

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITÉ 20 AOÛT 1955 SKIKDA

FACULTE DE TECHNOLOGIE

DÉPARTEMENT DE GÉNIE DES PROCÉDÉS



Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de

MASTER

Filière : Hygiène et sécurité industrielle

Spécialité : Sécurité des procédés industriels et maîtrise des risques

**Evaluation et étude d'impact de
pollution au niveau du complexe
de SONATRACH DP Hassi R'mel**

Soutenu le 24/06/2023

Réalisé par :

LAMRI MERIEM

BELMOKRE SAMI

ZAATOUR WALID

Encadrer Par :

Madame: M. HALLASSI

Année Universitaire 2022- 2023

Remerciements

on tient à exprimer nos gratitudees à notre directrice de mémoire, Mme Hallassi Manel, en la remerciant de nous avoir guidés, aidés et conseillés.

notre sincères remerciements vont à tous les professeurs, conférenciers et toutes les personnes qui ont canalisé leurs réflexions par leurs paroles, écrits, conseils et critiques et ont accepté de nous rencontrer et de répondre à nos questions au cours de nos recherches.

nous remercie nos chers parents, qui ont toujours été à notre côtés.

Enfin, on remercie nos amis qui ont toujours été à notre côtés. Leur soutien inconditionnel et leurs encouragements ont été d'une grande aide.

À tous ces intervenants, nous adressons nos remerciements, nos respects et nos reconnaissances

Dédicaces

A ma chère mère, à celle qui m'a appris la constance et la persévérance, à la source de ma force, que j'attendais depuis longtemps ce jour. Je te dédie mon travail. Que Dieu te protège, prolonge ta vie, et protège-vous de tout mal.

Au plus grand homme de ma vie, mon soutien et l'épaule sur laquelle s'appuyait mon cher père, qui m'a toujours encouragé à terminer mes études. Je te dédie mon travail. Que Dieu te protège et prolonge ta vie.

A mon frères et mes sœurs qui ont été une source d'encouragement, que Dieu vous protège.

A ma petite famille, mon cher mari et ma chère fille, Shahd. Ma source d'inspiration que Dieu te protège et prolonge ta vie.

ملخص

لانجاز مشروع التخرج اخترنا صناعة المحروقات والشركة الجزائرية للبحث والاستغلال والنقل عبر خطوط الأنابيب وتحويل وتسويق المحروقات ومشتقاتها **سوناطراك**.الهدف من دراستنا هو تحديد درجة التلوث الناتج عن مرافق معالجة الهيدروكربونات في حاسي الرمل ، وكذلك تأثيرها على البيئة. العناصر الرئيسية لهذه الدراسة هي كما يلي: وصف عملية التركيبات ، استهلاك المياه والطاقة والمنتجات الكيميائية (ميزان مدخل المنشآت) ، تحديد الجوانب البيئية (ميزان الخروج من المنشآت) وتقييم التلوث الناتج من خلال المرافق وتدابير التخفيف. تؤكد النتائج التي تم الحصول عليها في هذه الدراسة الحاجة إلى إدارة جادة للتلوث في منطقة حاسي الرمل.

الكلمات المفتاحية: الصناعة ، التلوث ، البيئة ، التقييم ، الأثر

Résumé

Pour l'élaboration du projet de fin d'études nous avons choisi l'industrie des hydrocarbures et La société Algérienne de recherche, d'exploitation, de transport par canalisation, de transformation et de commercialisation des hydrocarbures et de leurs dérivés SONATRACH.L'objectif de notre étude est de déterminer le degré de la pollution engendrée par les installations de traitement d'hydrocarbures au niveau de HassiR'mel, ainsi que leurs impacts sur l'environnement.Les principaux éléments de cette étude sont les suivants :Descriptif du procès des installations, consommation d'eau, d'énergies et de produits chimiques (bilan entrée des installations), Identification des aspects environnementaux (bilan sortie des installations) et évaluation de la pollution engendrée par les installations et mesures d'atténuation.Les résultats obtenus dans cette étude confirment la nécessité d'une prise en charge sérieuse de la pollution dans la région de HassiR'mel.

Mots clés :industrie, pollution, environnement, évaluation, impact.

Abstract

To develop the graduation project, we have chosen the industry of hydrocarbon and the Algerian company of research, exploitation, pipeline transportation, transformation and marketing of hydrocarbon and of its derivatives **Sonatrach**.The objective of our study is to determine the pollution's degree that is generated by the setting of the hydrocarbon treatment at the level of HassiR'mel, thereby its environmental impact.The major elements of this study are as follow:The description of trial plants, water consumption, energy and chemicals (the assessment of the output settings), identifying the environmental aspects (the assessment of the output settings), the pollution's evaluation that is generated by the installation and the way for the attenuation, the results in this study confirm the need of a serious support to fight against pollution inthe region of HassiR'mel.

Keywords: industry, pollution, environment, assessment, impact

Unités

°C: degré Celsius .

dB: décibel .

Kg/s: kilogrammes par seconde.

Kg/m³ : kilogrammes par mètres cube .

Km: kilomètre .

Kw/h :kilo watt par heure.

Nm³/j : normaux mètres cube par jour (dans les conditions normales de température et de pression: 0°C et 1 bar).

MJ/kg : méga joule par kilogramme (unité du pouvoir calorifique).

mg/Nm³ : milligrammes par normaux mètres cube .

m: mètre .

m³: mètre cube.

mg/l : milligrammes par litre.

µg/l : microgrammes par litre.

Sm³/j : standard mètres cube par jour (dans les conditions standards de température et de pression: 15°C et 1 bar).

t/j: tonne par jour.

Abréviations

BP: Basse Pression.

COV: composés organiques volatiles .

CNDG: Centre National de Dispatching de Gaz .

CPI: Corrugate Plate Interceptor. (Désbnhuilleur).

CSTF: Center for Storage and Transfer Facilities.

CTH: Centre de Traitement d'Huile.

DBO5: demande biologique en oxygène.

DCO: demande chimique en oxygène.

ENAFOR: Entreprise Nationale de Forage.

ENC: Division Engeneering et Construction.

ENGCB: Entreprise Nationale de Génie Civil et Bâtiment.

ENGTP: Entreprise Nationale de Grand Travaux Pétroliers.

EP: Service Engeneering et Production.

GGFR: Global Gaz Flaring Reduction.

GPL: Gaz de Pétrole Liquéfié.

GZ-0: Gazoduc.

HP: Haute Pression.

HRH: Forage d'Eau (puit d'eau) .

HRM: Hassi R'mel.

HR Sud: Centre de Stockage de déchets industriels temporaire Hassi R'Mel sud .

HSE: Health, Safety, and Environment (hygiène, sécurité, et environnement).

MES: matière en suspension.

MN: Service Maintenance.

MP: Moyenne Pression.

MPP: Module Process Plant.

OZ: Oléoduc relié à la raffinerie d'ARZEW.

SBC: Station Boosting Centre.

SE: Service Sécurité.

SDC: Station de Déshuilage Centre.

SME: Système de Management Environnemental.

SONATRACH: Société Nationale de Transport et commercialisation des Hydrocarbures.

SP4: Station de Pompage.

SRGA: Station de Récupération de Gaz Associés.

STEP: Station d'Épuration des eaux usées domestiques.

TBP: Très Basse Pression.

TRC: Transport par Canalisation.

XP: Service Exploitation.

Table des matières

Introduction Générale	1
-----------------------------	---

PARTIE THEORIQUE

CHAPITRE I: GENERALITE SUR LES HYDROCARBURES

I.1 Définition des Hydrocarbures	3
I.2 Le pétrole	3
I.2.1 Origine	4
I.2.2 Composition	4
I.2.3 Utilisation	4
I.2.4 L'industrie du pétrole	4
I.3 Le gaz naturel	5
I.3.1 Origine	5
I.3.2 Composition	5
I.3.3 L'industrie du gaz	6
I.3.4 Utilisation	7
Conclusion	8

CHAPITRE II: L'IMPACT DE L'INDUSTRIE SUR L'ENVIRONNEMENT D'HYDROCARBURES

II.1 Impact sur le sol	9
II.2 Impact sur l'atmosphère	10
II.3 Impact sur les eaux	11
II.4 Effet potentiel des installations sur la santé	13
II.4.1 Emission atmosphérique	13
II.4.2 Eau	16
II.4.3 Produits chimiques	18
Conclusion	18

PARTIE PRATIQUE

CHAPITRE III : Description générale de site et des installations du traitement

III.1 Description General	19
III.1.1 Géographie.....	19
III.1.2 Historique	19
III.2 Environnement physique.....	20
III.2.1 Topographie	20
III.2.2 Hydrographie	21
III.2.3 Géologie	21
III.2.4 Hydrogéologie	21
III.2.5 Climat	21
III.3 Environnement biologique	22
III.3.1 Flore	22
III.3.2 Faune	22
III.4 Profil socio-économique	23
III.4.1 Population de la zone	23
III.4.2 Economie de la zone	23
III.4.3 Zones industrielles	23
III.5 Description générale du procédé de traitement	25
III.6 Description des installations.....	26
III.6.1 Centre de traitement d'huile (CTHI)	26
III.6.2 Station de récupération des gaz associé (SRGAI)	28
III.6.3 Station Boosting centre (SBC).....	32
III.6.4 Installation de traitement de gaz MPP-0	35

CHAPITRE IV: ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX ET EVALUATIONDESIMPACTS

IV.1 Aspects environnementaux	39
IV.1.1 Rejets liquides.....	39

IV.1.2 Emissions atmosphérique.....	40
IV .1.3 Déchets solides	40
IV.1.4 Bruit	41
IV.1.5 Odeur.....	42
IV.2 Mesure des paramètres de pollution	47
IV.2.1 Rejets liquides.....	47
IV.2.2 Rejets atmosphérique	48
IV.2.3 Déchets solides	49
IV.2.4 Nuisance sonore.....	52
IV.3Evaluation d'impact	52
IV.3.1 Identification des impacts.....	52
IV.3.2 Critères d'évaluation d'impact	53
IV.3.3 Evaluation d'impact.....	54
Conclusion.....	59

CHAPITRE VI: MESURES COMPENSATOIRES

V.1Lutte contre la pollution atmosphérique.....	60
V.2Lutte contre la pollution hydrique.....	62
V.3.Traitement des eaux industriel / eaux usées	63
V.4 Lutte contre la pollution du sol.....	64
V.4 Lutte contre la nuisance sonore	65
V.5Lutte contre la nuisance olfactive	65
V.6Mise en place d'un système de management environnemental	66
Conclusion.....	69
Conclusion générale.....	70
Bibliographie	72
Annexe	77

L'industrie au niveau de notre Sahara est considérée généralement comme une perturbatrice des équilibres naturels. En particulier, les industries petro- chimiques tel que celles, de Hassi R'mel, Ain amenas (Tingourine), Hassi Messaoud. Ils constituent une cause de pollution de l'air, de l'eau et du sol, celles-ci prennent place au niveau de l'utilisation des substances produites qui conduit généralement à une pollution diffuse. Cependant, il existe beaucoup de possibilités d'améliorer les procédés industriels par une technologie propre puisqu'il ne suffit pas de produire ni de réaliser des objectifs sans tenir compte de l'environnement dans lequel nous évoluons, surtout que le monde est entré dans une phase qualitative nouvelle de l'industrie où la préservation de la santé de l'homme. la sécurité des installations et la protection de l'environnement sont devenus un critère de performance, un facteur de concurrence et un élément de mesure de la contribution au développement durable; car protéger l'environnement d'aujourd'hui, c'est sauver la terre de demain.

L'industrie des hydrocarbures, ont un impact évident sur la santé humaine sur l'environnement et sur la population habitant dans la région de Hassi R'mel.

L'activité pétrolière et gazière génèrent des conflits qui portent atteinte à la pérennité de la population de Hassi R'mel, ainsi qu'à la biodiversité locale et à l'environnement en général. Ces impacts de ses opérations, emporté par le vent et l'eau, se propage et se multiplie entre les populations et les écosystèmes. Leurs conséquences sont connues tel que:

- La déforestation ;
- Réchauffement climatique;
- Maladies liées à la pollution des eaux, de l'air...etc.

Notre étude reflète la nécessité et l'urgence d'agir au niveau local, car bien des actions à ce niveau ont un impact plus ou moins à long terme au niveau de notre territoire.

Faire un état des lieux et évaluer la situation environnementale, nécessite de s'appuyer sur de nombreuses données objectives permettant de décrire la réalité au niveau de nos complexes. Celles-ci sont parfois difficiles à obtenir parce que les phénomènes mis en jeu sont très complexes.

On a entamé dans notre étude de un sujet qui parle des impacts des hydrocarbures sur l'environnement et les différents aspects environnementaux dans un seul but dont de trouver des solutions et mesures préventifs pour lutter ou au moins minimiser la pollution avec leurs différents formes (atmosphérique hydrique sol et santé).

Pour atteindre notre objectif, notre étude a été faite selon un travail qui comprend trois chapitres:

- ✓ **Le premier chapitre** consacré à la définition des hydrocarbures (pétrole et gaz Naturel) ainsi leurs origines compositions et utilisations ;
- ✓ **Le deuxième chapitre** consacré aux Impacts de l'industrie d'hydrocarbures sur l'environnement (sur le sol l'atmosphère l'eau et la santé) ;
- ✓ **Le troisième chapitre** réservé à la présentation de la zone d'étude avec ses différents paramètres géographique climatique socio-économique ;
- ✓ **Le quatrième chapitre** représente une description générale des installations du traitement ;
- ✓ **Le cinquième chapitre** : Ce chapitre réservé aux aspects environnementaux et évaluation des impacts (: rejets liquide, émissions atmosphériques, déchets solides, bruit et odeur).
- ✓ **Le sixième chapitre** : Englobe les mesures préventifs contre la pollution atmosphérique hydrique solide sonore et olfactive

Chapitre I : Généralité sur les hydrocarbures

Introduction

Les civilisations humaines se sont considérablement développées depuis la révolution industrielle, en utilisant massivement de l'énergie, tirée pour sa plus grande part des combustibles fossiles (charbon, pétrole, gaz) qui représentent 85% de l'énergie primaire consommée ^[1].

I.1. Définition des hydrocarbures

Ce sont des groupes de composés organiques constitués par des dérivés hydrogénés du carbone. Les hydrocarbures, exception faite du plus léger d'entre eux, le méthane qui constitue le gaz naturel, se rencontrent essentiellement dans le pétrole, roche liquide qui est un mélange complexe de ces composés.

On distingue trois grandes catégories d'hydrocarbures:

- Les hydrocarbures aliphatiques : Molécules linéaires ou ramifiées en longue chaîne.
- Les hydrocarbures aromatiques: (benzène) Qui sont constitués de cycles dont le squelette moléculaire renferme six carbones
- Les hydrocarbures hétérocycliques: Dont le cycle renferme un nombre différent de carbone et qui peuvent être très complexes ^[2].

I.2. Le pétrole

I.2.1. Origine

Le pétrole est issu de la décomposition de matières organiques végétales et animales qui se sont accumulées au fond des océans il y a des millions d'années. Cette matière organique, collectée dans des endroits confinés s'enfonce alors lentement à des profondeurs de plus en plus importantes

Par l'effet de la chaleur interne (propre à la Terre) et de la pression environnante, ainsi que par la présence de bactéries et par l'absence de l'oxygène, l'ensemble des matières organiques en présence ont été lentement décomposées et transformées en gaz et en un liquide plus ou moins visqueux qui est le pétrole.

Selon la configuration du terrain, la variété des produits enfouis (matières végétales, animales, plancton, etc.) et d'autres paramètres, le pétrole formé peut être plus ou moins soufré, plus ou moins léger ou contenir plus ou moins de sel.

Le pétrole léger, moyen ou lourd est le résultat de la décomposition d'organismes du carbonifère (micro-organismes, animaux et végétaux), pris au piège dans les sédiments. Il se forme d'abord en kérogène qui se transforme lui-même (suivant les différentes conditions

environnementales) en pétrole, gaz ou charbon. Cette transformation n'a lieu qu'en milieu réducteur (cette condition est généralement liée à la pauvreté du milieu en oxygène), par un ensemble de réactions chimiques complexes dans des conditions de température et de pression élevées ^[3].

I.2.2. Composition

Le pétrole est un mélange d'hydrocarbures. Ces hydrocarbures se présentent sous forme de chaînes linéaires plus ou moins longues, ou bien des chaînes cycliques naphthéniques ou aromatiques. On distingue les différents types de pétroles selon leur densité, leur fluidité, leur teneur en soufre et leur teneur en différentes classes d'hydrocarbures. On dit alors que le pétrole est paraffinique, naphthénique ou aromatique. On les distingue aussi parfois selon leur provenance, Ils font partie de ce qui est appelé les «bruts».

En général, le brut peut contenir du gaz dissous, de l'eau salée, du soufre et des produits sulfures et des traces de métaux en quantité plus ou moins grande. Il a une composition trop complexe pour être décrite en détails. Il faut distinguer simplement 3 catégories de bruts:

- les bruts à prédominance paraffinique les bruts à prédominance naphthénique les bruts à prédominance aromatique ^[4].

I.2.3. Utilisation

C'est depuis la fin du XIXe siècle et plus encore au début du XXe siècle que le pétrole a pris toute son importance comme combustible en vue de produire de l'énergie puis, dans l'entre- deux-guerres, comme matière première pour la production de multiples matières plastiques et méthode de chauffage.

Ces deux derniers usages du pétrole se sont tellement généralisés au cours du XXe siècle qu'une bonne partie de l'économie mondiale repose maintenant sur lui, à tel point que les problèmes d'approvisionnement des pays consommateurs fragilisent l'équilibre géopolitique avec les pays producteurs.

À l'heure actuelle, les grands secteurs d'utilisation des produits pétroliers sont:

- transports 33% - industrie 31% - domestique 30% - sidérurgie 3,2% - agriculture 2,8% ^[5].

I.2.4. Industrie pétrolière

Le pétrole brut, extrait du sous-sol dans les différents endroits de la planète possède des caractéristiques physico-chimiques propres. Il existe une multitude de bruts dans le monde

entier, il existe également des condensats très légers ainsi que des gisements de gaz comme ceux de HassiR'mel.

Pour classer les centaines de bruts différents qui existent, sont la gravité (densité) et la teneur en soufre, depuis le plus léger et le moins sulfureux qui est du condensât et le plus lourd et le plus sulfureux qui contient environ 90 % de bitume. Les deux principaux critères.

La qualité d'un brut, donne son prix, varie selon un certain nombre de critères. Pour simplifier, on peut dire que plus le brut est léger (c'est-à-dire apte à fournir, après

Traitement, une grande quantité de produits à forte valeur marchande), plus il est cher. Il en est de même pour le brut sulfureux. Plus il contient de soufre (sous forme d'hydrogène sulfuré ou autres produits sulfurés), moins il est cher. En conséquence, la valeur d'un pétrole brut dépend de sa provenance et de ses caractéristiques physico-chimiques propres, qui permettent après traitement de générer une plus ou moins grande quantité de produits à haute valeur marchande^[6].

