

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université d'Oran 2
Institut de Maintenance et de Sécurité Industrielle
MEMOIRE

Pour l'obtention du diplôme de Master
Filière : Hygiène Et Sécurité Industrielle
Spécialité : Sécurité Industrielle et Environnement

Thème

**Etude d'impact Environnemental d'une Installation à
Activité Hydrocarbure (GP1/Z).**

Présenté et soutenu publiquement par :

- ❖ Mlle **BENHELLAL Fatima**
- ❖ Mlle **ABBAD Manal**

Devant le jury composé de :

Noms et prénoms	Grade	Etablissement	Qualité
HEBBAR Chafika	Professeur	IMSI	Encadrante
BELOUFA Khadidja	MAA	IMSI	Présidente
SERAT Fatima Zohra	MCB	IMSI	Examinatrice

Année 2021-2022

Sommaire

Remerciements	
Dedicaces	
Résumé	
Liste des abréviations	
Liste des Tableaux	
Liste des Figures	
Introduction Générale.....	01
Partie Bibliographique	
Chapitre I : Généralités sur l'étude d'impact Environnemental	
Introduction.....	05
I.1 Définition d'une Etude d'Impact sur l'Environnement (EIE)	06
I.2 Objectif de l'étude d'impact	07
I.3 L'EIE sur le plan international et national	07
I.3.1 L'EIE sur le plan international	07
I.3.2 L'EIE sur le plan national	08
I.4 Contenu de l'EIE selon les deux décrets exécutifs	08
I.4.1 Contenu de l'EIE selon le décret exécutif n°18-255	08
I.4.2 Contenu de l'EIE selon le décret exécutif n°21-319 dans le secteur Hydrocarbure	10
I.5 Modalité d'approbation	11
I.6 Rôles & responsabilités	11
Conclusion.....	12
Chapitre II : Présentation du complexe GP1/Z	
II.1 Présentation du groupe SONATRACH	14
II.2 Présentation du Complexe GP1Z	15
II.3 Localisation du complexe GP1Z.....	16
II.4 Historique du complexe	19
II.5 Organisation de GP1Z.....	20
II.6 Organisation du département HSE.....	21
II.7 Mission du département HSE	21

II.8 Procédure de Fabrication.....	23
II.9 Plan de masse du complexe GP1/Z (zonage)	27
II.10 Description de procès	31
Conclusion.....	37
Chapitre III : Estimation des catégories et des quantités de nuisances du complexe	
Introduction.....	39
Identité du prestataire	39
III.1 Classement administratif de l'établissement au regard de la réglementation des IC	39
III.2 Délimitation de la zone d'étude	40
III.3 Description détaillée de l'état initial du site et son environnement	41
III.3.1 Etat initial du milieu physique	41
III.3.2 Risques et catastrophes naturelles	55
III.3.3 Etat Initial du Milieu Biologique	57
III.3.4 Etat initial du milieu humain & Environnement socioéconomique.....	58
III.4 Estimation des catégories et des quantités de résidus, d'émissions et de nuisances du complexe	68
III.4.1 Déchets	69
III.4.2 Rejets atmosphériques	75
III.4.3 Emissions de bruit	75
III.4.2 Rejets liquides	76
III.5 Consommation des ressources	81
Chapitre VI : Impacts du complexe sur l'environnement	
IV.1 Impacts des installations	83
IV.2 Matrice d'impact évaluation	91
IV.3 Mesures d'atténuation prévues ou préconisées	94
IV.4 Plan de gestion de l'environnement	98
IV.5 Programme de surveillance et de suivi des impacts environnementaux	103
IV.6 Plan 'information et sensibilisation environnementale	103
Conclusion	105
Conclusion générale	106
Références bibliographiques.....	107

Liste des Tableaux

Tableau II.1 : Historique de la construction du complexe GP1Z.....	19
Tableau III.1 : Classification de complexe GP1Z selon la liste des installations classées.....	39
Tableau III.3 : Variations de la température à Oran (Bethioua : année 2020).....	43
Tableau III.4 : Variations de la température à Oran (Bethioua, 2021).....	44
Tableau III.5 : Synthèse des relevés météorologiques des températures et précipitations (Bethioua, année 2020).....	46
Tableau III.6 : Synthétise des relevés météorologiques des températures et précipitations (Bethioua, année 2021).....	47
Tableau III.7 : Humidités relatives mensuelles moyennes (%) de Bethioua (2020).....	48
Tableau III.8 : Humidités relatives mensuelles moyennes (%) à Bethioua (2021).....	49
Tableau III.9 : Variations de la vitesse de vente à Arzew (Bethioua) en 2020.....	50
Tableau III.10 : Variations de la vitesse de vente à Arzew (Bethioua) en 2021.....	51
Tableau III.11 : Distance des agglomérations par rapport au site.....	59
Tableau III.12 : Distance entre les agglomérations	59
Tableau III.13 : Les forêts dans la région d'Arzew (Direction de la Conservation des Forêts (DCF).....	61
Tableau III.14 : Capacité des usines de dessalement d'Arzew et d'Oran.....	66
Tableau III.15 : Désignation des déchets selon le DE 06-104.....	70
Tableau III. 16 : Valeurs limites réglementaires des émissions sonores.....	75
Tableau III. 18 : Conditions météorologiques au niveau du complexe GP1/Z.....	77
Tableau III. 19 : Niveaux de bruit enregistré au niveau de la zone d'exploitation de la Phase I du complexe GP1/Z.....	78
Tableau III.20 : Niveaux de bruit enregistré au niveau de la zone d'exploitation de la phase III du complexe GP1/Z.....	79
Tableau IV.1 : Résultats de l'évaluation de l'impact social et environnemental.....	89
Tableau IV.2 : Critères qualitatifs d'évaluation environnementale.....	90
Tableau IV.3 : Matrice d'évaluation des impacts sur la zone de liquéfaction et séparation.....	92
Tableau IV.4 : Moyens de maîtrise pour les rejets atmosphériques.....	95

Tableau IV.5 : Moyens de maitrise pour les rejets liquides.....	95
Tableau IV.6 : Moyens de maitrise pour les déchets.....	97
Tableau IV.7 : Plan de gestion environnementale production.....	100

Liste Des Figures

Figure II.1 : Activités de SONATRACH.....	14
Figure II.2 : Situation du complexe GP1Z dans la baie d'Arzew.....	17
Figure II.3 : Plan du complexe GP1/Z avec Phases 1, 2 et 3.....	18
Figure II.4 : Organisation de GP1Z.....	20
Figure II.5 : Organisation du département HSE.....	21
Figure II.6 : Sphères de stockage de charge d'alimentation.....	23
Figure II.7 : Bacs de stockages de propane et butane réfrigérés.....	24
Figure II.8 : Trains de traitement de GPL du GP1/Z.....	24
Figure II.9 : Chargement des navires.....	25
Figure II.10 : Chargement des camions.....	25
Figure II.11 : Station d'épuration de GP1/Z.....	26
Figure II.12 : Salle de télésurveillance.....	26
Figure II.13 : Plan de masse du complexe GP1/Z.....	27
Figure II.14 : Zone de stockage de charge.....	32
Figure III.1 : Plan de Masse de la Zone Industrielle D'Arzew (Bethioua).....	40
Figure III.2 : Diagramme de températures d'Oran (Bethioua, 2020).....	43
Figure III.3 : Diagramme de températures à zone Arzew (Bethioua, 2020).....	44
Figure III.4 : Répartition de la pluviométrie dans la wilaya d'Oran.....	45
Figure III.5 : Diagramme ombrothermique de station Arzew (Bethioua, 2020).....	46
Figure III.6 : Diagramme ombrothermique de station Arzew (Bethioua, 2021).....	47
Figure III.7 : Variations interannuelles de l'humidité relative de l'air à Bethioua(2020)...	48
Figure III.8 : Variations interannuelles de l'humidité relative de l'air à bethioua(2021)....	49
Figure III.9 : Diagramme d'évolution des ventes de Arzew (Bethioua) en 2020.....	50
Figure III.10 : Diagramme d'évolution des ventes de Bethioua (Oran) en 2021.....	51
Figure III.11 : Unités géologiques d'Algérie (SH/EXP. 1993).....	52
Figure III.12 : Carte Géologique d'Algérie.....	53
Figure III.13 : Réseau hydrographique de la baie d'Arzew.....	54
Figure III.14 : Zonage sismique en Algérie.....	56
Figure III.15 : Marais de la Mactâa.....	57
Figure III.16 : Faune des zones humides.....	58

Figure III.17 : Localisation des zones industrielles dans la wilaya d'Oran.....	61
Figure III.18 : Localisation des complexes de liquéfaction de gaz, de raffinage et de pétrochimie.....	62
Figure III.19 : Ports d'Arzew et de Bethioua.....	65
Figure III.20 : Alimentation en eau potable de la région d'Oran.....	67

Remerciements

En premier lieu, nous tenons à remercier notre Dieu, notre créateur, pour le courage et la patience qu'il nous a donné pour accomplir ce travail.

Nous remercions tout *le nombre de jury* et nos encadreurs *Mme. HEBBAR Chafika*, Professeur à l'Institut de Maintenance et de Sécurité Industrielle, pour avoir accepté la direction de cette mémoire, aussi pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter nos réflexions. Tout en nous accordant sa confiance et une large indépendance dans l'exécution de missions valorisantes. Et nous avoir accordé des entretiens et avoir répondu à nos questions.

Nous tenons à remercier vivement Mme SERAT Fatema Zohra et Mme BELOUFA Khadidja pour avoir accepté d'examiner et de présider le jury.

Nous adressons nos vifs remerciements à tout le personnel de *SONATRACH/COMPLEXE GP1/Z* Spécialement département sécurité.

Enfin, nous tenons à remercier toutes les personnes qui nous ont aidées : *Nos familles, amis et collègues* pour leur soutien et encouragement illimités tout au long de nos années de collège.

Nous remercions aussi toute personne ayant contribué de près ou de loin au bon déroulement de ce travail.

Dédicaces

Je dédie ce travail de recherche

A ma maman qui a toujours soutenu mes décisions, qui a cru en moi et qui m'a transmis les valeurs les plus profondes de la vie, Celle qui s'est donné corps et âmes pour faire de moi ce que je suis aujourd'hui.

A mon père pour son affection et son amour, pour son sacrifice et son soutien durant mes études et ma vie globalement.

A mon très cher et unique frère **Mohamed Islam** qui sait toujours comment procurer la joie et le bonheur pour tout la famille.

Un remerciement spécial pour une personne qui m'a aidé et supporté dans les moments difficiles malgré la longue distance qui nous sépare ma chère **Bouziane Selma**, une amie comme on ne peut trouver nulle part ailleurs, Puisse Allah te protège, garder et renforce notre amitié je te souhaite tout le bonheur du monde je t'aime ma petite.

A ma chère sœur **Bouchra** pour son soutien moral.

A mes proches amies : **Wiwir, Nour, Amina, Amira**

A la personne qui m'a beaucoup aidé dans les moments difficiles **Tahar hamza**.

A ma promo SIE et à mes collègues de classe, aux personnes que j'ai pu rencontrer et passer de bons moments durant ces cinq années.

Une spéciale dédicace à mon encadrante **Mme. HEBBAR**, aux enseignants de l'IMSI.

Je dédie ce travail à tous ceux qui m'aiment de près ou de loin sans exception avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.

Ben hellal Fatima.

Dédicaces

Pour chaque début il y a une fin, et la belle chose à chaque fin est le succès et la réalisation de l'objectif.

Je dédie mon appréciation à mes chères parentes pour, leur soutien moral, et leurs supports ; sans oublier mes chers frères (Mohamed, Yahia et Abdelkader) et mes sœurs (Souhila et Oum el kheir et Rekaya)

Je dis merci à tout ce qui m'a souhaité d'être toujours à la hauteur et tous ce que je suis maintenant et c'est grâce à leurs crus en moi et ça m'a fait toujours plaisir.

Et surtout je remercie l'ingénieur Mr Waleed AHMED KAMAL pour son aide.

Aussi Mme ABDERRAZAGUE Fatima pour son aide. .

Pour les familles : ABBAD, MIMOUNI .

Les gens n'oublieront jamais mes amis.

À tous mes collègues de « ATOM METAL SARL »

Que ce travail soit l'accomplissement de vos vœux tant allégués, et le fruit de votre soutien infailible,
Merci d'être toujours là pour moi.

ABBAD Manal

Résumé

L'objectif général de cette étude est de recenser les impacts potentiels pendant la phase d'exploitation du complexe gaz de pétrole liquéfiée d'Arzew **GP1Z**.

Pour mener à bien cette étude, une méthodologie à trois phases a été adoptée : la recherche documentaire, la collecte et le traitement des données.

Cette étude permet d'identifier et de quantifier les différentes sources de pollution et de nuisances de l'exploitation complexe **GP1Z** Bethioua envers l'environnement, et de déterminer le déséquilibre de fonctionnements de certaines installations afin d'élaborer éventuellement les mesures, les procédures ou les dispositifs en vue de prévenir, réduire et/ou supprimer ces pollutions et nuisances.

L'analyse de ces impacts a permis l'élaboration d'un plan de gestion environnementale et sociale est proposé pour assurer le suivi et la surveillance environnementale du projet.

Mots-clés : Aspect environnemental, Impact environnemental, GP1/Z, Etude d'Impact environnemental, Plan de gestion environnemental.

Abstract

The overall objective of this study is to identify potential impacts during the development phase of the Arzew GP1Z **liquefied petroleum gas complex**.

To carry out this study, a three-phase methodology was adopted: literature search, data collection and processing.

This study allows the identification and quantification of the various sources of pollution and nuisance of the complex GP1Z Bethioua exploitation towards the environment., The purpose of it is also to determine the operating imbalance of certain installations in order to possibly develop measures, procedures or devices for the prevention, reduction and/or elimination of these pollutions and nuisances.

The analysis of these impacts allowed the development of an environmental and social management plan is proposed to ensure environmental monitoring and monitoring of the project.

Key-words: Study Environmental impact, Environmental management plan , environmental aspect , environmental impact.

ملخص:

الهدف العام من هذه الدراسة هو تحديد الاثار المحتملة خلال مرحلة تطوير مجمع غاز البترول المسال في أرزيو GP1Z.

ولتنفيذ هذه الدراسة، اعتمدت منهجية من ثلاث مراحل هي: البحث عن المؤلفات وجمع البيانات وتجهيزها.

تتيح هذه الدراسة تحديد وتقدير المصادر المختلفة للتلوث والمضايقات الناتجة عن عملية مجمع GP1Z Bethioua تجاه البيئة ، وتحديد اختلال التوازن في بعض المنشآت من اجل امكانية وضع تدابير او اجراءات او اجهزة لمنع هذا التلوث و/او الحد منه و/او القضاء عليه.

وقد سمح تحليل هذه الاثار بوضع خطة للإدارة البيئية والاجتماعية من أجل ضمان رصد ورصد البيئة للمشروع.

كلمات مفتاحية : دراسة التأثير البيئي ، خطة الإدارة البيئية ، الجانب البيئي ، التأثير البيئي

Glossaire

Environnement : Milieu dans lequel un organisme fonctionne, incluant l'air, l'eau, la terre, les ressources naturelles, la flore, la faune, les êtres humains et leur interrelation.

Aspect environnemental : Eléments des activités, produits ou services d'un organisme, susceptible d'interactions avec l'environnement.

Impact environnemental : Toute modification de l'environnement, négative ou bénéfique, résultant totalement ou partiellement des activités, produits ou services d'un organisme.

Diversité biologique : Variété et abondance des organismes vivants de toute origine. Cela comprend la diversité des écosystèmes qu'ils soient terrestres, aquatiques ou marins.

Ecosystème : Ensemble dynamique d'organismes vivants en interaction entre eux et avec leur milieu environnement, qui forme une unité fonctionnelle.

Parties prenantes : Réfère à l'ensemble des intervenants concernés par l'étude d'impact sur l'environnement d'un projet, aussi bien l'initiateur, les représentants de l'état central ou délocalisé, les ONG, le public en général et même les générations futures.

Variantes : Différents moyens susceptibles d'assurer la réalisation d'un projet, s'expriment en terme de localisation, de disponibilité technologique (procédés, techniques de construction, modes d'exploitation) ou de techniques opérationnelles (actions, mesures, programmes, gestion).

Procédure : Ensemble des instructions nécessaires à l'exécution des tâches élaborées à partir des principes énoncés par l'étude d'impact environnemental.

Danger : Une propriété intrinsèque d'une substance, d'un agent, d'une source d'énergie ou d'une situation qui peut provoquer des dommages pour les personnes, les biens et l'environnement.

Demandeur : Le prospecteur, l'entreprise nationale, les parties contractantes, l'opérateur amont, l'opérateur aval et le concessionnaire.

Installation : Unité ou ensemble d'unités, permettant la conduite des activités hydrocarbures, sur terre ou en mer, sous la responsabilité d'un exploitant.

Ouvrage : Toute canalisation ou ensemble de canalisations de transport d'hydrocarbures ou de produits pétroliers y compris les installations intégrées liées à la canalisation ou à l'ensemble des canalisations et qui sont sous la responsabilité d'un exploitant.

Risque : Elément caractérisant la survenue du dommage potentiel lié à une situation de danger. Il est habituellement défini par deux éléments : la probabilité de survenance du dommage et la gravité des conséquences.

Liste des abréviations

- **GPL** : Gaz de pétrole liquéfié.
- **EIE** : Etude d'impact sur l'environnement .
- **AM** : Autorisation ministérielle.
- **AW** : Autorisation du wali.
- **APAPC** : Autorisation du président d'assemblée populaire communale.
- **D** : Déclaration auprès du président d'assemblée populaire communale.
- **RTO** : Région Transport Ouest.
- **GN** : Gaz Naturel.
- **BOG** : boil-off-gaz.
- **D1** : Chargée les petits navires.
- **M6** : Chargée les grands navires.
- **PGE** : plan de gestion environnementale.
- **DS** : Déchets Spéciaux
- **DSD** : Déchets Spéciaux Dangereux
- **EIE** : Etude d'impact environnementale.
- **AE** : aspect environnementale.
- **IE** : impact environnementale.
- **ONG** : Organisation non gouvernementale.
- **PNUE** : Programme des nations unies pour l'environnement.
- **API**: American Petroleum Institute .
- **UTEH** : l'Unité de traitement des eaux huileuses.
- **EPA** : Entreprise Portuaire d'Arzew.



Introduction

Générale

Dans nos jours, la préservation de l'environnement dans l'industrie du secteur d'hydrocarbures représente une préoccupation pour les compagnies pétrolière et gazière. En accord avec le développement industriel, quelques conséquences graves sont causées par les industries.

En effet, les eaux usées et les déchets peuvent perturber le cycle de l'azote dans le sol et provoquent la montée de sel dans les sols. C'est comme cela que les sols sont stérilisés et que plus aucune végétation ne peut pousser à l'endroit contaminé.

De plus, le déversement de produits pétroliers dans la mer met en danger la vie maritime au risque de voir certaines espèces de la faune et la flore sous-marine disparaître. Des pertes de vies humaines ont même été enregistrées dues à la consommation de produits intoxiqués par les produits pétroliers.

Au niveau de l'air, les gaz qui s'échappent des usines provoquent des trous dans la couche d'ozone. Les conséquences sont immédiates pour les êtres humains avec l'apparition de cancers de la peau. Le problème de la couche d'ozone provoque également le réchauffement climatique qui entraîne la fonte des glaciers au pôle nord. Des maladies respiratoires peuvent être de plus en plus fréquentes chez les humains à cause des carrières ou scieries.

A ce sujet, l'étude d'impact environnementale constitue une exigence réglementaire et un moyen pour mettre en place des barrières de sécurité et un plan d'action bien défini pour bien gérer les déchets de l'entreprise

Le complexe de Production du gaz pétrole liquéfié (**GPL**) dénommé **GP1Z** ou "**JUMBO GPL**" de l'Entreprise Nationale **SONATRACH** est le dernier né des Ensembles Industriels de la zone d'Arzew. Il est situé entre la Centrale Thermique Marsa El Hadjadj à l'Est et les Complexes de gaz naturel liquéfié (**GNL**) à l'Ouest.

Le GPL, dont l'Algérie est l'un des leaders producteurs exportateurs dans le monde, constitue l'une des priorités des plans de développement et de la politique énergétique de la SONATRACH. Le Complexe a pour mission de produire du Butane; Propane et du mélange Butane / Propane à partir du GPL provenant du grand Sud Algérien : Complexe Hassi Messaoud, Hassi R'Mel, Ain Amenas... etc. La Capacité annuelle de production de l'Usine est de 10,8 millions de Tonne par an. Le **GP1/Z** fait occuper une place de choix à la **SONATRACH** dans le marché national et international des GPL.

L'objectif de notre travail au niveau du complexe **GP1Z**, est de faire une étude d'impact sur l'environnement qui est basée sur l'identification et évaluation des impacts environnementaux et de trouver des mesures pour atténuer ces impacts.

Notre démarche de travail comprend trois chapitres:

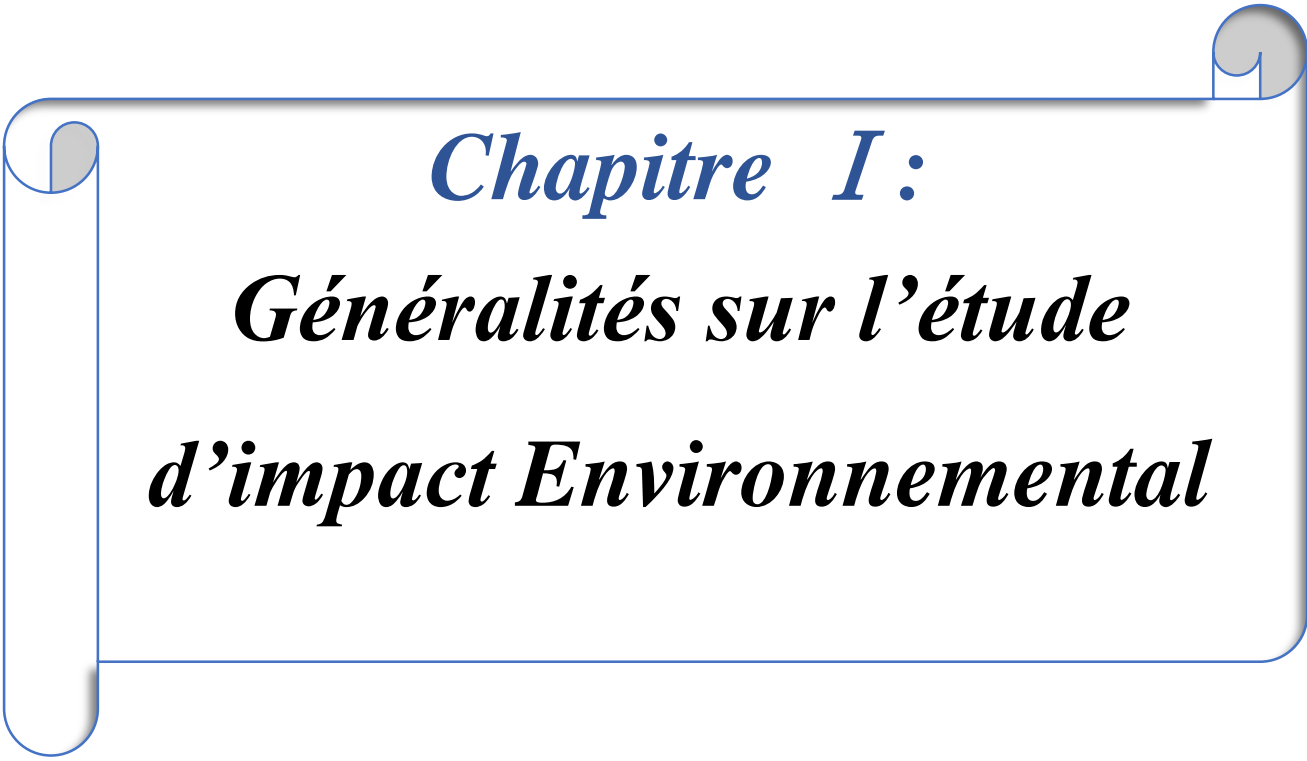
Dans le premier chapitre, nous avons décrit les définitions de l'étude d'impact sur l'environnement et des différents contextes réglementaires liés aux activités hydrocarbures.

Le second chapitre, nous présenterons l'historique de la complexe GP1Z, et ses multiples activités industrielles ainsi que l'organigramme décrivant ses différentes directions .

Le troisième chapitre, sera consacré à l'identification et l'évaluation des impacts directs et indirects à court, moyen et long terme du complexe GP1Z sur l'environnement

Le quatrième chapitre, sera aussi consacré à déterminer des mesures pour supprimer, atténuer ou compenser les impacts négatifs , aussi présenter un plan de gestion environnemental .

Nous terminerons ce travail par une conclusion générale qui passera en revue tout ce qui a été abordé dans ce mémoire.



Chapitre I :
Généralités sur l'étude
d'impact Environnemental

Introduction

L'étude d'Impact sur l'Environnement « EIE » a été introduite en Algérie à partir de 1983, par la promulgation des lois et des décrets d'exécution pour la protection de la nature et de l'environnement. Elle s'intègre dans la démarche d'évaluation environnementale des projets, et est destinée à analyser les effets positifs et négatifs sur l'environnement dans le cadre du développement durable. [1]

L'étude d'impact sur l'environnement (EIE) est un document exigé par la réglementation relative aux installations classées soumises à autorisation et dont la nomenclature est définie dans le décret exécutif n°**06-198** du 31.05.2006. Ce document représente un outil d'aide à la décision sur le choix des variantes d'un projet en tenant compte en plus des critères socio-économiques, des critères environnementaux.

Les exigences relatives à l'étude sont décrites dans plusieurs décrets, nous citons par exemple :

- le décret exécutif n°**07-145** du 19.05.2007 déterminant le champ d'application, le contenu et les modalités d'approbation des Etudes et des notices d'impact sur l'environnement ;

-le Décret exécutif n° **18-255** du 09.10.2018 modifiant et complétant le décret exécutif n° **07-145** du 19.05.2007 déterminant le champ d'application, le contenu et les modalités d'approbation des études et des notices d'impact sur l'environnement ;

-le décret exécutif n° 19-241 du 08.09.2019 modifiant et complétant le décret exécutif n° **07-145** du 19.05.2007 déterminant le champ d'application, le contenu et les modalités d'approbation des études et des notices d'impact sur l'environnement

-Et pour le secteur hydrocarbure, les études d'impact sur l'environnement sont fixées par le Décret exécutif n° **21-319** du 14.08.2021 relatif au régime d'autorisation d'exploitation spécifique aux installations et ouvrages des activités d'hydrocarbures ainsi que les modalités d'approbation des études de risques relatives aux activités de recherche et leur contenu envisagées pour supprimer, réduire et/ou compenser les conséquences dommageables du projet.

L'EIE doit tenir compte des impacts sur l'environnement à toutes les phases de réalisation du projet, depuis sa conception jusqu'à son exploitation incluant sa fermeture, et

permet de concevoir un projet plus soucieux du milieu récepteur, sans remettre en jeu ses deux faisabilités technique et économique.

L'étude d'impact prend en compte l'ensemble des composantes des milieux biophysique et humain susceptibles d'être affectées par le projet ; elle permet d'analyser et d'interpréter les relations et interactions entre les facteurs exerçant une influence sur les écosystèmes, les ressources et la qualité de vie des individus et des collectivités. Le public peut émettre des avis et réserves sur les aménagement ou ouvrages envisagés.

