aucune protection, leurs portes sont cassées et attachées avec des ficelles car elles sont complètement détachées de leurs paumelles. Le coffret d'arrivée BT présente encore un bel aspect et les appareillages sont encore fonctionnels mais recommanderons son remplacement vu son âge.



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 Ø = 2000, installé en 1982 est actuellement très âgé et amorti 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 actuellement complètement dégradés et présentent beaucoup de fuites ;

- les 03 surpresseurs type CR 32 de marque GRUNDFOS installés il n'en reste en fonction que deux, ils sont exploités avec beaucoup de difficultés et présentent des fuites importantes, actuellement leur remplacement s'impose.
- Le coffret électrique de commande et de protection des surpresseurs est actuellement complètement dégradé et tous le système 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 pas fonctionnels.
- Le coffret d'arrivée BT et les appareillages électriques sont encore fonctionnels mais recommanderons son remplacement vu son âge.
- Absence d'éclairage dans les locaux de la station de clarification

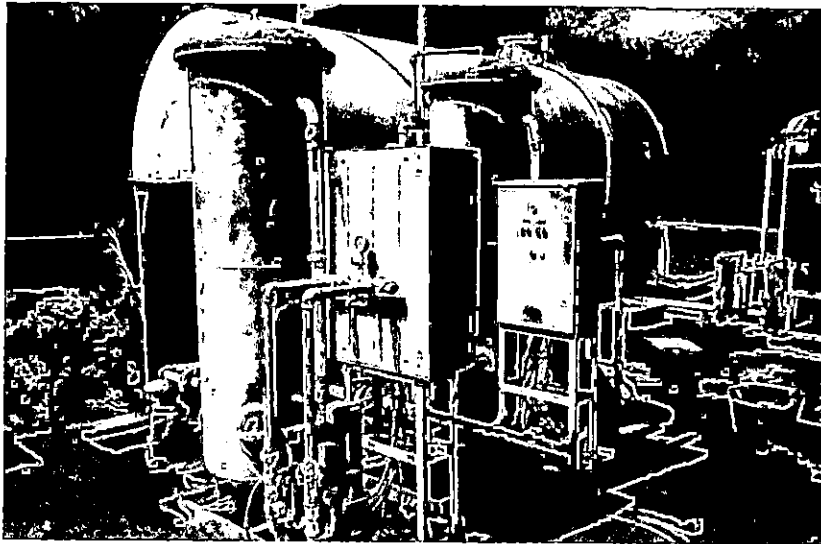
A l'état actuel les équipements de la station de clarification fonctionnent avec beaucoup d'anomalies et dysfonctionnements causant beaucoup de perturbations dans le traitement, production et distribution d'eau.

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 est actuellement très dégradée, elle est équipée d'un flotteur et de poires de niveau qui permettent la régulation de la marche des surpresseurs, ce dispositif de régulation est actuellement vétuste est inopérationalnel.

La station dispose aussi de 2 filtres à sables, actuellement très âgés et fonctionnant difficilement malgré le remplacement périodique du sable, ces filtres sont munis chacun de 2 pompes surpresseur de relevage de marque GRUNDFOS du type CP3 - 20, initialement installés au démarrage du projet, elles ont été remplacées en 2013 par les surpresseurs du type CR5-5 TRI GRUNDFOS, dont 02 sont actuellement en exploitation. (01 pompe surpresseur par filtre) les 02 autres surpresseurs sont en panne et ont été déposés.

L'absence des 02 autres surpresseurs, empêche la réalisation du cycle de lavage des filtres à sable qui se fait avec les 04 surpresseurs (02 par filtre), les filtres sont restés pendant longtemps sans lavage et continue de fonctionner.



Vue du poste de potabilisation (cuve, filtres à sable, surpresseurs et coffrets électriques)

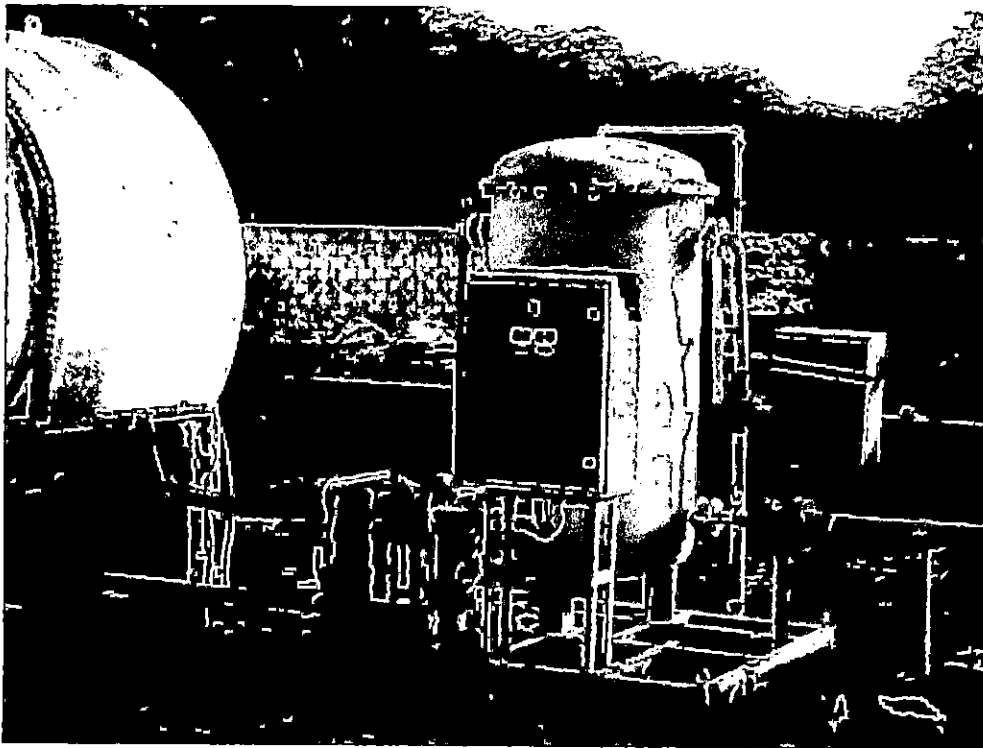
La commande et la protection électrique des 04 surpresseurs sont assurées par d'un coffret électrique très vétuste, ne garantissant aucune protection de fonctionnement, il doit être nécessairement remplacé.

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 par bandage 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 munis de 2 pompes surpresseurs de marque GRUNDFOS et du type CP 350, ce dispositif de pompage permet de mettre sous en pression le réseau de distribution de l'eau potable.

Le réservoir anti-bélier (hydrofort) de capacité de 300l P = 8 à 12 bars, est en panne depuis longtemps a été enlevé, cela met en péril les conduites du réseau de distribution d'eau potable, les coups de bélier peuvent provoquer des casses de conduites, ce qui a été souvent observés d'après les informations reçues de l'exploitant.

Les coffrets et ses appareillages électriques, les câbles, les chemins de câbles, les boîtiers de connexion externes et le câblage sont en mauvais état, cependant ils arrivent à transmettre les ordres de commande mais ne garantissent aucune protection ni sécurité.



Vue du poste de surpression de l'eau potable (filtre à charbon, surpresseurs et coffrets)

La station de potabilisation est comme les autres alimentées électriquement par le réseau de la SENELEC et en secours par le groupe diésel installé au barrage ou à la cité des Cadres, cependant 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.

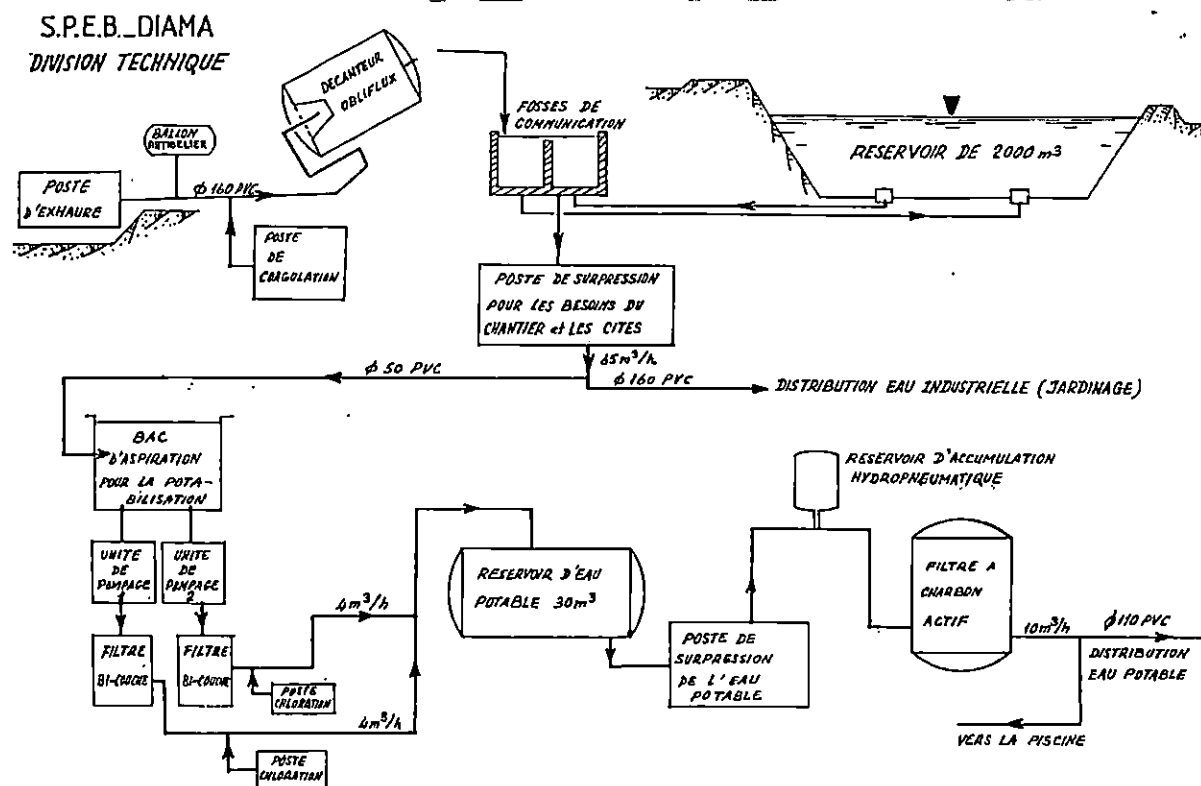
Les anomalies constatées se résument comme suit :

- La cuve arrivée eau clarifiée est vétuste et présente beaucoup de fuite, 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, pas de satisfaction de fonctionnement malgré que le sable soit périodiquement remplacé.
- Les surpresseurs de marque GRUNDFOS et du type CR5-5 TRI GRUNDFOS, installés au nombre de 04, seuls 02 remplacés en 2013, sont actuellement en exploitation avec beaucoup de difficultés et présentent d'importantes fuites sur leurs corps et la tuyauterie
- Le cycle de lavage des filtres à sable ne peut se faire actuellement avec les surpresseurs disponibles, car le lavage se fait avec les 04 surpresseurs (02 par filtre)
- Les coffrets électriques de commande et de protection des surpresseurs sont installés à proximité des équipements filtres et surpresseurs, sont actuellement vétustes et doivent être remplacé.

