



وزارة البحث العلمي والتعليم العالي
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE
LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
جامعة عبد الحميد بن باديس مستغانم
Université Abdelhamid Ibn Badis Mostaganem
كلية العلوم و التكنولوجيا
Faculté des Sciences et de la Technologie
DEPARTEMENT DE GENIE DES PROCÉDES



N° d'ordre : M2...../GPE/2020

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES DEMASTER ACADIMIQUE

Filière : Génie des procédés

Option: Génie des procédés de l'environnement

Thème

**Suivi de paramètres de la station d'épuration (STP) des eaux
usées Phase 1 GP1Z**

Présenté par

1-M^{elle} BELKACEM AMEL

2- M^{elle} FENKROUZ RACHA

Soutenu le **30 /06 / 2020** devant le jury composé de :

Président :	Mr H. BOUZID	MCA	Université de Mostaganem
Examineur :	Mme S. ABDELLI	MCA	Université de Mostaganem
Rapporteur :	Mr D. MKHATRIA	MCB	Université de Mostaganem

Remerciement

Tout d'abord, nous remercions ALLAH le tout puissant, notre créateur de nous avoir donné la force, la volonté et le courage afin d'accomplir ce travail modeste.

Toute notre pensée envers la défunte Madame NEBIA du département ST qu'ALLAH puisse l'admettre dans son vaste paradis.

Nos remerciements s'adressent à Mr BOUZID et Mme ABDELLI pour l'honneur qu'ils nous ont fait en acceptant de composer ce jury avant de prendre part à l'examen de ce travail.

Nous adressons nos remerciements à notre encadrant Mr MEKHATRIA pour ses conseils et ses orientations pour finir ce travail .

Nous tenons à remercier de manière spéciale le personnel de service de sécurité HSE du GP1Z et plus précisément Mr M.BOURAS.

Que l'ensemble du personnel du département GP de la FST ainsi que l'ensemble des enseignants pour nous avoir permis d'avoir le niveau que nous avons aujourd'hui.

Que toute personnes ayant contribué à ce travail trouve en ces termes l'expression d'une profonde reconnaissance .

Finalement, nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à nos familles qui nous ont toujours soutenues surtout dans ces derniers moments difficiles.

Sommaire

Introduction	8
Chapitre I: Généralité sur les eaux usées.....	10
I.1:Définition des eaux Usées.....	10
I.2:Caractéristiques des eaux usées	10
I.2.1: Les eaux domestiques	10
I.2.2: Les eaux de ruissellement	10
I.2.3:Les eaux usées industrielles	11
I.3:Constituants.....	11
I.4:Impacts des eaux usées	11
I.4.1.Sur l'environnement:.....	11
I.4.2. Sur la santé humaine :	12
Chapitre II: Description de la STEP du complexe GP1Z.....	14
II.1:Les stations d'épuration des eaux usées (STEP)	14
II.2.Présentation de la station d'épuration du complexe GP1Z.....	14
II.2.1Historique [9]:.....	14
II.2.3.Les rejets d'effluents liquide du complexe : Tableau 1	17
II.3.Traitement des eaux usées :	18
II.3.1.Prétraitement :	18
Dégrillage et tamisage :.....	18
Dessablage :.....	18
Dégrossage :	18
II.3.2.Traitement primaire :	19
II.3.3.Traitement secondaire :.....	20
Traitement par voie physico-chimique :.....	20
A.1. Déphosphatation :	20

A. Traitement par voie biologique :	21
❖ Traitement des composés organiques :	21
B.1.Nitrification :	21
B.2.Dénitrification :.....	22
Chapitre III: Méthodes et Analyses	23
III.1 Traitement des eaux usées au niveau de la STEP GP1Z	23
III.2.1 Station de traitement des eaux sanitaires WWT phase I [6].....	24
III.2.2 Description et avantages de la station :	25
III.3 .Différentes étapes du traitement :.....	26
Traitement primaire :.....	26
Dégrillage :	26
Traitement biologique	26
B.1.Bassin sélectif	26
B.2.Bassin d'aération primaire et secondaire	27
B.3.Bassin d'aération primaire	27
B.4.Bassin d'aération secondaire :	27
B.5.clarificateur	28
B.6 désinfectant	28
B.7.Digesteur	28
III.3. Analyses des eaux usées et procédé opératoire pour la phase 1 :.....	28
III.3.1.Échantillonnage	28
III.3.2.Détermination de la température :	28
III.3.3.Mesure du pH	29
III.3.4.Matières en suspension:.....	29
A. Méthode photométrique :.....	29
III.3.5.La demande chimique en oxygène(DCO):	29
III.3.6.Détermination de la DBO5:.....	31

III.3.8. Oxygène dissous:.....	32
Chapitre IV.1. Résultat et interprétation :	33
IV.1.1.Détermination de la température:	33
IV.1.2. Mesure du pH :.....	34
IV.1.3. Matières en suspension:	34
IV.1.4. La demande chimique en oxygène(DCO):.....	34
IV.1.5. Détermination de la demande biologique en oxygèneDBO5:	35
IV.1.6. Rapport DCO/DBO5 :.....	35
IV.1.7. Oxygène dissous:.....	36
Λ.Conclusion générale	37

Liste des abréviations

DBO : Demande Biologique en Oxygène(en5 jours).

DCO : Demande chimique en Oxygène.

GNL: Gaz Naturel Liquifié

GPL: Gaz Pétrolier Liquifié

GP1Z: Gaz Pétrolier Liquifié Zone1.

HC: Hydrocarbure

MES: matière en suspension.

MO : matière organique.

MVS: matièrevolatileen suspension.

PAOs :phosphorousaccumulatingorganisms.

PCB :polychlorydebiphényl.

pH : potentiel d'Hydrogène.

WWT :Waste Water Treatment.

ST: Science Technique.

GP: Génie des Procédés.

GPE: Génie des Procédés de l'environnement.

ملخص

من المرجح أن تحتوي المياه القذرة وتنقل مجموعة واسعة من الملوثات العضوية ومسببات الأمراض للإنسان والبيئة الغرض من معالجة مياه الصرف الصحي ليس فقط الحصول على النفايات السائلة ذات الخصائص المقبولة ، والامتثال للوائح المعمول بها ، وقصر تصريف الملوثات على البيئة الطبيعية وحماية البيئة ، الهدف الرئيسي من هذا العمل هو تقييم جودة المعالجة البيولوجية لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي للمرحلة الأولى في مجمع GP1Z والتحكم في المعايير التي يمكن أن تسبب تلوث التصريفات في البحر وتغيير وبالتالي البيئة البحرية والنظام البيئي .

إن تلوث البحار لم يعد فرضية للنقاش ، بل حقيقة واقعة!!

Résumé

Les eaux usées sont susceptibles de renfermer et véhiculer une grande variété d'un polluant organique et d'agent pathogène pour l'homme ainsi que pour tout l'environnement

Le traitement des eaux usées a pour objectif non seulement l'obtention d'un effluent à caractéristiques acceptables, respectant la réglementation en vigueur, la limitation des rejets polluants vers le milieu naturel et protection de l'environnement,

L'objectif principale de ce travail est d'évaluer la qualité du traitement biologique de la station d'épuration des eaux usée de la phase I au complexe GP1Z et de faire un contrôle des paramètres qui peuvent provoquer une pollution des rejets vers mer et altérer ainsi le milieu marin et l'écosystème.