I.3.Le gaz naturel

I.3.1.Origine

Comme pour le pétrole, la formation d'un gisement de gaz nécessite un concours de circonstances géologiques. La matière organique est piégée dans des sédiments, ce qui donne une matière appelée kérogène. La formation du gaz naturel fossile peut résulter de deux processus distincts:

- On parle de gaz thermogénique lorsque le méthane résulte de la décomposition par la chaleur du kérogène, ou du pétrole formé dans une étape précédente. Le gaz thermogénique est souvent associé à du pétrole ;
- Le gaz biogénique résulte de la décomposition, par des bactéries des matières organiques.Sa composition est sensiblement différente. Le gaz biogénique représente environ 20%des réserves mondiales, il s'agit en général de gisements de petite taille à faible profondeur^[4].

I.3.2. Composition

Le gaz naturel est un produit extrait de gisements gaziers ou pétroliers, c'est un combustible fossile issu de la décomposition de matériaux organiques. Son composant principal est le méthane (CH₄). Le gaz naturel non raffiné contient des huiles, de l'eau, du dioxyde de carbone, du soufre et d'autres impuretés. Le gaz commercialisé est du méthane presque pur, les autres gaz présents dans le gisement étant retirés.

On peut trouver, en quantité extrêmement variables d'un gisement à l'autre:

- des hydrocarbures plus lourds que le méthane, comprenant de deux à huit atomes de carbone dans leur chaîne (C₂ à C₈) ;
- du dioxyde de soufre ou «gaz acide » SO₂ ;
- du dioxyde de carbone CO₂ ;
- de l'azote (N₂) ;
- parfois de petites quantités d'hélium (He) ;
- H₂O.

Le méthane qui est le composé principal du gaz naturel est:

- ✓ inodore (le gaz de ville est odorisé par le mercaptan après son extraction, pour des raisons de sécurité) ;
- ✓ incolore;
- ✓ non toxique;
- ✓ plus léger que l'air, le propane et le butane: sa densité est de 0,55;
- ✓ sa température d'ébullition est de - 163 °C ;
- ✓ inflammable: la combustion du méthane produit une quantité de chaleur utilisable; le pouvoir calorifique du gaz naturel est le plus élevé des combustibles fossiles (53 MJ/kg), ce qui fait du gaz naturel une importante source d'énergie mécanique et calorifique^[4].

I.3.3. Industrie du gaz

Le gaz naturel et le pétrole brut sont souvent associés et extraits simultanément des mêmes gisements, ou encore des mêmes zones de production. Les hydrocarbures liquides proviennent du pétrole brut pour une proportion moyenne de l'ordre de 80 %; les 20% restants, parmi les fractions les plus légères, le propane et le butane sont presque toujours liquéfiés pour en faciliter le transport.

L'exploration (recherche de gisements) et l'extraction du gaz naturel utilisent des techniques à peu près identiques à celles de l'industrie du pétrole. Une grande partie des gisements de gaz connus à travers le monde a d'ailleurs été découverte au cours de campagnes d'exploration dont l'objectif était de trouver du pétrole.

Le gaz subit ensuite une déshydratation par point de rosée, puis les différents composants sont séparés.

Les hydrocarbures C₂ à C_i sont vendus sous le nom de gaz de pétrole liquéfié (GPL, et non pas Gaz naturel liquéfié (GNL)), le CO₂ est le plus souvent simplement rejeté dans

l'atmosphère, sauf s'il y a un utilisateur proche. Parfois, on le réinjecte dans une formation souterraine (séquestration) pour réduire les émissions de gaz à effet de serre.

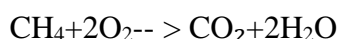
Le gaz acide est vendu à l'industrie chimique ou séquestré, et l'hélium est séparé et commercialisé, s'il est présent en quantité suffisante, dans certains cas, il représente une addition très importante aux revenus générés par le gisement.

Les condensats et les GPL ont une telle valeur marchande que certains gisements sont exploités uniquement pour eux, le « gaz pauvre » (méthane) étant réinjecté au fur et à mesure, même lorsque l'essentiel du gaz pauvre est vendu, on en réinjecte souvent une partie dans le gisement, pour ralentir la baisse de pression, et récupérer au final une plus grande partie des condensats et du GPL.

L'autre partie (la plus grande) est transportée par gazoduc ou par méthanier vers les lieux de consommation^[4].

I.3.4. Utilisation

Le gaz naturel est l'un des moyens énergétiques les moins polluants, car sa combustion est complète:



Comme tous les combustibles fossiles, après combustion, il rejette du gaz carbonique, mais seulement 55 kg par giga joule de chaleur produite, contre 75 pour le pétrole brut, et 100 environ pour le charbon. L'avantage du gaz naturel est encore plus grand si l'on tient compte des émissions en cycle complet et pas seulement de celles résultant de l'usage final du combustible: en effet, l'extraction et le traitement du gaz naturel consomment beaucoup moins d'énergie.

Il est utilisé comme source d'énergie dans l'industrie afin de produire de la chaleur (chauffage, fours,...) et de l'électricité. Au niveau mondial, plus de 20% de l'électricité est produite à partir du gaz naturel, et cette part ne cesse d'augmenter. Chez les particuliers, le gaz naturel est utilisé pour le chauffage, l'eau chaude et la cuisson des aliments. Enfin, depuis quelques années, le gaz naturel comprimé en bouteilles sert à la propulsion des véhicules.

Le gaz naturel est aussi la matière première d'une bonne partie de l'industrie chimique et pétrochimique: la quasi-totalité de la production d'hydrogène, de méthanol et d'ammoniac, trois produits de base, qui à leur tour servent dans diverses industries engrais, résines plastiques, solvants, Raffinage du pétrole...etc.

L'usage du gaz naturel est en expansion, la plupart des pays favorisant son usage accru partout où il peut se substituer au pétrole. Il présente en effet plusieurs avantages en

comparaison avec ce dernier : moins cher, moins polluant, et moins « sensible » au niveau géopolitique.

Le gaz naturel est devenu une industrie globale, ce qui tranche singulièrement avec l'époque (jusqu'aux années 1950, bien plus tard dans certains pays), où il était avant tout perçu comme un coproduit encombrant et dangereux des puits de pétrole ^[7].

Conclusion

L'extraction des hydrocarbures représente une source majeure de dégradation et de pollution des écosystèmes naturels, tandis que leur combustion participe surtout à l'augmentation de la concentration des gaz à effet de serre dans l'atmosphère, contribuant largement au réchauffement climatique.

CHAPITRE II

IMPACTS DE L'INDUSTRIE D'HYDROCARBURES SUR L'ENVIRONNEMENT

Introduction

Les hydrocarbures et les métaux lourds font partie des composés les plus toxiques présents dans le pétrole brut et le gaz et leurs dérivés. Ils peuvent causer des troubles sérieux de la santé humaine et à l'environnement. En dehors de leurs effets directs sur les individus, ils peuvent dérégler les cycles de la nutrition, affectant à long terme la composition et le fonctionnement des écosystèmes.

Les opérations d'exploration et de production de brut et de gaz font dépendre le potentiel à une variété d'impacts environnementaux. Ces impacts dépendent des étapes du processus, la taille et la complexité du projet, la nature et la sensibilité de l'environnement, la prévention et la réduction de la pollution [8].

II.1. Impacts sur le sol

Les répercussions classiques générées par l'industrie pétrolière sur le sol incluent sa compaction, la dégradation ou destruction de sa partie superficielle, l'érosion due à l'absence de végétation, la pollution par des composés non organiques (sulfates et sels) et organiques (particulièrement des hydrocarbures), contamination résultant du débordement et de la disposition de fuite ou de déchets solides, de fuite des produits chimiques et du pétrole.

Les principales causes de la compaction du sol sont en relation avec la construction des routes et voies d'accès, la mise en place des oléoducs et autres pipe-lines et l'installation de l'infrastructure pétrolière.

La pollution pétrolière est due principalement à la perméabilité des bassins de déchets, aux fuites et écoulements accidentels des hydrocarbures.

Lors de la pollution du sol par du pétrole ou des produits qui lui sont associés, les composés solubles sont filtrés tandis que les solides et les graisses restent en surface ou sont emmenés vers les terres basses, ce qui provoque la contamination des eaux souterraines.

Les colonies de micro organismes du sol sont elles aussi affectées par la pollution pétrolière et une sélection des populations résistantes s'effectue au détriment des espèces plus sensibles.

En outre, la pollution pétrolière du sol peut produire l'étouffement des racines, ce qui compromet la vigueur de la végétation et peut même, dans de nombreux cas, entraîner la mort de la plante ainsi que la diminution ou la disparition de populations de micro-faune du sol. Lorsque les polluants atteignent des zones cultivées, on enregistre une perte totale de la récolte car de nombreuses cultures meurent au contact des hydrocarbures.

Finalement, l'activité d'hydrocarbures dans sa totalité provoque une perte de fertilité du sol, ce qui se répercute négativement sur les populations humaines vivant dans la zone d'influence ainsi que sur la biodiversité en général^[5.1].

II.2. Impacts sur l'atmosphère

Souvent, du gaz est extrait en même temps que le pétrole brut. Les polluants gazeux les plus fréquents sont les composés polycycliques aromatiques, qui sont volatils et extrêmement toxiques, ainsi que l'hydroxyde de soufre, l'ozone, le dioxyde de carbone, le monoxyde de carbone, etc....

Certaines opérations émettent de l'hydroxyde de soufre, gaz pouvant être très nocif pour la santé de l'homme ainsi que pour la biodiversité aérienne. Durant la construction des routes et autres infrastructures pétrolières et gazières, de grandes quantités de poussière de nature diverse peuvent être soulevées pour se déposer ensuite sur la végétation adjacente, interrompant la photosynthèse. La poussière peut également nuire à la santé humaine.

Durant la phase d'exploitation des installations pétrolières et gazières, les machines fonctionnent à base d'énergie fossile et génèrent des gaz associés à la combustion tels que l'oxyde d'azote, l'oxyde de soufre, le dioxyde de carbone et des particules. Ces gaz sont émis sur une superficie restreinte, ce qui augmente leur concentration et donc leur toxicité pour les organismes vivants.

Mais la pratique la plus nuisible à long terme est la combustion du gaz naturel extrait des puits. En général, ce gaz est brûlé quotidiennement ce qui produit des hydrocarbures volatils, du dioxyde de carbone, du monoxyde de carbone et d'autres polluants. La combustion du gaz accélère le processus de réchauffement planétaire et se reflète sur les populations humaines et sur la biodiversité.

Les sources primaires des émissions atmosphériques des opérations de pétrole et de gaz surgissent du:

- ✓ Torchage, mise à l'air libre et gaz de purge ;
- ✓ processus de combustion tels que les turbines à gaz et les moteurs diesel ;
- ✓ gaz fugitif des opérations de chargement et des pertes d'équipement de processus substance particulaire aéroportée de perturbation de sol pendant la construction et du trafic de véhicule.

Parmi les principaux impacts sur la biodiversité, on enregistre une diminution des populations d'insectes qui meurent incinérés, attirés par la luminosité générée par la combustion du gaz.

On note aussi des perturbations parmi les populations dans et sur la masse foliaire et particulièrement des champignons, lesquelles sont très susceptibles aux changements

environnementaux, ainsi que chez les espèces d'oiseaux exposées directement aux gaz émis lors de la combustion.

La forme de distribution et la structure des colonies de micro organismes aériens en sont également modifiées [6.1.]

Les valeurs guide pour les émissions atmosphériques sont présentés dans le tableau ci-dessous

Tableau II.1: Norme nationale de rejet atmosphérique des industries de traitement d'hydrocarbures [9].

Paramètre	Valeur limite	Tolérance des valeurs limite des anciennes
SO₂	800	1000
NO	200	300
CO	150	200
COV	150	200
H₂S	5	10
Particule	30	50
Métaux et composés de métaux (gazeux et particules)	5	10
Cd, Hg, thallium et leurs composés	0.25	0.5
Amiante	0.1	0.5
Autre fibre que l'amiante	1	50

Unité: mg/Nm³

II.3. Impact sur les eaux

Les principaux rejets de déchets aqueux résultant des opérations d'exploration et de production sont:

- l'eau produite;
- fluides de forage, produits chimiques et boues de traitement;
- l'eau de processus, de lavage et de drainage;
- perte de système d'égouts, sanitaire et de domestique;
- flaques et fuite;
- l'eau de refroidissement.

L'eau produite est les déchets aqueux du plus grand volume résultant des opérations de production et quelques constituants typiques peuvent inclure des sels inorganiques de quantités variables, des métaux lourds, des produits chimiques de production, des hydrocarbures, benzène, et occasionnellement du matériel radioactif naturel. Les volumes produits de l'eau changent considérablement avec le type de production (pétrole et gaz) et durant toute la vie d'un champ.

D'autres rejets aqueux tels que les fuites et la décharge des eaux de drainage peuvent entraîner la pollution des eaux de surface ou des eaux souterraines.

Les effets indirects ou secondaires sur les modèles locaux de drainage et hydrologie extérieure peuvent résulter de la pratique en matière faible de construction dans le développement des routes du percement et des emplacements de processus. Ci-après on donne le tableau des normes nationales de rejets liquides pour l'industrie de traitement [7] .

Tableau II.2: Norme nationale de rejets liquides des industries de traitement d'hydrocarbures [11].

Paramètre	Valeur limite	Tolérance des valeurs limite des anciennes
PH	5.5 – 8.5	5.5 – 8.5
DBO₅	25	30
DCO	100	120
MES	25	30
Azote total	20	25
Huiles et graisses	15	20
Hydrocarbures	5	10
Phénol	0.25	0.5
Plomb	0.5	1
Chrome Cr³⁺	0.05	0.3
Chrome Cr⁶⁺	0.1	0.5
Phosphate	2	-
Cyanure	0.1	-
Aluminium	5	-
Cadmium	0.2	-
Fer	5	-
Manganese	1	-
Mercure	0.01	-
Nickel	5	-
Solvant organique	20	-
PCB	0.001	-

Unité : mg/l

II.4.Effets potentiels des installations sur la santé

II.4.1. Emissions atmosphériques

Les populations exposées sont:

- ✓ les travailleurs sur site ;
- ✓ les habitants hors site ;
- ✓ les récréatifs hors site.

La population exposée aux éventuelles nuisances de l'exploitation en tenant compte des conditions météorologiques les plus défavorables sont celles situées à moins d'un kilomètre. Cette description de la source repose sur la caractérisation des substances présentes sur le site. Les dangers sont définis en fonction des propriétés physiques (volatilité, solubilité...) et chimiques (toxicité, inflammabilité, corrosivité...) des éléments présents.

II.4.1.1. Monoxyde de carbone (CO)

•Objectif de qualité	moins de 10 mg/m ³ en moyenne sur 8h consécutives
----------------------	--

- ❖ **Effets potentiels :** Le monoxyde de carbone a la propriété de se fixer à la place de l'oxygène sur l'hémoglobine du sang, conduisant ainsi à un manque d'oxygénation du système nerveux, du cœur, et des vaisseaux sanguins. A taux importants et à doses répétées, il peut provoquer la diminution de la vigilance ainsi que des maux de tête, vertiges. En cas d'exposition très élevée et prolongée, il peut être mortel^[12].

- ❖ **Effets généraux constatés**^[12].

Tableau II.3: Effet généraux constatés

Troubles	Effets constatés	Conditions d'exposition
Fonctionnels	vertiges, fatigue, troubles de la vue, diminution de la vue, de l'audition, de l'odorat, troubles de la mémoire	Taux de carboxyhémoglobine De 2 à 15%
Ce sont des signes subjectifs, difficilement appréciables, pouvant être provoqués par d'autres toxiques		
Cardio-vasculaires	Modifications de l'électrocardiogramme	2% de CO (faible dose) après un exercice physique
	Diminution des capacités d'effort	5 à 10% de CO
	Aggravation de l'angine de poitrine	> 10% de CO
	Effets importants	> 15% de CO
Neurosensoriels	Perturbation de la vue, action sur l'audition	CO
	Perturbation du seuil de perception de toutes les fréquences audibles	CO + bruit

II.4.1.2. Oxydes d'azote (NOX)

❖ **Origine :** Le monoxyde d'azote NO et le dioxyde d'azote NO₂ sont émis lors de la combustion incomplète des combustibles fossiles. Le NO₂ est issu de l'oxydation du NO. Les sources principales sont les véhicules (près de 60%) et les installations de combustion^[13].

❖ **Tableau II.4:** Valeur limite pour la protection

Objectif de qualité	30 µg/m ³ : moyenne annuelle
Valeur limite pour la protection de la santé	200 µg/m: moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 175 heures/an
Seuil d'alerte	400 µg/m: moyenne horaire

❖ **Effets potentiels :** le NO₂ est un gaz qui engendre, à faible concentration, une irritation des voies aériennes supérieures (toux, dyspnée, nausées...) et des yeux. NO: réagit avec l'hémoglobine pour former un complexe très stable, empêchant ainsi l'apport d'oxygène aux cellules. Ils pénètrent dans les plus fines ramifications des voies respiratoires et augmentent la sensibilité des bronches aux infections.

Voici quelques exemples pour des conditions d'exposition précises:

- ✓ On observe des irritations oculaires, des expectorations et des maux de gorge chez des personnes exposées à un niveau moyen journalier de dioxyde d'azote de 190 µg/m ;
- ✓ On observe une altération de la fonction respiratoire et une hyper réactivité bronchique (Chez des asthmatiques exposés à plus de 200 µg/m³ (0.1 ppm) de NO₂. Chez des sujets sains exposés à 1 à 2 ppm de NO₂) ;
- ✓ On observe une augmentation de la sensibilité aux infections bronchiques chez des enfants exposés à plus de 200 µg/m³ (0.1 ppm) de dioxyde d'azote^[13].

II.4.1.3. Dioxyde de soufre (SO₂)

❖ **Origine :** Le dioxyde de soufre SO₂; est émis par les systèmes de combustion.

❖ **Tableau II.5:** Valeur limite pour la protection^[13].

Objectif de qualité	50 µg/m et pour la protection de la végétation: 20 µg/m: moyenne annuelle
Valeur limite pour la protection de la santé.	125 µg/m: moyenne journalière
Seuil d'alerte	500 µg/m: moyenne horaire, dépassé pendant 3h consécutives

- ❖ **Effets potentiels :** Le dioxyde de soufre est un gaz irritant des muqueuses, de la peau, et des voies respiratoires supérieures (toux, dyspnée). Le mélange acido-particulaire peut, selon les concentrations des différents polluants, déclencher un spasme bronchique chez les asthmatiques, augmenter la fréquence et l'intensité des symptômes respiratoires aigus chez l'adulte (toux, gêne respiratoire) ou encore altérer la fonction respiratoire chez l'enfant. Comme tous les polluants.

II.4.1.4. Poussières

La taille des poussières et particules détermine leur degré de pénétration dans les poumons:

- ✓ les particules de grande taille sont majoritairement précipitées sur la muqueuse de l'oropharynx et dégluties;
- ✓ les particules plus petites, dont le diamètre aérodynamique moyen est inférieur à 10 um, peuvent atteindre les voies respiratoires distales où elles peuvent être éliminées soit par phagocytose soit par le tapis mucociliaire.