- Les bacs de préparation des réactifs, les électro agitateurs et les pompes doseuses sont tombés en panne, actuellement l'ensemble de ces équipements est complètement a été enlevé, il n'y a plus de dosage de l'hypochlorite de calcium (HTH) depuis plusieurs mois.
- 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'importante fuites colmatées avec du plastomère, ces équipements nécessitent d'être remplacés.
- Le filtre à charbon installé en 1982 est actuellement vétuste et complètement amortis, 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 remplacés en 2013, fonctionnent avec beaucoup de difficultés et on note la présence d'importantes fuites d'eau.
- Le coffret et ses appareillages électriques, les câbles, les chemins de câbles, les boîtiers 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 fonctionne 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 300l P = 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, mais il doit être proposé au remplacement.
- 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 présentent d'importantes fuite, les manomètres initialement installés sont très dégradés et déposés,
- Le réservoir anti-bélier (hydrochoc) en panne depuis longtemps a été enlevé, cela met en péril les conduites du réseau de distribution d'eau potable, les 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

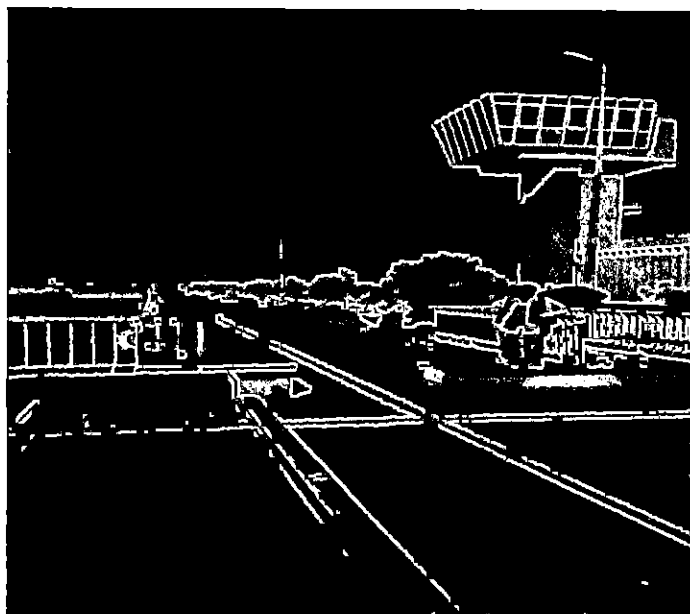
6.4 RESEAU DE DISTRIBUTION

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



ANNEXE: SCHEMA SIMPLIFIE D'ADDUCTION D'EAU DU CHANTIER ET DES CITES (sans Echelle)

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



Passage de la conduite de refoulement

Ce tronçon est trop sollicité par les ondes de la célérité et des coups de bélier fréquents à cause du dysfonctionnement du ballon anti-bélier qui est hors service depuis plusieurs années.



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 de la localité et le marché de la ville vers les sites des cadres de la SOGED.



Départ du tronçon de refoulement vers la station de potabilisation

Ce tronçon est très défectueux, plein des fuites importantes d'eaux. En parcourant le tracé de ce tronçon on constate des flaques d'eau réparties sur le parcours de la conduite.



Stagnation 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.



Fuite d'eau répartie

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

Tableau 01 : 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. SYNTHÈSE DE L'ÉTAT 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 dessous de sa capacité nominale de pompage, la tuyauterie de refoulement de la station vers la station de clarification DN 110 n'est pas actuellement protégée car le ballon anti béliet est en panne et pas du tout fonctionnel.

7.2 STATION DE CLARIFICATION

Vu l'état de la station et la qualité de l'eau clarifiée produite, la station peut être mise à l'arrêt jusqu'à la mise en place d'un nouveau système AEP complètement réhabilité et modernisé, produisant une eau conforme aux normes standards définies par l'OMS.

7.3 STATION DE POTABILISATION

Le fonctionnement de la station de potabilisation tout comme les deux autres stations n'est pas du tout satisfaisant, elle est construite et mise en service en 1982, et à l'état actuel tous les équipements sont dégradés, en panne ou déposés, elle 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.

Nous suggérons que des mesures urgentes soient prises pour mettre en place dans les plus brefs délais un système AEP complètement réhabilité et modernisé, produisant une eau potable conforme aux normes standards définies par l'OMS.

7.4 ÉTAT GÉNÉRAL DES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES

- Les coffrets électriques sont généralement vétustes, les fonctions initialement prévues ne sont plus opérationnelles et leurs appareillages électriques internes, présentent des usures normales dues à l'âge, ne garantissent aucune sécurité de fonctionnement et perturbent parfois très gravement 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 ont disparu, 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)
- Le manque de sécurité des installations électriques intérieur et extérieur des locaux électriques et de pompage, en général, les installations électriques des locaux abritant les électropompes, les coffrets électriques et autres équipements, se trouvent dans un état de vétusté avancé pour la majeure partie des stations
- L'ensemble des coffrets électriques de commande et de protection des électropompes installées pour les stations, seront remplacés et adaptées aux nouvelles pompes qui seront installées

7.5 ETAT GENERAL DES EQUIPEMENTS DE POMPAGE

En général les dispositifs de pompage de l'ensemble des stations ont généralement 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.

Nous savons aussi que ces pompes ont fonctionné plus de 22 heures par jour, pendant à peu près de 25 ans pour la plupart, ce qui donne un nombre d'années de fonctionnement important et en outre l'espérance de vie d'une pompe est égale environ à 50 000 heures de fonctionnement (25 000 h pour les paliers et 50 000 h pour les parties électriques).

A partir de ce constat et compte tenu de l'avis de l'exploitant, on peut conclure que les pompes sont âgées, et amorties, et ne garantissent plus un rendement satisfaisant du débit refoulé, alors nous recommandons vivement le remplacement de toutes les pompes en service sur ces stations, qui ont eu à présenter beaucoup d'anomalies de fonctionnement qui ont eu à perturber gravement leur exploitation.

La mise en évidence de ces quelques anomalies constatées 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 des installations de pompage et de traitement.

7.6 ETAT GENERAL DES EQUIPEMENTS ACCESSOIRES HYDRAULIQUES

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

Nous avons en outre constaté que sur la majeure partie des systèmes de pompage, les équipements et structures métalliques, tuyauteries et canalisations d'aspiration et de refoulement des pompes, il se développe une forte dégradation de la protection passive de la peinture et une corrosion avancée de l'ensemble de la boulonnerie.

- La tuyauterie de refoulement et aspiration, les vannes, clapets, et robinetteries des réseaux et canalisations de distribution des produits de dosage des réactifs ont subi un vieillissement avancé des organes, et une très forte corrosion, ce qui engendrent l'absence d'étanchéité des dispositifs et joints de raccordement provoquant beaucoup de fuites et de grippage des pièces mobiles et organes.
- 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 enrroulements intenses, qui ont induit un vieillissement prématuré du 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, es ballons anti béliers, etc. présentent une dégradation avancée 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 de dosage des réactifs (sulfate d'alumine, HTH) sont complètement vétustes démontés ou parfois inexistantes ou s'ils existent ils sont complètement obsolètes et présentent un état de détérioration et délabrement total, et sont actuellement inutilisables.

A la station de clarification, il existe une cuve pour la préparation et l'injection du sulfate d'alumine, mais elle est inutilisée, sur la 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, il n'y a donc aucun dosage des réactifs (Sulfate d'alumine, HTH) sauf le dosage qui 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 perturbé 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 rechanges, que nous préconisons doivent permettre de participer efficacement à la mise en place des procédés et planning de maintenance et entretien préventif et curatif, en cela elles doivent être complétées par la mise à disposition aux agents d'exploitation des caisses à outils de mécanicien et d'électricien.

En effet nous avons en général constaté au cours de notre visite technique que les hommes affectés à la réalisation des tâches de maintenance et d'entretien des ouvrages et systèmes AEP, sont très suffisants et compétents, 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. Ces équipements sont très vétustes et inopératoires et devraient en principe être depuis longtemps à l'arrêt.

Nous suggérons qu'en plus du surveillant des stations et du système AEP, que soit affecté en permanence un technicien qualifié (électricien ou mécanicien), permettant ainsi d'intervenir en cas de panne ou d'anomalies légères, afin de ne pas perturber et empêcher le fonctionnement correct des installations et entraver l'approvisionnement de l'eau des zones concernées.

En outre parmi les mesures d'accompagnement à mettre en place les plus importantes que nous suggérons sont les suivantes :

- La mise à disposition en permanence des pièces de rechange destinées à faire face à une usure normale des équipements et également les pièces de rechange destinés aux équipements dont l'arrêt accidentel prolongé serait préjudiciable au bon fonctionnement des installations de pompage et de traitement
- La formation des agents d'exploitation aux techniques modernes de gestion de l'exploitation technique par planification et programmation adéquate des opérations de maintenance
- La mise à disposition de l'exploitation des matières consommables (Chiffons, Brosses métalliques, peinture, huiles, graisses, etc.)

Ces pièces de rechange relatives à l'ensemble des équipements soient impérativement approvisionnées sur tous les sites des ouvrages, il s'agit des :

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

Toutes les pièces de rechange devront être rigoureusement interchangeables avec les pièces installées. Elles seront livrées dans des emballages indiquant de façon précise la nature exacte de la pièce et, le cas échéant, le numéro du repère correspondant sur les plans de matériel fournis.

7.9 ÉTAT DU RESEAU DE CONDUITE

Dans l'ensemble, le réseau connaît plusieurs points de fuites, qui, sommés constituent une perte d'eau significative avec des répercutions probables sur les électropompes et autres.

Le réseau est en PVC, qui, actuellement est un matériau actuellement déconseillé et recommandé à être changé en PEHD (Poly Ethylène Haute densité).

8. RESULTATS DU DIAGNOSTIC DU SYSTEME D'AEP

8.1 AU NIVEAU DU VOLET ELECTROMECHANIQUE :(POMPE ET ELECTRO POMPE)

Suite au diagnostic des différentes composantes des stations de pompage et de traitement, nous pouvons retenir que les installations sont actuellement complètement dégradées mais encore maintenues en exploitation, les équipements électriques, 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'eau et d'énergie élevées.

Nous avons en effet constaté qu'en général les organes et équipements subissent une dégradation due essentiellement à un vieillissement naturel provoquant des perturbations qui ont eu à engendrer des conditions de service et d'exploitation particulièrement difficiles, provoquant des fréquentes perturbations sur la production et la distribution de l'eau.

En outre, cette usure des équipements et du matériel a engendré des conditions de service difficiles, provoquant des fréquentes perturbations sur le pompage et la distribution de l'eau. L'ampleur des désordres constatés et le vieillissement des équipements justifient largement un renouvellement ou une réhabilitation profonde et totale des équipements de pompage, de traitement et accessoires (équipements électriques, hydromécaniques et hydrauliques),

Nous avons noté que sur la majeure partie des systèmes de pompage les équipements sont en général maintenus en fonctionnement avec beaucoup de difficultés, ils sont dans un état de dégradation avancé et nécessitent un remplacement, car tous les équipements hydromécaniques et électromécaniques sont très usagés, vétustes et par endroits n'existent plus sur les stations, ils ont été enlevés.

Nous avons constaté sur l'ensemble des sites un certain nombre de dysfonctionnements, dont les plus sensibles et qui sont graves de conséquences.

8.2 AU NIVEAU DU RESEAU DE CONDUITE

Le réseau peut être réhabilité par un changement de plusieurs conduites mais le matériau PVC nous fait plutôt penser, avec l'aval de l'administration SOGED, à un remplacement systématique par du PEHD.

9. 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 distribution d'eau.

Nous avons eu à noter sur presque la majeure partie des équipements existants encore sur les sites des stations, une forte dégradation de leur état et un développement intense de la rouille a été constaté sur l'ensemble de la canalisation et de la vannerie, (tuyauterie, canalisations, vannes, et clapets etc.)

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

Pour se faire on s'appuiera sur les résultats du diagnostic des équipements électromécaniques, et hydromécaniques des installations de pompage et de traitement. Les contrôles visuels et inspections techniques qui ont permis d'établir une évaluation technique complète sur l'état actuel des équipements et ouvrages d'alimentation en eau potable.

Dans le cadre de cette remise en état et optimisation des stations et de l'ensemble du système AEP, nous proposons les interventions sous 02 variantes suivantes ; et laissons l'appréciation et le choix de la variante à réaliser à la SOGED.

➤ Variante : 1 : réhabilitation de l'existant

Elle consiste à une réhabilitation totale et profonde des équipements, remplacement de l'ensemble des équipements des stations avec des caractéristiques techniques identiques à l'existant, en tenant rigoureusement compte de l'encombrements des nouveaux équipements et de leur incidence sur le génie civil.