La pollution des mers n'est plus une hypothèse à débattre, mais une réalité à affronter!!!

summary

Wastewater is likely to contain and transport a wide variety of organic pollutants and pathogens for humans and the environment

The purpose of treating wastewater is not only to obtain an effluent with acceptable characteristics, complying with the regulations in force, limiting pollutant discharges to the natural environment and protecting the environment

The main objective of this work is to assess the quality of the biological treatment of the wastewater treatment plant of phase I at the GP1Z complex and to control the parameters that can cause pollution of discharges to the sea and alter thus the marine environment and the ecosystem.

Pollution of the seas is no longer a hypothesis to debate, but a reality to face !!!

Introduction

قَالَ اللَّهُ تَعَالَى "أَوَلَمْ يَرِ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَاهُمَا ۖ وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ" (سورة الأنبياء - الآية 30).

Depuis des siècles, les industries consomment et polluent de grandes quantités d'eau. L'eau est trop souvent utilisée comme un vecteur d'évacuation de déchets domestiques, industriels radioactifs et de ruissellement provenant des exploitations agricoles. Ainsi, elle devient une eau polluée. Cet usage n'a pas seulement engendré des risques considérables pour la santé humaine mais a aussi dégradé le littoral marin comme il a pollué les nappes phréatiques.

Notre pays a pris conscience de la nécessité de protéger l'environnement et la pérennité des ressources hydriques superficielles et souterraines, pour assurer un développement durable.

L'état nous a doté, en effet, de lois permettant la gestion réglementaire rationnelle des ressources en eau et offrant la possibilité, à la fois, d'introduire une incitation économique à la réduction des pollutions et de dégager des moyens de financement des ouvrages de dépollution.

SONATRACH s'est adhéree au concept de la protection de l'environnement, allant ainsi de la performance industrielle à la performance environnementale .

Au complexe GP1Z, complexe de SONATRACH, la voie du développement durable est prise en charge dans son programme de mise en emploi de la normalisation d'entreprise de démarches et de management environnementaux qui se sont traduit par une gestion des aspects environnementaux en développant des projets pour faire face à la pollution. parmi ses projets :

- Rénovation des installations de traitement des rejets liquides (station de traitement des eaux sanitaires phase

Le traitement des eaux usées a pour objectif non seulement l'obtention d'un effluent à caractéristiques acceptables, respectant la réglementation en vigueur, la limitation des rejets polluants vers le milieu naturel et la protection de l'environnement.

Le stage réalisé au complexe GP1/Z a pour objectifs le suivi des différents systèmes de traitement des eaux ainsi que certains paramètres de pollution pour juger les performances des traitements en contrôlant et en comparant les valeurs des paramètres de pollution avec ceux imposés par la législation Algérienne.

Ce travail est organisé en quatre chapitres:

- **Le premier chapitre** traite les généralités sur les eaux usées
- **Le deuxième chapitre** décrit la STEP du complexe GP1Z
- **Le troisième chapitre** est consacré à la partie matérielle et méthodes d'analyses.
- **Le quatrième chapitre** présente les résultats obtenus à partir des analyses biologique et la discussion de ces résultats.

Chapitre I: Généralité sur les eaux usées

I.1:Définition des eaux Usées

L'utilisation des eaux engendre un nouveau produit appelé effluent ou eau usée.

Les eaux usées se divisent en deux grandes catégories :

- Les eaux résiduaires urbaines (ERU)
- Les eaux résiduaires industrielles (ERI).

Les eaux usées sont définies comme étant des eaux ayant été utilisées pour des usages domestiques, industriels ou même agricoles, constituant donc un effluent pollué . Ce dernier est rejeté dans un émissaire d'égout[1].

I.2:Caractéristiques des eaux usées

On distingue trois grandes catégories d'eaux usées : les eaux domestiques, les eaux de ruissellement (les eaux pluviales) et les eaux industrielles .

I.2.1: Les eaux domestiques

Existent en eaux noires (eaux de toilette) et en eaux au grises qui ont pour origine lave-vaisselle , lave-linge , douche, bain etc. [2]

La pollution journalière produite par une personne utilisent de 150 à 200 litres d'eaux est évalué à :

- 70 à 90 grammes de matières en suspensions.
- 60 à 70 grammes de matières organiques.
- 15 à 17 grammes de matières azotées.
- 4 grammes de phosphore.
- Plusieurs milliers de germes pour cent ml [3].

I.2.2: Les eaux de ruissellement

Ce sont des eaux de pluie qui ruissellent sur les surfaces imperméabilisées[2]. L'eau de Pluie se charge d'impureté au contact de l'air (fumées industrielles, particules de poussières), puis, en ruissellent, cette eau emporte les résidus déposés sur les toits et les chaussées des villes. Il existe deux types de réseaux de collecte :

- un réseaux unitaire comprend variabilité de la qualité et du volume des eaux qui arrivent à la station d'épuration.
- un réseaux séparatif qui est Effluent brut de qualité relativement régulière et de débit relativement bien déterminé.

I.2.3:Les eaux usées industrielles

Elles sont différentes des eaux usées domestiques. Leurs caractéristiques varient d'une industrie à l'autre. En plus des matières organiques, azotées ou phosphorées, elles peuvent également contenir des produits toxiques, des solvants, des métaux lourds, des micropolluants organiques, des hydrocarbures etc.

Centaines d'entre elles doivent faire l'objet d'un prétraitement de la part des industries avant d'être rejetées dans les réseaux de collecte[3].

I.3:Constituants

Les phosphates(PO_4)³⁻ et les nitrates (NO_3)⁻sont l'origine et la source de pollution de l'eau en plus des métaux lourds, les PCB (polychlorobiphényle), les hydrocarbures et les médicaments.

I.4:Impacts des eaux usées

Les effets de la pollution de l'eau sont insidieux.

Les effets de la pollution dépendent du type et de l'agent polluant ainsi que des organismes victimes c'est-à-dire de leur état général, âge et état de santé.

Les eaux usées provoquent des atteintes à l'environnement et à la santé humaine.

I.4.1.Sur l'environnement:

Elle représente les risques de dés équilibre et de dégradation de l'écosystème aquatique dont :

- Asphyxie des eaux [11] :

L'eau et les êtres vivants aquatiques s'asphyxient. Trois phénomènes, au moins concourent à cette réduction alarmante de la quantité d'oxygène :

- Le premier résulte directement de la pollution organique. Les matières organiques fermentent et pourrissent dans l'eau. Ces deux réactions requièrent une grande quantité d'oxygène, ce qui se traduit par l'asphyxie des poissons vivants dans un point d'eau particulier.

- Le deuxième processus important du manque d'oxygène des eaux se nomme Eutrophisation qui consiste en un enrichissement excessif en nutriments provoquant une croissance démesurée d'algues vertes . Lorsque la mort de ces espèces survient, il y'a production d'une grande quantité de matière putride qui épuisent l'oxygène de l'eau.
- Le troisième effet c'est la pollution thermique qui modifie la température de l'eau en provoquant son élévation anormale engendrant une réduction de la quantité d'oxygène dans le milieu aquatique (Figure 1).



Figure 1: Asphyxiant des eaux.

- *Destruction de la vie aquatique:*

Plusieurs polluants contribuent à cette destruction [7] :

L'effet toxique d'élément agissant seuls ou en synergie (métaux lourds, substances radioactives).