- ❖ **Effets potentiels :** Les particules fines ont une plus grande acidité que les particules de taille plus importante. La réaction inflammatoire qu'elles produisent augmente la perméabilité épithéliale et facilite ainsi le passage d'autres polluants dans le courant lymphatique ou sanguin. Les effets biologiques dus aux poussières proviennent donc soit de la nature des particules ou des éléments chimiques adsorbés à leur surface, soit aux particules elles-mêmes. Ces effets sont de différents types: immunologiques, allergiques, génotoxiques, toxiques. Les corrélations entre les concentrations moyennes annuelles de particules et la prévalence des affections respiratoires chroniques (bronchites...) sont connues depuis de nombreuses années. Des études récentes réalisées aux Etats-Unis ont confirmé ces connaissances en les élargissant aux maladies cardio-vasculaires^[13].

II.4.1.5. Emissions de COV

Certains COV peuvent présenter:

- ✓ Une toxicité aiguë (exposition à forte dose): les effets peuvent être fonctionnels ou lésionnels. Les circonstances de ces intoxications sont le plus souvent accidentelles ;
- ✓ une toxicité chronique (exposition à faible dose, insuffisante pour provoquer un quelconque effet immédiat, mais dont la répétition sur une longue période aboutit à des effets nocifs).

Les effets seront lésionnels dans tous les cas.

Les COV et plus particulièrement les solvants organiques sont à degrés divers, irritants pour la peau et les muqueuses et déprimeurs pour le système nerveux central. Ces effets communs à toutes les familles de solvants s'expliquent en grande partie par leur affinité avec les lipides. Il peut également exister des risques de cancérogenèse, de tératogenèse et de mutagenèse associés à certaines substances.

- ❖ **Effets potentiels:** Cependant, les effets sur les populations exposées restent minimes de par des valeurs d'émissions relativement faibles (<10ppm à 0,1 mètres des stocks au repos)^[13].

II.4.2. Eaux

Les effets indirects potentiels sur la santé sont plus liés à des troubles ou gênes transmis par une pollution des eaux ou des sols.

Il conviendrait donc si on veut appliquer une approche au site de définir en détail l'ensemble des trois rubriques suivantes:

Source d'émission (sol pollué, rejet industriel, déchet) - Voies de transfert – Cibles.

- ❖ **Sources:** Le terme source peut dans le cadre d'une évaluation des risques avoir différentes natures si on va au-delà de la problématique des sols pollués:
 - ✓ Sol pollué avec potentiel de ruissellement ou d'infiltration ;
 - ✓ Rejet industriel dans les eaux de surface ;
 - ✓ Rejet industriel dans l'air ;
 - ✓ Transport des déchets industriels hors site et stockage dans une zone sensible.

Il convient pour chaque type de source de bien décrire sa composition chimique, son importance en extension et en teneurs et sa localisation.

- ❖ **Transfert :** Les polluants présents dans une source ou rejetés par une activité industrielle, vont potentiellement se transférer vers des zones d'exposition où des cibles sont présentes. La caractérisation de la présence réelle de ces voies de transfert et de leur nature est primordiale

pour évaluer le risque induit éventuellement aux cibles. Dans le cadre de l'étude de ces voies de transfert, il convient de bien évaluer la vulnérabilité de l'environnement qui pourrait se manifester dans un transfert des polluants plus ou moins rapide vers l'homme

- ❖ **Cibles:** Pour chaque site, il est nécessaire de décrire l'environnement humain sur le site et autour du site et de déterminer par quels moyens spécifiques l'homme pourrait absorber les polluants émis par le site sous différentes formes^[13].

II.4.2.1. Présentation d'un modèle conceptuel

❖ Transfert via infiltration dans le sous-sol et contamination des eaux souterraines

Cette voie est possible pour les sources de pollution profondes présentes sur le site

1. Les points de captage des eaux souterraines sont éloignés du site et le sens d'écoulement de la nappe n'est pas connu ;
2. Exposition par la chaîne alimentaire et ingestion d'eau

❖ Transfert via infiltration vers la ressource profonde en eau

Cette voie est possible pour les sources de pollution profondes présentes sur le site

1. Ce transfert toucherait la ressource en eau potable du site ;
2. Exposition par ingestion de l'eau.

❖ Pollution de l'air à partir des sources polluées

Peu probable

❖ Maîtrise et devenir des déchets

Le transfert des déchets hors site sans gestion ou suivi peut provoquer des problèmes d'exposition aux polluants à d'autres endroits.

II.4.3 Produits chimiques

Les produits dangereux pour la santé des personnes ne doivent pas être utilisés. Si leur emploi ne peut être évité, ils seront utilisés avec les précautions requises. En particulier:

- ✓ Les matériaux contenant de l'amiante ne doivent pas être utilisés ;
- ✓ Les produits et matériels contenant des PCB (polychlorobiphényle) sont prohibés ;

Conclusion

Le monde industriel a connu des accidents et des impacts catastrophiques qui ont eu une influence considérable sur l'homme (corporel, social, psychologique); l'environnement (pollution atmosphérique, pollution des eaux et du sol). De nos jours, la sécurité, la santé et l'environnement, font partie des préoccupations de chaque entreprise. Donc, nous avons faire une évaluation de cette impacts potentiels sur l'environnement.

PARTIE PRATIQUE

CHAPITRE III

**Description générale de site et des installations
du traitement**

III.1. Description générale du HassiR'mel^[6] :

HassiR'mel est l'un des plus importants champs gaziers dans le monde avec ses larges réserves estimées à 3000 milliards de Sm³ de gaz, ce champs gazier s'étend sur une 2 superficie de 3500 km soi 50 Km de l'est vers l'ouest et de 70 Km du nord vers le sud.

III.1.1. Géographie

L'Algérie est le premier pays d'Afrique en terme de superficie avec 2.4 millions de Kilomètres carrés environ et s'étend plus ou moins de 37° N à 19° S et de 9° 0 à 12° E. La zone d'étude (HassiR'Mel) est située dans le Sud de l'Algérie, à 525 km au sud d'Alger au sein de la région administrative de la Wilaya de Laghouat, Superficie plus 2 de 3500 km, à environ 70 km à l'ouest de Beriane, 120 km au nord-ouest de Ghardaïa et à 150 km au sud-est de Laghouat.



Figure III.1 : Zone d'étude.

III.1.2. Historique

Le champ de HassiR'mel a été découvert en 1956 et est considéré comme l'un des gisements de gaz les plus importants au monde.

Le développement du gisement a été réalisé en quatre étapes principales, répondant à l'évolution économique du pays et au développement technologique du marché du gaz naturel.

- ✓ **1961** Mise en exploitation de deux (2) unités de traitement de gaz d'une capacité de 1,3 milliards Sm³/an ;
- ✓ **1969** Mise en exploitation de quatre (4) unités supplémentaires pour augmenter la capacité à 4 milliards Sm³/an ;

- ✓ **1972-1974** Mise en exploitation de six (6) unités supplémentaires pour atteindre une capacité de 14 milliards Sm³/an ;
- ✓ **1975-1980** Mise en œuvre et réalisation du Plan Directeur de Développement qui visait les objectifs suivants:

Augmentation de la capacité de traitement de 14 à 94 milliards de Sm³/an.

Maximisation de la récupération des hydrocarbures liquides tels que le condensat et le GPL.

Parrecyclage partiel du gaz sec.

- ✓ **2001-2006** Mise en service de Station de Déshuilage pour traiter les eaux usées industrielles produites par la zone et maîtriser leurs rejets au milieu naturel ;
- ✓ **2004-2010** Mise en service de Station de Boosting pour maintenir la pression de fonctionnement des modules de traitement du gaz malgré la baisse de pression du champ.

III.2. Environnement Physique ^[6]

III.2.1. Topographie

Le Sahara en général est constituée de plateaux (hamada et tassili), de plaines (regs et ergs) et de dépressions (sebkha et gueltas).

Le paysage de la zone de HassiR'mel est dominé par de vastes plaines, couvertes d'une couche de galets calcaires et de graviers mélangés au sable, ce qui forme une surface de reg.

La topographie est très monotone et est dotée de quelques variations de pente très faibles résultant d'un drainage localisé vers des points de plus faible altitude.

III.2.2. Hydrographie

Le secteur du champ, représenté par un relief très accidenté et fortement raviné, constitue une zone de ruissellement intense où la majorité des oueds prennent leurs sources.

Le sol est souvent battant et les précipitations, alimentent la nappe phréatique, et drainent les oueds, notamment les oueds d'orientation sud-est composant le réseau hydrologique de cette région : oued Mzab et l'oued Metlili au sud.

En l'absence de grande dépression, les eaux des précipitations sont drainées à l'extérieur du champ en direction des régions voisines (Berriane et Guerrara).

Les précipitations annuelles dans le Sahara sont généralement inférieures à 100 mm, seuil de définition du désert aride, et ne peuvent compenser la forte évaporation.

III.2.3. Géologie

Les sols dans l'ensemble de la zone du champ de HassiR'mel sont caractéristiques du reg aride de la partie septentrionale du Sahara. La roche mère affleure fréquemment à la surface et les sols se forment de l'accumulation de matériaux détritiques provenant de la dégradation de la roche mère calcaire qui entraîne la présence de galets et de graviers calcaires avec quelques fractions calcaires fines, mélangés à une proportion considérable de sable éolien qui s'accumule par endroits pour former des zones à forte prédominance sableuse.

III.2.4. Hydrogéologie

Il existe plusieurs complexes aquifères dans la séquence sédimentaire de la plate-forme saharienne.

Le complexe aquifère le plus important pour l'alimentation en eau se compose de séquences de calcaire et de grés du Mésozoïque.

Il existe d'autres couches aquifères dans des formations plus profondes mais elles sont moins importantes en raison de leurs faibles volumes de stockage (couches isolées et peu épaisses de grés ou calcaires fracturés) ou de la médiocre qualité de l'eau (particulièrement au voisinage des dépôts d'évaporite). Plusieurs unités perméables contiendraient des eaux saumâtres; il s'agit pour la plus part d'eaux contenant du chlorure de sodium également du chlorure de calcium.

Au niveau du site HRM deux Aquifères sont exploités par SH à savoir:

1. Aquifère Turonien
2. Aquifère Barrémien

III.2.4.1. Caractéristique des réservoirs aquifères

- L'aquifère turonien est exploité par Sonatrach comme eau domestique au moyen de puits forés à une profondeur de 80 à 100 m. Cette eau souterraine est jugée de bonne qualité et est faiblement minéralisée. Etant donné qu'il est proche de la surface du sol et qu'il n'est pas protégé par des horizons imperméables, l'aquifère turonien doit être considéré comme étant vulnérable (susceptible d'être pollué par une infiltration de polluants dans le sol) ;
- L'eau de l'aquifère barrémien est exploitée par Sonatrach comme eau industrielle sur les installations d'exploitation du champ de HassiR'mel au moyen de puits forés à une profondeur de 500 à 575 m sous le sol.

III.2.5. Climat

La région du centre du Sahara est un désert tropical chaud, en raison de sa forte exposition au soleil, de ses températures diurnes élevées, de sa faible humidité et de ses faibles précipitations.

- ✓ Les mois de juin, juillet et août étant les plus chauds et les mois de décembre à février étant les plus froids ;
 - ✓ Le climat consiste en des températures élevées souvent avec des fluctuations diurnes extrêmes, ces conditions conduisent à un environnement peu humide avec évapotranspiration élevée ;
 - ✓ La température est marquée par une grande amplitude entre les températures, -5°C en hivers, et 45°C en été. La température moyenne en juillet peut être supérieure à 43°C pendant de nombreux jours consécutifs dans de grandes parties du désert. En hiver, les températures diurnes peuvent être de 16°C tandis que les températures nocturnes peuvent être proches de zéro ;
 - ✓ Les précipitations sont généralement faibles et peu fréquentes mais peuvent parfois être très intenses. Étant donné sa situation septentrionale, au pied de l'Atlas saharien, la région de HassiR'mel est toutefois l'une des plus pluvieuses du Sahara par rapport au reste du désert (165mm de pluies par an).
- ✓ Le vent est l'une des caractéristiques principales du climat de cette région. Occasionnellement des tempêtes de sable violentes peuvent avoir lieu, capables de soulever plus de 59 grammes de sable par mètre cube d'air à des hauteurs de plus de 0,6m.

III.3. Environnement Biologique ^[6].

Les principales limitations pour la vie dans le Sahara tiennent aux faibles et rares pluies et à la forte intensité des radiations solaires, conduisant à de fortes températures diurnes et à une très faible humidité relative.

III.3.1. Flore

La production primaire dans le Sahara est directement proportionnelle aux précipitations. Les pluies sont faibles et sont très mal distribuées dans le temps, ce qui rend le couvert végétal très peu dense.

Lors de notre visite de site, nous avons constaté que la végétation dans la région de HRMest maigre et monotone, consiste en des vivaces arbustes nains de désert.

III.3.2. Faune

La nature épisodique des rares pluies a conduit la faune à des adaptations stratégiques dans leur milieu naturel. Les animaux plus gros ont tendance à ne s'aventurer dans la zone qu'après des pluies. Les petits animaux sont moins mobiles et restent sur place toute l'année, mais ont l'avantage de pouvoir se protéger de la chaleur en s'enfouissant, profitant d'une température et d'une humidité relative sous le sol plus favorable à leur régulation thermique et à la conservation de l'eau ? .

La faune rare du désert se compose de petits mammifères comme le fennec et la gerboise, ainsi que de petit nombre des antilopes, des gazelles de Sahara, des lièvres et des reptiles

Le principal animal du Sahara reste le dromadaire. Les espèces les plus nombreuses dans le désert, comme dans tout écosystème sont les insectes. La plupart des familles principales d'insectes (mouches, papillons, sauterelles, fourmis, guêpes, abeilles,...) comporte bien des espèces vivants dans le désert.

- ✓ Corbeaux, pigeons, bruant de maison, poules ;
- ✓ Lézard, serpent ;
- ✓ Scarabées, fourmis, araignée, guêpes, abeilles, sauterelles.
- ✓ Dromadaires, moutons, chèvres ;
- ✓ Les chiens et chats au niveau des hases de vie et unités industrielles ;
- ✓ La présence des scorpions a été rarement observée par le personnel de Sonatrach.

III.4. Profil Socio-économique ^[6].

III.4.1. Population de la zone

La ville de HRM située à 3 km de l'installation industrielle la plus proche, compte quelques 10 000 à 15 000 habitants et y compris les grandes bases d'hébergement permanent utilisées par Sonatrach et les sociétés du groupe Sonatrach (ENAFOR, GTP, ENGCB, ENGTP....) et les entrepreneurs. La ville de HRM a été fondée pour loger la main d'œuvre et leurs familles pendant le développement du champ. Il s'agit à présent d'une commune indépendante qui bénéficie principalement des revenus créés par les emplois dans l'industrie pétrolière et gazière.

Il n'y a aucun peuplement permanent dans un rayon de 40 km autour de la ville de HRM.

Des bédouins (nomades) se sont installés dans la zone du champ et au voisinage de la ville attirés par les opportunités économiques de cette ville, ainsi que l'alimentation en eau provenant des forages de puits d'eau.

III.4.2. Economie de la zone

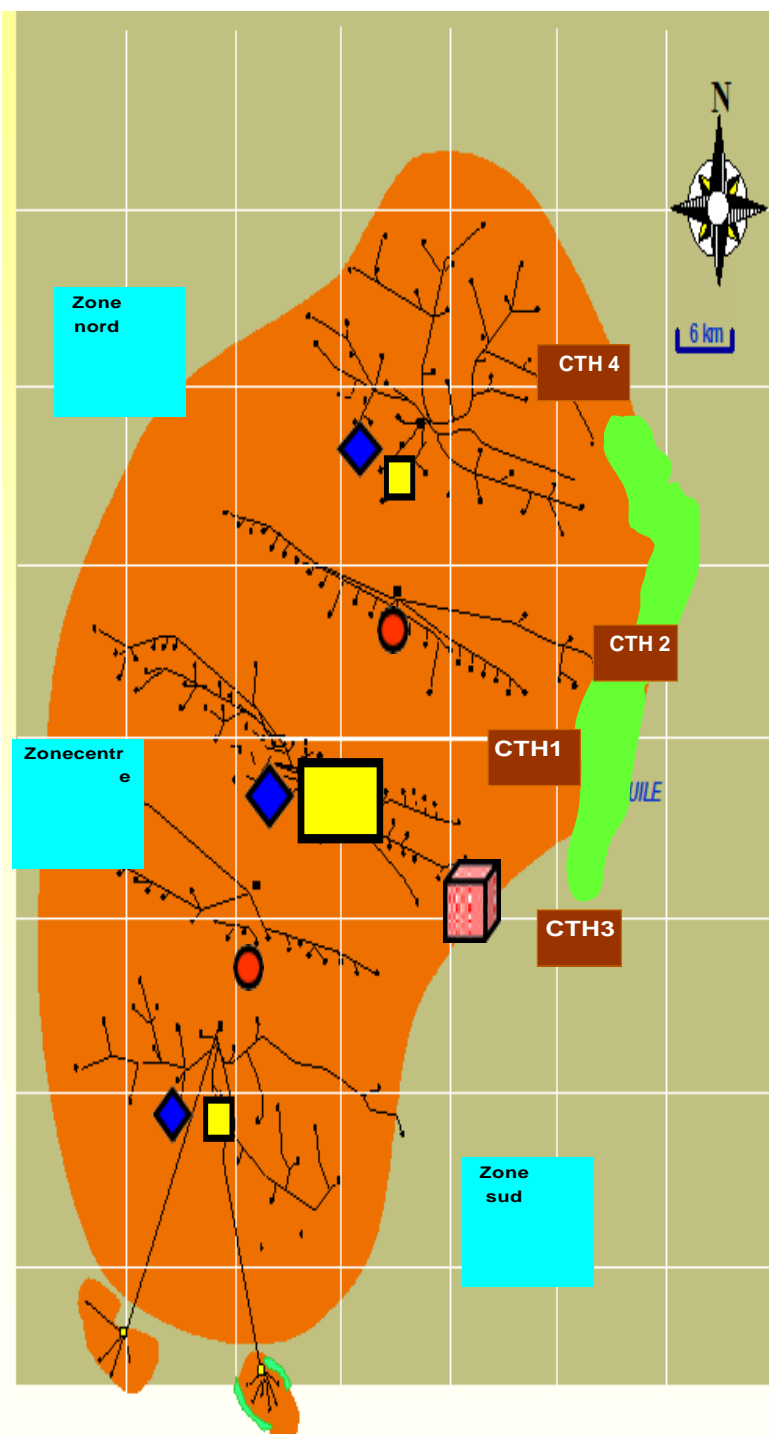
L'économie Algérienne dépend largement de la production du pétrole et du gaz. Le champ de HRM est le plus grand champ gazier en Algérie.