I.1 Définition d'une Etude d'Impact sur l'Environnement (EIE) :

L'EIE est un instrument réglementaire, technique et scientifique, de planification, de gestion et d'aide à la prise de décisions. Elle est promulguée en réponse aux préoccupations environnementales et sociales légitimes induites par un développement industriel accru, engendrant un développement considérable d'activités polluantes (hydrocarbures, mines, l'agroalimentaire, textile et cuir, papier, industries chimiques...). Ces activités génèrent des déchets et des rejets importants (anarchiques et illicites), sans traitement préalable (et/ou approprié), directement en milieu naturel, avec parfois des situations de pollutions, irréversibles de ressources naturelles précieuses (eau, terre à haute valeur agricole...) et de développement de maladies graves et invalidantes (maladies respiratoires, Maladies dermatologiques, maladies des yeux). Ces situations inquiétantes se développaient en raison d'un vide juridique et en l'absence de cadre législatif, réglementaire et institutionnel approprié et efficient.

L'EIE s'inscrit dans les principes du développement durable et est destinée à l'identification, l'évaluation et la prévention des risques et des conséquences réelles et potentielles de projets et activités de développement, sur le milieu naturel, l'hygiène, la Salubrité et la sécurité publiques, et la préconisation, à priori, des mesures préventives, correctives et conservatoires requises pour les éliminer ou les atténuer.

Les EIE sont obligatoires et préalables à tout début de réalisation pour une certaine catégorie de projets d'aménagement et de construction, d'ouvrages d'art (grands projets, de barrages hydrauliques, d'autoroutes, ...) et d'unités industrielles (établissements/installations

classés...), selon leur envergure et la dimension des investissements prévus, et leurs incidences avérées /potentielles sur le milieu naturel.

Elles s'inscrivent dans le respect des principes fondamentaux énoncés dans les législations et réglementations nationales, à l'instar des principes généraux du « pollueur-payeur », de « précaution », d'« intégration», de «substitution», de «prévention et de correction», d' «information et de participation du public, de la loi n°03-10 du 19.07.2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable.

I.2 Objectif de l'étude d'impact :

L'EIE est un document exigé par la réglementation relative aux installations classées soumises à autorisation.

L'EIE doit tenir compte des impacts sur l'environnement à toutes les phases de réalisation du projet, depuis sa conception jusqu'à son exploitation incluant sa fermeture, et permet de concevoir un projet plus soucieux du milieu récepteur, sans remettre en jeu sa faisabilité technique et économique.

L'étude d'impact prend en compte l'ensemble des composantes des milieux biophysique et humain susceptibles d'être affectées par le projet. Elle permet d'analyser et d'interpréter les relations et interactions entre les facteurs exerçant une influence sur les écosystèmes, les ressources et la qualité de vie des individus et des collectivités. [2]

I.3 L'EIE sur le plan international et national :

I.3.1 L'EIE sur le plan international :

Avec le développement des relations internationales et des préoccupations environnementales croissantes des populations et des efforts fournis par les pouvoirs publics pour assurer un développement durable, il était devenu impératif, à partir des années 1970, d'inclure des études environnementales (EIE) dans les instruments internationaux dédiés à la protection de l'environnement et au développement durable, tels que :

- la Déclaration de Stockholm (1972),
- la Charte Mondiale de la Nature (1982),
- les Lignes directrices du PNUE (1987),
- Sommet de la Terre de Rio (1992). [3]

I.3.2 L'EIE sur le plan national :

Le corpus législatif et le contexte institutionnel algériens relatifs à la protection de l'environnement, qui a connu de nombreuses évolutions depuis les années 1970 (cf. mise en place du Conseil National de l'Environnement/CNE en 1974) et le premier texte régissant le domaine de l'évaluation environnementale de 1976 relatif aux établissements insalubres, incommodes et dangereux.

Les notions d'installation classée et d'étude d'impact sur l'environnement ont été introduites pour la première fois par la loi cadre n°83-03 du 07.02.1983 relative à la protection de l'environnement (cf. Titres IV et V). L'EIE a été explicitée juridiquement et techniquement par les dispositions du décret exécutif n°90- 78 du 27.02.1990 relatif à l'étude d'impact sur l'environnement. [3]

L'EIE devient une exigence préalable à toute autorisation exploitation demandée pour la réalisation de nouvelles unités ou activités en vertu de la promulgation du décret exécutif n°06-198 et le décret exécutif n°21-319 du 14.08.2021.

Le complexe GP1Z soumis à la législation sur les Installations Classées pour la protection de l'environnement (ICPE). Les principaux lois et décrets régissant cette activité ainsi que les équipements installés sont citées dans l'annexe 1.

I.4 Contenu de l'EIE selon les deux décrets exécutifs :

I.4.1 Contenu de l'EIE selon le décret exécutif n°18-255 :

1. La présentation du promoteur du projet, le nom ou la raison sociale ainsi que, le cas échéant, sa société, son expérience éventuelle dans le domaine du projet envisagé et dans d'autres domaines.
2. La présentation du bureau d'études accompagnée d'une copie de la décision d'agrément délivrée par le ministre chargé de l'environnement.
3. L'analyse des alternatives et variantes éventuelles des différentes options du projet en expliquant et en fondant les choix retenus aux plans économique, technologique et environnemental.

4. La délimitation de la zone d'étude en fonction des limites définies par le rayon d'affichage conformément aux dispositions du décret exécutif n° 07-144 du 19.05.2007, susvisé, pour les installations classées, et sur un rayon ne dépassant pas trois (3) Km pour les projets cités en annexes du présent décret.
5. La description détaillée de l'état initial du site et de son environnement portant notamment sur ses ressources naturelles, sa biodiversité, ainsi que sur les espaces terrestres, maritimes ou hydrauliques et la qualité de l'air susceptibles d'être affectés par le projet accompagné d'un plan de situation à l'échelle de 1/2.500ème et d'un plan de masse à l'échelle de 1/200ème, et sur lequel figure l'affectation des constructions et terrains avoisinant le site du projet ainsi que toutes les servitudes.
6. La description détaillée des différentes phases du projet, notamment la phase de construction, la phase d'exploitation et la phase post-exploitation (démantèlement des installations et remise en état des lieux).
7. Estimation des catégories et des quantités de résidus, d'émissions et de nuisances susceptibles d'être générés lors des différentes phases de réalisation et d'exploitation du projet (notamment déchets, chaleur, bruits, radiation, vibrations, odeurs, fumées.)
8. L'évaluation des impacts prévisibles directs et indirects, à court, moyen et long termes du projet sur l'environnement (air, eau, sol, milieu biologique, santé) et la méthode utilisée pour l'évaluation des impacts.
9. Les effets cumulatifs pouvant être engendrés au cours des différentes phases du projet ; la description des mesures envisagées par le promoteur pour supprimer, réduire et/ou compenser les conséquences dommageables des différentes phases du projet.
10. Un plan de gestion de l'environnement détaillé qui est un programme de suivi des mesures d'atténuation et/ou de compensation mises en œuvre par le promoteur avec un planning d'exécution de ce plan.
11. Les incidences financières allouées aux mesures préconisées.
12. Tout autre fait, information, document ou étude soumis par les bureaux d'études pour étayer ou fonder le contenu de l'étude ou de la notice d'impact concernée.
13. L'étude ou la notice d'impact doit être obligatoirement accompagnée par un rapport descriptif du projet, établi par le bureau d'études et mis à la disposition du public durant la période de l'enquête publique.

I.4.2 Contenu de l'EIE selon le décret exécutif n°21-319 dans le secteur hydrocarbure :

1. Synthèse du rapport de l'étude d'impact sur l'environnement.
2. Présentation du demandeur du projet et du bureau d'étude.
3. Contexte réglementaire et normatif lié aux activités du projet.
4. Les alternatives éventuelles du projet.
5. État initial du site (aspects environnemental et sociétal).
6. Description détaillée du projet ; aux mesures préconisées.
7. Estimation des catégories et des quantités de nuisances (+rejets liquide).
8. Les incidences du projet sur les enjeux environnementaux globaux (changements climatiques, la biodiversité, préservation de la couche d'ozone ...).
9. Les ressources consommées (eau, énergie, emprise, au sol.).
10. Analyse des impacts du projet (+description des méthodes et des critères utilisés pour l'évaluation).
11. Description des mesures envisagées pour éliminer, réduire et/ou compenser les conséquences dommageables (les mesures envisagées sont détaillées).
12. Description des mesures envisagées la préservation des ressources naturelles et de l'énergie, notamment leur utilisation rationnelle.
13. Description du programme préliminaire de gestion environnementale.
14. Incidences financières allouées aux mesures préconisées. [4]

1.5 Modalité d'approbation :

Avant d'entreprendre tout projet, le Demandeur doit soumettre à l'approbation des autorités compétentes le dossier de l'EIE. L'acheminement du dossier EIE doit se faire selon la réglementation en vigueur, et les étapes sont les suivantes :

- Dépôt du dossier EIE par le Demandeur au niveau de l'ARH. Si celui-ci répond aux conditions de recevabilité (Art 39 du décret exécutif 21-319), un accusé de réception est délivré au Demandeur
- Un délai de 45 jours, à compter de la date de réception du dossier, est donné à L'Autorité de régulation des hydrocarbures (ARH) pour examen de la conformité du dossier EIE.

- Si le dossier EIE n'est pas conforme, l'ARH notifie au Demandeur les éventuelles réserves qui doivent être levées dans un délai de 30 jours.
- Si le Dossier est conforme, un rapport portant l'avis de l'ARH sur le dossier EIE examiné est diffusé aux différents ministères pour avis en même temps qu'au Wali territorialement compétent pour enquête publique.
- Le président de la commission hydrocarbures territorialement compétent est tenu de transmettre les avis de la commission sur l'étude d'impact sur l'environnement dans un délai ne dépassant pas quarante-cinq (45) jours, à compter de leur saisine.
Passé ce délai, l'étude d'impact sur l'environnement modifiée est considérée comme approuvée.
- Dans le cas où aucune observation n'est émise, l'ARH notifie au demandeur la décision D'approbation de l'étude d'impact sur l'environnement. [5]

1.6 Rôles & responsabilités :

Plusieurs acteurs interviennent dans le processus de réalisation, validation et l'approbation du dossier EIE :

- **Le Demandeur** : En charge d'insérer « l'élaboration du dossier EIE » dans les clauses contractuelles pour la réalisation du projet.
- **Le Promoteur** : En charge de réaliser le projet et d'imposer les exigences réglementaires du Demandeur au Bureau d'Etudes, en matière d'environnement (transmet le Dossier EIE complet au Demandeur).
- **Le Bureau d'Etudes** : En charge de réaliser l'EIE, PGE, EDD, PII, et le SGS.
- **L'ARH** : L'Autorité de régulation des hydrocarbures, Seule interlocuteur du Demandeur. En charge d'examiner et de vérifier le dossier EIE.
- **Le Wali** En charge de soumettre au public la possibilité de consulter le résumé non technique de l'EIE. Il doit porter à la connaissance du MREE les résultats de la consultation publique et donner son propre avis motivé. [6]

Conclusion :

Dans ce premier chapitre, nous avons abordé la définition de l'étude d'impact sur l'environnement en général, à l'échelle internationale et nationale en s'inspirant des différents décrets et lois en relation avec le sujet.



Chapitre II :
Présentation du complexe
GP1/Z

II.1 Présentation du groupe SONATRACH :

SONATRACH est la compagnie algérienne de recherche, d'exploitation, de transport par canalisation, de transformation et de commercialisation des hydrocarbures et de leurs dérivés. Elle intervient également dans d'autres secteurs tels que la génération électrique, les énergies nouvelles et renouvelables et le dessalement d'eau de mer. Elle exerce ses métiers en Algérie et partout dans le monde où des opportunités se présentent. SONATRACH est la première entreprise du continent africain, et est classée 12^{ème} parmi les compagnies pétrolières mondiales, 2^{ème} exportateur de GNL et de GPL et 3^{ème} exportateur de gaz naturel. Sa production globale (tous produits confondus) est de 230 millions de tep en 2018. Ses activités constituent environ 30% du PNB de l'Algérie. Elle emploie 120 000 personnes dans l'ensemble du Groupe.

SONATRACH, entreprise citoyenne, œuvre à resserrer les liens sociaux, aider les populations dans le besoin, promouvoir la recherche et les activités scientifiques, aider la création artistique, promouvoir la pratique sportive, contribuer à la préservation de la nature et à la sauvegarde du patrimoine culturel et historique. Actuellement, SONATRACH ne conçoit pas de développement économique sans un développement durable et est dotée de quatre activités (Figure. II.1). [1]



Figure II.1 : Activités de SONATRACH.

Le site concerné par la présente étude d'impact fait partie de l'Activité LQS Liquéfaction séparation. LQS a en charge l'élaboration et la mise en œuvre des politiques de développement et d'exploitation de l'aval pétrolier et gazier. Elle a pour missions essentielles l'exploitation des installations existantes de liquéfaction de gaz naturel et de séparation de GPL, de raffinage, de pétrochimie et de gaz industriels (Hélium et azote).

SONATRACH dispose à travers son activité Aval de quatre complexes de GNL et d'un cinquième complexe en cours de construction : 03 complexes de GPL, 02 complexes pétrochimiques, une unité de PEHD appartenant à la filiale Entreprise Nationale de l'Industrie Pétrochimique (ENIP), 05 raffineries appartenant à la filiale NAFTAL (Société Nationale de Raffinage), 01 unité d'extraction d'hélium et 02 filiales de maintenance industrielle : SOMIZ en zone industrielle d'Arzew et SOMIK en zone industrielle de SKIKDA.

L'année 2007 a marqué un nouvel essor des activités Aval du Groupe. SONATRACH. Elle va ainsi réaliser seule le nouveau train de liquéfaction de Skikda et les 3 nouveaux trains de GPL d'Arzew. Par ailleurs, SONATRACH, forte des partenariats conclus en 2007, a lancé de grands projets parmi lesquels le vapocraqueur d'éthane d'Arzew, les complexes d'Ammoniac d'Arzew et de Béni Saf et les oléfines de Skikda. Enfin, engagée dans une diversification stratégique de ces activités. SONATRACH s'est associée pour l'exploration et la mise en valeur de gisements de minerais, ainsi que pour la réalisation d'un complexe industriel de production d'Aluminium. [2]

II.2 Présentation du Complexe GP1Z :

Le complexe GP1/Z dénommé "JUMBO-GPL" est le premier dans le monde pour ces grandes capacités de production 10,8 millions de tonnes par an. A la fin des années **70**, une décision fût prise concernant une construction d'une grande usine de traitement et de séparation de GPL, et après étude de faisabilité et choix du partenaire un contrat de construction fût passé avec « **IHI-C-HTOH JAPON** ».

Le complexe a été construit avec le concours d'un consortium Japonais **IHI-C-ITACHI** dans le cadre d'un contrat clé en main. En trois phases de construction :

- **Phase 1** : En 1983, disposait de 4 trains de traitement GPL, pour la production de 4,8 millions de tonnes par an. [3]
- **Phase 2** : En 1998, l'extension du complexe (2 trains) qui a augmenté la production jusqu'à 7,2 millions de tonnes par an.
- **Phase 3** : En mars 2010, une dernière extension du complexe (3 trains) pour atteindre 10.8 millions de tonnes par an.

II.3 Localisation du complexe GP1Z :

Le complexe GP1Z se situe à Bethioua, à 40 Km à l'Est d'Oran et à 400 Km à l'ouest d'Alger. Il est limité par:

- ✓ la mer méditerranée au nord.
- ✓ la centrale électrique SPE & le convoyeur de BPM « port Minéralier de Bethioua » à l'Est.
- ✓ le complexe GL3Z à l'Ouest.
- ✓ la clôture de la zone industrielle au sud (figure II.2).

Le complexe GP1Z s'insère dans une zone industrielle regroupant un grand nombre d'industries du secteur pétrolier (traitement, exportation) et d'industries chimiques, ayant pour but le traitement et l'exportation du GPL.

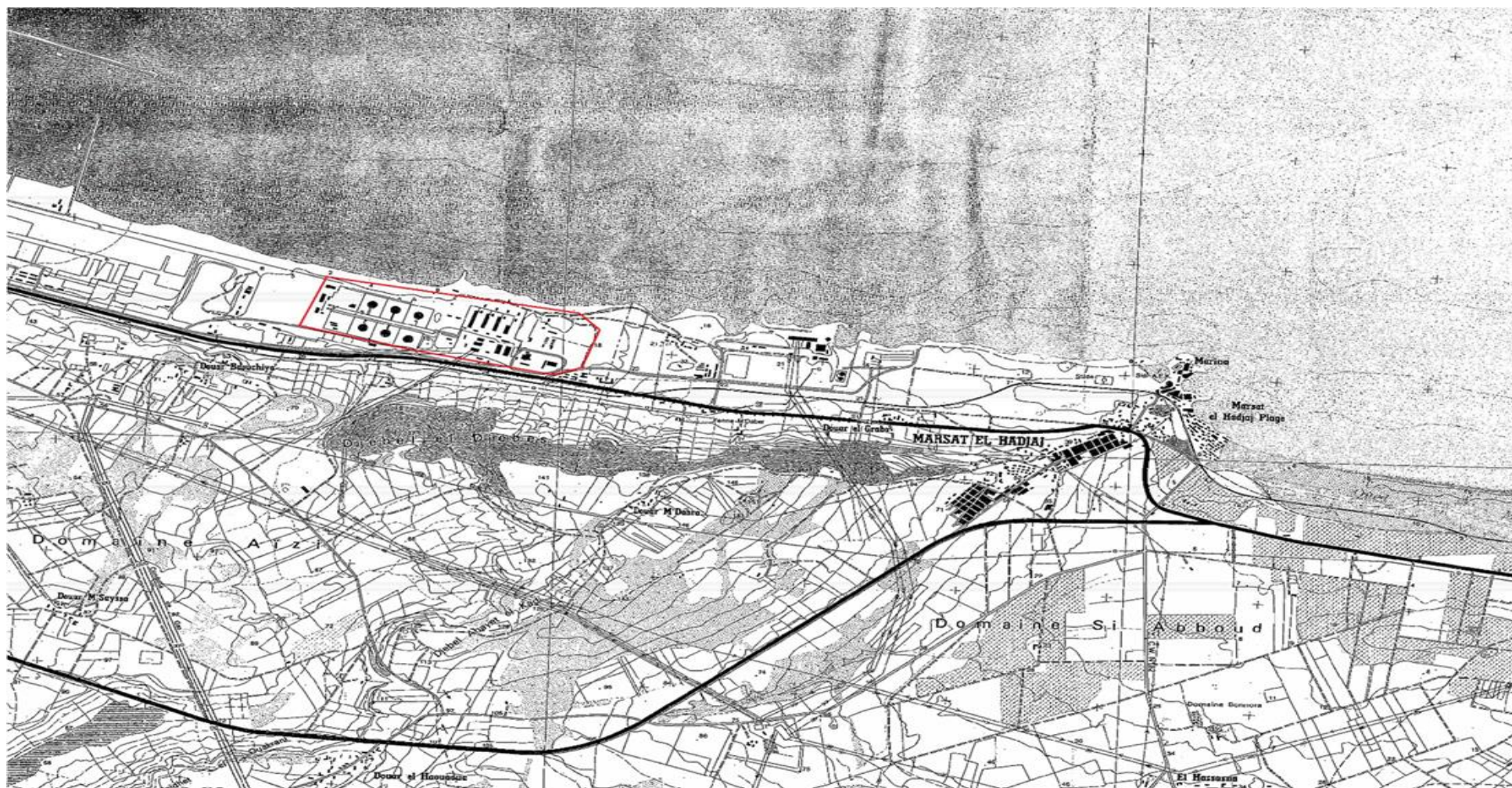


Figure II.2 : Situation du complexe GP1Z dans la baie d'Arzew . [4]

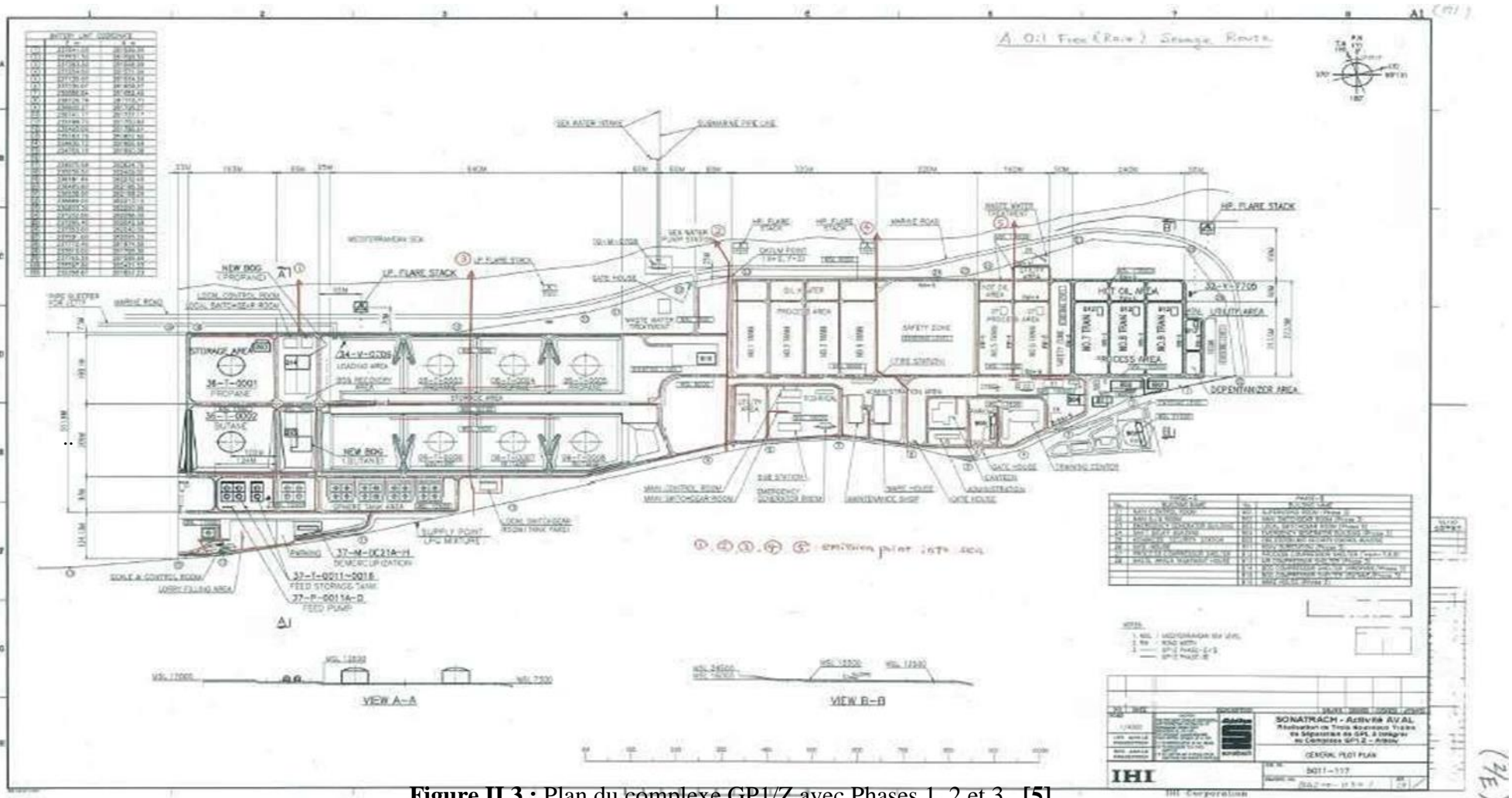


Figure II.3 : Plan du complexe GP1/Z avec Phases 1, 2 et 3 . [5]

II.4 Historique du complexe :

Le complexe GP1/Z fait partie des six complexes de liquéfaction appartenant à l'activité (LQS) de l'entreprise nationale **SONATRACH**.

Le site GP1Z est certifié ISO 14001 (version 2015), ISO 9001 (version 2015) et récemment certifié ISO 45001 (version 2018). L'historique de la construction du complexe GP1Z est résumé dans le tableau II.1.

Tableau II.1 : Historique de la construction du complexe GP1Z. [5]

Date	Evènement	Commentaires
11/12/1978	Le contrat de construction passé avec IHI-ITOH JAPON	-
11/10/1980	Ouverture du chantier	-
10/11/1980	Démarrage des travaux	-
12/12/1983	Mise en production de la phase 1	04 trains de traitement GPL produisant au total 4,8 Mt/an
31/12/1983	Inauguration officielle	-
20/02/1984	Chargement du premier navire de propane réfrigéré	-
24/02/1998	Extension phase 2	02 trains de traitement GPL supplémentaires permettant de passer à une production totale de 7,2 Mt/an pour (pour 6 trains)
Avril 2010	Extension phase 3	03 trains de traitement GPL apportant une capacité de production de 3 Mt/an supplémentaire, permettant de passer à une production totale de 9 Mt/an pour (pour 9 trains).

II.5 Organisation de GP1Z :

Le complexe GP1/Z est géré suivant un organigramme bien déterminé de façon à bien maîtriser les tâches, il est composé de ;

- Une direction générale.
- Deux sous directions.
- Des départements de contrôle, comme le montre l'organigramme suivant qui nous renseigne sur le fonctionnement du complexe GP1/Z

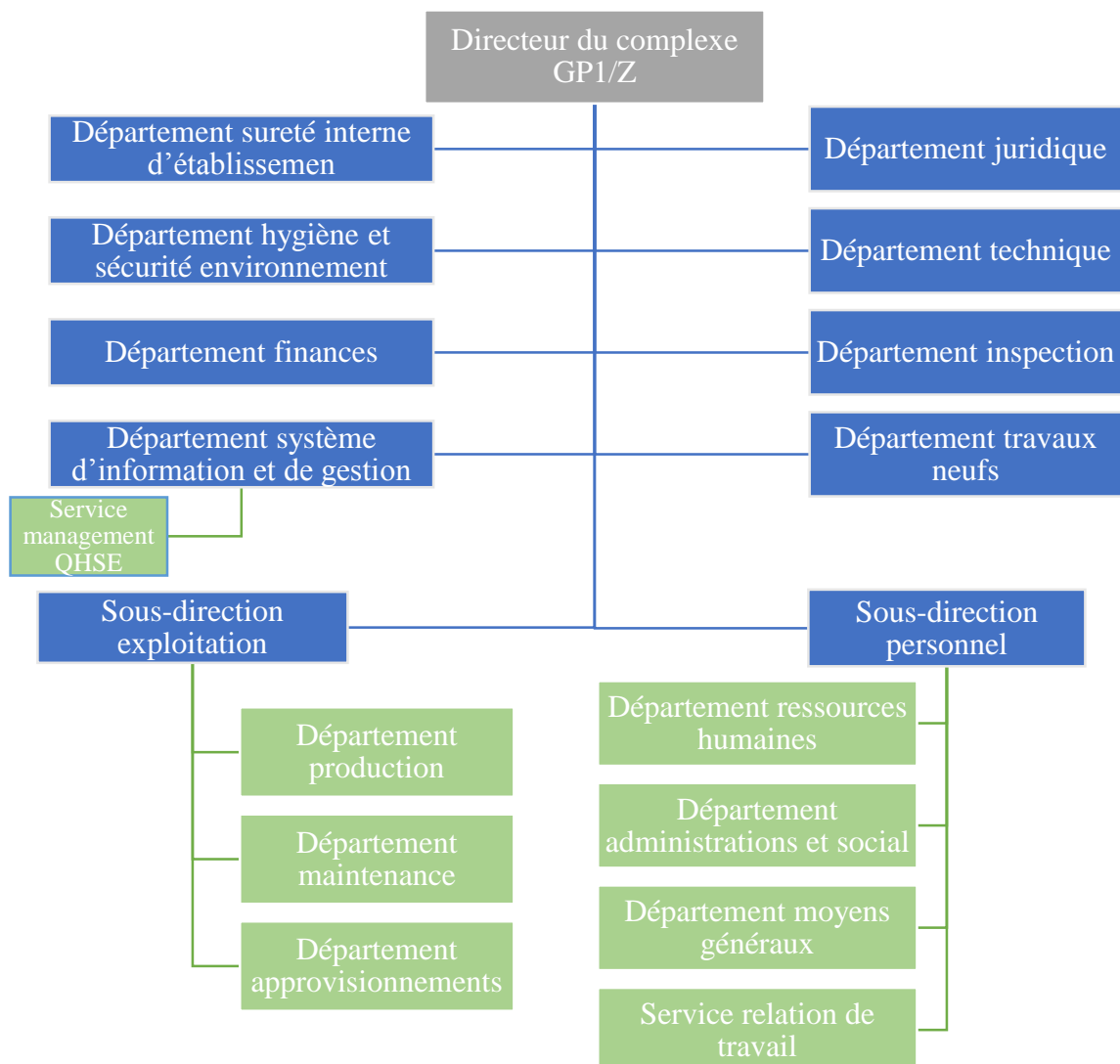


Figure II.4 : Organisation de GP1Z.