- Les matières en suspension sont responsables d'une diminution de la pénétration de la lumière donc une limitation de la photosynthèse.
- Les hydrocarbures s'accumulent dans les organismes marin.

I.4.2. Sur la santé humaine :

Une absorption accidentelle d'eau polluée en fermant des bactéries ou des virus ainsi que des protozoaires, cause des infections de type [8]:

- Gastro intestinal par la fièvre typhoïde et choléra.
- Virales par hépatite épidémique, inflammation des yeux et de la peau.



Figure N°2:Destruction de la vie aquatique.

- Parasitaire comme l'amibiase.
- Intoxication par absorption des métaux lourds comme le plomb, l'arsenic, cadmium etc.
- Le Saturnisme, intoxication par le plomb, qui se traduit par des troubles chimiques et de anomalies biologiques.
- L'arsenic, qui provoque des troubles gastro-intestinaux, des troubles hépatites et rénaux, ainsi que des manifestations cardio-vasculaires.
- Itai-Itai, intoxication par le cadmium. Il s'accumule dans le foie, les reins et engendre des troubles osseux.

Chapitre II: Description de la STEP du complexe GP1Z

II.1:Les stations d'épuration des eaux usées (STEP)

Une station d'épuration est une installation destinée à épurer les eaux usées domestiques ou industrielles et les eaux pluviales avant le rejet dans le milieu naturel. Le but du traitement est de séparer l'eau des substances indésirables pour le milieu récepteur.

L'épuration doit permettre, au minimum, d'éliminer la majeure partie de la pollution carbonée [7] .

Une station d'épuration est constituée d'une succession de dispositifs, conçus pour extraire, en différentes étapes, les différents polluants contenus dans les eaux. Chaque étape de traitement est préconisée pour la réduction du degré de polluants :

- Le prétraitement pour l'élimination de la pollution en suspension comme les MES granuleuse, les graisses, l'huile , le sable , les argiles et les gravillons ;
- L'épuration physico-chimique pour l'élimination de la pollution colloïdale comme les MES fines, hydrocarbures en émulsion mécanique et chimique ;
- L'épuration biologique pour l'élimination de la pollution dissoute et biodégradable ;
- L'épuration tertiaire pour l'amélioration de l'élimination de l'azote, du phosphore, des mauvaises odeurs et pour satisfaire les normes de rejets en matière de MES, DCO, DBO, pH, azote et phosphore.

II.2.Présentation de la station d'épuration du complexe GP1Z

II.2.1Historique [9]:

Le complexe de production GP1Z un des plus grand au monde. Il s'étale sur une superficie de 120 hectares et est situé entre la centrale thermoélectrique de Mers EL Hadjadj à l'Est et les complexes de GNL à l'Ouest. Il a été construit avec le concours d'un consortium Japonais IHI - ITOCHU dans le cadre d'un contrat clé en main, en trois phases de construction, la première a été réceptionné le 02 septembre 1984, la deuxième phase le 20 novembre 1998 et la troisième phase le 24 Février 2010

En 1983 le complexe disposait de quatre trains de traitement GPL qui lui permettait de produire 4.8 millions de tonnes par an et suite à une acquisition de deux trains supplémentaires (extension du complexe en 1998) cette production a augmenté pour atteindre 7,2 millions de tonnes par an. Après le démarrage de la troisième phase, la production est estimée à 10,8 millions de tonnes par an.

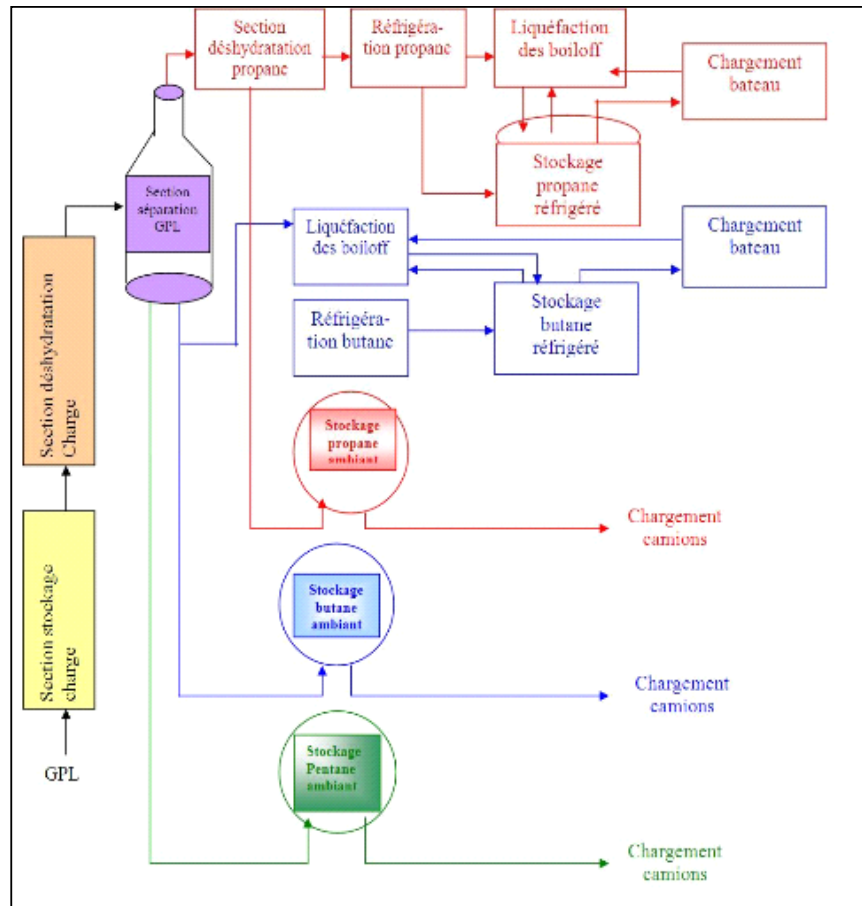


Figure 2 : Schéma de procédé du complexe.

Le complexe se fixe pour mission la séparation ainsi que la réfrigération du GPL (gaz de pétrole liquéfié). Sa finalité est de produire du butane et du propane commerciaux. Il est dénommé JUMBO-GPL pour ses grandes capacités de production [10].

II.2.2.Organisation du complexe

Un organigramme bien déterminé gère le complexe GP1Z pour que chacun ait en main sa propre tâche, il assemble une direction générale avec deux sous-directions et des départements de contrôle comme le montre l'organigramme suivant [9]:

