



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Université des Frères Mentouri Constantine  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

جامعة الإخوة منتوري قسنطينة  
كلية علوم الطبيعة و الحياة

**Département : Ecologie et Environnement**

**قسم : البيئة و المحيط**

**Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master**

**Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie**

**Filière : Sciences Biologiques**

**Spécialité : Pollution des écosystèmes et Ecotoxicologie**

Intitulé :

---

**Direction de l'environnement et caractérisation des eaux  
résiduelles des stations-service de la commune de  
Constantine**

---

**Présenté et soutenu par : NEMOUCHI Faiza**

**Le : 23/06/2016**

**Jury d'évaluation :**

**Président du jury :** TOUATI Laid (MCB- UFM Constantine).

**Rapporteur :** AFRI- MEHENNAOUI Fatima-Zohra (MCA – UFM Constantine).

**Examineurs :** ZAIMECHE Saida (MCB- UFM Constantin).

*Année universitaire*

*2015 - 2016*





## RESUME

La Direction de l'Environnement, service extérieur du ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, est l'organe principal de l'état en matière de contrôle de l'application des lois et règlements relatifs à la protection de l'environnement. La direction de l'environnement veille sur l'application de ces réglementations surtout pour le domaine de l'industrie et Dans le souci de réduire l'émission des polluants présents dans les eaux résiduaires des séparateurs à hydrocarbure des stations-service, une étude de caractérisation des rejets des eaux résiduaires a été entreprise au niveau des baies de lavage des stations-service. Les analyses physicochimiques de ces eaux résiduaires ont montrés une forte et irrégulière pollution qui est préjudiciable pour le milieu récepteur. La norme algérienne et les recommandations de Naftal sont souvent dépassées pour la majorité des paramètres étudiés avant le renouvellement des séparateurs à hydrocarbures. Par ailleurs cette étude démontre que les séparateurs à hydrocarbure préfabriqué (PVC) sont plus performants que les séparateurs à hydrocarbure maçonné en terme de réduction des rejets de MES, DBO, DCO et HGT. Pour la mise en conformité des séparateurs à hydrocarbure, les règles de HSEQ pourraient être recommandées, Il est impératif de respecter le débit nominal du décanteur séparateur lors de la vidange des cuvettes de rétention, Lavage à l'eau basse pression du filtre, Lavage et remplacement si nécessaire du filtre et le Stockage du filtre.

**Mots clés :** Eaux résiduaires, séparateur à hydrocarbure, hydrocarbure, station-service, capacité de stockage.

## ABSTRACT

Management of the environment department of the Ministry of spatial planning and the environment, is the main organ of the state in control of the application of laws and regulations relating to environmental protection, it controls over the application of these regulations especially for the field of industry with the aim of reducing the emission of the pollutants present in waste water of oil interceptor of service-stations. A characterization study of wastewater discharges of stations was undertaken at wash of stations. The physicochemical analyzes of the wastewater showed a strong and irregular pollution that is harmful to the receiving environment. Algerian standards and recommendations are often exceeded Naftal for the majority of parameters studied. This study demonstrates that oil interceptor prefabricated is more efficient than oil interceptor masonry in terms of reduction COD, solids suspended, HGT. For the compliance of the oil interceptor, rules of HSEQ could be recommended to respect the nominal flow interceptor settling tanks, washing with low pressure water filter, washing and replacement filter and the filter storage.

### **Keywords:**

Wastewater, oil interceptor, hydrocarbon, Service-station, gas-station, storage capacity

## TABLE DES MATIERES :

<b>Résumé</b> .....	<b>iii</b>
<b>Table des matières</b> .....	<b>iv</b>
<b>Liste des figures</b> .....	<b>vi</b>
<b>Liste des tableaux</b> .....	<b>vii</b>
<b>Liste des annexes</b> .....	<b>ix</b>
<b>Liste des abréviations</b> .....	<b>x</b>
<b>Remerciements</b> .....	<b>xi</b>
<b>Dédicaces</b> .....	<b>xii</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>1</b>
<b>Chapitre I : Présentation de l'organisme d'accueil</b> .....	<b>4</b>
1.1. Présentation de la direction de l'environnement.....	4
1.1.1. La localisation de la direction de l'environnement.....	4
1.1.2. Les principales missions de la direction de l'environnement.....	5
1.1.3. Les principaux dossiers.....	5
1.1.4. Les domaines opérationnels de la direction de l'environnement.....	5
1.1.5. Le personnel de la direction de l'environnement.....	6
1.1.6. L'organigramme de la direction de l'environnement.....	6
1.2. Présentation de la société Naftal.....	7
1.3. Définition des installations classées.....	8
<b>Chapitre II : Définition, réglementation et caractéristiques techniques</b> .....	<b>10</b>
2.1. Définitions .....	10
2.2. Classification des stations-service selon la réglementation .....	12
2.3. Produits distribués par les stations-service Naftal .....	14
2.4. Caractéristiques techniques des produits commercialisés.....	14
<b>Chapitre III : La station-service : étude du réseau de distribution</b> .....	<b>17</b>
3.1. Un premier bilan.....	17

3.2. Le réseau de distribution.....	18
3.3. Une distribution inégale.....	20
3.4. Capacité de stockage.....	22
<b>Chapitre IV : Matériels et méthodes.....</b>	<b>25</b>
4.1. Zone d'étude.....	25
4.1.1. La localisation géographique des stations-service.....	25
4.1.2. Le choix des stations- services.....	29
4.2. Caractéristiques des eaux résiduaires.....	30
4.3. Le séparateurs à hydrocarbures maçonné et préfabriqué.....	30
4.3.1. Termes et définitions.....	30
4.3.2. Principe de fonctionnement d'un décanteur séparateur.....	32
4.4. Prélèvements des échantillons et mesures des paramètres.....	34
<b>Chapitre V: Résultats et discussion.....</b>	<b>37</b>
5.1. Résultats des analyses physico-chimiques .....	39
5.2. Interprétation des résultats.....	42
5.3. Discussion des résultats.....	43
<b>VI : Recommandations HSEQ.....</b>	<b>45</b>
<b>VII : Conclusion et perspectives.....</b>	<b>46</b>
<b>VIII : Bibliographie.....</b>	<b>47</b>

## **LISTE DES FIGURES :**

- Figure.1 : localisation du siège de la direction de l'environnement de la wilaya de Constantine
- Figure.2 : Organigramme de la direction de l'environnement wilaya de Constantine
- Figure.3 : Carte des différentes communes de la wilaya de Constantine
- Figure.4 : Carte des réseaux routiers de la wilaya de Constantine
- Figure.5 : Localisation des stations-service wilaya de Constantine vue Google earth.2016
- Figure.6 : Le pourcentage de la capacité totale de stockage de tous les produits pétroliers à Constantine
- Figure.7 : Localisation des stations 1 et 2 vue par Google earth.2016
- Figure.8 : Le pourcentage du volume des réservoirs de la station 1
- Figure.9 : Le pourcentage du volume des réservoirs de la station 2
- Figure.10 : Localisation de la station 4 vue par Google earth.2016
- Figure.11 : Le pourcentage du volume des réservoirs de la station 4
- Figure.12 : Localisation de la station 5 vue par Google earth.2016
- Figure.13 : Le pourcentage du volume des réservoirs de la station 5
- Figure.14 : Localisation de la station 3 vue par Google earth.2016
- Figure.15 : Le pourcentage du volume des réservoirs de la station 3
- Figure.16 : Séparateur à hydrocarbures préfabriqué
- Figure.17 : Vue en plan du séparateur à hydrocarbures préfabriqué
- Figure.18 : Séparateur à hydrocarbures maçonné
- Figure.19 : Principe de fonctionnement du séparateur à hydrocarbures maçonné
- Figure.20 : Remplissage du Séparateur à hydrocarbures maçonné
- Figure.21 : Remplissage du Séparateur à hydrocarbures préfabriqué
- Figure.22 : Valeurs de la température par station
- Figure.23 : Valeurs de pH par station
- Figure.24 : Concentration du DBO par station

Figure.25 : Concentration du DCO par station

Figure.26 : Concentration du MES par station

Figure.27 : Mode de fonctionnement du séparateur à hydrocarbure

Figure.28 : Rôle de l'obturateur dans un séparateur à hydrocarbure

## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau.1 : Exemple de liquides inflammables à différents point d'éclair

Tableau.2 : Classification des stations-service selon la nomenclature des installations classées

Tableau.3 : Données techniques de l'Essence Super et l'Essence Normale

Tableau.4 : Données techniques du Gas-oil

Tableau.5 : Données techniques du SIRGHAZ

Tableau.6 : Densité de la population dans l'agglomération de Constantine

Tableau.7 : le listing des stations-service de la wilaya de Constantine

Tableau.8 : La relation entre le nombre de population communale et le nombre de station-service disponible

Tableau.9 : Capacité de stockage des stations-service de la wilaya de Constantine

Tableau.10 : Capacité totale de stockage de la wilaya de Constantine

Tableau.11 : Volume des réservoirs des stations 1 et 2

Tableau.12 : Volume des réservoirs de la station 4

Tableau.13 : Volume des réservoirs de la station 5

Tableau.14 : Volume des réservoirs de la station 3

Tableau.15 : Répartition des stations-service

Tableau.16 : Analyses physico-chimiques de la station 1

Tableau.17 : Analyses physico-chimiques de la station 2

Tableau.18 : Analyses physico-chimiques de la station 3

Tableau.19 : Analyses physico-chimiques de la station 4

Tableau.20 : Analyses physico-chimiques de la station 5

## **Liste des annexes :**

Annexe 1 : mode de fonctionnement du séparateur à hydrocarbure

Annexe 2 : Rôle de l'obturateur dans un séparateur à hydrocarbure

## **LISTE DES ABRIVIATIONS**

**APAPC** : Autorisation du Président de l'Assemblée Populaire Communale

**AW** : Autorisation du Wali

**AFNOR** : Association Française de Normalisation

**DBO** : Demande Biologique en Oxygène

**DCO** : Demande Chimique en Oxygène

**ESN** : Essence Normale

**ESS** : Essence Super

**ESS/S.PB** : Essence Super Sans Plomb

**GPL/c** : Gaz Pétrole Liquéfié carburant

**HGT** : Huiles et Graisses Totale

**HSEQ** : Hygiène Santé Sécurité Environnement et Qualité

**MES** : Matière En Suspension

**NF** : Norme Française

**OMS** : Organisation Mondiale de Santé

**PROGDEM** : Programme de Gestion des Déchets Ménagères

**SHM** : Séparateur à Hydrocarbures Maçonné

**SHP** : Séparateur à Hydrocarbure Préfabriqué

# Remerciements

Ce travail achevé, je tiens à remercier tous ceux qui d'une façon ou d'une autre ont contribué à sa réalisation :

Mon encadreur Dr- AFRI-MEHENNAOUI Fatima-Zohra pour approuver le choix de ce passionnant sujet de mémoire. Elle a su encadrer ce travail en apportant son expérience scientifique sur une thématique actuelle. J'ai beaucoup apprécié ses qualités humaines et professionnelles, sa disponibilité et la confiance qu'elle m'a accordée.

Mes remerciements vont également aux membres de mon jury, à monsieur TOUATI Laid maître de conférences B-UFM Constantine président du jury et à madame ZAIMECHE Saida maître de conférences B-UFM Constantine examinateur.

Un grand merci à tout le personnel de la Direction de l'Environnement surtout à :

Mme : BENYEZAR.R, Mlle : MENTOURI.M, Mme : BOUAROUJ.L qui répondent présent tout au long de ce mémoire.

À Mme LACHTAR.S pour sa collaboration et son aide précieuse dans la collecte et la compilation des données, mes plus sincères remerciements.

## *Dédicaces*

*Je dédie ce travail à l'ensemble de mes amis et à l'ensemble de ma famille, et plus particulièrement à mes chers parents qui ont toujours cru en moi et qui m'ont donnés les moyens et la volonté d'arriver jusqu'ici, à mon cher mari qui m'a soutenu et encourager pendant tout mon parcours*

*Enfin je dédie ce travail à mes sœurs et frères.*

## INTRODUCTION

Le phénomène de pollution par les hydrocarbures a une importance de plus en plus grande sur les plans environnemental, sanitaire et économique. Cette pollution peut avoir un impact direct ou indirect, sur la santé humaine et l'équilibre des écosystèmes aussi bien marins que continentaux.

La qualité des eaux est le premier paramètre qui peut être altéré. Les effets dévastateurs de l'industrialisation pétrolière ont été évalués sur l'environnement. En effet de nombreux dégâts réels ont été constatés lors d'accidents (fuite de pétrole ...etc.), de rejets ou de déversements volontaires pouvant entraîner des catastrophes écologiques irréversibles.

Il est donc nécessaire de trouver des outils capables d'aborder de manière aussi globale et intégrer que possible ces problèmes, dans le souci d'améliorer les connaissances et le contrôle des phénomènes mis en cause.

L'évaluation de la pollution par les hydrocarbures moyennant les analyses quantitatives et qualitatives onéreuses bien qu'elle soit indispensable fournit des données physico-chimiques quantifiées. De plus ces analyses ne permettent pas de connaître l'impact de ces polluants sur le milieu vivant. Néanmoins, ces mesures permettent de connaître la pollution et de mesurer les concentrations des polluants présents et aussi en mesurer les effets

Qui n'a jamais vu de sa vie des reflets de couleur de l'arc-en-ciel ? Loin d'être poétique il s'agit d'une irisation qui s'accompagne souvent d'une forte odeur de mazout, signe de la présence d'hydrocarbures dont un litre pollue 1000 m<sup>3</sup> d'eau.

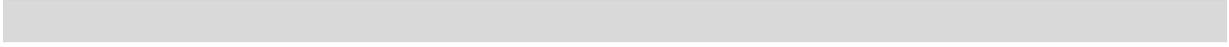
Les stations-service sont une source importante de pollution urbaine, raison pour laquelle elles font l'objet de cette étude. L'exploitation de ce type d'activité représente une source potentielle de nuisances (trafic, bruit, pollution atmosphérique, pollution du sol et des eaux) pour le voisinage direct, mais aussi pour l'environnement en général.

Le phénomène de pollution provenant des stations-service se décline en deux catégories: d'une part une pollution chronique se produisant sur une longue période et étant due le plus souvent à la corrosion des cuves et des canalisations enterrées. D'une autre part la pollution accidentelle due au déversement d'hydrocarbures lors du remplissage des stockages de la station ou de la distribution de carburant.

Dans l'optique de réduire la toxicité des rejets de ses eaux résiduaires, la société Naftal a installé des séparateurs à hydrocarbures et eaux résiduaires dans certaines baies de lavage des stations-service. Comme tous les rejets d'eaux usées, les eaux résiduaires peuvent contenir des microorganismes pathogènes, des matières en suspensions, des substances comme l'huile, la graisse et d'autres produits chimiques (Morel and Diener, 2006). D'où la nécessité de connaître les valeurs de ces paramètres des eaux résiduaires rejetées des baies des stations-service. La présente recherche est centrée sur les rejets des eaux résiduaires des baies de station-service de Naftal dans la ville de Constantine.

Le moment important de notre stage, nous a permis d'acquérir une expérience dont nous voulons faire état à travers ce rapport articulé en cinq (5) chapitres, des recommandations HSEQ et une conclusion et perspectives. Le premier fera un aperçu sur la Direction de l'environnement, les installations classées et la société NAFTAL, Dans le second chapitre seront présentées quelques définitions, réglementation et caractéristiques techniques des produits pétroliers distribués par Naftal par le biais des stations-service et le troisième chapitre englobe l'étude du réseau de distribution de ces produits, dans le quatrième et cinquième chapitre nous regroupons les méthodes de travail et les résultats trouvés ainsi que la discussion de ces résultats.

Cette étude s'inscrit dans le cadre de notre formation et part du fait d'un constat sur le non respect des normes de rejets résiduaire par les stations-service et des difficultés qu'ont les structures en charge du suivi et du contrôle de pouvoir bien suivre et contrôler les unités dans leurs activités. Pendant qu'il est établi, le suivi et le contrôle environnemental des stations, s'il est bien fait, contribue au respect des normes environnementales.