Le développement humain et économique de la zone est intimement lié au développement des industries pétrolières et gazières.

III.4.3. Zones Industrielles

Le champ de HRM est réparti en 03 zones: nord, sud, et centre qui représente le chef lieu de la commune et de la daïra de HassiR'mel. Les zones sont constituées de modules (centres de traitement de gaz), des stations de compression, des centres de traitement d'huile, d'unités

de déshuilage des rejets industriels et une STEP pour les eaux usées domestiques.



Zone Nord

- 01 Module traitement gaz MPP3
- 01 Station boosting nord SBN
- 01 Station compression Nord SCN.
- 02 Centre de traitement d'huile-CTH4/2

Zone Centre

- 03 Modules traitement gaz 0.1.4
- 01 Unité communs aux modules 0 et 1
- 01 Station boosting centre SBC
- 01 Station récupération gaz associés SRGA
- 01 Centre de stockage et transfert CSTF
- 02 Centre de traitement d'huile-CTH 1/3

Zone Sud

- 01 Module traitement gaz MPP2.
- 01 Station boosting sud SBS
- 01 Station compression Sud SCS
- 01 Unité traitement gaz-CTG DJEBEL BISSA
- 01 Unité traitement gaz – CTG HR SUD
- 01 Centre de traitement d'huile-CTH SUD

Figure III.1: Les zones industriels de Hassi R'mel

Introduction

Nous cherchons à étudier la possibilité de réduire les dégâts non pas seulement pour la protection de l'environnement mais aussi l'être humain à long terme.

C'est pour cela lorsqu'on parle du traitement des hydrocarbures, il faut qu'on mentionne d'une manière particulière ses impacts sur l'environnement, qui se dégrade jour après jour à cause de ces activités affectant l'écosystème et la nature.

III.5. Description Générale du Procédé de Traitement

Le champ de HRM est à vocation principalement gazière, mais il existe quelques puits producteur d'huile.

Notre étude a été menée pour évaluer les aspects environnementaux générés par les installations de traitement d'hydrocarbures. Afin d'aborder les différents types de pollution nous avons pris des installations traitant les deux types d'hydrocarbures (huile et gaz) et nous avons suivi le procédé de l'amont (entrée du produit venant des puits) jusqu'à l'aval (destination des produits). Ci après un schéma illustrant les différentes étapes du procédé choisi: (voir : figure IV.1) [14].

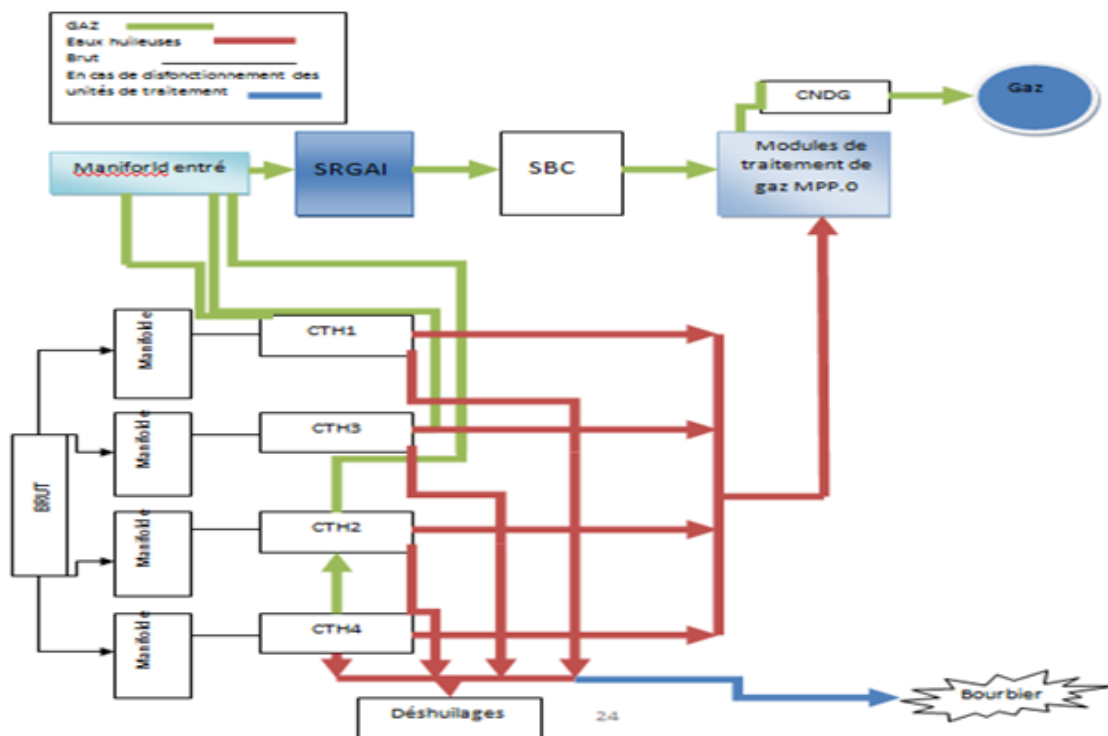


Figure III.2 :Schéma générale du procédé[14].

III.6. Description des installations

La description sommaire des installations projetées lors de notre étude est résumée ci-dessous:

III.6.1. Centres de traitements d'huile (CTH)

Le but principal de ces centres est le traitement du brut provenant des puits, en procédant à la séparation tri-phasique eau-gaz-huile.

Les CTH sont constitués de séparateurs haute pression HP et moyenne pression MP, d'un réseau torche et de bacs de stockage [14].

Leur capacité totale de traitement est de 4500 m³ /j, et celle du stockage est de 6650 m³ /j.

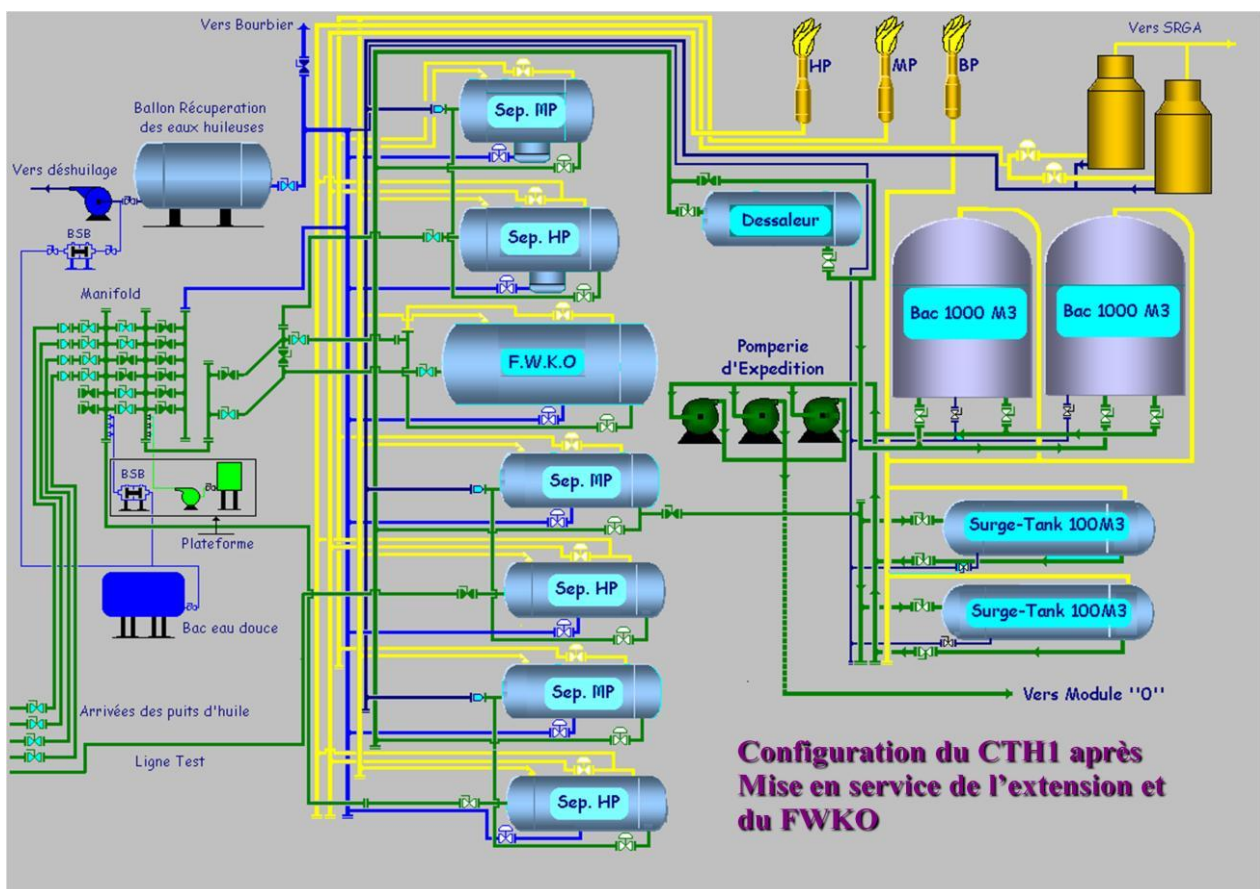


Figure III.3 : Schéma de CTH 1.

Le brut venant des différents puits de l'anneau d'huile du champ de HRM collecté, entre dans chaque CTH à travers un manifold où se fait l'injection d'eau douce par les pompes existantes, est envoyé vers le premier ballon de séparation tri-phasique FWKO (slug-catcher) à ce niveau se passe la séparation de la plus grande partie de l'eau de gisement saturée en sel par différence de densité qui sera envoyée vers station déshuilage, et le brut est acheminé vers

un autre ballon HP (haute pression), une séparation basée sur la différence de densité, d'où une deuxième séparation entre l'huile et le gaz, ce dernier est envoyé directement vers SRGAI à une pression de 8 bars^[15].

L'huile contenant des impuretés (trace d'eau et de gaz) passe à travers un autre ballon de séparation MP (moyenne pression) où une séparation par différence de densité, le gaz en très faible quantité est envoyé vers torche MP et l'huile est stockée dans un bac où la décantation joue le rôle d'une dernière séparation d'eau huileuse qui est purgée et drainée (drainage fermé) vers un ballon collecteur rejoignant ainsi toute l'eau huileuse rejetée par les équipements qui sera expédié par la suite à travers des pompes vers la SDC. L'huile traitée est collectée au MPP-0 puis expédiée vers OZ1 et OZ2 (raffinerie d'Arzew) à travers la station de pompage (SP4) située au niveau de HRM.

III.6.1.1. Cas d'étude CTH 1

Il existe (05) cinq CTH au niveau de HRM, dans notre étude nous avons traité le CTH 1 constitué de 3 séparateurs, de 2 bacs de stockage de brut de 3 1000m chacun comportant un système de dégazage vers la torche à basse pression, un réseau torche (HP, MP, BP) ne contenant pas des pilotes, deux bacs de stockage d'eau 3 douce pour le dessalage du brut de 50m chacun un bac d'eau anti-incendie de 500 3 m, et un ballon collecteur d'eau huileuse (T3) relié à tous les points de rejets de toute l'installation ayant des pompes d'expédition vers SDC. Le CTH1 est situé dans la zone centre à 15 km à l'est de la ville de HRM.

❖ Effectif présent

- 10 personnes (agents SH: EP, SE).

❖ Bilan entrée du CTH1

Les consommables au niveau du CTH1 se résume dans le tableau IV.1:

Tableau III.1: Bilan entrée de la CTHI ^[15].

Produits consommés		Utilisation	Quantité/ capacité	Mode D'utilisation
Pétrole brut		matière première	-	Continu
Eau		Eau potable	20litre/j ⁽¹⁾	Continu
		Eau industrielle pour le dessalage du brut	2bacs de 50 m ³	Continu
		Eau de lavage/sanitaires	80m ³ / jour ⁽²⁾	Intermittent/continu
		Eau anti incendie	500 m ³	En cas d'urgence (feu)
Energie	fuel gaz	Pompes d'injection d'eau douce	128 S m ³ / jour	Continu
	Diesel	groupe électrogène + pompes incendie de Secours	200litre/mois	Intermittent (coupure du courant et les essais des pompes)
	Electricité	Pompes, éclairage, climatisation....	-	Continu
Produits chimiques		Désémulsionnant MA97 (3)	29litre/jours	Continu
Huile de lubrification		Lubrification des pompes	24 litre/mois	Continu

(1)sachant qu'environ 10 personnes sont présentes sur site et seulement pour la boisson utilisent l'eau potable(Eau potable est alimentée par jerricanes).

(2) Utilisée pour les sanitaires et en intermittent pour le lavage des équipements, le nettoyage des surfaces.

(3) injecté au niveau du manifold d'entrée CTH, pour éviter le moussage du brut.

❖ **capacité de production**

1. **Pétrole:** 650 m/j envoyé vers MPP-0, puis expédier vers OZI/OZ2.
2. **Gaz associés:** 1 million de standard m/j envoyé vers SRGAI.

III.6.2. Station de récupération des gaz associés (SRGAI)

La station de récupération des gaz associés SRGA1 a pour objectifs:

1. La récupération des gaz issus des cinq CTH de HRM ;

2. La compression du gaz récupéré et son expédition vers l'installation de traitement de gaz avant sa commercialisation;
3. La minimisation du torchage, conformément au terme du partenariat mondial pour la réduction des gaz torchés GGFR dont l'Algérie est partie prenante ;
4. Contribuer à une récupération améliorée des réserves d'hydrocarbures de l'anneau d'huile du champ de HRM ;
5. Contribuer à la protection de l'environnement.

❖ **Description Générale de la SRGA 1**

Le site de la SRGAI situé à 15 km de la ville de HRM, occupe une superficie d'environ 3,2 hectares.

La SRGAI comprend : un bâtiment de contrôle, un bâtiment de maintenance et un bâtiment de sécurité, un local de batterie pour générer de l'énergie en cas de panne au niveau de l'installation, ainsi que deux abris de compresseurs (deux compresseurs par abri). De plus, une route d'accès circulaire entoure le secteur de traitement.

Le système de torchage de la SRGA1 est constitué d'une torche d'une capacité nominale de (04) quatre millions de standard mètre cube par jour (3,6 millions de kg/j)

Ce système est utilisé comme système de secours uniquement, pour les procédures opérationnelles (démarrage, arrêt de maintenance du compresseur) et pour les procédures d'urgence (arrêt d'urgence du train de compression, décompression d'installation...) [14].

❖ **Effectif présent au niveau du SRGA1**

80 personnes (agent SH: XP, SE, MN)

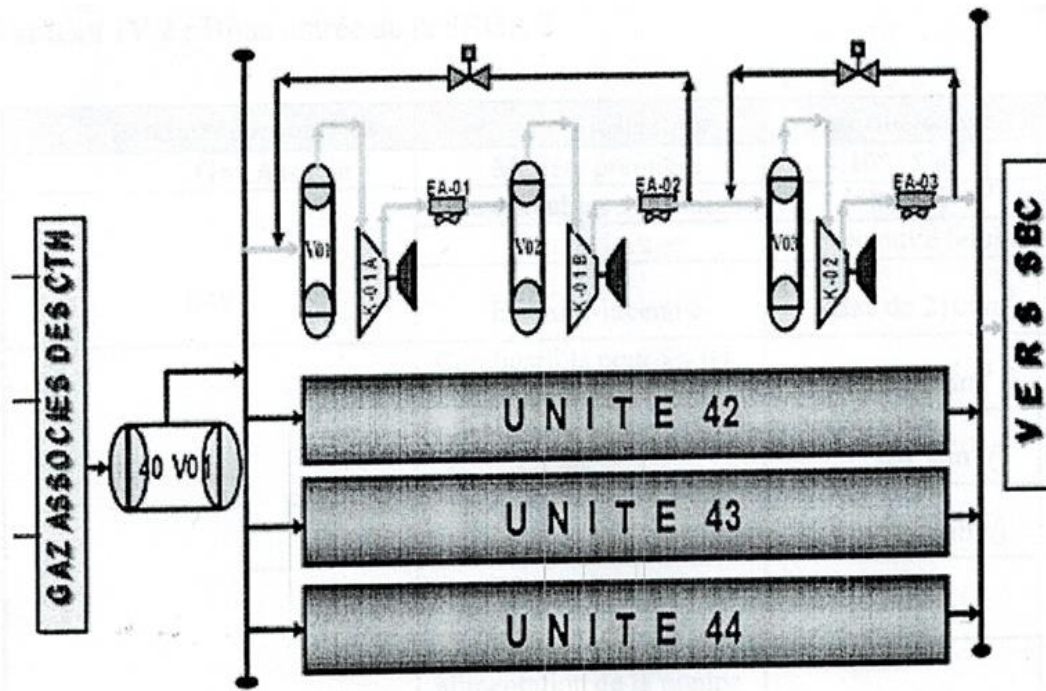


Figure III.4: Schéma générale du processus de la SRGA 1.

❖ Description générale du processus¹⁶¹.

Le gaz associé récupéré dans les quatre centres de traitement d'huile est acheminé par des pipelines en acier de 16" vers un manifold d'admission au niveau du SRGAI à une pression de 8 bars. Le gaz comprimé sortant de la SRGAI à une pression de 112 bars est expédié au travers d'un manifold de sortie dans un pipeline en acier de 20" vers la station de boosting centre, située à environ 20 km à l'ouest de la SRGAI.

La SRGAI comprend quatre trains de compression (compresseurs centrifuges) entraînés par des turbines, chacun ayant une capacité d'un million de standard m³/j, soit une capacité totale de quatre millions de standard m³/j.

Chaque train de compresseur comprend deux étages de compression.

Le gaz est séparé du condensât éventuel dans un ballon tampon à l'aspiration de l'installation avant de pénétrer dans les trains de compression.

Le gaz est refroidi par des aéroréfrigérants entre les étages de compression et à la sortie finale. La séparation gaz fluide est effectuée avant et après chaque étage de compression. Le gaz comprimé de la SRGAI à 112 bars, subit des chutes de pression (pertes de charges) jusqu'à environ 95 bars lors de son expédition vers les modules situés à 20 km. A cet effet ce dernier passe à travers la station boosting centre (SBC) où il rejoint le gaz provenant des puits pour que l'ensemble soit comprimé à 120 bars et expédié vers les MPP-0, 1 et 4....

❖ Bilan entrée de SRGA1 ^[16]

Tableau III.2: Bilan entrée de la SRGA 1

Produits consommés		Utilisation	Quantité/ capacité	Mode D'utilisation
Gaz Associé		matière première	4.10 ⁶ Sm ³ /j	Continu
Eau		Eaux potable + sanitaires	8 m ³ /j ⁽¹⁾	Continu
		Eau de lavage	Quantité faible	Intermittent
		Eau anti incendie	Bac de 2100 m ³	En cas d'urgence (feu)
Energie	fuel gaz	Combustible pour les 04 turbines	240 000 S m ³ / jour	Continu
		Flamme pilote de la torche	324 S m ³ / jour	Continu
		Gaz de balayage dans le réseau torche ⁽²⁾	1440 S m ³ / jour	Continu
	Diesel	alimentation du générateur de secours.	2 m ³	Intermittent (en cas de panne électrique)
		alimentation de la pompe incendie diesel	1 m ³	Intermittent (en cas d'urgence et de panne)
	Electricité	Equipements électrique, éclairage, climatisation,	1448 Kw/h	Continu
Huile de lubrification		TORBA (ISO VG 46) ⁽³⁾	4cuves de stockage de 23 m ³	Continu

(1) Cette valeur est estimée sur la base d'une dotation hydrique de 100 l/personne par jours, sachant qu'environ 80 personnes sont présentes sur site et utilisent de l'eau seulement pour la boisson et les sanitaires.

