

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITÉ BLIDA 1

Faculté de Technologie

Département de Génie des Procédés



Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de

MASTER EN GENIE DES PROCEDES

Spécialité : Génie de l'environnement

Intitulé du mémoire

**Mise à jour du plan de gestion environnemental de
la raffinerie d'Alger**

Présenté par :

BRAHIMI NASSIMA

TERFAI SOUHIA

ZITOUNI TERKI NOUR EL HOUDA

Encadré par :

Mr. CHENTIR

Pr. BADIS

2023/2024

Remercîments

الحمد لله رب العالمين

Nous souhaitons exprimer mes plus sincères remerciements à notre promoteur, monsieur Chentir Kaddour, qui a su nous guider tout au long de notre travail grâce à ses conseils avisés et à ses discussions fructueuses.

Nous tenons également à exprimer notre gratitude envers notre copromoteur, Professeur Badis Abdelmalek, pour son aide précieuse et ses commentaires pertinents.

Nous remercions vivement les membres de jury messieurs Ibrir.A et Benmaamer qui ont eu l'amabilité de porter une appréciation sur ce travail et de participer au jury de soutenance

Ainsi qu'envers le directeur de la raffinerie d'Alger monsieur Zemmouri et mesdames Meddade et Tamda et messieurs Deghmoume et Aissa, qui nous ont fourni toutes les informations nécessaires concernant notre mémoire.

Enfin un hommage éternel à tous les enseignants qui nous ont encadré depuis nos premières années d'études jusqu'à aujourd'hui. Merci également à tous nos amis, nos collègues et tous ceux qui nous ont aidé de près ou de loin à réaliser ce travail.

Dédicaces

Tout d'abord, je tiens à remercier le bon DIEU tout puissant de m'avoir donné la force et le courage de bien mener ce modeste travail.

Je tiens aussi à dédier cet humble travail à :

-A ma tendre mère qui a sacrifiée sa vie pour me voir réussir et mes chères tantes qui m'ont soutenue au cours de mes études

-A ma précieuse sœur et mes meilleures amies : Souha, Nihel, Imen, Naila

-A mes chères cousines : Doua, Anfel

-Spécial dédicace à vous : monsieur Badis abdelmalek et M.chentir

Et à Tous ceux qui m'aiment et que j'aime.

Terfai S

الإهداء

الحمد لله حُبًا وشكرًا وامتنانًا على البدء والختام
(وَأَخِرُ دَعْوَاهُمْ أَنِ الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ)

من قال انا لها "نالها" لم تكن الرحلة قصيرة ولا ينبغي لها ان تكون لم يكن الخلم قريبًا ولا الطريق
كان محفوظًا بالتسهيلات لكنني فعلته او نلتها

ابي يا خير عون كان لي عند المحن
الى الجدار الذي استند عليه في تعبتي وحزني الى الكتف الذي اضع عليه اثقالي الى عزيزي وحببي
الذي احبه بقدر هذا العالم الى جنة الدنيا والاخرة "أبي"

الى من تملك جنة تحت القدم
الى ملاكي الطاهر وقوتي بعد الله الى من دعمتني بلا مقابل داعمتي الاولى والابدية اهديك هذا
الانجاز الذي لولا تضحياتك لما كان له وجود "أمي"

الى من قال فيهم (سَسْتَشُدُّ عَضُدَكَ بِأَخِيكَ)
الى من مد يدهم دون كلل او ملل وقت ضعفي (قدور اسماعيل) ادامكم الله ضلعا ثابتا
الى من آمن بقدراتي وأمان أيامي (رشيدة خديجة حكيمة) ادامكم الله لي نعمة
الى صديقة عمري (مريم) حفظك الله

براهيمي .ن

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail : A ma très chère maman et mon père Pour leurs soutien et encouragements J'espère qu'ils trouveront dans ce travail toute ma reconnaissance et tout mon amour.

Mon père, à qui je dois tous le respect et l'amour pour son soutien, son encouragement et ses sacrifices.

Ma mère : la Flamme de ma vie, la lumière qui m'a toujours guidé vers le bon chemin.

Mes grands parents

Mon cher fiancé : cherradah Mohamed pour son soutien.

Mes chers frères : Hamza et Nouredine et Mohamed

Ma Belle-sœur Bouchra

A mes amies et collègues de promotion.

A tous ceux qui sont proches de mon cœur et dont je n'ai pas cité le nom. À toutes les personnes qui connaissent moi de près ou de loin, Seulement pour leur existence

Zitouni Terki N.H

ملخص

أجريت هذه الدراسة في مصفاة الجزائر حيث بحثنا خمس خطط لإدارة البيئة: خطة إدارة المواد الكيميائية، خطة إدارة الانبعاثات السامة، خطة إدارة الموارد الطبيعية و برنامج مراقبة الآثار البيئية، تم تنفيذ برنامج المعلومات والتوعية من خلال زيارة أماكن الدراسة مثل المخازن الكيميائية، ومراكز معالجة المياه الجوفية، والمرافق الإنتاجية. وقد تم تحديث هذا الخطة مع التركيز على التوصيات التنفيذية المتعلقة بالنشاط التجاري في الجزائر. في هذه الدراسة، استخدمنا طريقة تحليل المخاطر (AMDEC) ونقدم بعض التوصيات لحماية البيئة والإنسان. خلال مراجعة خططنا، وجدنا أن بعض الخطط لم تتوافق مع القوانين و المراسيم التنفيذية.

الكلمات المفتاحية: خطة إدارة المواد الكيميائية، خطة إدارة الانبعاثات السامة، خطة إدارة الموارد الطبيعية و برنامج مراقبة الآثار البيئية.

Abstract

This study was conducted in an Algerian coal plant where we studied five environmental management plans: the chemicals management plan, Toxic Emission Management Plan, Natural Resource Management Plan and Environmental Impact Monitoring and Monitoring Programme. The information and awareness-raising programme was conducted through visits to study sites such as chemical warehouses, sewage treatment plants and production facilities. This plan has been updated to take into account implementation recommendations for mining in Algeria. In this study, we used the risk analysis method (Amdec) and we gave some recommendations for protecting the environment and people. During our review of the plans, we found that the Algerian regime did not comply with the laws of certain plans.

Keywords: UCA, PGPC, PGET, PGRN, PrSSIE

Résumé

Cette étude a été menée dans la raffinerie d'Alger où nous avons étudié cinq plans de gestion environnementale : Plan de gestion des produits chimiques, plan de gestion des émissions toxiques, plan de gestion des ressources naturelles et programme de surveillance et de suivi des impacts environnementaux. Le programme d'information et de sensibilisation a eu lieu en visitant des lieux d'étude tels que des entrepôts de produits chimiques, des stations de traitement des eaux usées et des établissements de production. Ce plan a été mis à jour en tenant compte des recommandations d'exécution relatives à l'activité minière en Algérie. Dans cette étude, nous avons utilisé la méthode d'analyse des risques (AMDEC) et nous avons donné quelques recommandations pour protéger l'environnement et l'homme. Au cours de notre examen des plans, nous avons constaté que le régime algérien ne répondait pas aux lois de certains plans.

Mots clés : UCA, PGPC, PGET, PGRN, PrSSIE

Table de matière

Liste des abréviations	1
Partie bibliographique	4
I.1. Introduction :.....	5
I.2 Les hydrocarbures :.....	5
I.2.1 Utilisations des hydrocarbures :.....	5
I.2.2 Transport et Classification des Hydrocarbures dans l'écosystème :.....	5
I.2.3 Les hydrocarbures aromatiques et aromatique polycyclique(HAP) :.....	6
I.2.4 Toxicité par les hydrocarbures aromatiques polycycliques :	6
Chapitre 2 : Généralité sur le concept environnemental et les méthodes d'analyse des risques au sein des entreprises.....	8
II.1 Introduction.....	8
II.2. Etude d'impact environnemental (EIE) :	8
II.4. L'audit environnemental (AE) :.....	8
II.5. Plan de gestion environnemental (PGE) :.....	9
II.5.1 Définition	9
II.5.2. Les objectifs du plan de gestion environnementale (PGE) :	9
II.6 Méthode d'analyse des risques :	9
II.6.1. Analyse préliminaire des risques	10
II.6.2 La méthode HAZOP :	10
II.6.3 La méthode arbre de défaillance :	10
II.6.4 La méthode arbre d'événement :.....	10
II.6.5 La méthode Nœud papillon :.....	11
II.6.6 La méthode HIRA :.....	11
II.6.7 La méthode AMDEC :	11
II.6.7.1 Définition d'AMDEC :	11
II.6.7.2 Les type d'AMDEC :.....	12
II.6.7.3 Les étapes d'AMDEC :.....	12
II.7. Conclusion	13
Chapitres 3 : présentation de la raffinerie d'Alger	14
III.1 Historique sur la raffinerie d'Alger :	14
III.2 Géographie de la raffinerie d'Alger.....	14
III.3 Capacité de production de la raffinerie d'Alger.	15

III.4 L'organisation du département HSE.	15
III.4.1- Service intervention	16
III.4.2- Service prévention.....	16
III.4.3 Cellule environnement :	16
III.5 Les principales installations La raffinerie comporte les installations de production suivante :	17
III.5.1 Unité de distillation atmosphérique (U 100) :	17
III.5.2 Unité de gaz-plant (U 300) :	17
III.5.3 La section stockage et Expédition Se compose de quatre unités :	17
III.5.3.1 Unités 900/901 :	17
III.5.3.2 Unités 910/911 :	17
III.5.4. Unité de craquage catalytique de fuel résiduel.....	18
III.5.4.1 RFCC (U-530) :	18
III.5.4.2 Unité MEROX (U-600) L'unité MEROX U600 :	18
III.5.5 La section MS BLOC :	18
III.5.5.1 Unité d'hydrotraitement des naphtas NHT (U-500) :	19
III.5.5.2 Unité d'isomérisation des naphtas (U-510) :	19
III.5.5.3 Unité de reforming CCR (U-520) :	19
III.5.6 La section Sulfure BLOC :	19
III.5.7 Les utilités Se compose des unités suivantes :	19
III.5.7.1 Unité de l'eau brute (U-701) :	19
III.5.7.2 Les tours de refroidissement (U-710/711) :	19
III.5.7.3 Unité d'eau déminéralisée (U-720) :	19
III.5.7.4 Unité d'eau anti incendie (U-741):	19
III.5.7.5. Unité de production de vapeur et d'électricité (U-751) :	19
III.5.7.6 Unité de production d'air comprimé (U-781) :	20
III.5.7.7 La torche (U-791) :	20
III.5.7.8 Unité de production d'azote (U-810) :	20
III.5.7.9 Unité de polissage des condensats (U-830) :	20
III.5.7.10 Unité de soude caustique et acide chlorhydrique (U-840) :	20
III.5.7.11 Unité de traitement des effluents (U-850) :	20
Partie expérimentale	22
Chapitre 1 : les plans de gestion environnemental	22
I.1 Définition :	22
I.2 Plan des ressources naturelles :	23
I.2.1 Introduction	23
I.2.2 Définition :	23

I.2.3 Objectif :	23
I.2.4 Les ressources naturelles exploitées au niveau de la raffinerie d'Alger :	23
I.2.4.1 Le pétrole brut :	23
I.2.4.2 Gaz naturel	23
I.2.4.3 Energie électrique	23
I.2.4.4 La source d'eau	23
I.2.4.5 La source de la vapeur:	24
I.3 Programme de surveillance et suivi des impacts environnementaux	25
I.3.1 Définition :	25
I.3.2 Objectif:	26
I.3.3 les principales composantes d'un plan de surveillance et de suivi :	26
I.3.4 Règlementation :	26
I.3.5 Réalité sur le terrain	28
I.3.6 Etude de cas	30
I.3.7 Conclusion :	31
I.4 Gestion des produits chimiques	31
I.4.1 Introduction :	31
I.4.2 plan de gestion des produits chimiques :	31
I.4.2.1 Définition :	31
I.4.2.2 L'objectif :	31
I.4.2.3 Cadre réglementaire et législation nationale pour la gestion des produits chimiques :	31
I.4.2.3.1 Législation Nationale :	31
I.4.2.3.2 Législation internationale :	32
I.4.2.4 Définition d'un produit chimique :	33
I.4.2.5 Définition d'une substance chimique :	33
I.4.2.6 La classification des produits chimiques :	33
I.4.2.7 Les responsabilités aux fournisseurs et employeurs et employés :	35
I.4.2.8 Responsabilités des fournisseurs	35
I.4.2.9 Responsabilités des employeurs :	35
I.4.2.10 Responsabilités des employés :	35
I.4.2.11 FDS (fiche de données de sécurité) :	35
I.4.2.12 Stockage des produits chimiques :	36
I.4.3.1 L'état de stockage des produits chimiques dans la raffinerie d'Alger:	36
I.4.3.2 La conformité réglementaire :	37
I.4.3.3 Recommandations :	37
I.4.3.4 Les différents types des produits chimiques utilisés au niveau de la RA1G :	38

I.4.4 Etude de cas :	39
I.4.5 Recommandation sue le plan de gestion des produits chimique :	39
I.4.6 Conclusion :	40
I.5 Gestion de rejets liquides :	40
I.5.1 Définition :	40
I.5.2 L’objectif De ce plan.....	40
I.5.3 Cadre réglementaire	40
I.5.3.1 Législations nationales.....	40
I.5.3.2 Principales sources des eaux usées dans la raffinerie d’Alger	41
I.5.4 Rapport de constat :	41
I.5.4.1 Principaux effluents	41
I.5.4.2 Organisation de collecte :	41
I.5.4.3 Processus de traitement :	42
I.5.4.3.1Prétraitement physique :	42
I.5.4.3.2Traitement primaire : traitement chimique.....	42
I.5.4.3.3 Traitement secondaire : traitement biologique.....	42
I.5.4.3.4 Traitements complémentaires : Traitement tertiaire	43
I.5.4.3.5 Traitement des boues.....	43
I.5.5 Résultats et discussions :	43
I.5.6 Etude de cas :	46
I.5.7Recommandation :	47
I.5.8 Conclusion :	47
I.6 : Programme D’information et de sensibilisation environnementale.....	48
I.6.1 Définition :	48
I.6.2 Objectif :	48
I.6.3 la sensibilisation son impact sur le comportement humain.....	48
I.6.5 Conclusion :	50

Liste des abréviations

AE : audit environnemental

AMDEC : L'analyse des modes de défaillance de leur effet et de leur criticité

APR : L'analyse préliminaire des risques

CCME: Canadian Council of Ministers of the Environment

COV : composés organiques volatils

DBO5 : Demande biologique en oxygène

DCO : Demande chimique en oxygène.

EDD : étude de danger

EIE : étude d'impact environnemental

ETP : La station d'épuration de la raffinerie d'Alger

FDS : fiche de données sécurité

JORA : Journal officiel république algérien

HAP : Les hydrocarbures aromatiques polycycliques.

HAZOP: hazard and operability study.

HC : Hydrocarbures

HIRA: hazard Identification Risk Assesment.

HSE : hygiène sécurité environnement

MES : matière en suspension

ORSEC : Organisation de la réponse de sécurité Civile

PH : potentiel hydrogène

PGE : plan de gestion environnemental

POI : plan d'opération interne

RA1G : raffinerie d'Alger

RFCC : craquage catalytique fluide

UIC : Union des Industries Chimiques

Liste des tableaux

- Tableau 1 : Tableau global des ressources utilisées à la raffinerie d'Alger
- Tableau 2 : Consommation et de production des ressources à la raffinerie d'Alger moi d'avril
- Tableau 3 : l'Identification et le Traitement des Différentes Types de Pollution
- Tableau 4 : Etude des nuisances sonores résultant d'un compresseur
- Tableau 5:La classification de danger des produits chimiques
- Tableau 6 : Les équipements de sécurité
- Tableau 7 : tableau des installations de stockage dans la RA1G
- Tableau 8 : représente les produits chimiques utilisés au niveau de la raffinerie d'Alger
- Tableau 9 : les résultats d'analyse des eaux de rejet de la raffinerie d'Alger

Liste des figures

- La figure 1 : Dispersion of PA HSth rough the air, the terres trial and aquatique environnements
- Figure 2 : la démarche AMDEC
- Figure 3 : Photographie montrant l'emplacement de la raffinerie d'Alger
- Figure 4 : Station de préparation des essences
- Figure 5 : Liaison raffinerie aux différents dépôts.
- Figure6 : SCHEMA GLOBAL DES UNITES DE LA RAFFINERIE D'ALGER
- Figure 6 : Les classes de danger pour la santé :
- Figure 7 : histogramme de variation du MES

Introduction générale

En raison de la croissance mondiale dans différents secteurs, y compris le secteur industriel, qui a entraîné une augmentation de la productivité et de la qualité de vie, il y a également eu des répercussions environnementales importantes. Ces conséquences impliquent une augmentation des niveaux de déchets industriels de divers niveaux de dangerosité.