# CHAPITRE I : Présentation de l'organisme d'accueil

## 1.1. Présentation de la Direction de l'environnement :

Le stage reste, pour la formation d'un étudiant, un moment important afin de confronter la théorie à la pratique. Il permet également de palper la réalité du fonctionnement sur le terrain et de l'organisation des travaux à travers lesquels les notions théoriques trouvent leur application.

Pour notre part, la Direction de l'environnement nous a servi de cadre pour effectuer un stage pratique d'imprégnation dans le monde professionnel responsable de la surveillance de la qualité de l'environnement.

Dans une perspective de développement durable, les actions de la direction de l'environnement sont orientées vers une gestion durable des ressources environnementales se traduisant par le souci constant de la prévention et de la gestion des pollutions et des risques liés aux activités de stockage et de manipulation des déchets spéciaux et ménagers ainsi que la formation du personnel pour préserver l'environnement et la nature.

La Direction de l'Environnement, service extérieur du ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, est l'organe principal de l'état en matière de contrôle de l'application des lois et règlements relatifs à la protection de l'environnement.

Elle a été créée par le décret exécutif N°03/494 du 23 choul 1424 correspondant au 17/12/03 modifiant et complétant le décret exécutif N°96/60 du 7 ramadhan 1416 correspondant à la 27/01/96 portant création de l'inspection de l'environnement de la wilaya dans son article 2 « les inspections des l'environnement de wilaya sont transformées et érigées en direction de l'environnement de wilaya ».

**1.1.1. Localisation de la Direction de l'environnement :** Le siège social de La Direction de l'environnement est situé à la zone industrielle Palma, à 100 mètre du complexe commercial el Medina et derrière la direction de la protection civile (fig. 1).



**Fig. 1 : Localisation du siège de la direction de l'environnement de la wilaya de Constantine (vue Google earth 2016).**

### **1.1.2. Principales missions de la Direction de l'environnement:**

Les principales missions de la direction de l'environnement sont les suivantes :

- concevoir un programme de protection de l'environnement et mettre en liaison tous les organes de l'état, de la wilaya et de la commune.
- délivrer les permis d'autorisation et les visas prévus par la législation en vigueur dans le domaine de l'environnement.
- proposer toutes mesures tendant à améliorer le dispositif législatif et réglementaire ayant trait à la protection de l'environnement ;
- en accord avec les autres organes de l'état, prendre les mesures visant à prévenir et à combattre toutes les formes de dégradation de l'environnement et notamment la pollution, les nuisances, et à préserver la diversité biologique ainsi que le patrimoine cynégétique et à promouvoir les espaces verts et l'activité horticole ;
- promouvoir des actions d'informations, d'éducation et de sensibilisation en matière d'environnement ;
- prendre ou faire prendre des mesures tendant à améliorer le cadre et la qualité de vie.

### **1.1.3. Les principaux dossiers :**

Les principales actions menées au niveau de la Direction de l'Environnement s'inscrivent en conformité avec les missions du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement. Les principaux volets s'articulent autour des missions suivantes :

- application, mise en œuvre et respect du cadre réglementaire en matière de protection et de préservation de l'environnement dans le cadre du développement durable
- réduction des pollutions et nuisances avec l'introduction de techniques propres basées sur les principes de recyclages, de récupération de réutilisation et de la valorisation
- préservation de la diversité biologique.
- Implication du mouvement associatif et du citoyen dans le domaine de la protection, de la préservation des milieux et de l'amélioration du cadre de vie.

### **1.1.4. Les domaines opérationnels de la direction de l'environnement :**

#### **▪ Environnement urbain :**

- ✓ Mise en œuvre du Programme de Gestion des Déchets Ménagers et Assimilés (**PROGDEM**) :
- ✓ Organisation, amélioration de la collecte et le transport des déchets municipaux.
- ✓ Elimination des déchets ménagers.
- ✓ Traitement et valorisation des déchets.

#### **▪ l'environnement industriel :**

- ✓ contrôle de la gestion des déchets industriels et des déchets spéciaux dangereux.
- ✓ contrôle de la gestion des déchets spéciaux issus des activités de soins.
- ✓ Mise en œuvre de la réglementation liée aux Etablissement classées.
- ✓ Mise en œuvre des taxes écologiques.

Le secteur industriel dans la wilaya de Constantine recouvre une multitude d'activités. Les branches d'activités importantes sont la mécanique, l'industrie pharmaceutique et l'extraction des matériaux de construction (carriers)...

▪ **Protection et la préservation de la biodiversité :**

Prendre toutes les mesures et mener des actions en coordination avec les secteurs et communes concernés afin de protéger et préserver la biodiversité faunistique et floristique. Les écosystèmes forestiers et lacustres renferment une diversité biologique appréciable.

La Direction de l'environnement œuvre avec les communes à recenser, classer et développer les espaces verts et autres équipements de détente et de loisir dans la cadre de la loi **07/06** du 13 Mai 27 relative à la gestion, la protection et au développement des espaces verts

▪ **Education environnementale et sensibilisation :**

Assistance aux associations, actions de sensibilisation, célébration des journées mondiales et nationales...

▪ **Application de la réglementation :**

Mise en œuvre des décisions et sanctions résultant des inspections menées sur le terrain relevant des infractions à la réglementation environnementale.

▪ **Aménagement du territoire :**

Pilotage des études lancées par le secteur et participation dans toutes les actions menées localement ou centralisées qui concernent l'aménagement et l'urbanisme dans notre wilaya

### **1.5. Personnel :**

Le personnel de la Direction de l'environnement est composé des cadres techniques suivants au jour du 10 Mai 2016 :

-Madame la directrice : SELLAL.F

-34 cadres technique dont :

- 13 mené d'un niveau BAC+5
- 21 mené d'un niveau BAC+4

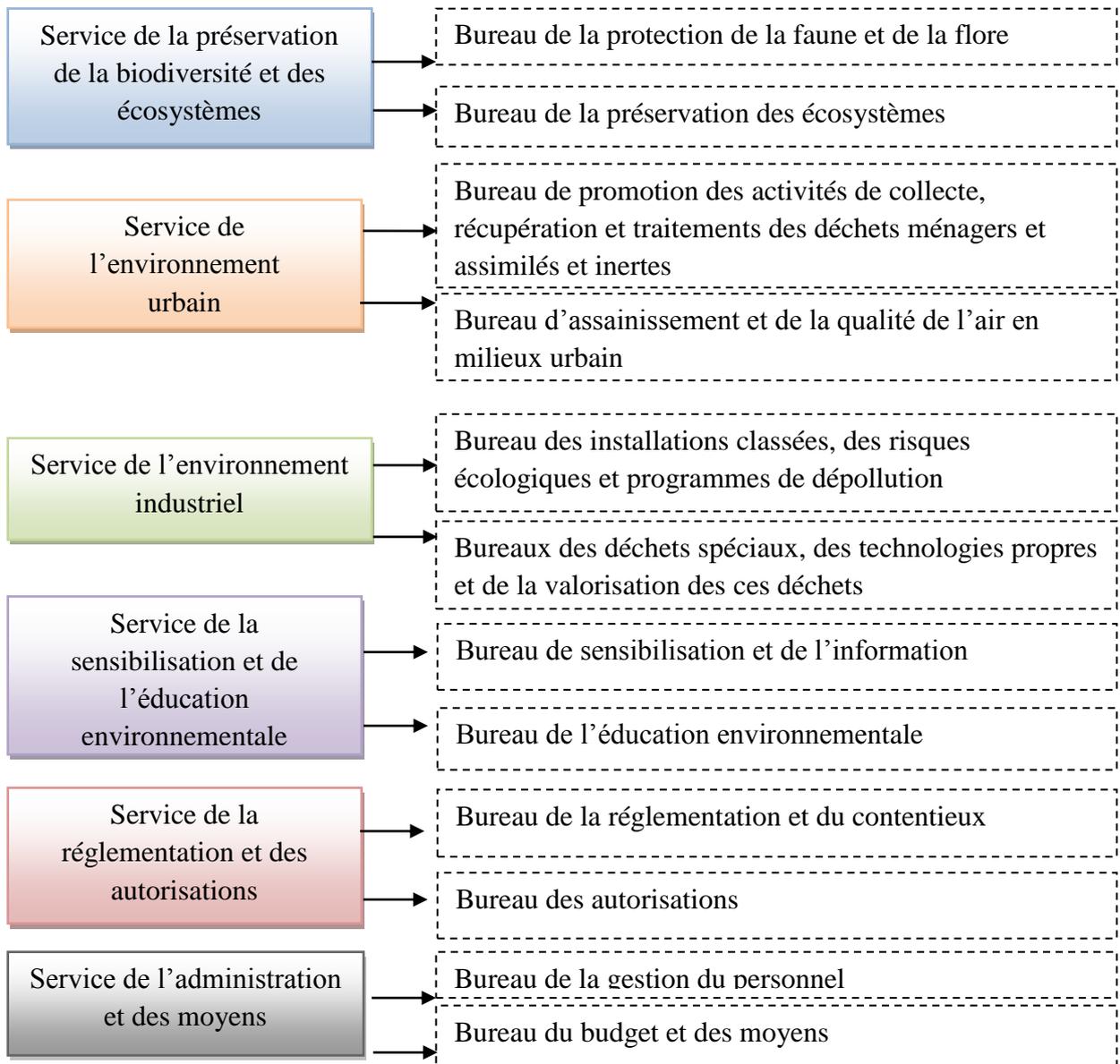
- 5 secrétaires menés d'un diplôme de technicien supérieur.

- 4 agents de sécurité

### **1.6. Organigramme de la direction de l'environnement wilaya de Constantine**

L'organigramme suivant résume les différents services et bureaux de la direction de l'environnement de la wilaya de Constantine siège de notre stage (figure.2) :

# Direction de l'environnement wilaya de Constantine



**fig.2 : Organigramme de la direction de l'environnement de la wilaya de Constantine**

## 1.2. Présentation de la société NAFTAL :

En 1981, l'entreprise nationale de raffinage et de distribution de produits pétroliers (ERDP), issue de SONATRACH, a été créée par le décret N° 80/101. Cette entreprise était chargée, comme son nom l'indique, du raffinage et de la distribution des produits pétroliers. Le 5 Février 1983, L'état remplace la dénomination ERDP par « NAFTAL ». Quatre ans plus tard, l'état décide, par le biais du décret N°87-189 de 1987, de séparer l'activité du raffinage,

attribuée à NAFTEC, de celle de la distribution des produits pétroliers. Cette dernière qui est devenue l'activité principale de NAFTAL.

En 1998, NAFTAL change de statut et devient une société par actions SPA, filiale 100% SONATRACH, avec un capital de 6,650 milliards DA. Le 29/07/2002, NAFTAL a connue une augmentation du capital à 15,650 milliards de DA.

- **Mission de NAFTAL :**

Parmi les missions de NAFTAL on cite :

- Le stockage, la distribution et la commercialisation des produits pétroliers tel que les carburants, les lubrifiants, les pneumatiques,...
- Le développement de ses infrastructures de stockage et de distribution afin de satisfaire les besoins du marché.
- la maintenance et le renouvellement des équipements et du matériel roulant de son patrimoine.

Il existe aussi d'autres missions liées à la prestation sociétale de l'entreprise :

- La promotion d'une image de marque et de qualité.
- L'amélioration des conditions de travail et des prestations offertes aux employés.
- La mise en œuvre des mesures de protection de l'environnement.
- la récupération des huiles usagées dans le cadre de la préservation de l'environnement naturel.

### **1.3. Définition des installations classées :**

Sont désignés par « Installation classée » toute unité technique fixée dans laquelle interviennent une ou plusieurs activités figurant dans la nomenclature des installations classées telle que fixée par la réglementation en vigueur ; et « Etablissement classé » l'ensemble de la zone d'implantation comportant une ou plusieurs installations classées et qui relève la responsabilité d'une personne physique ou morale, publique ou privé qui détient, exploite ou fait exploiter l'établissement et les installations classées qui en relève.

- **Catégories des installations classées :**

Les établissements classés sont subdivisés en quatre catégories :

- **Etablissement classé de première catégorie :** comportant au moins une installation soumise a autorisation ministérielle.
- **Etablissement classé de deuxième catégorie :** comportant au moins une installation soumise a une autorisation du wali territorialement compétant.
- **Etablissement classé de troisième catégorie :** comportant au moins une installation soumise a une autorisation du président de l'assemblée populaire communale territorialement compétant.

- **Etablissement classé de quatrième catégorie :** comportant une installation soumise au régime de la déclaration auprès du président de l'assemblée populaire communale territorialement compétant.

Ayant pour objectif d'identifier les conséquences des activités économiques sur l'environnement, l'autorisation d'exploitation d'un établissement est l'acte administratif attestant que l'établissement classé concerné est conforme aux prescriptions et conditions relatives à la protection, la salubrité et la sécurité de l'environnement, prévues par la législation et la réglementation en vigueur.

Toute demande d'autorisation d'exploitation d'un établissement classé est précédée, selon le cas et conformément à la nomenclature des installations classées :

- ✓ d'une étude ou notice d'impact sur l'environnement établie approuvée selon les conditions fixées par la réglementation en vigueur.
- ✓ d'une étude de danger établie et approuvée selon les conditions fixées par la réglementation en vigueur.
- ✓ d'une enquête publique effectuée conformément aux modalités fixées par la réglementation en vigueur.

Les stations-services, objet de cette étude, font partie aussi des installations classées de troisième catégorie soumise à une autorisation du président de l'assemblée populaire communale (APAPC).

## Chapitre II: Définition réglementation et techniques :

Le développement de l'automobile a fait apparaître un nouveau type de bâtiment spécialisé dans la vente de carburant : la station-service. Dès le début du siècle, elle prend rapidement place dans le paysage et devient un lieu de la quotidienneté où se côtoient les citoyens. Cependant, une telle installation, aujourd'hui banalisée, représente un risque par le stockage et la distribution de liquides inflammables. Pour gérer et prévenir les risques technologiques, il est nécessaire de les identifier, de les localiser et de les intégrer au sein de leur environnement.

### 2.1. Quelques définitions :

**2.1.1. Une station-service ou essencerie** est une infrastructure positionnée sur le bord d'une route ou d'une autoroute, destinée principalement à fournir du carburant aux automobilistes. Le mot « station-service » est à l'origine un anglicisme *service station*.

Outre les pompes à carburant, les stations les plus équipées offrent aussi des services nécessaires aux véhicules automobiles : boutique d'accessoires automobiles, station de gonflage des pneumatiques, petite mécanique et dépannage. Elles proposent également des services à destination des automobilistes : toilettes, épicerie, restauration, téléphone public.

**2.1.2. Les Produits pétroliers** sont les produits raffinés et les gaz de pétrole liquéfiés, à usage de carburants ou de combustibles, lubrifiants, les bitumes et les solvants.

- Les dépôts de stockage sont les établissements où sont entreposés les produits pétroliers, stockés en vrac et/ou en conditionné.

**2.1.3. Le point éclair (flash point)** est la température la plus basse où la concentration des vapeurs émises est suffisante pour produire une déflagration au contact d'une flamme ou d'un point chaud, mais insuffisante pour produire la propagation de la combustion en l'absence de la flamme « pilote ». La présence d'électricité statique est particulièrement dangereuse ; le point éclair sert à classer les liquides en fonction de leurs risques d'inflammation.

**2.1.4. Les liquides inflammables** sont des hydrocarbures et autres liquides, soit purs, soit formant des mélanges, solutions ou suspensions, émettant des vapeurs susceptibles de s'allumer momentanément en présence d'une flamme, dans des conditions normalisées à une température minimum dite point d'éclair.

Les liquides inflammables sont répartis en quatre catégories :

- **Catégorie A : Liquides extrêmement inflammables.** Tous les liquides purs dont le point d'éclair est inférieur à 0°C et dont la pression de vapeur à 35°C dépasse la pression normale de  $10^5$  pascals (1 bar).
- **Catégorie B : Liquides inflammables de 1<sup>ère</sup> catégorie.** Tous les liquides inflammables qui ne répondent pas aux conditions des liquides extrêmement

inflammables et dont le point d'éclair est inférieur à 55°C (Catégorie B pour les hydrocarbures).