(2) Ce gaz est utilisé pour empêcher l'air de pénétrer dans le système de torche.

(3) utilisée pour lubrification des pallier du compresseur et les garnitures d'étanchéité, elle est régénérée en circuit fermé.

❖ capacité de production

1. **Condensât:** envoyé vers CTH1.

2. **Gaz:** (04) quatre million de standard mètre cube par jour envoyé vers SBC puis vers MPP-(0, 1,4).

III.6.3 Station Boosting Centre SBC

Vu la diminution de la pression du gisement la station de boosting centre(SBC) a été réalisée dans le but d'assurer la compression du gaz brut provenant des 92 puits producteurs de gaz pour alimenter les modules 0, 1 et 4 dans les alentours.

- ❖ **Description générale :** Le site de la SBC est situé à 3 km de la ville de HRM et à 20 km environ à l'ouest de la SRGAI.

La SBC est d'une capacité totale de 155 millions de standard mètre cube par jour, comprenant: phase 1 (une turbine à gaz de 20,5 MW et 5 trains de compression, et phase 2: une turbine à gaz de 20,5 MW et 4 nouveaux trains de compression.

Chaque train est constitué d'un ballon d'aspiration, d'un turbocompresseur et d'aéroréfrigérants.

Au niveau de la SBC il existe aussi un réseau torche et un bassin CPI pour les eaux huileuses.

En infrastructure la SBC:

1. La salle de contrôle ;
2. Une zone de maintenance composée de divers ateliers et magasin ;
3. Une zone de contrôle composée de la salle de contrôle, la salle électrique ;
4. la salle des batteries et un local de ventilation et climatisation;
5. La centrale sécurité.

- ❖ **Description du processus** ^[16]: Le gaz brut en provenance des puits producteurs est un mélange d'hydrocarbures (gaz et hydrocarbures liquides) contenant une certaine proportion d'eau de gisement. Le gaz brut arrive à 94 bars, entre dans un séparateur d'admission (slug-catcher) où de l'eau et du condensât sont séparé du gaz.

Le condensât est envoyé vers les MPP-0, 1,4 au niveau de la chaîne de traitement puis stocké au niveau de MPP-0, tandis que l'eau huileuse est acheminée vers un bassin CPI, où elle subit une séparation, l'huile est acheminée vers MPP-0, et l'eau est envoyée vers le bassin d'évaporation étanche du module MPP-4.

A partir du séparateur d'admission le gaz arrive aux ballons d'aspiration des compresseurs qui servent à les protéger contre l'humidité. Le gaz entre dans le compresseur afin d'être

comprimé à 120 bars et refroidi par des aérorefrigérants de 95 à 65 °C, puis expédié vers les modules 0, 1 et 4 selon la répartition suivante:

1. MPP-0 : 19,9 % en volume du débit total ;
2. MPP-1: 39,9 % en volume du débit total ;
3. MPP-4: 40,2 % en volume du débit total. (Voir schéma du processus **figure IV .4**)^[14].

❖ Effectif présent :

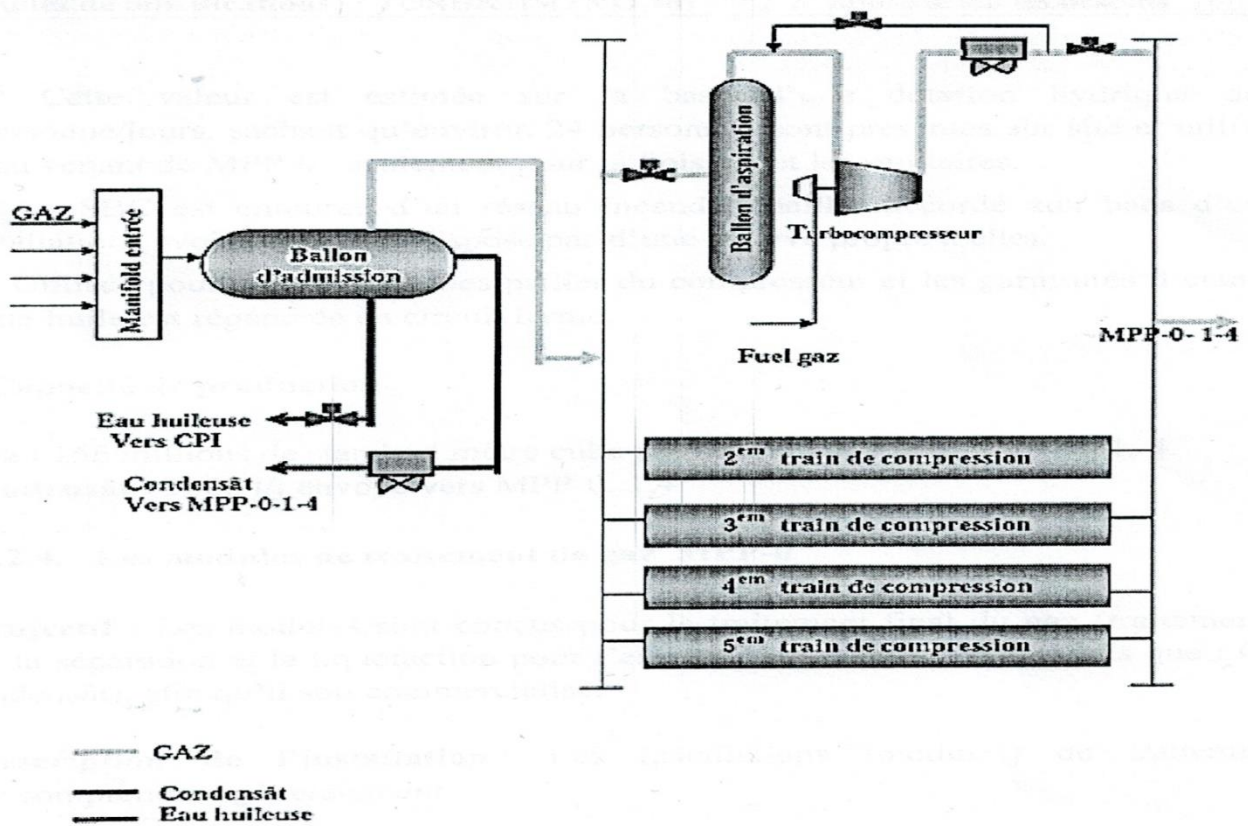


Figure III.4 : Schéma général de la SBC ^[14].

❖ Bilan entrée de la SBC

Tableau III.3: Bilan entrée de la SBC

Produits consommés		Utilisation	Quantité/ capacité	Mode D'utilisation
Gaz Brut		matière première	155.10 ⁶ Sm ³ /j	Continu
Eau		Eaux potable	2.4 m ³ /j ⁽¹⁾	Continu
		Eau de lavage	2 m ³ /j ⁽¹⁾	Intermittent
		Eau anti incendie	Venant des bacs de stockage d'eau de MPPI ⁽²⁾	En cas d'urgence (feu)
Energie	fuel gaz	Combustible (turbines)	456 964 S m ³ / jour	Continu
		Flamme pilote de la torche	2313,6 S m ³ / jour	Continu
	Diesel	générateur de secours.	-	Intermittent
	Electricité	Pompes, éclairage, climatisation,....	0.92 MW	Continu
Produits chimiques		Inhibiteur de corrosion (chimec 1038)	75 litre / j	Continu
Huile de lubrification		TORBA (ISO VG 46) ⁽³⁾	utilisé selon les besoins	Continu

(1) Cette valeur est estimée sur la base d'une dotation hydrique de 100 l/personne/jours, sachant qu'environ 24 personnes sont présentes sur site et utilisent de l'eau venant de MPP-0 seulement pour la boisson et les sanitaires.

(2) La SBC est entourée d'un réseau incendie maillé raccordé aux bacs d'eau des installations avoisinantes (ne dispose pas d'une réserve propre à elle).

(3) Utilisée pour lubrification des pallier du compresseur et les garnitures d'étanchéité. Cette huile est régénérée en circuit fermé.

❖ Capacité de production

1. **Gaz:** 155 millions de standard mètre cube par jour envoyé vers MPP- 0, 1, 4 ;
2. **Condensat:** 5800 t/j envoyé vers MPP-0, 1,4.

III.6.4. Les modules de traitement de gaz MPP-0

Les modules sont conçus pour le traitement final du gaz (traitement basé sur la séparation et la liquéfaction pour l'extraction des sous produits tels que: GPL et condensat), afin qu'il soit commercialisé.

❖ **Description de l'installation:** Les installations (modules) de traitement de gaz comprennent généralement :

1. Ballons de séparation et de reflux ;
2. Echangeurs de chaleur/chiller (échangeur utilisant un fluide réfrigérant «Propane »);
3. Vannes Joule-Thompson ou turbo-expandre;
4. Colonnes et fours (dééthaniseurs, débutaniseurs) ;
5. Les aéroréfrigérants;
6. Unité de régénération de glycol.

❖ **Description du processus:** Deux procédés de traitement de gaz sont utilisés à HRM à savoir:

✓ **Le procédé « PRITCHARD »** basé sur:

1. Refroidissement du gaz par échange thermique et détente simple (adiabatique) ;
2. Réfrigération au propane (chiller) ;
3. Température finale (-23°C).

✓ **Le procédé « HUDSON »** basé sur :

1. Refroidissement du gaz par échange thermique et détente simple (adiabatique) ;
2. Détente supplémentaire à travers un turbo-expandre (isentropique) ;
3. Température finale (-40°C).

Ce dernier procédé est plus performant, il permet une meilleure récupération des hydrocarbures liquides. Cas d'étude Module MPP-0: la station de traitement du gaz MPP-0 est située à 3 km de la ville de HRM, au voisinage immédiat de la SBC.

Le MPP-0 constitué de deux (02) trains de traitement d'une capacité de 15 millions deSm³/j par train.

Au niveau de MPP-0 il existe :

- La salle de contrôle avec la salle électrique, la salle des batteries et un local de Ventilation et climatisation ;
- Un bâtiment pour le contrôle d'accès;
- Un bâtiment de laboratoire ;

- Une zone de maintenance composée de divers ateliers et magasins ;
- La sous-station électrique.

Il comprend aussi (03) trois bacs de stockage du condensat d'une capacité de 7500m. En outre, reçoit tout le pétrole collecté par les (05) cinq CTH's dans (03) trois bacs de stockage d'une capacité de 7000m³.

Le pétrole brut est expédié vers la station de pompage (SP4), et le gaz produit est envoyé vers GZ-0 et CNDG.

MPP-0 est dotée d'un système torche composé de six (06) torches (02 HP, 02 MP, 01 BP, ITBP).

Le procédé de traitement utilisé au niveau du MPP-0 est le procédé **PRITCHARD**. Le traitement se déroule en (04) quatre phases principales:

1 .Déshydratation : cette dernière se fait par injection de glycol qui absorbe l'eau de saturation des hydrocarbures, le glycol hydraté est régénéré dans l'unité de régénération du glycol existante au niveau de MPP-0 (zone de glycol).

2 .Séparation du gaz et des hydrocarbures liquides: le gaz brut est refroidi par aéroréfrigérants, et les hydrocarbures liquides sont récupérés par gravitation dans le premier ballon de séparation.

Le gaz saturé du premier séparateur subi une série de détente et passe par différentes phases de refroidissement, qui permettent la condensation de tous les hydrocarbures liquides et obtenir du gaz sec au dernier ballon de séparation.

3 .Stabilisation et fractionnement: les hydrocarbures liquides sont stabilisés dans la première colonne de distillation (déthaniseur) pour éliminer les gaz légers (C1, C2) en tête de colonne, et récupérer la phase liquide au fond pour son fractionnement.

Les hydrocarbures liquides stabilisés sont fractionnés en GPL et condensat dans la deuxième colonne de distillation (débutaniseur) pour élimination des (C3, C4). Les deux produits sont refroidis puis expédiés vers le CSTF.

4. **Recompression des gaz moyenne pression :** le gaz récupéré en tête de colonne de stabilisation à moyenne pression (21 bars) est recomprimé par un turbocompresseur à 75bars pour rejoindre le gaz sec produit au niveau des communs (phase B)^[14].

❖ Effectifs présents

103-personnes (agents SH: XP, SE, MN).

Schéma :

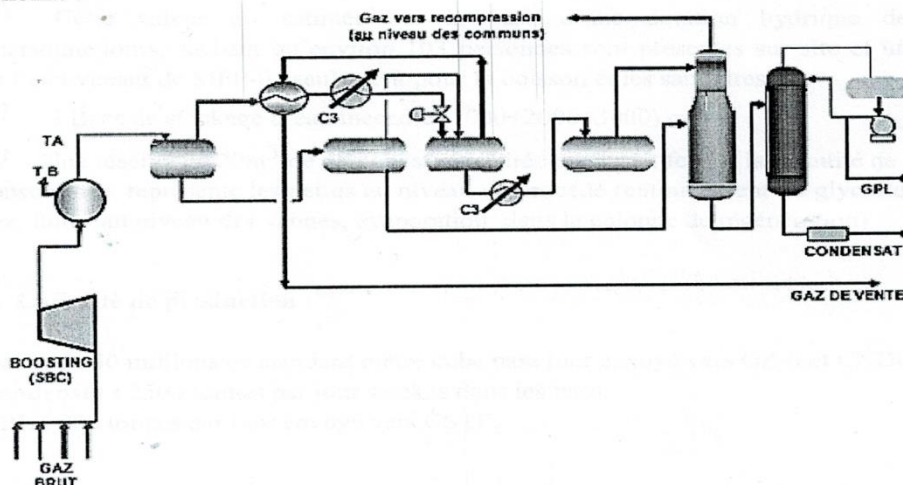


Figure III.5 : Schéma général d'installation de traitement de gaz MPP-0^[14]

Tableau III.4 : Bilan d'entrée de MPP-0

Produits consommés		Utilisation	Quantité/ capacité	Mode D'utilisation
Gaz Brut		matière première	30.10 ⁶ m ³ /j	Continu
Eau	Eau potable + sanitaires		10.3 m ³ /j ⁽¹⁾	Continu
	Eau de lavage		-	Intermittent
	Eau anti incendie		6000 m ³ ⁽²⁾	En cas d'urgence (feu)
Energie	fuel gaz	Combustible (rebouilleurs)	105 120 Nm ³ /j	Continu
		Flamme pilote de la troche + Gaz de balayage	4872 Nm ³ /j	Continu
	Diesel	pompes incendie, générateur de Secours	-	Intermittent
	Electricité	Pompes, éclairage, climatisation....	2.10 ⁶ kw/h	Continu
Produits chimiques		Glycol (DEG)	0.75 litre /j	Continu ⁽³⁾
Huile de lubrification		Equipements et pompes	Utilisé selon les besoins	Continu

(1) Cette valeur est estimée sur la base d'une dotation hydrique de 100 l/personne/jours, sachant qu'environ 103 personnes sont présentes sur site et utilisent de l'eau venant de MPP-0 seulement pour la boisson et les sanitaires.

(2) 3 Bacs de stockage d'eau incendie (1000+2000+3000) m

(3) Une réserve de 20m³ de glycol est régénérée en circuit fermé, la quantité de glycol consommée représente les pertes au niveau du procédé (entraînement du glycol dans le gaz, fuites au niveau des vannes, évaporation dans la colonne de régénération).

❖ Capacité de production

- **Gaz sec:** 30 millions de standard mètre cube par jour envoyé vers GZ-0 et CNDG ;
- **Condensât:** 2500 tonnes par jour stockés dans les bacs ;
- **GPL:** 800 tonnes par jour envoyé vers CSTF.

Conclusion

L'analyse par identification des exigences légales et des aspects et des impacts environnementaux est une démarche transversale par les domaines qu'elle aborde dans l'organisme. Les consommations d'eau, d'énergie et de matières premières, la gestion des déchets et des produits dangereux, les rejets liquides et atmosphériques, les émissions sonores, l'intégration paysagère sont autant de thèmes qui sont évalués en termes d'impact possibles sur l'environnement. Ainsi la méthodologie qui identifie, cote et hiérarchise ces impacts représente une donnée d'entrée primordiale pour le programme de management environnementale.

CHAPITRE IV

DESCRIPTION GENERALE DES INSTALLATIONS

Introduction

Dans ce présent chapitre, nous avons pu identifier les aspects environnementaux liés à l'exploitation des installations précédemment étudiées, évaluer leurs impacts potentiels sur l'environnement, les quantifier dans la mesure du possible, d'atténuations possibles pour y remédier.

IV.1. Aspects Environnementaux

Pour pouvoir évaluer le degré des risques environnementaux, il est nécessaire d'identifier les principaux rejets des installations, à savoir leur source, nature et leur mode d'élimination actuelle.

IV.1.1. Rejets liquides

Les rejets liquides se résument essentiellement en:

IV.1.1.1. Eau huileuse

L'eau huileuse provient de:

1. **Eau produite:** D'une façon générale, la production d'hydrocarbures contient un certain pourcentage d'eau associée appelée eau produite/eau de gisement. Cette dernière vient des séparateurs, est récupérée par un système de drainage fermé. Elle est caractérisée par une salinité élevée,
2. **Eau de dessalage:** Au niveau du CTH une certaine quantité d'eau est injectée en amont du séparateur d'entrée pour le lavage du brut, appelée eau de dessalage, cette eau aussi est récupérée au niveau des séparateurs avec les eaux de gisement.
3. **Eau de purges:** Une certaine quantité d'eau huileuse est récupérée aussi au niveau des purges de certains équipements tels que: bac de stockage de brut, ainsi que le lavage interne des équipements.

L'eau huileuse est caractérisée par une salinité élevée, elle comporte un taux inhibiteurs d'hydrocarbures (huile/condensat) et aussi peut contenir selon les cas des corrosions, des traces de glycol et des métaux lourds en très faibles quantité.

IV.1.1.2. Eau de lavage

Cette eau provient des opérations de lavage externe et de nettoyage (équipements, sol des bâtiments de compression, atelier de maintenance, ...). Ces eaux récupérées par un système de drainage ouvert contenant des traces des produits suivants: hydrocarbures, détergents, gas-oil, huiles de vidange, poussière métalliques quelques produits chimiques.

IV.1.1.3. Eau de lutte contre l'incendie

Le débit est intermittent car lié à des événements imprévus (utilisation du réseau incendie en cas de feu).

IV.1.1.4. Eau usée

Le débit d'eau usée domestique est limité aux rejets des sanitaires (eaux puis donner les mesures de vannes) puisqu'il n'y a ni hébergement ni restauration collective du personnel sur les installations étudiées.