II.6 Organisation du département HSE :

- **Organigramme du département:**

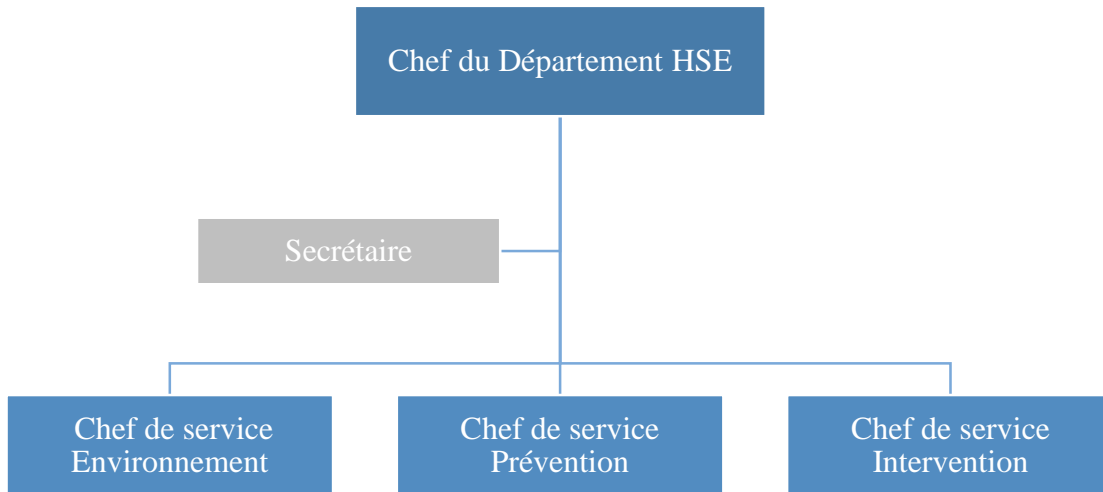


Figure II.5 : Organisation du département HSE.

II.7 Mission du département HSE :

- Le département sécurité a pour mission de fournir à la hiérarchie un organe de contrôle et les moyens de soutenir les activités d'exploitation et de gestion dans un climat de quiétude.
- Ses trois niveaux de commandement sont des niveaux de fonction (chef de département) de sous-fonction (chef de service) et un niveau de section.
- La supervision est dévolue aux ingénieurs, inspecteurs, contremaîtres, chefs d'équipes.
- La sécurité dispense la formation, les consignes et conseils nécessaires à la sécurité d'exploitation.
- Sa raison d'être est la préservation des hommes, des équipements et de l'environnement.
- Elle assiste les compétences chargées de la médecine du travail et l'organisation.
- L'observation des postes de travail et les nuisances.
- Elle assure conseils, contrôles et consignes de sécurité sans pour autant s'arroger l'autorité ou la responsabilité autres que les siennes.
- En cas de danger, elle peut faire suspendre des travaux, dispenser des consignes. Complémentaires, demander un complément d'information, faire exécuter une tâche

spécifique par une personne habilitée ou prendre la direction des opérations d'urgence.

Le département HSE est composé de trois services :

A. Service Prévention, composé de deux sections :

- Chef de service prévention.
 - Section contrôle.
 - Section animation.
 - Ingénieur (s) HSE.
- Section contrôle: dirigée par un chef de section, est composée d'un nombre d'inspecteurs prévention, chargés d'assurer le suivi des travaux sur site et de garantir le respect des consignes HSE.
 - Section animation : dirigée par un chef de section, est composée d'un nombre d'inspecteurs prévention chargés d'assurer le suivi des travaux dans les zones annexes et de sensibiliser le personnel.

B. Service environnement : dans son organigramme admet le :

- ✓ Chef de service environnement.
- ✓ Ingénieur(s) environnement.
- ✓ Technicien(s) environnement.

C. Service intervention : composé de :

- ✓ Chef de service intervention.
- ✓ Une section équipement.
- ✓ Une section intervention.
- ✓ Ingénieur(s) HSE.

Section équipement: dirigée par un chef de section, est composée d'un nombre de techniciens intervention ayant la capacité et la charge d'inspecter, de vérifier, d'entretenir et d'assurer la maintenance du matériel d'intervention.

Section intervention : dirigée par un chef de section, est composée de quatre (04) quarts d'intervention.

Chaque quart est composé de :

- ✓ Chef de quart intervention;
- ✓ Contremaitres intervention;
- ✓ Contremaitre intervention (surveillance);
- ✓ Stationnaire (s);
- ✓ Techniciens intervention;
- ✓ Techniciens intervention (surveillance).

II.8 Procédure de Fabrication:

II.8.1 Installations principales du complexe :

- Vingt-deux (22) Sphères de Stockage de la charge d'alimentation : 22 000 m³.
- Quatre (04) Bacs de Stockage de propane à basse température (réfrigéré) ; capacité de chaque bac est de 70000 m³, totale est de : 280 000 m³.
- Quatre (04) Bacs de Stockage du butane à basse température (réfrigéré) ; capacité de chaque bac est de 70000 m³, totale est de : 280 000 m³.
- Quatre (04) sphères de stockage des produits ambiants, une (01) de propane et trois (03) de butane ambiants : 500 m³ et 1500 m³.
- Une (01) Sphère de stockage pentane : 500 m³.
- **Neuf (09)** trains de traitement de traitement du GPL (capacité contractuelle 01 million de t/an).



Figure II. 6 : Sphères de stockage de charge d'alimentation [7].



Figure II. 7 : Bacs de stockages de propane et butane réfrigérés.



Figure II. 8 : Trains de traitement de GPL du GP1/Z.

- **04** unités de récupération des vapeurs de propane et butane (02 BOG propane et 02BOG butane).
- Section dépentanisations pour les trois trains de la phase III.
- Section démercurisation.
- **04** salles de contrôle + 02 salles de supervision.
- **02** stations électriques assurent l'alimentation du complexe, les 02 stations sont alimentées par SONELGAZ.
- **06** générateurs de secours assurent l'énergie de secours du complexe (02 pour chaque phase).
- **02** quais de chargement (D1 et M6) pouvant recevoir des navires d'une capacité de chargement variant entre 4 000 m³/h et 10000 m³/h.



Figure II.9 : Chargement des navires

- **01** rampe de chargement de camions.



Figure II.10 : Chargement des camions.

- **01** unité de déshuilage.
- **01** unité de neutralisation des déchets liquides.



Figure II.11 : Station d'épuration de GP1/Z.

- **02** unités SIDEM de dessalement d'eau de mer.
- **01** station pomperie d'eau de mer.
- **01** système de télésurveillance.



Figure II.12 : Salle de télésurveillance [7].

Selon le plan de masse ; le complexe de GP1/Z comporte de :

A- Zone process : Elle comprend Neuf (09) Trains de production dont trois nouvellement installés. Chaque train comprend les sections suivantes:

- Une (01) Section de déshydratation.
- Une (01) Section de séparation.
- Une (01) Section de réfrigération.
- Une (01) Section Huile chaude.

B- Zone utilité : Cette zone sert à fournir les énergies nécessaires pour le fonctionnement de l'usine tel que :

- Production d'eau distillée.
- Production de la vapeur d'eau.
- Production d'air comprimé.
- Une alimentation en azote.
- Une alimentation en gaz naturel.
- Une alimentation en méthanol.
- Une alimentation en carburant diesel.
- Un générateur de secours.

Et elle comprend :

- Section de stockage de la charge GPL composée de 22 sphères et un système de filtration de la charge brute de GPL.
- Quatre (04) Chaudières d'une capacité unitaire de 10t/h
- Deux (02) dessaleurs de 10t/h chacun
- Trois (03) Sections de production d'air comprimé.
- Six (06) Générateurs assurant l'énergie de secours du complexe.
- Une (01) section d'azote.
- Trois (03) sections de distribution de gaz naturel.

C- Zone de stockage et de chargement :

- **Produits réfrigérés :** Le propane et le butane réfrigérés sont stockés respectivement à -42°C et -5°C dans quatre bacs chacun, d'une capacité unitaire de 70 000 m³. Le Chargement de ces produits est assuré par deux quais de chargement pouvant recevoir des GPL d'une capacité de 3 000 à 50 000 tonnes.

Chaque quai est doté de Trois (03) bras de chargement

- Un bras (01) retour vapeur (Boil Off)
- Un Bras (01) de sautage
- **Produits ambiants :** Le propane et le butane sont stockés à température ambiante dans quatre (04) sphères, d'une capacité unitaire de 500 m³. Le pentane est aussi stocké dans une sphère de 500 m³.

Le chargement de ces produits est assuré par une rampe de chargement camions qui est dotée de :

Butane :

- ✓ Trois (03) bras de chargement
- ✓ Trois (03) bras retour vapeur (Boil Off)

Propane :

- ✓ Deux (02) bras de chargement
- ✓ Deux (02) bras retour vapeur (Boil Off)

Pentane :

- ✓ Un (01) bras de chargement.
- ✓ Un (01) bras retour vapeur (Boil Off)

Un (01) Pipe Arzew - Sidi Bel abbés -Tlemcen connu sous le nom de AST est entré en service le 14/10/2005 pour alimenter à partir du complexe GP1Z les trois wilayas en butane ambiant vrac à raison de 125 m³/ h.

D- Installations de Contrôle et sécurité :

Le complexe est doté de :

- Une (01) Salle de contrôle principale pour le contrôle des installations de production (MCR)
- Une (01) Salle de contrôle locale pour le stockage (LCR)
- Une (01) Salle de contrôle locale pour les expéditions par navires (JCR)
- Une (01) salle de contrôle locale pour les expéditions par camions (CCR)
- Une (01) Salle de contrôle sécurité (SCR)

E- Annexes :

- Un atelier de maintenance
- Un magasin approvisionnement.
- Un centre de formation

F- Ressources Humaines :

Centre de formation GP1Z, avec une capacité d'accueil de 226 stagiaires et les locaux pédagogiques suivants :

- Une (01) Salle de conférence pour quarante (40) personnes
- Quatre (04) Salles d'application de vingt (20) stagiaires chacune
- Six Salles (06) Salles de cours de dix (10) stagiaires chacune
- Un (01) laboratoire de langues de douze (12) cabines
- Un laboratoire (01) d'instrumentation pour huit (08) stagiaires
- Un Laboratoire (01) de chimie pour huit (08) stagiaires
- Un (01) Salle de panneaux synoptiques pour douze (12) stagiaires
- Un laboratoire DCS pour six (06) Stagiaire.

II.10 Description de procès : [9]

II.10.1 Zone de stockage de GPL :

Cette section est conçue pour maintenir un fonctionnement stable et d'assurer une autonomie de plus de 10 heures pour alimenter les trains en GPL brut en cas d'arrêt de pompage. Elle est destinée aussi pour recevoir soit le flux de recyclage, soit le produit hors spécification revenant des sections en aval.

La charge d'alimentation est livrée par RTO (Région Transport Ouest) au complexe GP1/Z en GPL brut en provenance des différents champs du sud (Hassi Messaoud, Hassi R'mel, Adrar, In Amenas, Tin-Fouye Tabankort et Rhourde Nouss). Elle est acheminée vers le stockage à l'aide d'une pipe de 24". Avant le stockage ; le GPL brut passe d'abord par un collecteur équipé par un contrôleur de pression permettant le maintien d'une pression de service stable puis traverse des filtres afin de signaler l'encrassement.

Ensuite le GPL traverse les dégazeurs de la charge afin de séparer et purger les vapeurs du mélange vers les sphères d'alimentation. Une fois que la charge est filtrée et dégazée, elle passe alors à travers six (06) démercuriseurs pour réduire sa teneur en Mercure jusqu'à l'ordre de 5 nano-g/Nm³. A l'issue des démercuriseurs la charge passe par des redresseurs pour rendre l'écoulement laminaire afin d'avoir une lecture correcte du débit et de la densité du GPL. Le GPL brut est acheminé ensuite vers les sphères de charge sous une pression de 18 ~ 22 Kg/cm² et une température de 5 ~ 41.8° C.

La charge est stockée dans 22 réservoirs sphériques de capacité de 1000 m³ chacune à des pressions variables entre 7 et 9 bars. Le GPL brut est acheminé par la suite vers les neuf trains du procédé qui fonctionnent en parallèle. Cette opération est assurée par 14 pompes centrifuges multi étages à puisard qui aspirent à partir de ce dernier et refoulent dans le collecteur commun pour approvisionner les trains du procédé à une pression de 30 Kg/cm².

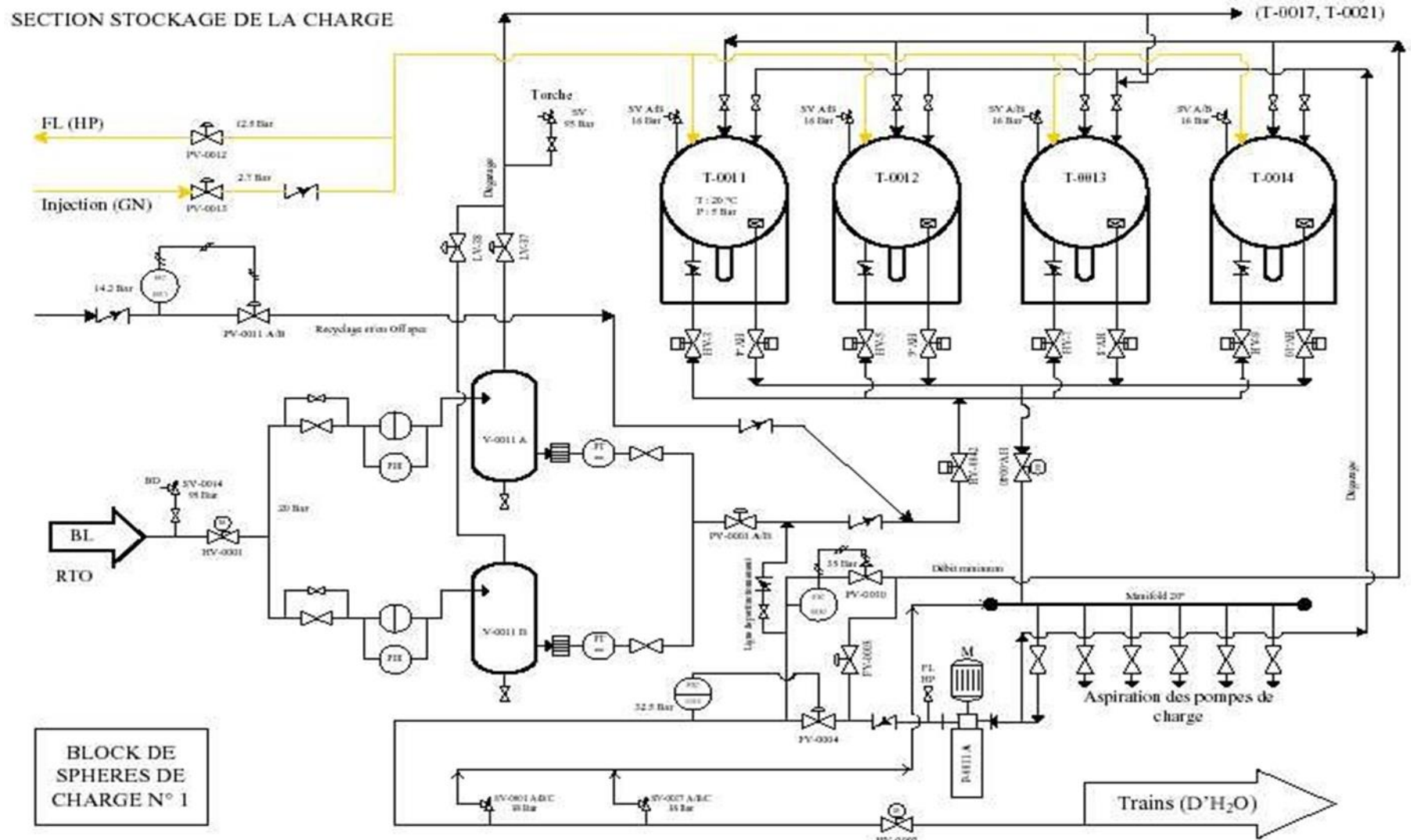


Figure II.14 : Zone de stockage de charge.

II.10.2 trains de liquéfaction (zone de traitement) :

II.10.2.1 Section déshydratation :

Le but de la section de déshydratation est de réduire la teneur d'eau dissoute dans le GPL de 100 ppm à 5 ppm en poids pour éviter ainsi la formation de glace et de bouchons de givre dans les parties froides de l'installation (réfrigération). Cette section comprend trois colonnes d'adsorption à tamis moléculaires, à tout instant on a une colonne en service (en adsorption), l'autre en régénération et la dernière en attente. Le GPL passe dans le sécheur du bas vers le haut, l'humidité est extraite lors du passage du GPL à travers les tamis moléculaires pendant 36 heures, une fois cette durée est dépassée le sécheur passe automatiquement en régénération. La régénération passe par les séquences suivantes :

- Drainage (durée 1h) : La vidange du sécheur se fait par l'injection du gaz naturel sous
- Une pression de 20 kg/cm². Le GPL restant est acheminé vers les sphères de charge.
- Dépressurisation (durée 30 mn) : Cette séquence sert à réduire la pression du sécheur de 20 kg/cm² à 3 kg/cm² et cela se fait par l'évacuation de GN contenu dans le sécheur vers la section fuel gaz.
- Chauffage (durée 11h) : Le réchauffage se fait par le GN chauffé dans le four à une température de 280°C. Il passe dans le sécheur de haut en bas pour évaporer l'eau contenue dans les tamis moléculaires.
- Refroidissement (durée 5h) : Le secteur étant chaud après la séquence de réchauffage, il est refroidi par le GN porté à une température de 12 à 45 °C et une pression de 3kg/cm².
- Pressurisation (durée 30 min) : Avant le remplissage de la colonne par le GPL, il faut atteindre une pression de service de 20 kg/cm². Cette opération se fait par l'introduction de GN à haute pression.
- Remplissage : Cette opération consiste à mettre le sécheur en attente.

II.10.2.2 Section de séparation :

Après la section de déshydratation, le GPL brut entre dans la section de séparation (figure 13) comme alimentation du fractionnateur V-N101. Le GPL récupère d'abord la chaleur du propane produit sortant du fond de la dérive dans le préchauffeur n° 1, E-N004, puis une autre récupération de chaleur dans le préchauffeur N° 2, E-N005 A~D, cette fois-ci sur le produit du fond du fractionnateur.

Le GPL est finalement amené à son point de bulle dans le préchauffeur n° 3, E-N013, qui fait appel au fluide caloporteur avec contrôle de la température de sortie du E-N013. A la sortie du E-N013, le débit de charge est réglé selon le point de consigne du contrôleur de débit. Dans le fractionnateur, le GPL brut est séparé en un produit de butane au fond et un produit de propane liquide en tête. La colonne comprend 55 plateaux à clapets.

Le fonctionnement du fractionnateur est réglé de manière à réaliser la séparation voulue en propane et en butane, tout en effectuant le taux de récupération recherché.

Les vapeurs de tête du V-N101 sont complètement condensées dans E-N002. Une partie des condensats récupérés au V-N003 est reprise par la pompe de reflux P-N002 et renvoyée au V-N101 comme reflux froid, sous contrôle du débit de liquide excédentaire à la sortie de P-N002, à savoir le produit de tête, est envoyé au dérive V-N102 sous contrôle du débit piloté par le contrôleur de niveau de V-N003. Le liquide au fond du fractionnateur représente essentiellement un butane à teneur variable en pentane. En fonction de la teneur en pentane de la charge, le butane peut subir une dépentanisations ou non. En fonctionnement normal, le dépentaniseur n'est pas nécessaire. Ce qui explique le nombre faible des colonnes prévues (02) pour les neuf trains[10].

- **Déethaniseur**

Afin de produire du propane commercial plus au moins pur, les produits de tête de la colonne de fractionnement alimentent le déethaniseur. Ce dernier est une colonne de fractionnement équipée de 25 plateaux à clapets. Le propane sort au fond de la colonne à une température de 62 °C se dirige directement vers le premier préchauffeur du fractionnateur, passe ensuite vers les aéroréfrigérants E-N011 où il va être refroidi avant de pénétrer dans la section de réfrigération, où il est refroidi à - 38° C, enfin vers les sphères de stockage afin d'être expédiés sur le marché national. Le gaz riche en éthane sortant de la partie supérieure du déethaniseur est utilisé comme combustible du four.

- **Dépentaniseur**

Il existe deux Dépentaniseurs communs pour les 09 trains. Le rôle d'un dépentaniseur est d'éliminer les traces de pentane contenues dans le butane. La colonne est constituée de 50 plateaux à clapets. Le butane sortant de la tête du Dépentaniseur, mélangé au reste du butane non dépentanisé est envoyé à la section de réfrigération. Le pentane recueilli du fond du Dépentaniseur sera refroidi par aéroréfrigérant, et envoyé vers le stockage ambiant, cette opération est souvent by-passée, car la charge de GPL arrive avec une très faible teneur en pentane [11] .

II.10.2.3 Section de Réfrigération :

Le but de cette section est de refroidir les produits finis à leur température de stockage (-38 ~ -42°C pour le propane et -8 ~ -10°C pour le butane). Les produits passent par un deuxième déshydrateur appelé déshydrateur de garde, qui réduit la teneur en eau de 5 ppm à 1 ppm, ensuite réfrigérés par trois (03) échangeurs suivant un cycle fermé formant une boucle de réfrigération, le fluide utilisé comme réfrigérant est le propane pur.

Ce dernier est évaporé dans les échangeurs de chaleur. Cette évaporation provoque l'abaissement de température du produit à réfrigérer. Une partie du propane réfrigéré sera comprimée et envoyée au déethaniseur comme réfrigérant de tête de colonne. Les vapeurs de propane générées sont comprimées par un compresseur centrifuge à trois (03) étages entraîné par une turbine à gaz, ensuite condensées dans les condenseurs de type aéroréfrigérant. Les produits finis sont ensuite canalisés vers les bacs de stockage [12].

II.10.2.4 Section d'huile chaude :

Cette section d'huile caloporteur est utilisée comme source de chaleur pour les équipements suivants :

- Le troisième préchauffeur (E-1013).
- Les rebouilleurs de la section séparation :(E-1013A/B, E-1007, E-1009).
- Le gaz naturel de régénération de la section déshydratation.

Le circuit de l'huile est aussi une boucle fermée, les pompes en circulation aspirent l'huile du ballon d'expansion et le refoulent vers le four. Au niveau du four l'huile est chauffée premièrement par convection puis radiation jusqu'à 180°C ensuite elle est dirigée vers les différents utilisateurs, à son retour l'huile est refroidie à 130°C [13].

II.10.3 Zone des utilités

Elle alimente les diverses zones de production en :

- ❖ **Fuel** (gaz naturel) : utilisé comme combustible.
- ❖ **Air** : elle est divisée en deux :
 - **Air instrument** : C'est de l'air séché après enlèvement de l'humidité, destiné à la manipulation des boucles de régulation (vanne pneumatique).
 - **Air service** : sert au nettoyage et entretien des équipements.
- ❖ **Vapeur** : elle est produite au niveau de la chaudière, à partir de l'eau de mer distillée,
à 10 kg/cm², elle est utilisée dans les échangeurs de chaleur.
- ❖ **Eau** : Production de l'eau distillée, l'eau de refroidissement utilisée pour les équipements (pompe) et l'eau potable.
- ❖ **Méthanol** : utilisé pour le dégivrage.
- ❖ **Gasoil** : utilisé pour les générateurs de secours.
- ❖ **Azote** : Stocké dans un ballon et distribué suivant les circuits :
 - Circuit Gazeux (HELIOS) ;
 - Circuit d'azote liquide (COGIZ).
- ❖ **Un générateur électrique de secours** : d'une capacité de 25.617 KW.
- ❖ Un système de sécurité vide-vite (blow-down)
- ❖ **Les torches** : deux hautes pressions et une basse pression sert à brûler la quantité degaz provoquée par un dysfonctionnement des trains.

II.10.4 Section stockage et expédition :

Elle s'occupe de stockage des produits finis et l'expédition par navires et camions. On distingue deux types de stockage :

- Section de stockage à basse température : (marché international)
 - ❖ Trois (4) bacs pour le Propane de 70000 m3 chacun.
 - ❖ Trois (3) bacs pour le Butane de 70000 m3 chacun.
 - ❖ Un (1) bac Butane de 70000 m3.
- Section de stockage à température ambiante : (marché national)
 - ❖ Une sphère (1) pour le Propane de 500 m3.
 - ❖ Trois sphères (3) pour le Butane de 500 m3 chacune.
 - ❖ Une sphère (1) pour le pentane de 500 m3 chacune.

II.10.5 Section BOG (Boil- Off- Gas):

La section de reliquéfaction des vapeurs (BOG), a pour but le contrôle de la pression dans les réservoirs de stockage à basse température, aussi bien pendant le stockage que pendant les opérations de chargement les vapeurs excédentaires récupérées sont comprimées pour qu'elle puissent être reliquéfiées sous forme de condensats réfrigérés aux réservoirs à basse température, le contrôle est assuré par deux salles :

- LCR (Local Control Room) : s'occupe de la gestion des opérations de stockage des produits finis, section récupération BOG (gaz évaporé).
- JCR (Jetty Control Room) : s'occupe de la supervision des opérations de chargement par navire.