Ainsi par exemple :

**Tab1 : exemple des liquides inflammable à différents point d'éclair**

Point d'éclair $\leq 21^{\circ}\text{C}$	$21^{\circ}\text{C} \leq \text{point d'éclair} \leq 55^{\circ}\text{C}$
Essence pour moteur	Pétrole lampant ou Kérosène
Acétone –Benzène- Toluène	Essence de térébenthine
Acétate de méthyle-Chlorure d'éthylène	White spirit
Méthacrylate de méthyle	Alcool éthylique

- **Catégories C : Liquides inflammables de 2<sup>ème</sup> catégorie.** Liquides inflammables dont le point d'éclair est au moins égal à 55°C et inférieur à 100°C (catégorie C pour les hydrocarbures) à l'exception les fuels lourds.
- **Catégories D : Fuels lourds.** Tels que définis par les spécifications administratives quel que soit leurs point d'éclair.

**2.1.5. La température d'auto-inflammation :** c'est la température minimale pour laquelle un mélange combustible, de pression et de composition donnée, s'enflamme spontanément sans contact avec une flamme. Le délai peut varier de quelques millisecondes à plusieurs minutes (pressions et températures faibles).

**2.1.6. Point de distribution :** Installation destinée au ravitaillement de véhicules routiers délivrant un carburant et constituée d'un flexible et d'un pistolet.

**2.1.7. Distributeur de carburant :** l'installation comprenant les flexibles, les pistolets, les compteurs, les pompes et un ou plusieurs points de distribution.

**2.1.7. Ilot :** ouvrage permettant de surélever les points de distribution par rapport au niveau de l'aire de roulage des véhicules.

**2.1.8. Réservoir aérien :** réservoir situé partiellement ou entièrement au-dessus du sol contrairement au **réservoir enfoui** qui se trouve totalement au-dessous du sol.

**2.1.9. Système de détection de fuite :** système permanent qui permet la détection de tout manque d'étanchéité du réservoir, de l'encuvement ou du cuvelage.

**2.1.10. Point feu (Fire point) :** à cette température le liquide émet suffisamment de vapeur pour avoir des flammes continues.

## 2.2. Classification des stations-services selon la réglementation :

Le décret N°07-144 du 19 Mai 2007 fixant la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement spécifique que l'installation d'une station service est positionné sous le numéro de rubrique 1532-1513. (Tableau.2)

**Tab2 : classification des stations services selon la nomenclature des installations classées**

N° de la Rubrique	Désignation de l'activité	Type d'autorisation	Rayon d'affichage (km)	Notice d'impact	Rapport produits dangereux
1530	Liquides inflammables (définition), à l'exclusion des alcools de bouche, eau-de-vie et autres boissons alcoolisés.				
	<p>Les liquides inflammables, quelle que soit leur nature, sont répartis en quatre catégories conformément aux définitions si après.</p> <p>Le régime de classement d'une installation est déterminé en fonction de la « capacité totale équivalente » exprimée en équivalente à celle d'un liquide inflammable de la 1<sup>ère</sup> catégorie, selon la formule :</p> <p><b>Céquivalente totale=</b> <b>10A+B+C/5+D/15</b></p> <p>Ou</p> <p>A. représente la capacité relative aux liquides extrêmement inflammables (coefficient 10) : Oxyde d'éthyle, et tout</p>				

	<p>liquide dont le point d'éclair est inférieur à 0°C et dont la pression de vapeur à 35°C est supérieure à 105 pascals.</p> <p><b>B.</b> représente la capacité relative aux liquides inflammables de la 1<sup>ère</sup> catégorie (coefficient 1) : tous liquides dont le point d'éclair est inférieur à 55°C et qui ne répondent pas à la définition des liquides extrêmement inflammables.</p> <p><b>C.</b> représente la capacité relative aux liquides inflammables de 2<sup>ième</sup> catégorie (coefficient 1/5) : tout liquide dont le point d'éclair est supérieur ou égal à 55 °C et inférieur à 100°C, sauf les fuels lourds.</p> <p><b>D.</b> représente la capacité relative aux liquides peu inflammables (coefficient 1/15) : fuels (ou mazout) lourds tels qu'ils sont définis par les spécifications administratives</p>				
<b>1532</b>	a) représentant une capacité équivalente totale supérieure à 100 m <sup>3</sup>	<b>AW</b>	<b>2</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
	b) Représente une capacité équivalente totale supérieure à 10m <sup>3</sup> mais inférieure ou égale à 100m <sup>3</sup>	<b>APAPC</b>	<b>1</b>	<b>X</b>	<b>X</b>

<b>1513</b>	3. Installations de remplissage de réservoirs alimentant des moteurs ou autres appareils d'utilisations comportant des organes de sécurité (jauges et soupapes)	<b>APAPC</b>	<b>0.5</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
-------------	---	--------------	------------	----------	----------

### 2.3. Produits distribués par les stations-service Naftal :

Les stations-services en Algérie distribuent principalement cinq types de carburant :

- ✓ Essence normale
- ✓ Essence super
- ✓ Essence sans plomb
- ✓ Gas-oil
- ✓ Gaz Pétrole Liquéfié carburant GPL

### 2.4. Caractéristiques techniques des produits commercialisés :

#### ▪ L'essence :

L'essence utilisée comme carburant dans les moteurs thermiques ou moteurs à explosion à allumage commandé est un mélange d'hydrocarbures, auxquels sont parfois ajoutés d'autres produits combustibles ou adjuvants :

On y trouve en moyenne :

- 20 à 30 % d'alcane, hydrocarbures saturés de formules  $C_nH_{2n+2}$ .
- 5% de cycloalcanes, hydrocarbures saturés cycliques.
- 30 à 45 % d'alcène, hydrocarbures non saturés.
- 30 à 45 % d'hydrocarbures aromatiques, de la famille du benzène.

Les divers types d'essence qui sont actuellement disponible sont :

- essence normale est un carburant plombé utilisé pour les anciens véhicules. Son indice d'octane est de 87 ;
- essence sans plomb 95 (indice d'octane 95) ;
- essence sans plomb 98 (indice d'octane 98) ;
- le « super » (indice 98). Il ne contient plus de plomb mais du potassium pour l'anti récession des soupapes et pose de ce fait des problèmes de fonctionnement ;
- essence super est le carburant plombé d'indice d'octane 95. Le plomb joue le rôle de lubrification des sièges de soupapes en fontes des véhicules ;

L'essence sans plomb 98 est plus détergente que l'essence sans plomb 95 et se révèle plus corrosive, en particulier pour les pièces en élastomères (caoutchouc). Ces deux carburants contiennent de fortes quantités de composants aromatiques qui sont très toxiques. Il faut donc

éviter d'en respirer les vapeurs et ne pas en servir comme agent de nettoyage ou de dégraissage.

➤ **Données techniques :**

Les données techniques des différents produits pétroliers comprennent les formules chimiques, les températures de distillation, d'évaporation et d'ébullition, la solubilité dans les différents liquides, la densité, la pression ...etc.

• **L'Essence Normale et l'Essence Super :**

Le tableau 3 représente les caractéristiques techniques de l'Essence Super et l'Essence Normale

**Tab3 :** Données techniques de l'essence Super et l'essence Normale

Etat physique	Liquide à 20°C
Température initiale de distillation	150°C
Solubilité dans l'eau	Pratiquement non miscible dans l'eau
Solubilité dans les solvants	Miscible dans la plupart des solvants organiques
Indice d'Octane	95 pour le Super/87pour l'essence Normale
Formule chimique	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>
Caractéristique de distillation	Intervalle de l'ordre de 30 à 210°C point initial 27°C
Température d'évaporation	Entre température ambiante et 215°C
Densité	0.755(approché de 0.72 à 0.78 à 15°C)
Point éclair	-40°C
Pouvoir calorifique	10500/11300 kcal/kg 7600/8200 kcal/l 44000 kj/Kg
Température d'ébullition	-30 à 190°C
Température d'auto	300°C
Pression vapeur	45-90 k Pa à 37.8°C
Densité de vapeur	3 à 4 (air=1)
Viscosité	0.5 à 0.75 mm <sup>2</sup> /s à 20°C

• **Le gas-oil :**

Les caractéristiques techniques du gas-oil sont regroupées dans le tableau 4 ci-dessous.

**Tab.4 : Données techniques du Gas-oil**

Formule chimique	C <sub>21</sub> H <sub>44</sub>
Indice de cétane	≤49
Caractéristique de distillation	-Point de distillation ≥150°C -Intervalle de distillation 150à 380°C
Température d'évaporation	180 à 370°C
Densité	0.845(approché de 0.82 à 1.85 à 15°C)
Point éclair	55°C
Pouvoir calorifique	43000Kj/kg
Résistance au froid	-5°C le gazole se trouble -15°C limite de filtrabilité -18°C point d'écoulement
Température d'ébullition	-180 à 360°C
Température d'auto inflammation	250°C
Pression vapeur	≤100 hPa à 100°C ≤10 hPa à 40°C
Densité vapeur	≥5 (air=1)
Viscosité	≤7mm <sup>2</sup> /s à 40°C

- **Le GPL carburant SIRGHAZ :**

**Composition :** Les proportions de Butane et de Propane mélangés pour obtenir le SIRGHAZ varient selon les saisons et les régions. La proportion de propane est plus élevée en hiver pour faciliter les démarrages à froid. Le **GPL** distribué par NAFTAL est composé de : tableau 5

**Tab5 : Données techniques du SIRGHAZ**

Indice d'octane	110
Densité	0.53
Pouvoir calorifique	11000Kcal/kg
Etat à la pression atmosphérique	Gazeux
Etat à faible pression 02 à 08 bars	Liquide

L'absence de plomb et de soufre dans le « Sirghaz » en fait un carburant très peu polluant. De plus, sa nature gazeuse à son entrée dans le moteurs de véhicules élimine l'action de lavage des parois des cylindres avec diminution appréciable de leur usure, entraînant une plus de longue vie du moteur.

## Chapitre III : La station-service : étude du réseau de distribution de carburant

### 3.1. Un premier bilan

La Communauté Urbaine de Constantine regroupe 12 communes hétérogènes qui comptabilisaient en 2008 913 338 habitants sur une superficie de 2187km<sup>2</sup>. Ces communes présentent soit a caractère villageois soit un caractère urbain. Les unes sont vaste tandis que d'autres sont plus petites. (Figure. 3)



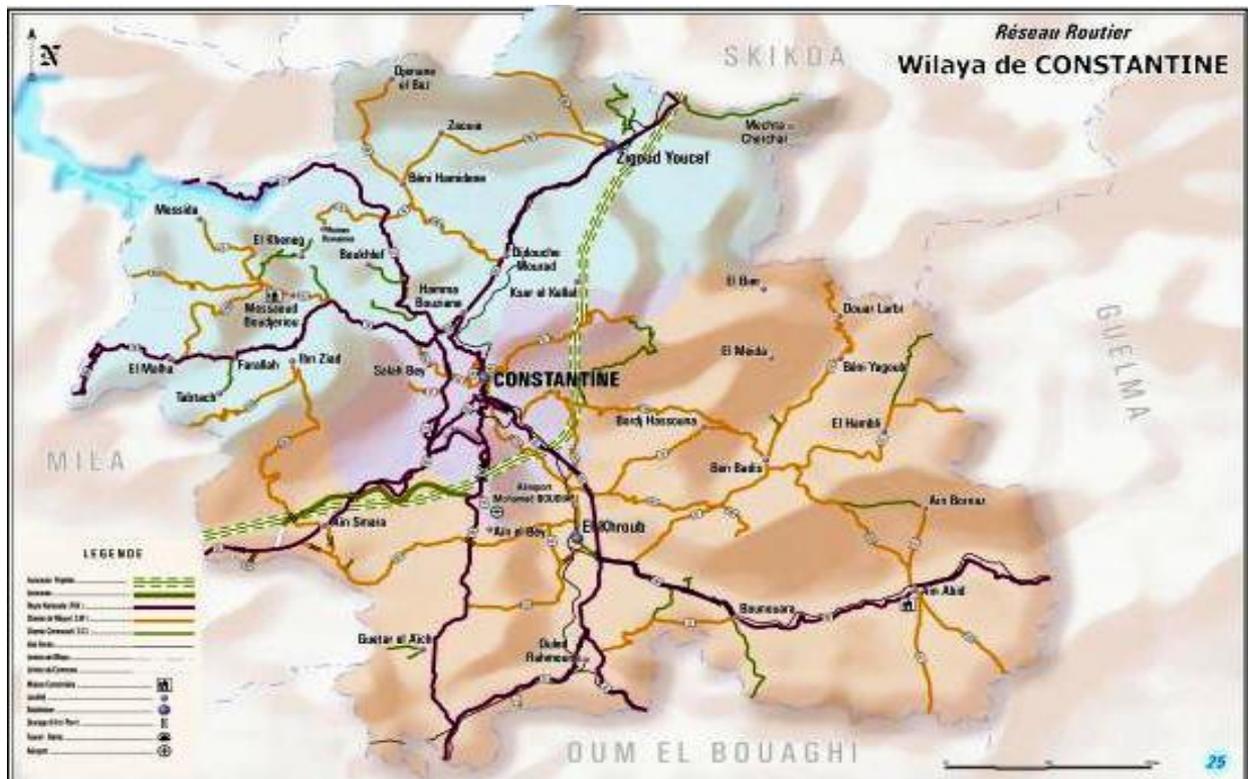
Fig.3. carte des différentes communes de la wilaya de Constantine

Elles se différencient également par leur densité de population : quelques unes dépassent 100 000 habitants au km<sup>2</sup>. Tableau.6

Tab6 : Densité de population dans les agglomérations de Constantine

Agglomération	Population 2008
Constantine	448 028
El Khroub	110 122
Nouvelle ville Ali Mendjli	90 125
Hamma Bouziane	83 603
Aïn Smara	32 057
Zighoud Youcef	28 764
Aïn Abid	22 529
Didouche mourad	20 398

L'hétérogénéité de ces communes fait que la communauté urbaine de Constantine possède aussi un réseau routier diversifié. En l'occurrence, elle dispose d'autoroutes (Constantine-Annaba et Constantine-Alger) fort bien relayées par des nationales. Plusieurs communes sont traversées par ces voies de communication qui enregistrent un trafic important sans compter les rues, avenues et boulevards qui drainent des flux différenciés de véhicules (Figure. 4).



**Fig.4.** la carte des réseaux routiers de la wilaya de Constantine

De par le caractère hétérogène des communes et la diversité du réseau routier, la Communauté Urbaine de Constantine constitue une zone intéressante pour l'analyse d'un réseau de distribution de carburant.

### 3.2. Le réseau de distribution :

Les stations-service étaient bien moins nombreuses dans la ville de Constantine avant, Alors que certaines ont disparu, d'autres ont fait leur apparition ; Ces dernières ont entièrement été restructurées et modernisées pour attirer les automobilistes. Les pétroliers misent sur un nouveau design, davantage d'espace et des services variés : lavage de voiture, entretien automobile... . À côté de ces stations coexistent d'autres postes à essence importants, tels ceux localisés sur les bords des autoroutes, qui, en plus des divers services proposés, mettent à la disposition des clients des aires de repos.