IV.1.2. Emissions atmosphériques

Les principales sources de pollution atmosphérique se résument essentiellement en:

IV.1.2.1. Echappements des turbines

Sont principalement les produits de la combustion du fuel gaz (gaz combustible) qui alimente les turbines des installations.

IV.1.2.2. Echappements des fours (rebouilleurs)

Sont les produits de la combustion du fuel gaz (gaz combustible) qui alimente les rebouilleurs au niveau du MPP-0.

IV.1.2.3. Echappement des équipements diesel

Les équipements diesel sont principalement, le groupe électrique de secours et la pompe incendie de secours qui se déclenche après une coupure d'électricité ou un incendie. L'échappement représente les produits de combustion du gasoil consommé par l'équipement.

IV.1.2.4. Torchage

Depuis la mise en service des centres de traitement d'huile jusqu'en 1999, la région de HassiR'mel torchait près de 5. 10 sm/j de gaz associé.

Actuellement ces gaz sont récupérés par la construction de deux stations de récupération des gaz associés (SRGA1 et SRGA2) pour qu'ils soient comprimés vers les modules de traitement.

Le Torchage donc est nécessaire en cas d'urgence et pour des raisons de sécurité, l'installation doit être dépressurisée en moins de 15 minutes conformément aux normes internationales de sécurité (API RP 520).

En général la torche comprend un système pilote (veilleuse), ainsi qu'un système de balayage qui permet d'empêcher l'introduction de l'air dans le réseau torche, les deux systèmes nécessitent du combustible (fuel gaz) en continu.

IV.1.2.5. Echappement des cheminées de régénération de glycol

La vapeur d'eau contaminée par les vapeurs de glycol est rejetée à l'atmosphère et représente, un impact sur l'homme, l'environnement et plus particulièrement sur l'atmosphère.

IV.1.2.6. Poussières

Au niveau des installations étudiées les poussières sont notamment générées par la circulation des véhicules sur les routes non goudronnées (pistes), ou par voie naturelle, en particulier lors du vent de sable.

IV.1.3. Déchet Solides

IV.1.3. 1. Déchets Industriels Banaux

- Déchets d'emballages (cartons, plastiques, métaux, bois,...) ;
- Déchets ferreux et non ferreux (fûts vides non contaminés, pièces rebutés, copeaux de pipe, ...) ;
- Verreries (lampes, verrerie de laboratoire,...) ;
- Chutes de câbles, pneus...,
- Déchets de bureaux (papiers, stylo,...) ;
- Ordures ménagères en très faibles quantités (pas de restauration sur les installations).

IV.1.3. 2. Déchets Industriels Spéciaux

- Boues contaminées en hydrocarbures et métaux lourds provenant du fond des capacités lors des révisions et de la station de déshuilage ;
- Tubes néon fluorescents, lampes à vapeur de mercure ;
- Laine de verre;
- Batterie au Ni-Cd et au Pb;
- Filtres de régénération de glycol, filtres d'huile pour turbine à gaz ;
- Emballage contenant des résidus de substances dangereuses ;
- Futs vides contaminés ou fûts remplis de produits périmés ;
- Déchets de laboratoires (produits chimiques,...).

IV.1.3. 3. Déchets inertes

Ce type de déchet se produit occasionnellement, lors des travaux de démolition ou de construction.

IV.1.4. Bruit

Autre facteur pouvant représenter une nuisance au niveau des installations étudiées est le bruit, les principaux équipements engendrant des nuisances sonores sont:

- Les trains de compression;

- Aéroréfrigérants;
- Zone de régénération de glycol;
- Pompes d'expédition;
- Torches (lors des opérations de torchée sur tout en cas d'urgence) ;
- Moteurs diesel;
- Tuyauteries véhiculant un fluide à haute pression.

IV.1.5. Odeur

Les principales odeurs proviennent :

- Des unités de régénération de glycol (vapeur de glycol) ;
- Au niveau des pompes d'expédition, bassins d'évaporation, bourbier (émanation de COV) ;
- Au niveau des torches lors des opérations de Torchage (fumée de combustion) ;
- Les aspects environnementaux des quatre installations étudiées se résument dans le tableau ci-dessous (tableau V.1).

Chapitre IV : Aspects environnementaux et évaluations des Impacts

Tableau IV.1: Identification des rejets de chaque installation

Nature des rejets		Localisation	Quantité produite	Mode	Elimination actuelle
Centre de traitement d'huile (CTH1)					
Effluents liquides	Eaux huileuses	-Batterie de séparateurs -Purge des équipements	250 m ³ /j	Continu	Unité de déshuilage ou bourbier CTHI
	Eaux de lavage	Lavage, nettoyage des équipements et surfaces	-	Intermittent	Bourbier CTHI
	Eaux sanitaires	Sanitaires	0,48 m ³ /j	Continu	Fosse septique
	Eaux anti-incendie	Zones d'extinction de feu	Selon les cas	Occasionnellement	Bourbier CTHI
Rejets atmosphériques (produits de combustion)		Torches BP, MP, HP	110 265 m ³ /j de gaz torché	Continu ⁽³⁾	vers atmosphère
		pompes d'injection d'eau	128 m ³ /j de fuel gaz	Continu	vers atmosphère
		Groupe électrogène, Pompes diesel de secours	200 litres/mois	Occasionnellement/ Intermittent	vers atmosphère
Déchets solides (DIB, DIS, DI)		Points d'injection de produits chimiques, bureaux, au niveau des équipements....	-	Continu/Intermittent/ Occasionnellement	Stockage temporaire au niveau de HR Sud
Nuisances sonores		Bruit provenant de la SRGAI, pompes d'expédition.	Voir tableau V.6 ci-dessous	Continu	-
Nuisances olfactives		Odeur du désémulsionnant au niveau des pompes d'injection	faible	Continu	Vers atmosphère

Chapitre IV : Aspects environnementaux et évaluations des Impacts

Nature des rejets		Localisation	Quantité produite	Mode	Elimination actuelle
Station de Récupération des Gaz Associés (SRGAI)					
Effluents liquides	Eaux huileuses	- Batterie de séparateurs - Purge des équipements	-	Continu	CTHI puis SDC ou Bourbier SRGAI
	Eaux de lavage	Lavage, nettoyage des équipements et surfaces	-	Intermittent	CTHI puis SDC ou Bourbier SRGAI
	Eaux sanitaires	Sanitaires	6,4 m ³ /j	Continu	Fosse septique
	Eaux anti-incendie	Zones d'extinction de feu	Débit de pompes 800 m ³ /h	Occasionnellement	Puisard puis vers SDC ou bourbier
Rejets atmosphériques (produits de combustion)		Turbines	240 000 Sm ³ (fuel gaz)	Continu	vers atmosphère
		Torche (pilote + balayage)	1764Sm ³ (fuel gaz)	Continu	vers atmosphère
		Générateur de secours	130litres heure (diesel)	Occasionnellement	vers atmosphère
		Pompe incendie de secours	25 litre/heure	Intermittent	vers atmosphère
Déchets solides (DIB, DIS, DI)		-atelier de maintenance -séparateurs d'aspiration - bâtiments de sécurité -salle de contrôle	-	Continu/Intermittent/ Occasionnellement	Stockage temporaire au niveau de HR Sud
Nuisances sonores		Au niveau des turbocompresseurs, et les aéroréfrigérants	Voir tableau V.6 ci-dessous	Continu	-Casque d'insonorisation Isolation acoustique de la salle de contrôle - les turbines sont isolées dans des enceintes
Nuisances olfactives		Pas d'odeur spécifique	faible	-	-

Chapitre IV : Aspects environnementaux et évaluations des Impacts

Nature des rejets		Localisation	Quantité produite	Mode	Elimination actuelle
Station de Boosting Centre SBC					
Effluents liquides	Eaux huileuses	- Batterie de séparateurs - Purge des équipements	-	Continu	CPI puis vers le bassin d'évaporation MPP-4
	Eaux de lavage	Lavage, nettoyage des équipements et surfaces	2 m ³ /j	Intermittent	CPI puis vers le bassin d'évaporation MPP-4
	Eaux sanitaires	Sanitaires	96 m ³ /j	Continu	Fosse septique
	Eaux anti-incendie	Zones d'extinction de feu	Selon les cas	Occasionnellement	CPI puis vers le bassin d'évaporation MPP-4
Rejets atmosphériques (produits de combustion)		Turbines	456964Sm ³ (fuel gaz)	Continu	vers atmosphère
		pilote de la torche	2313,6Sm ³ (fuel gaz)	Continu	vers atmosphère
		Groupe électrogène diesel	-	Occasionnellement	vers atmosphère
Déchets solides (DIB, DIS, DI)		-séparateurs d'aspiration -Salle de contrôle, bureaux de sécurité -points d'injection de produits chimiques	-	Continu/Intermittent / Occasionnellement	Stockage temporaire au niveau de HR Sud
Nuisances sonores		Au niveau des turbocompresseurs, des aéroréfrigérants et du ballon de détente de fuel gaz de MPP-1	Voir tableau V.6 ci-dessous	Continu	-Casque d'insonorisation Isolation acoustique de la salle de contrôle - les turbines sont isolées dans des enceintes
Nuisances olfactives		Néant	-	-	-

Chapitre IV : Aspects environnementaux et évaluations des Impacts

Nature des rejets		Localisation	Quantité produite	Mode	Elimination actuelle
installation de traitement de gaz MPP-0					
Effluents liquides	Eaux huileuses	- Batterie de séparateurs - Purge des équipements	100 m ³ /j	Continu	vers CPI puis bassin d'évaporation
	Eaux de lavage	Lavage, nettoyage des équipements et surfaces	-	Intermittent	vers CPI puis bassin d'évaporation
	Eaux sanitaires	Sanitaires	8,25 m ³ /j	En Continu	vers STEP
	Eaux anti-incendie	Zones d'extinction de feu	Selon les cas	Occasionnellement	vers CPI puis bassin d'évaporation
Rejets atmosphériques	produits de la combustion	Rebouilleurs	105 120Sm ³ (fuel gaz)	Continu	vers atmosphère
		Torche (pilote + balayage + Chaudières)	4872Sm ³ (fuel gaz)	Continu	vers atmosphère
		Groupe électrogène et pompe diesel des secours		Occasionnellement	vers atmosphère
	Vapeur d'eau contaminée en	Unité de régénération de glycol	1600 kg / h	Intermittent	vers atmosphère
Déchets solides (DIB, DIS, DI)		-séparateurs- salle de contrôle -bureaux de sécurité -points d'injection de produits chimiques -atelier de maintenance -laboratoire -bacs de stockage	-	Continu/Intermittent/ Occasionnellement	Stockage temporaire au niveau de HR Sud
Nuisances sonores		au niveau des aéroréfrigérants, unité de régénération de glycol et pompes d'expédition	Voir tableau V.6 ci-dessous	Continu	-Casque d'insonorisation -Isolation acoustique de la salle de contrôle
Nuisances olfactives		Odeurs des vapeurs de glycol provenant des unités de régénération, ainsi que l'odeur d'hydrocarbures venant du bassin (CPI) et bourbier	Très forte	-	Vers atmosphère

IV.2. Mesure des paramètres de pollution

Le degré de la pollution de chaque installation a été estimé dans la mesure du possible en se basant sur les données citées précédemment, nous avons procédé à des prises d'échantillonnage des rejets liquides, des méthodes d'estimation des rejets atmosphériques, ainsi que des mesures de bruit.

IV.2.1. Rejets Liquides

Les analyses des eaux de rejets au niveau de CTHI, SRGAI, SBC et MPP-0 ont données les résultats suivant:

NB: l'unité de mesure est des (mg/l), à l'exception du PH qui est sans unité

Tableau V.2: Résultats d'analyses sur les eaux de rejets des différentes installations

Paramètres	Echantillons						
	CTHI	SRGAI	SBC		MPP-0		
	Bourbier	Puisard	Ballon D-901-A	Sortie CPI	Ballon V12-C	Entrée CPI	Bassin d'évaporation
PH	3,9	5,41	4,98	5,45	6,76	7,46	4,9
DCO	1620	>165000	651	1321	8600	9800	8400
MES	2782,5	>825	63,75	15,0	225	2 ;5	52,5
HCs totaux	42,6	18,3	42,5	6,08	26,5	46,06	8,07
Plomb (Pb)	45,5	ND ⁽¹⁾	0,00	0,02	0,00	0,01	4,69
Chrome (Cr³⁺)	< 0,1	ND	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Chrome (Cr⁶⁺)	< 0,1	ND	< 0,1	< 0,1	< 0,1	ND	< 0,1
Phosphate	1,44	ND	0,00	0,00	0,22	0,18	0,00
Aluminium (Al)	0,00	ND	0,05	0,07	0,00	0,07	0,09
Cadmium (Cd)	0,09	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12
Fer (Fe)	304	ND	35,94	15,43	0,02	ND	44,4
Manganèse(Mn)	240	ND	1,17	0,79	0,07	0,09	53,9
Mercure (Hg)	0,4	3,0	1,00	7,0	8,2	30,0	0,6
Nickel (Ni)	0,00	ND	0,01	0,01	0,02	0,01	0,00

⁽¹⁾ND (non déterminé): l'échantillon du puisard SRGAI été très concentré en hydrocarbures, ce qui n'a pas favorisé le déroulement de certaines analyses.

❖ **Interprétation des résultats** : les résultats d'analyse montrent que:

1. Tous les eaux de rejets sont acides ceci est due à la présence de certains composés dans l'eau de gisement tels que (SO_4^{2-} , CO_2 , NO_x ...) et qui se transforme en acides (H_2SO_4 , H_2S , H_2CO_3 ,...);
2. Les valeurs élevées de la DCO sont dues à l'existence de substances chimique qui demande beaucoup d'oxygène pour être dissoutes;
3. Les concentrations élevées des MES sont causées par la présence de particules tel que le sable, les poussières,...etc ;
4. Pour les hydrocarbures (le seul paramétré qui subit un traitement avant rejets dans certaines installations), nous avons remarqués que après passage par le CPI les rejets sont dans la norme (<10 mg/l);
5. Concernant les métaux lourds, les concentrations sont assez élevées et dépasse les normes pour le Hg et le Pb (éléments très nocif pour la santé), donc nécessite un traitement avant rejet.

IV.2.2.Rejets Atmosphériques

Tableau IV.3: Emissions totale de chaque installation

Composé	Quantités émises (t/j)			
	CTH1	SRGA1	SBC	MPP-0
CO₂	-	539,25	1024,43	245,16
CO	-	0,5702	1,082	0,0754
NO_x	-	0,1426	2,1762	0,2013
N₂O	-	0,0421	0,0798	0,0210
SO₂	-	-	-	-
CH₄	-	0,185	0,345	0,0452
COV	-	0,0204	0,0308	0,0388

Ces résultats montrent que les plus grandes quantités de composés rejetés dans l'atmosphère se trouvent au niveau de SBC, faute de la grande capacité de compression de l'installation (155 millions de Sm^3/j).

Pour les COV la quantité la plus importante est marquée au niveau du MPP-0 puisque le MPP-0 comporte plus de torche (06) par rapport à SRGAI et SBC.

Tableau IV.4: Comparaison des émissions de chaque équipement par rapport aux normes

Composé	Normes mg/Nm ³	Quantités émises en (mg/ Nm3)		
		Turbine (SRGA1)	Turbine (SBC)	Four (MPP-O)
CO ₂	-(1)	169 668,26	135 679,47	407 455,04
CO	150	177,97	142,417	85,480
NO _x	200	361,58	289,35	341,92
N ₂ O	300	12,99	10,435	31,342
SO ₂	800	-	-	-
CH ₄	150	54,5	43,523	12,540
COV	150	2 ,132	1,703	1,424

(1) Il n'existe pas une norme réglementant les émissions de CO₂ puisque ce dernier existe dans la nature et il n'est pas toxique malgré sa contribution à l'effet de serre.

- ❖ **Interprétation des résultats** : d'après les résultats de calcul on remarque que le rejet de CO au niveau de les turbines SRGAI est hors norme, aussi les rejets des NO_x dépasse la valeur limite dans les trois cas, ceci est due à une mauvaise combustion au niveau des équipements. Les rejets des autres composés restent dans les normes.

IV.2.3. Rejets solides

Le tableau V.5 suivant représente une description des déchets industriels générés pour l'ensemble des installations à savoir: CTH 1, SRGA1, SBC, MPP-0.

Tableau IV.5: Récapitulatif des déchets solides issus des quatre installations

Type de déchets	Nature de déchets	Produit contaminant	Quantité	Mode de génération	localisation	Stockage/élimination
Fûts vide ou futs remplis du produit périmé	Acier	Désémulsionnant « dérivé non ionique dans un solvant aromatique lourd »	2-3 fûts / mois	Intermittent	CTHI	transféré vers HR sad.
		Inhibiteur de corrosion « Chimec 1038 »	11 fûts / mois	Intermittent	SBC	
		Glycol « diéthylène glycol »	100 fûts / mois	Intermittent	MPP- 0	
		Huile de lubrification	1 fûts /3 mois	Intermittent	CTHI SRGA1 SBC MPP- 0	
Boues des fonds de capacités	Sable + hydrocarbures	Hydrocarbures, métaux lourds, produits chimiques	-	Tous les 3-10 ans ⁽¹⁾	CTHI SRGA1 SBC MPP- 0	transféré vers HR sad.
Déchets de bureaux	Papier, plastique, tonnerre d'imprimante	-	-	Continu	MPP- 0	Décharge sauvage
Pièces rebutées, chutes de pipes et de câbles, lampes...	Acier, plastique, verre	Huiles de lubrification	-	Occasionnellement		Pare nord
Ordures ménagères	Reste des plats	Néant	-	Continu		Décharge sauvage
Déchets de laboratoire	Verrerie, plastique, produits chimiques...	Produits chimiques	-	Intermittent	MPP- 0	Décharge /parc nord
Batteries	Plastique	Ni-Cd, Pb,...	-	Intermittent	SRGA1 SBC MPP- 0	transféré vers HR sad.

(1) Le nettoyage des fonds de capacités se fait lors des révisions triennales et décennales des équipements à savoir: - L'inspection des appareils fixes sous pression de gaz (tous les 3 ans)- Le nettoyage des bacs de stockage (tous les 10 ans)

IV.2.4. Nuisance sonore

A l'aide d'un sonomètre digital, nous avons effectués des mesures de bruits dans les quatre installations, ces mesures se font à 1 m de la source de bruit à 1.60 m de haut (par rapport au niveau du sol ou du plancher. Les résultats des mesures sont regroupés dans le tableau ci-après:

Tableau IV.6: Résultats des mesures de bruit au niveau des installations étudiées

Installations	Points de mesure				
	1 m des trains de compression	1 m des aéroréfrigérant	1 m de la salle de	A l'intérieur de la salle de contrôle	A la limite de la clôture
CTH1	-	-	50 db _(A)	45db _(A)	75db _(A)
SRGA 1	100 -105 db _(A)	95 db _(A)	80 db _(A)	60 db _(A)	75db _(A)
SBC	80 db _(A)	77 db _(A)	95 db _(A)	25 - 30db _(A)	65db _(A)
MPP-0	-	95 db _(A)	65 db _(A)	45db _(A)	93,7db _(A)

- ❖ **Interprétation des résultats** : ces émissions acoustiques sont principalement liées au fonctionnement continu des équipements bruyants (turbines, torches, pompes ,aéroréfrigérants...etc.).