En cas de gestion incorrecte de ces déchets, ils peuvent provoquer une dégradation de l'environnement et une pollution des ressources naturelles. À cause de ça il est nécessaire de mettre en place un plan global dans lequel l'industrie, le gouvernement, les agences de régulation telles que le Conseil de Contrôle de la Pollution qui opère dans la région et les habitants locaux doivent renforcer leur collaboration et leur apporter. [1].

Le gouvernement algérien a imposé l'existence d'un plan de gestion environnementale accompagnant les activités des hydrocarbures pour garantir la protection de l'environnement et leur durabilité et la conformité réglementaire.

Le Plan de Gestion Environnementale (PGE) est un document essentiel pour garantir la conformité réglementaire [2], le PGE est un regroupement d'un certain nombre de composantes du système de gestion environnementale qui visent particulièrement à s'assurer de la justesse de l'évaluation des impacts environnementaux et à minimiser, si possible, les impacts découlant du projet [3].

L'importance du PGE réside dans l'identification, l'évaluation et la gestion des impacts environnementaux et sociétaux potentiels du projet, notamment les conséquences négatives. Il veille au respect des réglementations environnementales et sociales dans la zone où le projet est mis en œuvre.

Les PGEs incluent souvent des mécanismes de consultation et d'engagement des parties impliquées, promouvant la transparence et l'inclusion dans le processus décisionnel. Il permet également d'identifier et de gérer les risques environnementaux et sociaux associés au projet, notamment les impacts négatifs potentiels sur sa durée de vie. Un PGE bien développé peut améliorer la réputation de l'entreprise ou de l'organisation d'origine du projet en démontrant son engagement en faveur de la durabilité et de la responsabilité sociale [4].

Nous nous sommes intéressés dans ce présent travail aux impacts environnementaux provoqués par la raffinerie d'Alger. Une étude approfondie des différentes formes de pollution générées par cette raffinerie nous permettra d'élaborer un plan de gestion environnementale. Ce plan comprendra des procédures visant à éliminer ou à minimiser les impacts des activités de la raffinerie d'Alger sur l'environnement. Nous avons basé notre étude sur une méthode d'analyse des risques (l'AMDEC).

Notre étude se présente en deux parties comme suit : Une partie bibliographique présente trois chapitres et une partie expérimentale qui traite la mise au en ouvre de cinq PGEs au niveau de cette raffinerie.

Partie bibliographique

Chapitre 1 : Hydrocarbure et l'impact sur l'environnement

I.1. Introduction :

Chaque jour, nous trouvons des hydrocarbures dans notre environnement proche. Depuis la révolution industrielle, les énergies fossiles sont une ressource énergétique cruciale pour l'économie, mais elles sont également responsables du dérèglement climatique. Déploiement massif. Les hydrocarbures ont une importance capitale dans l'économie mondiale et jouent un rôle essentiel dans sa cohérence économique et sociale.

Les hydrocarbures sont majoritairement utilisés comme combustible à des fins énergétiques, domestiques ou professionnelles [42].

I.2 Les hydrocarbures :

Un hydrocarbure est une substance organique contenant exclusivement des atomes de carbone (C) et d'hydrogène (H). Le terme « Hydrocarbures » est une appellation générique qui désigne le pétrole sous toutes ses formes (pétrole brut, le fuel-oil, les résidus d'hydrocarbures et les produits raffinés, « condensats », huiles minérales, gasoils et essences, etc.). [5]

C_nH_m est la formule brute, où n et m sont deux entiers naturels. Selon la température et la pression, ils peuvent être solides (comme le paraffine), liquides (comme les essences, le pétrole, etc.) ou gazeux (comme le méthane, le butane, etc.). Des atomes peuvent également être inclus dans les hydrocarbures. Oxygène, azote et soufre, ainsi que des métaux en traces (nickel, vanadium, etc.).[7]

I.2.1 Utilisations des hydrocarbures :

Les hydrocarbures sont principalement employés dans le rôle de :

- Carburants.
- Combustibles et utilisés dans la production d'huiles lubrifiantes. Ils jouent également un rôle essentiel dans les synthèses pétrochimiques.
- Ils servent de combustible pour la culture des microorganismes [38].

I.2.2 Transport et Classification des Hydrocarbures dans l'écosystème :

Les hydrocarbures représentent la part la plus significative d'un pétrole brut, représentant entre 65 et 95 % de la majorité des pétroles bruts. Il est possible de classer ces derniers en quatre catégories.

Les principales familles présentent des proportions variables en fonction de leur origine :

- Les hydrocarbures saturés (30 à 70 %) ;
- Les hydrocarbures aromatiques et poly aromatiques (20 à 40 %) ;
- Les composés polaires (5 à 25 %) et les asphaltées ;
- Les résines et les métaux (0 à 10 %). [43].

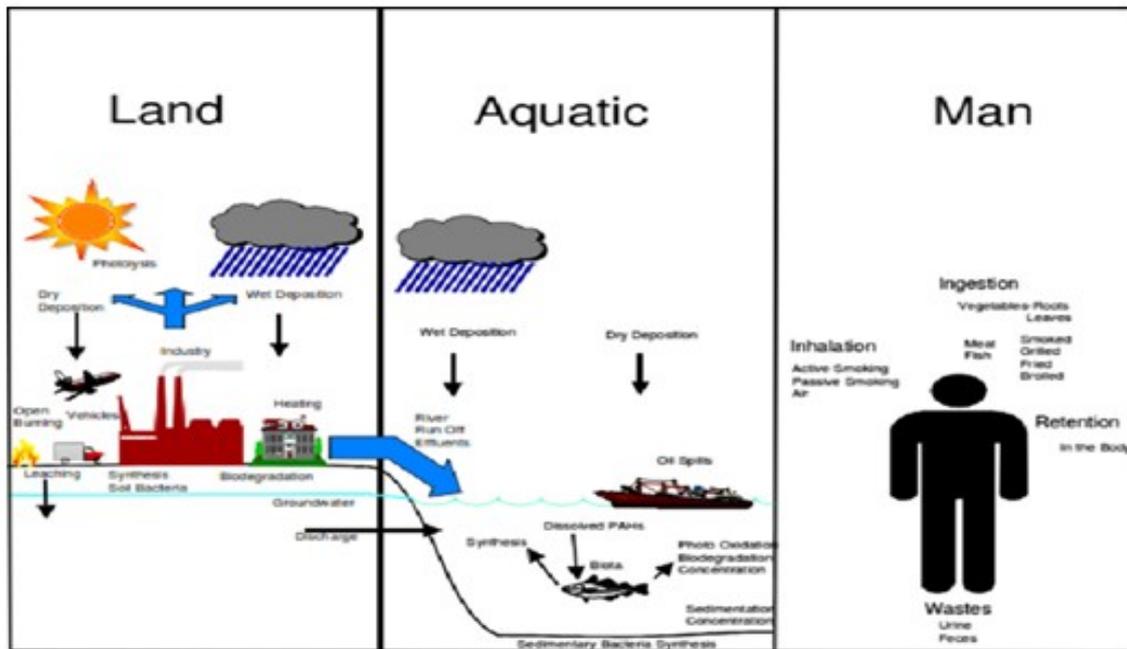


Figure 1: Dispersion des HAP à travers l'air, les milieux terrestres et aquatiques

La figure 1 montre comment les HAP se dispersent dans l'air et se déplacent dans les environnements terrestres et aquatiques selon différents processus. Figure. La figure 1 illustre certains de ces processus en général et montre comment les HAP sont ajoutés, dispersés et dispersés. [39]

I.2.3 Les hydrocarbures aromatiques et aromatique polycyclique(HAP) :

- **Hydrocarbures aromatiques :** Leur présence est inférieure à celle des alcanes, représentant entre 10 et 30 % des hydrocarbures totaux d'un pétrolier brut. La majorité des composés alkylés sont plus nombreux que les molécules parentales dont ils proviennent. Il est possible d'associer certains cycles aromatiques à des noyaux saturés (composés de 5 ou 6 atomes de carbone) (naphtéoaromatiques).
- **Les HAP :** Également connus sous le nom d'hydrocarbures aromatiques polycycliques, sont des substances polluantes produites principalement lors de la combustion. Les HAP proviennent essentiellement de la combustion incomplète des hydrocarbures et surtout du diesel et du charbon.

I.2.4 Toxicité par les hydrocarbures aromatiques polycycliques :

I.2.4.1 L'impact sur les humains :

Les activités pétrolières peuvent avoir un impact marqué sur les humains, elle concerne notamment la santé humaine, parmi ces derniers : les conséquences toxicologiques sur la santé humaine, les atteintes à la sécurité des travailleurs, les conséquences sur la santé mentale, ainsi que les impacts sur la santé humaine liés à une dégradation des écosystèmes. Plus de 1100 accidents mortels survenus sur des plateformes de forage en mer depuis 1956. [11]

I.2.4.2 L'impact sur l'environnement :

- Sur le sol : En général, la pollution des sols par les hydrocarbures est provoquée par l'infiltration de produits pétroliers ou de résidus hydrocarbonés à partir de la surface, ce qui entraîne une pollution significative des sols et des sous-sols par des mélanges complexes de substances. Les composés organiques et inorganiques comprennent les hydrocarbures, les solvants chlorés, les métaux, etc. Les déversements accidentels ou ponctuels, causés par des comportements délibérés ou non, ainsi que les fuites de réservoirs de stockage, représentent un enjeu environnemental majeur, en particulier en ce qui concerne le risque de transfert d'hydrocarbures vers les nappes phréatiques, ainsi qu'un risque humain non négligeable [41].

- Sur la qualité des eaux : Les activités d'exploration et d'exploitation des hydrocarbures entraînent la contamination des eaux de surface et souterraines, telles que le déversement accidentel de produits chimiques ou d'eaux usées, les fuites de liquides provenant des équipements et des véhicules, les boues de fourrage. ainsi que le manque de traitement des eaux de fracturation et des eaux usées. Les mécanismes souterrains lors des phases de fourrage, de fracturation hydraulique et d'exploitation de gaz peuvent également causer la contamination [44].

Chapitre 2 : Généralité sur le concept environnemental et les méthodes d'analyse des risques au sein des entreprises

II.1 Introduction

Le concept environnemental et les méthodes d'analyse des risques au sein des entreprises constituent des éléments cruciaux dans la gestion durable et responsable des activités industrielles. Face aux enjeux écologiques et aux exigences réglementaires croissantes, il devient impératif pour les entreprises de comprendre et d'évaluer les impacts environnementaux de leurs projets et opérations. Ce chapitre présente les principales méthodes utilisées pour analyser ces impacts, notamment l'Étude d'Impact Environnemental (EIE), l'Étude de Dangers (EDD), l'Audit Environnemental (AE), et le Plan de Gestion Environnemental (PGE). En outre, il explore diverses techniques d'analyse des risques, telles que l'Analyse Préliminaire des Risques (APR), la méthode HAZOP, et l'AMDEC, qui aident à identifier, évaluer et gérer les risques potentiels associés aux activités industrielles

II.2. Etude d'impact environnemental (EIE) :

L'évaluation des conséquences environnementales est une méthode qui permet de prendre en compte les conséquences prévisibles qu'un projet aura sur l'environnement.

-Il s'agit d'un O-L utile de prévention qui a pour objectif de préserver l'environnement et qui s'inscrit dans une approche de développement durable. L'objectif de l'évaluation des conséquences sur l'environnement est de permettre aux promoteurs de comprendre et d'évaluer les conséquences de leur projet, tout en favorisant son intégration dans son environnement.[10]

-Le contenu de l'étude d'impact :

- Présentation du promoteur du projet
- Présentation du bureau d'études
- Délimitation de la zone d'étude

II.3. Etude de danger EDD :

Lorsqu'on dépose un dossier de demande d'autorisation d'exploitation, il est nécessaire de réaliser une étude de dangers. Elle occupe également une place primordiale dans toute approche de gestion des risques. Une expertise approfondie des risques associés à l'activité et à son environnement permet de diminuer les risques à l'origine, en utilisant les technologies les plus sécurisantes, en mettant en place des mesures de sécurité appropriées et en informant les autorités compétentes. Grâce à la compréhension des risques, les autorités compétentes peuvent évaluer l'acceptabilité environnementale de l'entreprise en prenant en compte la sécurité et les recommandations de gestion.[10]

II.4. L'audit environnemental (AE) :

L'audit environnemental est une méthode de planification qui a permis d'améliorer l'intégration de l'entreprise dans son environnement. Cela a pour objectif de repérer, décrire et évaluer les conséquences de l'entreprise sur l'environnement dans son ensemble, c'est-à-dire sur les aspects

physiques, biologiques et humains de cet environnement. Tout comme Il a rendu possible l'incorporation des aspects environnementaux dans les diverses opérations de production et a permis de mettre en place les mesures d'atténuation requises afin de minimiser les conséquences néfastes de toute opération de production et d'optimiser ses retombées positives.[10]

II.5. Plan de gestion environnemental (PGE) :

II.5.1 Définition : Il s'agit d'un programme de suivi des mesures d'attraction et/ou de compensation mises en place par le promoteur.

En particulier, assurer la justesse de l'évaluation des effets environnementaux et, si possible, réduire les impacts découlant du projet sont les objectifs principaux du Plan de Gestion Environnementale (PGE), qui regroupent les composantes du système de gestion environnementale.[12]

II.5.2. Les objectifs du plan de gestion environnementale (PGE) :

- Instaurer les outils/mesures adéquats ;
- Élaborer les procédures spécifiques ;
- Gérer les risques et les conséquences associés ;
- Appliquer de manière méthodique le dispositif mis en œuvre.

-Le plan de gestion environnementale, une exigence incontournable pour les activités hydrocarbures en Algérie :

-Le plan de gestion des équipements (PGE) est un document essentiel pour garantir la conformité réglementaire des installations du secteur des hydrocarbures en Algérie, en particulier pour les installations/ouvrages suivants : Raffinage, extraction et traitement des hydrocarbures, transport par canalisation d'hydrocarbures, canalisation de transport de produits pétroliers.[13]

II.6 Méthode d'analyse des risques :

Les méthodes d'analyse des risques sécuritaires sont essentielles pour identifier, évaluer et gérer les risques potentiels auxquels une organisation, un projet ou une infrastructure Peut être confronté

- ❖ L'analyse préliminaire des risques (APR).
- ❖ L'analyse des modes de défaillance de leur effet et de leur criticité (AMDEC).
- ❖ L'analyse des risques sur schémas type HAZOP.
- ❖ L'analyse par arbres des défaillances (AdD).
- ❖ L'analyse par arbres d'évènements (AdE).

- ❖ L'analyse par Nœud Papillon.
- ❖ L'analyse par la méthode HIRA

II.6.1. Analyse préliminaire des risques

L'Analyse Préliminaire des Risques (Dangers) a été développée au début des années 1960 dans les domaines aéronautiques et militaires. Elle est utilisée depuis dans de nombreuses autres industries.

L'Union des Industries Chimiques (UIC) recommande son utilisation en France, depuis le début des années 1980.

L'Analyse Préliminaire des Risques (APR) est une méthode d'usage très général couramment utilisée pour l'identification des risques au stade préliminaire de la conception d'une installation ou d'un projet.