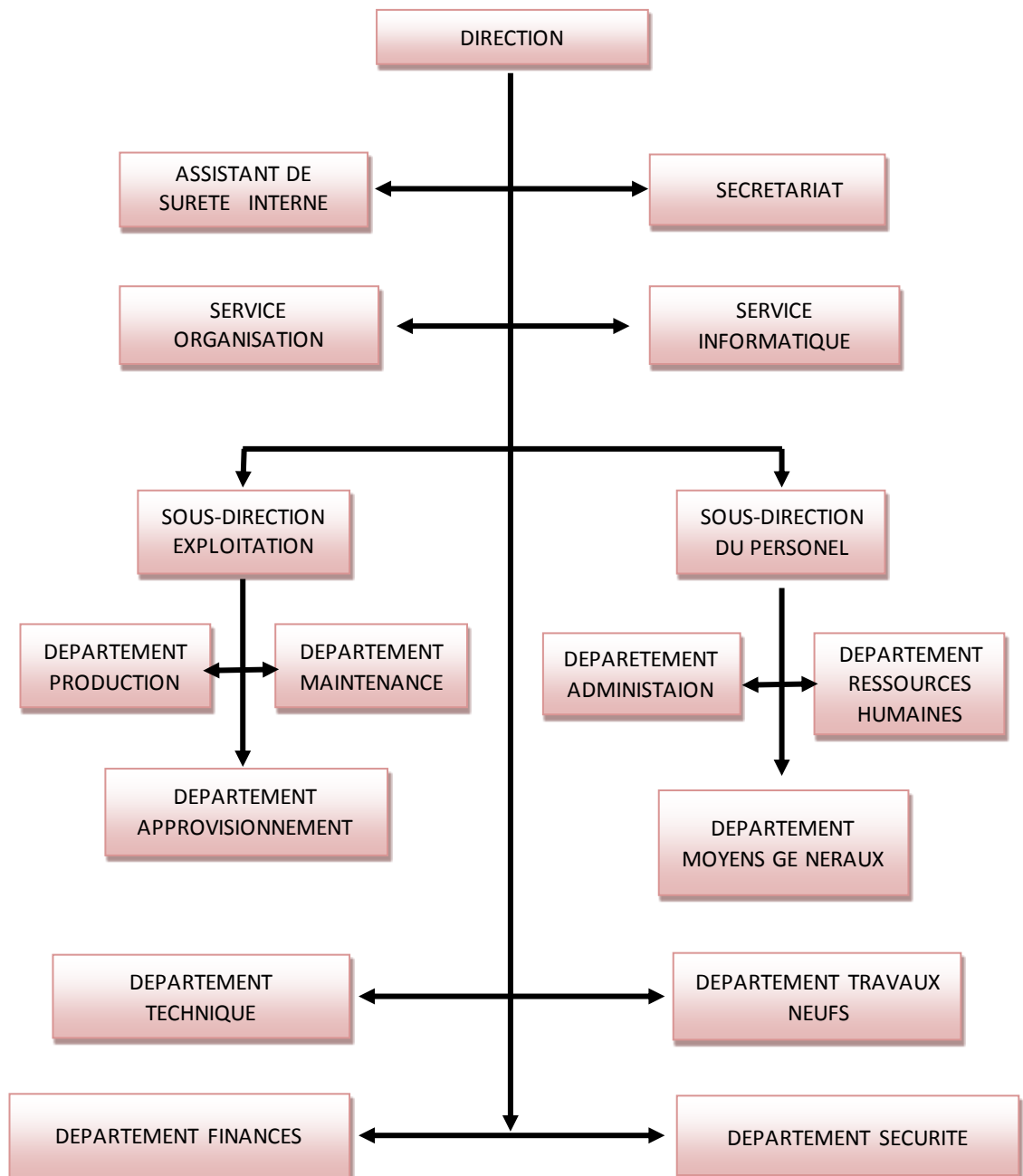


Figure 3 : organigramme du complexe.

II.2.3.Principales installations du complexe [9] :

Les principales installations du complexe sont :

- ✓ 09 Trains de traitement du GPL,
- ✓ 02 unités de liquéfaction des boil-off gaz,
- ✓ 22 Sphères de stockage de la charge d'alimentation de 1000 m³ chacune,
- ✓ 04 Bacs de stockage de propane basse température de 70000 m³ chacun ,
- ✓ 03 Bacs de stockage de butane basse température de 70000 m³ chacun,
- ✓ 01 Bac de stockage de bupro basse température de 70000 m³,
- ✓ 04 Sphères de stockage de produits ambiants (propane et Butane) de 500m³ chacune,
- ✓ 01 Sphère de stockage gazoline de 500 m³,
- ✓ Unité de démercurisation,
- ✓ 05 salles de contrôle,
- ✓ 01 Station électrique alimentée par SONELGAZ,
- ✓ 04 Générateurs assurant l'énergie de secours du complexe,
- ✓ 02 Quais de chargement pouvant recevoir des navires d'une capacité variante entre 4000 et 50000 tonnes,
- ✓ Une rampe de chargement de camions,
- ✓ Une station de pompage d'eau de mer,
- ✓ Un système de télésurveillance.

II.2.3. Les rejets d'effluents liquide du complexe :

Tableau 1

L'eau (

Tableau 1) [4] est altérée par l'activité humaine qu'elle soit domestique, industrielle, artisanale, agricole ou autre. Après usage l'eau est dite polluée et doit être traitée avant de rejoindre le milieu nature

Les effluents peuvent être rejetés soit dans des égouts urbains pour aboutir à des stations biologique dont ils ne doivent pas perturber le fonctionnement, soit sont rejetés directement dans le milieu naturel (milieu aquatique) [6].

Tableau 1 : Rejets d'Effluents liquide

Nature de l'eau	Provenances	Composition/Impact	Aspect Réglementaire
-----------------	-------------	--------------------	----------------------

Eaux de sanitaires	Cuisine, toilette, lavabos, douches, planchers	<ul style="list-style-type: none"> • MO biodégradables • Germes pathogènes 	Décret exécutif n° 83-17 du 16 juillet 1983, portant code des eaux. Décret exécutif n°93-160 du 10 juillet 1993, règlement les rejets d'effluents liquides industriels.
---------------------------	--	--	--

II.3. Traitement des eaux usées :

II.3.1. Prétraitement :

Le prétraitement se déroule en trois étapes principales ; le dégrillage, le dessablage et le déshuilage. Elles permettent de supprimer de l'eau les éléments qui gênent la suite du traitement. Toutes les stations d'épuration ne sont pas forcément équipées des trois étapes, seul le dégrillage est généralisé.

Dégrillage et tamisage :

Le dégrillage et le tamisage permettent de retirer de l'eau les déchets insolubles tels que les branches, les plastiques, etc. En effet, ces déchets ne pouvant pas être éliminés par un traitement biologique ou physico-chimique, il faut donc éliminer mécaniquement. Pour ce faire, l'eau usée passe à travers une ou plusieurs grilles dont les mailles sont de plus en plus serrées. Celles-ci sont en général équipées de systèmes automatiques de nettoyage pour éviter le colmatage et, ainsi, éviter le dysfonctionnement de la pompe (dans les cas où il y aurait un système de pompage) .

Dessablage :

Le dessablage permet, par décantation, de retirer les sables mélangés dans les eaux par ruissellement ou amenés par l'érosion des canalisations. Ce matériau, s'il n'était pas enlevé, se déposerait plus loin, gênant le fonctionnement de la station et provoquant une usure plus rapide des éléments mécaniques comme les pompes. Les sables extraits peuvent être lavés avant d'être mis en décharge, afin de limiter le pourcentage de matières organiques, dont la dégradation provoque des odeurs et une instabilité mécanique du matériau .

Dégraissage :

Les huiles sont éliminées par flottation. Le principe est basé sur l'injection de fines bulles d'air dans le bassin de déshuilage pour faire remonter rapidement en surface les graisses, qui sont hydrophobes. Leur élimination se fait ensuite par raclage de la surface.

Il est important de limiter au maximum la quantité de graisse dans les ouvrages en aval pour éviter leur encrassement, surtout les canalisations. Leur élimination est essentielle également pour limiter les problèmes de rejets de particules graisseuses, les difficultés de décantation ou les perturbations des échanges gazeux.

Les opérations de dessablage et de déshuilage sont réalisées le plus souvent dans un même ouvrage ; les sables décantent au fond de celui-ci tandis que les graisses remontent en surface.