Les stations-services de la ville de Constantine sont représentées dans le tableau 7

**Tab 7 : le listing des stations-services de Constantine**

N°	Commune	Nom de l'établissement	Adresse	Statues
01	Constantine	Chalet des pins	SASSI HOUCINE	Privé/Naftal
02	Constantine	Chalet des pins	LAICHE ABDELALI	Privé/Naftal
03	Constantine	Route de Sétif prolongée	DAIKHA LEULMI	Privé/Naftal
04	Constantine	Avenue Kitouni Abdelmalek	DJENIDI MOHAMED	Privé/Naftal
05	Constantine	7 <sup>ème</sup> km polygone route d'Alger	GD/NAFTAL R25-21 POLYGONE	Public
06	Constantine	Z.Industrielle Palma N°17	SNC HADJADJ et CIE	Privé
07	Constantine	Pont Bouberbara Abdelhafid N°25 el Mania	SARL TATAOUAR	Privé
08	Constantine	Route el Mania	SNC RAKAT	Privé
09	Constantine	Route Ain el-Bey Zouaghi	BELHADJ MOUSTAFA	Privé
10	Constantine	Cité Boudraa Salah Rn 27	DJOUIMAA ISMAIL	Privé
11	Constantine	Face au stade chahid Hamlaoui	HOUB EL KHIR	Privé
12	Constantine	Route de la corniche	SMIRA MOHAMED	Privé/Naftal
13	Constantine	Rue Zaamouche Ali face à la gare ferroviaire	BENMEZIANI REDA	Privé/Naftal
14	Khroub	Oued Hmimime Khroub	GD/NAFTAL R25-25 OUED HMIMIME	Public
15	Khroub	RN N°20 vers Guelma	GD/NAFTAL R25-22	Public
16	Khroub	Les 4 chemins Ain EL Bey	EURL EL-FORKANE	Privé
17	Khroub	Ain –El-Bey face à l'aéroport	ZABIRI CHERIF	Privé
18	Khroub	Zone d'activité multiple n° 145 Ali Mendjeli	EURL NOUVELLE VILLE	Privé
19	Hamma Bouziane	Cité Bkira	BOUHROUM MED SALAH	Privé
20	Hamma Bouziane	Plateau Hamma Bouziane Rahala	MEHERZI MED AZZIZ	Privé

21	Hamma Bouziane	Hamma Bouziane	RAHMOUNI RIAD	Privé
22	Hamma Bouziane	Route express Cherakat	CHENNI ABDESALEM	Privé
23	Didouche Mourad	RN n°03 Didouche Mourad	GD/NAFTAL R25-30 DIDOUCHE MOURAD	Public
24	Didouche Mourad	RN n°03 el knitra	MAKHELOUF HACENE	Privé
25	Didouche Mourad	Didouche Mourad	SARL MEBOIL MEBARKI	Privé
26	Ain Smara	RN n°05Ain Smara	SARL ESSALEM	Privé
27	Ain Smara	Station de l'autoroute		Public
28	Ibn Ziad	Cité Céramique	EURL MADJEROUBI	Privé
29	Ibn Ziad	El Malha Ibn Ziad	SAM MOHAMED	Privé
30	Ouled Rahmoune	El Guerrah Ouled Rahmoune	DILMI AMAR	Privé
31	Ouled Rahmoune	El Guerrah Ouled Rahmoune	CHIHEB IBRAHIM	Privé
32	Ain Abid	RN n°20 Ain Abid	ABID ABDEL OUAHAB	Privé
33	Ibn Badis	ZN Tarf -Ibn Badis	BENDAOUZ ZOUAOU	Privé
34	Béni Hmidene	Ouled Nia RN route de Jijel	EURL TIDIS	Privé
35	Ain Abid	RN n°20 route de Guelma	GD/NAFTAL R 25-26 AIN ABID	Public
36	Zighoud Youcef	RN n°03 route de skikda	GD/NAFTAL 25-29 ZIGHOUD Youcef	PUBLIC

### 3.3. Une distribution inégale :

Plusieurs constats peuvent être énoncés avant même de procéder à une analyse spatiale de la répartition des postes de carburant sur le territoire de la wilaya

- **Premier constat : la prépondérance des stations-service privé**

Parmi les 40 stations-service, 7 sont publics, les restes appartiennent à des propriétaires privés. Elles représentent respectivement 17 % et 83 % des postes de distribution de carburant

sur le territoire de la wilaya. Les stations-service privées, malgré les nombreuses fermetures, restent les postes les plus nombreux.

- **Deuxième constat : la relation entre le nombre de stations-service et la population des communes**

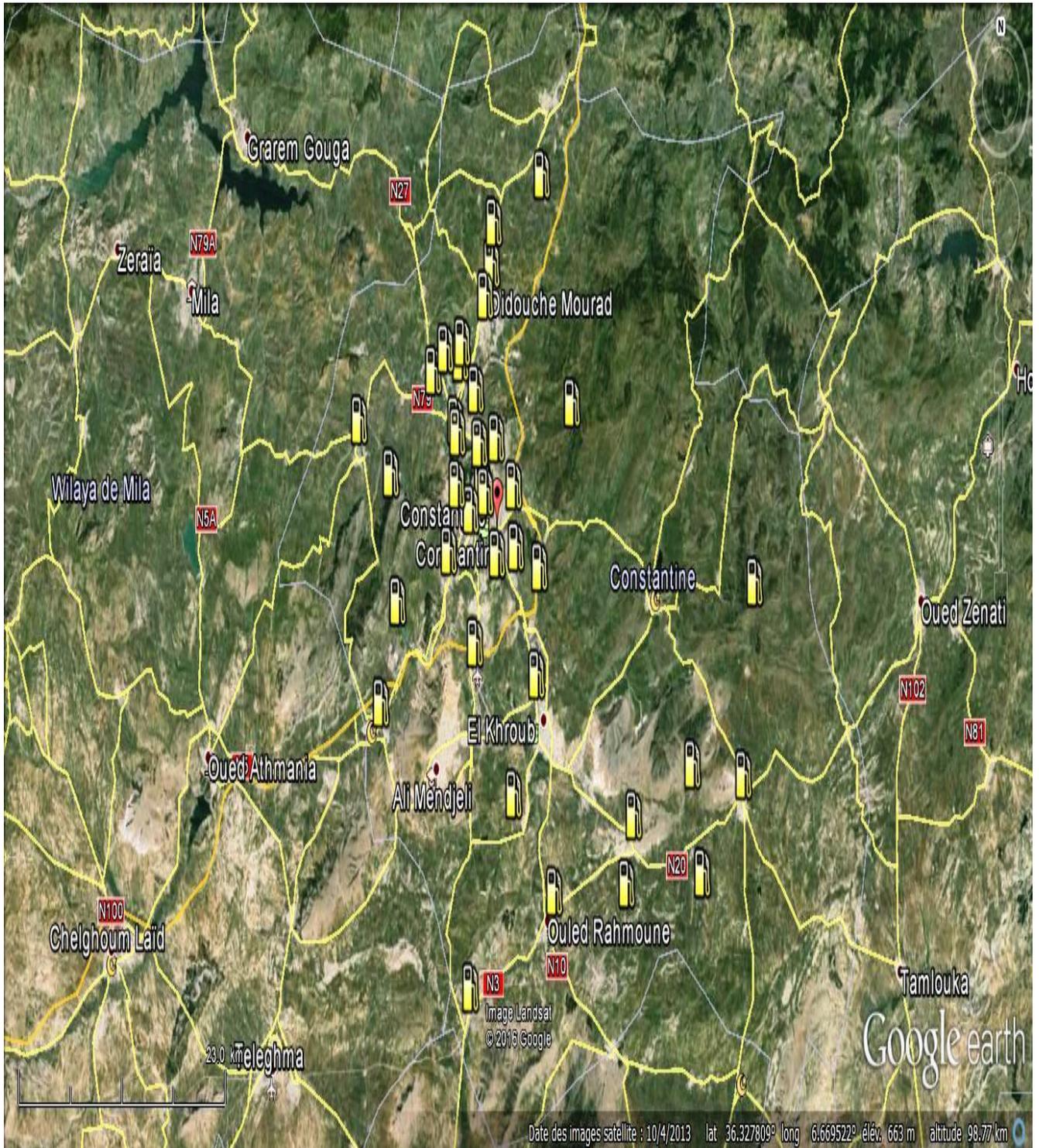
Il existe pratiquement un lien entre le nombre d'habitants par communes et le nombre de postes de distribution de carburant (tableau8)

**Tab 8: la relation entre le nombre de population communale et le nombre des stations services**

Nombre d'habitants	Nombre de stations
$\leq 400\ 000$	13
$\leq 200\ 000$	6
20 000-30 000	2
10 000	1
$\geq 10\ 000$	0

Le tableau 8 montre qu'il n'y a pas de station-service dans les communes de moins de 10 000 habitants. Ce chiffre semble être un seuil. Constantine est la commune la mieux équipée puisqu'on y recense treize (13) de stations. En fait, le nombre de stations-service va croissant en fonction de l'augmentation du nombre d'habitants dans les communes.

La répartition des stations-service et leur localisation dans la wilaya de Constantine est représentée dans la figure suivante (figure.5)



**Fig.5 : Localisation des stations-services de la wilaya de Constantine (vue Google earth).**

### **3.4. Capacité de stockage réseau stations-service Wilaya de Constantine :**

C'est la contenance des réservoirs des produits pétroliers dans la station-service jusqu'au point de distribution

**Tab.9 : Capacité de stockage des stations service wilaya de Constantine**

COMMUNE	U.M	CAPACITE DE STOCKAGE				
		ESN	ESS	GASOIL	ESS/S.PLOMB	GPL/C
CONSTANTINE	m <sup>3</sup>	357.5	180.5	501.5	80	60
KHROUB	m <sup>3</sup>	210	150	330	80	100
AIN SMARA	m <sup>3</sup>	60	90	220	90	30
OULED RAHMOUNE	m <sup>3</sup>	60	60	90	/	/
AIN ABID	m <sup>3</sup>	60	50	800	70	20
IBN BADIS	m <sup>3</sup>	30	30	30	30	/
HAMMA BOUZIANE	m <sup>3</sup>	92	88	164	/	20
DIDOUCHE MOURAD	m <sup>3</sup>	115	85	160	30	40
ZIGHOUD YUCEF	m <sup>3</sup>	50	20	60	/	20
BENI H MIDANE	m <sup>3</sup>	30	20	60	/	20
IBN ZIAD	m <sup>3</sup>	70	40	70	/	/
MESSAOUD BOUDJERIOU	m <sup>3</sup>	/	/	/	/	/

La capacité totale de stockage de la wilaya de Constantine fournit par la direction des mines service de l'énergie de la wilaya est dans le tableau suivant. (tableau.10)

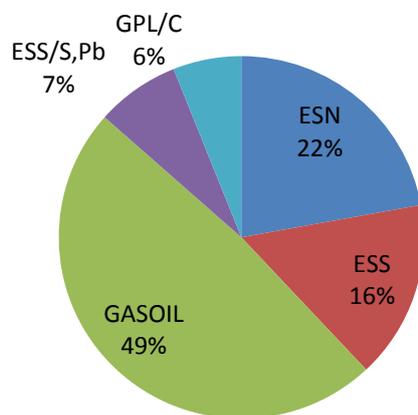
**Tab.10 : La capacité totale de stockage de la wilaya de Constantine**

TOTAL WILAYA	U.M	CAPACITE DE STOCKAGE				
	m <sup>3</sup>	ESN	ESS	GASOIL	ESS/S.PLOMB	GPL/C
		1134.5 m <sup>3</sup>	813.5m <sup>3</sup>	2485.5m <sup>3</sup>	380m <sup>3</sup>	310m <sup>3</sup>
	<b>Total : 5123.5 m<sup>3</sup></b>					

On constate que le gasoil occupe la quasi-totalité de stockage avec 2485.5 m<sup>3</sup>, suivit par l'essence normale avec un volume de 1134.5 m<sup>3</sup>, puis vient l'essence super avec un volume

de 813.5 m<sup>3</sup>, quant à l'essence super sans plomb et le GPL ont respectivement des volumes de 310 m<sup>3</sup> et 380 m<sup>3</sup>, et donc le volume totale de stockage dans la wilaya de Constantine est de 5123.5 m<sup>3</sup>.(direction des mines )

La figure 6 représente le pourcentage de la capacité totale de stockage de la wilaya de Constantine



**Fig.6: le pourcentage de la capacité totale de stockage de tous les produits pétroliers à Constantine**

Suivant la figure 6, on constate que la moitié de la capacité totale de stockage est occupée par le GAS-OIL, puis l'Essence Normale à 22%, l'Essence Super à 16 % et enfin le Essence Sans Plomb et le GPL respectivement à 7% et 6 %.

## Chapitre IV : matériels et méthodes

### 4.1. Zone d'étude : choix des stations-service

#### 4.1.1. La localisation géographique et capacité de stockage des stations-service :

Les tableaux et figures suivants représentent les détails de chacune des cinq stations-service

##### Stations-service 1 et 2 :

Les stations-service 1 et 2 se trouvent l'une en face de l'autre dans le chalet des pins, juste à l'entrée de la faculté de médecine. (Figure 7).

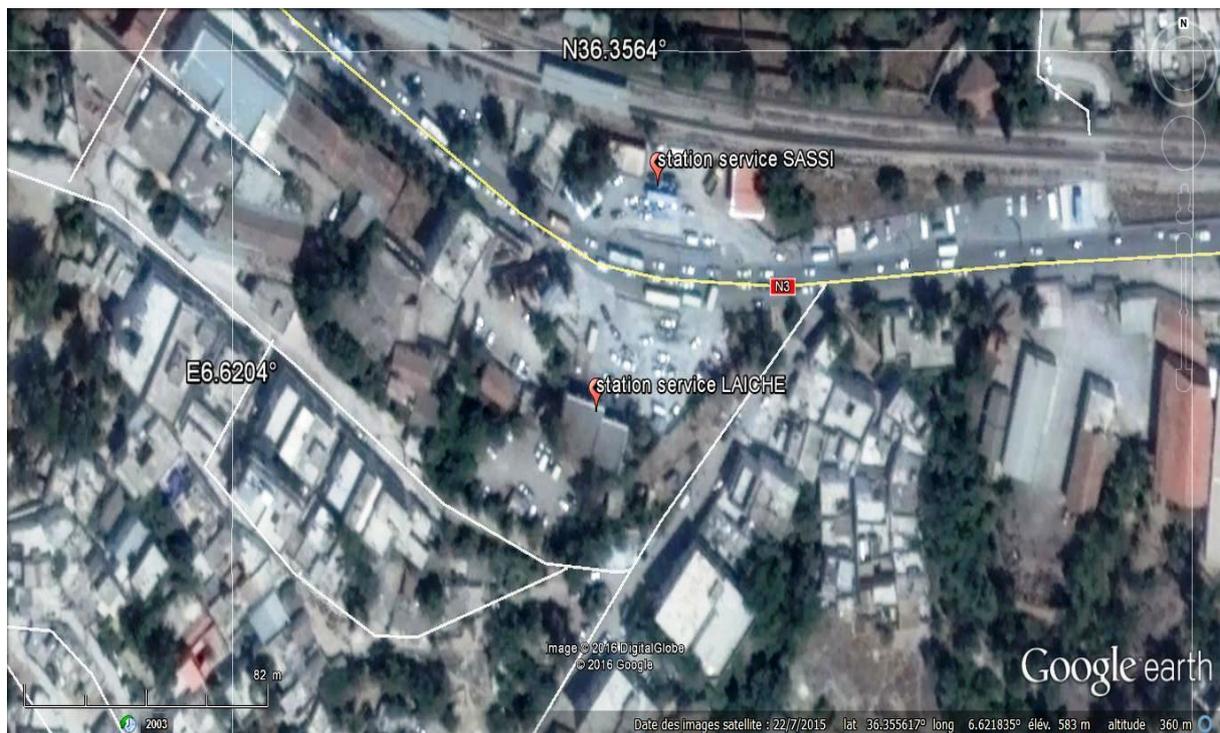


fig.7 : localisation géographique des stations-service 1 et 2 vue Google earth

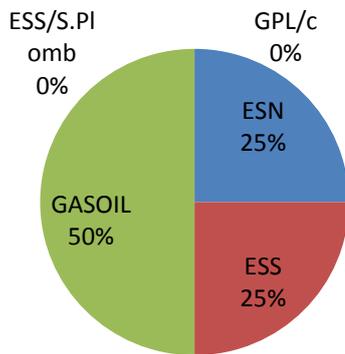
Ces deux stations s'étendent sur une surface de terrains qui ne dépasse pas les 150 m<sup>2</sup> pour la station 1 (station SASSI) et de 195 m<sup>2</sup> pour la station 2 (station LAICHE), ainsi leur capacité de stockage qui est de 50m<sup>3</sup> pour la station 1 et 73m<sup>3</sup> pour la station 2. (tableau.1)

Tab.11 : capacité de stockage des réservoirs de la station 1 et 2

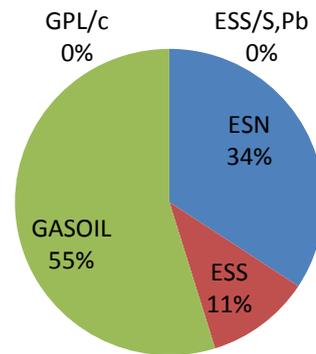
	ESN	ESS	GASOIL	GPL/c	ESS/S.Plomb
Station 1	12.5m <sup>3</sup>	12.5m <sup>3</sup>	25m <sup>3</sup>	/	/
Station 2	25m <sup>3</sup>	08m <sup>3</sup>	40m <sup>3</sup>	/	/

Selon le tableau 11 on constate que la station 1 est dotée d'un même volume de réservoir (12.5 m<sup>3</sup>) pour l'essence normale et l'essence super par contre elle double de volume pour le réservoir du gas-oil (25 m<sup>3</sup>). Cependant la station 2 semble avoir des réservoirs plus

importants pour l'essence normale avec 25 m<sup>3</sup> et le gas-oil avec 40 m<sup>3</sup> mais celui de l'essence super est beaucoup moins important avec 8 m<sup>3</sup> seulement.