Les résultats déterminent des émissions régulières de bruit en faisant l'hypothèse que les travailleurs disposent des moyens de protection collectifs et individuels nécessaires à assurer leur sécurité et que les salles de contrôle et les bureaux existants sont bien isolés et qu'il n'y a pas de personnels habitant au niveau des installations, ce qui n'est pas le cas dans la SRGAI et MPP-0 où on remarque que les émissions sonores dépassent les normes, sachant que 85 dB est appelée coté d'alerte et le niveau de 90 dB est appelé cote de dangers, ceci est due dans SRGA1 aux turbocompresseurs mal isolés, quant à la salle de contrôle où l'équipage souffre aussi du bruit issu du mauvais système de climatisation ce qui a donné des émissions acoustiques assez importantes, et dans MPP-0 aux aéroréfrigérants et à l'existence de la phases B(comprenant 5 turbocompresseurs).

Etant donné l'utilisation industrielle du champ de Hassi R'mel, on ne devrait rencontrer aucune population ou activité humaine sensible au voisinage des installations.

IV.3. Evaluation d'impacts

IV.3.1. Identification des impacts

Les principaux dangers associés à la production sont:

- L'évacuation de l'eau de traitement, des eaux de drainage et des eaux usées ;
- Les émissions atmosphériques en mode normales et d'urgence ;
- L'élimination des déchets solides;

- Les émissions acoustiques;
- Les émissions olfactives;

IV.3.2. Critère d'évaluation d'impact

L'approche adoptée tient compte de critères génériques d'évaluation d'impact, à savoir:

- l'environnement géographique avec l'aire affectée « a » ;
- l'environnement temporel avec la durée de l'effet « d » ;
- l'environnement dimensionnel avec la magnitude de l'effet « m » ;

Pour fournir une valeur cumulative caractérisant l'impact, intitulée conséquence (a+d+m).

Le produit de la conséquence et de la fréquence « f » (nombre d'occurrence possible par unité de temps) permet ensuite de déterminer une valeur de risque:

Conséquence= a+d+m

Risque conséquence x fréquences (a+d+m) x f.

Tableau IV.7: Critère d'évaluation qualitative d'impact

Critères	Définition	Score
Aire (a)	Très localisée, à quelque mètre de la source	0
	Localisée, à moins d'un kilomètre	1
	A quelque kilomètre, 1 à 10 kilomètre	2
	Local, à 20 kilomètre	3
Durée (d)	Très cour terme, jours ou semaines	0
	Cour terme, jusqu'à 1 an	1
	Moyen terme, de 1 à 3 ans	2
	Long terme, plus de 3ans	3
Magnitude (m)	Négligeable, sans effets notables sur la ressource dans son ensemble et susceptible de ne pas être remarquée par les populations utilisant déjà la ressource	0
	Faible, impact susceptible d'affecter légèrement un nombre restreint d'individus de populations humaines out environnementales	1
	Moyenne, un grand nombre d'individus est faiblement affectés ou un petit nombre est fortement affecté	2
	Forte, un grand nombre d'individus largement affectés (perte d'habitats, épuisement de ressources...).	3
Fréquence (f)	Très rare	1
	Rare	2
	Occasionnelle	3
	Fréquent	4
	Continu	5

Score de risque

A	Risque intolérable	37-45
B	Risque majeur	28-36
C	Risque modéré	19-27
D	Risque mineur	10-18
E	Risque négligeable	1 – 9
F	Risque insignifiant à positif (pas d'interaction)	0

IV.3.3. Evaluation d'impact

La prédiction des impacts environnementaux des installations, ainsi que l'identification de leur nature et de leur effet sur l'environnement, a été conduite en se référant à la bibliographie disponible et aux observations faites lors de l'étude de terrain.

Le tableau V.10 donne une évaluation d'impacts des quatre installations.

Tableau IV.8: Evaluation des impacts

Source d'impact	Impact potentiel	Direct ou indirect	Zone	Duré	Ampleur	Fréquence	Score du risque	Catégorie de risque	Mesures d'atténuation
Centre De Traitement D'huile CTHI									
Rejets liquides	Eaux huileuses Eaux de lavage	D/I	2	3	2	5	35	Majeur	-Drainage vers SDC en résolvant tous les problèmes de l'installation (les pompes, vannes.)...
	Eaux sanitaires	D/I	1	1	1	5	15	Majeur	-La mise en place d'un bassin d'évaporation conforme (étanche) en traitant définitivement le bourbier existant. -Raccordement STEP. 00 l'établissement d'une fosse septique conforme aux normes
Rejets atmosphériques	Combustion de fuel gaz des pompes	D	0	0	1	5	5	négligeable	-relier le dégazage des pompes à la torche BP pour éviter l'échappement du gaz ainsi risque d'explosion en cas de flamme,
	Torche	D	1	0	1	5	10	Mineur	-Equiper les torches existantes par des pilotes pouvant les garder en mode veille.
Déchets solides	DIB	D/I	0	0	1	4	4	négligeable	-Améliorer les conditions de stockage à HR Sud (le tri, les plates formes bétonnée..) en attendant l'application, dans les plus bref délais plan de gestion des déchets et du négligeable centre d'enfouissement technique (CET)
	DIS	D/I	1	1	2	4	20	Modéré	
	Ordures ménagères	D/I	0	0	1	5	5	négligeable	
Nuisance sonore	Bruit auprès des équipements bruyant	D	1	0	0	5	5	négligeable	Utilisation de casques d'insonorisation. EPI
Nuisance olfactive	Odeur des hydrocarbures et ou de produits chimiques utilisés	D	0	0	1	5	5	négligeable	Eviter les fuites au niveau des pompes d'injection du produit et des vannes.

Chapitre IV : Aspects environnementaux et évaluations des Impacts

Source d'impact	Impact potentiel	Direct ou indirect	Zone	Duré	Ampleur	Fréquence	Score du risque	Catégorie de risque	Mesures d'atténuation
Station De Récupération De Gaz Associes SRGAI									
Rejets liquides	Eaux huileuses Eaux de lavage	D/I	2	3	2	5	35	Majeur	--Drainage vers SDC en résolvant tous les problèmes de l'installation (les pompes, vannes...) -La mise en place d'un bassin d'évaporation conforme (étanche) en traitant définitivement le bourbier. -Raccordement avec la STEP, l'établissement d'une fosse septique
	Eaux sanitaires	D/I	1	1	1	5	15	Mineur	
Rejets atmosphériques	Combustion du gaz dans la turbine	D	0	0	1	5	5	négligeable	- Respecter la maintenance régulière des équipements de combustion -Mettre les filtres adéquats au niveau des cheminés d'échappement des turbines. -Eviter toute anomalie des équipements.
	Torchage systématique	D	1	0	1	5	10	Modéré	
Déchets solides	DIB	D/I	0	0	1	4	4	négligeable	-Améliorer les conditions de stockage à HR Sud (le tri, la récupération par des sociétés spécialisées, les plates formes bétonnée) en attendant l'application, dans les plus brefs délais le plan de gestion des déchets et le centre d'enfouissement technique (CET).
	DIS	D/I	1	1	2	4	20	Modéré	
	Ordures ménagères	D/I	0	0	1	5	5	négligeable	
Nuisance sonore	Bruit auprès des équipements bruyant	D	1	0	0	5	5	négligeable	-Renforcé le système d'insonorisation de la salle de contrôle -Revoir le système de climatisation -Renforcé le système d'insonorisation des enceinte des turbines
Nuisance olfactive	Néant	D	0	0	1	5	5	Insignifiant	-

Chapitre IV : Aspects environnementaux et évaluations des Impacts

Source d'impact	Impact potentiel	Direct ou indirect	Zone	Duré	Ampleur	Fréquence	Score du risque	Catégorie de risque	Mesures d'atténuation
Station Boosting Center SBC									
Rejets liquides	Eaux huileuses Eaux de lavage	D/I	0	1	1	5	10	Mineur	-Établir un raccordement avec la SDC -Etablir un raccordement avec la STEP, ou l'établissement d'une fosse septique conforme aux normes
	Eaux sanitaires	D/I	0	1	1	5	10	Mineur	
Rejets atmosphériques	Combustion du gaz dans la turbine	D/I	2	3	1	5	30	Majeur	-Améliorer la combustion des turbines en établissant un système de régulation. -Respecter la maintenance régulière des équipements de combustion -Mettre les filtres adéquats au niveau des cheminés d'échappement des turbines. -Eviter toute anomalie des équipements
	Torchage systématique	D/I	2	3	1	5	25	Modéré	
Déchets solides	DIB	D/I	0	0	1	4	4	négligeable	-Améliorer les conditions de stockage à HR Sud (le tri, la récupération par des sociétés spécialisées, les plates-formes bétonnée..) en attendant l'application, dans les plus bref délais le plan de gestion e déchet et (CET)
	DIS	D/I	1	1	2	4	20	Modéré	
	Ordures ménagères	D/I	0	0	1	5	5	négligeable	
Nuisance sonore	Bruit auprès des équipements bruyant	D	0	2	1	5	15	Mineur	l'installation est neuve et bien insonoriser
Nuisance olfactive	Néant	-	0	0	0	1	0	Insignifiant	-

Chapitre IV : Aspects environnementaux et évaluations des Impacts

Source d'impact	Impact potentiel	Direct ou indirect	Zone	Duré	Ampleur	Fréquence	Score du risque	Catégorie de risque	Mesures d'atténuation
Installation De Traitement De Gaz MPP-0									
Rejets liquides	Eaux huileuses Eaux de lavage	D/I	2	3	2	5	35	Majeur	-Raccordement avec la SDC -Raccordement avec la STEP, ou l'établissement d'une fosse septique conforme aux normes
	Eaux sanitaires	D/I	1	1	1	5	15	Mineur	
Rejets atmosphériques	Combustion du gaz dans la turbine	D/I	2	1	3	5	30	Majeur	-Procéder à la maintenance régulière des tu équipements de combustion -Eviter toute anomalie des équipements (afin d'éviter les déclenchements) Etablir des unités de régénération de glycol avec des systèmes à condensation total.
	Torchage systématique	D/I	2	1	1	5	20	Modéré	
	Vapeurs de DEG	D	1	2	3	5	30	Majeur	
Déchets solides	DIB	D/I	0	0	1	4	4	négligeable	-Améliorer les conditions de stockage à HR Sud (le tri, la récupération par des sociétés spécialisées, les plates-formes bétonnée.) en attendant l'application, dans les plus bref délais le plan de gestion des déchets -Tri à la source et ainsi que l'application du
	DIS	D/I	1	1	2	4	20	Modéré	
	Ordures ménagères	D/I	0	0	1	5	5	négligeable	
Nuisance sonore	Bruit auprès des équipements bruyant	D	1	3	1	5	25	Modéré	- Utilisation de casques d'insonorisation
Nuisance olfactive	Odeur des hydrocarbures et ou de produits chimiques utilisés (Glycol)	D	1	3	2	5	30	Majeur	-Etablir des unités de régénération de glycol avec des systèmes à condensation totale afin d'éliminer toutes les traces de DEG

Conclusion

Ce chapitre a été consacré aux aspects environnementaux et évaluation des impacts où nous avons présenté les différents aspects environnementaux comme : rejets liquide, émissions atmosphériques, déchets solides, bruit et odeur. Ensuite nous avons abordé les mesures des paramètres de ces pollutions. Enfin nous avons terminé notre chapitre par l'identification, les critères d'évaluations et l'évaluation des impacts.

CHAPITRE V

**ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX ET EVALUATION DES
IMPACTS**

Introduction

Ce dernier chapitre regroupe différents points qu'il convient d'aborder pour conclure notre étude afin de supprimer, limiter et, si possible compensé les défaillances des installations. Ces mesures font l'objet de descriptifs précisant les dispositions pouvant être prise en considération, notamment en ce qui concerne la protection des eaux souterraines, l'épuration et l'évacuation des eaux résiduelles et des émanations gazeuses, l'élimination: des déchets et résidus d'exploitation.

V.1. Lutte contre la pollution atmosphérique ^[17]

La ligne de conduite concernant la présentation des mesures compensatoires pour minimiser, voir annuler l'impact sur l'air des rejets à l'atmosphère est simple: les poussières, gaz polluants ou odeurs seront dans la mesure du possible, captés à la source et canalisés.

La mesure commune à toutes les installations consiste à maîtriser les rejets dans l'atmosphère en mettant en place, des appareils de mesures adaptés.

Il faut mentionner qu'une analyse qualitative et quantitative par des mesures physico-chimique est nécessaire afin de déterminer réellement s'il y a toxicité et/ou nuisance, donc il faut prévoir sur chaque cheminée, un point de prélèvement d'échantillons pour définir les caractéristiques des rejets à savoir: débit/taux d'émission, température des rejets, concentration des principaux polluants, durée des émissions.

Ces points seront implantés dans une section dont les caractéristiques (rectitude de la conduite à l'amont, qualité des parois, régime d'écoulement, etc...) permettent de réaliser des mesures représentatives de manière que la vitesse n'y soit pas sensiblement ralentie par des seuils ou obstacles situés à l'aval et que l'effluent soit suffisamment homogène.

Ces points seront aménagés pour être aisément accessibles et permettre des interventions en toute sécurité. Enfin, toutes dispositions devront également être prises pour faciliter l'intervention d'organismes extérieurs à la demande de l'inspection des installations.

La réduction à la source de la quantité de NO_x, CO, CO₂ formée lors de la combustion au niveau des équipements tels que les turbines, résulte de la diminution:

- Des températures maximales du milieu réactionnel;
- Localement, la présence d'oxygène en excès;

Des diminutions de la température maximale de combustion sont obtenues par:

- a) Le mélange (dilution) des gaz produits par la combustion:

- **Avec de la vapeur d'eau** : La vapeur d'eau est injectée dans les chambres de combustion ou à l'aval du compresseur. Cela impose une pression de vapeur supérieure à la pression dans les chambres de combustion, typiquement 15 à 20 bars. Une retombée intéressante du procédé est qu'il permet, grâce à l'augmentation du débit massique qui transite ensuite dans les roues de la turbine, d'augmenter la puissance fournie par la turbine ;
 - **Avec de l'eau liquide**: L'obtention de la pression nécessaire ne pose pas de problème. Par contre, l'eau doit être absolument pure (eau déminéralisée) pour éviter tous dépôts de sels sur les ailettes des roues de la turbine. La chaleur de vaporisation de l'eau étant prélevée dans la chambre de combustion, ce procédé induit une augmentation de la consommation spécifique de la machine. Le débit massique d'eau liquide maximal que l'on peut injecter est de l'ordre de grandeur du débit massique de combustible ;
 - **Dans quelques cas particuliers, avec de l'azote**: Lorsque l'on dispose d'azote sous pression, la dilution dans la chambre de combustion peut se faire avec ce gaz.
- b) des technologies d'étagements de la combustion par action sur le combustible ou le comburant.

Il existe d'autres méthodes plus ou moins efficaces comme le recyclage des fumées (l'objectif est de diminuer la température de combustion par dilution de la flamme avec des gaz brûlés ou des fumées). Ou encore Les techniques de réduction à l'aval qui relèvent de trois grandes catégories:

- La réduction sélective non catalytique (SNCR Sélective non catalytic réduction) ;
- La réduction sélective catalytique (SCR Sélective catalytic réduction)...
- La destruction par combustion (reburning ou rebrûlage).

Pour l'élimination des COV on peut procéder aux techniques les plus simples à savoir:

- **Adsorption sur charbon actif**: suivie d'une désorption pour récupération éventuelle de COV et régénération du charbon actif ;
- **Absorption à l'huile** : pour les composés insolubles dans l'eau ;
- **Condensation et séparation par membranes**: dans le cas où l'on désire récupérer certains solvants.

Une large gamme de traitement est disponible, cependant il n'existe pas de procédés universels.

Aussi ces technologies doivent être choisies avec soins et mises en œuvre dans des conditions optimales pour chaque équipement et rejet spécifique.

V.2. Lutte contre la pollution hydrique

La protection des eaux souterraines, et la conservation de la ressource en eau potable sent un objectif majeur. Ainsi, afin d'éviter tout risque de pollution de l'eau, il est nécessaire, en vue de minimiser voire d'annuler les impacts, de procéder à une gestion stricte des stockages de matières dangereuses, et de traitement des eaux usées et des eaux industrielles.

- **Produits chimiques et matières dangereuses**

Il convient ici de décrire l'ensemble des mesures relatives, d'une part, aux rétentions à placer sous les stockages de produits et matières dangereuses et, d'autre part, aux dispositions prises pour éviter l'infiltration d'eau polluée dans les sols susceptible de contaminer les eaux souterraines.


Ainsi, tout stockage d'un liquide susceptible de créer une pollution des eaux ou des sols est associé à une capacité de rétention dont le volume est au moins égal à la plus grande des deux valeurs suivantes:

1. 100 de la capacité du plus grand réservoir;
2. 50% de la capacité totale des réservoirs associés;

Pour les stockages de récipients de capacité unitaire inférieure ou égale à 250 L, la capacité de rétention est au moins égale à :

1. dans le cas de liquides inflammables (à l'exception des lubrifiants), 50% de la capacité totale des fûts ;
2. dans les autres cas, 20% de la capacité totale des fûts ;
3. dans tous les cas, 800 L minimum ou égale à la capacité totale lorsque celle-ci est inférieure à 800 L.

On devra tenir compte du fait que la capacité de rétention doit être étanche aux produits qu'elle pourrait contenir et résistante à l'action physique et chimique des fluides. Il en sera de même pour son dispositif d'obturation qui sera maintenu constamment fermé.

 **Remarque importante:** le béton simple n'est pas étanche aux hydrocarbures. Il convient de le rendre imperméable en y incorporant un adjuvant ou de le recouvrir d'une couche de peinture type époxyde pour en obturer les pores de surface lorsque la capacité de rétention doit contenir des produits hydrocarbonés.

On précisera aussi que les produits récupérés en cas d'accident doivent être stockés dans des conditions conformes à la réglementation ou seront éliminés à l'extérieur du site. Aussi les réservoirs ou récipients contenant des produits incompatibles (par exemple, une base forte et de l'acide fort, et de l'acide ...) ne seront pas associés à une même rétention.

- **Liquides inflammables:** Le stockage des liquides inflammables ainsi que des autres produits, toxiques, corrosifs ou dangereux pour l'environnement tels que produits de neutralisation,

liquides inhibiteurs, produits absorbants.... peut se faire sous le niveau du sol dans des réservoirs en fosse, ou assimilés. Dans ce cas, la cuve enterrée sera une cuve à double peau avec système de détection anti fuite.