Conclusion :

Ce second chapitre nous a donné l'opportunité de savoir quelques connaissances d'ordre technique essentiellement sur le complexe GP1/Z. Nous avons essayé d'extraire le maximum d'information sur tout ce qui concerne le coté administratif et le process. Ceci nous a permis d'avoir des idées et des visions sur tout le complexe pour commencer notre partie pratique qui sera dans le chapitre 3

Chapitre III

Estimation des catégories et des quantités de nuisances du complexe

➤ **Introduction**

Dans ce chapitre, nous allons présenter les divers types d'impact susceptibles de se produire durant la période d'exploitation. L'évaluation de ces impacts nous permet de déterminer les mesures nécessaires pour les éviter ou les compenser. Les principaux impacts susceptibles d'être générés au cours de la phase d'exploitation sont ceux issus :

- des installations,
- des émissions sonores et de vibrations,
- des émissions atmosphériques.

➤ **Identité du prestataire :**

Le projet a été réalisé par deux étudiantes de l'IMSI en Master de filière : Sécurité Industrielle et Environnement : Mlle BEN HELLAL Fatima. Et Mlle ABBAD Manal .

III.1 Classement administratif de l'établissement au regard de la réglementation des installations classées :

Le classement suivant est établi selon les dispositions du décret exécutif n° **21-319** du 14.08.2021 relatif au régime d'autorisation d'exploitation spécifique aux installations et ouvrages des activités d'hydrocarbures ainsi que les modalités d'approbation des études de risques relatives aux activités de recherche et leur contenu.

Les activités du complexe GP1Z relèvent de l'autorisation Ministérielle au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

Tableau III.1 : Classification de complexe GP1Z selon la liste des installations classées.

Installations/ouvrages relevant des hydrocarbures	Désignation de l'activité
A.7.Installations assurant les opérations de transformation des hydrocarbures	A.7.2. Séparation de GPL y compris les stockages GPL associés aux installations de séparation
A.9. Installation de stockage de Gaz inflammables liquéfiés y compris les installations de chargement ou de déchargement associées à ces stockages	Stockage de gaz inflammable liquéfié : la quantité susceptible d'être présente dans l'installation étant supérieure ou égale à 200 t

III.2 Délimitation de la zone d'étude

III.2.1 Localisation du complexe GP1Z

Le complexe GP1/Z est situé sur le littoral de l'ouest algérien, à 40 km approximativement de la ville d'Oran et à 8 km de la ville d'Arzew. Il est situé dans la zone industrielle d'Arzew entre le centre thermique Mersa el Hadjadj de la côté Est et le complexe GNL3/Z de liquéfaction du gaz naturel à la côté Ouest.

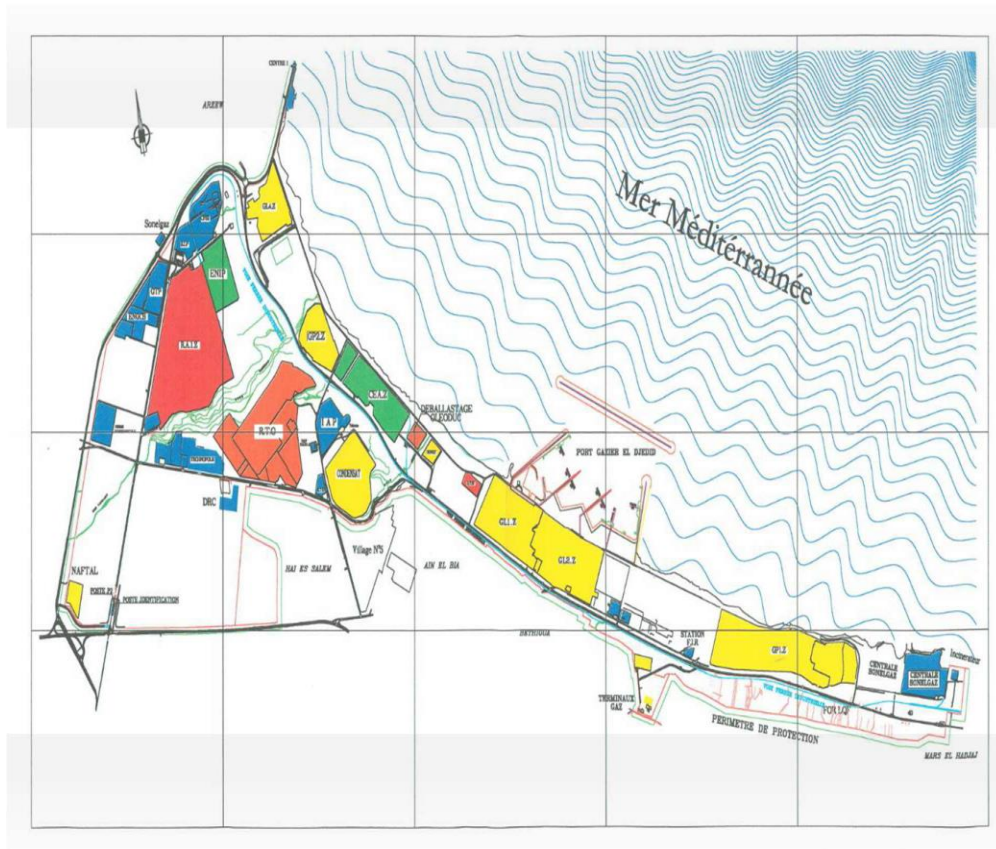


Figure III.1 : Plan de Masse de la Zone Industrielle D'Arzew (Bethioua).

III.3 Description détaillée de l'état initial du site et son environnement :

Le complexe de séparation et transformation du GPL (GP1/Z) est sis sur la commune de Bethioua, dans la zone industrielle d'Arzew, à plus de 10 km au Sud -Est de la ville d'Arzew et à 38 km au Nord -Est d'Oran, wilaya d'Oran chef-lieu de la wilaya du même nom sur le golfe d'Oran (l'Oranais), située au Nord-Ouest de l'Algérie. Oran est située au fond d'une baie ouverte au Nord et est dominée directement à l'Ouest par la montagne de l'Aïdour (Murdjajo), d'une hauteur de 375 m, ainsi que par le plateau de Moulay Abdelkader al- Jilani (Moul el Meida).

L'agglomération s'étale de part et d'autre du ravin de l'Oued Rhi, maintenant couvert. Située à 432 km de la capitale Alger, Oran est la deuxième ville d'Algérie et compte aujourd'hui environ 897 700 habitants, tandis que l'agglomération en compte environ 1 700 000. La ville est un pôle industriel (zones industrielles d'Arzew, Béthioua, ports pétroliers) et universitaire (Université d'Oran Es-Senia, Université des sciences et de la technologie, faculté de médecine...etc.) [1]

III.3.1 Etat initial du milieu physique :

III.3.1.1 Climatologie :

Etant donné la proximité de la mer (sa topographie et son altitude), la région littorale d'Oran a un climat tempéré, subtropical méditerranéen. Elle se caractérise par un été sec qui dure de trois à quatre mois, et des hivers doux et humides. Dans un contexte plus général, cette zone est décrite comme étant aride/semi-aride. Le climat de cette zone se caractérise par deux saisons distinctes : Période hivernale (allant du mois d'octobre au mois de mai), où des températures clémentes sont enregistrées et période sèche (s'étendant de juin à septembre, juillet et août) étant presque absolument sèche et chaude.

- Interprétation Valeurs Climatologiques Moyennes Annuelles.

T : Température moyenne annuelle

TM : Température maximale moyenne annuelle

Tm : Température minimale moyenne annuelle

PP : Précipitation totale annuelle de pluie et/ou neige fondue (mm)

V : Vitesse moyenne annuelle du vent (Km/h)

RA : Total jours de pluie durant l'année

SN : Total jours de neige durant l'année

TS : Total jours de tempête durant l'année

FG : Total jours de brouillard durant l'année

TN : Total jours de tornades ou nuages en entonnoir durant l'année

GR : Total jours de grêle durant l'année

III.3.1.2 Température :

Elle correspond à un élément fondamental en Océanographie. Ce facteur contrôle en surface l'intensité des échanges mer-atmosphère et conditionne largement et significativement l'écologie des systèmes marins et côtiers.

En Algérie, les températures sont variables entre le jour et la nuit dans le Sahara au Sud. Le thermomètre indique des variables entre 40 °C le jour et 5 °C la nuit. Par contre, le Nord a un climat méditerranéen. En été, les températures sont élevées. Les températures moyennes estivales et hivernales se situent entre 25 °C et 11 °C.

Arzew connaît un **climat méditerranéen**. Les étés sont chauds et secs et les hivers sont froids. La température moyenne annuelle pour Arzew est de 22°C degrés et il y tombe 213 mm de pluie chaque année. Le climat est sec pendant 252 jours par an en moyenne avec un taux d'humidité estimé à 68% et un indice UV à 5 [2] . Les années modèles obtenues le long du littoral et au-dessus du plateau continental et les moyennes mensuelles montrent que :

- Une décroissance de la température de septembre à février
- Une valeur minimale en décembre-janvier ($t_p = 6-8$ °c)
- Une augmentation du mois de mars au mois de juin
- Un maximum de juin à août ($t_p = 25-28$ °C).

A Arzew, la moyenne de température annuelle est de 14,5°C entre 1991 et 2022. Le tableau III.3 représente les variations de la température à Oran (Arzew) de l'année 2020 :

Tableau III.3 : Variations de la température à Oran (Bethioua : année 2020).

Mois	T (C)	TM (C)	Tm (C)
Janvier	12,31	16	8,7
Février	14,95	18	11,9
Mars	15,85	18,6	12,1
Avril	17,4	19,5	15,4
Mai	20,7	23,1	18,3
Juin	23,6	26,3	20,9
Juillet	25,95	27,8	24,1
Aôut	27,8	30,2	25,4
September	24,65	26,5	22,8
October	20,35	23,5	17,2
November	17,8	20,5	15,1
December	14,7	17,1	12,3

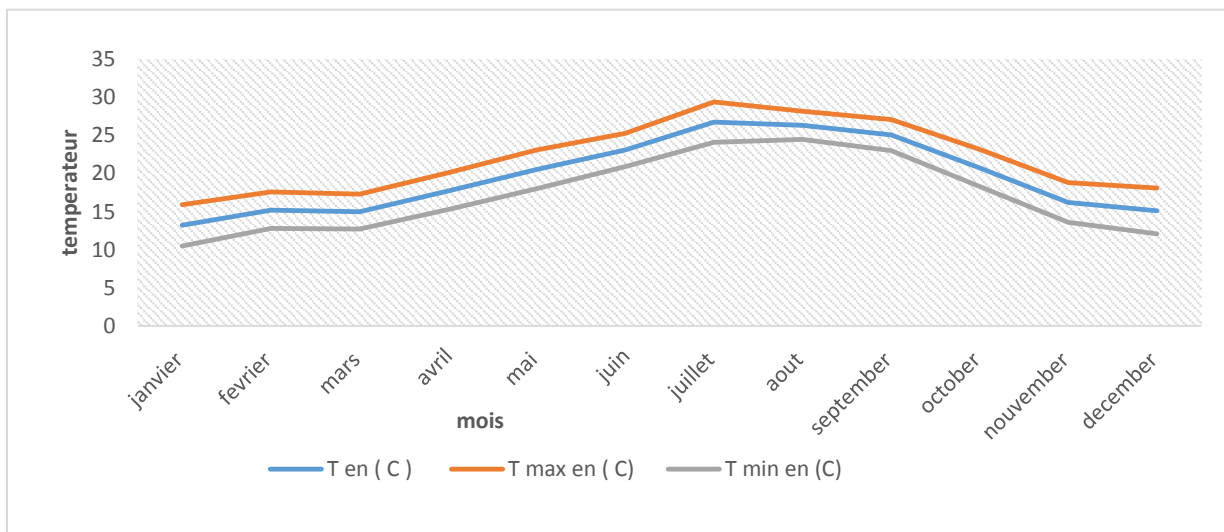


Figure III.2 : Diagramme de températures d'Oran .

La température minimale la plus basse enregistrée au cours de cette période à la station d'Arzew est 8.7 °C alors que le maximum observé est de 30,2°C. Les températures moyennes mensuelles peuvent osciller entre 12.31°C en janvier et 27.8°C en août.

Tableau III.4 : Variations de la température à Oran .

Mois	T (C)	TM (C)	Tm (C)
Janvier	13,2	15,9	10,5
Février	15,2	17,6	12,8
Mars	15	17,3	12,7
Avril	17,7	20,1	15,3
Mai	20,55	23,1	18
Juin	23,1	25,3	20,9
Juillet	26,75	29,4	24,1
Août	26,35	28,2	24,5
Septembre	25,05	27,1	23
Octobre	20,75	23,2	18,3
Novembre	16,2	18,8	13,6
Décembre	15,1	18,1	12,1

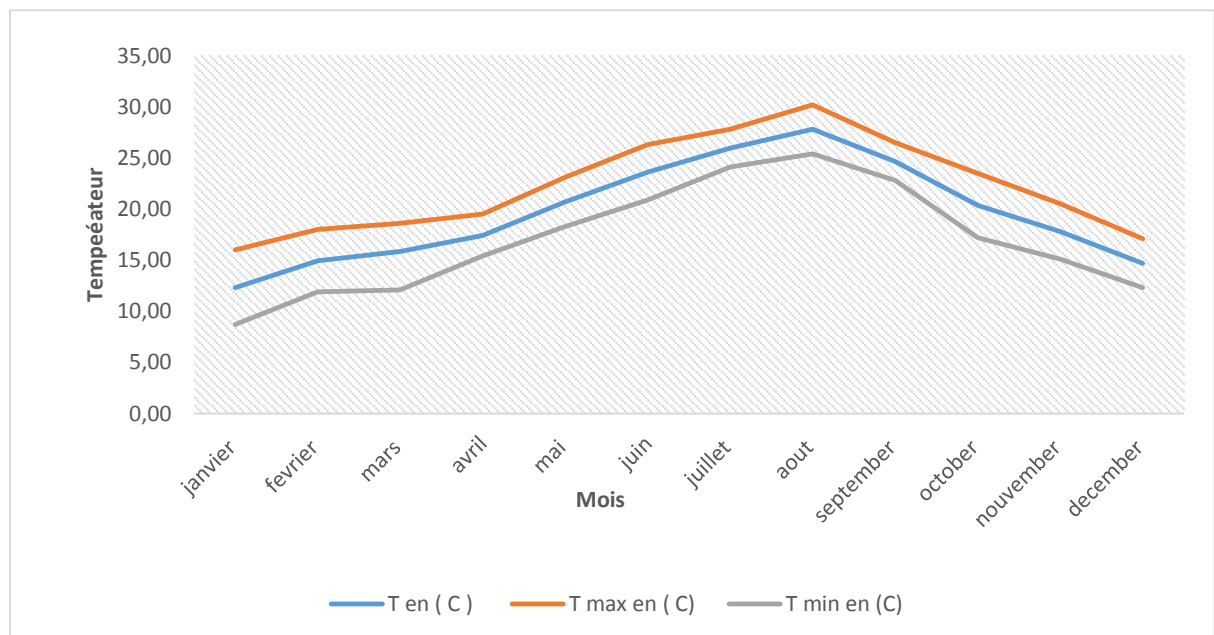


Figure III.3 : Diagramme de températures à zone Arzew .

La température minimale la plus basse enregistrée au cours de cette période à la station d'Arzew est 10,5 °C alors que le maximum observé est de 29,4°C. Les températures moyennes mensuelles peuvent osciller entre 13,2°C en janvier et 26,75°C en août.

III.3.1.3 Précipitations :

Dans la région d'Oran, les précipitations sont très variables sur une année et d'une année à l'autre. Ces variations s'expliquent par l'existence d'importants gradients de précipitations dans le pays. Un gradient de précipitations longitudinal explique que les pluies augmentent en allant d'Ouest à Est (450 mm/an à Oran plus de 1000 mm/an à Annaba) (figure III.4).

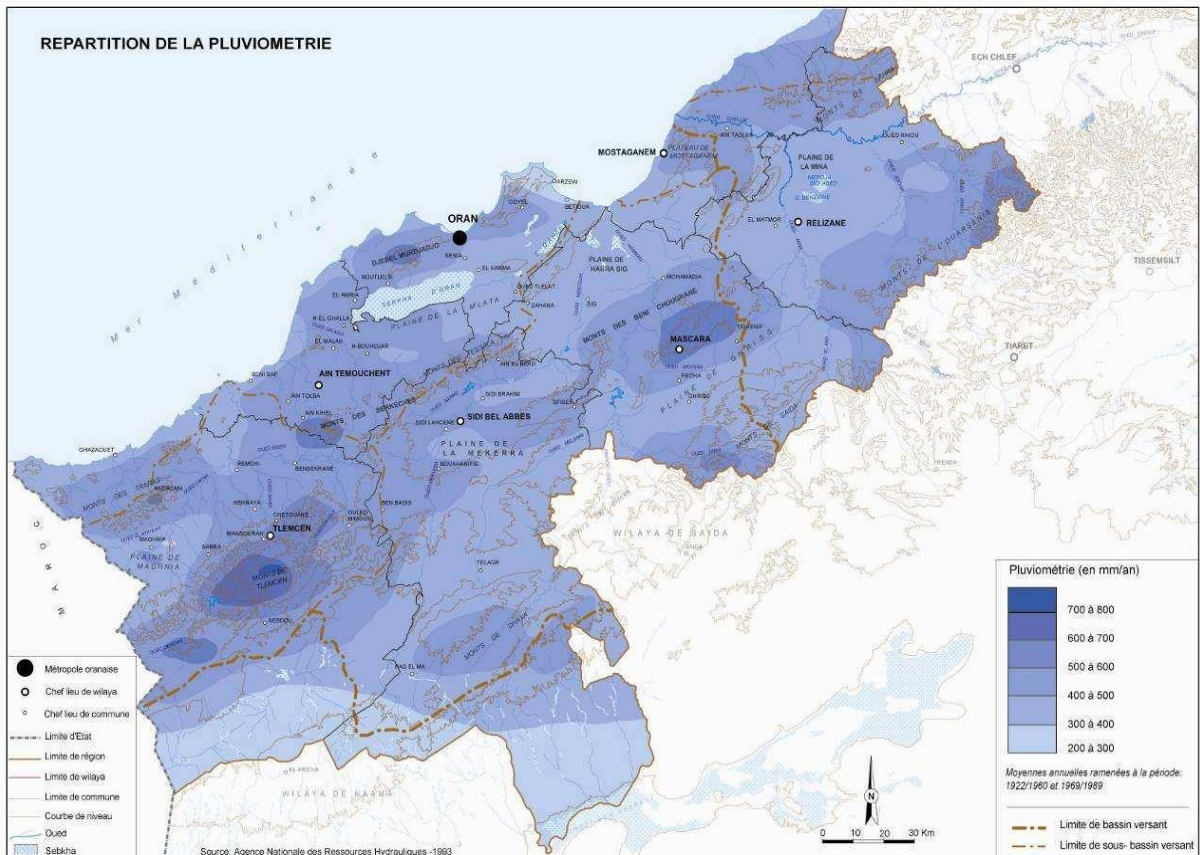


Figure III.4 : Répartition de la pluviométrie dans la wilaya d'Oran.

Une grande variabilité est remarquée sur la répartition interannuelle des précipitations sur la région. Les précipitations moyennes mensuelles peuvent varier de 1 mm d'eau en saison sèche à environ 80 mm en période hivernale. La série pluviométrique 2020/2021 donne les statistiques pluviométriques suivantes :

- Valeur maximale : 103.38 mm (2021).
- Valeur minimale : 0 mm (2020).

Tableau III.5 : Synthèse des relevés météorologiques des températures et précipitations.

Mois	T (C)	P (mm)
Janvier	12,31	35,31
Fevrier	14,95	00
Mars	15,85	24,39
Avril	17,4	53,6
Mai	20,7	14,22
Juin	23,6	00
Juillet	25,95	00
Août	27,8	00
Septembre	24,65	00
Octobre	20,35	4,82
Novembre	17,8	19,3
Décembre	14,7	13

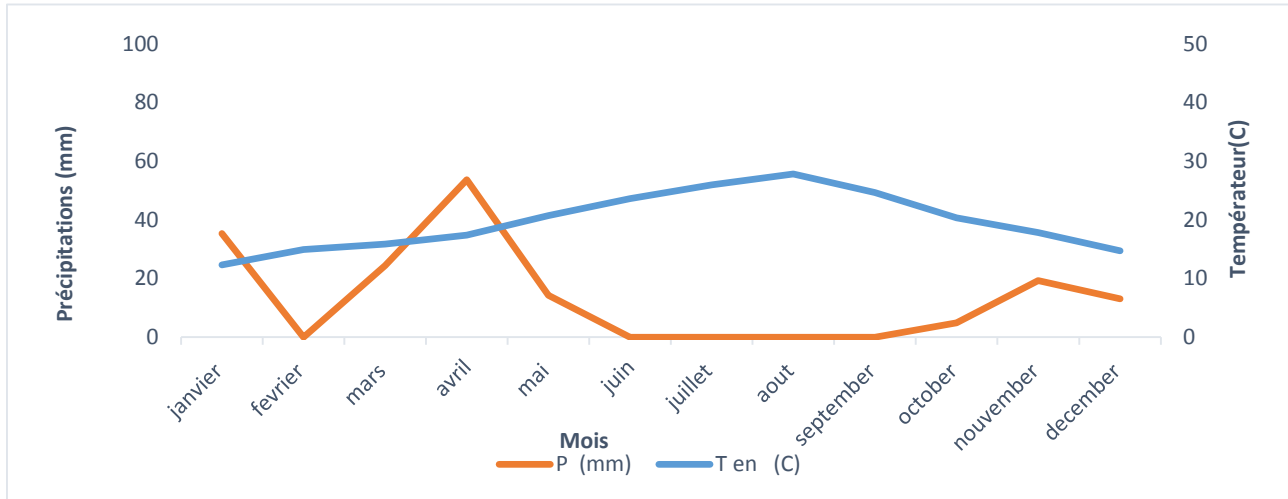


Figure III.5 : Diagramme ombrothermique de station Arzew.

Tableau III.6 : Synthétise des relevés météorologiques des températures et précipitations .

Mois	T (C)	P (mm)
Janvier	13,2	40,14
Fèvrier	15,2	0,76
Mars	15	82,3
Avril	17,7	18,28
Mai	20,55	4,56
Juin	23,1	12,18
Juillet	26,75	00
Août	26,35	1,27
Septembre	25,05	5,33
Octobre	20,75	6,1
Novembre	16,2	103,38
Décembre	15,1	16,76

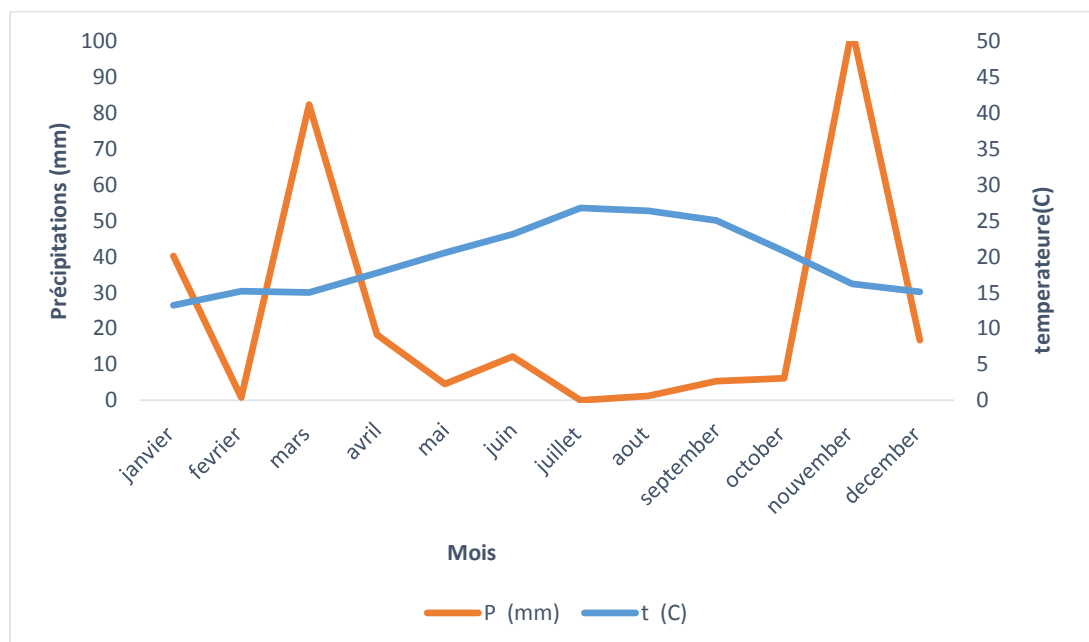


Figure III.6 : Diagramme ombrothermique de station Arzew .

III.3.1.4 Humidité :

La zone côtière de l’Oranie se caractérise par une humidité relative de plus de 60% tout le long de l’année. L’humidité annuelle moyenne de la zone d’étude est de 76%, avec une moyenne de minimums de 70 % et une moyenne des maximums de 80 %. Les tableaux III.7 et III.8 montrent changements d’humidité au cours de l’année 2020 et 2021.

Tableau III.7 : Humidités relatives mensuelles moyennes (%) de Bethioua.

Mois	Humidité (2020)
Janvier	74,2
Février	78
Mars	74,4
Avril	78,8
Mai	74
Juin	70,5
Juillet	82,5
Août	73,1
Septembre	73,3
Octobre	68,9
Novembre	72,7
Décembre	77

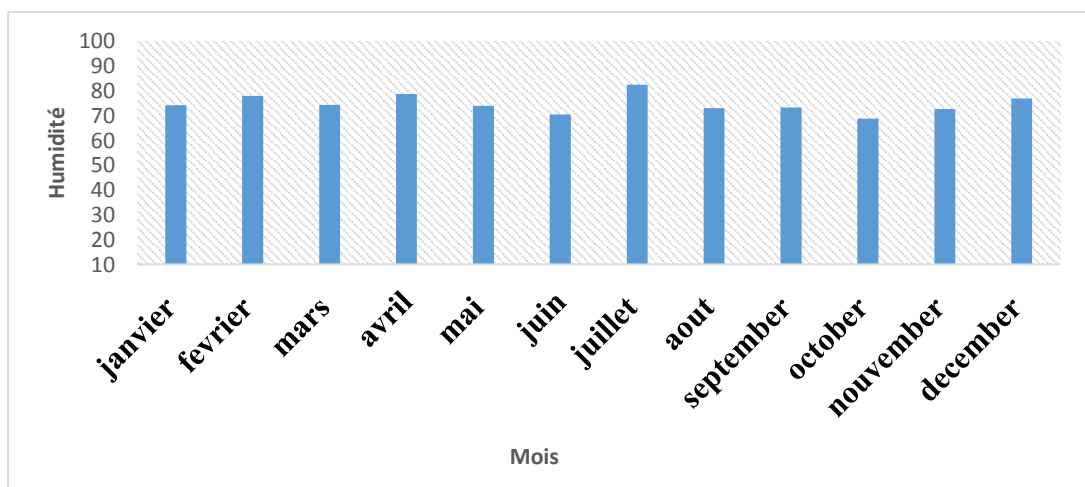


Figure III.7 : Variations interannuelles de l’humidité relative de l’air à Bethioua.

Tableau III.8 : Humidités relatives mensuelles moyennes (%) à Bethioua.

