



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique

جامعة وهران 2 محمد بن أحمد  
Université d'Oran 2 Mohamed Ben Ahmed

معهد الصيانة والأمن الصناعي  
Institut de Maintenance et de Sécurité Industrielle

**Département de Sécurité Industrielle et environnement**

## **MEMOIRE**

Pour l'obtention du diplôme de Master

**Filière :** Hygiène et Sécurité Industrielle  
**Spécialité :** Sécurité Industrielle et Environnement

### **Thème**

**Gestion des risques d'une entreprise : Etude de danger du bac de stockage n°14 de NAFTAL**

Présenté et soutenu publiquement par :

**Mr. BELMEHDI El-Houcine.**

**Mr. KOUDID Tarik.**

Devant le jury composé de :

<b>Nom et prénom</b>	<b>Grade</b>	<b>Etablissement</b>	<b>Qualité</b>
<b>AISSANI Nassima</b>	<b>MCA</b>	<b>IMSI</b>	<b>Présidente</b>
<b>HEBBAR Chafika</b>	<b>MCA</b>	<b>IMSI</b>	<b>Encadreur</b>
<b>MECHKEN Amel</b>	<b>MAA</b>	<b>IMSI</b>	<b>Examinatrice</b>

**Année 2019/2020**

## REMERCIEMENTS

*Nous remercions ALLAH le tout puissant d'avoir nous donner le courage, la volonté et la patience de mener à terme ce présent travail.*

*Nous tenons à remercier notre encadreur Dr HEBBAR Chafika pour ses soutiens, ses conseils judicieux et sa grande bienveillance durant l'élaboration de ce mémoire.*

*Nous tenons à remercier vivement les membres du Jury Dr AISSANI Nassima et Dr MECHKEN Amel pour avoir accepté et donner l'honneur de juger notre travail ainsi que leurs remarques et conseils.*

*Nous remercions également Mr BELHOUARI Benkhedda pour ses précieux conseils.*

*Mr NACEUR BOUDERBA Amine, chef de département HSE au sein de l'entreprise NAFTAL petit lac-Oran, pour nous avoir pris en charge et diriger notre travail sur le terrain.*

*Nous remercions aussi tous les Enseignants de l'IMSI qui ont contribué à notre formations.*

*Enfin, nous tenons à remercier plus fort tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail.*

**BELMEHDI. H & KOUDID. T**

## **DEDICACES**

*Je dédie ce modeste travail :*

*A la fleur de ma vie... ma très chère mère en témoignage de ma profonde et ma grande reconnaissance pour sa tendresse, sa patience, ses sacrifices tout au long de ma vie.*

*A Mon honorable et très cher père qui a sacrifié sa vie pour que je puisse se retrouver à ce niveau et qui m'a été source de réussite.*

*A mes frères, A mes sœurs et A mes neveux*

*A tous mes amis*

*A la mémoire de mon ami Imad, l'homme qui a changé mon esprit*

**BELMEHDI EL-Houcine.**

## DEDICACES

*C'est avec un grand amour que je dédie ce modeste travail  
A celle qui me couvre d'affection et d'amour, celle qui représente pour moi le  
symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse, de force et  
d'énergie; celle que je ne saurai point remercier comme il se doit,*

*Ma douce mère.*

*A celui qui est toujours disponible pour moi, celui qui m'a toujours encouragé  
et poussé à donner le meilleur de moi-même, aucune dédicace ne saurait être  
assez éloquente pour exprimer mon respect et ma considération pour les  
sacrifices qu'il a consenti pour mon bien-être, **Mon cher père.***

*Puisse DIEU, tout puissant les combler de santé, de bonheur et leur procurer  
une longue vie.*

*A celle qui présente à tout moment de ma vie par son soutien moral et  
intellectuel, son précieux encouragement tout au long de ma vie personnelle et  
estudiantine, son amour et son affection ont été pour moi l'exemple de  
persévérance, ma sœur jumelle Djihène.*

*A celui qui sait toujours procurer une atmosphère de joie et de bonheur dans  
notre nid familial, mon adorable petit Frère Ryad.*

*A celle qui m'a aidé et soutenu pendant de nombreuses années avec à chaque  
fois une attention renouvelée, celle qui m'a orienté vers le choix de cette  
spécialité, ma grande sœur Nour El-Houda qui compte énormément pour moi.  
Je leur exprime à travers ce mémoire mes sentiments de fraternité et d'amour.*

*A celle qui nous a apporté la joie et le bonheur en venant au monde,  
la plus petite de la famille, mon adorable nièce Razane. Que Dieu la bénisse.*

**KOUDID Tarik**

## Glossaires et Définitions :

**Accident majeur** : Evènement tel qu'une émission, un incendie, une explosion résultant de développement incontrôlés survenus au cours de l'exploitation des installations entraînant pour la vie humaine à l'intérieur ou à l'extérieur des complexes un danger grave immédiat ou différé.

**APR** : Analyse Préliminaire des Risques, méthode inductive d'analyse des risques.

**Cause** : Evènement ou combinaison d'évènements initiateurs (s) c'est-à-dire à l'origine d'un évènement redouté.

**Cinétique** : Vitesse d'enchaînement des évènements constituant une séquence accidentelle, de l'évènement initiateur aux conséquences sur les éléments vulnérables.

**Conséquences** : Combinaison, pour un accident donné, de l'intensité des effets et de la vulnérabilité des cibles situées dans les zones exposées à ces effets.

**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 (décret 06-198).

**Disponibilité** : Aptitude d'un système à accomplir une fonction requise dans des conditions données, à un instant ou pendant un intervalle de temps donnée.

La forme quantifiée de cette notion est identique à la probabilité de défaillance à la sollicitation.

**Domage** : Blessure physique ou atteinte à la santé des personnes ou atteintes aux biens ou à l'environnement (ISO/CEI 51).

**Effet** : Type d'agression associé à un évènement / accident (surpression, flux thermique, concentration toxique, ...).

**Etablissement classé** : L'ensemble de la zone d'implantation comportant une ou plusieurs installations classées et qui relève de la responsabilité d'une personne physique ou morale, publique ou privée qui détient, exploite ou fait exploiter l'établissement et les installations classées qui en relèvent (décret 06-198).

**Evènement redouté** : Aussi appelé « Evènement redouté central ».

Evènement conventionnellement défini, dans le cadre de l'analyse des risques, au centre de l'enchaînement accidentel.

Il peut s'agir d'une perte de confinement de matière dangereuse, une perte d'intégrité physique pour les solides. Ces évènements constituent les points d'entrée de l'analyse des risques.

**Fiabilité** : Aptitude d'un système à accomplir une fonction requise, Dans des conditions données, pendant un intervalle de temps donné.