En conséquence, cette méthode ne nécessite généralement pas une connaissance, approfondie et détaillée de l'installation étudiée.[14]

II.6.2 La méthode HAZOP :

La méthode HAZOP fait partie d'une approche visant à améliorer la sécurité et les procédés d'une installation existante ou en cours, offrant ainsi des bénéfices tels que :

- Étude menée au sein d'un groupe de travail regroupant divers domaines professionnels tels que la sécurité, l'ingénierie, l'exploitation, la maintenance...
- Analyse systématique des installations équipées de circuits fluides.
- Contribution à la conformité aux normes de sécurité.[15]

II.6.3 La méthode arbre de défaillance :

Un arbre de défaillance est une synthèse de l'ensemble des événements qui, dans certaines conditions, génèrent un événement spécifique, point de départ de l'étude. La construction d'un arbre de défaillance consiste à répondre à la question suivante : « Comment peut-on arriver à un tel événement ? », ou encore « Quels sont tous les chemins possibles qui peuvent conduire à cet événement ? ».[16]

II.6.4 La méthode arbre d'événement :

On utilise les arbres d'événements afin de repérer les différents accidents qui peuvent survenir dans un système complexe. Après avoir identifié les séquences d'accidents individuels, il est possible de déterminer les combinaisons particulières de défaillance qui peuvent entraîner des accidents en utilisant l'arbre d'événements. Le calendrier des événements offre :

- Explorer toutes les raisons et les interactions qui ont conduit à l'événement de tête ;
- Il est nécessaire de vérifier si chaque caractéristique de fiabilité du système correspond à l'objectif établi.
- De confirmer les hypothèses avancées lors d'autres analyses concernant l'autonomie des systèmes et la négligence de certaines défaillances.

- D'identifier les éléments qui ont les répercussions les plus préjudiciables sur une caractéristique de fiabilité ainsi que sur les autres facteurs.

II.6.5 La méthode Nœud papillon :

Il s'agit de concevoir de manière concrète des scénarios d'accidents susceptibles de se produire, en partant des origines de l'accident jusqu'aux conséquences sur les cibles identifiées. Le « Nœud Papillon » est une méthode de gestion des risques arborescente couramment employée dans les pays européens tels que les Pays-Bas, qui adoptent une approche probabiliste. Le Nœud Papillon est employé dans divers domaines industriels par des sociétés telles que SHELL, qui a été à l'origine de l'élaboration de ce genre d'instruments.[17]

II.6.6 La méthode HIRA :

En anglais c'est l'acronyme : Hazard Identification Risk Assesment.

En français : identification des dangers et évaluation des risques.

L'objectif du HIRA est d'identifier les dangers et d'évaluer les risques, ce qui implique de planifier le travail de manière sécuritaire afin de prévenir tout accident... Et pour cela, il n'existe qu'une seule méthode :

- Nous nous arrêtons (pour évaluer le milieu de travail)
- On observe attentivement (la situation, le cadre de travail) et on agit avec prudence. (En installant les équipements nécessaires et en utilisant les ÉPI (équipements de protection individuelle). [18])

II.6.7 La méthode AMDEC :

II.6.7.1 Définition d'AMDEC :

AMDEC : Étude des Types de Défaillance, de leurs Conséquences et de leur Impact, en français.

En anglais, FMEA signifie Failure Mode and Effects Analysis, ou FMECA en ajoutant Criticality au sigle initial.

Son fondement repose sur une analyse approfondie d'un système (processus, organisation), d'un produit ou même d'un service.

Il s'agit d'une recherche pluridisciplinaire qui doit rassembler des spécialistes dans le domaine étudié.

L'AMDEC est une approche d'analyse préventive qui vise à :

- identifier les défauts (éventuels) du produit causé par les processus ;
- évaluer leurs conséquences ; • identifier les causes potentielles ;
- identifier les mesures correctives et préventives à prendre et à mettre en place

On l'effectue pour chaque étape du fonctionnement du système et on lui donne une note de gravité.[19]

II.6.7.2 Les type d'AMDEC :

Il existe plusieurs types d'AMDEC :

- 1) L'AMDEC organisation :
- 2) L'AMDEC produit
- 3) L'AMDEC système ou moyen de production
- 4) L'AMDEC service
- 5) L'AMDEC sécurité
- 6) L'AMDEC processus

II.6.7.3 Les étapes d'AMDEC :

L'étude AMDEC comporte deux aspects :

Un aspect quantitatif et un aspect qualitatif. Ces deux aspects se déroulent en respectant les étapes suivantes :

- 1) L'analyse fonctionnelle
- 2) L'identification du niveau de l'étude
- 3) L'étude qualitative
- 4) L'étude quantitative
- 5) La hiérarchisation par criticité
- 6) La recherche des actions préventives et correctives
- 7) La réévaluation de la criticité
- 8) La présentation des résultats

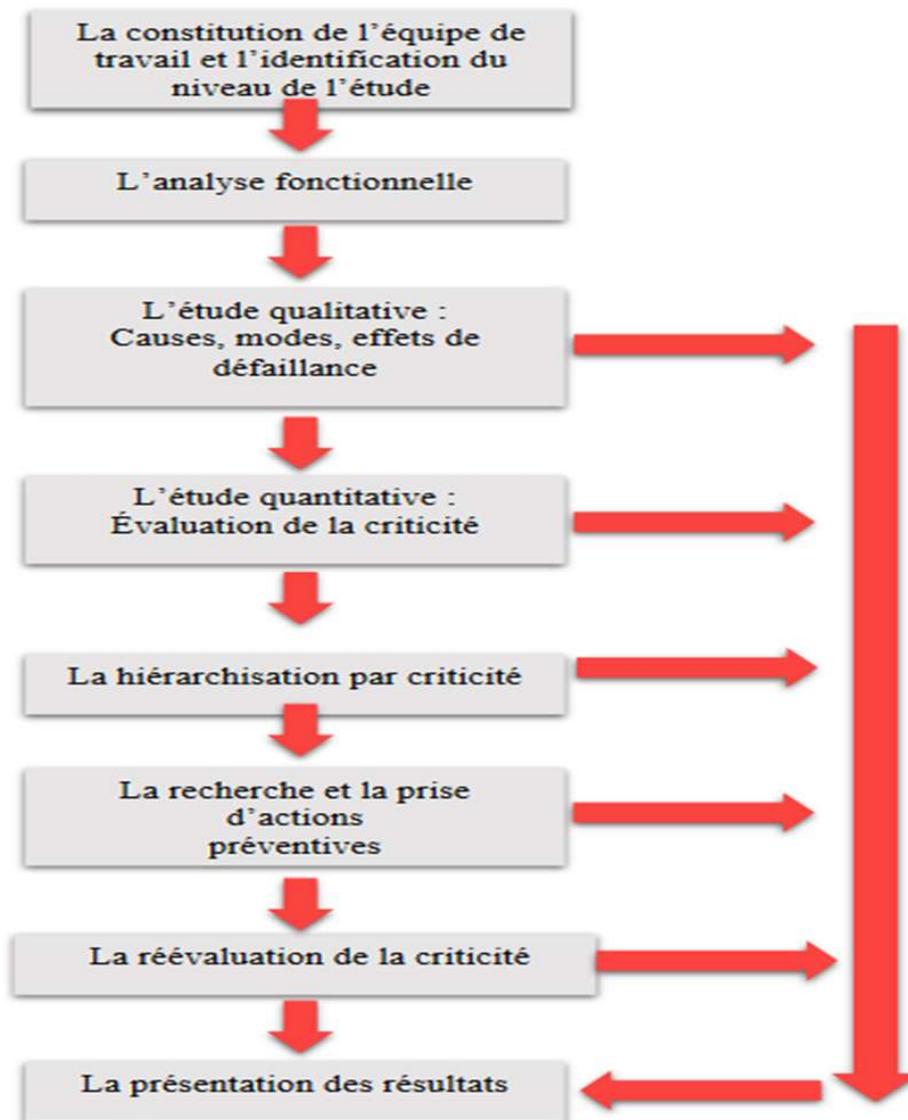


Figure 2 : la démarche AMDEC

II.7. Conclusion

En conclusion, l'intégration de méthodes rigoureuses d'évaluation et de gestion des impacts environnementaux et des risques au sein des entreprises est essentielle pour garantir une exploitation responsable et durable. Les outils tels que l'EIE, l'EDD, l'AE, et le PGE permettent non seulement de prévenir et de minimiser les effets néfastes sur l'environnement mais aussi de favoriser une meilleure conformité réglementaire.

Par ailleurs, les différentes techniques d'analyse des risques, dont l'APR, la méthode HAZOP et l'AMDEC, fournissent des cadres structurés pour anticiper les défaillances et optimiser la sécurité opérationnelle. En adoptant ces approches, les entreprises peuvent non seulement améliorer leur performance environnementale mais aussi renforcer leur résilience face aux défis écologiques et sécuritaires contemporains.

Chapitres 3 : présentation de la raffinerie d'Alger

III.1 Historique sur la raffinerie d'Alger :

La raffinerie d'Alger, initialement une partie intégrante de SONATRACH, a été mise en service en février 1964 et a joué un rôle crucial dans le secteur énergétique algérien. Avec le temps, la structure organisationnelle autour de cette raffinerie a évolué significativement.

En 1982, les activités de raffinage et de distribution des produits pétroliers ont été scindées pour former l'Entreprise nationale de raffinage et de distribution des produits pétroliers (ERDP-NAFTAL). Cette séparation a marqué un tournant dans la gestion et la spécialisation des activités pétrolières en Algérie.

En 1988, une nouvelle séparation a eu lieu, et l'activité de raffinage a été isolée pour créer l'Entreprise nationale de raffinage de pétrole NAFTEC Algérie. Dix ans plus tard, en 1998, NAFTEC est devenue une filiale à part entière de SONATRACH, sous le nom de Société nationale de raffinage de pétrole NAFTEC Spa, avec un capital social important de 12 milliards de dinars algériens.

Le rôle de NAFTEC a été central jusqu'en 2009, année où elle a été dissoute et réintégrée dans SONATRACH sous la division raffinage de l'Activité Aval. Cette réintégration a symbolisé un retour à une gestion plus intégrée des activités de raffinage au sein du géant pétrolier et gazier algérien.

Du point de vue logistique, jusqu'en 1971, la raffinerie était principalement alimentée par des tankers naviguant entre les ports pétroliers de Bejaia et d'Alger. Ensuite, un pipeline de 26 pouces a pris le relais, connectant directement les installations au parc de stockage. En 1971, une connexion importante a été établie avec un piquage au niveau de Beni-Mansour à partir d'un pipeline de 24 pouces venant de Hassi-Messaoud, qui est ensuite relié par un oléoduc de 16 pouces directement à la raffinerie. Cette modification a permis une alimentation continue en pétrole brut, connu pour sa faible teneur en soufre et sa richesse en hydrocarbures légers, essentiels pour la production de produits finis et semi-finis de qualité supérieure.

La raffinerie d'Alger continue donc de jouer un rôle essentiel dans le secteur de l'énergie en Algérie, contribuant à la fois à la sécurité énergétique du pays et à la vitalité de son industrie pétrolière.[40]

III.2 Géographie de la raffinerie d'Alger

Le choix géographique de la raffinerie (Figure 3) a été bien étudié, grâce à sa nappe d'eau qui lui permet une alimentation en continue des systèmes de refroidissements. La raffinerie d'Alger se situe au nord du pays plus précisément au centre à Sidi Arsine Baraki à 5km au sud de la ville d'El-Harrach et à 20 km à l'est d'Alger, elle prend une surface de 182 Hectares. Elle a l'avantage d'être dans le plus grand centre de consommation. L'alimentation se fait directement de HASSI MESSOUD au moyen d'un piquage à BENI MANSOUR jusqu'à la RAFFINERIE D'ALGER .[40]



Figure 3 : Photographie montrant l'emplacement de la raffinerie d'Alger

III.3 Capacité de production de la raffinerie d'Alger.

Les capacités annuelles de la raffinerie d'Alger dont les unités de productions ont été mises en service, lundi 24 février 2020, ont augmenté pour atteindre 3,645 millions de tonnes contre 2,7 millions de tonnes il y a un an [10] .

- ✓ gasoil: 665.280 tonne/an
- ✓ GPL: 269.000 tonne/an
- ✓ essences San plomb : 1.300.000 tonnes/an
- ✓ kéro-jet: 620.741 tonnes [10]

III.4 L'organisation du département HSE.

Le département Hygiène, Sécurité et Environnement sont composés de 4 services :

- Service intervention.
- Service prévention.
- Service accueil et identification.

Cellule environnement. .[40]

III.4.1- Service intervention

Ce service, constitué de 52 agents, assure de manière continue la surveillance et les interventions sur les installations. Les principales responsabilités du service d'intervention comprennent :

La protection et préserver le personnel ainsi que les biens de l'entreprise.

Effectuer, en cas d'urgence, des actions conformes aux différents plans d'organisation des secours tels que le POI et le Plan ORSEC.

Participation aux opérations d'intervention dans le cadre de l'assistance mutuelle.

Gérer les installations et les équipements d'intervention et de secours.

Mettre en œuvre les programmes de formation et d'exercices de lutte contre l'incendie. .[40]

III.4.2- Service prévention

Ce service, composé de 9 personnes, a pour mission d'assurer :

- ✓ La supervision et le contrôle des installations. La gestion des risques liés aux travaux.
- ✓ La préservation de la santé des travailleurs.
- ✓ Le contrôle de la conformité des pratiques par rapport aux normes et aux règles du manuel HSE.
- ✓ Le service de prévention, quant à lui, se charge principalement de :
- ✓ Identifier les risques potentiels d'accidents et d'incidents au sein des installations de l'entreprise. Veiller au respect des normes et réglementations de sécurité.
- ✓ Apporter assistance et supervision à tous les organes et structures opérationnels en matière de sécurité.
- ✓ Favoriser et renforcer l'organisation globale en matière d'hygiène et de sécurité.
- ✓ Diffuser les consignes de sécurité à l'ensemble du personnel.
- ✓ Sensibiliser tout le personnel aux règles de sécurité et d'hygiène.
- ✓ Surveiller les installations techniques et suivre l'avancement des travaux.
- ✓ Mener des enquêtes et établir des statistiques sur les accidents du travail. .[40]

III.4.3 Cellule environnement :

La cellule environnement, relevant hiérarchiquement du département HSE, est composée de deux ingénieurs environnement chargés des inspections et du contrôle environnemental pour divers types de rejets.

Le Rôle de cette cellule comprend

- La gestion, le contrôle et l'élimination de divers types de déchets, tels que les déchets liquides et solides, les rejets atmosphériques, les problématiques liées au sol et au sous-sol, les pollutions sonores et lumineuses, la potabilité de l'eau, ainsi que la gestion des produits chimiques.

III.5 Les principales installations La raffinerie comporte les installations de production suivante :

III.5.1 Unité de distillation atmosphérique (U 100) :

Traiter une capacité de la brute à l'ordre de 3.6 millions de tonnes par an qui est destinée à séparer les différents produits pétroliers.

III.5.2 Unité de gaz-plant (U 300) :

Elle a pour objectif de séparer le mélange de gaz (LPG) venant de l'unité 100 en produits liquides finis qui sont le propane et le butane.