Mois	Humidité (2021)
Janvier	78
Février	77,1
Mars	80,3
Avril	81,6
Mai	78,6
Juin	82,1
Juillet	75
Août	84,2
Septembre	83,6
Octobre	73,3
Novembre	76
Décembre	76,8

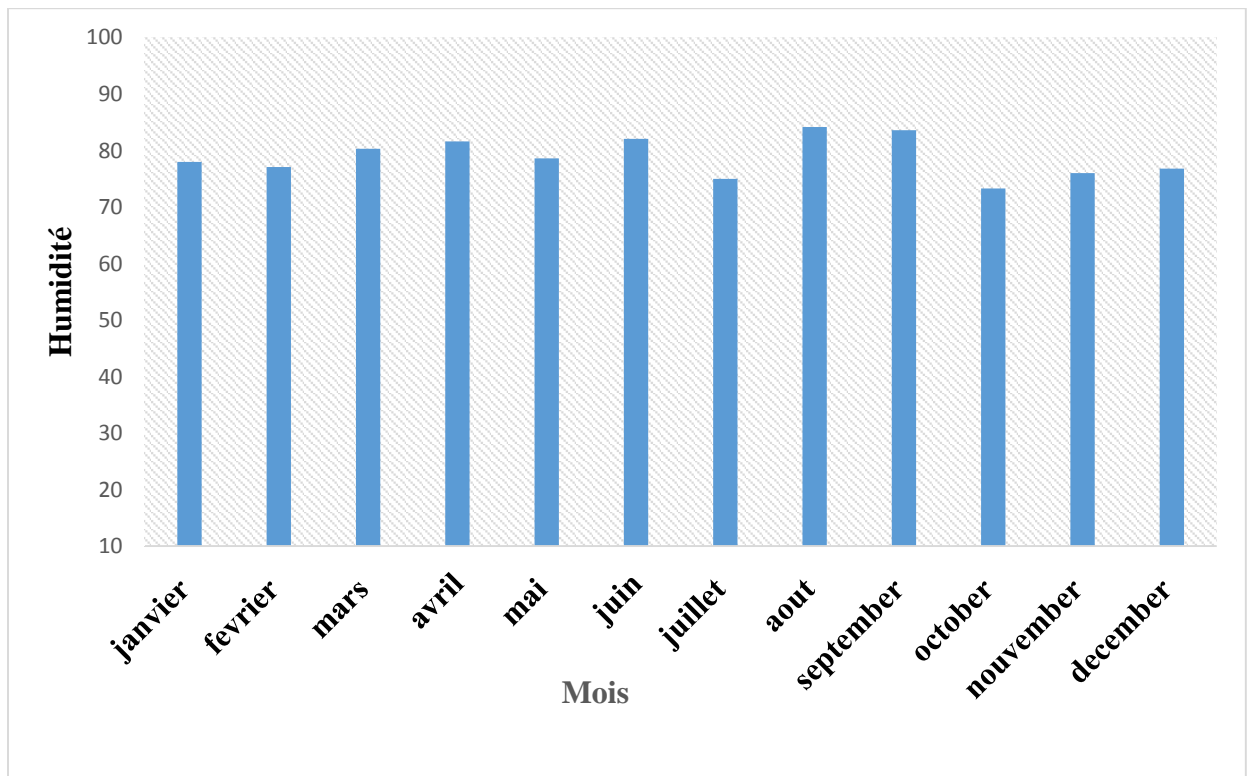


Figure III.8 : Variations interannuelles de l'humidité relative de l'air à bethioua.

III.3.1.5 Vent :

Les vents sont très variables au Nord et au Sud. Les forces éoliennes ne dépassent pas les 120 km/h. Au Sud, Ils déplacent chaque année entre 60 et 200 millions de tonnes de poussières dans l'air. Ils soulèvent de 10 à 20 millions de tonnes de sable. En été, le sirocco, un vent très sec et très chaud (dit le Chehili ou chili), se dirige du sud vers le nord. Les tableaux III.9 et III.10 montrent les variations de la vitesse des vents durant l'année 2020 et 2021 à Arzew (Oran) :

Tableau III.9 : Variations de la vitesse de vente à Arzew (Bethioua) en 2020.

Mois	V min	V max
Janvier	8,7	15,2
Février	10,8	21,2
Mars	15,7	28
Avril	14,5	26,2
Mai	12,3	23,3
Juin	15,3	26,3
Juillet	12,4	22
Août	13,7	25,7
Septembre	13,9	25,9
Octobre	14,7	25,6
Novembre	13,7	23,6
Décembre	20,3	32,2

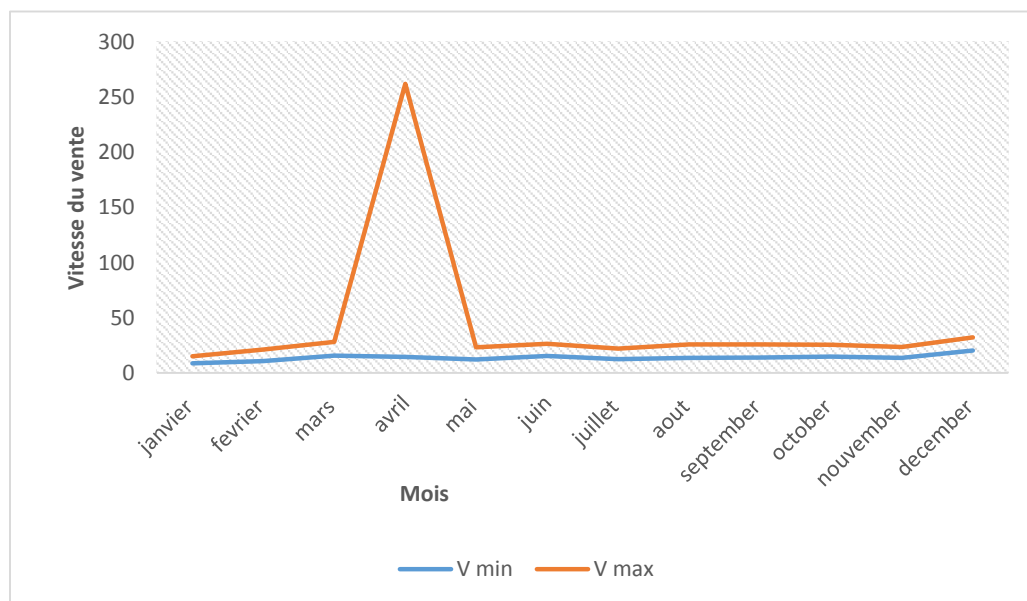


Figure III.9 : Diagramme d'évolution des ventes de Arzew (Bethioua) en 2020.

Tableau III.10 : Variations de la vitesse de vente à Arzew (Bethioua) en 2021.

Mois	V min	V max
Janvier	17.7	29.5
Février	18.4	32.1
Mars	14.6	25.8
Avril	13.8	28.4
Mai	16.2	28
Juin	15.5	28.5
Juillet	15.6	26.8
Août	14.2	23.9
Septembre	13.2	23.1
Octobre	12.4	25.8
Novembre	15	26.3
Décembre	13.3	24.8

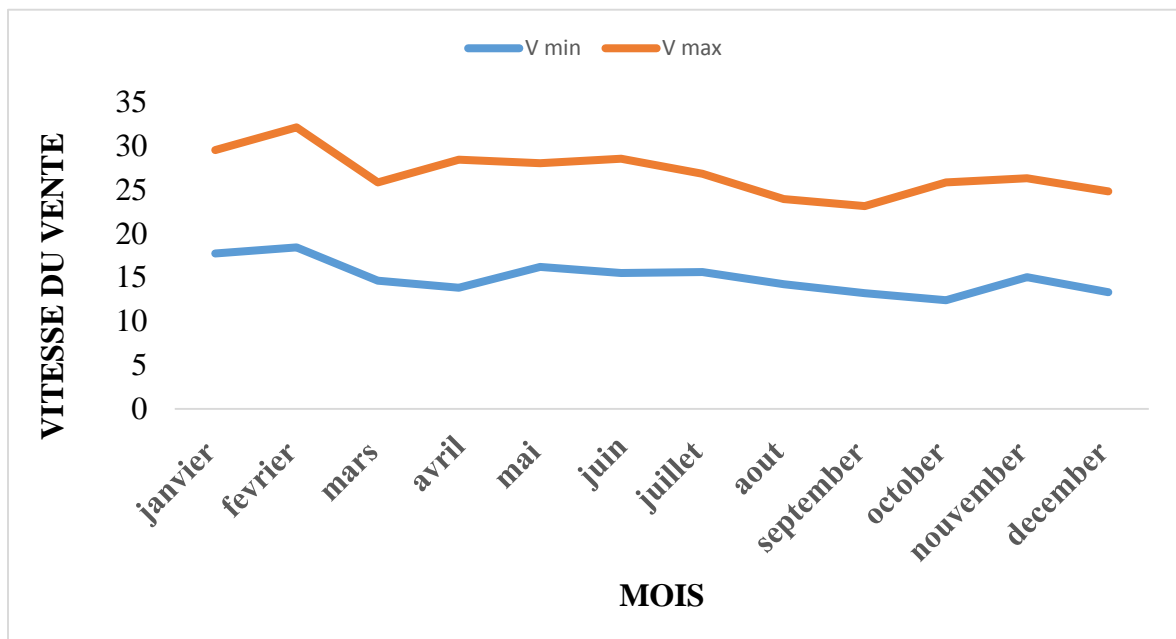


Figure III.10 : Diagramme d'évolution des ventes de Bethioua (Oran) en 2021.

III.3.1.6 Géologie de la région :

L'Algérie est divisée en deux unités tectoniques majeures séparées par la faille sud-atlasique (figure III.11).

- Le Nord de l'Algérie portant l'empreinte de la tectonique alpine.
- La plate-forme saharienne, relativement stable, où la tectonique est moins prononcée.

Le Nord de l'Algérie est délimité par les éléments suivants :

- Au Sud, l'Atlas saharien, une chaîne de montagnes d'origine alpine.
- Au Centre, des plateformes comme la Méséta Oranaise à l'Ouest et le môle d'Ain Regada à l'Est. Dans la partie septentrionale, l'Atlas tellien est une zone complexe constituée de nappes mises en place au Miocène inférieur. Des bassins néogènes tardifs comme le Chélif et le Hodna se sont installés sur ces nappes.

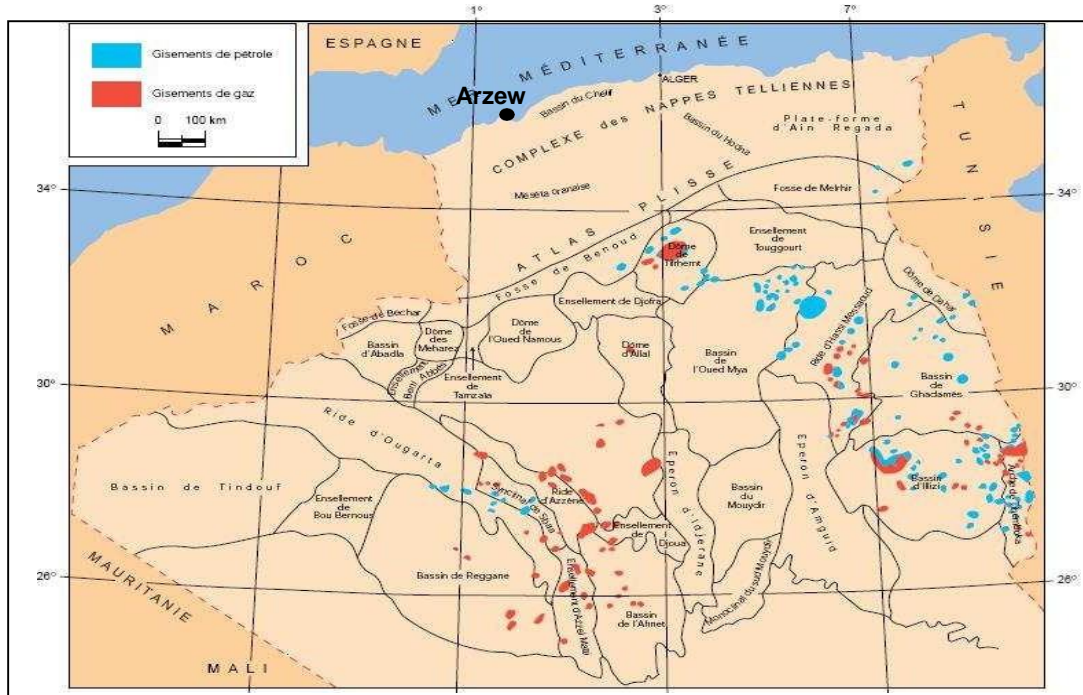


Figure III.11 : Unités géologiques d'Algérie (SH/EXP. 1993).

III.3.1.6.1 Géologie de la zone :

On rencontre, sur la zone pétrochimique, des terrains d'âge secondaire à tertiaire.

- **Les terrains secondaires** : sont les calcrés schistes crétacé jurassique d'Arzew qui se présentent sous 2 aspects très différents :
 - Sous la forme de calcaire compact jaune, métamorphique et légèrement dolomitique, parfois très fracturé et comprend parfois quelques fissures

remplies de silice.

- Sous forme d'alternance de niveau calcaire dur.
- **Les terrains tertiaires** : sont des terrains miocènes qui se présentent principalement sous 3 faciès différents :
 - Les marnes bleues ont une très grande puissance et peuvent atteindre une épaisseur de plus de 100 m d'après les sondages électriques.
 - Les cinérites, qui séparent le plus les marnes bleues tertiaires des argiles tertiaires, se présentent sous la forme d'une formation grise, pulvérulente et débutent souvent par des grouwarkes, Ces derniers renferment les galets de roches vertes et d'une matrice légèrement calcaire.
 - Les argiles terminent les formations tertiaires. Ces argiles sont altérées et présentent parfois quelques biotites et quelques inclusions vertes.
 - Les terrains quaternaires sont des formations de plage comprenant des grès et des lumachelles avec parfois quelques passages calcaires et quelques passages gréseux altérées légèrement argileux.

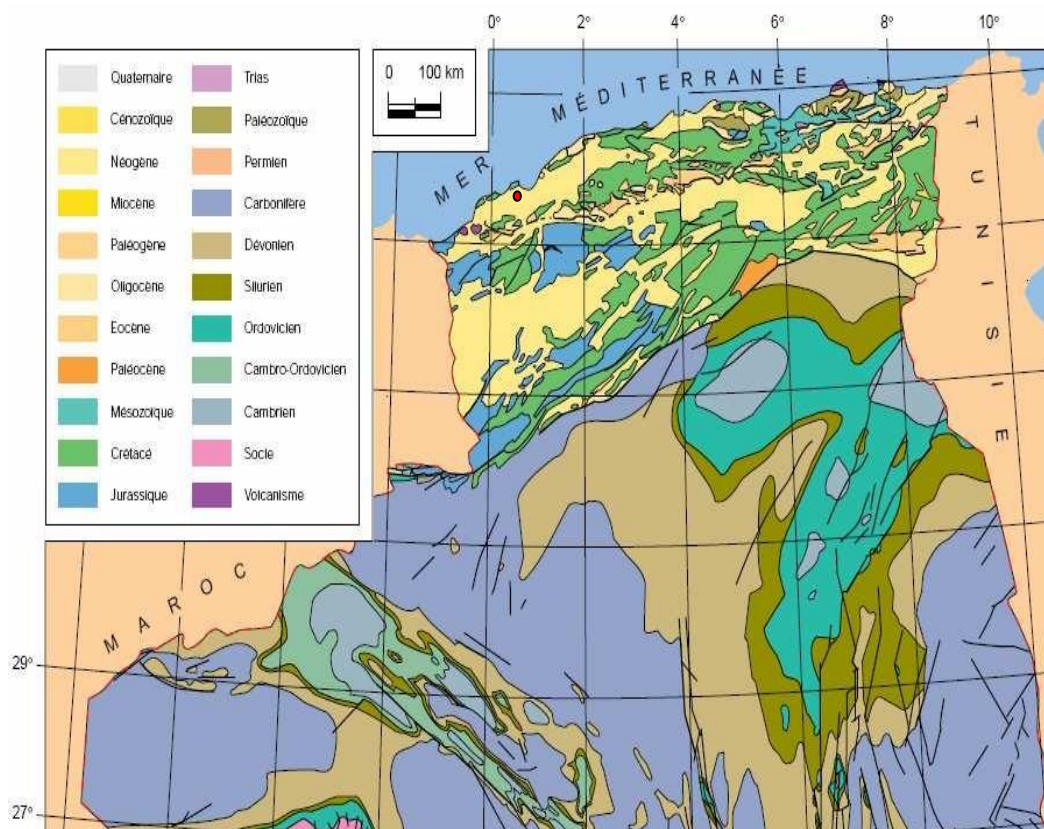


Figure III.12 : Carte Géologique d'Algérie.

III.3.1.7 Hydrologie :

Le bassin d'Arzew est drainé par quelques cours d'eau qui sont de direction Ouest-Est et Sud-Nord. Ces cours d'eaux appelés oueds coulent dans la mer ; ils sont torrentiels pendant les périodes de pluies. Ces oueds sont :

- Oued El Mouhgoun,
- Oued Tasmanit,
- Oued El Rahi,
- Oued El Maleh

Les oueds principaux sont permanents et prennent leur source à quelques kilomètres de la mer. Dans Ce Bassin l'hydrologie de surface a été modifiée par la construction de grands bâtiments industriels dans la zone d'Arzew et des collecteurs ont été mis en place pour l'évacuation des eaux industrielles et des eaux usées des complexes (Figure III.13).

Il existe d'autres aquifères superficiels significatifs alentour tels que les Salines d'Arzew, le Lac de Télamine, la Sebkhha d'Oran et les Marais de la Macta. Ces marécages font partie de la zone humide de l'Ouest de l'Algérie [1] .

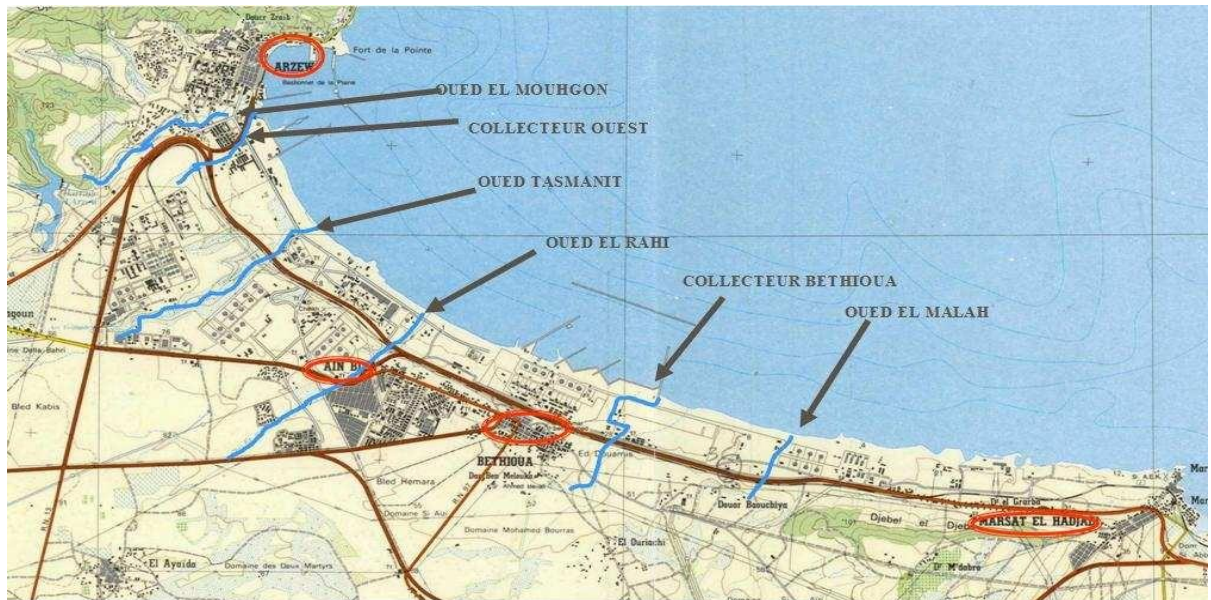


Figure III.13 : Réseau hydrographique de la baie d'Arzew.

III.3.1.7.1 Hydrogéologie :

Dans le Nord de l'Algérie, on identifie le complexe triasique (mal connu) et les complexes jurassique, crétacé et paléogène-néogène.

Dans les hauts plateaux, le système hydrodynamique du complexe jurassique est ouvert. A partir d'une ligne de partage des eaux situées dans l'Atlas saharien plissé, les hauteurs potentiométriques baissent en direction des hauts plateaux et de la Plateforme Saharienne où la fermeture des réservoirs témoigne du rôle d'écran joué par l'accident sud-atlasique [1] .

Dans l'avant-fosse pré-tellienne, seule la partie Est (sous les nappes) montre des hauteurs potentiométriques élevées et une bonne fermeture hydrogéologique. Ailleurs, on rencontre des pressions inférieures aux pressions hydrostatiques, indiquant une ouverture aux infiltrations [1] .

L'approvisionnement en eau de la zone industrielle ainsi que de la population ne provient pas des nappes phréatiques de la baie d'Arzew. Il est assuré par l'usine de dessalement Kahrama et des réservoirs de Fergoug et Chélif. A l'intérieur de la zone côtière de la baie d'Arzew se trouve le plateau des Hassis qui se trouve à environ 50 m au-dessus du niveau de la mer au Sud de Bethioua (figure). Ce plateau contient une nappe exploitée surtout par les agriculteurs (puits) le long de la route d'Oran à Arzew.

III.3.1.8 Géomorphologie :

Le complexe GP1/Z Arzew est un terrain qui présente une pente en direction du nord (Mer méditerranée) et est terrassé au sud (plusieurs plateaux de niveaux différents, terrain irrégulier au nord. De plus, le terrain est moyennement sensible à l'érosion.

III.3.2 Risques et catastrophes naturelles :

III.3.2.1 Sismicité :

L'Algérie du Nord est caractérisée par une sismicité qui est causée par l'affrontement des plaques africaine et eurasiatique : Cette sismicité se matérialise généralement par des séismes modérés à faibles quoique parfois des séismes violents puissent se produire. Ces séismes génèrent bien souvent des catastrophes à savoir les séismes d'El Asnam du 10/10/1980, et de Boumerdes du 21/05/2003. Le territoire Algérien est divisé en cinq régions sismiques

- Zone III : Sismicité élevée
- Zone II a et II b : Sismicité moyenne
- Zone I : Sismicité faible

- Zone 0 : Sismicité négligeable [15] .

La Wilaya d'Oran se trouve en zone de niveau 3.

Ces séismes engendrent des glissements de terrain, des failles, des éboulements rocheux et des destructions de construction. Ils constituent donc un risque important pour l'urbanisme et les infrastructures (transport, barrage, sites industriels...)[15] .

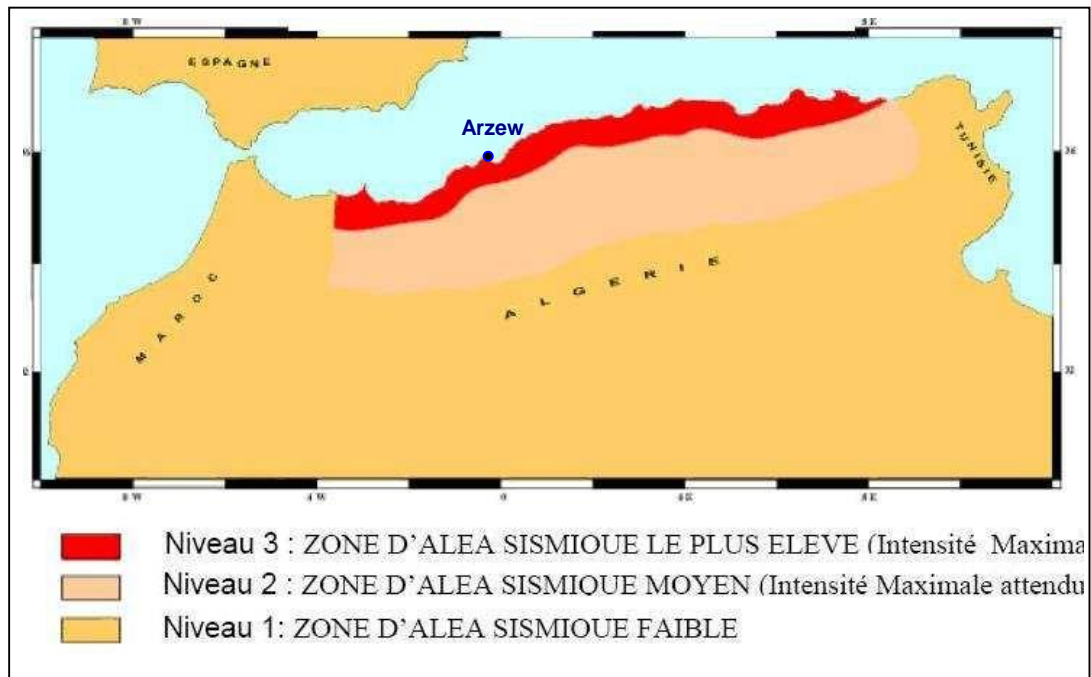


Figure III.14 : Zonage sismique en Algérie (SH/EXP) .

III.3.2.2 Foudre :

Le paramètre foudre est indispensable pour la mise en sécurité des installations. La fréquence ou l'historique de ce phénomène ne sont pas disponibles auprès de l'Office National de la Météorologie (ONM) ; il serait probablement associé aux orages.

III.3.2.3 Glissement de terrains :

Il n'y a pas de risque de glissement terrain car le site sis sur un terrain plat présentant des pentes moins à 3 %.

III.3.2.3 Inondation :

Le site se trouve dans une zone très rarement inondable.

III.3.3 Etat Initial du Milieu Biologique :

III.3.3.1 Flore :

La zone humide de Mactâa (classée par la convention de RAMSAR), renferme divers biotopes ; ceux constitués de marais peu profonds et de basse plaine, de lacs de petites superficies ou sebkhas, ainsi que des zones steppiques formées par des groupements végétaux halophiles (*Salicornia europaea*, *Spergularia doumerguei* endémique à l'Oranie littorale, et *Suaeda maritima*), des zones boisées essentiellement constituées de pin d'Alep (*Pinus halepensis*), tamaris (Tamarix) et de genévrier (*Juniperus* sp) et enfin des zones cultivées en céréales et en vignes.

La flore des Salines d'Arzew est caractérisée par une discrète présence des halophytes ainsi que plusieurs bouquets de Palmier éventail Méditerranéen (*Chamaerops humilis*) auprès des levées. Lorsque salicornes (*Salicornia* spp), et les bouquets secs des espèces d'Arthrocnemum se font remarquer, le lac et les bassins salins saisonniers de la Sebka d'Oran sont caractérisés par des espèces végétales halophiles. Et bien qu'ils ont été classés comme ayant peu de végétation, on y trouve tout de même des espèces de Phragmites australis, Arthrocnemum glaucum, Juncus acutus, et Scirpus qui bordent les côtes et les cours d'eau; la Suaeda fruticosa étant l'espèce végétale dominante dans les bassins salins inondés de manière saisonnière (Birdlife international, 2006).



Figure III.15 : Marais de la Mactâa.

III.3.3.2 Faune :

Les sites remarquables les plus proches du complexe (marais de la Macta, salines d'Arzew, Sebkhia d'Oran) sont considérés comme sensibles car ils comportent des écosystèmes remarquables avec de nombreuses espèces protégées, tel que le Marais de Macta qui abrite de nombreux invertébrés ainsi que des poissons, mais est également considéré comme un lieu favorable pour la nidification de diverses espèces nicheuses tels que le Telève Sultane (*Porphyrio porphyrio*) et le Héron pourpré (*Ardea purpurea*).