**Fig.8 : le pourcentage du volume des réservoirs de la station 1**



**Fig.9: le pourcentage du volume des réservoirs de la station 2**

Ces chiffres ne reflètent pas l'importance économique de ces deux stations, vu leurs localisation géographique en plein milieu urbain et dans une région a grande circulation d'automobile. En 2013 seulement ces deux stations alimentaient environ 150.000 véhicules par jour, (Direction des mines, service de l'énergie, 2015).

De nos jours, elles souffrent désormais d'un déficit au niveau de la distribution de l'essence super surtout avec l'évolution du marcher d'automobile asiatique en Algérie, ce qui n'était pas le cas 20 ans en arrière où les voitures et les camions européens se contentaient du gas-oil. L'évolution des notions de la protection de l'environnement fut également le sujet des voitures à essence super et super sans plomb.

### Station-service 3 :

La station 3 est située en face au stade du 17 JUIN 1967 (Ex stade El-chahid Hamlaoui), sa superficie est de 290m<sup>2</sup>. (figure.10)



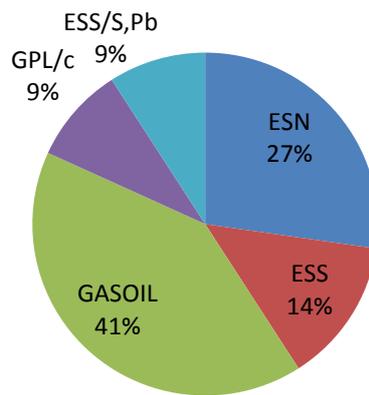
**Fig.10 : Localisation géographique de la station 3**

La capacité totale de stockage de la station-service 3 est de 220m<sup>3</sup> dont : tableau 12

**Tab.12 : capacité de stockage de réservoirs de la station 5**

	ESN	ESS	GASOIL	GPL/c	ESS/S.Plomb
Station 3	60m <sup>3</sup>	30m <sup>3</sup>	90m <sup>3</sup>	20m <sup>3</sup>	20m <sup>3</sup>

Contrairement aux stations précédentes, la station-service 3 confère aux clients tous les types de produits pétroliers : le GPL et l'Essence Sans Plomb avec un volume de réservoir de 20m<sup>3</sup> chose qu'on ne trouve pas chez les stations précédentes.

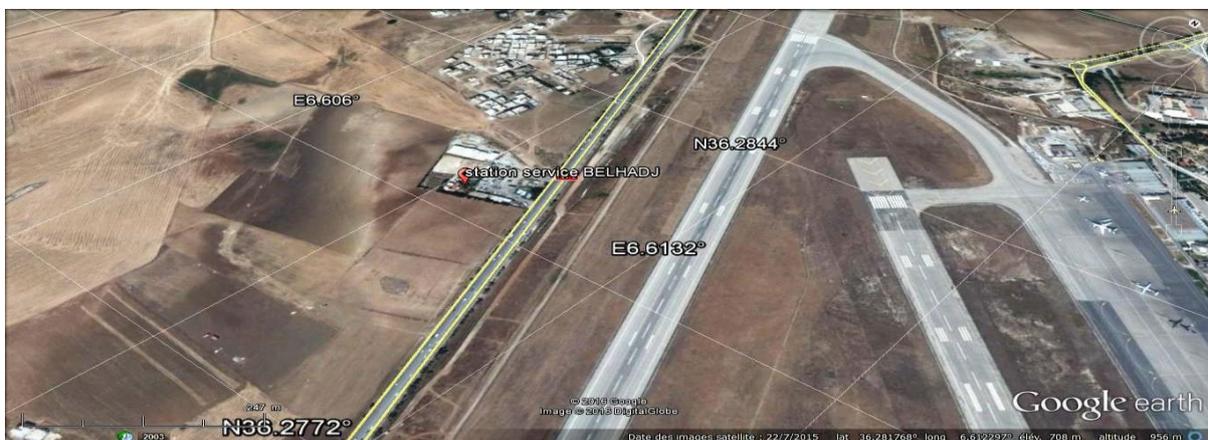


**Fig.11 : le pourcentage de capacité de stockage des réservoirs de la station 3**

Suivant la figure 11 on constate que le gas-oil occupe la majorité partie du stockage avec 41 % et le reste est divisé sur les deux types d'Essence Normale et Super avec 27% et 14% respectivement, contre seulement 9% pour le GPL et L'Essence Sans Plomb.

#### Station-service 4 :

La station 4 se trouve en face à l'aéroport international Mohamed BOUDIAF Ain El Bey, elle s'étend sur une surface de 204 m<sup>2</sup>. (figure.12)



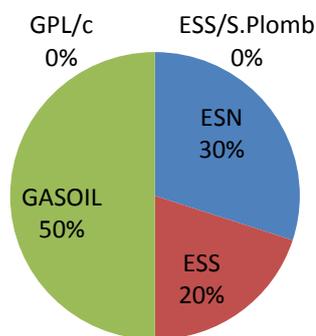
**Fig.12: Localisation de la station service 4 vue par Google earth.2016**

Cette station a une capacité de stockage totale de 100m<sup>3</sup>, dont les détails sont dans le tableau 13 suivant :

**Tab.13 : Volumes de réservoirs de la station 4**

	ESN	ESS	GASOIL	GPL/c	ESS/S.Plomb
Station 4	30m <sup>3</sup>	20m <sup>3</sup>	50m <sup>3</sup>	/	/

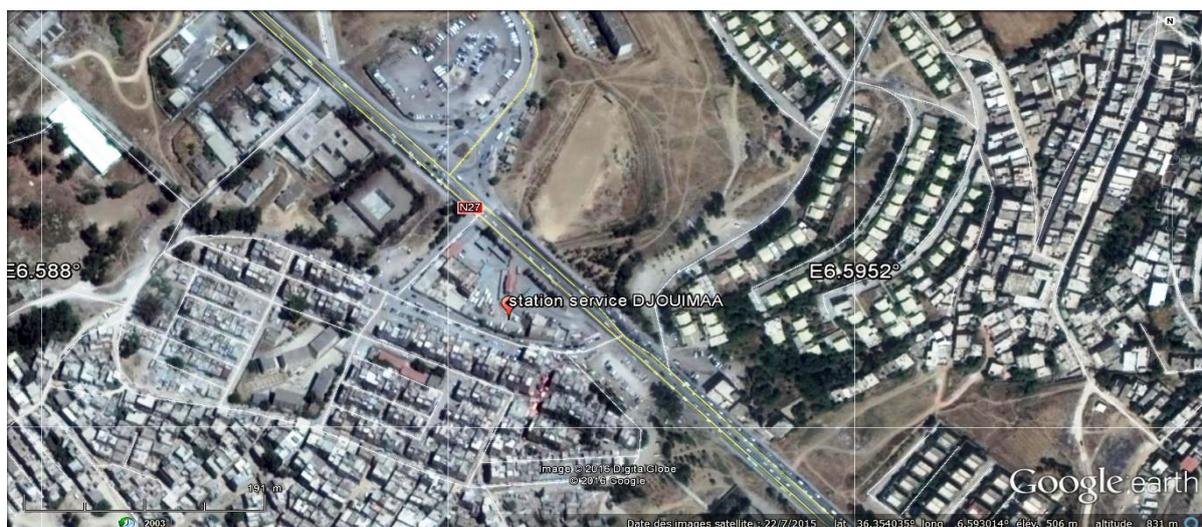
Le graphe suivant (figure.13) représente les pourcentages de la capacité de stockage pour chaque produit pétrolier dont la quasi-totalité est au gas-oil toujours avec 50% , puis l'Essence normale et l'essence super respectivement avec 30% et 20%. Par contre il n ya pas de distribution d'Essence Sans Plomb et du GPL.



**Fig.13 : Le pourcentage de la capacité de stockage des produits pétroliers de la station 4**

#### Station-service 5:

La cinquième station est la station DJOUMAA à la cité BOUDRAA SALAH (ex la cité EL-BIR) sur la route nationale n° 27.la surface du terrain est plus importante par rapport aux autre stations, elle est de 310 m<sup>2</sup>. (figure.14)



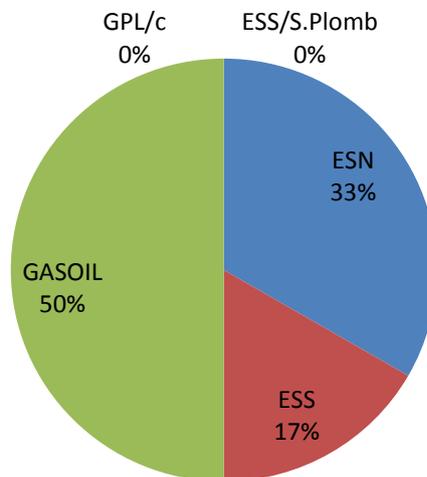
**Fig.14 : Localisation de la station 5 vue par Google Earth 2016**

La capacité totale de stockage de la station-service 5 est de 120m<sup>3</sup> dont les détails dans le tableau qui suit. (tableau.14)

**Tab.14 : Capacité de stockage des réservoirs de la station 5**

	ESN	ESS	GASOIL	GPL/c	ESS/S.Plomb
Station 5	40m <sup>3</sup>	20m <sup>3</sup>	60m <sup>3</sup>	/	/

Cette station-service a des réservoirs à capacité de stockage plus importante par rapport aux précédents, on trouve 40 m<sup>3</sup> pour l'Essence Normale et la moitié du volume pour l'Essence Super, le gas-oil avec 60 m<sup>3</sup> avec absence totale de distribution de l'Essence Sans Plomb et du GPL



**Fig.15: Le pourcentage de capacité de stockage des produits pétroliers de la station-service 5**

La station 5 représente un pourcentage de stockage du gasoil a 50 % tandis qu'il est de 33 % pour l'essence normale et 17 % pour l' essence super mais cette station n'offre pas aux clients des services de l'essence sans plomb et du GPL

#### 4.1.2. Le choix des stations-service :

Les cinq (5) stations-service retenues pour les observations ont été choisies en se basant sur la disponibilité des séparateurs à hydrocarbure.

Pour cette étude, la liste des stations-service a été établie selon les catégories suivantes :

- deux stations-service Total disposant des séparateurs à hydrocarbure préfabriqués.
- Trois stations-services Total disposant des séparateurs à hydrocarbure maçonnés. (tableau.15)

**Tab.15 : Répartition des stations-services**

Types de séparateur à hydrocarbures	Stations-service
Maçonné	1-2-3
Préfabriqué	4-5

## 2. Caractéristiques des eaux résiduaires

Les eaux résiduaires sont définies comme des eaux issues d'un procédé industriel (norme environnementale algérienne, décembre 2012).

En outre, les eaux résiduaires résultent d'opérations industrielles et peuvent être, soit traitées et réutilisées sur place, soit rejetées dans les égouts municipaux, soit encore rejetées directement dans des eaux de surface sans traitement ou après traitement partiel (OMS, 1973). En d'autres termes, les eaux résiduaires proviennent des eaux de lavage (véhicules, remorque, cyclomoteurs, et bicyclettes) (Ir.VAERWYCK J-K, 2008)

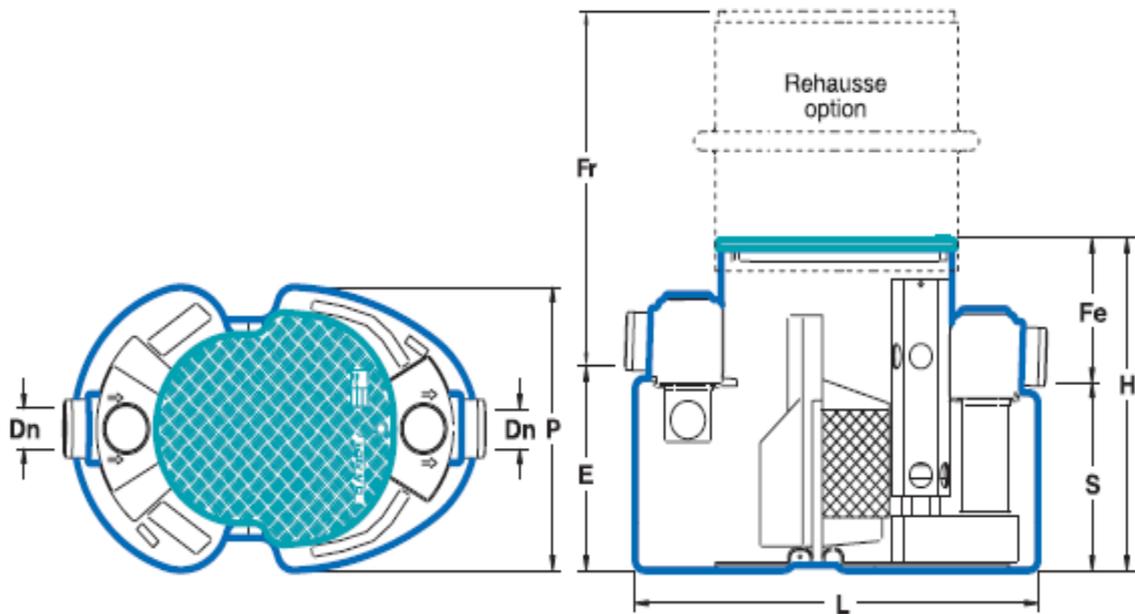
### 4.3. Le séparateurs à hydrocarbures ou le déshuileur maçonné et préfabriqué :

#### 4.3.1. Terme et définition :

- **Séparateur à graisses** : unité ou ensemble d'unités servant à séparer les graisses des eaux résiduaires et à y retenir les graisses séparées, comprenant généralement un débourbeur, une chambre de séparation des graisses et, si nécessaire, un point d'échantillonnage (NF EN 1825-1 :2004)
- **Chambre de séparation des graisses** : partie d'un séparateur à graisses destinée à séparer les graisses de l'effluent d'entrée de sorte que, en raison de la différence de masse volumique de la substance à séparer et du liquide dans lequel elle se trouve et du fait de la diminution de la vitesse d'écoulement, les particules de graisses sont séparées des eaux résiduaires par flottation( NF EN 1825-1 :2004). Elle permet de traiter les eaux chargée en liquide légers, c'est-à-dire les liquides ayant une densité inférieure ou égale à 0,85 g/cm<sup>3</sup> comme par exemple les hydrocarbures et toute autre huile d'origine minérale, à l'exclusion des graisses et huiles d'origine végétale ou animale. Sa fonction est de provoquer, accélérer, améliorer le phénomène naturel de séparation physique des liquides de densité différente.
- **Zone de stockage des graisses** : partie supérieure de la chambre de séparation des graisses, dans laquelle sont retenues les graisses séparées (NF EN 1825-1 :2004).
- **Débourbeur** : partie du séparateur à graisse dans laquelle se déposent les matières, par exemple les boues, les sédiments et le sable, et qui peut être une unité séparée à la chambre de séparation des graisses (NF-EN 1825-1 :2004).
- **Rehausse** : composant utilisé pour prolonger l'ouverture de l'installation de séparation jusqu'à la surface pour permettre un accès à des fins de contrôle et d'entretien (NF-EN 1825-1 :2004).
- **Dispositif d'alarme automatique (flotteur)** : dispositif servant à avertir lorsque la hauteur des graisses ou des eaux résiduaires est excessive ou que le niveau est bas (NF EN 1825-1 :2004).