**Gravité** : Combinaison en un point de l'espace de l'intensité des effets d'un phénomène dangereux et de la vulnérabilité des personnes potentiellement exposées.

Gravité = intensité des effets x vulnérabilités de la cible.

**Intensité** : Effet quantifié d'un phénomène dangereux.

**Installation classée** : Toute unité technique fixe dans laquelle interviennent une ou plusieurs activités figurant dans la nomenclature des installations classées telle que fixée par la réglementation en vigueur (décret 06-198).

**Niveau de confiance** : Architecture (redondance éventuelle) et classe de probabilité, inspirée des normes NF EN 61-508 et NF EN 61-511, pour qu'une barrière, dans son environnement d'utilisation, assure la fonction de sécurité pour laquelle elle a été choisie. Cette classe de probabilité est déterminée pour une efficacité et un temps de réponse donné.

**Phénomène** : Libération d'énergie ou de substance produisant des effets, susceptibles dangereux d'infliger un dommage à des cibles vivantes ou matérielles, sans préjuger l'existence de ces dernières. C'est une « source potentielle de dommages » (ISO/CEI 51).

**Risque** : Élément 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 (décret 06-198). Combinaison de la probabilité d'un événement et de ses conséquences (ISO/CEI 73).

Ou combinaison de la probabilité d'un dommage et de sa gravité (ISO/CEI 51) (définition retenue dans l'étude).

**Scénario** : Séquences et combinaisons d'événements conduisant à un accident.

**Vulnérabilité** : Sensibilité d'une cible à un type d'effet.

## Résumé

Le risque industriel est un événement dont l'occurrence met en danger des personnes dans le cadre de leur travail. Les conséquences possibles du risque professionnel peuvent prendre deux formes : l'accident du travail (AT) ou Maladie professionnelle (MP).

Une étude de dangers vise à :

- Exposer les dangers que peuvent présenter les installations en décrivant les principaux accidents qui peuvent survenir, leurs causes (origine interne ou externe), leur nature et leurs conséquences.
- Préciser et justifier les mesures visant à réduire la probabilité et les effets de ces accidents à un niveau jugé acceptable par l'exploitant.

Notre travail consiste à réaliser une étude de dangers au niveau de l'entreprise **NAFTAL** (dépôt CDS 1 317) plus précisément sur le bac d'essence n°14 suivant l'article 14 du décret 06-198 du 31 Mai 2006.

**Mots clés** : risque, étude de dangers, gestion de sécurité, prévention, intervention, NAFTAL

## ملخص

المخاطر الصناعية هي حدث يعرض حدوثه للأشخاص للخطر أثناء عملهم. يمكن أن تتخذ العواقب المحتملة للمخاطر المهنية شكلين: الحوادث الصناعية أو المرض المهني.

تهدف دراسة المخاطر إلى

- شرح المخاطر التي قد تشكلها المنشآت من خلال وصف الحوادث الرئيسية التي قد تحدث وأسبابها (داخلية أو خارجية) وطبيعتها ونتائجها.

- تحديد وتبرير الإجراءات التي تهدف إلى تقليل احتمالية وتأثيرات هذه الحوادث إلى المستوى الذي يراه المشغل مقبولاً.

عملنا هو إجراء دراسة المخاطر على مستوى شركة نפטال (مركز التوزيع والتخزين 1 317) تحديداً على خزان الوقود رقم 14 وفقاً للمادة 14 من المرسوم 06-198 المؤرخ 31 مايو 2006

**كلمات مفتاحية:** المخاطر المهنية، الخطر الحوادث المتصلة بالعمل، دراسة المخاطر، إدارة السلامة، شركة نפטال

## **Abstract**

Industrial risk is an event in which people are at risk in the course of their work. The possible consequences of occupational risk can take two forms: work-related accident or occupational illness

A hazard study aims to:

- Explain the dangers that facilities may present by describing the main accidents that may occur, their causes (internal or external origin), their nature and their consequences.
- Clarify and justify measures to reduce the likelihood and effects of these accidents to a level deemed acceptable by the operator.

Our job is to carry out a hazard study at the company NAFTAL (Distribution and Storage Center1,317) specifically on the fuel tank No. 14 according to Article 14 of Decree 06-198 of 31 May 2006.

**Keywords:** occupational risk, danger, work-related accident, occupational illness, hazard study, safety management, NAFTAL Company

# SOMMAIRE

Remerciements	
Dédicaces	
Glossaire et Définitions	
Résumé	
ملخص	
Abstract.	
Liste des abréviations	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
	<b>Page</b>
<b>Introduction</b>	<b>1</b>
<b>Problématique</b>	<b>3</b>
<b>Partie 01: Présentation générale de la zone d'étude : NAFTAL</b>	
<b>Chapitre 1 : Cadre législatif et réglementaire</b>	
1.1 Lois	5
1.2 Décrets	5
1.3 Arrêtés	6
<b>Chapitre 2 : Présentation de l'entreprise NAFTAL</b>	
2.1 Historique	8
2.2 Missions de l'entreprise	8
2.3 Présentation du CDS 1 317	9
2.4 Moyens humains et matériels	11
2.5 Infrastructure de la branche « carburants »	12
2.6 Implantation géographique	12
<b>Chapitre 3 : Description de la zone d'étude : NAFTAL et installations</b>	
3.1 Identification de l'entreprise	14
3.2 Description des infrastructures et installations existantes	16
3.2.1 Installations de réception de produits	16
3.2.2 Tuyauteries de réception des produits	16
3.2.3 Parc de stockage	17
<b>Chapitre 4 : Description de l'environnement de la zone d'étude : NAFTAL</b>	
4.1 Données physiques	20
4.1.1 Situation administrative et géographique	20
4.1.2 Géologie	23
4.1.3 Hydrologie de la région	24
4.1.4 Météorologie	26
4.1.5 Risque naturels	28
4.2 Données socio-économiques	29
4.2.1 Environnement industriel et infrastructure	31
4.2.2 Zones naturelles protégées	31
4.2.3 Archéologie et patrimoine culturel	31

4.2.4 Environnement humain	31
4.2.5 Activités agricoles et de pêche	32

## **Partie 02 : Identification des facteurs de risques**

### **Chapitre 1 : Identification des potentiels de dangers intrinsèques du site**

1.1 Identifications des dangers liés aux produits	36
1.2 Identifications des dangers liés aux procédés	43
1.3 Identifications des dangers liés aux manques d'utilités	47
1.4 Identifications des dangers liés à la circulation	48

### **Chapitre 2 : Identification des potentiels de dangers intrinsèques**

2.1 Agressions externes naturelles	51
2.2 Risques d'origine externe non naturels	54

### **Chapitre 3 : Etude de l'accidentologie dans les établissements similaires**

3.1 Stockage des hydrocarbures liquides dans des réservoirs à toit fixe	55
3.2 Stockage des hydrocarbures liquides dans des réservoirs a toit fixe et écran flottant	60