Figure III.16 : Faune des zones humides (skid 2021).

III.3.4 Etat initial du milieu humain & Environnement socio-économique :

III.3.4.1 Occupation des sols :

Selon le PDAU du chef-lieu d'Arzew, le complexe GP1/Z, situé dans le quartier SI-9, est un pôle industriel pétrochimique de 2592 hectares comprenant deux ports spécialisés et une plate-forme industrielle.

Le centre industriel d'Arzew est situé à 42 km au nord d'Åland. Il s'étend sur environ 12 kilomètres et comprend les villes d'Arzew, Ain El Biya, Bethioua et Mers El Hadjadj. Le pôle a eu pour objectif initial de structurer l'ensemble du territoire dans lequel il est inséré aussi bien au niveau international, national, que local. Les limites du complexe GP1Z sont :

- A l'Est : la centrale thermique Sonelgaz
- A l'Ouest: le projet GL3Z,
- Au Nord: la mer Méditerranée,
- Au Sud : la route d'accès principale de la Zone

III.3.4.2 Implantation humaine :

Le tableau III.11 présente la démographie des agglomérations les plus proches du site ainsi que leur distance par rapport au site (figure 20).

Source : Direction de la Planification et de l'aménagement du Territoire.

Tableau III.11 : Distance des agglomérations par rapport au site (source : Direction de la Planification et de l'aménagement du Territoire (DPAT)).

Agglomérations	Nb d'habitants	Distance par rapport au site
Douar Baouchiya	–	550 m
Bethioua	17 660	2,8 km
Ain El Biya	31 595	5,5 km
Arzew	82 590	> 10 km
Mers El Hadjadj	12 689	2 km

La distance qui sépare quatorze (14) agglomérations est inférieure à 5 km, dont sept (07) chefs-lieux de communes (tableau 12) :

Tableau III.12 : Distance entre les agglomérations (DPAT).

De l'agglomération	A l'agglomération	Distance
Les Andalouses	El Ançor	2,1 km
Les Andalouses	Bousfer Plage	3,5 km
Bousfer Plage	Les Corales	3,1 km
Les Corales	La Madrague	1,1 km
La Madrague	Ain El Turck (Cap Falcon)	0,52 km
Ain El Turck (saint rock)	Mers El Kebir	3,5 Km
Mers El Kebir	Oran	4,3 km
Cap Carbon	Fontaine des Gazelles	1,6 km
Fontaine des Gazelles	Arzew	0,24 km
Ain El Bya	Béthioua	conurbation
Béthioua	Arrarsa	0,7 km

III.3.4.3 Logements :

Bethioua accuse un déficit en logements même si le nombre d'habitations a augmenté ces dernières années. La ville comprend 3438 logements comparés aux 2023 en 1987. 1581 logements sont situés dans la zone administrative de Bethioua, et les 1857 logements restants sont répartis dans des agglomérations secondaires [16].

III.3.4.4 Activités :

III.3.4.4.1 Activités agricoles :

L'agriculture dans la région est à prédominance céréalière. Les différentes cultures aussi pratiquées sont le maraîchage et l'arboré-culture. L'activité agricole est localisée essentiellement dans les plaines littorales d'El Ançor, Bousfer et Marsat El Hadjadj et dans les parcelles agricoles de Madagh, Cap Blanc et Kristel. La protection de ce potentiel agricole contre l'avancée des dunes et des versants montagneux se fait par le développement d'une nouvelle politique agricole basée sur l'arboriculture.

III.3.4.4.2 Activités de pêche :

La pêche constitue une activité économique importante dans la région. Les principaux ports de pêche sont Oran, Arzew.

- **Pêche :**

- Deux (02) ports de pêche Oran et Arzew.
- Une flottille qui représente 7 % de la flottille du pays.
- Une production halieutique annuelle de plus de 7 000 tonnes .

Les espèces pêchées sont :

- Demersales : Rouget, Merlan, Pageot, Sole, Mérou, Pagre, Raie Torpille, etc.
- Petit pélagiques : Allache, Anchois, Sardine, Saurel, Bogue, Brochet.
- Gros pélagiques : Espadon Bonite Chat.
- Crustacés : Crevette rouge Crevette blanche .

- **Forêt et maquis :**

Le couvert forestier est constitué d'essences de maquis et broussailles. La superficie forestière dans la commune de Bethioua couvre 323 hectares. Celle d'Arzew couvre 3312 ha (tableau III.13).

Tableau III.13 : Les forêts dans la région d’Arzew (Direction de la Conservation des Forêts (DCF)).

Communes	Superficie Totale (ha)	Superficie forestière (ha)	Taux de couverture forestière (%)
BETHIOUA	10857	323	2,98
ARZEW	7190	3312	46,06
AIN EL BIYA	3615	126	3,49
MERS EL HADJAJ	5229	375	7,17
SIDI BEN YEBKA	5169	3387	65,53

La superficie forestière dans la zone littorale est de 10320,21 hectares, soit un taux de couverture de 28,37 % de la superficie totale de la zone littorale. Ce patrimoine forestier n’est pas productif. La forêt dominante de M’Sila est exploitable pour une faible production de Chêne liège. Le reste des terrains dégradés par l’érosion nécessite une mise en valeur par des opérations de reboisement intensif dans le but de préserver les terres agricoles existantes à Cap Blanc, Kristel ainsi que les plaines d’El-Ançor, Bousfer et Marsat El Hadjadj [17] .

III.3.4.4.3 Activités industrielles :

La figure III.17 montre que la région d’Oran dispose de plusieurs unités industrielles. La zone industrielle la plus importante est celle d’Arzew.

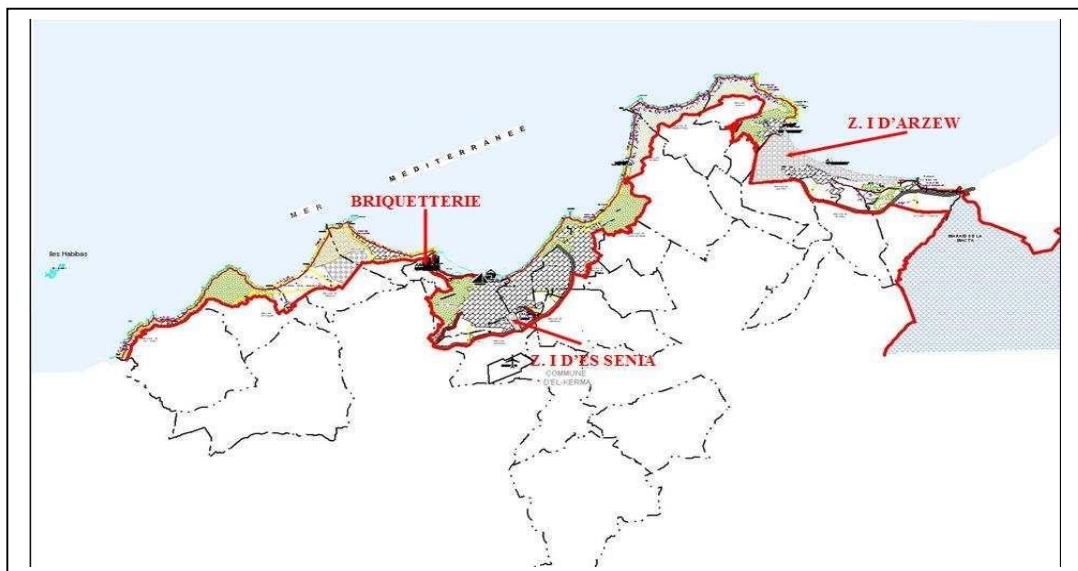


Figure III.17 : Localisation des zones industrielles dans la wilaya d’Oran.

La plateforme industrielle d'Arzew s'étale sur une superficie de 2 500 ha. 935 ha sont occupés par les unités de production et service. Plus de 900 ha sont réservés à l'industrie pétrochimique et 400 ha sont réservés aux couloirs techniques de passage de canalisations et câbles entre les unités du pôle, entre les unités et les ports gazier et pétrolier [1].

Elle génère un volume d'emploi total de 12.007 soit une densité moyenne de 12,5 emplois / ha. Elle comprend les infrastructures suivantes :

- Une concentration élevée de complexes de liquéfaction de gaz, de raffinage et de pétrochimie à haut risque
- Une capacité de stockage aérien en produits hydrocarbures les plus variés, répartis au niveau des divers complexes, avec un potentiel risque extérieur élevé dont :
 - ✓ GNL 671 000 m³
 - ✓ GPL 615 000 m³
 - ✓ Ammoniac 115 000 m³
 - ✓ Méthanol 18 000 m³
 - ✓ Carburant, Fuel, Gaz-oil 542000 m³
 - ✓ Brut 315 000 T
 - ✓ Condensât 255 000 m³
- Des unités de production :
 - ✓ **HELIOS** : Unité de production d'hélium et azote.
 - ✓ **FERTIAL**: Unité de production d'engrais liquides UAN 32%.
 - ✓ **ENGI** : Unité de production de gaz industriel.
 - ✓ **EMB** : Unité de production d'emballage métallique.
 - ✓ **NAFTAL/AVM** : Unité d'approvisionnement des bateaux en carburant.
 - ✓ **SONELGAZ** : Centrale électrique, capacité 960 MW.
 - ✓ **KAHRAMA** : Centrale électrique combinée à une unité de dessalement d'eau de mer.
 - ✓ **NAFTAL** : Centre emplisseur GPL.
 - ✓ **COGIZ** : Conditionnement et commercialisation.
 - ✓ **SORFERT** : Unité de production d'engrais azoté.
- Un ensemble d'unités de prestation de service dans les domaines suivant (figure III.18) :
 - ✓ **Maintenance Industrielle**: SOMIZ ,ENGTP.

- ✓ **Génie Civil** : GCB.
- ✓ **Transport** : SOTRAZ.
- ✓ **Formation du personnel** : CFSI Centre de formation sécurité industrielle , IAP Institut algérien de pétrole, GTP École de soudure ex ALTRA.

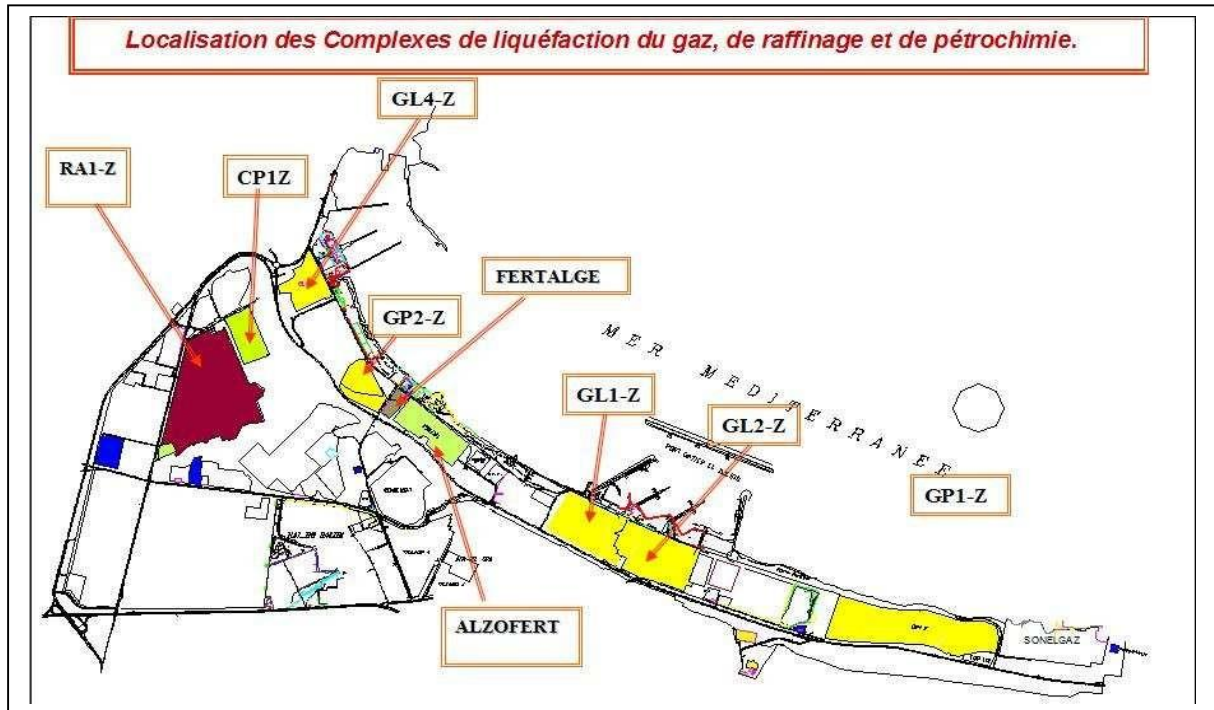


Figure III.18 : Localisation des complexes de liquéfaction de gaz, de raffinage et de pétrochimie (Source EGZIA).

Activités tertiaires :

Un bon nombre d'activités sont liées à l'activité industrielle comme la maintenance, le transport des marchandises et du personnel, la restauration, les écoles de formation, la gestion de la zone DRIZ (Direction de la zone industrielle d'Arzew).

- **Infrastructures**

-Trafic routier et autoroutier :

La zone industrielle d'Arzew a son propre réseau de routes qui les complexes entre eux et les connectant avec les ports de Béthioua et d'Arzew. Les communes de la wilaya sont reliées entre elles par un réseau routier entretenu ; il se compose de routes nationales, de chemins de Wilaya et de chemins communaux (figure 28). La réalisation l'autoroute Est-Ouest sera un atout supplémentaire pour la Wilaya.

-Routes nationales :

RN 11 : reliant Oran – Mostaganem en passant par Mers El Hadjaj, Béthioua, Arzew, ElMouhgoun, Gdyl, Hassi Ben Okba et Hassi Aneur. Sa longueur est de 50 km.

RN 13 : reliant El Mouhgoun, Béthioua et Hassi Mafsoukh. Sa longueur est de 40 km. Ces Routes Nationales sont généralement en bon état et leur largeur varient entre 7 et 10 m.

-Trafic ferroviaire :

Un réseau ferroviaire relie la ville d'Oran à Aïn Témouchent, Relizane et Mostaganem. La zone industrielle d'Arzew-Bethioua est traversée par un chemin de fer de 14,50 km. Il s'agit de la voie ferrée Arzew-Mohamadia (utilisée uniquement pour le transport d'hydrocarbures), d'une longueur totale de 38,37 km.

-Transport maritime : Il existe trois ports dans la wilaya d'Oran :

- **Port d'Oran** : Deuxième port commercial après Alger avec un capital de 3 millions de Tonne / an. Il occupe une superficie totale de terre-pleins aménagés de 71 ha et un plan d'eau de 112 ha.
- **Port d'Arzew** : Commercial, Industriel (hydrocarbures) et pêche : La création du port d'Arzew remonte à l'époque Romaine (Portus Magnus) avec un plan d'eau d'une superficie de 100 ha. Ce port est spécialisé dans le trafic des hydrocarbures pour le chargement des produits raffinés.
- **Port de Béthioua** : à vocation gazière, de construction récente (de 1975 à 1978), Ce port assure le chargement, les enlèvements des autres produits tels que le brut, le condensat, le GPL, avec un plan d'eau d'une superficie de 175 ha.

Les ports d'Arzew et de Béthioua (figure III.19) constituent la sortie principale des hydrocarbures exportés d'Algérie.

Choisis pour leurs sites, les deux ports offrent des capacités de production très importantes au vu des installations mises en place. L'Entreprise Portuaire d'Arzew (EPA) est chargée de la gestion, de l'exploitation et du développement de ces ports. Elle exerce une activité de transit orientée essentiellement vers les exportations des hydrocarbures.

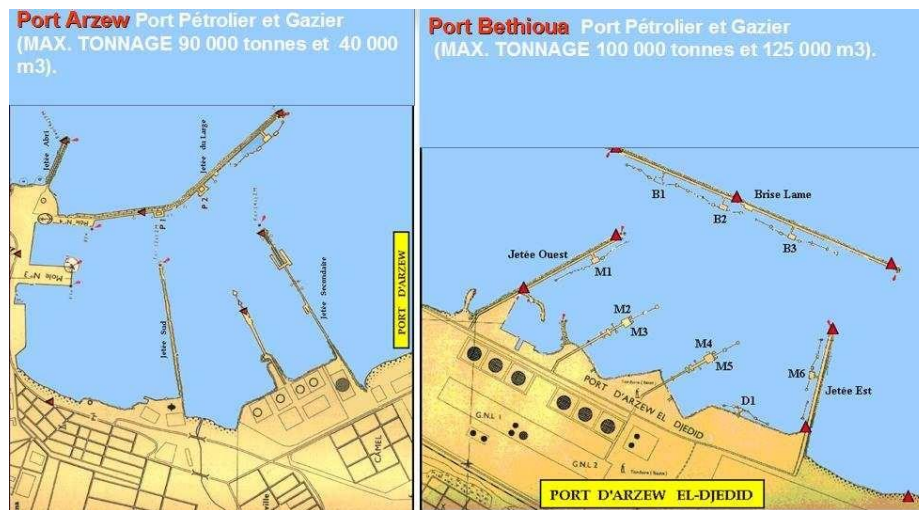


Figure III.19 : Ports d'Arzew et de Bethioua.

-Réseau énergétique :

Un réseau énergétique conforme aux standards internationaux comprend des lignes électriques HT et MT un réseau de pipe provenant des champs pétrolifères de Hassi-Messaoud, Hassi-R 'Mel, et Haoud El Hamra constituant l'aboutissement d'une véritable « épine dorsale économique du pays », et desservant le site Région Transport Ouest (RTO) constitué de :

- Quatre terminaux gaz naturel d'une capacité de 45,20 Gm³.
- Deux terminaux GPL provenance de Hassi R'Mel d'une capacité de 9,6 millions
- Un terminal de condensat provenance de Hassi R'Mel.
- Un terminal pétrole brut provenance de Haoud El Hamra.

-Réseau A.E.P. et Assainissement :

L'approvisionnement en eau potable de la Zone Industrielle d'Arzew de l'usine de dessalement des eaux de mer KAHRAMA ainsi que du réseau communal Mostaganem-Arzew-Oran.

Au cours des années 1960, l'Algérie a commencé à investir dans les usines de dessalement dans le but de soutenir le développement des industries du pétrole, de l'acier (à Annaba), ainsi que les centrales pétrochimiques d'Arzew et de Skikda [23]. Le Tableau III.14 donne la capacité des usines de dessalement d'Arzew et d'Oran :

Tableau III.14 : Capacité des usines de dessalement d'Arzew et d'Oran[18] .

Situation de l'usine	Nombre d'Unités	Rendement (m3/j)	Utilisation industrielle
Arzew (Kahrama)	14	35 328	Pétrole, gaz
Oran	2	1 720	Energie

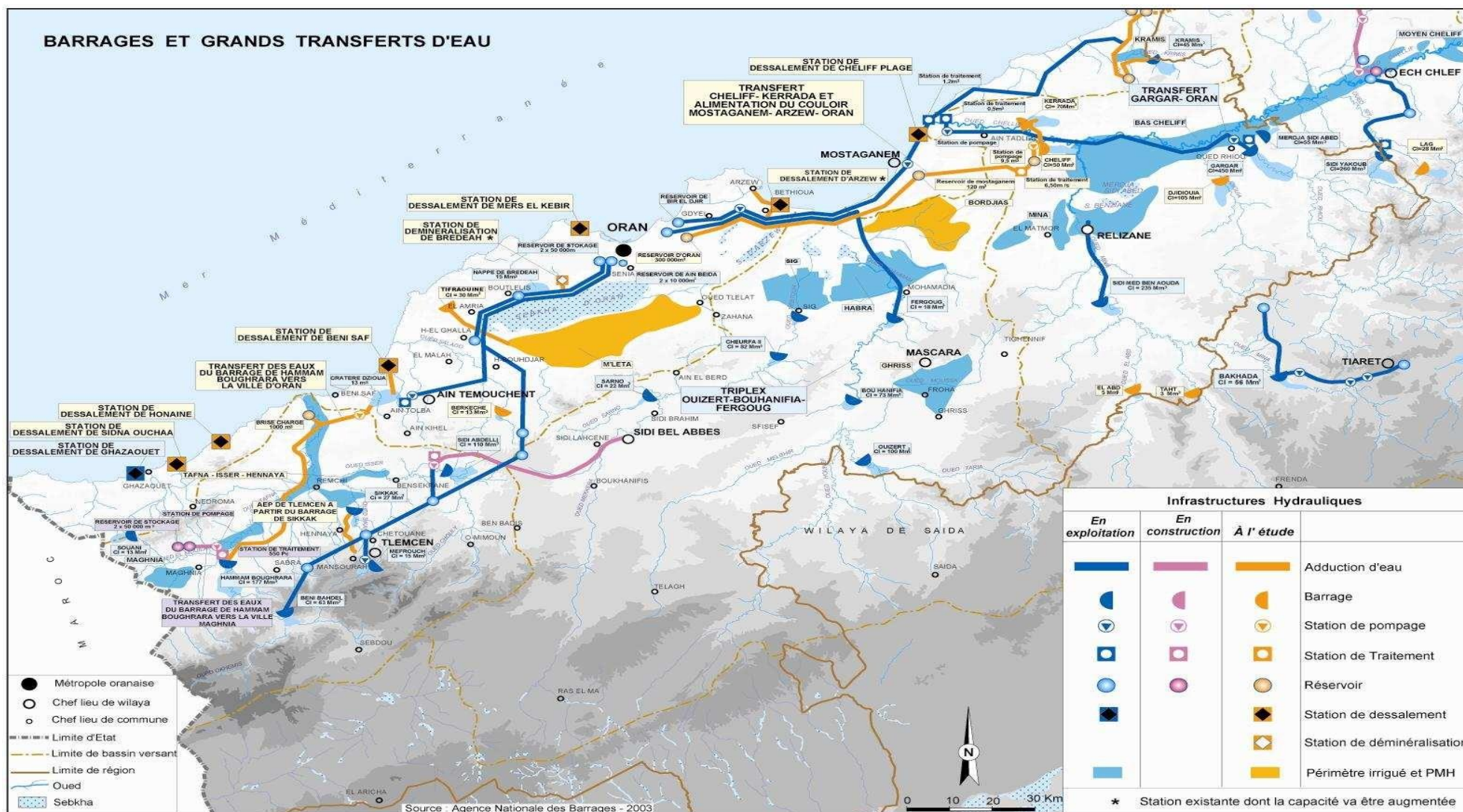


Figure III.20 : Alimentation en eau potable de la région d'Oran.

-Archéologie et patrimoine culturel :

A l'intérieur de la zone d'étude aucun monument ou patrimoine archéologique n'a été identifié.

III.4 Estimation des catégories et des quantités de résidus, d'émissions et de nuisances du complexe :

Le déchet est défini, comme « toute substance ou tout objet dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se défaire ». Il dispose d'un statut juridique spécifique pour éviter les risques pour l'environnement et la santé publique. La qualification de déchet entraîne l'obligation de respecter un certain nombre de précautions nécessaires pour assurer la bonne gestion, des déchets, c'est-à-dire leur collecte, transport, valorisation et élimination dans le respect de l'environnement et de la santé humaine.

Certains déchets peuvent avoir une utilité, c'est-à-dire un potentiel de valorisation et donc une valeur économique ; ils peuvent être vendus et achetés. La réglementation et la jurisprudence prévoient dans quelles modalités les déchets peuvent quitter le statut de déchet. Quatre classes de déchets sont distinguées:

- **Déchets ménagers et assimilés (DMA) :** tous déchets issus des ménages ainsi que les déchets similaires provenant des activités industrielles, commerciales, artisanales et autres, qui par leur nature et leur composition, sont assimilables aux déchets ménagers.
- **Déchets inertes (DI) :** tous déchets provenant notamment de l'exploitation des carrières, des mines, des travaux de démolition de construction ou de rénovation, qui ne subissent aucune modification physique, chimique ou biologique lors de leur mise en décharge et qui ne sont pas contaminés par des substances dangereuses ou autres éléments générateurs de nuisances, susceptibles de nuire à la santé ou à l'environnement.
- **Déchets spéciaux (DS) :** tous déchets issus des activités industrielles, agricoles, de soins, de services et toutes autres activités qui, en raison de leur nature et de la composition des matières qu'ils contiennent, ne peuvent être collectés, transportés et traités dans les mêmes conditions que les déchets ménagers et assimilés et les déchets inertes.

CHAPITRE III : Estimation des catégories et des quantités de nuisances du complexe

- **Déchets spéciaux dangereux (DSD)** : tous déchets spéciaux qui par leurs constituants ou par les caractéristiques des matières nocives qu'ils contiennent sont susceptibles de nuire à la santé publique et/ou à l'environnement [18] .










III.4.1 Déchets :

Le décret exécutif n°06-104 du 28.02.2006 fixant la nomenclature des déchets, y compris les déchets spéciaux dangereux.



















Le tableau III.15 présente désignation des déchets au niveau du complexe GP1Z selon le **DE 06-104** :

CHAPITRE III : *Estimation des catégories et des quantités de nuisances du complexe*

Tableau III.15 : Désignation des déchets selon le DE 06-104.