**Fig.16: séparateur à hydrocarbure préfabriqué**

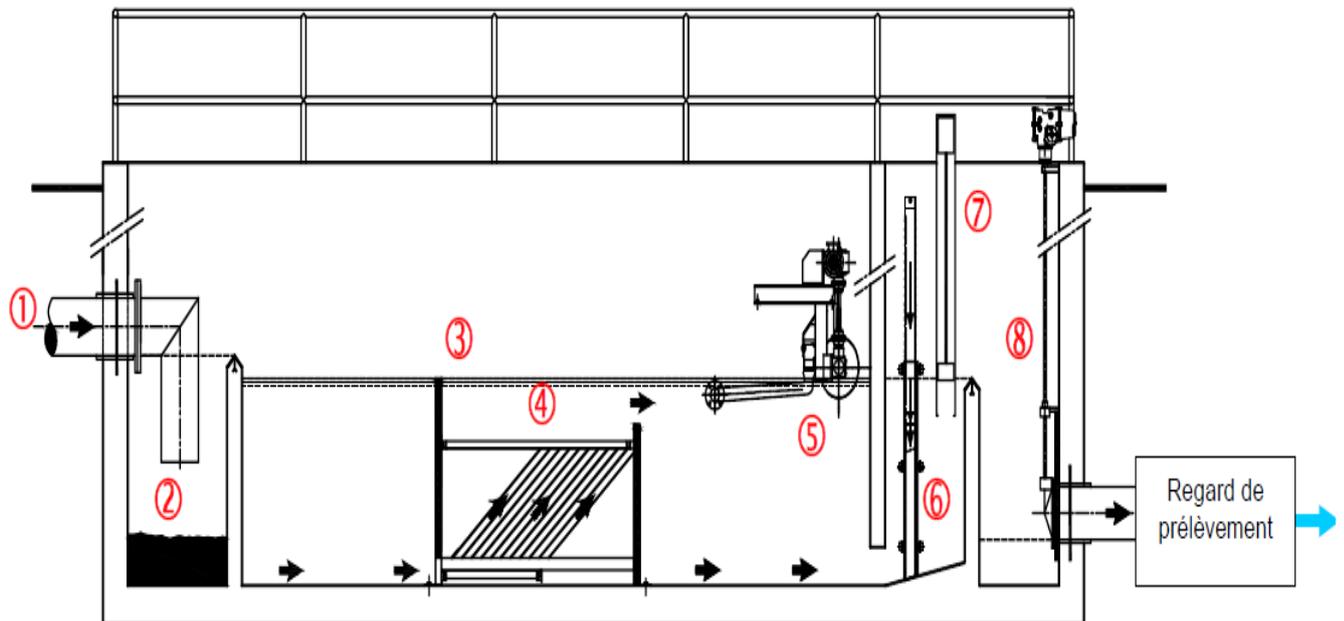


**Fig.17: vue en plan du séparateur à hydrocarbure préfabriqué**

Les séparateurs préfabriqués et maçonnés ont le même principe de fonctionnement et sont, généralement, tous composés d'un décanteur (débourbeur), d'un compartiment de séparation avec ou sans filtre, et d'un obturateur automatique en sortie (pour le préfabriqué) ou d'une

paroi siphonide (pour le maçonnerie). Le séparateur maçonnerie occupe plus d'espace que le séparateur préfabriqué. (Annexe 1 et annexe 2)

La figure (18) ci-dessous montre les différents compartiments de séparateur maçonnerie installé dans les stations-service.

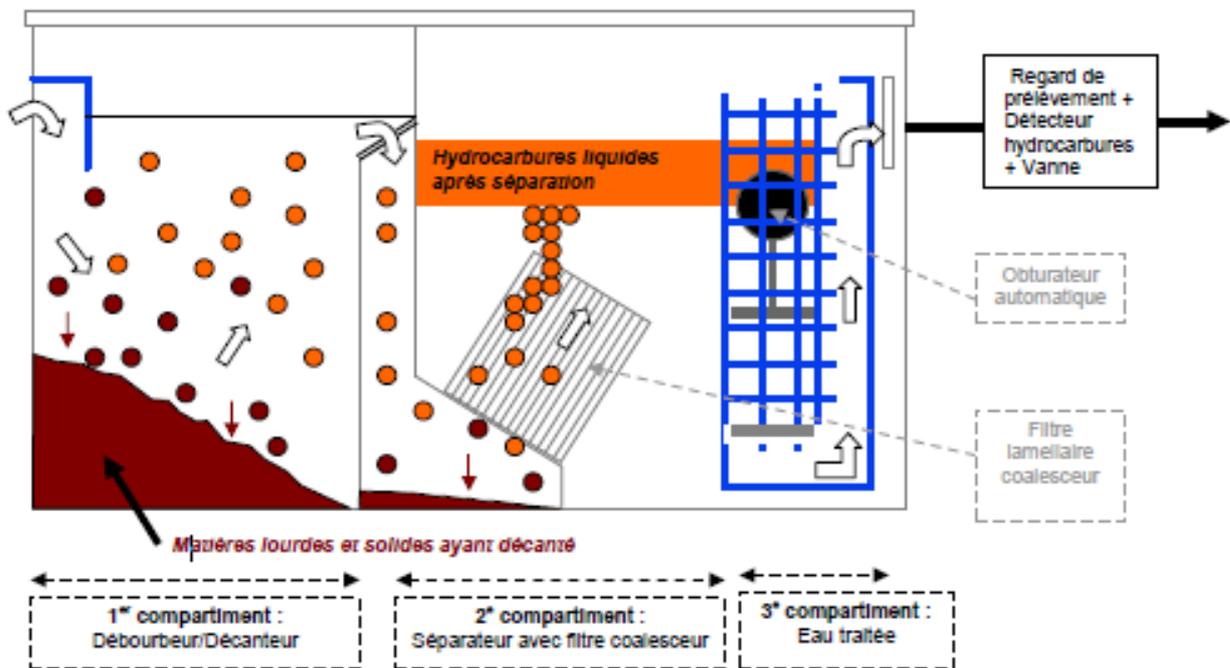


**Fig.18: Séparateur à hydrocarbures maçonné**

- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| <b>1- Entrée</b>               | <b>5- tambour oléophile</b>                |
| <b>2- Décanteur-débourbeur</b> | <b>6- filtre</b>                           |
| <b>3- Séparateur</b>           | <b>7- détection hydrocarbures liquides</b> |
| <b>4- Filtre</b>               | <b>8- vanne de sortie</b>                  |

#### **4.3.2. Principe de fonctionnement d'un décanteur séparateur**

Les eaux huileuses arrivent dans le premier compartiment appelé débourbeur/décanteur. Ce compartiment récupère la majorité des matières en suspension, et permet au liquide de se tranquilliser pour passer lentement dans le compartiment de séparation. Ce dernier constitue le cœur du traitement. Les hydrocarbures et l'eau se séparent par gravité, grâce à leur différence de densité. L'eau épurée passe ensuite sous une cloison, pour finir dans le compartiment d'eau traitée avec une évacuation. La figure (19) ci-dessous schématise les différents compartiments d'un séparateur à hydrocarbure et leurs fonctions.



**Fig.19: Principe de fonctionnement du séparateur à hydrocarbure**

L'entretien régulier des séparateurs est plus que nécessaire.

Les huiles et graisses collectées sont récupérées, incinérées ou brûlées.

Les dimensions spécifiées ci-dessus sont des dimensions minimales qu'il faut adapter à la grandeur de la station et aux contraintes du terrain.

Les figures (20 et 21) indiquent le remplissage des séparateurs à hydrocarbure en eau provenant des baies de lavage des stations-service.



**Fig.20: le remplissage du séparateur à hydrocarbure maçonné**



**Fig.21: remplissage du séparateur à hydrocarbure préfabriqué**

#### **4.4. Prélèvements des échantillons et Mesure des paramètres :**

Nous avons effectué une enquête de terrain dans les différentes stations-service et nous avons réalisés trois (3) prélèvements d'échantillons composites le premier en mois de Décembre 2015, le deuxième en Janvier 2016 et le dernier en mois de Mars 2016. Les prélèvements ont été effectués dans cinq (5) stations-services Naftal, c'est-à-dire en aval de chaque séparateur à hydrocarbure (maçonné ou préfabriqué). Des flacons en polyéthylène (PET) ont été utilisés pour les prélèvements destinés aux analyses physicochimiques. Dans les flacons vides de prélèvements, l'acide sulfurique est utilisé comme agent de préservation. Au cours du prélèvement des échantillons du papier alumine a été utilisé pour la fermeture des bouchons des flacons pour éviter de l'air entre le bouchon fermé et le liquide. Ainsi, un échantillon composite d'un (1) litre d'eau résiduaire a été prélevé dans chaque station-service Naftal. Une fois le prélèvement effectué, le flacon est rangé dans une glacière à la température de 4°C (Rodier, 2005)

Les paramètres choisis (pH, MES, DCO, huiles et graisses total, huiles et graisses minérales) sont ceux qui permettent d'apprécier la qualité des eaux à savoir leur action potentielle sur le milieu récepteur et l'environnement (Boeglin, 1999).

##### **✓ La température**

La température joue un rôle important en ce qui concerne la solubilité des sels et des gaz. Par ailleurs, la température détermine le taux et la vitesse des réactions de dégradation biochimique. Plus la température est importante, plus les réactions sont rapides. La température des eaux usées influent beaucoup sur l'efficacité du procédé de traitement. Par exemple, la décantation est plus efficace à des températures élevées (Grunditz, 2001).

La température de l'eau a été mesurée *in situ*, à l'aide d'un thermomètre à colonne de mercure gradué au 1/10°C ; celle de l'air a été prise à l'ombre à 1 mètre au-dessus du sol. Elle est exprimée en degrés Celsius (°C).

#### ✓ **Le potentiel Hydrogène : pH**

Le pH (potentiel hydrogène), est le reflet de la concentration d'une eau en ions H<sup>+</sup>. Le pH, indique l'alcalinité des eaux rejetées, son rôle est capital pour la croissance des microorganismes qui ont généralement un pH optimum variant de 6,5 à 8. Le pH des eaux mécaniques pouvant atteindre la valeur de 7,3 (Laforest, 2010). La mesure du pH a été faite dès le retour au laboratoire à l'aide d'un pH-mètre digital modèle SCHÖTT GERÄTE CG 818. Les valeurs sont exprimées en unités conventionnelles (Rodier, 2005).

#### ✓ **La Demande Biochimique en Oxygène (DBO)**

La Demande Biochimique en Oxygène consommé en 5 jours, DBO<sub>5</sub>, comme il est couramment abrégé, est l'un des paramètres les plus importants et utiles indiquant la force organique des eaux usées. La demande biologique en oxygène est, par définition la quantité d'oxygène dissous nécessaire pour les systèmes biologiques aérobies naturels dans les eaux usées pour décomposer les matières organiques décomposables dans des conditions définies (Eckenfelder, 1982). La DBO<sub>5</sub> a été évaluée par respirométrie à l'aide d'un analyseur à DBO. Les résultats sont exprimés en milligrammes d'oxygène par litre (mg d'O<sub>2</sub>/l) (Rodier, 2005).

#### ✓ **La demande chimique en oxygène (DCO)**

La demande chimique en oxygène (DCO) est définie comme la quantité d'un spécifié oxydant qui réagit avec l'échantillon dans des conditions contrôlées. La quantité d'oxydant consommée est exprimée en termes de son oxygène équivalence. En raison de ses propriétés chimiques uniques, l'ion dichromate (Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> est réduite on ion de chrome (Cr<sup>+3</sup>). À la fois les composants organiques et inorganiques de l'échantillon sont soumis à l'oxydation, mais dans la plupart des cas, le composant organique prédomine. La DCO des eaux résiduaires mécaniques pouvant atteindre 6 g O<sub>2</sub>/l (Laforest, 2010). La demande chimique en oxygène (DCO) a été déterminée après oxydation chimique en milieu acide sulfurique fort par un excès de dichromate de potassium (K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) pendant environ deux heures. Ensuite la lecture a été faite avec le Spectrométrie DR 2010 HACH (Norme AFNOR T 90-101).

#### ✓ **Matières en suspension (MES)**

On appelle matières en suspension les très fines particules qui sont non dissoutes dans l'eau (sable, argile, produits organiques, particules de produits polluant, micro-organismes,...) qui donnent un aspect trouble à l'eau, (turbidité) et s'opposent à la pénétration de la lumière nécessaire à la vie aquatique. En trop grande quantité, elles constituent donc une pollution solide des eaux. (Gomella et Guerree, 1978). La charge en matières en suspension (MES) a été déterminée par gravimétrie. De retour au laboratoire, un volume (V) d'échantillon d'eau est filtré sous vide à travers des membranes en microfibrilles de verre de type WHATMAN GF/C

préalablement séchées pendant une heure à l'étuve à 105°C et pesées. Après filtration, les membranes sont de nouveau portées à l'étuve à 105°C pendant une heure puis pesées (Andrew D. Clescri et al, 1995). La différence entre les masses  $M$  de la membrane après filtration et  $M_0$  avant filtration correspond à la teneur en MES du volume d'échantillon filtré [ $MES = (M - M_0) / V$ ] exprimée en mg/l.

On principe les paramètres d'analyses doivent contenir également les analyses des huiles et graisses, résultent de plusieurs activités liées à l'extraction du pétrole, à son transport, à l'utilisation de produits finis (carburants et lubrifiants) mais à cause du manque de réactifs ces deux paramètres ont été annulés.

## Chapitre v : résultats et discussion

### 5.1. Les résultats des analyses :

Les tableaux suivants représentent les résultats des analyses effectués

#### Station-service 1 :

Le tableau 16 présente les valeurs des paramètres analysés en comparant avec la valeur limite.

**Tab.16 : Analyses physico chimique de la station-service 1**

Paramètre	Unités	Valeurs Limites	Analyse1 (Déc.2015)	Analyse2 (Jan.2016)	Analyse3 (mar.2016)
Température	C°	35	22.1	20.3	19
pH	-	6.5	6.65	7.74	7.8
DBO <sub>5</sub>	mg /l	35	<b>720</b>	38	37
DCO <sub>5</sub>	mgO <sub>2</sub> /l	120	<b>460</b>	96	103
MES	mg/l	20	<b>87</b>	23	29

#### Station-service 2 :

**Tab.17 : Analyses physico-chimiques de la station-service 2**

Paramètre	Unités	Valeurs Limites	Analyse1 (Déc.2015)	Analyse2 (Jan.2016)	Analyse3 (Fév.2016)
Température	C°	35	23.7	22	18.6
PH	-	6.5	6.6	7.7	8.1
DBO <sub>5</sub>	mg /l	35	<b>451</b>	31	36
DCO <sub>5</sub>	mgO <sub>2</sub> /l	120	<b>306</b>	81	81
MES	mg/l	20	<b>90</b>	24	25

**Station-service 3 :**

**Tab.18 : Analyses physico-chimique de la station-service 3**

Paramètre	Unités	Valeurs Limites	Analyse1 (Déc.2015)	Analyse2 (Jan.2016)	Analyse3 (Mar.2016)
Température	C°	35	23.5	22.3	19.1
PH	-	6.5	7.16	7.1	7.2
DBO <sub>5</sub>	mg /l	35	<b>499</b>	31	29
DCO <sub>5</sub>	mgO <sub>2</sub> /l	100-120	<b>318</b>	121	63
MES	mg/l	20-30	<b>86</b>	25	23

**Station-service 4 :**

**Tab.19 : Analyses physico-chimiques de la station-service 4**

Paramètre	Unités	Valeurs Limites	Analyse1 (Déc.2015)	Analyse2 (Jan.2016)	Analyse3 (Mar.2016)
température	C°	35	23.7	22.2	18
PH	-	6.5	6.3	7.3	7.12
DBO <sub>5</sub>	mg /l	35	<b>230</b>	35	39
DCO <sub>5</sub>	mgO <sub>2</sub> /l	120	<b>183</b>	93	72
MES	mg/l	20	<b>96</b>	28	26