III.5.3 La section stockage et Expédition Se compose de quatre unités :

III.5.3.1 Unités 900/901 :

Composés de 53 réservoirs cylindriques, 33 réservoirs dans l'unité 900 et 20 réservoirs dans l'unité 901 d'une capacité totale de 474.500 m³ pour le stockage des différents produits. Il existe dans ces unités une station de mélange pour fabriquer un type d'essence sans plomb avec un indice d'octanes 92. Ces unités contiennent aussi deux pomperies pour l'expédition de produits pétroliers par pipes lines aux dépôts d'Alger et de la Chiffa, Blida et l'Aéroport Houari-Boumediene. et pour faire le mélange et les transferts internes. .[40]

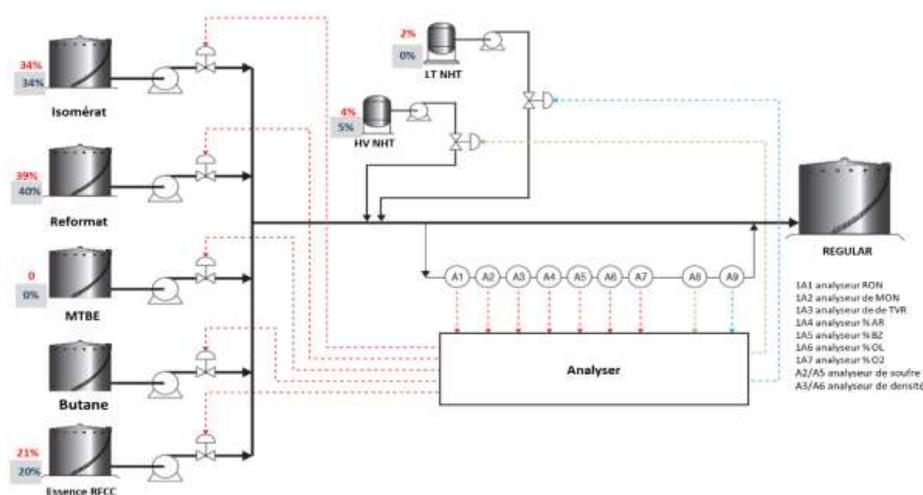


Figure 4 : Station de préparation des essences

III.5.3.2 Unités 910/911 : Composés de 05 réservoirs sphériques et deux cignes dans l'unité 910 et 04 réservoirs sphérique dans l'unité 911 d'une capacité totale de 15106 m³ pour le stockage du propane et du butane. Contiennent aussi une rampe du chargement du GPL par camion et une pompière d'expédition du GPL vers le dépôt NAFTAL Sidi Arsine

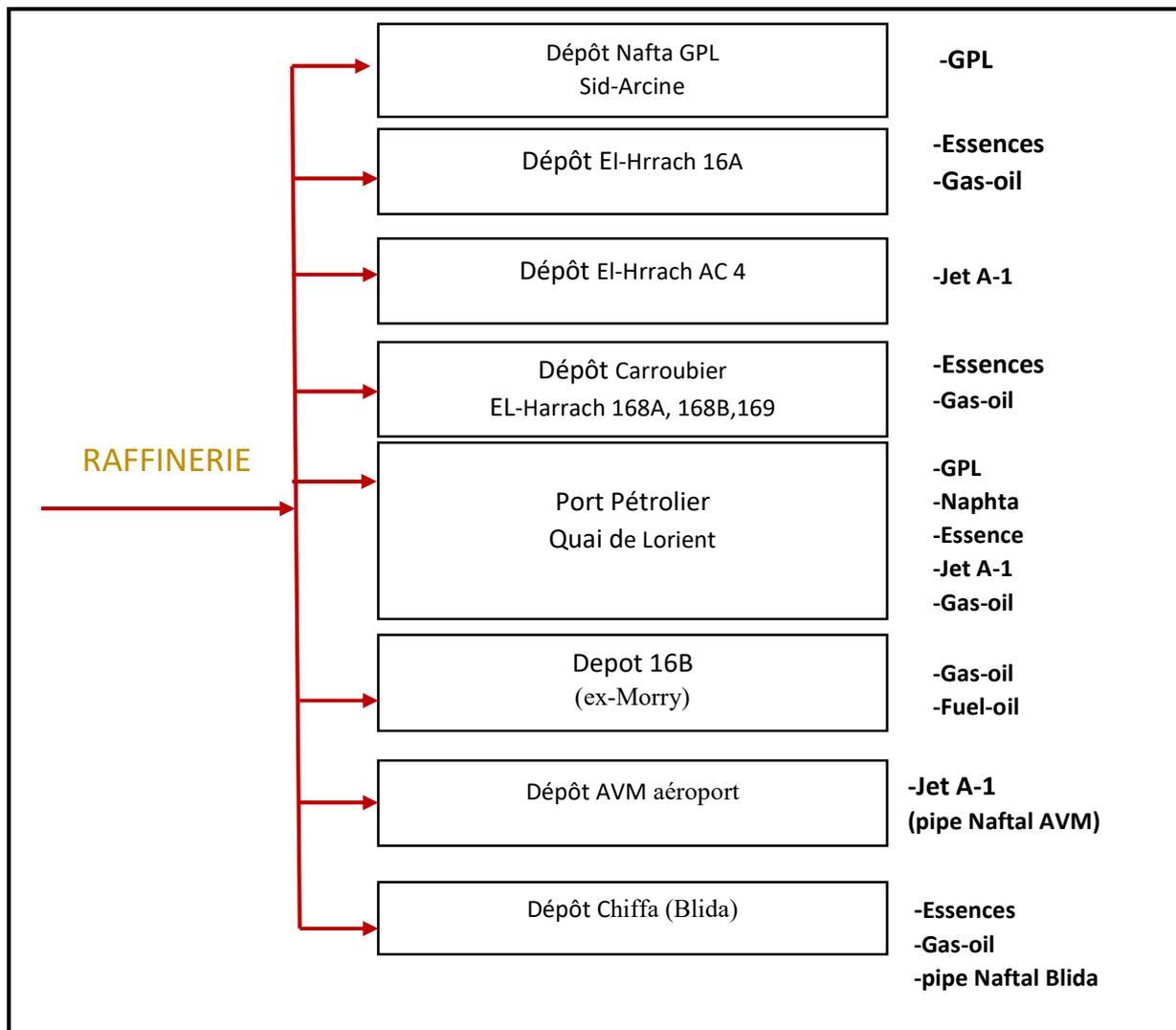


Figure 5 : Liaison raffinerie aux différents dépôts.

III.5.4. Unité de craquage catalytique de fuel résiduel

III.5.4.1 RFCC (U-530) :

Conçue pour traiter un million de tonnes par an (1 Million Tonne/année) à partir du résidu atmosphérique obtenu dans l'unité de distillation atmosphérique (U-100), à l'aide d'un procédé de craquage catalytique fuel résiduel dans des conditions de pression et température.

III.5.4.2 Unité MEROX (U-600) L'unité MEROX U600 :

est conçue pour traiter et séparer le mélange GPL venant de l'unité RFCC en produits des gaz liquéfié et finis qui sont le propane et le butane.

III.5.5 La section MS BLOC :

Elle est composée de trois unités : } Unité d'hydrotraitement des naphthas NHT (U-500) ; } Unité d'isomérisation des naphthas (U-510) ; } Unité de reforming CCR (U-520)

III.5.5.1 Unité d'hydrotraitement des naphthas NHT (U-500) :

L'unité 500 est une unité d'hydrotraitement des naphthas, permettant d'obtenir différentes coupes de naphta débarrassées de multiples composés tels que l'eau, les halogènes, les sulfures, le nitrogène, les oléfines et dioléfines, le mercure, l'arsenic, etc. pouvant altérer l'efficacité des catalyseurs utilisés dans les unités aval d'isomérisation et de reforming CCR.

III.5.5.2 Unité d'isomérisation des naphthas (U-510) :

Cette unité sert à l'isomérisation des naphthas, c'est-à-dire à la transformation des C5 et C6 en leurs isomères, afin d'obtenir un produit à haut indice d'octane utilisé dans les sections de mélanges pour obtenir les essences commerciales produites par la raffinerie.

III.5.5.3 Unité de reforming CCR (U-520) :

L'unité de Reforming CCR est installée en remplacement de l'unité de reforming catalytique U-200, car elle permet d'obtenir un meilleur rendement et un produit à indice d'octane élevé. A l'aide d'un catalyseur, cette unité a pour but de produire un naphta à haut indice d'octane, afin de le mélanger et obtenir des essences à fort indice d'octane. .[40]

III.5.6 La section Sulfure BLOC :

Se compose de quatre unités : } Unité de traitement des gaz acide (fuel-gaz) à l'amine (U-560-FGATU) } Unité de stripage des eaux acide (U-570-SWS) } Unité de régénération de l'amine (U-580-ARU) } Unité de récupération du Soufre (U-590-SRU)

III.5.7 Les utilités Se compose des unités suivantes :

III.5.7.1 Unité de l'eau brute (U-701) :

L'unité d'eau brute 701 reçoit l'eau brute des puits de forage situés à l'intérieur de la raffinerie et peut également être alimentée en eau de SEAL par un pipeline. L'unité d'eau brute 701 distribue l'eau aux différents utilisateurs de la raffinerie :

III.5.7.2 Les tours de refroidissement (U-710/711) :

Cette unité fournit de l'eau de refroidissement aux utilisateurs au sein de la raffinerie et est alimentée par l'unité d'eau brute U-701.

III.5.7.3 Unité d'eau déminéralisée (U-720) :

Cette unité reçoit de l'eau brute provenant de l'unité d'eau brute 701 située au sein de la raffinerie et traite cette eau pour la convertir en eau déminéralisée.

III.5.7.4 Unité d'eau anti incendie (U-741):

Cette unité est responsable d'assurer l'alimentation du réseau anti-incendie de la raffinerie.

III.5.7.5. Unité de production de vapeur et d'électricité (U-751) :

Les systèmes de vapeur et d'eau d'alimentation de chaudière font partie des nouvelles installations pour la raffinerie d'Alger, et sont désignés sous l'appellation d'unité CPP U-751 (centrale de production propre, ou centrale électrique dédiée, c'est-à-dire de production d'électricité pour consommation propre). Cette unité est conçue pour fournir de la vapeur aux consommateurs dans les installations des unités de procédés et pour produire une eau d'alimentation de chaudière (EAC) de qualité utilisée en interne par les nouvelles chaudières mais aussi fournie sous forme d'EAC haute pression (HP) à différentes unités de la raffinerie. En outre,

le complexe est équipé d'un turbogénérateur à gaz (Gas Turbine Generator, GTG) et d'un turbogénérateur à vapeur (Steam Turbine Generator, STG) raccordés au système de contrôle-commande électrique (Electrical Control System, ECS) et qui couvrent les besoins électriques de l'ensemble de la raffinerie. .[40]

III.5.7.6 Unité de production d'air comprimé (U-781) :

L'air comprimé est nécessaire dans la raffinerie pour les besoins suivants : En tant qu'air pour les instruments pour le fonctionnement des instruments utilisés dans l'installation ainsi que pour purger certains tableaux de commande. Et en tant qu'air comprimé pour les robinets d'incendie, pour la régénération catalytique et pour le décochage des fours, etc.

III.5.7.7 La torche (U-791) :

Le système de torchère collecte et élimine en toute sécurité les flux de décharge d'hydrocarbures gazeux de la raffinerie d'Alger, ainsi que les liquides entraînés ou condensés à l'intérieur des conduites de la torchère.

III.5.7.8 Unité de production d'azote (U-810) :

L'unité de production d'azote consiste en une unité de production d'azote gazeux et liquide avec des installations associées de stockage et de vaporisation de l'azote liquide.

III.5.7.9 Unité de polissage des condensats (U-830) :

Une (CPU) est installée au sein des nouvelles unités de fluides de la raffinerie d'Alger. Cette unité est une installation centralisée de traitement des condensats pollués générés par diverses unités de traitement de la raffinerie. Les condensats purifiés provenant de l'unité CPU (U-830) sont renvoyés vers les aérateurs de la nouvelle unité CPP (U-751).

III.5.7.10 Unité de soude caustique et acide chlorhydrique (U-840) :

Le système de soude caustique est prévu pour satisfaire les exigences de la raffinerie.

III.5.7.11 Unité de traitement des effluents (U-850) :

L'objectif de cette unité est le traitement de toutes les eaux usées générées par l'exploitation de la raffinerie. Les eaux usées sont collectées et traitées dans la nouvelle station de traitement des effluents ETP. .[40]

Partie expérimentale

Chapitre 1 : les plans de gestion environnemental

I.1 Définition :

Un PGE, également connu sous le nom de Plan de Gestion Environnemental, est un document élaboré dans le cadre de projets ou d'activités qui pourraient influencer l'environnement. Sa mission principale consiste à établir les mesures et les actions à prendre afin de réduire, surveiller et gérer cet impact environnemental de manière efficace et responsable.

Le Plan de gestion environnementale (PGE) tient compte de différents éléments environnementaux tels que la biodiversité, la gestion des déchets, la consommation d'énergie, la qualité de l'air et de l'eau, ainsi que les risques écologiques potentiels. C'est fréquemment un texte réglementaire indispensable dans de nombreux projets industriels, de construction ou d'aménagement du territoire, afin de garantir la compatibilité des activités humaines avec la préservation de l'eau.

Tout d'abord, le plan de gestion de l'environnement comprend 10 plans environnementaux. Dans notre étude, nous avons étudié cinq plans (un plan d'information et de sensibilisation environnementale, un plan de gestion des émissions liquides, un plan de gestion des produits chimiques, un plan d'optimisation de l'utilisation des ressources naturelles, et un programme de surveillance et de suivi des conséquences environnementales).

Un autre groupe de stagiaires de l'université des sciences et de la technologie Houari Boumediene a pris en charge les 5 plans restants (plan antipollution, plan de gestion des rejets atmosphériques, plan de gestion des sites et sols pollués, programme d'audit environnemental).

I.2 Plan des ressources naturelles :

I.2.1 Introduction : la raffinerie d'Alger applique une stratégie et une politique visant à gérer judicieusement les ressources naturelles afin d'assurer leur utilisation durable et équitable. Son objectif principal est de maximiser les avantages économiques, sociaux et environnementaux tirés des ressources naturelles tout en minimisant les impacts négatifs sur l'environnement et en préservant la capacité des générations futures à répondre à leurs propres besoins.[40]

I.2.2 Définition :

Ce plan implique généralement une évaluation approfondie des ressources naturelles disponibles au sein de la raffinerie d'Alger, ainsi que des besoins et des demandes actuels et futur. Il comprend également des mesures pour promouvoir l'efficacité et la conservation des ressources, telles que l'adoption de technologies propres, la réduction du gaspillage, la protection des habitats naturels et la mise en place de pratiques agricoles durables [20]

I.2.3 Objectif :

C'est de garantir que les ressources sont utilisées de manière équilibrée et responsable pour répondre aux besoins actuels sans compromettre la capacité des générations futures.[52]

I.2.4 Les ressources naturelles exploitées au niveau de la raffinerie d'Alger :

I.2.4.1 Le pétrole brut : le pétrole provient de Hassi-Messaoud par canalisations

I.2.4.2 Gaz naturel : Gaz naturel du Hassi R'mel

I.2.4.3 Energie électrique : l'électricité au niveau de l'usine est assurée par la GTG et la STG ou bien en fait recours à SONEGAS provisoirement en cas de panne ou de la maintenance préventive de la GTG et la STG.[37]

I.2.4.4 La source d'eau : la production de l'eau nécessaire est assurée par SEAL, vu que l'eau du forage n'est pas utilisée à cause du taux d'alcalinité qui est élevé(TAC). Elle est distribuée comme suit :

- Eau brute vers utilisateurs
- Eau brute vers bac d'eau d'incendie
- Eau brute vers Tour de refroidissement
- Eau brute vers DM plant
- Consommation d'eau brute au niveau des tours [37]

I.2.4.5 La source de la vapeur: La production de vapeur au niveau des utilités est assurée par les deux chaudières A/B et la chaudière de récupération HRSG. Elle est distribuée comme suit :

- Consommation de la vapeur HP;
- Consommation de la vapeur BP;
- Consommation de la vapeur MP;
- Production d'Air
- Production d'Azote. [37]
- Production de Fuel gaz

Tableau 1 : Tableau global des ressources utilisées à la raffinerie d'Alger

Ressources Naturel	La source	Production	Consommation
Eau	SEAL	Eau	- Eau vers utilisateurs - Eau Bac d'incendie - Tour de refroidissement

		Vapeur	- DM plant - Vapeur d'eau
Electricité	-GTG -STG - SONELGAZ	Electricité	Energie électrique : -Puissance active (MW) -Puissance réactive (VAR)
Gaz naturel	TRC (Hassi-R'mel)	Gaz	
Pétrole brute	TRC(Hassi-Messaoud)	Pétrole brute	Essence Jet A1 Gasoil Ect.....