## **Partie 03 : Analyse des risques**

### **Chapitre 1 : Analyse préliminaire des risques**

1.1 Analyse préliminaire des risques	70
--------------------------------------	----

### **Chapitre 2 : Identification de la vulnérabilité des cibles**

2.1 Enjeux internes	74
2.2 Enjeux externes	74

### **Chapitre 3 : Cotation des évènements redoutés**

3.1 Echelle de cotation en niveaux de probabilité	76
3.2 Echelle de cotation en niveaux de gravité	76
3.3 Hiérarchisation des évènements selon la grille de criticité	78

### **Chapitre 4 : Etude des conséquences d'accidents et analyse probabiliste préliminaire**

4.1 Synthèse de l'étude préliminaire des risques	80
4.2 Conclusion de l'analyse préliminaire des risques	84

## **Partie 04 : Analyse des impacts potentiels en cas d'accident**

### **Chapitre 1 : Analyse détaillée des risques**

1.1 Analyse détaillée des risques	86
-----------------------------------	----

### **Chapitre 2 : Modélisation des effets : Evaluation de la gravité**

2.1 Effets thermiques, de surpression et toxiques	89
2.2 Evaluation de l'intensité des effets	91
2.3 Evaluation de la gravité, de la probabilité et de la cinétique des phénomènes étudiés	91
Conclusion	109

**Chapitre 3 : Impacts économiques, financiers liés à la perte de produit, dégâts sur les structures et matériels**

3.1 Perte économique due aux accidents	111
3.2 Impacts environnementaux en cas d'accidents	112

**Partie 05 : Modalités d'organisation de la sécurité du site**

**Chapitre 1 : Moyens matériels mobiles et fixes**

1.1 Moyens matériels mobiles	115
1.2 Moyens matériels fixes	115
1.3 Autres matériels	117
1.4 Moyens humains	118

**Chapitre 2 : Lutte contre les risques toxiques**

2.1 Protection individuelle	120
2.2 Rétention des liquides	120
2.3 Mesures de maîtrise des risques	121

**Conclusion générale** 122

**Références bibliographiques** 123

**Annexes** 124

- Annexe A
- Annexe B
- Annexe C

## ***Liste des abréviations***

**HSE** : Hygiène, sécurité et environnement.

**QSE** : Qualité, sécurité et environnement.

**SME** : Système de management environnemental.

**SMQ** : Système de management qualité.

**SMSST** : Système de management santé sécurité au travail.

**SMI** : Système de management intégré.

**CDS** : Centre de distribution et stockage.

**NAFTAL** : Naft Algérie.

**SH** : Sonatrach.

**APR** : Analyse préliminaire des risques.

**ADR** : Analyse détaillée des risques.

**EDD** : Etude de danger.

**EI** : Etude d'impact.

**REX** : Retour d'expérience.

**UVCE** : Unconfined Vapour Cloud Explosion.

**EPC** : Equipement de protection collective.

**EPI** : Equipement de protection individuelle.

**AT** : Accident du travail.

**MP** : Maladie professionnel.

**EvRP** : Evaluation des risques professionnels.

**PII** : Plan interne d'intervention.

**FDS** : Fiche de donnée de sécurité.

## *Liste des figures*

### **Partie 01**

#### **Chapitre 02**

Figure P1.CH02.01 : Organigramme de l'entreprise NAFTAL.

Figure P1.CH02.02 : Organigramme de la branche « carburants CDS 1 317 ».

Figure P1.CH02.03 : Implantation géographique de la branche « carburants ».

#### **Chapitre 03**

Figure P1.CH03.01 : Vue satellite montrant le CDS 1 317.

Figure P1.CH03.02 : Plan de masse du CDS 1 317.

Figure P1.CH03.03 : Plan d'ensemble des zones de risques.

#### **Chapitre 04**

Figure P1.CH04.01 : Situation géographique de la wilaya d'Oran.

Figure P1.CH04.02 : Délimitation de la commune d'Oran.

Figure P1.CH04.03 : Plan de situation de la zone d'étude.

Figure P1.CH04.04 : Plan d'itinéraire de la zone d'étude.

Figure P1.CH04.05 : Géologie de la wilaya et de la région d'étude.

Figure P1.CH04.06 : Températures moyennes annuelles d'Oran.

Figure P1.CH04.07 : Précipitations mensuelles moyenne d'Oran.

Figure P1.CH04.08 : Vitesses moyennes mensuelles du vent.

Figure P1.CH04.09 : Carte de zonage sismique du territoire national.

Figure P1.CH04.10 : Zones industrielles d'Oran.

Figure P1.CH04.11 : Transport maritime de la wilaya d'Oran.

Figure P1.CH04.12 : Carte d'agriculture dans les franges urbaines d'Oran.

### **Partie 02**

#### **Chapitre 02**

Figure P2.CH01.01 : Risque environnants dans le CDS 1 317.

#### **Chapitre 03**

Figure P2.CH03.01 : Typologie des accidents survenus sur des réservoirs à toit fixe.

Figure P2.CH03.02 : Causes des accidents survenus sur des réservoirs à toit fixe.

Figure P2.CH03.03 : Conséquences des accidents survenus des réservoirs à toit fixe.

Figure P2.CH03.04 : Types des accidents survenus sur des réservoirs à toit fixe et à écran flottant.

Figure P2.CH03.05 : Causes des accidents survenus sur des réservoirs à toit fixe et à écran flottant.

Figure P2.CH03.06 : Conséquences des accidents survenus sur des réservoirs à toit fixe et à écran flottant.

## **Partie 04**

### **Chapitre 03**

Figure P4.CH03.01 : Résultats de la modélisation effets thermique -1-

Figure P4.CH03.02 : Résultats de la modélisation effets thermique -2-

Figure P4.CH03.03 : Résultats de la modélisation effets de surpression

Figure P4.CH03.04 : Résultats de modélisation effets toxique -1-

Figure P4.CH03.05 : Résultats de modélisation effets toxique -2-

Figure P4.CH03.06 : Résultats de modélisation effets toxique (feu si source d'ignition) -  
1-

Figure P4.CH03.07 : Résultats de modélisation effets toxique (feu si source d'ignition) -  
2-