➤ **Variante :2 : renouvellement ou changement par un nouveau AEP moderne**

Elle consiste à 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 de 1000m³/jour (41,5m³/h) pour un premier temps et avec une possibilité d'extension future à une capacité de 2000m³/jour.

Dans les deux variantes, du réseau actuel, en conduite sera remplacé par un nouveau réseau vérifié et dimensionné pour répondre au besoin du projet mais avec du matériau PEHD.

10. PROGRAMME DE REHABILITATION DES STATIONS ET OUVRAGES ANNEXES

Dans les chapitres qui suivent, nous définirons en détail le procédé à mettre en œuvre pour la remise en état des installations de l'AEP du Barrage de DIAMA.

Nous indiquerons en détail, les interventions, modifications, redimensionnement et remplacement qui seront éventuellement proposés pour les variantes 1 et 2 et les étapes clés de leur réalisation, afin de rendre fonctionnel les installations à moindre coût et en minimisant les problèmes de l'exploitation.

Le choix de l'une des variantes est laissé à la libre appréciation de la SOGED, la variante retenue sera largement détaillée dans les études de l'Avant-Projet Détaillé (APD) et du DAO

10.1 PROGRAMME PROPOSE PAR LA VARIANTE 1

La variante 1, propose la réhabilitation totale et profonde des équipements, remplacement de l'ensemble des équipements des stations avec des caractéristiques techniques identiques à l'existant. Cependant une attention particulière sera observée pour tenir compte de l'encombrement des nouveaux équipements par rapport au génie - civil.

En tenant compte des contraintes budgétaires et des difficultés opérationnelles, auxquelles est nécessairement confronté ce genre d'interventions, étant donné le contexte, la liste des opérations et interventions à réaliser sera ainsi définie 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 pompes supprimeur de la station de clarification et de leurs canalisations
- Le remplacement des 04 pompes supprimeur de la station de potabilisation et de leurs canalisations
- Le remplacement des 02 pompes supprimeur du poste de surpression et de leurs canalisations
- Le remplacement de toute la tuyauterie et canalisations 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, Décanteur OBLIFLUX, Stabilisateurs de pression, Ballons anti bélier, 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 de 40m³/h, ainsi pour le respect de ce dispositif beaucoup de caractéristiques d'équipements resteront inchangés, cependant tous les équipements électromécaniques et hydrauliques seront remplacés par de nouveaux.

10.2 STATION DE POMPAGE D'EAU BRUTE

Nous allons ici proposer 02 possibilités liées à l'aménagement et la réhabilitation des équipements de la station de pompage d'eau brute, le choix de la proposition à réaliser serait laisser aux soins de la SOGED. Le choix retenu sera largement détaillé dans les études de l'Avant-Projet Détaillé (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 ($Q=40\text{m}^3/\text{h}$ – $\text{HMT} = 25\text{mCE}$) et des électropompes de surface en série ($Q=40\text{m}^3/\text{h}$ – $\text{HMT} = 70\text{mCE}$). Les lignes de pompage fonctionneront en alternance.

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 perturbation et anomalies constaté 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 de la quantité des pièces de rechange commandées pour les opérations d'entretien et les remises en état ;

Actuellement la seule électropompe en exploitation est du type FLYGT 2102, les électropompes que nous proposerons peuvent être d'autres marques et types (Electropompes FLYGT, KRT de marque KSB, Electropompe de marque RITZ, etc.)

Tous les autres équipements et accessoires de pompage seront correctement dimensionnés et remplacés par de nouveaux équipements, les caractéristiques seront vérifiées elles peuvent changer ou rester comme telles (Canalisations vannes ; clapets, Ballons anti bélier et armoires électriques de commandes des électropompes, etc.).

10.3 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, il 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), 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 (40m³/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 électrovanne 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) de la station de clarification et (Bacs, Electro-agitateurs et 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.

10.4 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 concernera essentiellement les équipements électromécaniques, électriques et hydrauliques ci – après :

- Le remplacement de tous les groupes surpresseurs existants par l'installation de potabilisation de 04 nouveaux groupes identiques à l'existant sur le poste de potabilisation (04 surpresseur de relevage de marque GRUNDFOS et du type CR5-5, ou similaires, et le remplacement de tous les accessoires de raccordement électriques et hydrauliques. (tuyauterie, 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. (Tuyauterie, vantellerie, manostats, pressostats, etc.)
- Le remplacement des 02 filtres à sables installés au poste de potabilisation, avec tous les accessoires de raccordement (Tuyauterie, vantellerie, etc.)
- Le remplacement du filtre à charbon installés au poste de surpression, avec tous les accessoires de raccordement (Tuyauterie, vantellerie, etc.)
- Le remplacement de tous les équipements de l'unité de préparation et de dosage des réactifs (HTH) de la station de potabilisation (Bacs, Electro-agitateurs 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.
- Voir la possibilité de remplacer la cuve 30m³ ou de réaliser un château d'eau pour les besoins de stockage de l'eau.

10.5 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.

En tenant compte du développement actuel du village de Diama et des localités environnantes, qui impliquent un accroissement des besoins en eau potable. On remarque donc qu'aujourd'hui, la demande en eau potable de la zone a très largement augmentée et au regard des besoins en eau grandissant de la localité une solution durable s'impose pour régler et satisfaire les besoins en eau sur plusieurs années.

En lieu et place de la station existante, nous proposons dans le cadre de cette variante 2, de réaliser une station selon les normes internationales du Règlement sur la qualité de l'eau potable (RQEP), entièrement en béton avec une capacité de production de 1000m³/jour pour un premier temps et avec une possibilité d'extension future à une capacité de 2000m³/jour.

La station actuelle produit 40m³/h donc 960m³/jour, cette production peut être garantie par la nouvelle station proposée qui va produire dans un premier temps 1000m³/jour ce qui équivaut à 41,5m³/h.

Pour cela la station de traitement sera entièrement en béton et disposera de 02 filières de traitement pour produire 2000m³/jour (extension future), dans un premier temps une seule filière sera mise en exploitation pour produire 1000m³/jour ou 41,5m³/h.

Le schéma de principe du projet de l'AEP et le procédé à mettre en place, imposent la réalisation des ouvrages ci-après, destinés au pompage et au traitement de l'eau : Une prise d'eau ou sera implantée la station de pompage d'eau brute, à quelques mètres de celle-ci seront réalisées, la station de traitement et la station de relevage des eaux traitées et les conduites et vannerie, les locaux abritant les réactifs. Nous donnons ci - après une brève description des différentes étapes du procédé.

- La station de pompage d'eau brute, implantée dans la prise d'eau, refoule vers la station de traitement via une conduite en Fonte ductile.

- En amont de la station de traitement sont installés une vanne motorisée sur la conduite d'eau brute et un débitmètre situés à l'entrée du débourbeur de la station de traitement
- Un étage de peroxydation, coagulation, floculation en amont des décanteurs visant à optimiser l'étape de décantation, ce traitement sera réalisé par injection de coagulant dans un ouvrage de mélange, injection éventuelle complétée par une injection de polymère lors des pointes ou de la saison des pluies.
- Une étape de décantation optimisée par la mise en œuvre de décanteur lamellaire à lit de boues pulsées parfaitement adaptées au type d'eau traitée.
- La mise en œuvre en aval de l'ouvrage de décantation d'une batterie de filtration sur sable permettant un affinage de la qualité d'eau avant sa désinfection et sa distribution dans le réseau.
- La réalisation de réservoirs pour la désinfection et le stockage de l'eau traitée.
- En aval de la station de traitement seront installées les vannes de sectionnement des conduites d'eau traitée situées dans les regards de raccordement au réservoir de stockage d'eau traitée.
- La station de relevage des eaux traitées ou station de reprise chargée du refoulement de l'eau traitée vers le château d'eau.

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)
- Injection de polymère lors des pointes hydrauliques ou pendant la saison des pluies.
- Injection de l'eau de chaux pour correction du PH lors de la saison des pluies.
- Décantation par décanteur lamellaire à lit de boues pulsé
- Filtration sur sable par rétention des matières oxydées et des matières en suspension résiduelles.
- Désinfection finale par rémanente par injection d'hypochlorite de calcium
- Injection finale d'eau de chaux pour équilibrer et reminéraliser partiellement l'eau traitée.

Les eaux traitées seront refoulées le long d'une chaîne de transferts composée d'une station de relevage et du château point d'alimentation des cités de la SOGED et du Barrage de DIAMA.

Les ouvrages hydrauliques seront composés de :

- Une prise d'eau où est implantée une station de pompage des eaux brutes qui refoule vers la station de traitement des eaux, elle sera équipée des groupes électropompes immergés installés dans une bache de pompage dans la prise avec toutes les protections nécessaires
- Une station de traitement composée par des ouvrages de peroxydation au besoin, Coagulation – Flocculation, Décantation et de Filtration.
- Des réservoirs ou bâches de stockage, implantés au niveau des points hauts.
- Une station de relevage des eaux traitées, équipées des groupes électropompes de surface de type centrifuge à installation horizontale, avec tuyaux d'aspiration et crépine dans le bassin d'eau traitée, et tuyau de refoulement disposant de toutes les protections
- Une conduite de refoulement et d'adduction liant les stations de pompage au réservoir du château d'eau.

Toutes les stations et ouvrages annexes de l'AEP, seront dimensionnés pour satisfaire qualitativement et quantitativement les besoins en eau des cités de la SOGED et du Barrage de DIAMA. Ils seront réalisés sur le site de la station actuelle de clarification.

Le fonctionnement des stations de pompage et de relevage d'eau traitée sera entièrement automatique, sans nécessiter d'intervention du personnel d'exploitation. Il sera régulé sur des tranches de niveau dans la bache d'aspiration, les réservoirs et château d'eau. La commande et le nombre de pompes nécessaires seront déterminés automatiquement en fonction du niveau mesuré par des détecteurs installés dans la bache ou les réservoirs. Les pompes seront arrêtées en dessous d'un niveau minimum dans la bache d'aspiration, qui dépendra des caractéristiques des équipements retenus.

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, Flocculateur, 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

La définition des critères de conception techniques des équipements électriques, électromécaniques et hydrauliques, sera largement développer dans le rapport APD, et permettra de donner des informations détaillées sur les spécifications techniques et les coûts d'investissement des équipements qui seront installés sur les stations.