Désignation des déchets	Etat	Classe	Code du déchets selon DE 06-104	Structure génératrice	Mode de traitement	Classe de danger		
						Risque pour la sécurité	Risque pour la santé	Risque pour l'environnement
Filtre à air	Solide	I	16,1,99	Maintenance	Recyclage			
Terre et pierre	Solide	I	20.2.2	Travaux neuf	Valorisation			
Déchet en bois	Solide	Ma	17.2.1	Maintenance travaux neuf	Recyclage			
papier et cartonne	Solide	Ma	15.1.1	Tous les structure	Recyclage			
Matière plastique	Solide	Ma	15.1.2	Tous les structure	Recyclage			
Laine de roche	Solide	S	5,3,99	Maintenance	/		 	
Polyuréthane	Solide	S	15,2,99	Maintenance	/			


















CHAPITRE III : *Estimation des catégories et des quantités de nuisances du complexe*

Huile et graisse alimentaire	Solide	S	20,1,8	Maintenance production	/			
Pneus hors usage	Solide	S	16.1.1	Maintenance moyen généraux	Valorisation			
Métaux ferreux	Solide	S	16.1.14	Maintenance	Valorisation			
Métaux non-ferreux	Solide	S	16.1.15	Maintenance	Valorisation			
Batteries (accumulateurs a base de plomb)	Solide	SD	16,6,1	Maintenance électricité moyen généraux informatique	Recyclage / valorisation		  	
Batteries/accumulateurs a base de nickel cadmium)	Solide	SD	16,6,2	Maintenance électricité moyen généraux	Recyclage / valorisation		  	
Dasri (seringues compresses aiguilles cotons et gants souillés)	Solide	SD	18,1,3	Centre médical	Incineration		 	










CHAPITRE III : *Estimation des catégories et des quantités de nuisances du complexe*

Produits chimique et leurs emballages	Solide / liquide	SD	10,11,6/15,1,1/16,5,2/16,5,3/16,5,4/16,5,5/16,9,1/16,9,2/17,2,1/	Approvisionnement laboratoire production	Recyclage / valorisation		 	
Graisse	Solide	SD	20,1,9	Maintenance	Valorisation		 	
Aérosols	Solide	SD	7,4,10	Maintenance sous traitance	Valorisation		 	
Chiffons souillés	Solide	SD	15,1,2/16,7,1/16,7,2	Maintenance	Valorisation			
Déchet contenu de mercure	Solide	SD	5.3.1	Production	/		 	
Boue provenant de traitement biologique des eaux usées	Solide	SD	19,8,11	Production	Traitement			

CHAPITRE III : *Estimation des catégories et des quantités de nuisances du complexe*

Tubes fluorescents/lampes/néons	Solide	SD	20.1.6	Electricité	Recyclage			
Déchets d'impression (cartouches/toners)	Solide	SD	8.3.8	Tous les structure	/		 	
Véhicules hors usage	Solide	SD	16.1.2	Maintenance moyen généraux	/			
Encres, colles, solvant, décapant et résines ayant contenus des substances dangereuses	Solide	SD	20.1.10	Production	/		 	
Les bidons de peintures, absorbants, matériaux filtrants, chiffons d'essuyage et vêtements de protection contaminés par des substances dangereuses	Solide	SD	15.2.1	Maintenance production travaux neuf laboratoire	Valorisation		 	
Boue contenant des hydrocarbures (slop/guangue)	Solide	SD	5,1,5	Production	Traitement			
Déchets contenants de l'amiante	Solide	SD	17,6,1	Production	/		 	

CHAPITRE III : Estimation des catégories et des quantités de nuisances du complexe

Déchets d'emballages contenant des résidus de substances dangereuses ou contaminés par de tels résidus	Solide	SD	15.1.1	Maintenance production	Valorisation		 	
Déchets d'équipement contenant les agents réfrigérants HFC	Liquide	SD	14.1.1	Maintenance	/		 	
Bois contenant des substances dangereuses	/	SD	19,12,4	Maintenance travaux neuf	Valorisation		 	

III.4.2 Rejets atmosphériques :

Les principales sources de pollution de l'air provenant des activités dans la zone industrielle d'Arzew sont les chaudières, les torchères, les fours, les fosses pour produits chimiques, les exercices de l'école d'incendie, les fosses où le réservoir brûlant de l'essence est destiné à être stocké s'il est plein, et le trafic intense de véhicules et camions. La liste suivante présente des sources de pollution

- CO2 (régénération MEA)
- Rejets vers torche chaude
- Rejets vers torche froide
- Rejets vers torches boil- off / BP / mise en froid méthaniers
- Rejets soupapes et évènements à l'atmosphère
- Rejets de combustion toutes installations (chaudières, torches)
- Vapeurs de COV
- Poussière sablage / découpe mousse PU
- Vapeur perdue (hors purges de décompression du réseau)
- Fuites fugitives

III.4.3 Emissions de bruit :

Les principales sources de bruit liées au fonctionnement de complexe sont les compresseurs, les pompes, les ventilateurs, les torchères, les turbines à gaz. La zone est fortement impactée par des niveaux sonores dépassant les 100 dBA (compresseurs de complexe). Le décret exécutif n°93-184 du 27.04.1993 réglemente les émissions sonores, ainsi que les conditions dans lesquelles s'exerce leur contrôle.

Tableau III. 16: Valeurs limites réglementaires des émissions sonores
(fixées par le **DE N°93-184**).

	Zone d'habitation voies et lieux publics ou privés	Voisinage immédiat des établissements hospitaliers , d'enseignement et dans les aires de repos et de détente
Période diurne (de 6h à 22h)	70dB	45dB
Période nocturne (de 22h à 6h)	45dB	40dB

Etant donné la situation géographique du projet, le niveau de bruit ne doit pas dépasser 70dBA (en journée) et 45 dBA (la nuit).

III.4.4 Rejets liquides :

Les rejets liquides de la zone industrielle d'Arzew (gp1z) sont composés majoritairement de rejets industriels. Le tableau III.17 résume les sources de pollution liquide du complexe GP1Z.

- Rejet eau de mer de refroidissement via échangeurs
- Eau extraite du gaz
- Fuites d'huile ou autres liquides polluants
- Rejets liquides vers brulot
- Purges chaudières brutes ou mélangées à l'eau de mer pour refroidissement
- Eau de mer de refroidissement des pompes par aspersion
- Saumures
- Effluents de nettoyage des installations (chaudières, dessaleurs)
- Effluents de lavage des sols
- Rejets d'effluents huileux non maîtrisés (rejets "sauvages")
- Effluents sanitaires
- Effluents de préparation des repas (vaisselle, lavage légume)
- Effluents de dégivrage chambres froides de la cantine
- Effluent de lavage du gaz

➤ **Etude acoustique de bruit générer par le complexe GP1Z :**

Les mesures des niveaux de bruit ont été effectuées au niveau des zones les plus bruyantes situées dans les lieux suivants : zone d’exploitation (Trains : 100, 200, 300, 600, 700, 800 et 900) et la zone de stockage. Les équipements et les machines bruyantes qui caractérisent ces zones sont :

- **les machines tournantes** : compresseurs, pompe, aéros et turbines
- **quelques types de vannes**
- **les chaudières**

Après la détermination des sites de bruit, nous sommes passés à l’étape suivante qui consiste à faire les mesures nécessaires de bruit.

➤ **Résultats des mesures de la zone d’exploitation :**

Dans un premier temps, avant d’effectuer n’importe quelle mesure il est nécessaire de mentionner les conditions météorologiques du jour de mesure. Il faut toujours vérifier si les conditions météorologiques sont favorables pour effectuer des mesures de bruit. Le tableau suivant regroupe les conditions météorologiques qui sont enregistrées les jours de mesurage au niveau de la zone d’exploitation.

Tableau III. 17 : Conditions météorologiques au niveau du complexe GP1/Z.

Zone d’exploitation	Conditions météorologiques			
	Température (°C)	Humidité (%)	Vitesse du vent (m/s)	Direction du vent
1	17 °C	65	4 km/h	Nord
3	17,08 °C	60	5 km/h	Nord
3	15,5 °C	60	5 km/h	Est

- **Phase I** : Les résultats de mesure sont regroupés dans le tableau III.20.

Tableau III. 18 : Niveaux de bruit enregistré au niveau de la zone d’exploitation de la Phase I du complexe GP1/Z.

Train 100		Train 200		Train 300	
Machine	Niveau de bruit dB(A)	Machine	Niveau de bruit dB(A)	Machine	Niveau de bruit dB(A)
Pompe : 1002 B	85,6	Pompe 2002 B	88,5	Pompe : 3002 B	88,8
Vanne : LV-1218	73	Aéro : 2027 N 4	89,3	Vanne : LV-3110	88
Aéro : 1011 N 2	86	Aéro : 2027 N 6	91,6	Aéro : 3027 N 2	89,5
Aéro : 1002 N 4	85	Aéro : 2027 N 12	94,1	Aéro : 3027 N 10	92
Aéro : 1002 N 8	84	Aéro : 2027 N 14	90,2	Aéro : 3027 N 12	91
Aéro : 1002 N 19	84,2	Aéro : 2027 N 16	89,7	Aéro : 3027 N 14	89,5
Aéro : 1002 N 16	85,2	Aéro : 2027 N 20	88,7	Aéro : 3027 N 18	88,5
Aéro : 1002N 20	84	Four : 2501	91,5	Aéro : 3027 N 20	88,5
Aéro : 1002N 28	83,4	Turbine : T-2001	97	Four : 1501	90,5
Turbine	96	Compresseur	94,1	Turbine : T-3001	99
Compresseur	95	Aéro qui alimente le compresseur par l’aire	96,3	Compresseur	95
Aéro qui alimente le compresseur par l’aire	95,9			Aéro d’aire de compresseur	98,2

N.B : Train 400 et 500 sont à l’arrêt.

- **Phase III** : Le tableau III.21 regroupe les résultats de mesure.

Tableau III.19 : Niveaux de bruit enregistré au niveau de la zone d’exploitation de la Phase III du complexe GP1/Z

Train 700		Train 800		Train 900	
Machine	Niveau de bruit dB(A)	Machine	Niveau de bruit dB(A)	Machine	Niveau de bruit dB(A)
Pompe : 7002 B	88,5	Pompe : 32-PM-8002 B	91,5	Aéro E-9001 N 2	78,8
Vanne : PV-7114	90	Vanne : PV-8114	94	pompe P-9002-B	84,6
Vanne :FV 7202	88	Vanne :FV 8001	88	Vanne PV-9114	87,4
Aéro : 7027 N 4	86,2	Aéro : 8027 N 2	85	Pompe : P-9003-	84,3
				A	
Aéro : 7027 N 6	86,7	Aéro : 8027 N 4	86,8	Compresseur	90
Aéro : 7002N 4	83,2	Aéro : 8027 N 6	87	Moteur	91
				électrique	
Aéro : 7002 N 8	85	Aéro : 8027 N 8	88,2	Aéro : E-9055	87
Aéro : 7002 N 8	87	Aéro : 8027 N 10	87	Aéro : 9011 N 2	85,4
Vanne de refoulement du compresseur	89,5	Aéro : 8027 N 16	86 ,4	Aéro : 9012 N 2	85,3
Moteur électrique : M-7001	91	Aéro : 8012N 2	84,3	Aéro : 9002 N 3	84,4
Compresseur	90	Aéro : 8002 N 2	83,7		
		Vanne de refoulement du compresseur	97		

➤ **Interprétation des résultats :**

Les résultats obtenus, montrent que le niveau de bruit est élevé dans toutes les machines comprenant les trains. Cependant il existe quelques écarts entre ces machines. Les niveaux du bruit enregistré dans les turbines et les compresseurs sont supérieurs à ceux enregistrés par les aéros, pompe, etc. Cela est dû principalement aux raisons suivantes :

- ✓ les machines tournantes des grands volumes sont plus bruyants au celles des petits volumes.
- ✓ les machines tournantes alimentées par un grand débit de fluide sont plus bruyantes que celles alimentées par un faible débit du fluide.
- ✓ l'ancienneté des machines joue également un rôle majeur dans l'émission du bruit.

Après avoir comparé les résultats entre les trains, nous constatons que :

1. Les compresseurs des trains 100, 200 et 300, sont des turbocompresseurs et sont plus bruyant par rapport aux compresseurs des trains 600, 700, 800 et 900 qui par contre eux sont des moto compresseurs.
2. Les niveaux de bruit observés dans les trains 700, 800 et 900 sont inférieurs à ceux des trains 100, 200, 300 et 600. Ceci est dû à leur âge. En effet les trains 700, 800 et 900 ont été acquis récemment par le complexe en 2010.

➤ **Chaleur :**

Selon les installations exploitées dans site GP1/Z, il existe des machines qui génèrent la chaleur comme les fours, des chaudières ou une torche.

➤ **Radiation :**

Selon les installations exploitées dans site GP1/Z, il existe des équipements ou des machines qui génèrent des radiations comme les fours, chaudières ou la torche.

III.5 Consommation des ressources :

Consommation en eau : Le site est alimenté :

- En eau industrielle fournie par le réseau public en provenance de l'usine de production d'eau potable de KAHRAMA. Cette eau aliment :
 - ✓ Les sanitaires, lavabos, douches, le restaurant
 - ✓ Les réserves d'eau incendie
 - ✓ La production

Le complexe est alimenté via un seul compteur qui comptabilise l'ensemble de l'eau consommée sans pouvoir répartir cette consommation par ateliers ou utilisation.

- En eau de mer, pour la production d'eau dessalée et pour le réseau incendie, en secours.

➤ **Consommation en électrique :**

Le site est alimenté par un poste électrique de puissance 60kW. Il constitue deux sources d'énergies primaire et secondaire :

- **Sources d'énergies primaires** Gaz autoconsommé, Electricité fournie par la centrale SONELGAZ, Fioul.
- **Sources d'énergies secondaires** Mise en pression des circuits, Réseau de chaleur (fluide caloporteur),

Vapeur, Air comprimé.

Chapitre VI :
Impacts du complexe sur
l'environnement pendant la
phase d'exploitation

Partie 1 : Impacts des installations du complexe GP1Z :

IV.1.1 Impacts des installations :

IV.1.1.1 Circuit Gaz :

Les turbines à gaz seront alimentées par du gaz naturel fourni par le réseau national (gazoducs). Cette station réduit la pression du gaz avant son entrée dans le brûleur, élimine les solides en suspension, élimine toute trace de phase liquide et contrôle les éventuelles fuites.

Le fonctionnement de la station de détente ne doit avoir aucun impact sur l'environnement tout en respectant les normes de sécurité. Cependant, toute fuite de gaz ou toute anomalie dans l'équipement de manipulation de gaz ou les instruments de contrôle peut avoir de graves conséquences pour la protection de l'environnement et la sécurité du personnel. Le principal danger après une fuite de gaz est l'incendie au contact du feu (ou des étincelles) .

IV.1.1.2 Circuit de Gasoil :

Le gasoil utilisé comme carburant auxiliaire est stocké dans un réservoir principal. Le diesel est livré par camion. Ce réservoir aérien est sur réservation, mais cette réservation comprend un débit vers le réseau d'eau huileuse qui n'est pas obturé par des vannes : le système actuel ne constitue pas une véritable réservation. A partir de ce réservoir, la canalisation distribue le gasoil au poste utilisateur : groupe et pompe à chaleur : réservoir de 1 m³ dans la salle des compresseurs, le poste de distribution de carburant pour le réservoir de la machine est installé sur cet entrepôt.

Cette position n'est pas conforme et n'est pas liée à une attente. Le carburant diesel est fourni à la turbine à gaz par un circuit d'alimentation entre le réservoir de stockage et la turbine à gaz. Indéniablement toute fuite de gasoil sera une nuisance pour le milieu qui l'entoure. Cependant, tout déversement accidentel de fioul sera immédiatement confiné dans les bassins de rétention aménagés à cet effet, il n'y aura donc pas d'impact sur la pollution des eaux de surface et océaniques, et pas de danger pour les ressources naturelles. Aquatique et écologique (végétation, poissons, oiseaux, etc.).

IV.1.1.3 Huiles :

Il existe deux types d'huiles : les lubrifiants standards pour divers moteurs (pompes, turbines, etc.) et les huiles spéciales pour transformateurs de puissance. Les impacts potentiels pourraient être les conséquences d'un déversement d'huiles usées, par exemple dans le milieu aquatique, et éventuellement dans l'eau de mer via le circuit de captage de l'usine. Cet impact fort et involontaire constitue une source secondaire de pollution du milieu naturel. L'huile de transformateur contient des produits dangereux qui constituent une menace sérieuse pour la santé publique.

Les équipements du complexe GP1Z ont un effet sonore positif. Dans la section déshydratation et séparation la nuisance sonore varie d'un point à autre les endroits qui sont loin des installations les intensités sonores sont moins élevées, toute fois à proximité des pompes, aéros, moteurs le bruit est plus élevé.

VI.1.2 Impacts sonores et vibrations aux récepteurs sensibles :

Le niveau sonore est très élevé, ce qui dénote un vieillissement des installations et une expansion dans l'évolution des niveaux sonores au niveau de cette zone. Ces mesures élevées sont provoquées par l'intensité du bruit émis par le turbocompresseur, les pompes ainsi que les aéros alors le niveau de bruit est plus élevé dépasse la norme admise dans les lieux de travail. Par ailleurs, la pollution sonore au niveau des environs du complexe est perceptible donc un travailleur présent plus de 04 heures sur site doit porter obligatoirement un équipement de protection individuelle (casque anti bruit) ainsi qu'un suivi médical par le médecin de travail.

VI.1.3 Impacts potentiels des émissions atmosphériques sur la qualité de l'air :

Les principaux gaz émis par la cheminée sont des produits de combustion du combustible. Les principaux gaz polluants émis sont les SO_x, les NO_x et les poussières. Les effets possibles et consécutifs de ces rayonnements sont les suivants :

➤ **Oxydes d'Azote :**

Les oxydes d'azote (NO_x) résultent principalement de la combinaison entre l'oxygène et l'azote de l'air sous l'effet des hautes températures obtenues dans les processus de combustion. Ils sont émis généralement, pour les 3/4 environ, par les moteurs de véhicules automobiles et, pour 1/4, par les installations fixes (installations de combustion de toute taille et certains procédés industriels tels que la fabrication de l'acide nitrique). Le dioxyde d'azote est un agent agressif pulmonaire pouvant entraîner des bronchites chroniques. Les oxydes d'azote interviennent de manière importante, et après le dioxyde de soufre, dans les phénomènes de pluies acides par leur caractère de polluant acide et par leur rôle dans la pollution photo-oxydante.

➤ **Poussières :**

Les poussières peuvent avoir des origines diverses (des installations industrielles ou de la manutention des différents produits et les conditions climatique). Les poussières peuvent provoquer des difficultés respiratoires chez les personnes fragiles et l'endommagement des installations.

Nous pouvons confirmer dans le cadre de cette étude que les dégagements atmosphériques du complexe gplz présentent une menace sur la santé et l'environnement ainsi que lesdites substances dépassent les seuils.

VI.1.5 Impacts sur le milieu naturel :

D'une manière générale, les effets générés par l'exploitation du GPL peuvent être distingués selon qu'ils agissent de façon : directe (décapage, circulation des véhicules, etc.) ou indirecte (émission de poussières et de bruit, etc.).

VI.5.1 Effets directs sur la flore

Généralement, l'effet sur les terrains à exploiter est maximal puisqu'il s'agit d'enlever entièrement le biotope recouvrant les terrains au niveau desquels sera implantée la plateforme du dépôt. Cela se traduit ainsi par la disparition des végétaux et la suppression de l'habitat des animaux. En périphérie, aux abords immédiats du chantier, des effets sont aussi susceptibles d'être engendrés. Notons toutefois, qu'une grande partie des terrains est constituée par des surfaces en enrobé.

VI.5.2 Effets sur la flore

Le patrimoine floristique se trouve atteint lorsqu'un aménagement risque d'amputer de manière significative des populations d'espèces peu fréquentes au niveau régional. Le préjudice est d'autant plus important que l'espèce considérée soit rare et menacée. Rappelons qu'aucune espèce végétale protégée et aucune espèce végétale patrimoniale non protégée n'a été recensée dans le périmètre des terrains concernés par le complexe.

Effets directs sur la faune :

- **Oiseaux :** Parmi les espèces nicheuses recensées dans la zone d'étude, aucune ne niche sur l'emprise de l'emprise du dépôt de carburant projetée. Le projet n'entraînera aucun impact direct sur les oiseaux nicheurs.
- **Mammifères :** Le projet n'entraînera aucun impact direct sur les chiroptères ou les mammifères terrestres (pas de destruction de terrier ni de gîte potentiel à chiroptères). Les lisières arborées, qui constituent des zones de chasse et de transit préférentielles pour les chiroptères seront conservées.
- **Amphibiens et les reptiles :** Aucune espèce de reptiles ou d'amphibiens n'a été recensée sur le site.
- **Insectes :** Les friches prairiales mésophiles présentes à l'extrémité Est du site et celles situées à l'Ouest à proximité du site, constituent l'habitat de plusieurs espèces d'insectes d'intérêt patrimonial : 2 espèces de Lépidoptères rhopalocères (le Céphale et le Petit nacré) et une espèce d'Orthoptère (le Criquet des clairières). Cet habitat, qui présente une valeur écologique globale assez élevée, sera préservé pendant toute la durée de l'autorisation.

Chapitre IV: Impacts du complexe pendant la phase d'exploitation

Moyennant cette mesure d'évitement.

→L'impact du projet sur les reptiles et sur les amphibiens sera faible.

- **Effets indirects sur la faune et la flore** : Ce sont les effets induits par l'exploitation de la carrière sur la flore et la faune des milieux situés en périphérie. Ces effets portent donc sur les équilibres biologiques existants sur ces milieux.

VI.1.6 Impacts socio-économiques :

Ce volet traite plus l'apport du complexe GP1/Z. Les impacts sur l'activité socio-économique sont positifs, tant au niveau régional, national et international sur le long terme (environ 30 ans). Ils comprennent essentiellement :

- Sécuriser les besoins de l'Algérie en hydrocarbures ;
- Des impacts indirects : Augmentation de la demande de services et de biens. Création d'une dynamique économique (augmentation des activités industrielles locales et régionales).

VI.1.7 Impacts sur la population :

Les impacts potentiels sur la population ont trois sources principales :

- les déchets solides et liquides,
- les émissions atmosphériques ,
- les émissions acoustiques.

L'accès au site est contrôlé. La population qui fréquente le site est exclusivement les travailleurs autorisés et habilités à être dans le complexe. Généralement, toute nouvelle recrue est sensibilisée aux dangers et à l'aspect protection de l'environnement par le Service Prévention et le service environnement présentent au niveau du complexe.

VI.1.8 Impacts sur la qualité des sols :

Les impacts sur la qualité des sols peuvent provenir principalement de la perte d'intégrité d'une conduite, d'éventuelles fuites sur la ligne vers égouts. Ces phénomènes accidentels sont également abordés dans l'Etude de Danger ; Les gaz/vapeurs sont plus

Chapitre IV: Impacts du complexe pendant la phase d'exploitation

lourds que l'air. Prévenir l'écoulement dans les égouts, sous-sols et fossés, ou tous autres endroits où l'accumulation peut être dangereuse. Des déchets liquides ou solides (filtres et le drainage).

- **Déversement et rejets accidentels :**

Les installations subissent un contrôle régulier. Donc toute perte importante de confinement conduirait de façon problématique à la formation possible d'une atmosphère explosive, ainsi qu'un déversement du GPL ayant un impact négatif sur le sol.

- **Déchets:**

Le sol peut être contaminé par l'infiltration des lixiviats générés par les déchets solides stockés sur le site. La réduction des nuisances engendrées par les déchets solides est tributaire de l'établissement d'un plan détaillé de gestion des déchets d'une part et d'un plan de suivi environnemental.

- **Eaux de drainage:**

L'objectif du réseau de drainage est de collecter tous les effluents liquides et de les transférer jusqu'au lieu de traitement (l'UTEH). Le traitement consiste à séparer l'eau des hydrocarbures liquides selon un procédé classique, soit un séparateur API suivi d'un flotteur à air dissous (FAD). Après traitement, la teneur en hydrocarbures insolubles de l'eau traitée doit être inférieure à 10 ppm massique (en moyenne sur 24 heures). Dans le cas de fortes précipitations (averses supérieures à 15 min) ou d'utilisation prolongée du réseau d'eau incendie, après que l'essentiel des hydrocarbures présents dans le circuit ait été entraînés, l'excédent s'écoule, au bout de 15 minutes, par trop plein gravitairement vers une fosse reliée à l'Unité de traitement des eaux huileuses (UTEH).

Partie 2 : Analyse des conséquences prévisibles directes et indirectes du complexe GP1Z sur l'environnement :

➤ **Méthodologie d'évaluation :**

L'approche a été d'évaluer les impacts sur les critères d'évaluation admis pour les risques environnementaux. L'Etendue de l'impact (e), la durée de l'impact (d) et l'intensité de l'impact (i) sont ajoutées pour fournir une valeur cumulative afin de déterminer la conséquence d'un impact. Ensuite, la conséquence et la fréquence (f) d'un impact sont utilisées pour déterminer le risque global comme un produit des deux :

$$\text{Conséquence} = \text{Etendue} + \text{Durée} + \text{Intensité}$$

$$= \text{E} + \text{D} + \text{I}$$

$$\text{Risque} = \text{conséquence} \times \text{fréquences, donc risque}$$

$$= (\text{E} + \text{D} + \text{I}) \times \text{f}$$

De cette manière, la subjectivité de l'évaluation qualitative est réduite et le processus de décision de classement des impacts devient transparent. La terminologie pour cette méthode est expliquée dans la Table. Le classement est présenté dans la tableau IV.1.

Tableau IV.1 : Résultats de l'évaluation de l'impact social et environnemental.

A	Risque intolérable	37 – 45
B	Risque majeur	28 – 36
C	Risque modéré	19 - 27
D	Risque mineur	10 – 18
E	Risque négligeable	01-09
	Risque insignifiant (pas d'interaction)	0
P	Possibilité d'une interaction positive	-

Tableau IV.2 : Critères qualitatifs d'évaluation environnementale (SKID 2022).

Critère	Définition	Evaluation
Etendue (e)	Extrêmement localisé – à quelques mètres de la source	0
	Ponctuelle - lorsque l'impact ne touche qu'un espace très restreint à l'intérieur ou à proximité du site du projet ou qu'il n'est ressenti que par un faible nombre de personnes de la zone d'étude.	1
	Locale–lorsque l'impact touche un espace relativement restreint situé à l'intérieur, à proximité ou à une faible distance du site du projet ou qu'il est ressenti par une proportion limitée de la population de la zone d'étude;	2
	Régionale –lorsque l'impact touche un vaste espace jusqu'à une distance importante du site du projet ou qu'il est ressenti par l'ensemble de la population de la zone d'étude ou par une proportion importante de celle-ci;	3
Durée (d)	Très courte durée – jours ou semaines	0
	Courte durée, pour les impacts ressentis sur une période de temps limitée, correspondant généralement à la période de construction des équipements ou à l'amorce des activités, une saison par exemple.	1
	Moyenne durée, pour les impacts ressentis de façon continue sur une période de temps relativement prolongée mais généralement inférieure à la durée de vie de l'équipement ou des activités; 1 à 3 ans	2
	Longue durée,pour les impacts ressentis de façon continue pour la durée de vie de l'équipement ou des activités et même au-delà dans le cas des effets irréversibles;	3
Intensité (I)	Négligeable- N'a pas d'effet discernable sur les ressources environnementales d'une manière globale et passera probablement inaperçu par ceux qui l'utilisent déjà.	0
	Faible– lorsque l'impact ne modifie que de façon peu perceptible la qualité, l'utilisation ou l'intégrité de la composante environnementale, sans pour autant compromettre son intégrité	1
	Moyenne-lorsque l'impact entraîne une réduction ou une augmentation de la qualité ou de l'utilisation de la composante	2
	Très grave - lorsque l'impact prévu met en cause l'intégrité de la composante environnementale ou modifie fortement et de façon irréversible cette composante ou l'utilisation qui en est faite.	3
Fréquence (f)	Improbable	1
	Rare	2
	Peu probable	3
	Très probable	4
	Permanent	5

IV.2 Matrice d'impact évaluation :

Pour déterminer les relations entre les sources de nuisances et les impacts sur les différents milieux, nous allons présenter la matrice d'impact sur la zone de Liquéfaction et séparation comme zone de complexe GP1/Z comme suit : Les matrices d'impacts intégrant les composantes de l'environnement et les activités d'un projet en un tableau d'interactions de façon à déterminer les liens de cause à effet.

P :physique , B :biologique , H :humaine

D : direct , I :indirect

(E) Etendue , (D) Durée , (I) Intensité, (F)Fréquence.

Chapitre IV:

Impacts du complexe pendant la phase d'exploitation

Tableau IV.3 : Matrice d'évaluation des impacts sur la zone de liquéfaction et séparation.