Figure P4.CH03.08 : Résultats de la modélisation PhD3-b-1

Figure P4.CH03.09 : Résultats de la modélisation PhD3-b-2

Figure P4.CH03.10 : Nœud de papillon PhD1

Figure P4.CH03.11 : Nœud de papillon PhD3

Figure P4.CH03.12 : Réparation des dégâts financiers causés

## **Partie 05**

### **Chapitre 01**

Figure P5.CH01.01 : Réseau anti-incendie CDS 1 317

Figure P5.CH01.02 : Carte réseau anti-incendie de la zone 3

## *Liste des tableaux*

### **Partie 01**

#### **Chapitre 02**

Tableau P1.CH02.01 : Moyens humains

Tableau P1.CH02.02 : Moyens matériels

#### **Chapitre 03**

Tableau P1.CH03.01 : Les cinq zones à risques dans le centre CDS 1 317

#### **Chapitre 04**

Tableau P1.CH04.01 : Principales entreprises de production industrielle

### **Partie 02**

#### **Chapitre 01**

Tableau P2.CH01.01 : Propriétés physico-chimiques du Gasoil

Tableau P2.CH01.02 : Propriétés physico-chimiques d'essence Normal

Tableau P2.CH01.03 : Propriétés physico-chimiques de l'essence Super

Tableau P2.CH01.04 : Propriétés physico-chimiques du kérosène

Tableau P2.CH01.05 : Incompatibilité, stabilité et réactivité de l'essence

Tableau P2.CH01.06 : Caractéristiques relatives à la toxicité aiguë de l'essence

Tableau P2.CH01.07 : Caractéristiques relatives à la toxicité chronique de l'essence

Tableau P2.CH01.08 : Caractéristiques écotoxiques de l'essence

Tableau P2.CH01.09 : Caractéristiques relatives à la toxicité aiguë du Gasoil

Tableau P2.CH01.10 Caractéristiques écotoxiques du Gasoil

#### **Chapitre 03**

Tableau P2.CH03.01 : Accidents relatifs aux réservoirs à toit fixe

Tableau P2.CH03.02 : Accidents relatifs aux réservoirs à toit fixe et écran flottant

### **Partie 03**

#### **Chapitre 01**

Tableau P3.CH01.01 : Exemple d'un tableau de type APR

#### **Chapitre 03**

Tableau P3.CH03.01 : Echelle qualitative de probabilité

Tableau P3.CH03.02 : Echelle de gravité

Tableau P3.CH03.03 : Grille de criticité

Tableau P3.CH03.04 : Signification des zones de dangers

## **Chapitre 04**

Tableau P3.CH04.01 : Bilan des phénomènes dangereux potentiels

Tableau P3.CH04.02 : Classement des phénomènes dangereux

## **Partie 04**

### **Chapitre 02**

Tableau P4.CH02.01 : Seuils d'effets thermiques

Tableau P4.CH02.02 : Seuils d'effets de surpression

Tableau P4.CH02.03 : Effets toxiques par inhalation

Tableau P4.CH02.04 : Caractéristiques d'accident

Tableau P4.CH02.05 : Cotation de la gravité des différents phénomènes étudiés

Tableau P4.CH02.06 : Fonctions de sécurité PhD1

Tableau P4.CH02.07 : Mesures de maîtrise des risques retenus pour PhD1

Tableau P4.CH02.08 : Fonctions de sécurité PhD3

Tableau P4.CH02.09 : Mesures de maîtrise des risques retenus pour PhD3

Tableau P4.CH02.10 : Gravité et la probabilité des phénomènes dangereux étudiés

Tableau P4.CH02.11 : Grille de criticité des phénomènes dangereux étudiés

## **Chapitre 03**

Tableau P4.CH03.01 : Impacts environnementaux

## **Partie 05**

### **Chapitre 02**

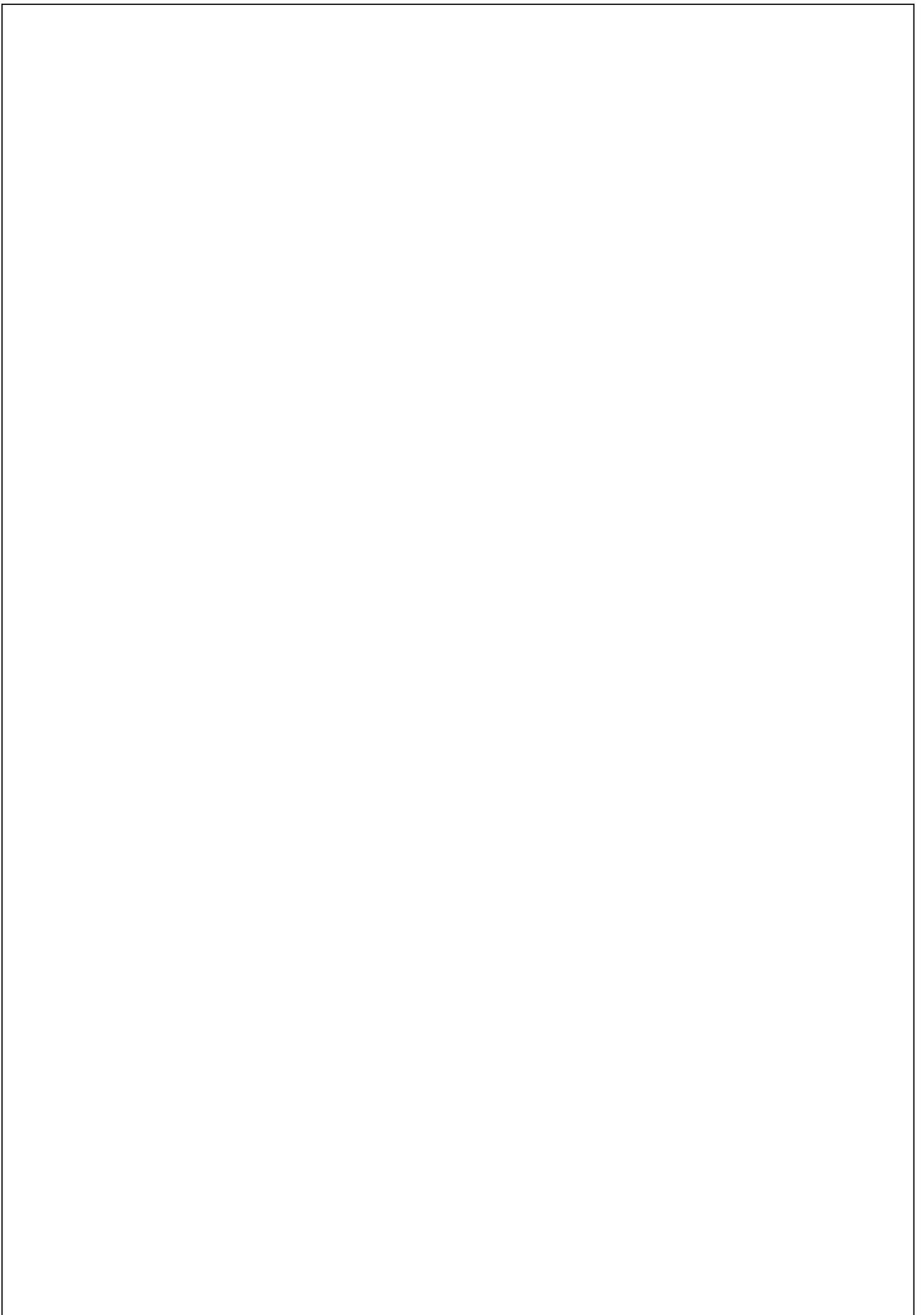
Tableau P5.CH02.01 : Moyens d'extinctions du site