11. COUT D'INVESTISSEMENT

11.1 COUT ESTIMATIF DE LA VARIANTE 1

Le cout estimatif de la variante 1 s'élève à **737 145 000 Frs CFA** répartie comme suit

Tableau 5: Cout estimatif de la variante 1

	DESIGNATION	Montant Investissement
00	Installation de chantier	75 000 000 Frs
01	Station exhaure pompage eau brute	114 000 000 Frs
02	Station de Clarification	142 000 000 Frs
03	Station de clarification	162 000 000 Frs
04	Réseau d'adduction et de distribution	246 145 000 Frs
	TOTAL (Frs CFA)	737 145 000

11.2 COUT ESTIMATIF DE LA VARIANTE 2

Le cout estimatif de la variante 2 s'élève à **856 145 000 Frs CFA** répartie comme suit

Tableau 6: Cout estimatif de la variante 2

	DESIGNATION	Montant Investissement
00	Installation de chantier	75 000 000 Frs
01	Coût d'investissement pour la réalisation de la station d'exhaure pompage de l'eau brute	156 000 000 Frs
02	Coût de la Station de relevage d'eau traitée	126 000 000 Frs
03	Coût de réalisation de la station de traitement et le réservoir de stockage d'eau traité	253 000 000 Frs
04	Réseau d'adduction et de distribution	246 145 000 Frs
	TOTAL (Frs CFA)	856 145 000

11.3 AVANTAGES ET INCONVENIENTS DES DEUX VARIANTES

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 7 : Tableau de comparaison des variantes

	Avantages	Inconvénients
<u>Variante 1</u> Système AEP existant	<ul style="list-style-type: none"> - Extrêmement compacte et adaptée aux petits sites et aux chantiers - Installation complète et facilement transportable - Diminution du coût de génie civil - Raccordement facile - Démarrage rapide lors de la mise en service - Durée de vie élevée moyennant un entretien rigoureux et onéreux - Réseau en conduite PEHD, moderne et conforme au nouvelle norme 	<ul style="list-style-type: none"> - Procédé technologique actuellement dépassé - Coûts élevés des installations en investissement et en exploitation - L'acquisition des pièces de rechange reste très difficile et onéreuse - La complexité du procédé demande une surveillance soutenue - Cout annuel d'exploitation élevé - Frais de fonctionnement très élevé - Réseau en conduite plus cher
<u>Variante 2</u> Système AEP standard avec ouvrages béton	<ul style="list-style-type: none"> - Eau produite stable et conforme aux normes de l'OMS - Système déjà largement expérimenté en Afrique - Simplicité du principe de fonctionnement - Coûts d'investissements et exploitation modérés - Procédé en constante évolution pour le traitement - Fort potentiel du développement futur des procédés - Bonne adaptation et traitement efficace eaux chargées (eaux fleuve) - charge d'exploitation très faible - Une automaticité complète rendant inutile toute surveillance continue - Le besoin en main d'œuvre est réduit - Réseau en conduite PEHD, moderne et conforme au nouvelle norme 	<ul style="list-style-type: none"> - Cout des installations probablement très élevé, - Exige l'application des opérations de maintenance fréquentes - Relative simplicité et efficacité du procédé, mais consommation importante d'eau - Réseau en conduite plus cher

12. RECOMMANDATIONS ET SUGGESTIONS

R1

Nous avons constaté que la station de potabilisation n'est pas alimentée en électricité en cours de rupture de la fourniture du réseau SENELEC , cette station est alimentée électriquement par le réseau de la SENELEC et en secours par le groupe diésel de puissance 125KVA ,installé à la cité des cadres, cependant le groupe de secours de la cité est en panne depuis plusieurs années ,nous recommandons rapidement qu'une solution soit prise pour remplacer rapidement et en procédure d'urgence pour permettre à la station de potabilisation de fonctionner en toute période.

R2

Toutes les stations seront entièrement rénovées, la réhabilitation des stations consistera au remplacement de tous les équipements déclarés vétustes, amortis ou inopératoires. Nous proposons d'installer des équipements de mêmes caractéristiques et de mêmes encombrements pour ne pas avoir 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, il n'y a donc aucune possibilité de dosage des réactifs Sulfate d'alumine, HTH, le dosage est actuellement effectué directement sur le bassin d'eau clarifiée. Cette pratique n'est pas conforme aux normes en vigueur, ni conventionnel de traitement, en outre les filtres à sable ne sont plus lavés car les électropompes surpresseurs ne sont pas disponibles pour cause de panne (01 pompe par filtre au lieu de 02).

La conséquence est que l'eau consommée n'est pas totalement potable. Nous recommandons de mettre en place rapidement une unité de traitement de l'eau clarifiée et de l'eau potable en attendant la remise en état prochaine des installations de production et de distribution d'eau potable.

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, elles doivent être planifiées selon les périodicités Journalières, hebdomadaires, mensuelles, semestrielles et annuelles.

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'outillage et de matériel, 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
 - Outillage 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 le station fonctionnait avec une seule électropompe immergée , les autres pompes étaient en panne et déposées ,ce qui nous conduit à recommander d'équiper la station de 02 groupes électropompes immergées de débit identique ,avec redimensionnement de la HMT ,ces électropompes fonctionneront en alternance et refouleront directement vers la station de clarification , de ce fait nous éliminerons les pompes de surface monocellulaire qui n'auront aucun apport sur le pompage. Ceci nous permettra de bénéficier de certains avantages parmi lesquels on peut citer la baisse de la consommation électrique, la diminution de la charge et frais d'entretien et d'exploitation.

R7

La SOGED souhaite que toutes les stations de l'AEP du Barrage soient regroupées, sans que le débit de traitement nominal des stations (40m³/h) ne soient affecté. Cette proposition est à l'étude il sera possible que la station de potabilisation soit déplacée sur le site de la station de clarification, mais cela impliquera des conséquences importantes sur les installations et équipements :

- Importante variation des caractéristiques de pompage (hauteurs géométriques et des Hauteurs manométriques totales de pompes surpresseur de la station de clarification et celle de la potabilisation
- Importantes modifications des dimensions de la canalisation de la station de clarification et celle 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 , mais exposés hors des locaux supportant les effets du climat , du soleil, de la pluie, de la chaleur et des intempéries de toutes natures. Nous recommandons que ces coffrets électriques soient installés dans les locaux, abris ou cabines pour les protéger contre les phénomènes atmosphériques et climatologiques, afin de permettre leur exploitation en toute sécurité et garantir un fonctionnement performant.

R9

Le réseau d'adduction et de distribution sera renouvelé dans sa totalité. Des conduites en PEHD (Poly Ethylène Haute Densité) seront adoptées.

Ce type de conduite possède les avantages suivants :

- ✓ Corrosion : le PE est inerte chimiquement. Il est inattaquable et ne se corrode pas. Un tube PE est insensible à une corrosion chimique ou électrique.
- ✓ Perméation : de par leurs caractéristiques, les tubes PE présentent une bonne résistance à la perméation de la plupart des produits chimiques. Dans le cas de la présence dans le sol d'une forte pollution de composés aromatiques, un gainage du réseau est recommandé.
- ✓ Vieillessement à la lumière - résistance aux U.V. : de par la présence d'antioxydants résistant spécifiquement à l'action des UV et de l'incorporation de noir de carbone bien sélectionné et correctement dispersé, on peut estimer une durée de vie de 20 ans en exposition continue en climat tempéré.
- ✓ Comportement aux chocs : les PEHD (haute densité) ont une excellente résistance aux chocs et sont capables de dissiper une partie de l'énergie transmise au cours du choc par des mécanismes de déformation.
- ✓ Comportement au fluage : le phénomène de fluage qui désigne l'évolution au cours du temps de la matière soumise à charge constante est une des manifestations de la nature viscoélastique des matières plastiques. Cette propriété doit nécessairement être prise en compte dans le dimensionnement des tuyaux qui sont soumis à des contraintes et destinés à des applications de longue durée.
- ✓ Résistance à la fissuration : les nouvelles générations de PE présentent un excellent comportement à la fissuration des tubes. En plus de la pression interne, d'autres charges peuvent être exercées sur un tube lors de son installation ou lorsqu'il est en service comme par exemple des poinçonnements et des défauts de surface causés par une pose peu précautionneuse.
- ✓ Une haute résistance à la propagation lente de fissures est dès lors importante pour atteindre la durée de vie calculée. Différents tests permettent de s'assurer de cette tenue à la fissuration, le plus connu est l'essai sur tube entaillé (NF EN ISO 13479).
- ✓ Résistance à l'abrasion : la structure du PE lui assure un coefficient de friction faible, permettant dans certaines limites un frottement à sec avec les métaux.

La résistance à l'abrasion des tuyaux en PE est remarquable et ces tuyaux se révèlent supérieurs à l'acier pour le transfert de substances abrasives en suspension.

13. CONCLUSION GENERALE

Suite au diagnostic effectué en Novembre 2016, sur les installations et équipements des stations du système de l'AEP du Barrage, nous pouvons retenir que l'ensemble des stations et ouvrages annexes mis en service en 1982, sont actuellement complètement amortis, obsolètes, âgés et vétustes, les quelques équipements encore en place fonctionnent difficilement avec beaucoup d'anomalies et de perturbations.

Les équipements sont dans un état de dégradation avancé et nécessitent une intervention d'urgence, car tous les équipements hydromécaniques et électromécaniques sont très dégradés et en très mauvais état et par endroits ils n'existent plus sur les stations, ils ont été enlevés.

A partir des constats établis et tenant compte des informations reçues de l'exploitant les anomalies permanentes sont notées sur tous les groupes de pompage des stations, on peut conclure que sur toutes les stations et installations les équipements sont exploités sans aucune garantie de protection et de sécurité sur leur fonctionnement et les rendements sont faibles,

De ce point de vue, nous recommandons vivement le remplacement de tous les équipements, de toutes les électropompes en service ou en panne sur ces stations. Ils ont eu à présenter beaucoup d'anomalies de fonctionnement qui ont eu à perturber gravement la qualité de production de l'eau potable.

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

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

Les équipements hydrauliques, tuyauteries de refoulement et d'aspiration, vannes, clapets, et robinetteries des réseaux et canalisations de distribution, des dispositifs de dosage des réactifs, les filtres et ballons anti béliers, ont subi un vieillissement avancé des organes, et une très forte corrosion qui engendrent la non étanchéité des dispositifs et joints de raccordement provoquent beaucoup de fuites et de grippage des pièces mobiles et organes.

La mise en évidence de ces dégradations et anomalies constatées sur les équipements, doit servir 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

A l'état actuel des choses, nous suggérons que des actions soient prises et exécutées en procédure d'urgence, car l'eau actuellement approvisionnée par les stations n'est plus probablement conforme aux normes OMS de traitement standards ni qualitativement, ni quantitativement.

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, du village de Diama en cas de panne prolongée.

La réhabilitation des systèmes AEP du Barrage de Diama, aura pour option de moderniser et d'optimiser les installations, pour cela 02 variantes ont été proposées, elles consistent à :

- Pour la variante 1 à une réhabilitation totale et profonde des équipements, remplacement de l'ensemble des équipements des stations avec des caractéristiques techniques identiques à l'existant, en tenant rigoureusement compte de l'encombrements des nouveaux équipements et de leur incidence sur le génie civil.
- Pour la variante 2 consiste à 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 de 1000m³/jour (41,5m³/h) pour un premier temps et avec une possibilité d'extension future à une capacité de 2000m³/jour.