Le déshuilage peut aussi se faire par coalescence, procédé qui permet un niveau de déshuilage appréciable.

II.3.2.Traitement primaire :

Le traitement primaire est une simple décantation pour supprimer la majeure partie des matières en suspension. Ce sont ces matières qui sont à l'origine du trouble des eaux usées.

L'opération est réalisée dans des bassins de décantation dont la taille dépend du type d'installation et du volume d'eau à traiter. Le temps de séjour des effluents dans ce bassin dépend de la quantité de matière à éliminer et de la capacité de l'installation à les éliminer.

La décantabilité des matières dans un bassin est déterminée par l'indice de Mohlman. Cet indice est déterminé chaque jour dans les importantes stations d'épuration afin de vérifier le bon fonctionnement du système.

À la fin de ce traitement, la décantation de l'eau a permis de supprimer environ 60 % des matières en suspension, environ 30 % de la demande biologique en oxygène (DBO) et 30 % de la demande chimique en oxygène (DCO). Cette part de DBO supprimée était induite par les matières en suspension. La charge organique restant à traiter est allégée.

Les matières supprimées forment au fond du décanteur un lit de boues appelé .

Le traitement primaire des eaux usées domestiques a tendance à disparaître avec la généralisation du traitement secondaire à boues activées qui comporte déjà une étape de décantation. C'est le cas lorsque les effluents sont régulièrement dilués par des eaux de pluie et donc moins décantables. Il est alors plus économique de se passer de traitement primaire et de sur dimensionner le traitement secondaire.

II.3.3.Traitement secondaire :

Le traitement secondaire se fait le plus couramment par voie biologique. Une voie physico-chimique peut la remplacer ou plus souvent s'y ajouter pour favoriser la floculation et coagulation des boues ou permettre, par exemple, la fixation des phosphates.

Traitement par voie physico-chimique :

Il regroupe l'aération et le brassage de l'eau ainsi qu'une décantation secondaire, dite aussi clarification.

À partir de ce dernier élément, l'eau clarifiée est rejetée (sauf traitement tertiaire éventuel) et les boues décantées sont renvoyées en plus grande partie vers le bassin d'aération, la partie excédentaire étant dirigée vers un circuit ou un stockage spécifique.

Le traitement secondaire peut comporter des phases d'anoxie(ou une partie séparée en anoxie) qui permet de dégrader les nitrates.

A.1. Déphosphatation :

Le traitement du phosphore est pratiqué dans les stations supérieures à 10 000 équivalents habitants. Il peut être demandé sur des plus petites stations d'épuration suivant la sensibilité du milieu récepteur.

Cinq types de traitement existent :

- ✓ **le traitement physique** : utilise des filtres ou des membranes afin d'enlever le phosphore.
- ✓ **le traitement chimique** : il s'agit de réaction de sels pour former des précipités insolubles au fond du bassin. D'autres composés chimiques tels que le calcium ou le fer peuvent être utilisés. Cette méthode reste assez coûteuse et augmente le volume à traiter.
- ✓ **un traitement combinant les méthodes chimiques et physiques.**
- ✓ **l'EBPR**(Enhanced biological phosphorus removal) qui consiste à l'accumulation de phosphore par des micro-organismes, sous forme de polyphosphate par exemple.

Acinetobacter spp est une bactérie potentiellement responsable de cette accumulation de phosphore et est désignée sous le nom de PAOs (*phosphorous accumulating organisms*). L'EBPR est utilisé selon une configuration anaérobie - aérobie, et malgré le fait que ce

système soit assez cher à mettre en place, il est favorable à l'environnement et rentable à long terme.

- ✓ **le traitement biologique :** Un traitement biologique complété par un traitement physico-chimique est souvent utilisé.

Le phosphore est indispensable aux réactions biologiques liées au traitement de la pollution carbonée et azotée. Il s'agit alors d'assimilation biologique. Cette assimilation correspond à un ratio de 1 g de phosphore pour 100 g de carbone.

Si l'on inclut dans le traitement un bassin anaérobie, cette assimilation biologique peut être augmentée. Les bactéries, placées dans des conditions de potentiel redox très bas, sur assimilent le phosphore par rapport à leur besoin ; c'est le traitement biologique du phosphore. Les bactéries peuvent reléguer le phosphore sur assimilé si elles sont placées durablement dans des conditions de redox plus hautes. À l'inverse, si elles sont extraites rapidement du traitement, c'est une méthode de traitement sans réactif du phosphore.

A. Traitement par voie biologique :

❖ Traitement des composés organiques :

Le traitement biologique le plus simple consiste à éliminer les composés organiques tels que sucres, graisses, protéines qui sont nocifs à l'environnement puisque leur dégradation implique la consommation de dioxygène dissous dans l'eau nécessaire à la survie des animaux aquatiques. La charge en polluants organiques est mesurée communément par la DBO5 ou la DCO. Les bactéries responsables de la dégradation des composés organiques sont hétérotrophes. Pour accélérer la dégradation des composés organiques, il faut apporter artificiellement de l'oxygène dans les eaux usées.

B.1.Nitrification :

Il s'agit de l'oxydation de l'ammoniaque en nitrite, puis en nitrate par des bactéries nitrifiantes, l'ammoniaque étant un poison pour la faune piscicole.

Les bactéries nitrifiantes sont autotrophes. Elles croissent beaucoup plus lentement que les hétérotrophes. Une station d'épuration doit d'abord éliminer les composés organiques avant de pouvoir nitrifier.

B.2.Dénitrification :

Une troisième étape facultative consiste à dénitrifier, ou dénitrater, les nitrates résultants de la nitrification. Cette transformation peut se faire en pompant une partie de l'eau chargée de nitrates de la fin de traitement biologique et la mélanger à l'eau d'entrée, en tête de traitement.

La dénitrification se passe dans un réacteur anoxique, en présence de composés organiques et de nitrates. Les nitrates sont réduits en azote qui s'échappe dans l'air. Cette action se fait généralement sur les petites stations d'épuration dans le même bassin que la nitrification par arrêt de l'aération ; c'est une phase d'anoxie.

Les nitrates sont des nutriments qui sont à l'origine de l'envahissement d'algues dans certaines mers, en particulier la Mer du Nord.

Chapitre III: Méthodes et Analyses

III.1 Traitement des eaux usées au niveau de la STEP GP1Z

Il existe deux procédés de traitement des eaux usées dans le complexe jumbo GP1Z ; le procédé biologique et le procédé chimique. Ce dernier utilise un appareillage pour le fonctionnement avec surveillance de débits à l'entrée et à la sortie de la station.

Le procédé biologique s'opère sur plusieurs étapes par ajout d'aditifs et comprend et est plus complexe que d'autre procédés.

Dans le cadre du présent travail, nous avons opté pour le suivi du traitement biologique des eaux en provenance des sanitaires.