Tableau P5.CH02.02 : Moyens de protection individuelle

Tableau P5.CH02.03 : Moyens de détection/analyse

Tableau P5.CH02.04 : Matériels divers

Tableau P5.CH02.05 : Mesures de maîtrise des risques à mettre en œuvre



## INTRODUCTION

Le travail joue un rôle important dans la vie professionnelle, en vue du volume horaire du travailleur, de quarante heures par semaine réparties en huit heures par jour, sur le lieu de travail qui doit être propre et sécuritaire. Ce n'est pas le cas pour plusieurs travailleurs exposés à plusieurs menaces pour leur santé (poussières, gaz, vibration, fumée....).

Le monde industriel a connu des accidents majeurs ayant une influence (corporelle, sociale, psychologique) considérable sur l'homme ; sur les installations et les équipements et sur l'environnement (pollutions atmosphérique, hydrique et tellurique).

L'accroissement de la demande et l'utilisation des carburants imposés par l'évolution des besoins des utilisateurs incite l'entreprise « NAFTAL » à accroître les capacités de stockage, de distribution et de commercialisation des produits pétroliers.

Les bacs de stockage sont des équipements stratégiques construits dans une installation de traitement pour obtenir de grandes quantités d'hydrocarbures. Multiples sont les causes qui pourraient enclencher des accidents majeurs (feux de grande ampleur) conduisant à des pertes de vies humaines, de grandes dépenses pour rétablir les situations de dépollutions environnementales, de destruction des installations et des budgets pour leur reconstruction avec l'interruption de production et les retombées sur la relation avec les clients surtout dans les périodes de grand besoin. Ceci entraîne des répercussions négatives sur les entreprises avec des poursuites judiciaires, et pourra même aller à la faillite de l'entreprise.

Quand l'entreprise atteint une certaine envergure, la cohérence des objectifs ainsi que la convergence des activités différenciées commandent une rationalisation des procédés de gestion. Cette conception donne naissance au terme « Gestion des risques » qui constitue un management visant à réduire la probabilité d'échec ou d'incertitude de tous les facteurs pouvant affecter le projet de l'entreprise, et de cette manière mettre le travailleur loin de dangers. Pour cela l'étude de danger(EDD) se place dans le cadre réglementaire de la sécurité industrielle. Ce cas particulier de la gestion des risques, légalement obligatoire vise la mise en conformité des installations avec le décret exécutif n°06-198 du 31 mai 2006 définissant la réglementation applicable aux établissements classés. Ce décret prévoit

comme objectif principal l'obligation d'une étude de dangers afin d'exploiter un établissement classé pour la protection de l'environnement et pour objectifs annexes, la détermination des mesures techniques, de formation, d'information, de sensibilisation et de modalités d'exploitation à prévoir.

Le présent travail est structuré en cinq parties réparties chacune en chapitres.

La partie 01 est consacrée à la présentation générale de la zone d'étude « NAFTAL ». La partie 02 est relative à l'identification des facteurs de risques plus précisément à l'identification des facteurs de risques potentiels. La partie 03 est réservée à l'analyse des risques. Dans la partie 04, on a exposé l'analyse des impacts potentiels en cas d'accidents. La partie 05 traite les modalités d'organisation de la sécurité du site. Enfin on termine notre travail par une conclusion.

## Problématique

De nombreux accidents technologiques survenus dans le monde sont en relation avec le stockage des hydrocarbures dont la mauvaise organisation liée à la gestion des risques

En Algérie, l'accident qui s'est survenu à RTE-Skikda a fait comme bilan 200 décès suite à la survenance de l'accident et en suite, un bilan de : 06 blessés (brûlures et contusions) ; 23 blessés avec blessure légère pendant l'intervention sur le feu du 04 au 05 octobre ; des dommages matériels de 02 bacs de stockage (105, 106) complètement détruits ; 07 camions d'intervention embrasés (FIR, RTE, CP1K, RA1K), perte d'une quantité importante du brut et une pollution de l'environnement. Ce bilan lourd lors de l'intervention aurait pu être évité si une étude a été réalisée, basée sur l'évaluation des risques et les scénarios majeurs pouvant survenir, l'évaluation de moyens d'intervention et la stratégie à adopter pour faire face au feu déclenché. Pour cela, la réglementation fixe l'obligation de l'étude de dangers aux installations classées pour la protection de l'environnement.

Certains travaux ou projets d'aménagement sont susceptibles de créer des risques ou des pollutions ou des nuisances, notamment pour la sécurité, la santé des riverains et les installations classées. Par conséquent, les autorisations d'exploitations pour lancer certains types de travaux (permis de construire, de terrasser, d'extraction de matériaux, etc.) sont subordonnées à la réalisation de l'étude de dangers, afin de répondre aux préoccupations environnementales.

Le présent travail consacré à l'étude de dangers, renseigne et décrit les accidents que peut provoquer le Centre de Distribution et de Stockage des hydrocarbures (CDS 1317) NAFTAL-ORAN, plus précisément le bac de stockage n°14. La question qui nous préoccupe porte sur quelles sont les mesures propres pouvant réduire la probabilité et les effets de tels accidents ? La réponse à la question juge la sécurité de l'activité du centre de Distribution et de Stockage des hydrocarbures, identifie précisément les accidents susceptibles d'intervenir, et prend en compte l'environnement en tant qu'élément à protéger et cause externe potentielle d'accident. Elle décrit également la nature et l'extension des conséquences que peut avoir un accident éventuel sur l'environnement et les populations concernées, et justifie les mesures envisagées en matière de prévention.

L'étude de dangers s'attache donc à établir, en fonction de l'environnement du site et de l'activité exercée, les risques d'accidents ou d'incidents pouvant survenir. Une fois les risques sont identifiés, des mesures propres à réduire la probabilité et les effets des dangers et des moyens d'intervention sont alors mis en œuvre afin de mieux les gérer.

Cette étude, entrant dans le cadre d'un mémoire de Master, aborde la problématique soulevée ci-dessus, mettant l'accent sur la gestion des risques par la réalisation de l'étude de dangers liée au stockage d'hydrocarbures.

**Partie 1 :**

**Présentation générale de la zone  
d'étude « NAFTAL »**

# **Chapitre 1 : Cadre législatif et réglementaire**

## **Cadre législatif et réglementaire**

Pour les installations classées comme l'entreprise NAFTAL, l'étude de dangers est une pièce fondamentale du dossier de demande d'autorisation au même titre que l'étude d'impact ou l'audit environnemental. Elle peut être renouvelée périodiquement comme pour les installations dites à risques.