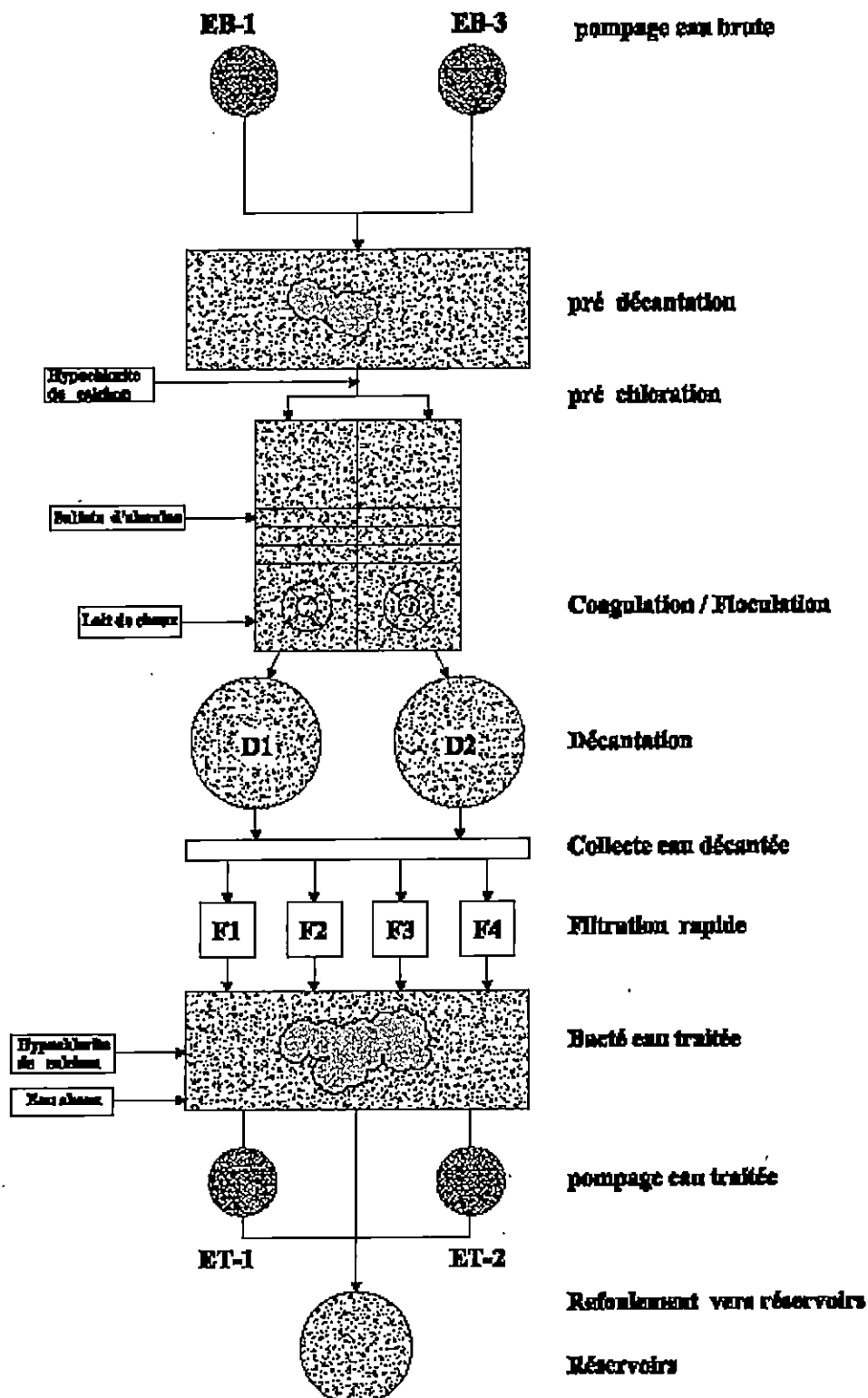
Pour les deux variantes le réseau de refoulement et de distribution sera renouvelé totalement.

Le choix de la variante à réaliser et qui fera l'objet de l'étude APD est à l'appréciation de la SOGED.

ANNEXES

**ANNEXE I : SCHEMA DE PRINCIPE DE LA STATION DE
TRAITEMENT (2000M3/JOUR) PROPOSE EN VARIANTE 2
POUR L'AEP DU BARRAGE DE DIAMA**

Schéma de principe de la station de traitement



ANNEXE II : EVALUATION FINANCIERE DES VARIANTES 1 ET 2

EVALUATION FINANCIERE DE LA VARIANTE 1

Station d'exhaure pompage eau brute

	Désignation	Qté	P.T (Frs CFA)
01	Fourniture et pose électropompes submersibles ($Q = 40\text{m}^3/\text{h}$ - HMT = 25mCE) avec accessoires de raccordements électriques et hydrauliques	02	20 000 000
02	Fourniture et pose électropompes de surface monocellulaire ($Q = 40\text{m}^3/\text{h}$ - HMT = 25mCE) avec accessoires de raccordements électriques et hydrauliques	02	26 000 000
03	Fourniture et pose de la Canalisation DN 110 avec ballon anti béliet avec tous les accessoires de raccordement hydrauliques	ml	19 000 000
04	Coffrets électriques et accessoires alimentation électriques BT	02	19 000 000
05	Divers	FF	20 000 000
	TOTAL (Frs CFA)		114 000 000

Station de Clarification

	Désignation	Qté	P.T (Frs CFA)
01	Fourniture et pose de Canalisations arrivé eau brute et accessoires de régulation du débit (vannes et Débitmètre)	Ens	18 000 000
02	Fourniture et pose d'unité de préparation et de dosage du sulfate d'alumine (Bac, Agitateurs et pompe doseuse) et un coffret électrique	01	16 000 000
03	Fourniture et pose du Décanteur OBLIFLUX avec tous les accessoires de raccords	01	25 000 000
04	Fourniture et pose d'une unité de surpression (03 électropompes surpresseur (Q = 40m ³ /h - HMT = 25mCE) avec accessoires de raccords électriques et hydrauliques + Stabilisateurs de pression + canalisation + coffret électrique, etc)	Ens	53 000 000
05	Coffrets électriques BT - 380V et accessoires	01	5 000 000
06	Divers		25 000 000
	TOTAL (Frs CFA)		142 000 000

Station de Potabilisation

	Désignation	Qté	P.T (Frs CFA)
01	Fourniture et pose de Canalisations et bac arrivé eau clarifiée et accessoires de régulation (flotteur et poires de niveau)	Ens	14 000 000
02	Fourniture et pose d'unité de préparation et de dosage de l'hypochlorite de calcium(HTH) (Bac, Agitateurs et pompe doseuse) et un coffret électrique	02	32 000 000
03	Fourniture et pose de filtres à sable, avec tous les accessoires de raccordements (canalisations, vannes, etc.)	02	20 000 000
04	Fourniture et pose d'une unité de Potabilisation (04 électropompes surpresseur (Q = 40m ³ /h - HMT = 25mCE) avec accessoires de raccordements électriques et hydrauliques + canalisation + coffret électrique, etc)	Ens	42 000 000
05	Fourniture et pose de filtres à charbon, avec une unité de surpression (02 électropompes surpresseurs) avec tous les accessoires de raccordements (canalisations, vannes, etc.)	Ens	28 000 000
06	Coffrets électriques BT - 380V et accessoires	01	5 000 000
07	Divers		25 000 000
	TOTAL (Frs CFA)		162 000 000

Réseau d'adduction et de distribution

200	CANALISATIONS				
211	Exécution et remblaiement d'une tranchée de 0,50 m de largeur et 0,80 m de profondeur pour canalisation en terrain meuble	ml	5 000	15 000	75 000 000
212	Fourniture, pose et épreuve de canalisation PEHD ou AG à joints à bague ou élastomère ou à joints collés, y compris manchons, coudes, tés, bout d'extrémité réductions, pour la distribution pour les diamètres ci-après:				
212-1	PEHD DE 200mm PN 10	ml	1 500	50 000	75 000 000
212-2	PEHD 160mm PN 10	ml	1 200	40 000	48 000 000
212-3	PEHD 110mm PN 10	ml	500	30 000	15 000 000
212-4	PEHD 90mm PN 10	ml	800	20 000	16 000 000
212-5	PEHD 63mm PN 10	ml	1 000	15 000	15 000 000
SOUS TOTAL DE LA SERIE 200					169 000 000
300	EQUIPEMENTS DU RESEAU				
311	Vannes de sectionnement du réseau et compteurs, y compris des Regards				
311-1	Vanne DN 200, PN 10	U	3	120 000	360 000
311-2	Vanne DN 150, PN 10	U	2	110 000	220 000
311-3	Vanne DN 100, PN 10	U	5	80 000	375 000
311-4	Vanne DN 80, PN 10	U	5	75 000	400 000
311-5	Vanne DN 50, PN 10	U	10	25 000	250 000
312	Compteurs				
312-1	Compteur PN10 DN200	U	3	120 000	360 000
312-2	Compteur PN10 DN150	U	2	90 000	180 000
SOUS TOTAL DE LA SERIE 300					2 145 000
TOTAL GENERAL					246 145 000

RECAPITULATIF DE LA VARIANTE 1

	DESIGNATION	Montant Investissement
00	Installation de chantier	75 000 000
01	Station exhaure pompage eau brute	114 000 000
02	Station de Clarification	142 000 000
03	Station de clarification	162 000 000
04	Réseau d'adduction et de distribution	246 145 000
	TOTAL (Frs CFA)	737 145 000

EVALUATION DE LA VARIANTE 2

STATION DE POMPAGE DE L'EAU BRUTE AEP DE DIAMMA

Désignation	Quantité	Prix Total HT (CFA)
Electrification		
- Réalisation réseau électrique MT	FF	25 000 000
- Transformateur et Accessoires	01	8 500 000
- Divers accessoires de raccordement	Ens	5 000 000
Station de Pompage		
- Groupe électro pompes immergé, y compris tous les accessoires de raccordement hydraulique et électriques, y compris toutes suggestions	02	32 000 000
- Armoire de commande électrique et Accessoires de protection	Ens	12 000 000
- Canalisation de refoulement et diverses protections	FF	30 500 000
- Lot de pièces de rechange	01	20 500 000
- Divers accessoires	FF	20 000 000
Total HT/HD (Frs - CFA)		156 000 000

STATION DE RELAVAGE DES EAUX TRAITEES

Désignation	Quantité	Prix Total HT (CFA)
Electrification		
- Réalisation réseau électrique MT/BT	FF	15 000 000
- Transformateur et Accessoires	01	PM
- Divers accessoires de raccordement	Ens	10 000 000
Station de Pompage (relevage)		
- Groupe électro pompes de surface, y compris tous les accessoires de raccordement hydrauliques et électriques, y compris toutes suggestions	02	30 000 000
- Armoire de commande électrique et Accessoires de protection	01	11 000 000
- Canalisation de refoulement et protection ballon anti béliet		
- Lot de pièces de rechange	Ens	25 000 000
- Divers accessoires	FF	20 000 000
	FF	15 000 000
Total HT/HD (Frs - CFA)		126 000 000

STATION DE TRAITEMENT DE DIAMA

Désignation	Quantité	Prix Total HT (CFA)
Electrification		
- Réalisation réseau électrique MT/BT	FF	10 000 000
- Transformateur et Accessoires	01	PM
- Divers accessoires de raccordement	Ens	10 000 000
Equipements station de traitement		
- Fourniture et pose des équipements d'ouvrage d'équilibre - répartiteur (Electrovannes de régulation et de Débitmètre)		25 000 000
- Fourniture et pose des équipements du décanteur ;	Ens	27 000 000
- Fourniture et pose des équipements des quatre filtres des équipements de lavage des filtres, supprimeur d'air de lavage et des pompes d'eau de lavage et accessoires	Ens	18 000 000
- Fourniture et pose des équipements des systèmes de dosage des réactifs (la chaux, le sulfate d'alumine, le chlore et l'hypochlorite) ;	Ens	22 000 000
	Ens	6 000 000
- Fourniture et pose des équipements de la tuyauterie et robinetterie de procédé ;	Ens	15 000 000
- Fourniture et pose des équipements du réservoir d'eau traitée ;		
- Fourniture et pose des armoires électriques de commande et de contrôle et systèmes électriques y compris tout le câblage intérieur des locaux ;	FF	12 000 000
	Ens	18 000 000
- Fourniture et pose de l'ensemble de la tuyauterie et vannerie nécessaire au fonctionnement du process de traitement	FF	15 000 000
- Divers accessoires		
Total HT/HD (Frs)		178 000 000

RECAPITULATIF DE LA VARIANTE 2

	DESIGNATION	Montant Investissement
00	Installation de chantier	75 000 000
01	Coût d'investissement pour la réalisation de la station d'exhaure pompage de l'eau brute	156 000 000 Frs
02	Coût de la Station de relevage d'eau traitée	126 000 000 Frs
03	Coût de réalisation de la station de traitement et le réservoir de stockage d'eau traité	253 000 000 Frs
04	Réseau d'adduction et de distribution	246 145 000 Frs
	TOTAL (Frs CFA)	856 145 000

CONCLUSION :

Le montant d'investissement pour la réhabilitation des stations de l'AEP avec des équipements neuves l'identique à l'existant (Variante 1) est de **737 145 000 Frs CFA en HT/HD**. Ce montant peut varier selon les origines des fournitures. (Le génie civil doit être estimé à part).

Le montant d'investissement pour l'acquisition et la pose des équipements de l'AEP du Barrage de DIAMA, totalement en béton et respectant les normes internationales (Variante 2) est de **856 145 000 Frs CFA en HT/HD**. Ce montant peut varier selon les origines des fournitures. (Le génie civil doit être estimé à part).