Le

Système de traitement	Procédé utilisé	Types des eaux à l'entrée	Types des eaux à la sortie	destination
WWT phase I (AERO- MOD)	Traitement biologique à boues activées à aération prolongée	Eaux sanitaires Débit: 200 m ³ /j. DBO ₅ =200 mg/l. MES=200 mg/l. $N - NH_4^+ = 45 \text{ mg/l}$ Huiles =50 mg/l. T °C= 20 ° C.	Eaux traitées + boues séchées	Rejet vers mer Débit: 175 m ³ /j DBO ₅ =10 mg/l MES=15 mg/l $N - NH_4^+ = 01 \text{ mg/l}$ Prévue Vers décharge
			Eaux traitées + boues séchées	Rejet vers la mer DBO ₅ =10 mg/l MES=15 mg/l $N - NH_4^+ = 01 \text{ mg/l}$ Prévue Vers décharge
	Traitement par Gravité naturelle	Eaux huileuses Débit: 104 mg/l. pH =6,8 – 7,2	Eaux traitées	

Tableau 2 présente les différents systèmes de traitement existant au complexe :

Système de traitement	Procédé utilisé	Types des eaux à l'entrée	Types des eaux à la sortie	destination
-----------------------	-----------------	---------------------------	----------------------------	-------------

WWT phase I (AERO- MOD)	Traitement biologique à boues activées à aération prolongée	Eaux sanitaires Débit: 200 m ³ /j. DBO ₅ =200 mg/l. MES=200 mg/l. $N - NH_4^+ = 45 \text{ mg/l}$ Huiles =50 mg/l. T °C= 20 ° C.	Eaux traitées + boues séchées	Rejet vers mer Débit: 175 m ³ /j DBO ₅ =10 mg/l MES=15 mg/l $N - NH_4^+ = 01 \text{ mg/l}$ Prévue Vers décharge
			Eaux traitées + boues séchées	Rejet vers la mer DBO ₅ =10 mg/l MES=15 mg/l $N - NH_4^+ = 01 \text{ mg/l}$ Prévue Vers décharge
	Traitement par Gravité naturelle	Eaux huileuses Débit: 104 mg/l. pH =6,8 – 7,2	Eaux traitées	

Tableau 2 : Systèmes de traitement au complexe

III.2.1 Station de traitement des eaux sanitaires WWT phase I [6].

Dés sa conception, le complexe GP1Z a bénéficié de deux stations de traitement ; l'une pour les eaux usées sanitaires, l'autre pour les eaux huileuses. Ces deux stations ont été remplacées par deux nouvelles stations, projet a été réalisé par la société Aéro-Mod associée à la compagnie Waterlink fournisseur international en matière d'épuration des eaux.

Quelques dates importantes :

- Fin de Conception et 1^{er} test : juin 2003
- Mise en service : le 20-12-2004.



Figure 4: station en phase I

La station traite les eaux usées sanitaires acheminées par le système de collecte suivant :

- a. Récepteur des eaux sanitaires de la zone administrative(ADM).
- b. Récepteur des eaux sanitaires en face du centre de sécurité.
- c. Récepteur des eaux sanitaires de la zone BOG, unités de récupération des gaz évaporés au niveau des bacs de propane et de butane.

III.2.2 Description et avantages de la station :

La station d'épuration WWT phase I est installée à l'extrémité du réseau de collecte, en amont de la sortie des eaux vers mer. Elle rassemble une succession de dispositifs, empruntés tour à tour par les eaux usées. Chaque dispositif est conçu pour extraire au fur et à mesure les différents polluants contenus dans les eaux. Cette succession est calculée en fonction de la nature des eaux usées recueillies sur le réseau et des types de pollution à traiter.

La conception de la station est la suivante :

A. Architecture de la station :

La station de traitement biologique à boues activées à aération prolongée à faible charge. Elle est constituée de :

➤ **Une salle de contrôle comprenant :**

- deux soufflantes d'air travaillant en intermittence;
- un dispositif de récupération des boues appelé « DRAIMAD » ;
- un dispositif de production d'ozone appelé « OZOMAX ».

➤ **Une succession de bassin.**

B. Dimensionnement et dispositifs :

Le dimensionnement de l'installation d'épuration biologique à boues activées porte sur l'ouvrage d'aération et l'ouvrage de clarification avec son système de recirculation.

La station comprend six (06) bassins classifiés au

Tableau 3 : type de bassins et dimensionnement

N°	BASSIN	DIMENSIONS	DIFFISEURS
1	bassin de sélection	1.25m× 3.05m	02 diffuseurs d'air
2	bassin d'aération Primaire	4.35m×5.21m	08diffuseurs d'air
3	Bassin d'aération secondaire	3.90m×5.25m	08 diffuseurs d'air

4	Clarificateur	3.05m×3.66m	Aucun diffuseur
5	bassin de désinfection	1.00m×3.66m	01 diffuseurs
6	digesteur	2.15m×3.90m	02 diffuseurs d'air

III.3 .Différentes étapes du traitement :

Traitement primaire :

Dégrillage :

Il sert à éliminer les débris grossiers.

Le bassin d'homogénéisation fourni à l'entrée de grilles métallique reçoit l'eau usée a travers les trois récepteurs .Les eaux usées traversent par la suite deux pompes broyeuses déclenchées grâce aux sondes à niveau, dans les quelles les matériaux susceptibles de gêner les traitements ultérieurs ou d'obstruer les canalisations sont réduits, afin de garantir par la suite un traitement performant[6].

Cette eau arrive alors au premier maillon de la chaîne de traitement est entre dans le premier bassin de la station : le bassin sélectif.

Traitement biologique

B.1.Bassin sélectif

Spécifications

Nombre de bassin : 01

Volume total : 13.6m³

Temps de rétention : 48 min

Le liquide pénètre dans le bassin sélectif aéré où les eaux usées brutes sont combinées avec la biomasse des boues recerclées du clarificateur pour fournir un pré-conditionnement de l'eau usée brute qui empêche la croissance filamenteuse permettant alors un arrange rapide.

Le principe des bassins communicants permet à ce mélange de s'écouler ensuite dans le bassin d'aération primaire [6].



Figure 5 : le Dégrillage

B.2. Bassin d'aération primaire et secondaire

Spécifications :

Nombre de bassin : 02

Volume total exigé : 200 m³

Age des boues : 24 jours

Température de la liqueur mixte : 20 °C

B.3. Bassin d'aération primaire

Une turbulence créée par l'air qui est assurée par les (8) huit diffuseur au fond du bassin mélange les bactéries et la matière organique et les maintient en suspension (contact permanent). A ce stade, un temps de rétention adéquat est assuré pour permettre la consommation de la matière organique par les bactéries en transformant le carbone en CO₂ et l'azote en nitrates d'où l'extraction de la DBO et de l'ammoniaque.

Une partie de la boue formée suite à cette oxydation de la charge organique passe dans le deuxième bassin d'aération (boues fraîches), l'autre partie est pompée vers le digesteur aérobie (boues en excès) [6].

B.4. Bassin d'aération secondaire :

Dans ce bassin le fonctionnement est par intermittence. La biomasse concentrée à l'arrêt de l'aération se dépose, et maintenant qu'elle est concentrée, elle passe rapidement d'anoxique à anaérobie, alors un certain nombre d'espèces de bactéries utilisent le nitrate comme source d'oxygène en libérant l'azote à l'état d'élément.

A ce stade, la pollution de la phase liquide est transférée vers la phase « boues ».

Le mélange passe à travers de deux filtres et pénètre alors dans le Clarificateur [6].

B.5.clarificateur

Le clarificateur n'est pas aéré et permet la décantation des boues dans des conditions optimales et assure sa séparation de l'eau traité.

B.6 désinfectant

L'eau purifiée passe dans le bassin de désinfection où une injection d'ozone est assurée par un dispositif de production de l'ozone à partir de l'air ambiant appelé « **OZOMAX** » fournissant en moyenne 120g/h d'ozone [6].