Cette étude précise notamment, compte tenu des moyens d'intervention portés à sa connaissance, la nature et l'organisation des moyens d'intervention interne dont le demandeur dispose ou dont il s'est assuré le concours en vue de combattre les effets d'un éventuel sinistre, et cela est régi par la réglementation qui fait appel à la fois à des textes législatifs et réglementaires dont les principaux sont :

### **1.1Lois**

- Loi n°13-01 du 20 février 2013 modifiant et complétant la loi n° 05-07 du 18 avril 2005 relative aux hydrocarbures.
- Loi n° 05-07 du 28 avril 2005 relatives aux hydrocarbures.
- Loi n° 04-20 du 25 décembre 2004 relative à la prévention des dangers majeurs et à la gestion des catastrophes dans le cadre du développement durable.
- Loi n° 03-10 du 19 juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable.
- Loi n° 88-07 du 26 janvier 1988 relative à l'hygiène, à la sécurité et à la médecine du travail.

### **1.2Décrets**

- Décret exécutif n° 15-09 du 14 janvier 2015 fixant les modalités d'approbation des études de dangers spécifiques au secteur des hydrocarbures et leur contenu.
- Décret exécutif n° 15-76 du 08 février 2015 fixant les procédures de contrôles et de suivi de la construction et des opérations applicables aux activités de transport par canalisation des hydrocarbures.
- Décret exécutif n°10-331 du 29 décembre 2010 fixant les limites du périmètre de protection autour des installations et des infrastructures de transport et de distribution d'hydrocarbures, d'électricité et de gaz.

-Décret exécutif n° 09-335 du 20 octobre 2009 fixant les modalités d'élaboration et de mise en œuvre des plans internes d'intervention par les exploitants des installations industrielles.

-Décret exécutif n° 07-144 du 19 mai 2007 fixant la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

-Décret exécutif n° 07-297 du 27 septembre 2007 fixant les procédures d'obtention des autorisations des constructions des ouvrages de transport par canalisation et des opérations de transport par canalisation des hydrocarbures.

-Décret exécutif n° 09-198 du 31 mai 2006 définissant la réglementation applicable aux établissements classés pour la protection de l'environnement.

### **1.3 Arrêtés :**

-Arrêté interministériel du 14 septembre 2014 fixant les modalités d'examen et d'approbation des études de dangers.

-Arrêté interministériel du 25 octobre 2010, fixant les canevas relatifs à l'élaboration du plan d'intervention interne.

-Arrêté du 15 janvier 1986 fixant le périmètre de protection autour des installations et des infrastructures du secteur des hydrocarbures.

-Arrêté interministériel du 12 décembre 1992 portant la réglementation de sécurité pour les canalisations de transport d'hydrocarbures liquides et liquéfiés sous pression gazeux et d'ouvrage annexes.

## **Chapitre 2 : Présentation de l'entreprise « NAFTAL »**

## **Présentation de l'entreprise « NAFTAL »**

NAFTAL SPA au capital de 15.650.000,00 DA, est une société nationale chargée de la commercialisation et de distribution des produits pétroliers sur le marché national.

### **2.1 Historique**

Issue de la restructuration de l'entreprise nationale SONATRACH, elle a été créée par le décret n°80-101 du 06 avril 1981 et est entrée en activité le 01 janvier 1982. Elle est chargée du raffinage et de la distribution des produits pétroliers. En 1987, l'activité raffinage est séparée de l'activité distribution. Ainsi la raison sociale de la société change suite à cette séparation des activités et NAFTAL est désormais chargée de la commercialisation et de la distribution des produits pétroliers et dérivés sur le marché. En 1998, elle change de statut et devient Société par action filiale à 100% de SONATRACH (Source : Manuel QSE de NAFTAL).

### **2.2 Missions de l'entreprise**

NAFTAL a pour mission principale, la distribution et la commercialisation des produits pétroliers sur le marché national ; elle intervient dans les domaines :

- de l'enfûtage du GPL.
- de la formulation de bitumes.
- de la distribution, du stockage et de la commercialisation des carburants, GPL, lubrifiants, bitumes, pneumatiques, GPL/carburant, produits spéciaux.
- du transport des carburants.

Il s'agit donc :

- d'organiser et de gérer le réseau de distribution.
- de commercialiser les carburants et les lubrifiants, y compris ceux destinés à l'aviation et à la marine, les GPL, les bitumes, les pneumatiques et tous produits faisant partie de son monopole.
- de stocker et de transporter sur le territoire national tout produit dont elle a la responsabilité de commercialiser.

L'organisation de NAFTAL est articulée autour de structures centrales chargées de la définition de la politique, du suivi et du contrôle des activités de l'entreprise, et de structures opérationnelles décentralisées de distribution des produits pétroliers. Ces structures opérationnelles bénéficient d'un soutien logistique et de maintenance assurée par

des directions régionales spécialisées. Ces entités opérationnelles ont pour mission la distribution de l'ensemble des produits commercialisés par NAFTAL dans les champs d'influence d'une ou plusieurs wilayas (Source : Manuel QSE de NAFTAL).

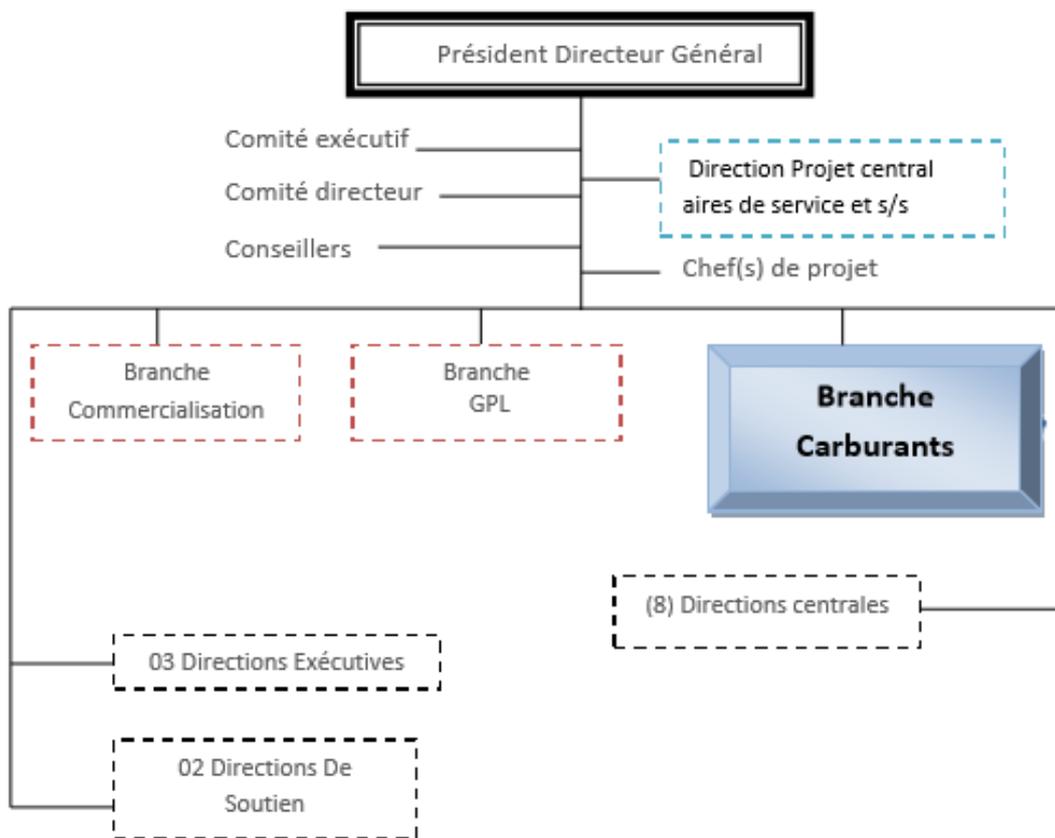
## 2.3 Présentation du Centre de distribution et stockage CDS 1 317 (petit lac Oran)