Sans tenir compte du coût d'exploitation de ces installations, on se rend compte que le coût d'investissement est très élevé pour les 2 variantes étudiées, les prix sont actuellement pratiqués par les fournisseurs, ils sont majorés d'un coefficient.

Cependant, comme mentionné dans les chapitres précédents, nous recommandons fortement la réalisation du système AEP, proposé par la variante 2.

Elle sera réalisée avec des équipements de technologie récente, et l'exploitation, l'entretien et la maintenance seront de réalisations aisées du fait des services après-vente et de la disponibilité des pièces de rechange.

ANNEXE III : PHOTOS D'ILLUSTRATIONS



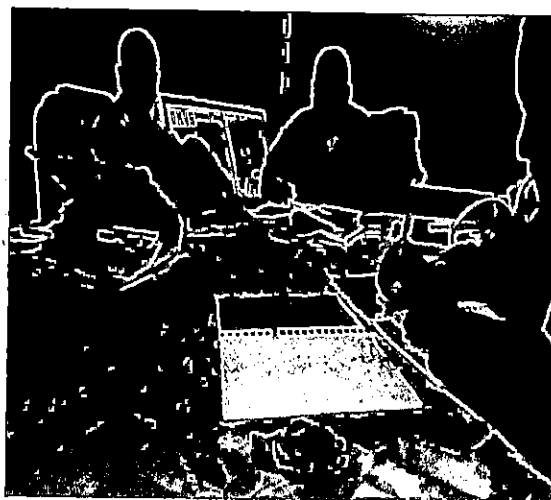
Le chef d'exploitation du Barrage de Dama



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
brute



**Visite des installations du réseau d'AEP de
Diama**



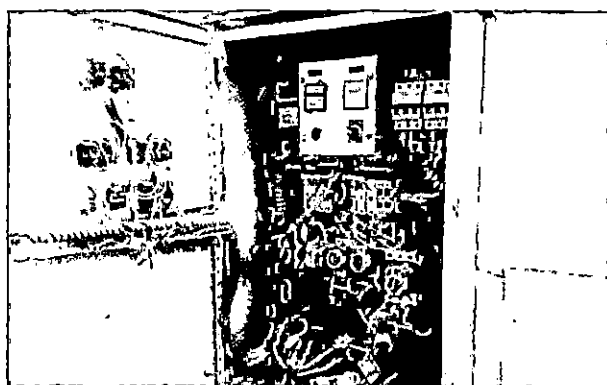
Station de d'eau brute



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-fluxe



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




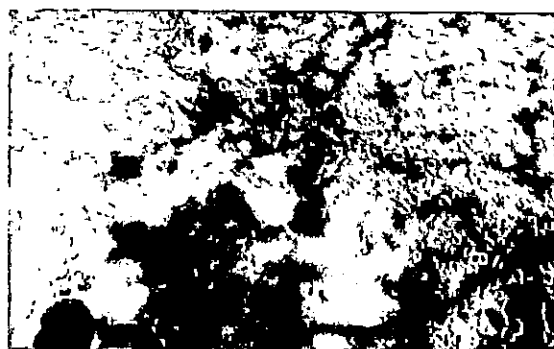


Levé topographique du réseau de
distribution

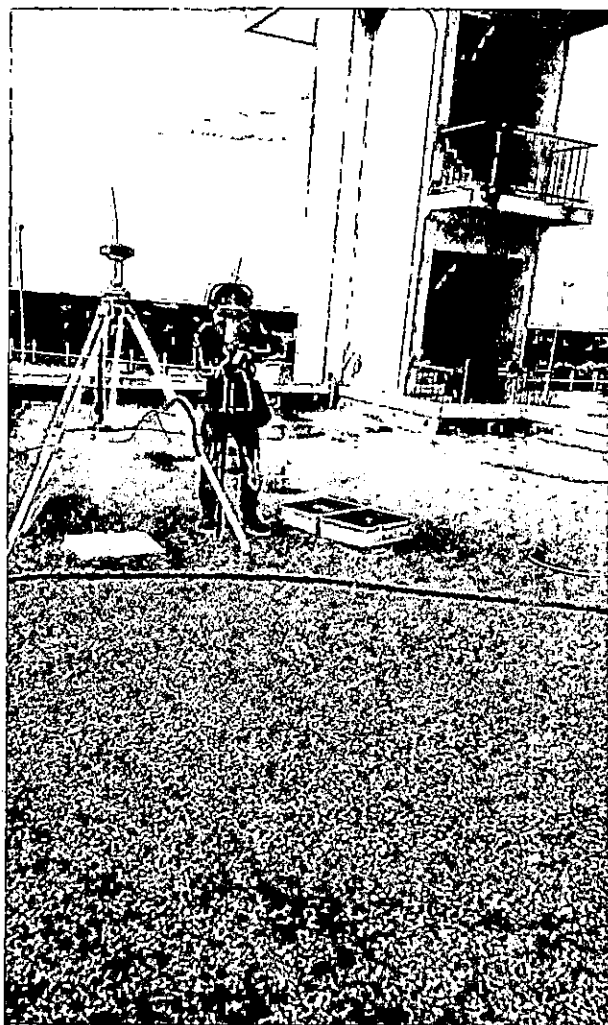


Fuite sur le réseau de distribution du à une
cassure

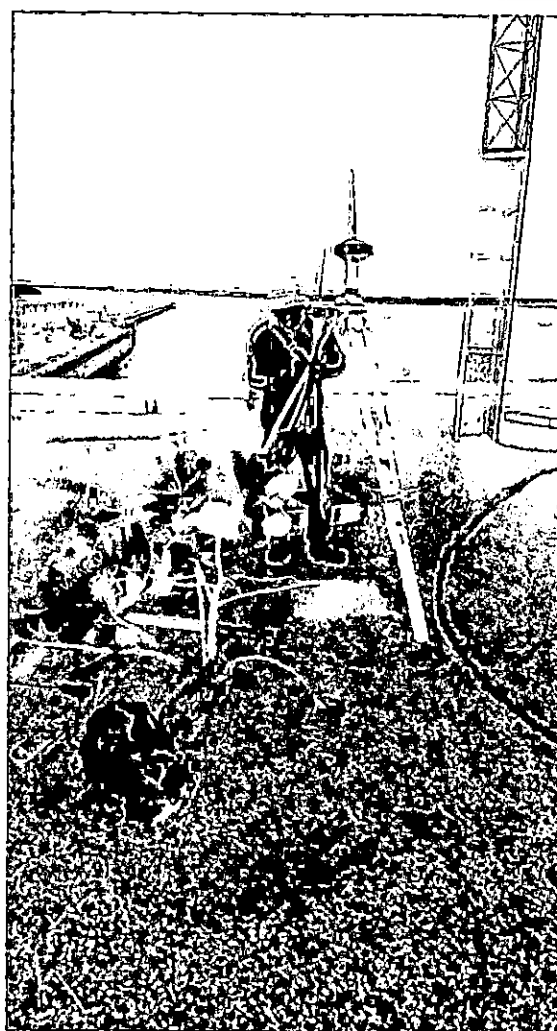


Fuite sur le réseau de distribution

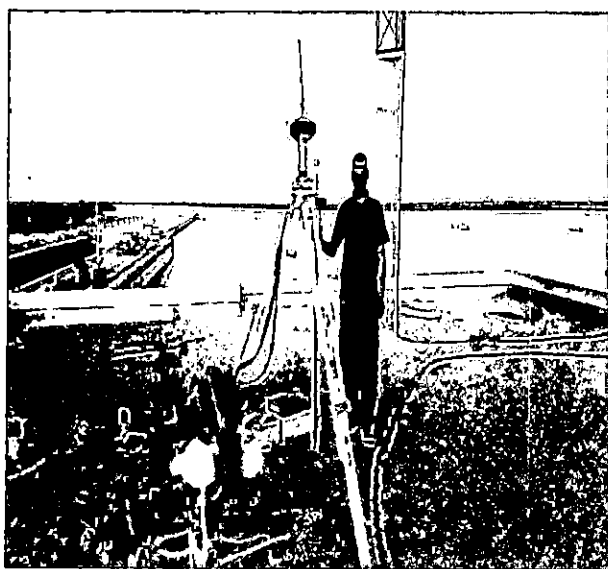
	
<p>Fuite sur le réseau de distribution</p>	<p>Affleurement des eaux (fuite important sur le réseau</p>
	
<p>Levé topo du réseau de distribution</p>	<p>Présence des flac d'eau permanent</p>



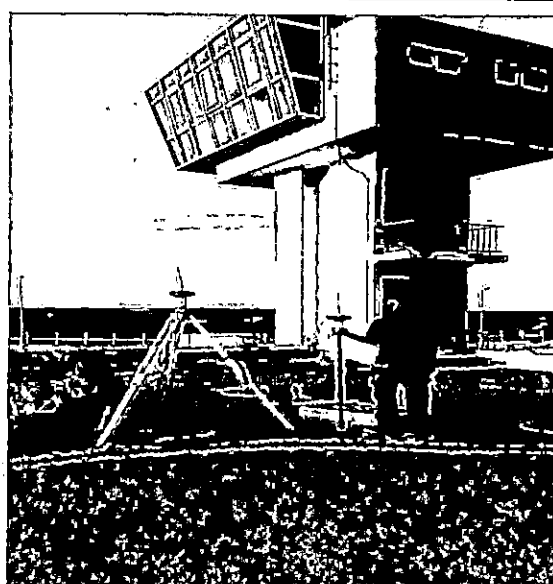
Installation des appareils topographiques



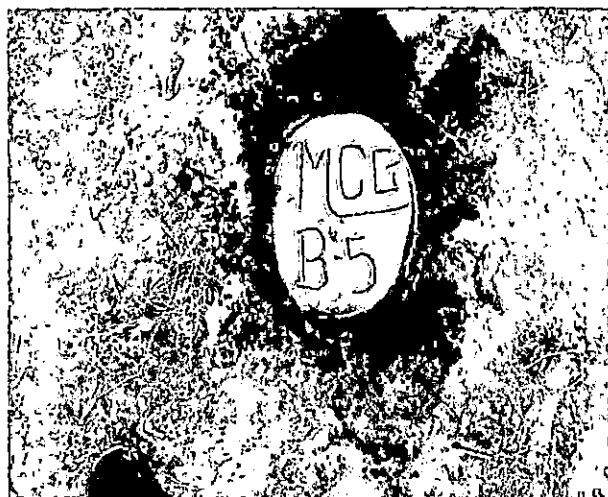
Réglage des appareils topographique



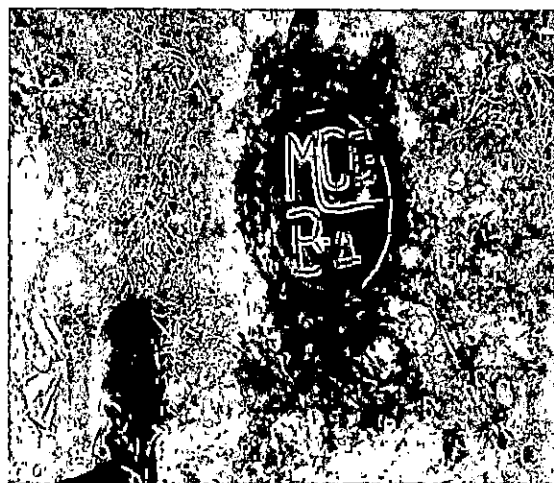
**Station de prise du réseau satellite (sur le
toit du bâtiment d'exploitation du barrage
de Diama)**



**Positionnement de la station de
réception des satellites**



Marquage des bornes topographiques
cimentées (Borne B5)



Marquage des bornes topographiques
cimentées (Borne B4)