Tableau 2 : Consommation et de production des ressources à la raffinerie d'Alger (moi d'avril, 2024)

Ressources énergétiques / Unité	Azote		Fuel		Vapeur/ Air		Electricité	
	C	P	C	P	C	P	C	P
MS block	OUI				oui		oui	
Sulfur Block					oui		oui	
RFCC	OUI		OUI		oui		oui	
U100				U100	oui		oui	
U300					oui		oui	
Les utilités		Utilité 1			oui	U711-710	oui	GTG et STG SONEL GAZ

C : Consommation, P : Production

I.3 Programme de surveillance et suivi des impacts environnementaux

I.3.1 Définition :

Le plan de Surveillance et Suivi est un groupement d'activités et de protocoles structuré; dont le but d'évaluer et de mesurer les effets des activités humaines sur l'environnement. Il vise à collecter, analyser et interpréter des données pertinentes afin de suivre et évaluer l'évolution d'un projet, d'un

programme, d'une politique ou d'une situation spécifique. Ce plan est généralement élaboré dans le cadre de projets environnementaux, de santé publique, d'infrastructures, ou d'autres initiatives nécessitant un suivi continu et une évaluation régulière et instantanée.

I.3.2 Objectif:

Il a un objectif principal est de fournir des données précises et fiables permettant d'identifier, de quantifier et de suivre les changements écologiques résultant de diverses activités industrielles comme le raffinage. Ce programme comprend généralement la collecte régulière d'informations sur la qualité de l'air, de l'eau et du sol, ainsi que sur la biodiversité et les écosystèmes. Il peut également inclure des études d'impact environnemental avant tout lancement ou démarrage d'un nouveau projet, ainsi que des suivis continus pendant et après la mise en œuvre de ce projet.

L'objectif global d'un programme de surveillance et de suivi des impacts environnementaux est de fournir des données scientifiques pour orienter la prise de décision et la mise en place de mesures de gestion environnementale visant à préserver la santé des écosystèmes et à promouvoir le développement durable.

I.3.3 les principales composantes d'un plan de surveillance et de suivi :

- **Objectifs et buts** : Définir clairement les objectifs du suivi, c'est à dire ce que l'on cherche à mesurer, surveillé et à évaluer.
- **Paramètres et indicateurs** : Identifier les paramètres spécifiques à surveiller et les indicateurs quantifiables qui permettent de mesurer l'état et l'évolution du projet a chaque situation (aux différentes étapes d'un projet).
- **Méthodes de collecte de données** : Déterminer les méthodes et les outils à utiliser pour la collecte des données nécessaires, qu'elles soient qualitatives ou quantitatives.
- **Fréquence et calendrier** : Planifier la périodicité et le calendrier des activités à surveiller en fonction des besoins du projet ou de la criticité de chaque situation.
- **Responsabilités et ressources** : Définir les responsabilités des différentes parties prenantes impliquées dans la collecte, l'analyse et la gestion des données, ainsi que les ressources nécessaires pour mettre en œuvre le plan.
- **Analyse et interprétation** : Prévoir les méthodes d'analyse et d'interprétation des données collectées afin de fournir des informations utiles pour la prise de décision et l'ajustement éventuel des actions.
- **Communication des résultats** : Prévoir les modalités de communication des résultats du suivi aux parties prenantes concernées, ainsi que les actions correctives ou les recommandations qui pourraient en découler.

I.3.4 Règlementation :

Les lois et les décrets du EIE et AE.

Décret-exécutif-n°21-319-Algérie : un programme d'audit environnemental du 22aout 2021

Loin°08-03 du 23 janvier 2008 Modifiant et complétant la loi n°05-12 du 4 aout 2005 relative à l'eau

Décret exécutif n° 19-241 du 8 Moharram 1441 correspondant au 8 septembre 2019 modifiant et complétant le décret exécutif n° 07-145 du 2 Joumada El Oula 1428 correspondant au 19 mai 2007

déterminant le champ d'application, le contenu et les modalités d'approbation des études et des notices d'impact sur l'environnement.

[45] ;[49] ;[50] ;[51].

I.3.5 Réalité sur le terrain

Tableau 3 : l'Identification et le Traitement des Différentes Types de Pollution

Types de pollution	Impact sur l'environnement	Réglementation	Point de prélèvement	Moyenne de contrôle	Réalité sur le terrain	Action réalisée	Observation	Suivi
Pollution des Eaux	Eau contaminée	N :06-141	Sortie ETP	Laboratoire	Les rejets liquides de la raffinerie sont traités dans une station avant de les envoyer vers le réseau externe	/	/	Analyse à Laboratoire - Rapport Mensuel - Registre du suivi des rejets liquides ,
Pollution Atmosphérique	-Les gazes à effet de serre -Pluies acides -Maladie (l'asthme) - Sensibilité au allergies -Diminution de la capacité d'oxygénation du cœur et des muscles -Irritation des yeux plus taux	N : 06-138	Réalisation des prélèvements au niveau des orifices de la cheminée	Analyseur online situé dans les laboratoires chilter	La raffinerie procède des analyseurs online hors service dans latente de la mise on marche	-Achat le la PDR -Contacter les fournisseurs pour l'étalonnage et la mise on marche des analyseurs	Dans l'attente du passage du fournisseur pour l'étalonnage et la mise on marche des analyseurs	-Prévoir la récupération des fumées -Réparation des fuites des conduites
Pollution sonore	-Devient sourds -Stress -Anxiété -Le frisson	DE : 93-184	-Les limitrophes -Les points génératrices des bruits	sonomètre	Il existe des points générateurs des bruits dépassant la norme	-Sensibilisation -Protection collectif -Protection individuel EPI	/	Maintenance: Changement du type du compresseur (silencieux)

Pollution du sol et sous-sol	<ul style="list-style-type: none"> - Contamination du sol et sous-sol - Contamination de la nappe phréatique - L'affect de la faune et la flore 	Norme internationale canadienne ou français	Contrôle de piézomètre	<ul style="list-style-type: none"> -Inspection journalier -Send interface 	Jamais	/	Une étude de la dépollution de la zone de hoch-merieme a été réalisée avec une société canadienne (groupe sol-rock)	Procédés à l'opération de la dépollution de la zone hoch-merieme suite aux recommandations du groupe sol rock
Déchet solide	<ul style="list-style-type: none"> -Perte de la biodiversité locale du site -Contamination du sol -Risque d'incendie -Contamination des eaux souterraines -Risque pour la santé (trouble respiratoire) -Les boues 	Loi :01-19 DE :06-104	/	/	/	<ul style="list-style-type: none"> -Créer un air de stockage qui respecte la réglementation -Trier -Procédés au traitements -Valorisation et déstockages 	Il existe un déchirage sauvage (Non trier)	<ul style="list-style-type: none"> Créer une procédure de gestion déchets Créer un bordereau Suivi mouvement déchets Créer un registre de gestion déchets

[42] ;[43] ;[44].

I.3.6 Etude de cas

Tableau 4 : Etude des nuisances sonores résultant d'un compresseur

Fonction du produit	Mode de défaillance	Effet de défaillance	Causes possibles de la défaillance	Recommandations								
				Probabilité	Gravité	Criticité	Action correctif	Action préventif	Probabilité	Gravité	Nouvelle criticité	
Compresseur	Nuisance sonore	Pollution sonore(bruit)	des troubles du sommeil des problèmes cardiovasculaires des problèmes psychologiques comme le stress, l'anxiété et la dépression.	4	2	8	Collectif: mur parasonor individuel: EPI	Maintenance: Changement du compresseur	2	1	2	

I.3.7 Conclusion :

En déduit que le plan de surveillance et de suivi est un outil potentiel pour garantir la gestion efficace et durable des projets, en permettant une évaluation continue de leur performance et de leur impact direct sur l'environnement.

I.4 Gestion des produits chimiques

I.4.1 Introduction :

Tout ce que vous pouvez respirer, voir, ingérer ou toucher est composé de produits chimiques. Toute matière, nous y compris, est constituée de produits chimiques. La chimie est l'étude de la composition, de la structure, des propriétés et des réactions de la matière.

I.4.2 plan de gestion des produits chimiques :

I.4.2.1 Définition :

Est un document détaillant les stratégies ; les mesures et les procédures mises en place pour minimiser les impacts environnementaux associer aux opérations de la raffinerie ce plan vise à assurer la conformité au règlement environnemental en vigueur

La gestion des produits chimique englobe l'approvisionnement le transport le Stockage l'utilisation la production et la gestion des risques de santé professionnelle et environnementale sur l'intégralité du cycle de vie matériaux

I.4.2.2L'objectif :

L'objectif principal de ce plan se réduire à faciliter la gestion, l'approvisionnement, le stockage, la manipulation et l'élimination sécuritaire des produits chimiques et dangereux, tout en évitant tout déversement non contrôlé dans l'environnement. Il vise également à définir les mesures et les actions pour consiste à l'impact environnemental de nos opérations. Ces mesures incluent la réduction des émissions de polluants, la prévention de la contamination des sols et des eaux souterraines, la gestion responsable des déchets, la préservation des ressources en eau et l'adoption de pratiques durables. Le plan s'aventuré à respecter strictement les lois et réglementations environnementales en vigueur.

I.4.2.3Cadre réglementaire et législation nationale pour la gestion des produits chimiques :

En Algérie, la gestion des produits chimiques est encadrée par un ensemble de régulations et de lois visant à protéger la santé publique et l'environnement. Le cadre réglementaire algérien inclut des dispositions spécifiques à la production, à l'importation, à la manipulation, au transport, au stockage, et à l'élimination des produits chimiques. Voici un aperçu des principaux aspects de ce cadre réglementaire :

I.4.2.3.1Législation Nationale :

Le décret exécutif n° 03-451 du 7 Choual 1424 correspond au 1er décembre 2003 définissant les règles de sécurité applicables aux activités portant sur les matières et produits chimiques dangereux ainsi que les récipients de gaz sous pression.

a. Loi n° 03-10 du 19 juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable : Cette loi pose les bases de la politique nationale de protection de

l'environnement, incluant la gestion des produits chimiques. Elle établit les principes de prévention et de précaution, ainsi que les obligations pour les industriels en matière de gestion des substances dangereuses.

b. Décret exécutif n° 06-198 du 31 mai 2006 : relatif à la gestion des déchets dangereux Ce décret encadre la gestion des déchets dangereux, y compris les déchets chimiques, en définissant les modalités de collecte, de transport, de stockage, et de traitement des déchets.

c. Arrêté interministériel du 19 janvier 1997 : Fixe les conditions de stockage des produits chimiques dangereux. Cet arrêté précise les normes et les mesures de sécurité à respecter pour le stockage des produits chimiques afin de prévenir les accidents et les risques environnementaux.

d. Décret exécutif n° 90-78 du 27 février 1990 : Relatif à la sécurité des établissements utilisant des substances dangereuses, ce décret impose des obligations en matière de prévention des accidents majeurs liés aux produits chimiques.

e. Décret exécutif n° 10-19 modifiant et complétant le décret exécutif n° 03-451 définissant les règles de sécurité applicables aux activités portant sur les matières et produits chimiques dangereux ainsi que les récipients de gaz sous pression.[21]

I.4.2.3.Législation internationale :

Réglementation de la prévention des risques chimiques

Le Code du travail appréhende le risque chimique dans son ensemble, depuis la fabrication des produits chimiques et leur mise sur le marché jusqu'à leur utilisation professionnelle. Les règles de prévention du risque chimique (articles L. 4412-1 et R. 4412-1 à R. 4412-160) se répartissent en plusieurs sections regroupant :

Les règles générales de prévention des risques dus aux agents chimiques dangereux (ACD) (articles R. 4412-1 à R. 4412-57) ;

Les règles particulières applicables aux agents chimiques dangereux définis réglementairement comme cancérogènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction (CMR) (articles R. 4412-59 à R. 4412-93) ;

Les règles spécifiques applicables aux activités pouvant exposer à l'amiante (articles R. 4412-97 à R. 4412-148) ;

Les valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP) et les valeurs limites biologiques (VLB) pour certains agents chimiques (articles R. 4412-149 à R. 4412-152) ;

Les règles visant la silice cristalline et le plomb et ses composés (articles R. 4412-154 à R. 4412-160).

Ces règles prennent en compte la nature des agents chimiques et leur dangerosité, d'où découlent les risques pour la santé ou la sécurité des travailleurs, ainsi que les situations de travail. Ces règles s'appliquent dès lors qu'un agent chimique présente un danger et qu'un travailleur est exposé ou susceptible d'être exposé à cet agent.

Le présent dossier détaille les mesures réglementaires applicables aux agents chimiques dangereux. Pour connaître les autres dispositions réglementaires, il est possible de se reporter notamment aux dossiers thématiques suivants : agents chimiques CMR, amiante, silice, plomb... En fonction des mesures techniques envisagées, il peut être également utile de se reporter aux dossiers classification et étiquetage des produits chimiques, mesures des expositions aux agents chimiques et biologiques, incendie, explosion... [22]

I.4.2.4 Définition d'un produit chimique :

Une substance chimique, ou produit chimique (parfois appelée substance pure), est tout échantillon de matière de composition chimique définie et présentant des propriétés caractéristiques (couleur, odeur, densité, point de fusion, ...etc.) indépendamment de son origine. [23]

Les produits chimiques sont présents dans notre environnement, que ce soit dans le sol, l'air, la nourriture, les objets, les bâtiments ainsi que dans les organismes vivants : plantes, animaux et êtres humains. Ils peuvent être d'origine naturelle (eau, sucre, plomb...) ou fabriqués à partir du pétrole (plastique, colorant alimentaire synthétique, parfum synthétique...). Qu'ils soient naturels ou produits par l'homme, certains produits chimiques peuvent avoir des effets plus ou moins néfastes sur la santé. [24]

I.4.2.5 Définition d'une substance chimique :

Un produit chimique, ou substance pure, est tout échantillon de matière ayant une composition chimique définie et des caractéristiques spécifiques (couleur, odeur, densité, point de fusion, etc.),

I.4.2.6 La classification des produits chimiques :

Critères de classification :

Les critères de classification sont les règles qui permettent de déterminer si un produit chimique fait partie d'une classe de danger et d'une catégorie de danger.

1/ Étiquetage

2/ Identité du fournisseur

3/ Identificateurs du produit

4/ Pictogrammes de danger:

5/ Mentions de danger

6/ Conseils de prudence

7/ Informations supplémentaires [25]

Tableau 5: La classification de danger des produits chimiques

<i>Les classes de dangers physiques</i>	<i>Toxicité aiguë</i>
<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Gaz inflammables</i> ➤ <i>Aérosols inflammables</i> ➤ <i>Gaz comburants</i> ➤ <i>Gaz sous pression</i> ➤ <i>Liquides inflammables</i> ➤ <i>Matières solides inflammables</i> ➤ <i>Matières auto réactives</i> ➤ <i>Liquides pyrophoriques</i> ➤ <i>Matières solides pyrophoriques</i> ➤ <i>Matières auto-échauffantes</i> ➤ <i>Matières qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables</i> ➤ <i>Liquides comburants</i> ➤ <i>Matières solides comburantes</i> ➤ <i>Peroxydes organiques</i> ➤ <i>Matières corrosives pour les métaux</i> ➤ <i>Poussières combustibles</i> ➤ <i>Asphyxiants simples</i> ➤ <i>Gaz pyrophoriques</i> ➤ <i>Dangers physiques non classifiés ailleurs</i> ➤ <i>Les classes de dangers pour la santé</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Corrosion cutanée / irritation cutanée</i> ➤ <i>Lésions oculaires graves / irritation oculaire</i> ➤ <i>Sensibilisation respiratoire ou cutanée</i> ➤ <i>Mutagénicité sur les cellules germinales</i> ➤ <i>Cancérogénicité</i> ➤ <i>Toxicité pour la reproduction</i> ➤ <i>Toxicité pour certains organes cibles - Exposition unique</i> ➤ <i>Toxicité pour certains organes cibles - Expositions répétées</i> ➤ <i>Danger par aspiration</i> ➤ <i>Matières infectieuses présentant un danger biologique</i>



Figure 7 : les classe de danger pour la santé. [22]

I.4.2.7 Les responsabilités aux fournisseurs et employeurs et employés :

Le SIMDUT impose des responsabilités aux fournisseurs de produits dangereux, mais aussi aux employeurs et employés qui doivent les manipuler.