### 2.3.1 La branche « carburants »

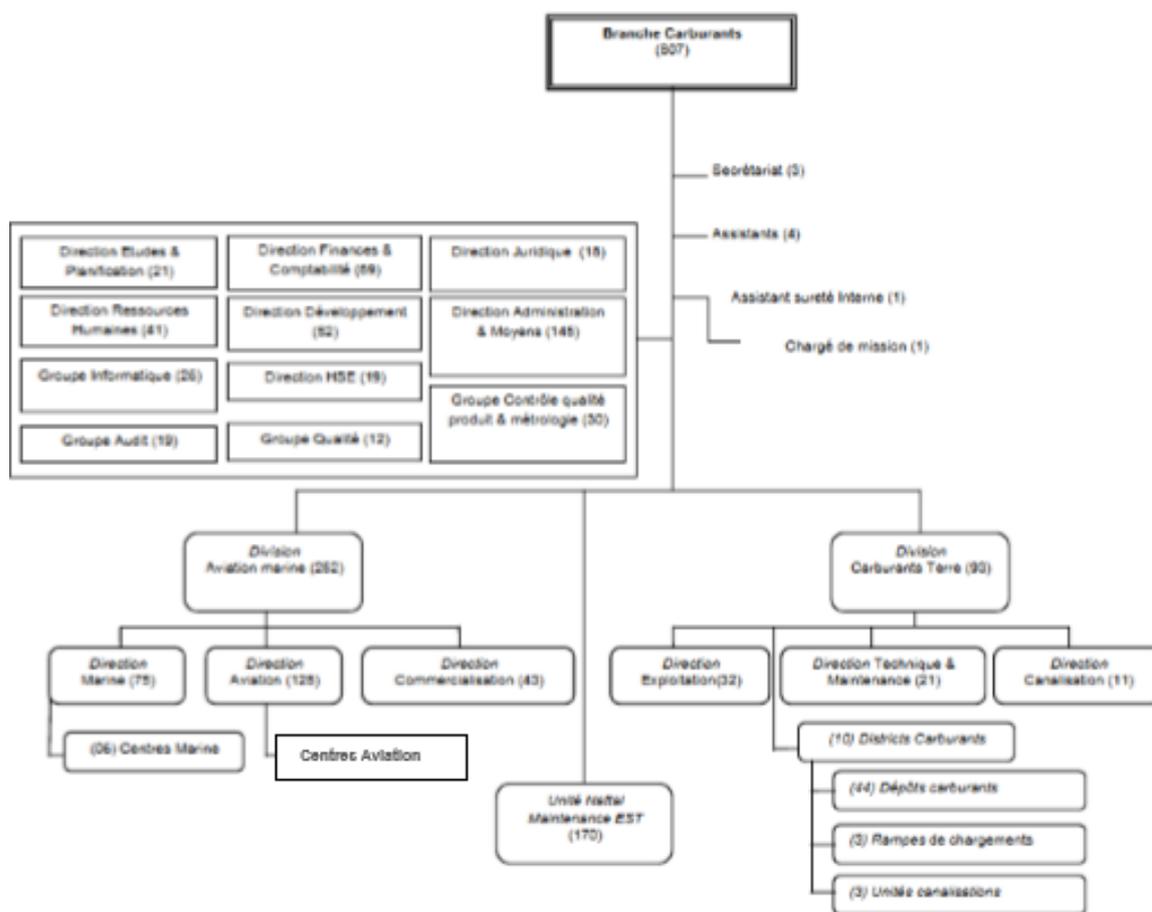
NAFTAL est une filiale société par actions, filiale de SONATRACH, ayant pour missions la commercialisation et la distribution de produits pétroliers.

La branche « carburants » est l'une des trois branches de NAFTAL ; elle est chargée des activités d'approvisionnement, de stockage et de livraison des carburants pour aviation (Jet-A1), marine (Gas-oil et fuel-oils) et terre (Essence Super, normal, et sans plomb, Gas-oil).

### 2.3.2 Organisation de la branche « carburant »



**FigureP2.CH02.01 : Organigramme de l'entreprise NAFTAL.**



**FigureP1.CH02.02 : Organigramme de la branche « carburants CDS 1 317 ».**

### 2.3.3 Missions principales de la branche « carburant »

- superviser, coordonner et contrôler les activités d’approvisionnement, du stockage, du ravitaillement, de la livraison et du transport des carburants Aviation et Marine, sur les aéroports et ports où le BC/AVM est présent.
- assurer la préservation de la conformité du produit depuis son approvisionnement jusqu’à la livraison de celui-ci et conformément aux exigences du client.
- assurer la maintenance de l’installation fixe et moyenne de distribution.
- assurer une qualité de service répondant aux attentes de la clientèle et veiller au maintien de l’image de marque de l’entreprise.

### 2.3.4 Produits commercialisés

#### 2.3.4.1 Par l’activité Aviation

- Le carburéacteur Jet-A1 destiné aux avions turboréacteurs.

- L'essence Avgas-100LL, destiné aux moteurs d'avions à pistons (à hélices).
- Les lubrifiants et graisses Aviation.
- Les produits spéciaux.