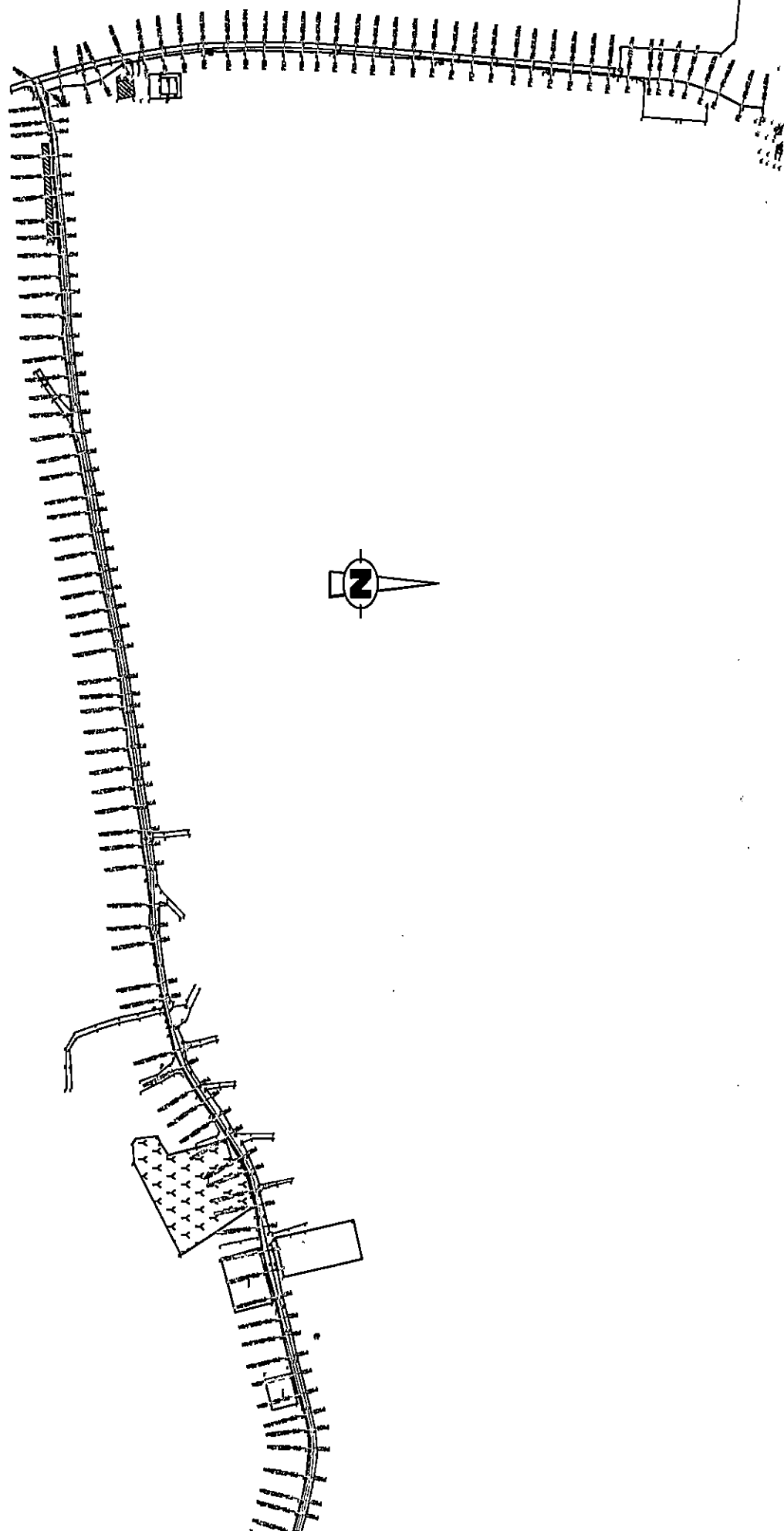


Marquage des bornes topographiques
cimentées (Borne B3)



Marquage des bornes topographiques
cimentées (Borne B4)

ANNEXE IV : PLANS



Numéro de profils en travers	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17
Altitudes TN	3.22	3.49	3.61	3.28	3.06	3.21	3.32	3.15	3.23	3.15	3.21	3.30	3.49	3.57	3.69	3.66	3.69
Altitudes Projet																	
Ecart TN-Projet																	
Distances partielles TN		27.57	32.94	19.61	21.97	18.36	17.94	12.29	27.00	24.93	22.92	24.87	25.49	25.14	21.50	28.50	24.73
Distances cumulées TN	0.00	27.57	60.51	80.12	102.10	120.45	138.39	150.68	177.68	202.60	225.52	250.39	275.88	301.02	322.52	351.02	375.75
Pentes et rampes																	
Alignements et courbes		DROITE L = 27.57 m	DROITE L = 32.94 m	DROITE L = 19.61 m	DROITE L = 21.97 m	DROITE L = 18.36 m	DROITE L = 17.94 m	DROITE L = 12.29 m	DROITE L = 27.00 m	DROITE L = 24.93 m	DROITE L = 22.92 m	DROITE L = 24.87 m	DROITE L = 25.49 m	DROITE L = 25.14 m	DROITE L = 21.50 m	DROITE L = 28.50 m	DROITE L = 24.73 m

Profil n°: 1
 Echelle en X : 1/2000
 Echelle en Y : 1/200

PC : -3.00 m

Numéro de profils en travers	P26 P27 P28 P29 P30 P31 P32 P33 P34 P35 P36 P37 P38 P39 P39.1 P40 P41																
Altitudes TN	3.39 3.55 3.57 3.71 3.63 3.83 3.55 3.50 3.33 3.18 2.72 2.87 2.75 2.51 2.40 2.31 2.80																
Altitudes Projet																	
Ecart TN-Projet																	
Distances partielles TN	1	22.95	24.97	24.21	22.26	31.23	26.49	25.08	24.12	25.61	34.43	21.54	31.09	19.37	19.34	19.34	13.45
Distances cumulées TN	593.52	616.46	641.44	665.64	687.90	719.13	745.62	770.69	794.82	820.42	854.85	876.39	907.48	926.85	946.18	965.52	978.97
Pentes et rampes																	
Alignements et courbes	TE L = 22.95 m	DROITE L = 24.97 m	DROITE L = 24.21 m	DROITE L = 22.26 m	DROITE L = 31.23 m	DROITE L = 26.49 m	DROITE L = 25.08 m	DROITE L = 24.12 m	DROITE L = 25.61 m	DROITE L = 34.43 m	DROITE L = 21.54 m	DROITE L = 31.09 m	DROITE L = 19.37 m	DROITE L = 38.67 m	DROITE L = 13.45 m	DROITE L = 13.45 m	DROITE L = 13.45 m

Profil n°: 1

Echelle en X : 1/2000

Echelle en Y : 1/200

PC : -3.00 m

Numéro de profils en travers

P50 P51 P52 P53 P54 P55 P56 P57 P58 P59 P60 P61 P62 P63 P64 P65 P66

Altitudes TN

2.88 2.73 2.68 2.61 2.58 2.95 2.55 2.65 2.46 2.42 2.59 2.70 2.63 3.09 3.29 2.82 2.50

Altitudes Projet

Ecart TN-Projet

Distances partielles TN

7 26.70 24.91 25.01 23.78 23.31 26.34 26.63 22.95 31.33 19.74 27.97 22.82 27.13 22.74 24.33 25.06

Distances cumulées TN

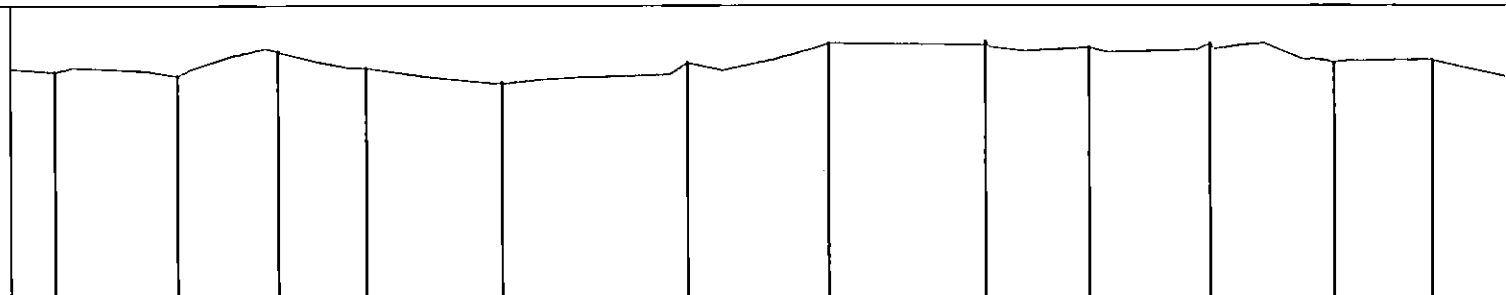
1210.72 1237.43 1262.33 1287.34 1311.12 1334.43 1360.77 1387.41 1410.36 1441.69 1461.42 1489.39 1512.21 1539.35 1562.09 1586.42 1611.48

PC : -3.00 m

Numéro de profils en travers	P95 P96 P97 P98 P99 P100 P101 P102 P103 P104 P105 P106 P107 P108 P109 P110																
Altitudes TN	3.87	3.90	3.90	3.38	3.00	2.87	3.25	3.15	3.25	2.96	2.71	2.66	2.79	2.97	3.57	3.40	
Altitudes Projet																	
Ecart TN-Projet																	
Distances partielles TN		26.22	32.83	27.84	23.20	26.82	23.42	26.10	26.47	19.11	23.57	35.42	30.09	17.33	25.76	18.10	32.41
Distances cumulées TN	2431.55	2457.78	2490.60	2518.44	2541.64	2568.46	2591.88	2617.98	2644.44	2663.55	2687.12	2722.54	2752.62	2769.95	2795.71	2813.81	
Pentes et rampes																	
Alignements et courbes	300 m	DROITE L = 26.22 m	DROITE L = 32.83 m	DROITE L = 27.84 m	DROITE L = 23.20 m	DROITE L = 26.82 m	DROITE L = 23.42 m	DROITE L = 26.10 m	DROITE L = 26.47 m	DROITE L = 19.11 m	DROITE L = 23.57 m	DROITE L = 35.42 m	DROITE L = 30.09 m	DROITE L = 17.33 m	DROITE L = 25.76 m	DROITE L = 18.10 m	DROITE L = 32.41 m