Voici un aperçu de celles qui incombent à chacun d'eux :

I.4.2.8 Responsabilités des fournisseurs

- Les fournisseurs qui fabriquent, importent, distribuent ou vendent des produits dangereux doivent :
- Déterminer parmi ses produits lesquels sont des produits qui doivent être classifiés comme étant dangereux ;
- Obtenir, préparer et transmettre l'information concernant leurs produits dangereux sous forme d'étiquettes et de fiches de données de sécurité (FDS) ;
- Mettre à jour l'information sur leurs produits dangereux ;
- Conserver les documents requis (notamment, une copie des étiquettes et des FDS, une liste des achats et des ventes).

I.4.2.9 Responsabilités des employeurs :

- Les employeurs qui achètent, utilisent ou fabriquent pour leur propre usage des produits classés dangereux ont aussi des responsabilités précises :
- S'assurer que les produits dangereux utilisés, transvidés, entreposés, manutentionnés et éliminés des lieux de travail sont étiquetés adéquatement ;
- Obtenir et mettre à la disposition des travailleurs, des FDS ;
- S'assurer que les travailleurs exposés ou susceptibles d'être exposés à des produits dangereux reçoivent la formation et l'information nécessaire.

I.4.2.10 Responsabilités des employés :

Les employés qui utilisent des produits dangereux dans le cadre de leur travail ont aussi leur rôle à jouer pour prévenir les incidents impliquant des produits ou déchets classés dangereux :

- Participer au programme de formation et d'information sur les produits dangereux
- Déployer les mesures adéquates pour se protéger et protéger ses collègues ;
- Participer activement à l'identification et à l'élimination des risques.[27]

I.4.2.11 FDS (fiche de données de sécurité) :

Un document standardisé appelé Fiche de Données de Sécurité (FDS) offre des renseignements précis sur un produit chimique spécifique. Une FDS, également connue sous le nom de "fiche signalétique" ou "fiche de sécurité", contient des informations indispensables pour garantir une manipulation sécurisée, un stockage adéquat et une utilisation adéquate du produit chimique. Elle est destinée aux employés, aux employeurs, aux professionnels de la santé, aux services d'urgence et à toute personne susceptible de manipuler ou d'être exposée à ce produit.

Les données couramment contenues dans une FDS incluent :

RUBRIQUE 1 : Identification de la substance/du mélange et de la société de l'entreprise

RUBRIQUE 2 : Identification des dangers

RUBRIQUE 3 : Composition/informations sur les composants

RUBRIQUE 4 : Premiers secours

RUBRIQUE 5 : Mesures de lutte contre l'incendie

RUBRIQUE 6 : Mesures à prendre en cas de dispersion accidentelle

RUBRIQUE 7 : Manipulation et stockage

RUBRIQUE 8 : Contrôles de l'exposition/protection individuelle

RUBRIQUE 9 : Propriétés physiques et chimiques :

RUBRIQUE 10 : Stabilité et réactivité

RUBRIQUE 11 : Informations toxicologiques

RUBRIQUE 12 : Informations écologiques

RUBRIQUE 13 : Considérations relatives à l'élimination

RUBRIQUE 14 : Informations relatives au transport

RUBRIQUE 15 : Informations relatives à la réglementation

RUBRIQUE 16 : Autres informations. [28]

I.4.2.12 Stockage des produits chimiques :

Le stockage sécurisé des produits chimiques est complexe en raison des différents risques associés à ces produits, qui varient en fonction de facteurs tels que la quantité et la concentration. Néanmoins, certaines considérations telles que la température, la gestion des sources d'inflammation, la ventilation, la séparation, la ségrégation et l'identification sont couramment prises en compte. Il est recommandé d'utiliser des mesures telles que la séparation, la ségrégation ou l'isolement en fonction du niveau de danger et des caractéristiques des contenants. Les pratiques de stockage doivent également tenir compte des propriétés physiques et de la composition des conteneurs. La ventilation est particulièrement cruciale pour les produits chimiques susceptibles de libérer des vapeurs ou des gaz dangereux. Les substances hautement volatiles doivent être stockées de manière ventilée pour assurer la sécurité. [29]

I.4.3 Rapport de constat :

I.4.3.1 L'état de stockage des produits chimiques dans la raffinerie d'Alger:

Equipement de stockage/installation	Extincteur	Détecteur de fumée	Matrice de comptabilité	La ligne de secours	Douchette d'urgence
WARE HOUSE 5	Disponible	Indisponible	Indisponible	Indisponible	Indisponible
WARE HOUSE 6	Indisponible	Indisponible	Disponible	Indisponible	Indisponible
ABRI (Shelter)	Indisponible	Indisponible	Indisponible	Indisponible	Indisponible
Magasin de laboratoire	Disponible	Disponible	Disponible	Indisponible	disponible

Tableau 7 : tableau des installations de stockage dans la RA1G

L'état/ Type d'installation de stockage	Aération	L'état (confort/non confort)	L'état de sol	Eclairage	Réseau anti incidents	Sécurité
Hangar (WARE HOUSE5)	Pas d'aération	Non confort	Sol non bétonnier/absence de cuvette de rétention	Pas d'éclairage	Indisponible	Non
Hangar (WARE HOUSE6)	Pas d'aération (espace confiné)	Non confort	Sol non bétonnier/absence de cuvette de rétention	Luminosité disponible	Indisponible	Cadenassé
Abri (Shelter)	En contact avec l'air	Non confort	Non bétonnier / absence de cuvette de rétention	Indisponible la nuit	Indisponible	

I.4.3.2 La conformité réglementaire :

D'après notre visite au magasin des produits chimiques (Ware house) on n'observe que le stockage de produits chimiques d'exploitation dans deux hangars (Warehouse 05 & Warehouse 06) situés au niveau de la zone K. Les deux hangars ne répondent pas aux dispositions de décret et les 3 magasins de stockage non conforme.

- Absence d'affichage (pictogramme, consignes de sécurité)
- Absence d'un dispositif de cuvette rétention et de drainage au niveau des deux hangars de stockage en cas de déversement de produit chimique
 - Sol non bétonné.
 - Absence de moyens d'extinction.
 - Absence d'un système de détection de fumées.
 - Absence d'éclairage ATEX et un système d'aération.
 - Non respect de la grille de compatibilité de stockage des produits chimiques et du plan de stockage.
 - Absence de douchette de sécurité.

Le magasin du laboratoire: Il répond à tous les règlements.

I.4.3.3 Recommandations :

- Réhabiliter les deux hangars de stockage des produits chimiques en respectant les conditions de stockage conformément a decret executif 05-08.
- Mettre en place un dispositif de rétention et de drainage au niveau des deux hangars.
- Bétonnage du sol des deux hangars
- Mettre en place un système de détection de fumées.

- Mettre en place l'éclairage ATEX et d'un système d'aération.
- Moyen d'extinction.
- Mise en place d'affichage(pictogramme, consignes de sécurité)
- Stockage selon la grille de compatibilité des produits chimiques.
- Mise en place de douchette de sécurité.

.I.4.3.4 Les différents types des produits chimiques utilisé au niveau de la RAIG :

Dans l'industrie pétrolière les produits chimiques sont principalement des additifs que des produits d'entretien, de nettoyage, et lubrifiants. Ces derniers sont utilisés pour améliorer et soutenir les activités de production de pétrole et de gaz.

Tableau 8 : Les produits chimiques utilisés au niveau de la raffinerie d'Alger

NOM DE PRODUITS CHIMIQUES	LIEUX D'UTILISATION	LIEUX D'INJECTION	ROLE
Nalco 81 100	U 100	Tête c100 c104	Neutralisent de l'acidité
Nalco 81 202K	U 100	C202 c104 c101	Filament (anticorrosion)
Nalco 27 580	U100	P 101	Des émulsifiants
STADIS R 450	U100	La limite batterie	Antistatique du kérosène
Sentinel			Odorisation des GPL
Nalco Stabrex (R) ST70	Utilité	Station de traitement des eaux	Biocide bactérienne dans le circuit d'eau de refroidissement
Nalco 7313	U 100 300 Central	Station de traitement des eaux	Biocide dispersent dans le circuit d'eau de refroidissement
Kémazur 1246 H			Antitarte et anticorrosion
Phosphate trisodique	Central	Central: D8	Traitement des eaux de chaudières
Alcamine 5	Central	Central: D8	Traitement des eaux de chaudières
Oxyde magnésium			Traitement des eaux de chaudières
Acide sulfurique	U100 300 + Central	Station de traitement des eaux	Traitement des eaux de refroidissement
Hypochlorite de sodium	Central	T 3 bac aux eaux potable	Traitement des eaux de refroidissement et d'eau potable
Oxyde de calcium			Traitement des eaux de chaudières
Soude caustique	U 100	E 101, D 110	Régénération catalyseur+ baisse l'acidité du kérosène
Sulfites de sodium	Central	D8	Dégazage chimique

I.4.4 Etude de cas :

Fonction de produit	Mode de défaillance	Effet de défaillance	Cause possible de défaillance	Evaluation			Recommandation		Résultats		
				F	G	C	action d'intervention correctives	action préventives	F	G	C
Produit chimique (acide)	Renversement d'un fus qui contient de produit chimique lors du transport par clak avec vitesse sur une route inadaptée (non compatible), entraînant le déversement de l'acide dans le sol	Pertes humaines et matérielles /pollution du sol	brûlures de cariste (3eme degré)/Erosion du sol	2	4	8	Aroser la blessure avec de l'eau froide /evacuation de blessé/cerné le produit couler dans le sol avec un sable sein/reccupérer le sable sein saturé du produit	abilitation de transport /EPI de l'opérateur (anti acide)/Godronnage de la route /présence de l'escorte en cas de transport avec un case /transport de produit chimique dans un camion confiné	1	2	2

$$F = \text{fréquence} / G = \text{gravité} / C = \text{criticité} = F * G$$

I.4.5 Recommandation sue le plan de gestion des produits chimique :

- Suivi d'un développement des compétences institutionnelles des institutions nationales, qui s'occupent de la question environnementale en général et des produits chimiques en particulier, au niveau national
- Construire un toit pour la salle de stockage, pour maintenir les substances chimiques dans des conditions appropriées (à l'abri de la lumière, de l'humidité, de la chaleur, etc.)
- Veillez à suivre la norme de stockage et à garantir la compatibilité des produits chimiques.
- Assurez-vous de suivre la norme de stockage et de garantir la compatibilité des produits chimiques.
- La mise en place du stockage sur des cuvettes de retentions avec un point bas est prévue pour assurer la protection de l'opérateur et de l'environnement en cas de fuite.
- Prévoir l'utilisation d'extincteurs pour diminuer les pertes en cas d'incendie ou d'explosion.
- Placer des conteneurs, des bacs à sable, une pelle et une brouette sur le lieu. Pour limiter l'écoulement au moment où il survient.
- Restructurer la gestion du stockage à l'intérieur des conteneurs.
- Utiliser des panneaux d'avertissement pour signaler la présence de substances chimiques.
- Proposer un système de communication et un plan détaillé du magasin de stockage.

I.4.6 Conclusion :

En conclusion, il est primordial d'avoir un plan de gestion efficace des produits chimiques afin de garantir la sécurité des employés, préserver l'environnement et prévenir les dangers pour la santé. Les entreprises peuvent réduire les risques liés à l'utilisation et à la manipulation de produits chimiques en mettant en place des mesures telles que l'identification et l'évaluation des dangers, la formation du personnel, la mise en place de procédures de manipulation et de stockage sécurisées, ainsi que la surveillance continue. En prenant des mesures proactives et en respectant les réglementations en vigueur, les entreprises peuvent assurer un cadre de travail sécurisé et durable pour tous.

I.5 Gestion de rejets liquides :

I.5.1 Définition :

Qu'est-ce qu'un plan de gestion des déchets liquides ?

Un plan de gestion des rejets liquides est un processus dans lequel tous les problèmes liés aux déchets liquides pour une communauté sont identifiés et utilisés pour développer et mettre en œuvre une solution spécifique à la communauté avec la structure d'un document réglementaire. Ce plan sera convenu par la municipalité et le ministre de l'Environnement. [26]

I.5.2 L'objectif De ce plan

L'un des principaux objectifs de tout plan de gestion des rejets liquides est d'assurer la protection de la santé du public et de l'environnement.

Respecter la législation. Identifier des solutions pour les besoins individuels des entreprises. Trouver des solutions collectives optimales pour le traitement des rejets liquides des entreprises. Répondre aux exigences des collectivités par rapport à l'assainissement. Maîtriser les coûts de gestion. Concevoir des solutions techniques et organisationnelles. Optimiser les lieux de traitement au sein de l'entreprise

I.5.3 Cadre réglementaire

I.5.3.1 Législations nationales

Décret exécutif n° 09-209 du 17 Joumada ETHANIA 1430 correspondant au 11 juin 2009 fixant les modalités d'octroi de l'autorisation de déversement des eaux usées autres que domestiques dans un réseau public d'assainissement ou dans une station d'épuration [31]

Décret exécutif n° 06-141 du 19 avril 2006 relatif à la prévention et à la réduction de la pollution dans les milieux récepteurs : Il spécifie les seuils limites des rejets de polluants dans l'eau et les normes de qualité des eaux réceptrices.

Loi n° 90-08 du 7 avril 1990, complétée, relative à la commune ;

Loi n° 90-09 du 7 avril 1990, complétée, relative à la wilaya ;

Loi n° 03-10 du 19 juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable ;

Loi n° 04-04 du 5 Joumada El Oula 1425 correspondant au 23 juin 2004 relative à la normalisation ;
Loi n° 05-07 du 19 RABIE EL AOUEL 1426 correspondant au 28 avril 2005 relative aux hydrocarbures ;
Vu le décret présidentiel n° 04-136 du 19 avril 2004 portant nomination du Chef du Gouvernement ;
Décret présidentiel n° 05-161 du 1er mai 2005 portant nomination des membres du Gouvernement ;
Décret exécutif n° 93-160 du 10 juillet 1993 réglementant les rejets d'effluents liquides industriels.[32]

I.5.3.2 Principales sources des eaux usées dans la raffinerie d'Alger

La raffinerie d'Alger génère des quantités considérables d'eaux usées pendant leurs opérations. Elles contiennent généralement divers types de polluants, notamment des composés organiques, des métaux lourds et d'autres substances toxiques.

Les principales sources d'eaux usées dans les raffineries de pétrole sont les suivantes :

- Refroidissement des équipements et des machines.
- Lavage des réservoirs et autres équipements.
- Traitement du pétrole brut et d'autres matières.
- Les eaux usées peuvent également contenir des sous-produits du processus de raffinage, tels que des boues, qui nécessitent un traitement et une élimination supplémentaires.

I.5.4 Rapport de constat :

I.5.4.1 Principaux effluents

Les principaux effluents en provenance de la raffinerie sont :

- Effluents polluables par des hydrocarbures
- Effluents continuellement pollués par des hydrocarbures
- Effluents non pollués par les hydrocarbures

I.5.4.2 Organisation de collecte :

Les réseaux de collecte des eaux usées dans une raffinerie est essentiel pour séparer, acheminer et préparer les eaux usées en vue de leur traitement adéquat.

La raffinerie d'Alger est équipée de 3 réseaux de collecte sont :

- **Réseaux communaux** : Ce réseau est destiné à collecter les eaux usées provenant des installations sanitaires de la raffinerie (toilettes, douches, cuisines).

Les réseaux communaux sont connectés au réseau d'eau urbaine ONA (office National D'assainissement).