**Station-service 5 :**

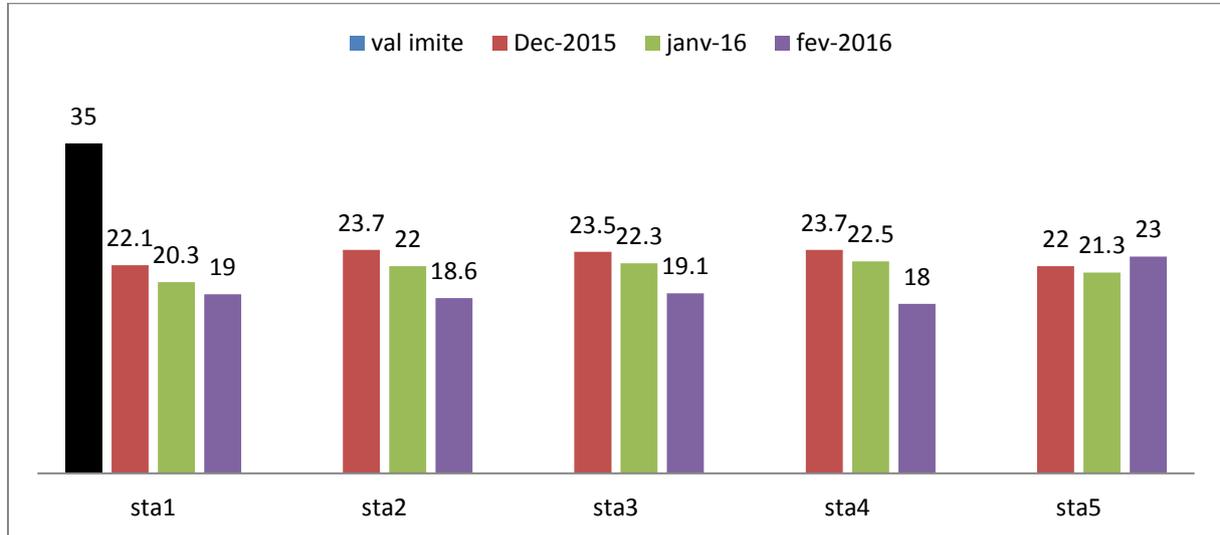
**Tab.20 : analyses physico-chimiques de la station-service 5**

Paramètre	Unités	Valeurs Limites	Analyse1 (Déc.2015)	Analyse2 (Jan.2016)	Analyse3 (Mar.2016)
température	C°	35	22	21.3	23
PH	-	6.5	6.65	7.73	7.79
DBO <sub>5</sub>	Mg /l	35	<b>503</b>	30	40
DCO <sub>5</sub>	MgO <sub>2</sub> /l	120	<b>360</b>	125	55
MES	Mg/l	20	<b>97</b>	20	25

## 5.2. Interprétation des résultats des analyses des eaux de rejet final des stations-service :

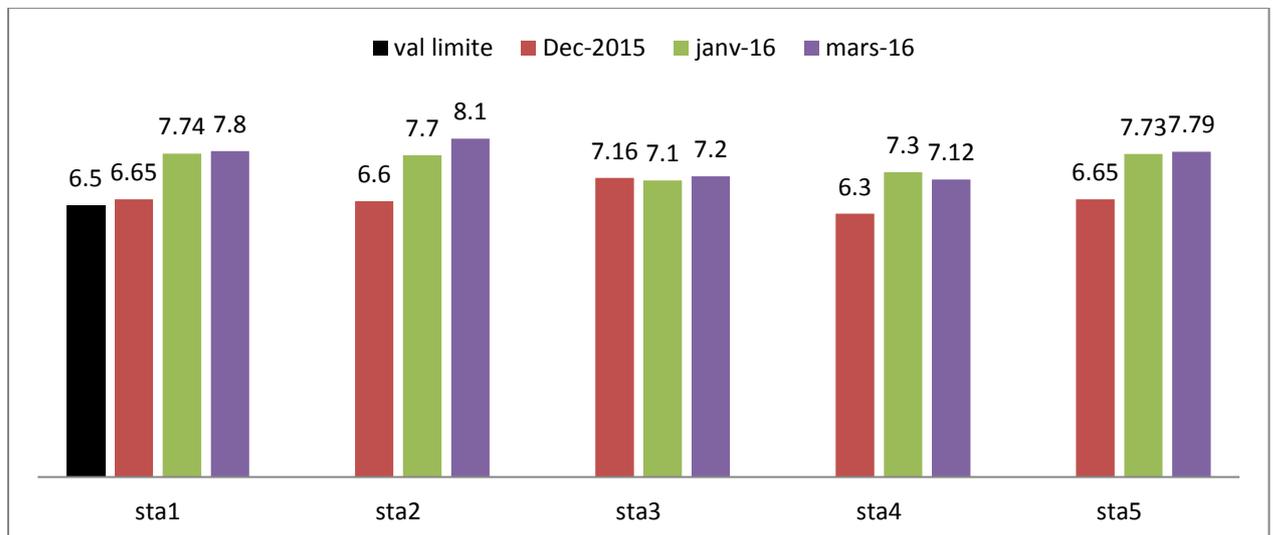
Sur la base des résultats obtenus, nous avons établi les graphiques pour les paramètres physico-chimiques des eaux de rejet final des stations-service.

- **La température :**



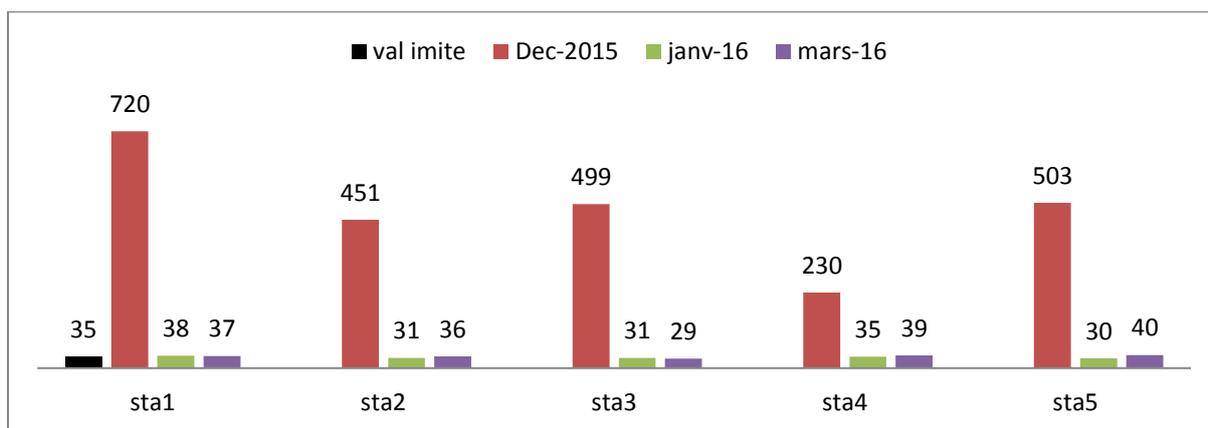
**Fig.22 : valeurs de température par station**

- **Le pH**



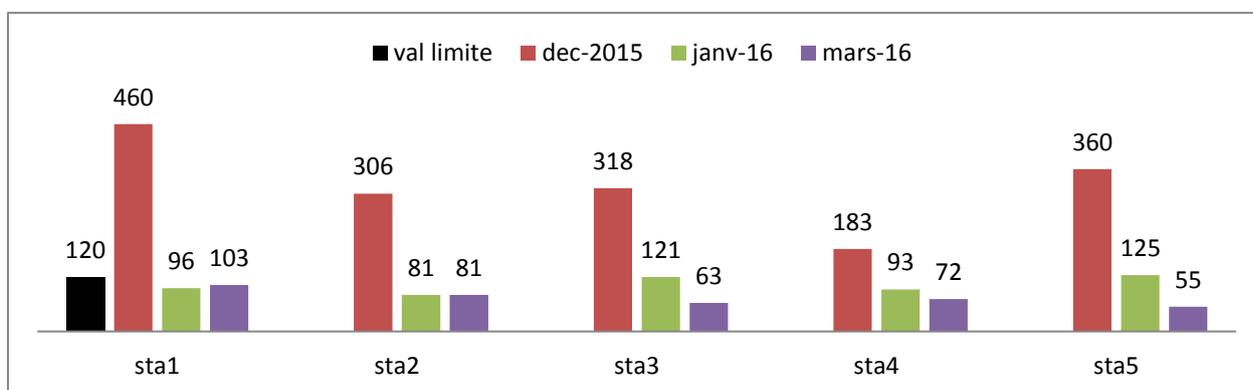
**Fig.23: valeurs du pH par station**

- **La DBO<sub>5</sub> :**



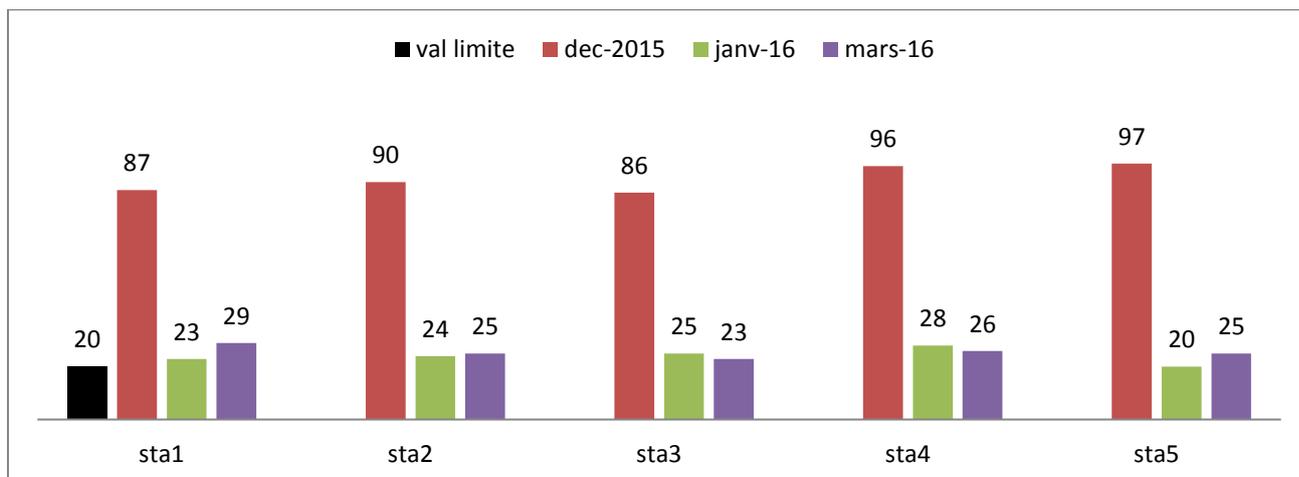
**Fig.24 : concentrations du DBO par station**

- **La DCO :**



**Fig.25 : concentrations du DCO par station**

- **Interprétation de MES :**



**Fig.26 : concentration des MES par station**

Sur 3 échantillons prélevés à la sortie des 5 stations-service au niveau de canal de rejet final, d'après le graphique des températures (Figure.22), on constate que les valeurs de températures ne dépassent pas 24° C à pour le prélèvement du mois de Décembre 2015, les valeurs varient entre 18-23°C pour les prélèvements du 1<sup>er</sup> trimestre de l'année 2016. On constate que la température est largement inférieure de la limite car elle est influencée par la température extérieure. Selon ces valeurs, on peut conclure que la température des eaux de rejets des stations-service ne dépasse pas celle de la norme limitée à 35°C.

Le graphique de pH, établi pour les 3 échantillons prélevés à la sortie du canal de rejet au sein des 5 Stations- service, montre que la variation du pH est légèrement faible. Elle est de l'ordre de 0.2 à 1.6. Les valeurs de pH ainsi sont comprises entre 6.3 et 8.1. A la station 1, les valeurs de pH varient entre 6,6 et 7,8. Ces valeurs s'élèvent jusqu'à 8.1 pour la station 2, ils restent très proche pour la station 3. De l'ordre de 7.1 à 7.2, pour la station 4 la variation entre les 3 prélèvements et de l'ordre de 0.8à1 et pour la station 5 est de 6.6 à 7.7. Selon ces résultats, on peut conclure que le pH varie dans la fourchette de valeurs admise par les normes de rejet (6.5-8.5).

Les valeurs notées présentent des teneurs en DBO<sub>5</sub> variant entre 29 et 40 mg/l pour le 1<sup>er</sup> trimestre de l'année en cours restent dans la fourchette de la limite. En Décembre 2015, les valeurs enregistrées en DBO<sub>5</sub> ne répondent pas à la norme requise (35 mg/l), ces valeurs atteintes 720 mg/l pour la station 1 avec une différence de 685 mg/l, pour les autres stations la situation n'est pas meilleurs ou les valeurs varient entre 230 à 503 mg/l ce qui reste énorme par rapport à la valeur limite.

Ces valeurs représentent une situation très alarmante, et les investigations mènent que ces 5 stations-service en particuliers et la plupart des stations de la wilaya de Constantine n'avaient pas de système de séparation ou ce qu'on appelle le déshuileur ou dégraisseur, ou bien ces systèmes n'étaient pas construit selon les normes et n'étaient même pas entretenus.

D'après le graphique ci-dessus, on constate que les valeurs de la DCO de l'effluent dépassent la norme limitée à 120 mg/l pour le mois de Décembre 2015 pour les 5 stations tandis que Les valeurs retrouvent la norme au cours du 1<sup>er</sup> trimestre de l'année 2016 grâce à l'action des services de contrôle sur l'état des déshuileurs ou dégraisseur et l'obligation de leurs entretiens.

Les eaux de rejets des stations-service étudiées renferment au mois de Décembre 2015 une quantité de MES dépassant 85 mg/l or la norme impliquée par la réglementation est de 20 mg/l. ces valeurs reflètent le mauvais état des déshuileurs qui ont été ensuite amélioré et cela est confirmé par les valeurs des analyses qui ont été faites durant le 1<sup>er</sup> trimestre du l'année 2016, où les valeurs sont réduite à une valeur comprise entre 20 et 29 mg/l, ce qui évident après le traitement que la concentration en matière organique répond aux normes.

Les huiles et graisses Totales et minérales sont des paramètres très importants pour les rejets des eaux résiduaires des stations-service. L'identification de l'origine des huiles et d'une grande utilité dans la conception des ouvrages d'épuration ainsi que dans le dépistage des

sources de pollution. Les concentrations des huiles et graisses totales et minérales ne sont pas malheureusement mesurer pour des raisons techniques.

### **5.3. Discussion des résultats :**

Il ressort de cette étude que comme dans les stations qui sont équipées d'un séparateur à hydrocarbure préfabriqué que maçonné les températures reste inférieure de la norme qui est fixée à 35°C ce qui conclut que la nature du séparateur n'a aucune influence sur la température des rejets résiduels des cinq stations service et le pH qui a une valeur moyenne minimale de 6.3, reste neutre pour presque toutes les stations. De façon générale toutes les stations-service respectent les normes des valeurs du pH et la température.

Au cours de l'analyse des résultats de la DBO et du DCO du mois de décembre 2015, les 5 stations équipées de séparateur à hydrocarbure maçonné ou préfabriqué enregistrent les plus grandes concentrations en DBO et en DCO des valeurs qui sont énormément plus grande que la norme fixée à 35 mg/l pour le DBO et à 120 mg/l pour le DCO. Ces valeurs inquiétants sont dut au mauvais entretien du séparateur à hydrocarbures, la fin de l'année 2015 était le dernier délai pour les propriétaires des stations-service pour nettoyer leurs séparateurs à hydrocarbures. Pour la station 5 on explique cette grande concentration en DCO et DBO peut être liée au dysfonctionnement au niveau du décanteur.

En revanche, les concentrations retrouvent les normes fixées à 35 mg/l pour le DBO et à 120 mg/l pour le DCO, grâce à la rénovation des séparateurs à hydrocarbures soit maçonné ou préfabriqué.

Il a été constaté également que les valeurs des MES pendant le mois de Décembre 2015 dans toutes les stations-services sont très grandes par rapports à la norme qui est fixée à 20 mg/l. Les stations (1.2.3) équipées de séparateur à hydrocarbure maçonné ont des valeurs de MES proches que ceux des stations (4.5) qui sont eux équipées de séparateur préfabriqué. Mais on peut dire que les séparateurs préfabriqués sont plus efficaces en matière de décantation des MES que les séparateurs maçonnés. La station 5 enregistre la plus grande concentration en MES (97mg/l). Cette grande valeur de concentration de MES peut être liée dysfonctionnement du séparateur à hydrocarbure préfabriqué (filtre) ou d'un défaut de traitement des eaux résiduaires et de l'adaptation du réseau d'assainissement au décanteur.

Pendant le premier trimestre de l'an 2016, on constate que les concentrations répondent à la norme fixée à 20 mg/l grâce à la rénovation des dégraisseurs ou des séparateurs à hydrocarbures des cinq stations.