Phase de complexe	Zone de complexe	Activité source impact	Composition de milieu affecté			Nature de l'impact	Matrice de l'évaluation d'impact					Catégorie de risque
			P	B	H		D/I	E	D	I	F	
Phase d'exploitation	Liquéfaction et séparation	Consommation de gaz naturel et auto-consommation de C2+C3+C4	Air			Emission de polluants atmosphérique des fours , turbines et chaudière	D	2	3	3	5	Risque intolérable
					Personel	Risque sanitaire	D	2	3	2	5	Risque majeur
		Torchage provenant de l'installation		Faune		Perturbation de la faune	I	2	3	3	4	Risque majeur
				Flore		Altération des végétaux et de la biodiversité	I	2	3	1	4	Risque modéré
			Air Sol			rejets des gaz nocifs dans l'air (CO et CO2) et contamination de l'atmosphère affectant la couche d'ozone .	D	2	3	3	5	Risque intolérable
					Population	Risque sanitaire	D	2	3	2	4	Risque majeur

Chapitre IV:

Impacts du complexe pendant la phase d'exploitation

		Dessalement d'eau de mer	eau	Déséquilibre de la composition physique et chimique de l'eau de mer	D	2	3	1	4	Risque modéré	
			Flore	- Réchauffement climatique	I	2	3	1	3	Risque mineur	
			Faune	- Augmentation de la salinité et des taux des métaux lourds	D	2	2	1	3	Risque mineur	
		Effluents liquides		Personel	- Risque sanitaire	D/I	2	3	2	3	Risque modéré
				Faune Flore	- Pollution milieu marin, pollution souterrains	D	2	3	3	5	Risque intolérable
		Diversements accidentels provenant de l'installation	Sol Ea u		Contamination des sols et des eaux souterraines	D	2	3	3	5	Risque intolérable
				Faune	Contamination de la mer	D	2	3	3	5	Risque intolérable
			Air		Pollution de l'air	I	2	3	3	5	Risque intolérable
					Populati on	Risque sanitaire	D	2	3	3	5
		Bruits			Populati on	Perturbation de la population humaine et animale	D	2	3	2	3

IV.3 Mesures d'atténuation prévues ou préconisées :

IV.3.1 Mesures à prendre pour atténuer le bruit :

Les zones de fortes émissions sonores telles que les compresseurs, pompe, aéros et turbines sont fréquentées par des agents de gp1z dotés par des équipements de protection individuels durant les rondes d'inspection ; les interventions instantanées ou en cas de contrôle périodique de maintenance. Dans ce cas, ces agents sont tenus de respecter des consignes très strictes adoptées par gp1z pour se protéger contre des expositions prolongées à des intensités supérieures à 85 dB.

Pour un meilleur suivi des émissions sonores et de leurs impacts nous proposons de procéder à des mesures périodiques des émissions acoustiques. Ces mesures seront faites deux fois par an et devraient être effectuées par un bureau de contrôle agréé et dont le matériel devrait être étalonné. Pour déterminer les zones significatives afin de limiter le temps d'exposition du personnel aussi un suivi médicale par le bais des visites particulières est nécessaire pour une meilleure protection du personnel .

IV.3.2 Mesures liées aux rejets atmosphériques :

Vue qu'on ne peut pas limiter les risques atmosphériques, donc la seule solution est de réduire au maximum ces dernières alors on propose comme une procédure :

- Mettre en place des analyseurs en ligne afin de contrôler et de suivre la pollution atmosphérique.
- La récupération du co2 issu de la décarbonatation afin de lui commercialiser.
- La réinjection des fumés chaudes issus des turbines et ou chaudière dans la zone de convection du four.

Tableau IV.4 : Moyens de maîtrise pour les rejets atmosphériques.

Activités Ciblées	Moyens De Maîtrise Opérationnelle
Torche Du Gaz	Injection de vapeur pour diluer les fumées noires. (Réduction du torché en ajustant les paramètres du processus) plus lecture mensuelle des quantités de gaz torchés (logiciel DCS de calcul du débit de torché) plus une procédure de suivi de la performance environnementale
Rejets De Cheminée	Oxygène mètres aux niveaux des fours qui permettent d'évaluer la quantité d'oxygène émis. Permet de déterminer si la combustion est complète ou partielle et ajuster les analyses de fumée des chaudières et turbines. Plus une procédure de suivi de la performance environnementale
Rejets De Véhicules Roulant	Faible parc de véhicules plus une instruction de circulation des véhicules. Limitation du nombre de véhicules – vitesse.

IV.3.3 Mesures liées aux rejets :

Les rejets sont représentés par les huiles usagées, les eaux usées sanitaires, eaux usées huileuses et eaux chimiques :

➤ **Huiles usagées :**

Les huiles usagées et les huiles des systèmes de freinage, doivent être stockées de façon séparée dans des récipients spécialement conçus à cet effet. Ces récipients doivent être conçus avec des matériaux résistant à la corrosion ou à toute autre attaque en provenance des produits qu'ils contiennent. Ils ne doivent pas être endommagés ou contenir des résidus, même en quantités minimales, de produits d'une utilisation antérieure. Ils doivent être fermés hermétiquement. Les récipients ou fûts doivent être en matériaux résistant à la corrosion ou à toute autre attaque en provenance des produits qu'ils contiennent.

Cuvette de rétention normalisé pour la récupération des huiles usagées infiltré.

Donc : Ces huiles sont collectées en vue d'être recyclées.

Le tableau IV.5 comprend les moyens de maîtrise pour les eaux usées sanitaires, eaux usées huileuses et eaux chimiques :

Tableau IV.5 : Moyens de maîtrise pour les rejets liquides.

Activités Ciblées	Moyens De Maîtrise Opérationnelle
Infrastructures	Manuel opératoire des unités de traitement des eaux usées ménagères
Fluides	Unité de récupération d'es huiles. Avec une instruction de gestion des déchets
Machines Tournantes Et travaux De Maintenance	Unité de récupération des huiles – Unité de traitement des eaux huileuses + Manuel opératoire des unités de traitement des eaux huileuses
Refroidissement Et Isolation Des Transformation	Mise en place d'un système de purification avec une instruction sur la gestion des déchets
Production Vapeur	Unité de neutralisation des rejets avec manuel opératoire des unités de
Eaux De Refroidissement	Unité de traitement des eaux de refroidissement avec manuel opératoire des unités de neutralisation des rejets

➤ **Eaux de drainage :**

Les règles de conception suivantes seront respectées afin de préserver la Santé, la Sécurité et l'Environnement :

- Le fonctionnement des systèmes de drainage (réseaux, unités de traitement) ne doit pas porter atteinte à l'environnement. En conséquence, la quantité des rejets polluants (gaz, liquides ou solides) doit être minimisée autant que possible même pendant les phases de démarrage ou d'arrêt pour maintenance. La production de déchets doit également être minimisée.
- L'utilisation de l'eau prélevée sur le milieu ambiant (dans le cas présent, les nappes aquifères) doit être minimisée. Les systèmes de drainage devront être conçus pour réduire la consommation d'eau et le cas échéant récupérer et recycler un maximum d'eau.
- Les hydrocarbures liquides récupérés dans les réseaux de drains fermés doivent être retournés dans la mesure du possible vers le procédé pour optimiser la production .

IV.3.4 Mesures liées aux déchets :

➤ Les déchets ménagers et assimilés :

Ils sont représentés par les emballages cartons et papiers issus de l'administration ainsi que par les emballages des produits d'entretien. Ils devront être triés, collectés, entreposés (bacs ou caissons), et triés puis évacués selon leur nature vers le Centre d'Enfouissement Technique de la commune et/ ou par un service de collecte. Il y'a aussi plusieurs déchets comme DS, DSD, DM Le tableau IV.6 montre les moyens de maitrise d'autres déchets.

Tableau IV.6 : Moyens de maitrise pour les déchets (rapport gp1z).

Activités Ciblées	Moyens De Maitrise Opérationnelle
Restauration Générale	Les déchets sont mis dans les sacs et pris en charge par un sous-traitant. Une évacuation systématique est mise en place. Avec une instruction de gestion des déchets.
Imprimerie	Les déchets sont mis dans les sacs et pris en charge par un sous-traitant. Une évacuation systématique est mise en place. Avec une instruction de gestion des déchets.
Réception Matériel	Les déchets sont mis dans les sacs et pris en charge par un sous-traitant. Une évacuation systématique est mise en place. Avec une instruction de gestion des déchets.
Gestion Des Magasins	Les déchets sont mis dans les sacs et pris en charge par un sous-traitant. Une évacuation systématique est mise en place. Avec une instruction de gestion des déchets.
Stockage Matière Première	Les déchets sont mis dans les sacs et pris en charge par un sous-traitant. Une évacuation systématique est mise en place. Avec une instruction de gestion des déchets.
Déshydratation	Procédure de récupération et de mise en futs des déchets de déshydratation avec une instruction de gestion des déchets
Maintenance Des Equipements	Procédure de récupération et d'évacuation des métaux ferreux (réforme – vente aux enchères) avec une instruction de gestion des déchets
Inspection Techniques Et Travaux De Maintenance	Les déchets sont pris en charge par un prestataire. Une évacuation systématique est mise en place avec une instruction de gestion des déchets.
Médecine De Travail	Les déchets sont pris en charge par un prestataire. Une évacuation systématique est mise en place avec une instruction de gestion des déchets

IV.4 Plan de gestion de l'environnement :

L'objectif principal du plan de gestion environnemental est de garantir le respect des lois et règlements nationaux en matière de santé publique et de préservation de la qualité de l'environnement. Pour atteindre cet objectif un plan de suivi des mesures et des recommandations de la présente étude d'impact sur l'environnement est établi, et comprend les éléments suivants :

- ✓ Instauration d'une procédure d'auto-surveillance permettant le déclenchement des actions correctives pour appréhender, réduire ou prévenir l'impact sur la santé des travailleurs, la population et l'environnement.
- ✓ Fixer des objectifs à atteindre en termes de performances environnementales, notamment en matière de gestion de déchets, de rejets atmosphériques et des rejets liquides. Les objectifs de performances environnementales, constituent une réponse aux exigences réglementaires de l'exploitant pour réduire progressivement les volumes des émissions de son installation.
- ✓ Programmer la mission d'exécution du plan de gestion environnementale au même titre que la sécurité des installations s'avère nécessaire. Cette mission fait partie des tâches de gestion quotidienne du complexe [19].

Le plan de gestion de GP1/Z comportera un inventaire et un tri des déchets selon la classification réglementaire, ceci a pour objectif de :

- ✓ Réduire le volume des déchets ;
- ✓ Maîtriser et limiter autant que possible la production de déchets dangereux ;
- ✓ Eviter la contamination des ressources en eau en respectant le code des eaux et les normes de rejet ;
- ✓ Assurer la séparation des déchets recyclables et des déchets ultimes de manière à favoriser la valorisation des déchets ;
- ✓ Répertoire tous les déchets transportés sur un registre qui sera mis à la disposition des autorités compétentes, ce registre comporte la liste des déchets et les informations relatives à leur disposition ;
- ✓ Mettre en place des procédures pour éviter les déversements des produits chimiques, des hydrocarbures et des lubrifiants ;
- ✓ Informer les autorités concernées de tout risque présentant un danger potentiel sur l'environnement ainsi que les moyens de contrôle mis en place.

IV.4.1 Plan de la gestion des déchets :

Le Plan de Gestion des Déchets inclura une stratégie afin de gérer les déchets et sera basé sur les principes suivants :

- Recyclage
- Valorisation
- Traitement
- Réutilisation.

IV.4.2 Identification des déchets :

- Déchets spéciaux dangereux (SD)
- Déchets spéciaux (S)
- Déchets inertes (I)
- Déchets ménagers et assimilés (MA)

IV.4.3 Collecte et stockage des déchets :

La collecte des déchets englobera :

- Le tri sélectif des déchets à la source dont l'objectif est de permettre à chaque type de déchets de suivre une filière d'élimination spécifique.
- Assurer un stockage des déchets sûr et approprié.

Tableau IV.7 : Plan de gestion environnementale production.

Source d'impact	Impact environnemental	Mesures compensatoires	Contrôle et suivi recommandés
<p>1. Consommation de gaz naturel et autoconsommation de C2 +C3+C4</p>	<p>Emission de polluants atmosphériques des fours, turbines et chaudières. Diminution de ressources énergétiques.</p>	<p>Mesures recommandées:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mettre en place des trappes de mesures normalisées au niveau des cheminées des fours, des turbines et des chaudières - Etudier les possibilités de mettre en place des unités de cogénération <ul style="list-style-type: none"> -S'assurer que les installations sont bien entretenues et utilisés dans des conditions d'efficacité optimale. - S'assurer qu'une bonne efficacité énergétique est maintenue dans l'ensemble du système de production. 	<p>Après équipement des cheminées avec des trappes de mesures, réaliser des campagnes de mesure et s'assurer que les limites de concentration des émissions définies dans le décret exécutif 06-138 sont respectées, pour les différents polluants susceptibles d'être rejetés.</p> <p>Mettre en place un indicateur de consommation de gaz et autoconsommation de C2/C3 par rapport au tonnage de gaz produit sur la même période ;</p> <p>Etablir des bilans avec des unités homogènes (tonnes, m3..)</p>
<p>2. Torchage provenant de l'installation</p>	<p>Emission de polluants atmosphériques Impact visuel des fumées noires. Diminution de ressources énergétique Pollution du milieu marin Consommation énergétique.</p>	<p>Mesures recommandées :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Optimiser le fonctionnement des installations de production et maintenir l'efficacité des systèmes de régulation de façon à réduire au strict minimum les gaz torchés. -Etudier les possibilités de valorisation d'une partie des produits torchés (Imise en place de groupes électrogènes ?) 	<p>Suivi (au moins visuel) de la qualité des torchages (fumées noires)</p>

<p>3 Dessalement d'eau de mer</p>	<p>Pollution du milieu marin Consommation énergétique</p>	<p>Mesures recommandées - Lors du remplacement ou de l'installation de nouveaux dessaleurs, choisir les équipements présentant le meilleur avantage global par rapport aux préoccupations de consommation énergétique et d'impact environnemental (exemple : les procédés par distillation consomment plus d'énergie que l'osmose inverse mais rejettent des saumures moins concentrées)</p>	<p>Après équipement des cheminées avec des trappes de mesures, réaliser des campagnes de mesure et s'assurer que les limites de concentration des émissions définies dans le décret exécutif 06-138 sont respectées, pour les différents polluants susceptibles d'être rejetés. Mettre en place un indicateur de consommation de gaz et autoconsommation de C2/C3 par rapport au tonnage de gaz produit sur la même période ; Etablir des bilans avec des unités homogènes (tonnes, m3..)</p>
<p>4. Effluents liquides</p>	<p>Pollution du milieu marin</p>	<p>Mesures recommandées - Etablir un plan actualisé des réseaux d'eaux industrielles et pluviales, et repérer sur ce plan, les points clés du réseau qui sont à contrôler (les points de rejets en mer en particulier). - Vérifier l'absence de connexion entre les réseaux eau huileuse et eau industrielle et les réseaux eau pluviale se rejetant directement en mer.</p>	<p>Revoir le programme de suivi analytique sur les rejets en mer. Les paramètres réglementaires doivent être analysés. Les analyses pourraient être mutualisées entre les complexes de la zone d'Arzew. Après repérage des points de rejet, réaliser des mesures et s'assurer que les valeurs limites de rejet définies dans le décret exécutif 06-141 sont respectées, pour les différents polluants susceptibles d'être rejetés.</p>

<p>5. Déversements accidentels provenant de l'installation</p>	<p>Contamination des sols et des eaux souterraines Contamination de la mer via les canaux de rejets des eaux pluviales si la pollution accidentelle rejoint un regard.</p>	<p>Mesures recommandées</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vérifier les rétentions et obturer les orifices présents (cuve gasoil par exemple) - Généraliser la mise sur rétention des fûts. - Faire étudier la mise en rétention des circuits huile chaude des fours (ou au moins les cuves tampons de stockage des huiles) - Etiqueter les fûts contenant des déchets : le contenu peut être indiqué soit sur les contenants, soit au niveau de la zone de stockage (ce qui suppose des zones de stockages bien délimitées) - Organiser une sensibilisation du personnel à l'importance de la mise en place et du maintien des rétentions. 	<p>Après équipement des cheminées avec des trappes de mesures, réaliser des campagnes de mesure et s'assurer que les limites de concentration des émissions définies dans le décret exécutif 06-138 sont respectées, pour les différents polluants susceptibles d'être rejetés. Mettre en place un indicateur de consommation de gaz et autoconsommation de C2/C3 par rapport au tonnage de gaz produit sur la même période ; Etablir des bilans avec des unités homogènes (tonnes, m3..)</p>
<p>6. Bruits</p>	<p>Perturbation de la population humaine / animale</p>	<p>Mesures recommandées</p> <ul style="list-style-type: none"> - La non-conformité constatée, en particulier en période de nuit, doit être relativisée par rapport au caractère industriel de la zone. - Une étude spécifique par modélisation acoustique pourrait permettre d'identifier les sources de bruit qui contribuent le plus à ces dépassements et d'orienter les travaux de réduction de ces sources. 	<p>Réalisation de mesure de bruit périodique en limite de la zone industrielle au point les plus proches des habitations</p>

IV.5 Programme de surveillance et de suivi des impacts environnementaux :

En ce qui concerne le programme de surveillance et de suivi des impacts environnementaux, il va consister à procéder à des opérations régulières au moins une fois par an, au mesurage des paramètres permettant de qualifier et de quantifier les impacts. Ces paramètres vont concerner les aspects environnementaux suivants :

Rejets liquides	Surveillance continue de la qualité des eaux usées ,ces eaux doivent être conformes aux normes nationales prévu par le décret exécutif n° 06-141 du 19.04.2006 définissant les valeurs limites des rejets d'effluents liquides industriels.
Rejets atmosphériques	Le contrôle périodique des équipements du dispositif de récupération des COV (Calibration du système sur le volucompteur en utilisant l'équipement de calibration, Test du rapport Air/Liquide ou de la vapeur récupérée.)
Les déchets	Le contrôle du respect de la procédure de gestion des déchets : <ul style="list-style-type: none">- Le tri- Le stockage- Le transport

IV.6 Plan d'information et sensibilisation environnementale :**IV.6.1 Plan d'information :**

- Formation du personnel

Le personnel affecté au complexe devra être formé sur l'ensemble des aspects suivants ;

- ✓ les dangers et les risques liés aux produits
- ✓ les procédures d'utilisation des produits
- ✓ l'utilisation et les avantages des équipements de protection individuelle.
- ✓ l'utilisation des moyens de lutte contre les sinistres
- ✓ la gestion des déchets.
 - Des plans et des programmes de sécurité sont mis en place
 - Une procédure mesure l'efficacité des programmes de formation
- ✓ l'exercice incendie annuel avec mise en place du POI.
- ✓ l'exercice incendie mensuel avec mise en œuvre moyens afin de tester le matériel et les moyens humains.

IV.6.2 Plan de sensibilisation :

Le plan de sensibilisation vise la sécurité des usagers et des travailleurs ainsi que la protection de l'environnement. Elles concernent les aspects environnementaux. A ce sujet, ce plan va comporter les actions suivantes :

- Consignes de sécurité sur les comportements des usagers
- Consignes de sécurité sur les conduites à tenir des travailleurs
- Ces consignes feront l'objet d'affichages sous forme de :
 - Panneaux indiquant les interdictions et les conduites à tenir spécifiques aux diverses aires et zones
 - Exercices de simulation d'alerte pour les travailleurs

Conclusion :

L'étude d'impact sur l'environnement réalisée, qui a pour objectif de respecter les standards et normes de conformité des dispositions dans le complexe, a permis de mettre en évidence les différents aspects liés à la prévention des différents types de pollutions, à savoir, pollution des eaux, du sol, de l'air et les nuisances sonores.

Il devra également prendre en considération des mesures d'atténuation ou d'élimination en vue de prévenir les préjudices éventuels des activités qui vont s'y dérouler au titre de la satisfaction des besoins des usagers et les exigences de protection de l'environnement.

L'étude d'impact sur l'environnement du complexe GP1/Z, a permis l'analyse de tous les facteurs du milieu naturel et humain. Elle a fait apparaître quelques impacts négatifs sur l'environnement, qui sont plus ou moins négligeables, mais dont il faudra tenir compte. Leur prise en charge devra s'effectuer dans le cadre de l'application des mesures contenues dans le plan de gestion environnementale.

Conclusion générale :

En conclusion, le complexe gp1z est classé selon la liste des installations relevant des activités d'hydrocarbures soumise à étude d'impact sur l'environnement selon le DE 21-319.

D'une autre part, Après avoir effectué une analyse d'impact environnemental pour la zone choisie dans le complexe. On a déduit que les impacts positifs sont assez nombreux et présentent beaucoup d'opportunités de bonification. L'atténuation et/ou bonification de l'ensemble de ces impacts contribueront à l'atteinte des objectifs de complexe gp1z

On pourrait aussi craindre les bruits des engins lors des travaux, les risques d'accidents, les rejets anarchiques des déchets de la zone. Toutefois, les effets seront fortement réduits, mais aussi de sécurité et d'hygiène prévues sont appliquées et respectées.

Toutefois, les mesures prévues dans le plan de gestion environnementale et sociale (mesures sanitaires, d'hygiène et de sécurité, etc.) et le dispositif de suivi environnemental pendant la phase d'exploitation permettront d'éviter ou de réduire de façon significative les impacts négatifs précédemment identifiés.

Par conséquent, sur la base des évaluations décrites ci-dessus, il peut être conclu que la liquéfaction et la séparation de la zone constituent une option continue d'un point de vue environnemental et social, constitue une option et pour cela qu'on a proposé un ensemble des mesures prévues dans notre plan de gestion environnemental et social

Qui soient totalement et rigoureusement mises en œuvre, tout en respectant également les mesures de conformité. Au plan environnemental et social.



Références bibliographique :

• Chapitre I :

[1 :] Guide line directrices pour l'établissement d'une étude d'impact sur l'environnement conformément à la réglementation algérienne.

[2] : <https://cei-halfaoui.com/nos-poles-dactivite/environnement/etude-dimpact-sur-lenvironnement-eie/>.

[3] : Support de cours de la matière méthodes d'études d'impact sur l'environnement selon le guide des études d'impact réalisé par le ministère de l'environnement ;

http://staff.univ-batna2.dz/sites/default/files/belkhiri_chemseddine/files/support_eie_1-converti_01.pdf.

[4] : JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 64 **Décret exécutif n° 21-319** du 5 Moharram 1443 correspondant au 14 août 2021 relatif au régime d'autorisation d'exploitation spécifique aux installations et ouvrages des activités d'hydrocarbures ainsi que les modalités d'approbation des études de risques relatives aux activités de recherche et leur contenu.

[5] Guide line directrices pour l'établissement d'une étude d'impact sur l'environnement conformément à la réglementation algérienne.

• Chapitre II :

[1] : Nguyen Thuy, le bureau VERITAS Ingénieur Risques Industriels « ETUDE DES DANGERS SONATRACH AVAL Complexe GP1Z », Décembre 2010, page 31.

[2] : Manuel Opérateur GP1/Z, Généralités sur le complexe GP1Z.

[3]: Manuel Opérateur GP1/Z, Stockage et expédition, Section 4, Volume 3.

[4]: étude d'impact environnementale du complexe gp1z année 2010.

[5] : Nguyen Thuy, le bureau VERITAS Ingénieur Risques Industriels « ETUDE DES DANGERS SONATRACH AVAL Complexe GP1Z », Décembre 2010, page 28.

[6] : Manuel Opérateur GP1/Z, Stockage de la charge, Section 1, Volume 2.

[7] : Photos des caméras de surveillance propriétaires du site GP1/Z.

[8] : Nguyen Thuy, le bureau VERITAS Ingénieur Risques Industriels « ETUDE DES DANGERS SONATRACH AVAL Complexe GP1Z », Décembre 2010, page 30.

[9] : Manuel opératoire du GP1/Z.

[10] : Manuel Opérateur GP1/Z, Stockage et expédition, Section 4, Volume 3.

[11] : Manuel Opérateur GP1/Z, Utilités, Section 7, Volume 1.

• **Chapitre III :**

- [1]: document étude d'impact environnemental l'année 2010.
- [2] : <https://www.quandpartir.ch/algerie/arzew-104556/>
- [3] : Mr LAKHDARI ABDELHALIM Mémoire de fin de formation de professionnalisation en Sécurité industrielle thème Evaluation des risques professionnels Etude de cas : Atelier de maintenance du complexe GP1Z page 44 l'année 2018.
- [4] : Statistiques climatologiques fournies par le Centre Climatologique National (CCN); station d'Arzew, Office Nationale de Météorologie Algérie, 2008.
- [5] : YAHOAUI Dalila. *Impact des variations climatiques sur l'agriculture en Oranie*. Mémoire de Magister en Biologie. Université d'Oran1, Ahmed Benbella, soutenu le 28/06/2015.
- [6] : BOURAS D, MATAALLAH A., MOUFFOK S. *Evolution bioclimatique et actions de développement sur le littoral occidental Algérien*. Larhyss Journal, pp. 91-104ISSN 1112- 3680, n° 06, Décembre 2007.
- [7] : GUIBOUT P. Atlas hydrologique de la Méditerranée, Lab. Océanographie physique, Muséum National d'Histoire Naturelle, Edit. IFREMER et SHOM, France, 1987, 150p.
- [8] : NEDJRAOUI D. Rapport FAO 2003, Profil fourrager. Année 2003.
- [9] : Statistiques climatologiques fournies par le Centre Climatologique National (CCN); station d'Arzew, Office Nationale de Météorologie Algérie, 2008.
- [10] : Climat zone. Consulté en janvier 2014. Disponible à l'adresse : <http://www.climate-zone.com/climate/algerie/celsius/alger>. Consulté Janvier 2014.
- [11] : KETTAB A.AIT MOUHOU B, OUARDA. Contribution à l'étude du phénomène de la sécheresse sur les régions littorales de l'Algérie, 57^{ème} congrès annuel de l'association canadienne des ressources hydriques : Eau et changement climatique: comprendre pour mieux s'adapter, Montréal, Canada, 16-18 juin 2004.
- [12] : MOUSSA Kacem. Etude d'une Sebkhia : la Sebkhia d'Oran (Ouest algérien). Doctorat d'état en Sciences de la Terre, Faculté des Sciences de la Terre, de Géographie et d'Aménagement du Territoire. Thèse de Doctorat d'état, Laboratoire **de Paléontologie stratigraphique et de Paléo environnement, Oran, 2006.**
- [13] : Etude d'impact sur l'environnement pour le nouveau skid de comptage GPL du complexe gp1z – Arzew page 49 ,57,66,87,88.

- [14] :ALBAKJAJI Mohamad. La pollution de la mer Méditerranée par les hydrocarbures liée au trafic maritime, Thèse de doctorat, Université de Paris-Est, Version 1 – 6, Juin 2011.
- [15] : ALBAKJAJI, Mohamad, La pollution de la mer méditerranée par les hydrocarbures liée au trafic maritime. Thèse de doctorat, Université de Paris-Est, Juin 2011.
- [16] : MOUSSA Kacem. Etude d'une Sebkhia : la Sebkhia d'Oran (Ouest algérien). Doctorat d'état en Sciences de la Terre, Faculté des Sciences de la Terre, de Géographie et d'Aménagement du Territoire. Thèse de Doctorat d'état, Laboratoire de Paléontologie stratigraphique et de Paléo environnement, Oran.
- [17] : <https://www.climate-chance.org/bonne-pratique/reboisement-et-gestion-des-forets-existantes>.
- [18] : <https://www.wikiterritorial.cnfpt.fr/xwiki/bin/view/vitrine/Les%20r%C3%A9seaux%20d%27assainissement>.
- [19] : Décret exécutif n° 06-104 du 29 Moharram 1427 correspondant au 28 février 2006 fixant la nomenclature des déchets, y compris les déchets spéciaux dangereux .
- [20] : Etude D'impact Sur L'environnement - Station-Service-Naftal Ain Arnet Nord – Setif.