- **Réseaux pluviaux** : Ce réseau collecte les eaux de pluie qui ruissellent sur les surfaces industrielles, potentiellement contaminées par des résidus d'hydrocarbures ou d'autres polluants.
- **Réseaux huileux** : réseau est spécifiquement conçu pour collecter les eaux usées provenant des différents processus industriels.

Les effluents sont recueillis par le réseau de drainage gravitaire et dirigés vers deux bassins de récupération :

- **Ancien bassin de réception (850-CC-016)** : collecte les effluents provenant des unités existantes.
- **Nouveau bassin de réception (850-CC-001)** : collecte les effluents provenant des nouvelles unités de la raffinerie.

L'eau colle dans ces deux bassins est ensuite pompée vers la nouvelle unité de traitement des effluents (désignée 850-M-001).

Les effluents Purge du circuit d'eau de refroidissement, Effluents neutralisés provenant de l'unité de déminérages des chaudières sont pompés directement vers la nouvelle station de traitement des effluents (U850) pour un contrôle final de leur qualité avant leur libération hors de la zone industrielle réalisation le Schéma synoptique du flux des effluents intrants et extrants de la station de traitement de la raffinerie dans l'Annex 4

I.5.4.3 Processus de traitement :

La station d'épuration de la raffinerie d'Alger ETP est conçue pour traiter les eaux usées industrielles générées par les processus de raffinage. Elle comprend plusieurs étapes de traitement,

I.5.4.3.1Prétraitement physique :

- *Décantation : Séparation des huiles et des graisses dans le bassin de décantation pour séparer les huiles et les graisses de l'eau par différence de densité*
- *Écrémage : séparation de la matière grasse*

I.5.4.3.2Traitement primaire : traitement chimique

- *Neutralisation : Ajustement du pH des eaux usées dans le bassin d'égalisation de pH en ajoutant des acides ou des bases.*
- *Coagulation : à l'aide d'un coagulant chlorure ferrique (Fe cl3)*
- *Floculation : à l'aide d'un floculant (produit polyélectrolyte)*

I.5.4.3.3 Traitement secondaire : traitement biologique

Bassins d'aération : bassin d'oxygénation par l'injection de l'air pour la dégradation de la matière organique micro-organismes.

I.5.4.3.4 Traitements complémentaires : Traitement tertiaire

Filtration : Utilisation de filtres à sable, pour éliminer les particules fines restantes et les contaminants dissous.

I.5.4.3.5 Traitement des boues

Déshydratation des boues :

Centrifugation de boues

Avant que l'eau traitée ne sorte à l'extérieur, elle est d'abord acheminée vers un bassin d'observation pour assurer le traitement. le Schéma synoptique de la station de traitement des effluents de la raffinerie dans l'annex 5

I.5.5 Résultats et discussions :

D'après le bulletin d'analyse

L'échantillon : des eaux de rejet provenance

Provenance : 850-CC019

Date : mai 2024

Tableau 9 : Résultats d'analyse des eaux de rejet de la raffinerie d'Alger

Débit (m3/t)	T (C°)	PH	MES (g/t)	DBO5 (g/t)	DCO (g/t)	HC (g/t)	Phénol (g/t)	Pb (mg/l)	Cr6+ (mg/l)	Cr3+ (mg/l)	Huiles & graisses (g/t)	Azote (g/t)	
0,106	18	6,7	17,83	19,42	7,07	1,95	0,01	0,001	0	0	manque de réacteur	3,18	04/05/2024
0,106	18	7,5	11,99	11,67	7,75	0,9	0,16	0,001	0	0	manque de réacteur	4,61	11/05/2024
0,15	18,6	6,9	50,3	14,42	44,97	1,81	0,14	0,002	0	0	manque de réacteur	12,9	18/05/2024
0,12	18	6,6	45,06	21,01	21,01	0,91	0,06	0,002	0	0	manque de réacteur	7,2	25/05/2024
1	30	5,5-8,5	25	25	100	5	0,25	0,5	0,1	0,05	15	20	valeur limite

- Le tableau ci-dessous présente les résultats d'analyses (datés du 4,11,18 et 25 mai 2024) les quatre échantillons d'eau prélevés ont la sortie d'une station de traitement "ETP", et compare ces résultats aux limites réglementaires pour divers paramètres environnementaux :

Paramètres analysés

Débit (m³/t) :

- Les débits varient de 0,106 à 0,15 m³/t.

Ces valeurs ne sont pas comparées à une limite réglementaire spécifique dans ce tableau.

Température (T en °C) :

- Les températures enregistrées vont de 18°C à 18,6°C.

Il n'y a pas de limite réglementaire indiquée pour la température.

PH :

Les valeurs de pH sont de 6,7, 7,5, 6,9 et 6,6 pour les quatre échantillons.

La valeur limite réglementaire est comprise entre 5,5 et 8,5.

Toutes les valeurs sont conformes.

DBO5 (Demande biologique en oxygène en g/t) :

Les valeurs sont 19,42 g/t, 11,67 g/t, 14,42 g/t et 21,01 g/t.

Toutes les valeurs sont conformes à la limite de 25 g/t.

DCO (Demande chimique en oxygène en g/t) :

Les valeurs sont 7,07 g/t, 7,75 g/t, 44,97 g/t et 21,01 g/t.

Toutes les valeurs sont bien en dessous de la limite de 100 g/t.

HC (Hydrocarbures en g/t) :

Les valeurs sont 1,95 g/t, 0,9 g/t, 1,81 g/t et 0,91 g/t.

Toutes les valeurs sont inférieures à la limite de 5 g/t.

Phénol (g/t) :

Les valeurs sont 0,01 g/t, 0,16 g/t, 0,14 g/t et 0,06 g/t.

La limite est de 0,25 g/t, donc toutes les valeurs sont conformes.

Métaux lourds

- Pb (Plomb en mg/l) :

- Les valeurs sont 0,001 mg/l, 0,002 mg/l.

- La limite est de 0,5 mg/l, donc toutes les valeurs sont conformes.

- Cr⁶⁺ (Chrome hexa valent en mg/l) :
 - Les valeurs sont 0 mg/l pour tous les échantillons.
 - La limite est de 0,1 mg/l, donc toutes les valeurs sont conformes.
- Cr³⁺ (Chrome trivalent en mg/l) :
 - Les valeurs sont 0 mg/l pour tous les échantillons.
 - La limite est de 0,05 mg/l, donc toutes les valeurs sont conformes.

Huiles & graisses (g/t) : Les données manquent de réacteur pour tous les échantillons, donc aucune valeur n'est fournie.

Azote (g/t) : Les valeurs sont 3,18 g/t, 4,61 g/t, 12,9 g/t et 7,2 g/t.
Toutes les valeurs sont inférieures à la limite de 20 g/t

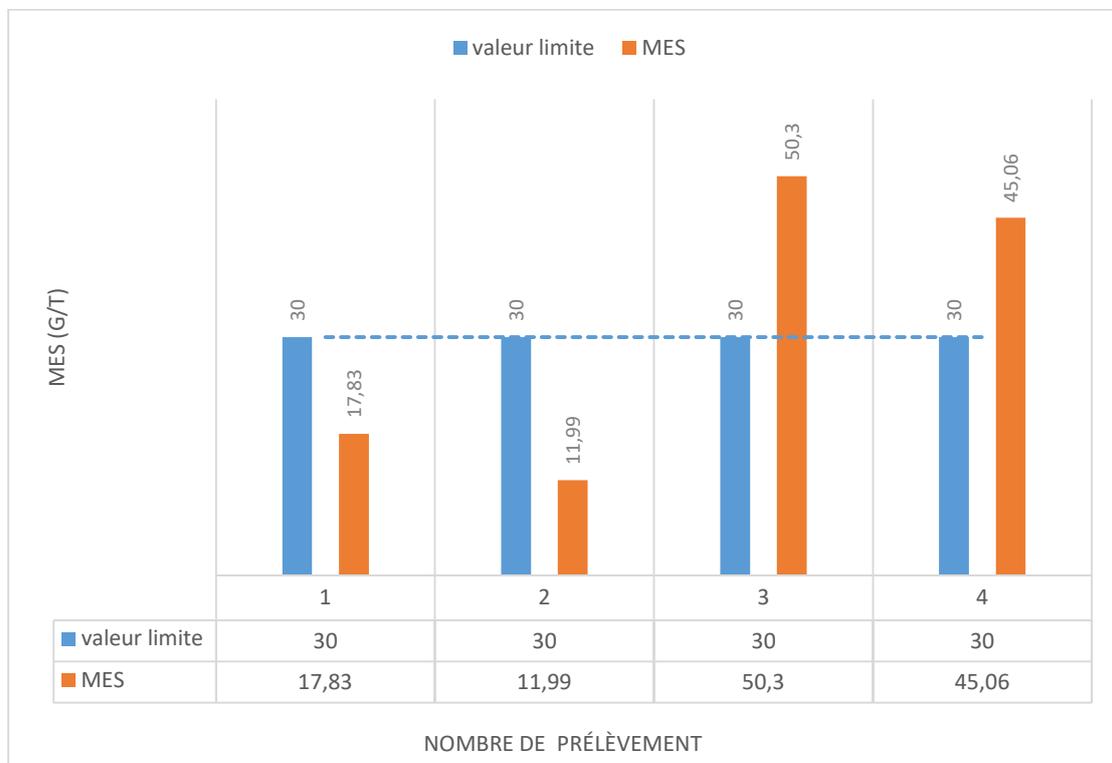


Figure 7 : Histogramme de variation du MES

Les échantillons 1 et 2 sont dans la limite acceptable (inférieure à 30 G/T).

Cependant Les valeurs MES pour les échantillons 3 et 4 sont nettement supérieures à la limite.

I.5.6 Etude de cas :

Fonction de produit	Mode de défaillance	Effet de défaillance	Cause possibles la défaillance	Évaluation			Recommandation		Résultats		
				O	G	C	Action d'intervention correctives	Action préventives	O	G	C
Station de traitement ETP	Après le processus de traitement dans la station d'épuration ETP l'eau est arrivée saturée d'une grande quantité d'hydrocarbures	Pollution des eaux	Impact sur la faune et la flore impacte sur la vie aquatique (plants, les organismes) colmatage des filtres à sable le processus Épuratio n biologique	4	3	1 2	Arrêté l'eau issue des processus de production récupération des hydrocarbures lors du traitement physique avant les traitements chimique et biologique et acheminés vers le bac à sloppe	Veillez sur le suivi et le contrôle les eaux acheminée s ver ETP	2	1	2

Unité de traitement des eaux acide SRU	En raison d'un problème technique dans l'unité de traitement des eaux acides SRU, l'eau arrive à la station de traitement des eaux usées ETP avec une quantité significative d'azote NH3, ce qui dépasse la capacité de traitement de la station	Augmentation de taux d'azote total	Déséquilibre écologique impact sur la faune et la flore aquatique augmentée la production des boues colmatage du filtre	2	2	4	<ul style="list-style-type: none"> dévier les effluents vers des bassins de stockage ajustement le ph et la température pour maximiser l'efficacité de l'élimination de l'azote 	Réparer et optimiser l'unité SRU	1	2	2
--	--	------------------------------------	---	---	---	---	---	----------------------------------	---	---	---

O : occurrence / G : gravité / C : criticité

I.5.7 Recommandation :

- Respecter l'intervalle de temps pour changer les filtres en aluminium, dont la durée de vie est de seulement trois mois ;
- Enduit le fond des deux bassins afin d'enlever les sédiments chaque mois.
- Un traitement biologique appelé biofiltration, qui complète les processus physiques tels que la filtration, la décantation et l'évaporation, est possible en utilisant des bactéries résistantes à un environnement plombite présent dans les eaux usées. Ce procédé consiste à épaissir la couche des filtres de cellulose.

I.5.8 Conclusion :

Le plan de gestion des rejets liquides de la raffinerie d'Alger a pour principal objectif de protéger la santé publique et l'environnement. Les résultats des analyses montrent que la majorité des paramètres des effluents y

compris le pH, la DBO5, la DCO, les hydrocarbures, le phénol, le plomb et le chrome. Et l'azote respecte les limites réglementaires établies. Cependant, des problèmes ont été identifiés avec les matières en suspension (MES). Dans certains échantillons, dépassant les limites acceptables, une présence en Quantité importante de matière organique. On conclut que le traitement des eaux rejetées par la station d'épuration ETP est Parfaitement efficace.

I.6 : Programme D'information et de sensibilisation environnementale.

I.6.1 Définition :

IL représente l'ensemble d'activités et de stratégies visant à informer et à sensibiliser le public sur les enjeux environnementaux, les pratiques durables, les actions individuelles et collectives pouvant contribuer à la protection de l'environnement. Son objectif principal est de promouvoir une compréhension accrue des problématiques environnementales et d'encourager l'adoption de comportements respectueux de l'environnement.

I.6.2 Objectif :

L'objectif global d'un plan ISE est de créer une culture de responsabilité environnementale et d'inciter les individus, les entreprises et les collectivités à agir de manière responsable pour préserver la santé de la planète pour des générations futures

I.6.3 la sensibilisation son impact sur le comportement humain.

La sensibilisation du personnel et les sous-traitants sur site dans le domaine HSE est une mission importante et permanente pour l'implication de chacun dans la démarche d'amélioration continue de performance environnementale.[33]

Pour créer une culture de sécurité au travail affermie, il y a nécessité d'une meilleure prise en compte des facteurs comportementaux dans une démarche globale efficace de prévention des risques professionnels, et cet aspect n'est pas toujours suffisamment considéré par les préventeurs : l'analyse comportementale est négligée souvent au profit de l'analyse de prévention technique traditionnelle. Pourtant, l'implication des employés est à la base de la culture sécuritaire : leurs comportements à risque sont à la source d'accidents, même si le poste de travail possède des dispositifs de sécurité et malgré de bonnes conditions de travail.

Les conditions organisationnelles participent du couplage de multiples facteurs dans un système qui lie étroitement les hommes et les machines. Les phénomènes accidentels ne peuvent s'expliquer qu'en restant au stade des processus comportementaux du travailleur humain, et un accident du travail deviennent le résultat de la mauvaise adaptation de l'opérateur aux restrictions organisationnelles [34].

I.6.4 Le département HSE :

Le département HSE assure la sensibilisation et la formation de l'ensemble du personnel que ce soit interne ou externe comme suit :

- Les nouvelles recrues ;
- Les stagiaires ;
- Les sociétés sous-traitance ;
- Les employés ;

La formation et la sensibilisation se fait sur terrain, au niveau des trois services (prévention, intervention et protection de l'environnement) :

- Organisation des sessions régulières de formation pour les employés sur les meilleures pratiques de sécurité ainsi que les procédures d'intervention d'urgence ;
- Initiation du personnel a l'extinction du feu sur le terrain ;
- Divulgateion des procédures d'urgence.
- Veiller à l'application de la réglementation en vigueur.
- Sensibilisation du personnel aux comportements sécuritaires et aux risques spécifiques à la raffinerie.
- L'utilisation des équipements de sécurité (EPI).
- Les comportements à adopter en cas de crise.
- Planification et réalisation des exercices pratiques pour amélioration de la maitrise renforcement des compétences.[35]

Ceux-ci nous permis une meilleure connaissance sur le domaine HSE, le respect des procédures et de la réglementation algérienne en vigueur ;

Percent sensibiliser	Service prévention	Service intervention	Service protection de l'environnement
Les stagiaires	Oui <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/>
	Non <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>
Les nouvelles recrues	Oui <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/>
	non <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>
Les sociétés sous-traitantes	Oui <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/>
	Non <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>

Les employés	Oui <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/>
	Non <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>

I.6.5 Conclusion :

Le département HSE, regroupe trois services : Prévention, Intervention et Protection de l'environnement. Il joue un rôle important dans la sécurisation des activités de la raffinerie d'Alger. En intégrant des pratiques rigoureuses de gestion des risques, de préparation, de réponse aux urgences et de la protection environnementale. Ce département assure non seulement la sécurité des employés et des installations mais il contribue également à la durabilité et à la responsabilité environnementale des opérations au niveau de la raffinerie. Grâce à ces efforts concertés, la raffinerie peut fonctionner efficacement tout en minimisant son impact sur l'environnement et en respectant les normes de sécurité les plus strictes.