Figure 6 :Bassin de désinfection .

B.7.Digesteur

Une fois les boues arrivées au digesteur une faible aération est déclenchée dont le but de maintenir le mélange en suspension et prévenir des dégagements d'odeurs.[6] :

III.3. Analyses des eaux usées et procédé opératoire pour la pahse1 :

III.3.1.Échantillonnage

Un seul prélèvement a été effectué à partir de la sortie finale de la STEP pour effectuer toutes les analyses prévu.

III.3.2.Détermination de la température :

Mode opératoire :

Utiliser un thermomètre au dixième degré monté dans une gaine terminée par un petit réservoir afin que la température ne varie pas entre l'instant où l'instrument est retiré de l'eau au moment de la lecture.

III.3.3.Mesure du pH

Le mesure du pH s'opère par lecture directe en plongeant l'électrode propre dans l'échantillon.



Figure 7: pH-mètre pour la mesure du pH.

III.3.4.Matières en suspension:

A. Méthode photométrique :

La mesure est faite dans spectrophotomètre à 810 nm en procédant comme suit :

1. pipeter 25ml de l'échantillon homogénéisé, verser le volume pipette dans la cuvette 1.
2. verser 25 ml d'eau désionisée dans la cuvette 2.
3. placer le blanc dans le puits de mesure et fermer le capot.
4. presser zéro de l'affichage qui indique:: 0 mg/l MAT en SUS.
5. Agiter la cuvette de l'échantillon préparé pour éliminer les bulles du gaz et obtenir une suspension uniforme.
6. placer l'échantillon préparé dans le puits de mesure.
7. Presser READ pour la mesure.

III.3.5.La demande chimique en oxygène(DCO):

A. Mode opératoire :

Méthode digestion par réacteur:

Procéder comme suit :

1. Homogénéiser 100 ml d'échantillon pendant 30 secondes.
2. Allumer le réacteur du DCO, et le préchauffer à 150 °C.
3. Placer l'écran de sécurité devant le Réacteur.

4. Retirer le bouchon d'un des réactifs de DCO de la gamme appropriée de:
 - 0– 150 mg/l : gamme basse.
 - 0 – 1500mg/l : gamme haute.
 - 0 – 15000mg/l : gamme plus haute.
 5. Tenir le tube incliné à 45° et pipeter 0,2 ml d'échantillon dans le tube (0,2 ml d'échantillon pour la gamme de 0 –15000mg/l).
 6. Fermer hermétiquement le bouchon du tube, rincer le tube DCO à l'eau distillée et l'essuyer soigneusement avec un papier absorbant.
 7. Retourner le tube plusieurs fois, pour mélanger le contenu (le tube devient très chaud lors du mélange).
 8. Placer le tube de DCO dans le Réacteur préchauffé à 120°C.
 9. Préparer un blanc en répétant les étapes 3 à 6 en remplaçant l'échantillon par l'eau distillée.
 10. Chauffer le tube pendant deux (02) heures.
 11. Éteindre le Réacteur, et attendre environ 20 minutes pour le refroidissement du tube.
 12. Retourner chaque tube plusieurs fois pendant qu'il est encore chaud.
 13. Laisser refroidir à la température ambiante.
 14. faire la mesure colorimétrique au spectrophotomètre , en procédant comme suit :
 15. Entrer le numéro de programme mémorisé pour la DCO, gamme basse.
 16. Presser : 430 et sur la touche ENTER.
 17. L'affichage indique : Régler à 420 nm.
 18. Tourner le bouton de réglage de longueur d'onde jusqu'à ce que l'affichage indique 420 nm.
 19. lorsque la longueur d'onde correcte est affichée, l'affichage indique brièvement :
- BLANC puis: mg/l DCO GB.**
20. Placer l'adaptateur DCO dans le puits de mesure avec le repère vers la droite.
 21. Essuyer l'extérieur du tube d'essai à blanc avec un tissu propre.
 22. Placer le blanc dans l'adaptateur avec le logo Hach dirigé vers l'opérateur et fermer le capot.
 23. Presser : ZERO, l'affichage indique : Réglage zéro, puis : 0.0 mg/l DCO GB.
 24. Essuyer l'extérieur du tube d'échantillon avec un tissu propre.
 25. Placer le tube dans l'adaptateur avec le logo Hach dirigé vers l'opérateur, et Fermer le capot.

26. Presser : READ, l'affichage indique : **Lecture**, puis le résultat en **mg/l de DCO**.

NB : Pour la gamme haute et plus haute, presser sur programme **435** à la longueur d'onde **620 nm**. Répéter la procédure d'analyse comme pour la gamme basse.



Figure 8 : Le réacteur DCO.

III.3.6.Détermination de la DBO₅:

A. Mode opératoire :

1. Réchauffer ou refroidir un volume échantillon à moins de 02 °C de la température d'incubation (en général 20°C, 68°F).
2. Au moyen d'une éprouvette graduée propre, verser un volume approprié l'échantillon dans l'un des flacons de l'appareil. Voir tableau pour la sélection du volume d'échantillon.

Tableau 4 : sélections des volumes des échantillons en fonction de la gamme de DBO₅ :

GAMME DE DBO ₅	VOLUME NECESSAIRE (ml)
0 - 35	420
0 - 70	355
0 - 350	160
0 - 700	95

1. Placer un barreau d'agitation magnétique dans chaque flacon d'échantillon.
2. Ajouter le contenu d'une gélule de tampon nutritif DBO à chaque flacon pour une croissance optimale.
3. Appliquer de la graisse pour robinet sur le bord de chaque flacon et sur la lèvre de la cupule.
4. Placer une cupule dans le goulot de chaque flacon.

5. Avec l'entonnoir fourni, ajouter le contenu d'une gélule d'hydroxyde de lithium à chaque cupule.

Ne pas laisser tomber de particules d'hydroxyde de lithium dans l'échantillon, si cela se produit, éliminer l'échantillon et en préparer un autre.

6. Placer les flacons sur l'appareil, raccorder le tuyau approprié au flacon et serrer correctement le bouchon.

7. Placer l'appareil dans un incubateur et mettre en marche.

8. Vérifier que tous les barreaux d'agitation sont en mouvement.

9. Pour sélectionner une durée d'essai, presser simultanément et maintenir les touches < (gauche) et > (droite) jusqu'à ce que Le menu de temps apparaisse. Presser la touche CHANNEL 6 pour activer le paramètre de durée d'essai. Utiliser les touches < (gauche) et > (droite) pour choisir une durée de 5, 7 ou 10 jours. Presser OFF pour mémoriser la sélection et quitter le menu.

10. Pour démarrer un essai, presser le numéro de voie du flacon (chaque voie doit être mise en marche individuellement).

11. Presser la touche ON. Un menu pour la sélection de la gamme DBO est affiché.

Pour la gamme 0-350 mg/l, presser la touche > (droite).

Pour la gamme 0-700 mg/l, presser la touche > (droite) une seconde fois.

Pour la gamme 0-35 mg/l, presser la touche < (gauche).

Pour la gamme 0-70 mg/l, presser la touche < (gauche) une seconde fois.

12. Presser et maintenir la touche ON pour démarrer un essai. Pour annuler un essai, presser la touche OFF.

13. Lire les résultats de DBO directement à l'affichage de l'appareil DBO track en pressant le numéro de voie correspondant à chaque échantillon

14. Utiliser un goupillon et de l'eau chaude savonneuse pour nettoyer tous les flacons, les barreaux d'agitation et les cupules. Rincer soigneusement à l'eau distillée.