Profil n°: 1
Echelle en X : 1/2000
Echelle en Y : 1/200

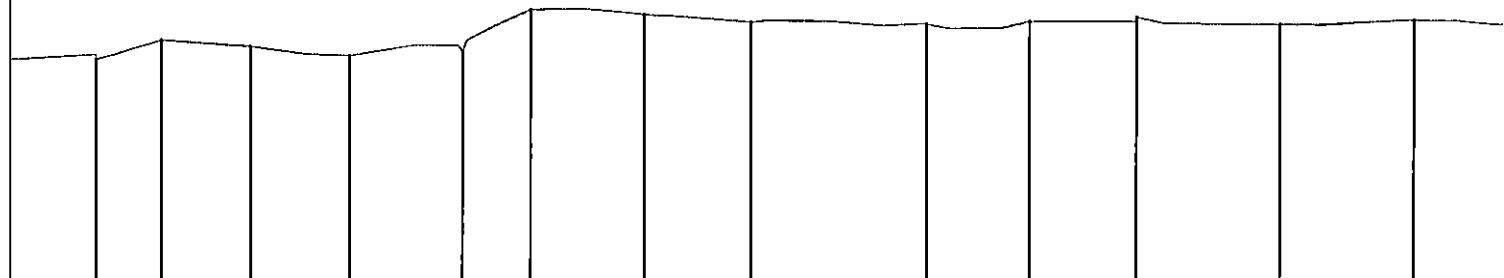
PC : -3.00 m



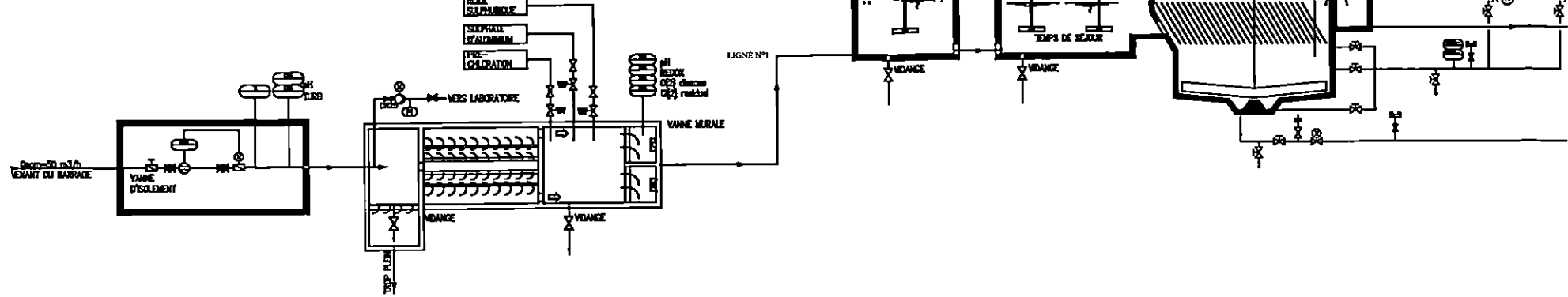
Numéro de profils en travers	P117	P118	P119	P120	P121	P122	P123	P124	P125	P126	P127	P128	P129
Altitudes TN	3.19	3.07	3.74	3.29	2.89	3.43	3.96	4.00	3.84	3.94	3.42	3.49	
Altitudes Projet													
Ecart TN-Projet													
Distances partielles TN		33.18	26.94	23.70	36.69	49.95	38.00	42.25	27.92	32.61	33.47	26.35	22.41
Distances cumulées TN	3044.31	3077.49	3104.43	3128.13	3164.82	3214.77	3252.78	3295.03	3322.95	3355.55	3389.02	3415.37	
Pentes et rampes													
Alignements et courbes	E 2 m	DROITE L = 33.18 m	DROITE L = 26.94 m	DROITE L = 23.70 m	DROITE L = 36.69 m	DROITE L = 49.95 m	DROITE L = 38.00 m	DROITE L = 42.25 m	DROITE L = 27.92 m	DROITE L = 32.61 m	DROITE L = 33.47 m	DROITE L = 26.35 m	DROITE L = 22.41 m

Profil n°: 1
Echelle en X : 1/2000
Echelle en Y : 1/200

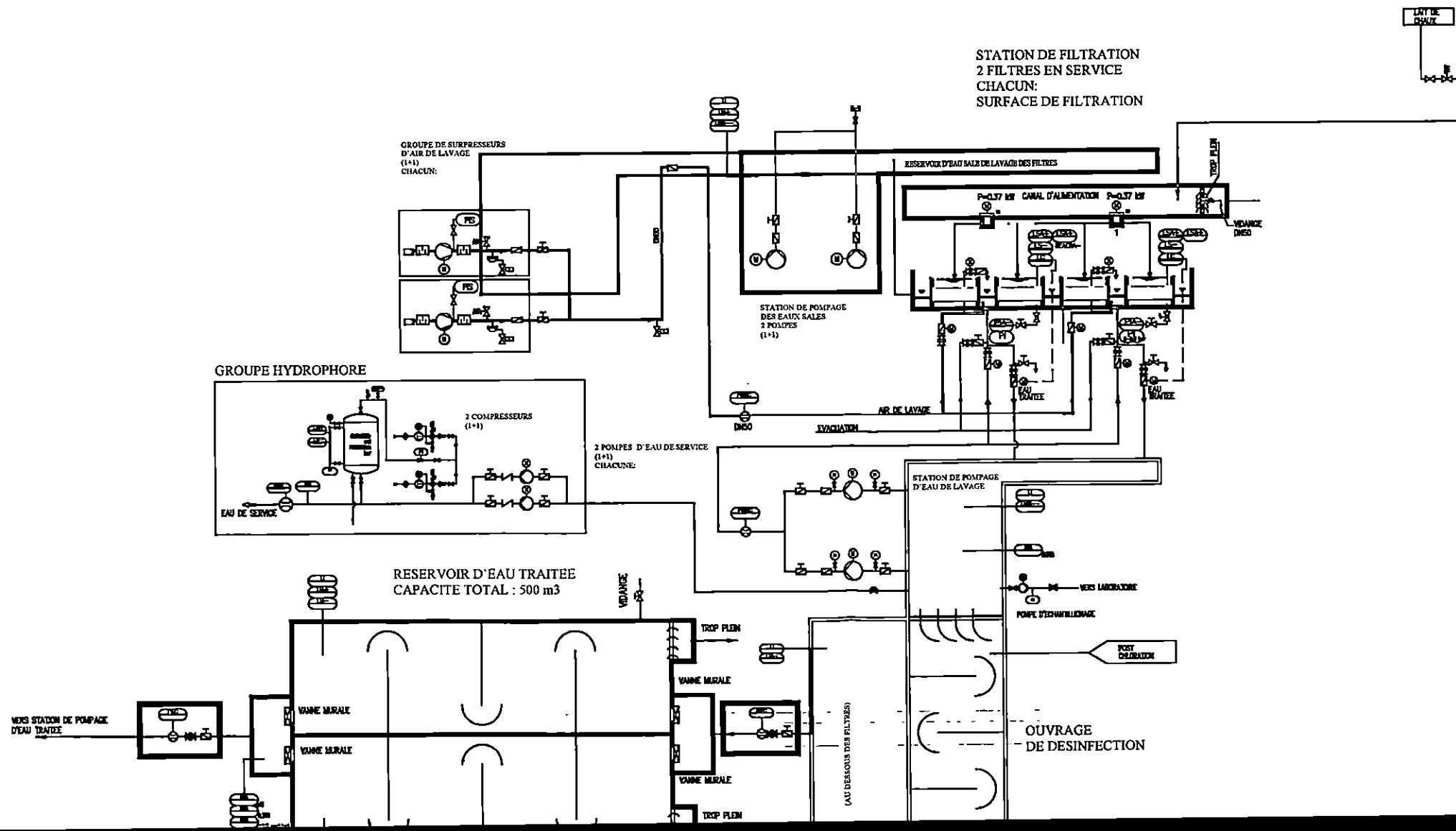
PC : -3.00 m

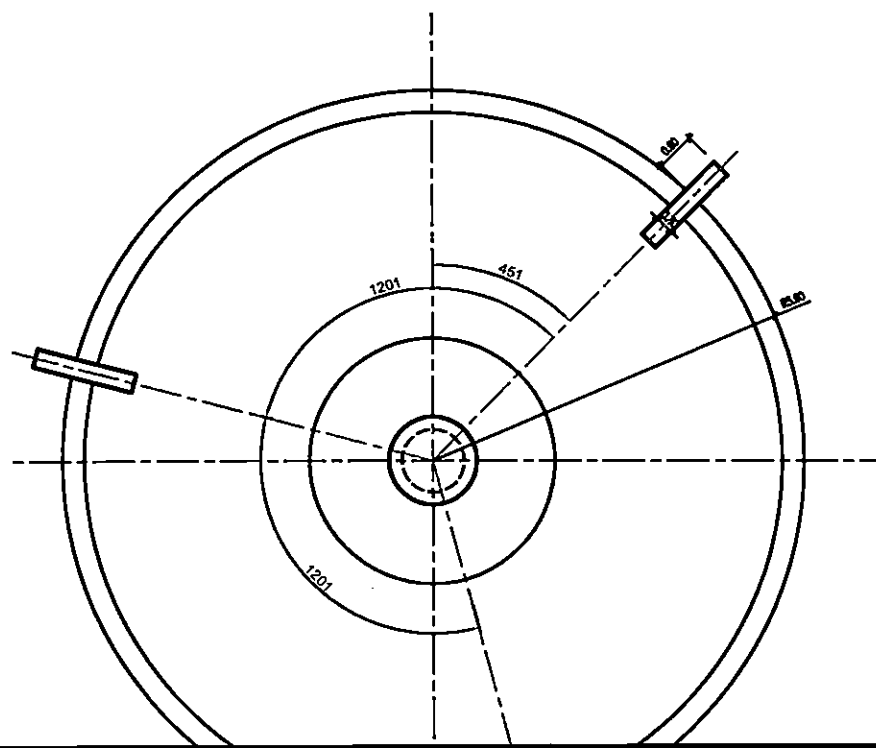
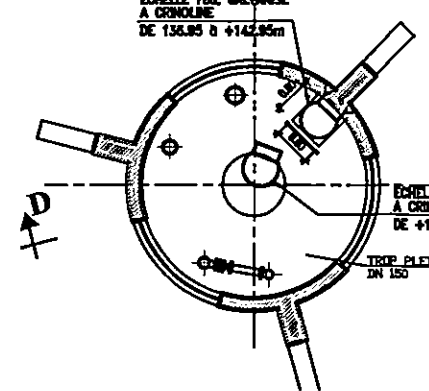
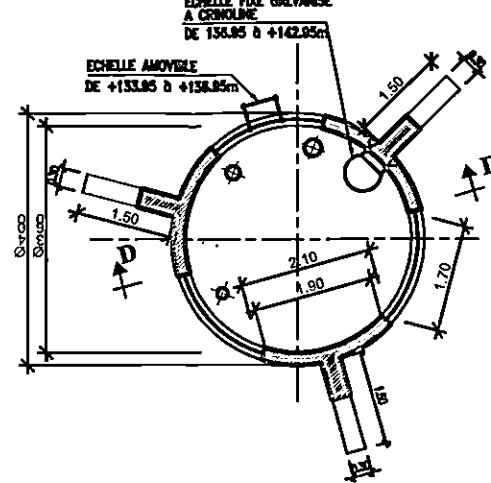


Numéro de profils en travers	P130 P131 P132 P133 P134 P135 P136 P137 P138 P139 P140 P141 P142													
Altitudes TN	3.06	3.57	3.40	3.15	3.25	4.38	4.26	4.04		3.99	4.07	4.18	4.00	4.12
Altitudes Projet														
Ecart TN-Projet														
Distances partielles TN	35.91	17.35	23.87	26.39	29.75	18.13	30.43	28.50	46.67	27.57	28.41	38.16	35.67	38.12
Distances cumulées TN	3473.68	3491.03	3514.90	3541.30	3571.04	3589.17	3619.61	3648.10		3694.77	3722.34	3750.74	3788.90	3824.58
Pentes et rampes														
Alignements et courbes	ROITE 35.91 m	DROITE L = 17.35 m	DROITE L = 23.87 m	DROITE L = 26.39 m	DROITE L = 29.75 m	DROITE L = 18.13 m	DROITE L = 30.43 m	DROITE L = 28.50 m	DROITE L = 46.67 m	DROITE L = 27.57 m	DROITE L = 28.41 m	DROITE L = 38.16 m	DROITE L = 35.67 m	DROITE L = 38.12 m

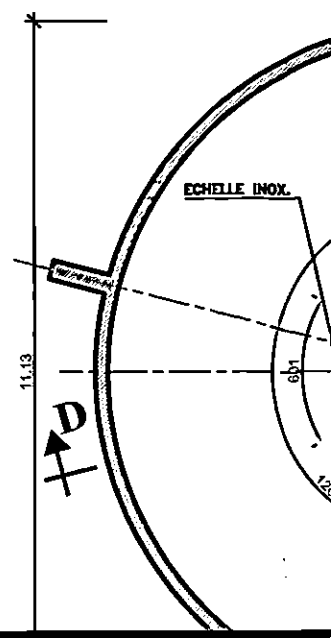


STATION DE FILTRATION
2 FILTRES EN SERVICE
CHACUN:
SURFACE DE FILTRATION





Ect: 1/50



ANNEXE V : TERMES DE REFERENCE

**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.1. 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.

1.2. 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 surpression 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 Détaillé (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 Diama 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 Détaillé, 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 marches (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'Entreprises 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 récolement 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 (diagnostique 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 Détaillé (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 présents 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 Détaillé (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*