Ainsi le stockage des déchets susceptibles de contenir des produits polluants doit être réalisé sur des aires étanches et aménagées. Il est, de fait, évident que des fûts d'huiles usagées ne peuvent en aucun cas être entreposés au bout de l'usine, en attendant la quantité requise pour l'enlèvement.

Les contenants (fûts, citernes....) des produits stockés et utilisés sur le site des installations doivent être correctement étiquetés et signalés.

Tout stockage de produit chimique doit être protégé contre les effets du soleil et de la chaleur.

Après tout incident portant atteinte à l'environnement et mettant en cause des produits polluants, un contrôle des eaux souterraines est nécessaire.

Le personnel doit être informé et sensibilisé sur le caractère dangereux des produits qu'il manipule.

V.3. Traitement des eaux industrielles /eaux usées

Afin d'assurer une meilleure gestion des eaux de rejets quel que soit leur nature:

La réalisation d'un système de drainage adéquat des eaux de lavage/eaux pluviales ainsi que son raccordement vers l'unité de traitement des eaux est nécessaire.

Aussi pour les eaux huileuses leur drainage et leur raccordement vers l'unité de déshuilage est impératif afin d'éviter la formation des bourbiers non réglementés qui provoquent la pollution du sol ainsi que la nappe phréatique.

Les eaux sanitaires au niveau des sites industriels doivent être aussi collectées et traitées conformément aux normes en vigueur soit par des fosses septique construites dans les règles soit raccordées directement à la STEP existante, l'eau traitée sera réutilisée pour des besoins d'irrigation.

Les installations de traitement existantes sur le site de HRM doivent être correctement entretenues, les principaux paramètres permettant d'assurer son bon fonctionnement seront mesurés périodiquement. Les résultats de ces mesures seront portés sur un registre (éventuellement informatisé) et tenu à la disposition de l'inspection des installations.

Les installations doivent être aussi vérifiées et nettoyées souvent que nécessaire, et les vidanges de boues et de matières flottantes effectuées:

- Au moins tous les quatre ans dans le cas d'une fosse toutes eaux ou d'une fosse septique ;
- Au moins tous les six mois dans le cas d'une installation d'épuration biologique à boues activées.

V.4. Lutte contre la pollution par les déchets solides/pollution du sol ^[18]

La gestion des déchets est une chose extrêmement sensible aujourd'hui, elle doit être menée en suivant les étapes ci-après:

- Réduction à la source de la quantité et de la toxicité des déchets produits(technologie propre) ;
- Collecte, tri, recyclage ou valorisation des déchets générés ;
- Traitements ou prétraitements des déchets (traitements physico-chimiques, détoxification, évapo-incinération ou incinération);
- Mise en décharge contrôlée;
- S'assurer que les déchets sont gérés selon la solution la plus performante, c'est à dire la moins polluante, dans les conditions technico-économiques viables. Les déchets de différentes natures produits sur le site devront être identifiés.

Le mode de gestion de chacun d'entre eux devra être déterminé, et formalisé sur une fiche de gestion. La gestion des déchets sur le site fera l'objet d'un contrôle et d'un suivi. Tout écart éventuellement rencontré donnera lieu à une action corrective. Les modes de gestion des déchets devront être régulièrement et périodiquement examinés dans la mesure où les voies de traitement des déchets évoluent régulièrement : une révision tous les deux ans sera un minimum, l'exploitant sera en mesure d'en justifier le mode d'élimination sur demande de l'inspection des installations. Il tiendra à la disposition de l'inspection des installations une caractérisation et une quantification de tous les déchets spéciaux générés par ses activités.

Une analyse, un diagnostic des sols et sous-sols ainsi qu'une réhabilitation des sites pollués tels que bourbiers doit être réalisé.

Le traitement des boues sera assuré par une stabilisation soit à l'intérieur ou à l'extérieur du site de HRM. Ce traitement :

- Permet la stabilisation mécanique des boues pour une meilleure tenue en tas ;
- Assure la stabilisation des matières organiques ;
- Bloque les métaux lourds sous forme d'insolubles.

- ✚ **Remarque:** les métaux lourds et principalement le mercure sont très dangereux pour la santé humaine et nécessite un traitement juste à la sortie des gisements, en utilisant des adsorbants (zéolithes) ou une démercurisation.

V.5. Lutte contre la nuisance sonore ^[19]

La difficulté est de mettre en place les mesures compensatoires sans perturber le bon fonctionnement des installations. Il existe pour ce faire plusieurs méthodes fondamentales de lutte contre le bruit, comme l'absorption acoustique et la réverbération.

L'insonorisation du local d'un compresseur, par exemple, peut être obtenue par la dégradation de l'énergie sonore dans des matériaux absorbants.

Cependant, il faut un matériau absorbant très épais pour que l'énergie sonore soit notablement réduite. Les matériaux qui empêchent le passage du son sont généralement solides, assez lourds et non poreux. Par exemple cent cinquante millimètres de fibre de verre constituent un bon absorbant acoustique, et cent cinquante millimètres de béton coulé, une bonne barrière acoustique.

Presque toutes les mesures de lutte contre le bruit comportent trois éléments importants:

- des appuis résilients;
- une barrière acoustique;
- un absorbant acoustique;

Bien entendu, il n'est pas toujours possible de maîtriser les sources de bruit. C'est pourquoi, pour limiter la propagation des nuisances sonores, des ouvrages antibruit peuvent être édifiés, ou des silencieux mis en place sur les appareils les plus bruyants.

Une autre possibilité est représentée par le gainage acoustique, destiné à réduire le bruit transmis par des équipements tels que les ventilateurs, ou les réseaux de tuyauteries. Il est constitué d'un complexe spécifique à chaque cas, le gainage permettant ainsi de réduire jusqu'à 30 dB(A) les bruits engendrés par les équipements. Les matériaux mis en œuvre (aluminium et mousse de polyester) possèdent une parfaite résistance aux intempéries.

Il existe aussi la possibilité d'encoffrer les machines bruyantes, système efficace et performant qui permet une minimisation du bruit (jusqu'à 60 dB d'isolement en double enveloppe).

V.6. Lutte contre la nuisance olfactive ^[19].

Les traitements en aval consistent à empêcher l'émission des composés malodorants dans l'atmosphère. Deux approches sont alors possibles:

- Agir sur les caractéristiques physico-chimiques du milieu;

- Confiner les ouvrages, afin de capter et de désodoriser l'air vicié avant de le rejeter dans l'atmosphère. Diverses techniques, souvent communes au traitement des COV, permettent cette désodorisation de l'air vicié. Ainsi, on pourra envisager à :
- L'absorption par voie humide;
- L'adsorption gaz-solide (le système le plus fréquemment utilisé consiste en une filtration sur charbon actif);
- La bio désodorisation où les molécules odorantes sont utilisées comme agent nutritif de bactéries:
- La combustion ou l'incinération de l'air vicié;
- L'ozonation;
- La photo catalyse par des radiations ultraviolettes:

Le choix du système parmi tous ces procédés de désodorisation dépendra à la fois de la qualité de l'effluent à traiter (nature des molécules, MES, humidité, température, pression...), des débits à traiter, de la concentration en composés odorants, mais aussi de l'importance des réserves (place disponible, infrastructures existantes), des performances recherchées et des coûts d'investissement ou d'exploitation.

V.7. Mise en place d'un système de management environnemental (SME)

L'identification et le contrôle des impacts que pourrait avoir l'ensemble des installations sur l'environnement font partie intégrante de la gestion de la région. Les risques pour l'environnement sont identifiés à tous les stades du cycle de vie des hydrocarbures et il sont évalués et gérés par la mise en place d'un SME. Nous avons structuré cette partie sur le SME en 3 parties:

V.7.1. Politique, objectifs et programmes environnementaux

Ceci couvre les décisions principales à prendre au niveau de direction. Ce qui est nécessaire à ce stade est de réaliser une synthèse de toutes les informations disponibles et sur cette base de définir la politique et les objectifs, ainsi que de formaliser la décision, à savoir :

- Les résultats de l'analyse environnementale, c'est à dire les faits objectifs sur la situation environnementale du site;
- Formuler une politique environnementale au niveau du site ;
- Définir les objectifs, en principe quantifiés et dans un délai fixe, en forme de performance environnementale;
- Pour faciliter le processus de décision, on classe les effets par priorité, le point de départ devrait être les "effets significatifs" identifiés dans l'analyse;

- Définir les activités et mesures pour réaliser ces objectifs (le programme Vérifiez si l'ensemble est cohérent, réaliste ainsi que suffisamment ambitieux d'action).

V.7.2. Structure organisationnelle et procédures

Ceci couvre le développement du système et la mise en pratique à l'intérieur de l'organisation.

Les décisions stratégiques définies dans la politique et les objectifs doivent être traduites en mesures de système de gestion et d'organisation.

- La nécessité de développer une structure organisationnelle, des procédures et systèmes de gestion adaptés à une situation normale de fonctionnement ainsi qu'à des situations anormales y compris accidentelles ;
- La sensibilisation du personnel aux sujets environnementaux ;
- La mise en place d'actions correctrices en cas de non-conformité avec la politique et les objectifs et/ou le programme;

V.7.3. Audit environnemental

Ceci couvre les audits réguliers du bon fonctionnement Du SME Après avoir conçu et mis en place le SME, il est nécessaire de vérifier à intervalles réguliers:

- Si le système est correctement appliqué;
- Si les problèmes, lorsqu'ils sont identifiés, provoquent des améliorations du SME;
- Si les résultats correspondent aux objectifs ou en d'autres termes, si le SME est adapté au site.

On peut toutefois résumer le schéma d'un SME de la façon suivante ^[20]:

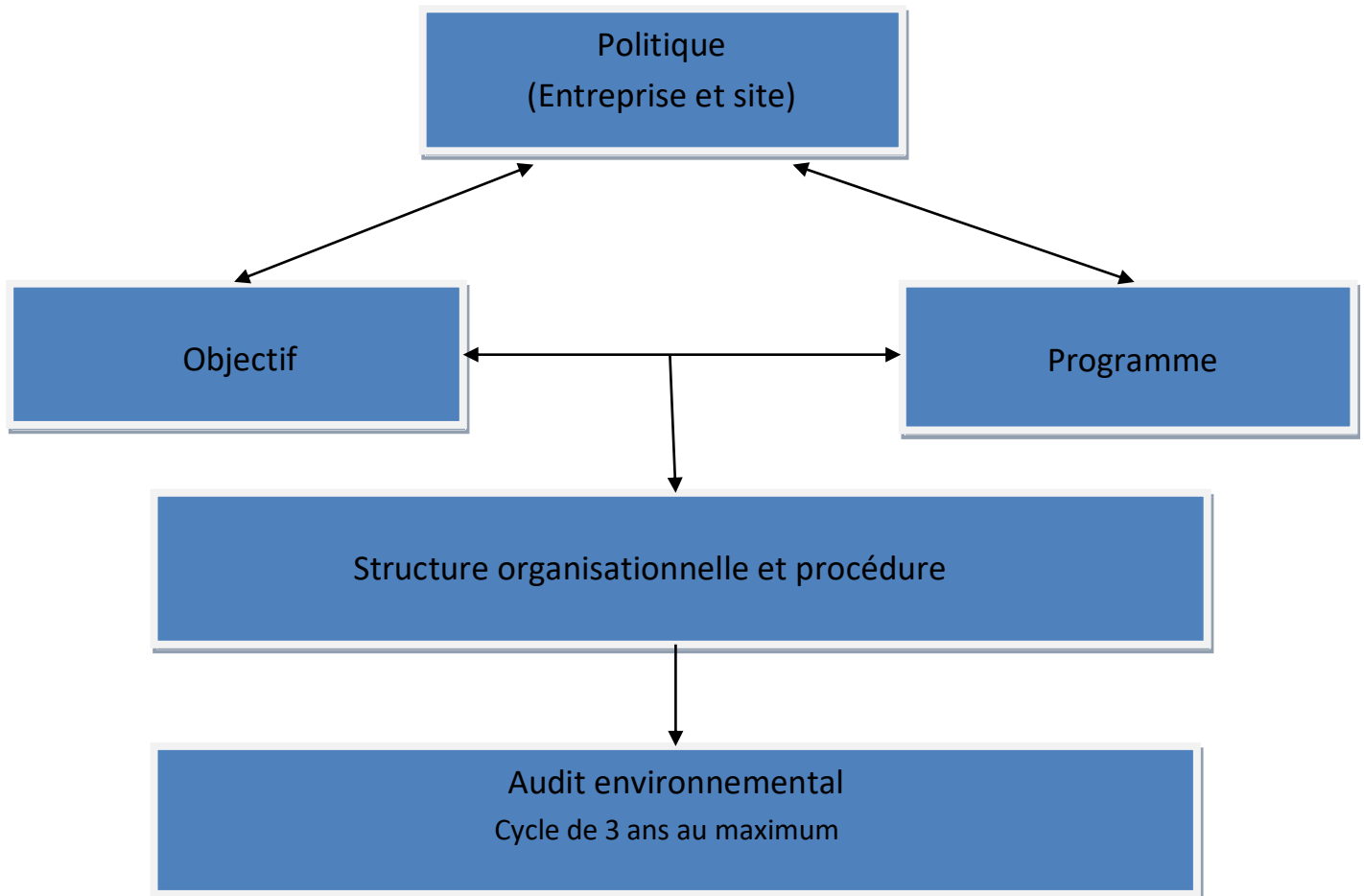


Figure V. 1 : Schéma d'un système de management environnemental

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons déterminé les diverses luttes contre les différentes pollutions :

On a arboré les démarches à entreprendre pour diminuer l'élévation de la température dans l'atmosphère pour minimiser, voire éliminer la pollution atmosphérique; ensuite nous avons présenté une gestion stricte des stockages de matières dangereuses, et de traitement des eaux usées et des eaux industrielles pour la pollution hydrique, après nous avons focalisé sur la gestion des déchets contre la pollution par les déchets solides/pollution du sol, en outre, nous avons montré les différentes solutions contre la nuisance sonore, et enfin, on a vu les deux approches possibles contre la nuisance olfactive. A la fin, on a terminé par la mise en place d'un système de management environnemental afin de supprimer, limiter et si possible compenser les défaillances des installations.

Bibliographie

- [1]: Organisation mondiale de la santé (OMS), Bureau régional de l'Europe, Environnement et santé.
- [2]: E. Koller, «Traitement des pollutions industrielles ».2004.
- [3]:Industrie Pétrolière: Baril, Impact Environnemental Des Transports Routiers, TorchageEt Rejet de Gaz Naturel, Torkild Rieber. Livres Groupe, General Books, 2010.
- [4]:.A.Rojey B. Durand C. Jaffret S.JullianM.valais. « Gaz naturel production traitement transport » l'institut français du pétrole 1994.
- [5]: Survey of Energy Ressources .page 408, Conseil mondial de l'énergie, 2010.
- [6]: Présentation générale de la région, Description des installations Direction Régionale de HassiR'mel.
- [7]: Technique de l'ingénieur. Pollution atmosphérique - Introduction. Réf G1500.
- [8]: Notice environnementale de HassiR'melDirection Régionale de HassiR'mel. Département HSE.
- [9]: Décret 06-138 relatif aux émissions atmosphériques.
- [10]: Technique de l'ingénieur. Pollution industrielle de l'eau - Caractérisation, classification, mesure. Réf G1210.
- [11]: Décret 06-141 relatif aux valeurs limites des rejets d'effluents liquides Industriel
- [12]: Hampson NB. Emergency department visits for carbon monoxide poisoning in the Pacific Northwest. J Emerg Med. 1998 Sep-Oct.;16(5):695-8.
- [13]: Fiches Toxicologiques www.inrs.fr.
- [14]: Revue d'information SONATRACH,2010.
- [15]: Traitement de gaz Edition Technique,1978.
- [16]: Manuel opératoire (processus module II).Document interne,HassR'mel, 1978.
- [17]: Technique de l'ingénieur. Déchets et risques pour la santé. Réf G2450.
- [18]: Technique de l'ingénieur. Sites pollués: contamination des sols et des nappes phréatiques. Réf G2500.
- [19]:Technique de l'ingénieur. Effet du bruit sur l'homme. Réf G2720 [12] Technique de l'ingénieur. Les odeurs dans l'environnement. Réf G2900.
- [20] : Rapport d'Audit Environnemental 2011. Direction régionale d'Hassi R'mel-hassi centre boots end COOTS en collaboration avec ERM France

Conclusion Générale

L'objectif de notre étude est de déterminer le degré de la pollution engendrée par les installations de traitement d'hydrocarbures au niveau de Hassi R'mel, ainsi que leurs impacts sur l'environnement, nous avons abouti à des résultats concernant l'évaluation quantitative et qualitative de la pollution de la zone centre du champ de Hassi R'mel.

A l'issue de cette étude nous constatant que :

Les rejets des CTH sont essentiellement des eaux huileuses de gisement ajoutées à l'eau de lavage des conduites pompées pour l'évacuation des dépôts de sel envoyées vers les bourbiers, ces eaux très riche en hydrocarbures et d'autre composants résultant d'une mauvaise séparation, pouvant contaminer le sol ainsi que la nappe phréatique se trouvant à quelque mètres de la surface.

Les rejets liquides des modules et les stations de compression sont représentés par des eaux salées saturées de gisement contenant des hydrocarbures sous forme de traces, Des inhibiteurs de corrosion, des traces de glycol et des métaux lourds.

Les principales sources de pollution atmosphérique sont :

- les torches au niveau de toutes les installations
- les turbines et fours et tous les équipements à combustion
- les cheminées de régénération de glycol.

Les résultats obtenus dans cette étude confirment la nécessité d'une prise en charge sérieuse de la pollution atmosphérique dans la région de Hassi R'mel.

Nous proposons qu'il y ait un contrôle continu des émissions comme première initiative, l'installation d'un réseau de mesure, de surveillance et d'alerte à la pollution atmosphérique dans la ville de Hassi R'mel.

Afin de préserver notre environnement, car l'air qu'on respire est aussi important que l'eau qu'on boit.

Concernant la pollution du sol, elle est présentée dans le stockage des fûts de produits chimiques ainsi que le dépôt de déchets (fûts vides contaminés), sans oublier les déchets générés lors des révisions des trains (les boues de fond de capacités contaminés par les hydrocarbures et métaux lourds).

Conclusion Générale

Le bruit constituant une nuisance est généralement causé par les équipements bruyants tels que les turbocompresseurs, aéroréfrigérants

En général, la situation environnementale du champ de Hassi R'mel est en amélioration continu.

Toute fois une vigilance particulière s'impose, la responsabilité de l'exploitant peut être mise en cause longtemps même après cessation d'activité, tout doit être fait pour minimiser la pollution car elle est durable et peut entraîner des coûts importants.

Annexes

Photos illustratives des différents sites et installations



**Bourbier principal du CTHI
(non conforme)**



**Zone de
stabilisation
de GPL
et
condensat
MPP**



Manifold de CTH1



Unité de séparation de



Unité de dessaleur de CTH1



Unité de stockage de CTH



Les pompes d'injection p-ch



Un réseau de torche



Les pompes d'expédition



**Les pompes d'injection
d'eau**



**Bacs de stockage d'huile de
1000 m³**