III.3.8. Oxygène dissous:

B. Mode opératoire:

1. Allumer l'appareil.

2. Étalonner la sonde de l'oxymètre.

3. plonger la sonde lentement dans un récipient, agiter régulièrement et lire la valeur après stabilisation de la mesure.

4. Relever, pour chaque mesure la valeur de la température de l'eau.

5. Interpréter le résultat en (mg/l).



Figure 9: Appareil pour mesurer l'O₂ dissous.

Problématique

La mer méditerranée est asservie à un grave problème de pollution due à l'augmentation de la contribution humaine par voie industrielle

Toutes les usines rejettent des eaux usées dans la mer après les avoir traitées y compris le complexe GP1Z par la STEP (phase I).

Est-ce que le traitement est suffisant ?

Le présent travail concerne la réalisation d'un test de performances des paramètres de la station de traitement des eaux usées au complexe GP1Z avant le rejet dans le milieu récepteur. Pour ce faire la méthode de travail adoptée est :

- Étudier le traitement existant correspondant à la nature et à la composition du rejet.
- Vérifier si la station fonctionne selon le manuel opératoire du concepteur.
- Vérifier si les rejets sont conformes à la réglementation en vigueur.

Chapitre IV.1. Résultat et interprétation :

A partir des méthodes effectuées, les résultats suivants obtenus sont regroupés ci-après :

IV.1.1. Détermination de la température:

Tableau 5: Résultat d'analyse de la Température des eaux usées traités (Phase1) :

Date de prélèvement	10 03 2020
La T (°C) (Phase1)	24

Norme (°C)	Max 30
------------	--------

La valeur de température relevée de la STEP est inférieure à 30C°, valeur conforme à la norme et permet le développement de la population bactérienne du type mésophile et favorise la dégradation de la pollution organique en conséquence.

IV.1.2. Mesure du pH :

Les mesures du pH sont ci-après

Tableau 6:Résultat d'analyse du pH de l'eau usée traité (Phase1) :

Date de prélèvement	10 03 2020
pH (Phase1)	7.4
Norme	6.5–8.5

La valeur du PH mesurée est inférieure à la norme qui est comprise entre 6.5 et 8.5. Elle favorise la croissance des bactéries dans un milieu légèrement basique.

IV.1.3. Matières en suspension:

Les résultats sont présentés au Tableau 7

Tableau 7:Résultat d'analyse des MES de l'eau usée traité (Phase1) :

Date de prélèvement	10 03 2020
MES Mg/l(Phase1)	16
Norme Mg/l	Max 35

La valeur de MES relevée est conforme à la norme qui est de 35mg/l. Ce résultat montre que les MES sont éliminées régulièrement.

IV.1.4. La demande chimique en oxygène(DCO):

Les résultats sont au Tableau 8

Tableau 8:Résultat d'analyse de la DCO d'eau usée traité(Phase1) :

Date de prélèvement	10 03 2020
DCO Mg/l(Pahse1)	49
Norme Mg/l	120

La valeur obtenu est 49mg/l cela veut dire que la quantité d'oxygène est suffisant pour l'oxydation des matières organiques. Ce ci signifie que le fonctionnement de la station est correcte.

IV.1.5. Détermination de la demande biologique en oxygèneDBO5:

Les résultats de ces deux analyses sont :

Tableau 9:Résultat d'analyse de la DBO5 d'eau usée traité (Phase1) :

La date de prélèvement	15 03 2020
DBO5 Mg/l (Phase1)	16.4
Norme Mg/l	35

La teneur en DBO de l'eau à la sortie de la station a été corrigée par les traitements et respecte la valeur seuil du décret, ces traitement s'avèrent donc efficaces.

IV.1.6. Rapport DCO/DBO5 :

Les valeurs sont présentées au Tableau 10

Tableau 10:Résultat du rapport DCO/DBO₅d'eau usée traité (Phase1) :

Valeurs	15 03 2020
DCO Mg/l(Pahse1)	49
DBO5 Mg/l(Pahse1)	16.4
DCO /DBO5Mg/l	2.98

La valeur moyenne du rapport DCO/DBO5 est l'indice de dégradabilité. Pour la phase 1 le rapport est supérieur à 2,5 ($2.5 \leq K$).

Les effluents de la station phase 1 nécessitent soit un traitement chimique, soit un apport de micro-organisme spécifique à l'élément chimique dominant dans l'eau résiduaire.

IV.1.7. Oxygène dissous:

Les résultats de cette analyse sont

Tableau 11:Résultats d'analyse de l'oxygène dissous de l'eau usée traitée (Phase1) :

Date de prélèvement	10 03 2020
Oxygène dissous mg/l (Phase1)	2.66
Norme mg/l	1.0 – 2.0

La concentration de l'oxygène dissous dépasse la norme (2.66 mg/l), Ce paramètre ne représente aucune nuisance pour le milieu récepteur.

Λ.Conclusion générale

ce travail entre dans le cadre de la finalisation d'un master académique en génie des procédés option génie des procédés de l'environnement.

il a consisté en le suivi des analyses des paramètres de la STEP du complexe GP1Z phase 1. ces paramètres sont:

- la température.
- le pH.
- les MES.
- la DCO.
- la DBO₅.
- l'oxygène dissout.

Les résultats obtenus ont montré que la presque totalité des paramètres sont conformes aux exigences de la législation Algérienne à l'exception du taux d'oxygène dissout qui a montré des valeurs au-delà de la normale pour un paramètre de la STEP. il y engendre une pollution bactériologique.

Afin de parer à ce paramètre, notre proposition était d'injecter dans le bassin de désinfection soit de l'ozone soit l'hypochlorite de sodium qui agissent non pas en tant que régulateur de l'oxygène mais en tant que bactéricide.

Toutefois, ce travail dégage quelques perspectives qui sont:

1. étude de la possibilité de réinjection de l'eau traitée dans le processus de traitement du complexe GP1Z.
2. étudier la possibilité d'un traitement supplémentaire de ces eaux pour l'irrigation des espaces verts du complexe.
3. étude de la possibilité d'installer un traitement tertiaire pour la potabilisation.

Bibliographie :

- [1] : RAMADE, réutilisation des eaux épurées, risques sanitaires et faisabilité 2000.
- [2] : Cours Madame
BEGHDAD.
- [3] : MEMOIRE, suivi de paramètre de pollution des eaux usées brutes et épurées au niveau de la STEP de Mostaganem LAKHAL HOURIA , SEBBANE ABDELKRIM.
- [4]: Manuel de stagiaires du complexe GP1/Z, Section eaux usées.
- [5] : cieau.com le centre d'information sur l'eau.
- [6] : Manuel opératoire du complexe GP1/Z, station WWT phase I.
- [7] : KOLLER E. (2004)-Traitement des pollutions industrielles. Eau – air – déchets – sols– boues. PRAIS, DUNOD, p 424
- [8] : GAUJOUS D, La pollution des milieux aquatiques ; aide mémoire. Ed. Techniques et documentations, Lavoisier, Paris, 1995, 220p.
- [9] : manuel opératoire du complexe GP1Z, généralité sur le complexe .
- [10]: documentaire trouvé sur YOUTUBE .
- [11]: Christiane GALUS Publié le 16 août 2008 à 13h40 - Mis à jour le 17 août 2008 à 15h25