Conclusion générale

Ces dernières années, l'Algérie a enregistré une augmentation de la demande de carburant dans le domaine de l'énergie, notamment dans le domaine du transport. Le seul fournisseur de carburants dans le centre du pays demeure la raffinerie d'Alger.

Dans le cadre d'une évaluation des impacts environnementaux, nous avons opté pour ce sujet afin de réduire, si cela est possible, les conséquences de la construction et de l'exploitation de pétrole au niveau de la raffinerie d'Alger.

La raison pour laquelle nous avons étudié les 5 plans appropriés, et faire une mise à jour et approuvé dans la RA1G, est de garantir la protection de l'environnement et des travailleurs. En se basant sur le décret exécutif N° 08-312 qui établit les critères d'approbation des études d'impact sur l'environnement pour les activités liées au secteur des hydrocarbures.

Afin de le faire, tous les plans ont été examinés et évalués, en visitant les lieux concernés par cette étude (par exemple : magasin de stockage de produits chimiques, traitement d'ETP...etc.). De plus, nous avons étudié certains projets qui ont été négligés au niveau de la raffinerie à Alger. En se basant sur certaines directives européennes et canadiennes, dont l'objectif est de stimuler ces plans ; Et les employer en fonction des capacités de l'entreprise nationale de raffinage du pétrole.

Nous avons également fait quelques recommandations sur certains projets visant à définir des mesures de protection de l'environnement et de l'homme. Dans notre recherche, nous avons également intégré les règles de préservation et d'intervention en cas de catastrophe inattendue.

À la fin de ce sujet intitulé « Plan de gestion environnementale de la raffinerie d'Alger », nous souhaitons atteindre l'objectif de notre étude et conclure en soulignant les points suivants :

- La planification environnementale stratégique est appliquée à tous les projets et programmes de développement, et ils incluent des outils de gestion environnementale. Cependant, lors du suivi de la mise en place de ces outils, des problèmes ont surgi. La faiblesse des capacités des collectivités locales et des acteurs locaux entraîne des problèmes d'appropriation et d'application.
- Les pratiques de surveillance environnementale à la raffinerie d'Alger ne sont pas adéquates pour garantir la préservation de l'environnement et de la sécurité du personnel à la RA1G.

Finalement, ce stage de recherche nous a été extrêmement utile, car il nous a permis d'approfondir nos connaissances dans le domaine de la chimie et de l'environnement. Afin de contribuer à la mise en place d'un système de vérification de la qualité de la production et de contribuer à des études techniques : (identification de difficultés, collecte, compilation et analyse de données, élaboration d'hypothèses et de suggestions)

Références bibliographiques

- [1] : Plan national de gestion environnementale des ports pour petits bateaux Siège social national Canada 2022
- [2] : JORA. Journal officiel république algérienne
- [3] : cour. M. TEBANI, Évaluation et impacts de la pollution sur l'environnement.2020
- [4] : KW KOUAME, importance et démarche de l'élaboration du plan de gestion environnemental social, 2023
- [5] : Cabane. (2012). Lexique d'écologie, d'environnement et d'aménagement du littoral. P 342. Version 24. Ifremer.
- [6] : Tolosa, J.M. Bayona, J. Albaiges, Environ Sci Technol 30 (1996) 2495–2503.
- [7] : Hassaine.A. (2016). Biodégradation des hydrocarbures (pétrole brut et kérosène) par la microflore microbienne des eaux de la région de skikda. thèse de doctorat, Annaba
- [8]: H.I. Abdel-Shafy, M.S.M. Mansour, A review on polycyclic aromatic hydrocarbons: Source, environmental impact, effect on human health and remediation, Egypt. J. Petrol. (2015)
- [9]: IARC (International Agency for Research on Cancer), Some non-heterocyclic polycyclic aromatic hydrocarbons and some related exp
- [10] : Journal officiel république algérien
- [11] : Sylvain, A., & Jean-Patrick, T. (2016). Risques et impacts associés à l'exploration et à l'exploitation des hydrocarbures dans le golfe du Saint-Lauren. Le Naturaliste canadien. 140 (2), 35-40.
- [12] : :cour,M.TEBANI, *Evaluation et impactes de la pollution sur l'environnement. 2020*
- [13] : <https://cei-halifaoui.com/nos-poles-dactivite/environnement/plan-de-gestion-environnementale-pge/>
- [14] : DEBRAY.B, CHAUMETTE.S, DESCOURIERE.S, TROMMETER.V, Méthode d'analyse des risques générés par une installation industrielle
- [15] : <https://fr.scribd.com/document/549809362/Sf6-La-Methode-Hazop>
Formation SF6 la Méthode HAZOP
- [16] : ean-Pierre.D, François.F, Didier.G, Jean-Louis.G, André.L, Yves.M, Jean-Paul.P méthode danalyse des risques. Décembre 2017

- [17] : http://ressources.unit.eu/cours/cyberberrisques/etage_3_aurelie/co/Module_Etage_3_synthese_75.html
- [18] : Conseillers RH – SST HR and OHS Consultants 514-754-2336 <http://www.ressourceshumaines-sst.com/>
- [19] : Article, S. Mansour, 'La place de l'Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leur Criticité (AMDEC) dans l'industrie 2015
- [20] : ean-Pierre.D, François.F, Didier.G, Jean-Louis.G, André.L, Yves.M, Jean-Paul.P méthode d'analyse des risques. Décembre 2017
- [21] : Journal officiel de la République algérienne n° 4, 17 janvier 2010, p. 5 et 6 [12 January 2010]
- [22] : *La république française*
- [23] : *Wikipédia*
- [24] : <https://www.sante.fr/endometriose/les-produits-chimiques-du-quotidien>
- [25] : Annabel Maison "Le nouveau système de classification et d'étiquetage des produits chimiques". Enseignement et formation
- [26] : <https://www.virages.com/Blog/Etiquetage-Produits-Chimiques>
- [27] : *Gouvernement du Canada*
- [28] : *Conformité au Règlement (CE) N° 1907/2006 (REACH), Annexe II, tel qu'amendé par le Règlement (UE) 2020/87814 Février 2024*
- [29] : Chemical Safety Guidance February 2017 Safe Storage of Hazardous Chemicals in Stockrooms, Workshops and Laboratories
- [30] : REPORT, District of Squamish, Liquide waste Management Plan. January 2024
- [31] : JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE .21 juin 2009.P17
- [32] : *JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE 23 avril 2006.P4*
- [33] : Plan de gestion environnemental (la raffinerie d'Alger)
- [34] : <https://www.officiel-prevention.com/dossier/protections-collectives-organisation-ergonomie/psychologie-du-travail/lanalyse-comportementale-en-sante-et-securite-au-travail>
- [35] : département HSE (la raffinerie d'Alger)
- [36] : la norme ISO_50001_2018
- [37] : Rapport hebdomadaire du 30 AVRIL au 06 Mai 2024
- [38] : Lefebvre. Notion de chimie du pétrole. Ed, technique, pp. 41. Paris : Technip.
- [39] : Effets immunotoxiques des hydrocarbures aromatiques polycycliques Pr Lydie SPARFEL,

Université de Rennes 1, Irset UMR Inserm 1085, Rennes Dr Elisa Boutet, Toxalim UMR 1331

Inra-INPUPS, Université Paul Sabatier, Toulouse Projet de recherche de 2014 à 2018 – Financement 163.659 € (Itmo Cancer) – Contact : Lydie. Sparfel@univ-rennes1.fr

[40] : Rouidi, S. (2014). Evaluation de la contamination par les hydrocarbures des sédiments superficiels (fluviaux et marins) de la région de Skikda (nord-est algérien). Analyse statistiques. thèse de doctorat, Mrseille.

[41] : Benchouk, A. (2017). Bio remédiation des sols pollués de pétrole par les microorganismes indigènes et amélioration génétique de leur pouvoir. Thèse de doctorat, université d'ibn badis mostaganem, algérie.

[42] : Hassaine. (2016). Biodégradation des hydrocarbures (pétrole brut et kérosène) par la microflore microbienne des eaux de la région de skikda. thèse de doctorat, Annaba

[43] : Benchouk, A. (2017). Bio remédiation des sols pollués de pétrole par les microorganismes indigènes et amélioration génétique de leur pouvoir. Thèse de doctorat, université d'ibn badis mostaganem, algérie.

[44]: Lary, L. d., Fabriol, h., Moretti, I., Kalaydjian, F., & Didier, C. (2011). Maîtrise des impacts et risques liés à l'exploitation des hydrocarbures de roche-mère : enjeux, verrous et pistes de recherche. BRGM/RP-60312-FR

[45] : Décret exécutif n° 93-160 du 10 juillet 1993 réglementant les rejets d'effluents liquides industriels

Version Préliminaire Septembre 2019

[46] : Respect des normes algérienne pour les rejets hydriques⁹ (exemples : température inférieure à 30°C, DCO : 120 mg/l, Huiles et graisses / Hydrocarbures = 20 mg/l).

[47] : : Décret exécutif n° 2006-138 du 15 avril 2006 réglementant l'émission dans l'atmosphère de gaz, fumées, vapeurs, particules liquides ou solides, ainsi que les conditions dans lesquelles s'exerce leur contrôle

Version Préliminaire Septembre 2019

[48] : Décret exécutif n° 06-104 du 28 février 20016 fixant la nomenclature des déchets y compris les déchets spéciaux dangereux

Version Préliminaire sept 2019

[49] : Décret-exécutif-n°21-319-Algérie : un programme d'audit environnemental du 22aout 2021

[50] : Décret exécutif n° 19-241 du 8 Moharram 1441 correspondant au 8 septembre 2019 modifiant et complétant le décret exécutif n° 07-145 du 2 Joumada El Oula 1428 correspondant au 19 mai 2007 déterminant le champ d'application, le contenu et les modalités d'approbation des études et des notices d'impact sur l'environnement.

[51] : decret_executif_no_19-241_du_8_septmbre_2019_fr EIE

[52] : Ministre d'énergie. Journal officiel république algérienne

Annexe 1 :

	?	X	X	X	X	X	O	X	X
	X	O	X	X	X	X	O	X	X
	X	X	O	?	X	X	X	X	X
	X	X	?	O	?	X	X	X	X
	X	X	X	?	?	?	?	?	?
	X	X	X	X	?	O	O	O	O
	O	O	X	X	?	O	O	O	O
	X	X	X	X	?	O	O	O	O
	X	X	X	X	?	O	O	O	O

Annexe 2

	Bombe explosant (pour les dangers d'explosion ou de réactivité)		Flamme (pour les dangers d'incendie)		Flamme sur un cercle (pour les matières comburantes)
	Bouteille à gaz (pour les gaz sous pression)		Corrosion (peut être corrosif pour les métaux ainsi que la peau ou les yeux)		Tête de mort sur deux tibias (peut être toxique ou mortel après une courte exposition à de petites quantités)
	Danger pour la santé (peut avoir ou est présumé avoir de graves effets sur la santé)		Point d'exclamation (peut entraîner des effets moins sévères sur la santé ou couche d'ozone*)		Environnement* (peut être nocif pour le milieu aquatique)
	Matières infectieuses présentant un danger biologique (pour les organismes ou les toxines susceptibles de causer des maladies chez l'humain ou chez l'animal)				

Annexe 3 :

Paramètre	Unité	Valeur limites (site nouveau)	Valeur limites (site ancien)
Débit d'eau	m ³ /t	1	1,2
Température	°C	30	35
Ph	-	5,5 – 8,5	5,5 – 8,5
DBO5	g/t	25	30
DCO	g/t	100	120
MES	g/t	25	30
Azote total	g/t	20	25
Huiles et graisses	mg/l	15	20
Phénol	g/t	0.25	0.5
Hydrocarbures	g/t	5	10
Plomb	mg/l	0.5	1
Chrome III	mg/l	0.05	0.3
Chrome VI	mg/l	0.1	0.5

Tableau 1 : valeurs limites de rejet d'effluent liquides pour les activités de raffinage

ANNEX 4 :

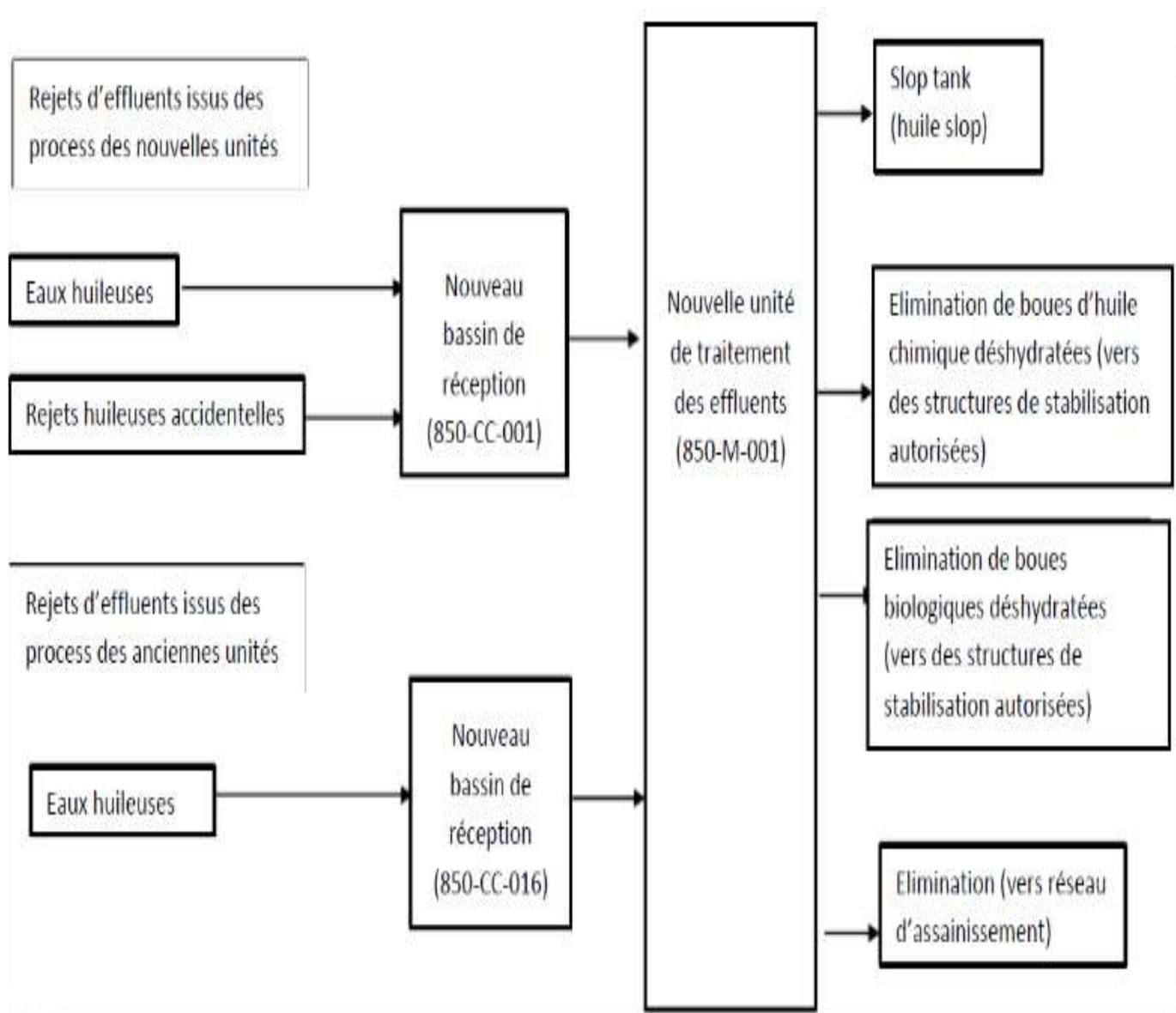


Schéma synoptique du flux des effluents intrants et extrants de la station de traitement de la raffinerie

ANNEX 5

Schéma synoptique de la station de traitement des effluents de la raffinerie