La réglementation algérienne indique de faire des analyses de graisses et huiles totales et minérales mais, le laboratoire ne les fait pas à cause d'un manque de réactifs et la direction de l'environnement le néglige également malgré l'importance de l'information qu'elle apporte cette analyse sur la valorisation de la qualité des eaux de rejets des stations-service. La valeur limite pour les graisses et huiles est fixée à 15 mg/l, généralement pour les huiles et graisses le séparateur à hydrocarbures ou les dégraisseurs maçonnés sont plus efficaces que les séparateurs préfabriqués.

En résumé on peut dire les séparateurs à hydrocarbure préfabriqué (PVC) sont plus performants que les séparateurs à hydrocarbure maçonné en terme de rejet de MES, DBO, DCO et huiles et graisses. Les mauvaises performances des systèmes maçonnés sont dues au mauvais calcul de dimensionnement (étanchéité du béton), anomalie en génie civil. Cette mauvaise performance de traitement des systèmes maçonné est lié aussi à la technologie car les séparateurs maçonnés occupent plus d'espace que les séparateurs préfabriqués.

Enfin, les analyses du mois de Décembre 2015 avant d'entretenir les séparateurs de graisse étaient non conformes.

## **VI-RECOMMANDATION HSEQ**

Pour la mise en conformité des séparateurs à hydrocarbure, les règles de HSEQ pourraient être recommandées :

- **Pour l'exploitation d'un décanteur séparateur :**

Dans le cadre d'installations neuves, il est recommandé d'équiper les sites avec un décanteur séparateur préfabriqué (et non maçonné) répondant parfaitement au besoin du site plutôt que d'un décanteur séparateur maçonné pouvant générer, en cas de malfaçon (génie civil), des dysfonctionnement ou pollution (non étanchéité du béton).

Dans l'implantation des séparateurs à hydrocarbure. Il ne faut pas installer les séparateurs à hydrocarbure :

- dans une zone inondable
- au niveau d'une zone de forte circulation

Il est impératif de respecter le débit nominal du décanteur séparateur lors de la vidange des cuvettes de rétention.

Pour que le séparateur fonctionne correctement il faut :

- A l'occasion de la création de nouvelles installations sur le site, s'assurer que les surfaces raccordées au décanteur séparateur n'amène pas des volumes d'eau à traiter incompatibles avec le débit nominal de ce dernier.
- S'assurer qu'il ne reçoit pas d'eau parasite, provenant de surfaces rajoutées ;
- Respecter les fréquences d'écumage et de nettoyage de l'ouvrage.

En cas de détection d'hydrocarbure, la vanne sera fermée manuellement ou de façon automatique.

Lors des rondes effectuées quotidiennement par le personnel d'exploitation de la station, il est indispensable d'observer le fonctionnement du décanteur, et en particulier de contrôler les points suivants :

- L'épaisseur d'hydrocarbure en surface et de boue dans le compartiment de traitement indiquant la nécessité de procéder à un écumage ou à un nettoyage
- l'absence d'hydrocarbures en surface ou de boues dans le dernier compartiment (eau traitée)
- le niveau d'eau. Un décanteur séparateur sous rempli ou trop rempli ne peut pas fonctionner correctement.
- l'état des filtres (saturé ou mal positionné).

- **Pour l'entretien d'un décanteur séparateur :**

**Nettoyage du décanteur séparateur et remise en eau**

Un nettoyage du décanteur doit être effectué chaque fois que nécessaire et au moins deux fois par an. Il faut :

- Contrôle visuel et nettoyage des réseaux amont (caniveaux, regards) au séparateur
  - Enlèvement des matériaux et autres objets dans les caniveaux
  - Mise en place du périmètre de sécurité autour du décanteur séparateur
  - Observer la position de l'obturateur automatique qui donne une idée sur l'épaisseur d'hydrocarbure flottant
  - Pompage sélectif des boues et stockage isolés des produits pompés (boues) et transférer les déchets dans une structure spécialisée pour le traitement.
  - Nettoyage du décanteur séparateur
    - Lavage à l'eau basse pression du filtre lamellaire (si existant)
    - Lavage et remplacement si nécessaire du filtre (si existant)
    - Stockage du filtre
  - Remplissage complet du décanteur séparateur (volume nominal) en commençant par la sortie (exutoire)
  - Remise en service du séparateur
- Lors des opérations de nettoyage, relever tous dommages ou anomalies concernant l'intégrité du séparateur et des réseaux.

## VII. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Le traitement des eaux est devenu, ces dernières années, une part essentielle des investissements de la société de Naftal pour la protection de l'environnement. Les actions envisagées pour l'amélioration des traitements des eaux résiduaires des baies de lavage des stations-service passent par la mise en place des technologies propres permettant la minimisation des rejets polluants en vue de réduire l'impact environnemental.

Cette étude nous a permis de faire l'état des lieux des rejets des eaux résiduaires des stations-service. Suite à la caractérisation des eaux il apparaît, d'une part que les valeurs des concentrations sont élevées à la sortie des séparateurs maçonnés et préfabriqués. D'autre part que les séparateurs préfabriqués sont plus efficaces en matière de rejet de la qualité des eaux que les séparateurs maçonnés.

Le manque de maintenance préventive (nettoyage périodique des séparateurs) est à l'origine des principaux dépassements des valeurs limites réglementaires. La totalité des eaux résiduaires est directement déversée dans le réseau d'assainissement.

Pour les résultats d'analyse non conformes, les recommandations suivantes pourraient être formulées :

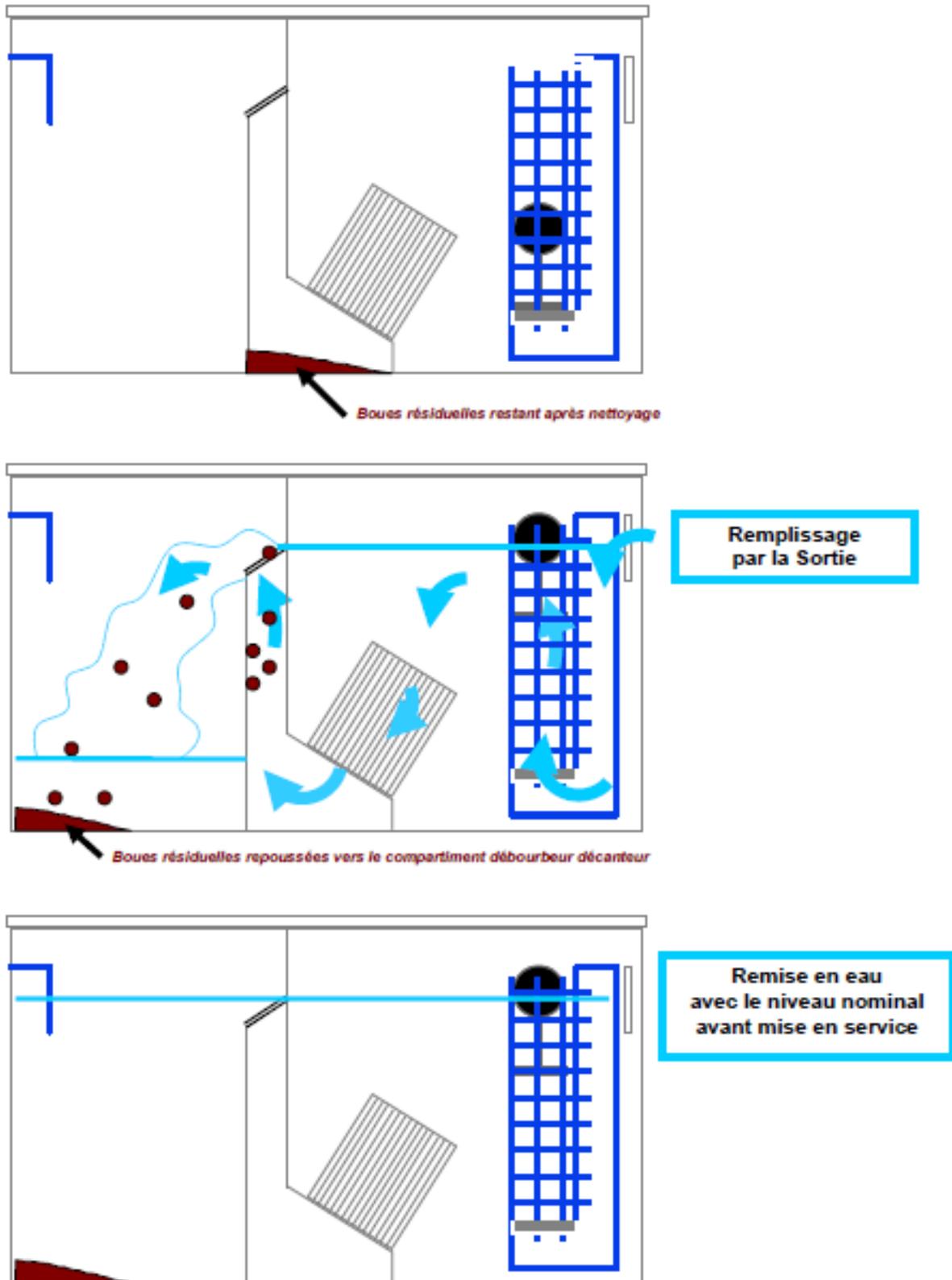
- Etablir la cause de l'anomalie et si possible y remédier (action corrective)
- Recommencer une campagne de prélèvements à l'entrée des séparateurs à hydrocarbures pour juger de l'efficacité de traitement des séparateurs
- Etablir une fiche d'anomalie dans le compte rendu d'événement, renseignée des éléments d'enquête, des actions immédiates, et des actions correctives, joindre une copie du bulletin d'analyse.
- Entreprendre des études primordiales (huiles et graisses totales) au laboratoire.

### **VIII. bibliographie :**

1. Direction de l'environnement, rapport de présentation (2015).
2. rapport annuel de la direction des mines service de l'énergie (2015).
3. Rapport technique n°517, OMS, 1973
4. Ir VAERWYCK J-K, Rapport technique sur les eaux résiduaires en provenance des industries, 2008
5. Rapport OMS, 2006
6. Réutilisation des eaux résiduaires industrielles épurées comme eau d'appoint dans un circuit de refroidissement.
7. Klee O. (1998): Waster untersuchen 3 Aufl. Quelle & Meyer, Wiesbaden, Germany.
8. V. Laforest, Carole Muret et al, (2010), outil d'aide au choix de filières de traitement d'eaux résiduaires industrielles.
9. Ayers and al, (1985) Water Quality for Agriculture, irrigation and Drainage Paper No 29, FAO, Rome
10. Department of Water Affairs and Forestry (1996) South African Water, Quality Guidelines (second edition) Vol 4: Agricultural Use, South Africa.
11. Code de pratique de gestion des huiles résiduaires au Canada (1989).
12. Directive de l'OMS (2006).
13. Rodier, (1996), Memento Technique de l'eau, 2005
14. Boeglin J.C. (1996) pollution industrielle de l'eau : caractérisation, classification, mesure, technique de l'ingénieur. Traité de génie des procédés. G1210 :1-12.
15. Méthode d'analyse : détermination des huiles et des graisses dans les eaux, (2011). Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec

**ANNEXE 1 :**

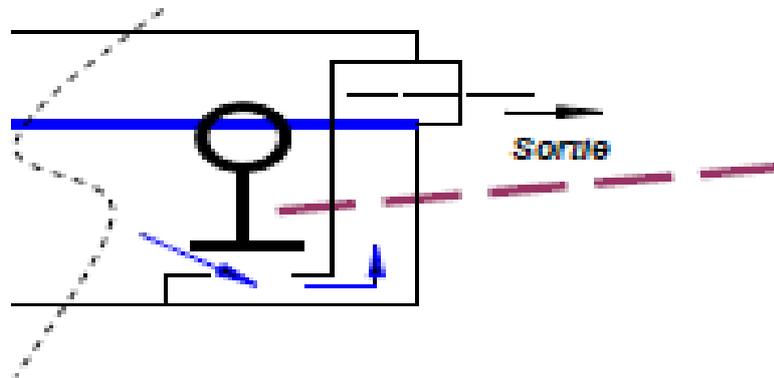
**Mode de fonctionnement du séparateur à hydrocarbure**



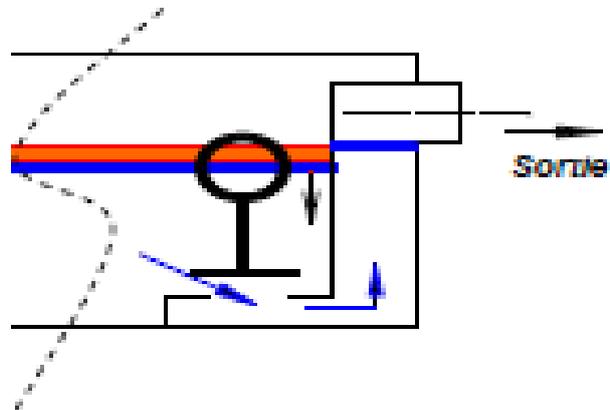
**Fig.27 : mode de fonctionnement du séparateur à hydrocarbures**

ANNEXE 2 :

*En fonctionnement normal, l'obturateur flotte sur l'eau*



*Lorsque la couche d'hydrocarbures augmente, l'obturateur commence à descendre.*



*Lorsque la couche d'hydrocarbures est très importante, l'obturateur est descendu et ferme la sortie du séparateur*

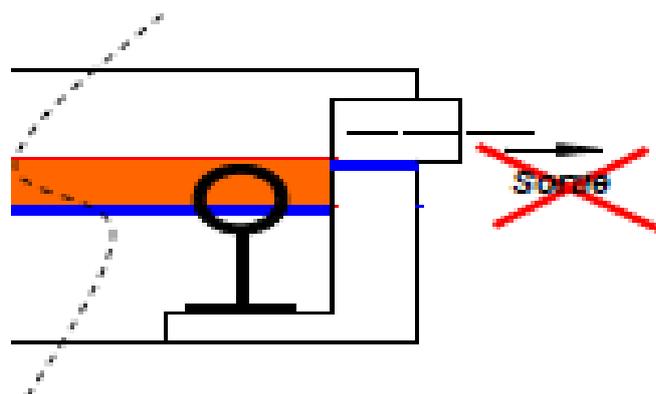


Fig.28 : le rôle de l'obturateur d'un séparateur à hydrocarbures.

*Années universitaire : 2015/2016*

*Présentée par : NEMOUCHI Faiza*

**Direction de l'environnement et caractérisation des eaux résiduaires des stations-service de la commune de Constantine**

*Mémoire de fin de cycle pour l'obtention du diplôme de Master en  
Pollution des écosystèmes et Ecotoxicologie*

La Direction de l'Environnement, service extérieur du ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, est l'organe principal de l'état en matière de contrôle de l'application des lois et règlements relatifs à la protection de l'environnement, la direction de l'environnement veille sur l'application de ces réglementations surtout pour le domaine de l'industrie et Dans le souci de réduire l'émission des polluants présents dans les eaux résiduaires des séparateurs à hydrocarbure des stations-service, une étude de caractérisation des rejets des eaux résiduaires a été entreprise au niveau des baies de lavage des stations-service.

Les analyses physicochimiques de ces eaux résiduaires ont montrés une forte et irrégulière pollution qui est préjudiciable pour le milieu récepteur. La norme algérienne et les recommandations de Naftal sont souvent dépassées pour la majorité des paramètres étudiés avant le renouvellement des séparateurs à hydrocarbures. Par ailleurs cette étude démontre que les séparateurs à hydrocarbure préfabriqué (PVC) sont plus performants que les séparateurs à hydrocarbure maçonné en terme de réduction des rejets de MES, DBO, DCO et HGT.

Pour la mise en conformité des séparateurs à hydrocarbure, les règles de HSEQ pourraient être recommandées, Il est impératif de respecter le débit nominal du décanteur séparateur lors de la vidange des cuvettes de rétention, Lavage à l'eau basse pression du filtre, Lavage et remplacement si nécessaire du filtre et le Stockage du filtre.

**Mots clés :** Eaux résiduaires, séparateur à hydrocarbure, hydrocarbure, station-service, capacité de stockage.

**Laboratoire de recherche :** Biologie et Environnement

Jury d'évaluation

**Président du jury :** *TOUATI Laid* (MCB - UFM Constantine),

**Rapporteur :** *AFRI-MEHENNAOUI Fatima-Zohra* (MCA - UFM Constantine),

**Examineur :** *ZAIMECHE Saida* (MCB - UFM Constantine).

Date de soutenance 23/06/2016