#### **2.3.4.2 Par l'activité Marine**

- Les fuel-oils Bunker C de haute viscosité (HS et LS), issus des importations et densité aux navires de gros tonnages (moteurs lents).
- Le fuel-oil BTS (Basse Teneur en Soufre), issu du pétrole Algérien et provenant des raffineries algériennes, destiné aux moteurs semi rapides.
- Les Inter Fuel-oils de différentes viscosité, issus de mélanges de Fuel-oil (Bunker C et / ou BTS) et de Gas-oil.
- Le Gas-oil.
- Les lubrifiants et produits spéciaux Marine.

#### **2.3.4.3 Par l'activité CBRT**

- Le Gas-oil, utilisé dans les véhicules, engins et machines à moteur diesel ainsi que les besoins domestique (éclairage, chauffage, etc.).
- Les essences utilisées dans les véhicules et engins à moteurs thermiques ou les moteurs à combustion interne à allumage commandé.

### **2.4 Moyens humains et matériels**

#### **2.4.1 Moyens humains**

La branche « carburants » dispose d'un effectif de 7433 agents, opérant dans les activités prévues dans son organisation toutes catégories confondues, réparties comme suit :

**Tableau P1.CH02.01 : Moyens humains.**

	<b>Permanents</b>	<b>Temporaires</b>	<b>Total</b>
<b>Cadres supérieurs</b>	174	1	175
<b>Cadres</b>	1593	151	1744
<b>Maitrise</b>	2384	504	2888
<b>Exécutants</b>	920	1706	2626

## 2.4.2 Moyens matériels

Tableau P1.CH02.02 : Moyens matériels.

	Aviation	Marine	Terre
<b>Capacité de stockage</b>	55895 m <sup>3</sup>	112 000 m <sup>3</sup>	633 676 m <sup>3</sup>
<b>Moyens matériels</b>	-Tracteurs routiers -semi-remorques citerne -camions avitailleurs -système Hydrant (livraison par pipe via des oléo serveurs) - oléo serveurs -attelages avitailleurs	-Barges de capacité de 2000 tonnes -barges de capacité de 1000 tonnes - camions citerne - bras de chargement -camions pour la livraison des lubrifiants -vedettes	-pipeline -camion-citerne

## 2.5 Infrastructures de la branche « carburants »

- **Activités Aviation** : 28 centres et dépôts Aviation opérationnels ;
- **Activités Marine** : 06 centres Marins opérationnels ;
- **Activités CBRT** : 24 dépôts carburants terrent.

## 2.6 Implantation géographique

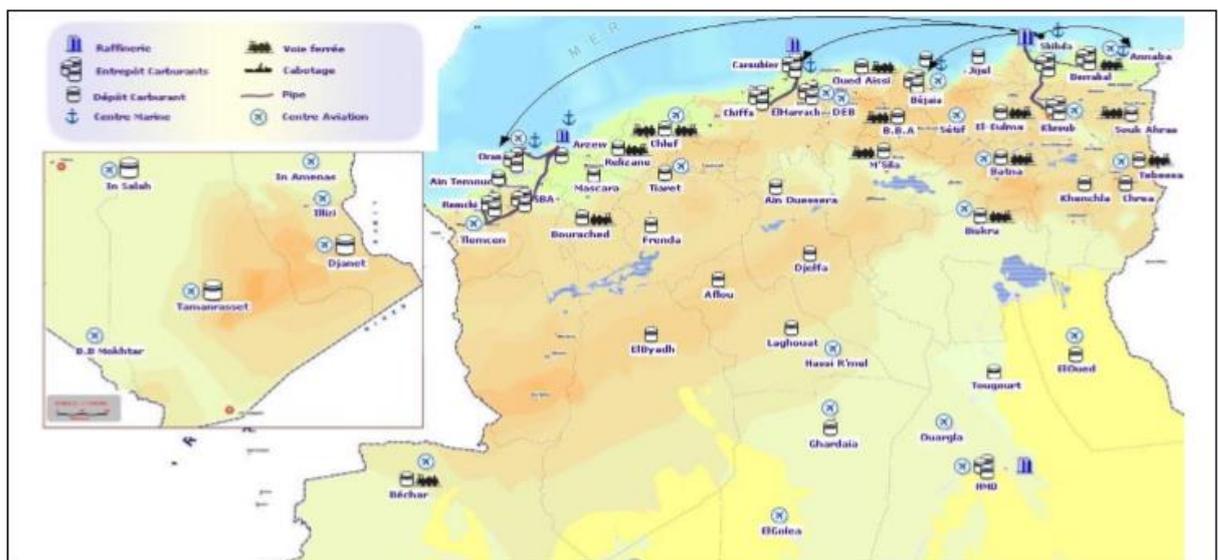


Figure P1.CH02.03 : Implantation géographique de la branche « carburants ».

## **Chapitre 3 : Description de «NAFTAL» et ses installations**

## **Description de «NAFTAL» et ses installations**

### **3.1 Identification de l'établissement**

- **Nom de l'établissement** : Centre Distribution et Stockage 1 317 CDR (petit lac Oran).
- **Adresse du siège social** : 09 chemins vaccinale. Petit lac Oran.
- **Tel** : 041 45 65 26
- **Fax** : 041 45 18 31
- **E-mail** : /
- **Adresse de l'établissement visé par le plan** : N°06 Rue Herbenger Petit Lac Oran.
- **Tel** : 040 21 71 96
- **Fax** : 040217196
- **E-mail** : /
- **Nom de l'exploitant** : NAFTAL CBR.
- **Activités de l'établissement** : Stockage, distribution de produits pétroliers (essence, gaz oïl et kérosène).
- **Date de mise en service** : 1947
- **Superficie** : 12 Ha.
- **Surface bâtie** : 1200 m<sup>2</sup>.
- **Nature de la construction** : des locaux administratifs, une zone de stockage de carburants, deux postes de chargement des camions citernes, un poste de chargement, wagons citernes, un garage d'entretien (garage mécanique), le local des motos pompes, un local de transformateurs.

#### **3.1.1 Principaux produits dangereux stockés (ou mis en œuvre)**

Les produits dangereux mis en œuvre par l'établissement sont pour l'essentiel des liquides inflammables de 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> catégorie :

- Gasoil ;
- Essence normale ;
- Essence super et sans plomb ;
- Kérosène.

Ces produits présentent :

- Un caractère inflammable.
- Danger d'explosion sous certaines conditions.

Pour son fonctionnement, le centre utilise les matières et les matériaux suivants :

- Eau pour le réseau anti-incendie et les besoins sanitaires ;
- Consommable de bureaux ;
- Energie électrique et combustible pour le ravitaillement des moyens d'exploitation (électropompes, motopompes, véhicules et camions citernes) ;
- Produits divers et consommables utilisés dans le garage mécanique (huiles et graisses, pièces de rechanges,...).

Ces utilités nous renseignent sur les caractéristiques des rejets générés par le centre.

### 3.1.2 Points dangereux

Les points dangereux du site (zone a risque d'incendie ou d'explosion) sont :

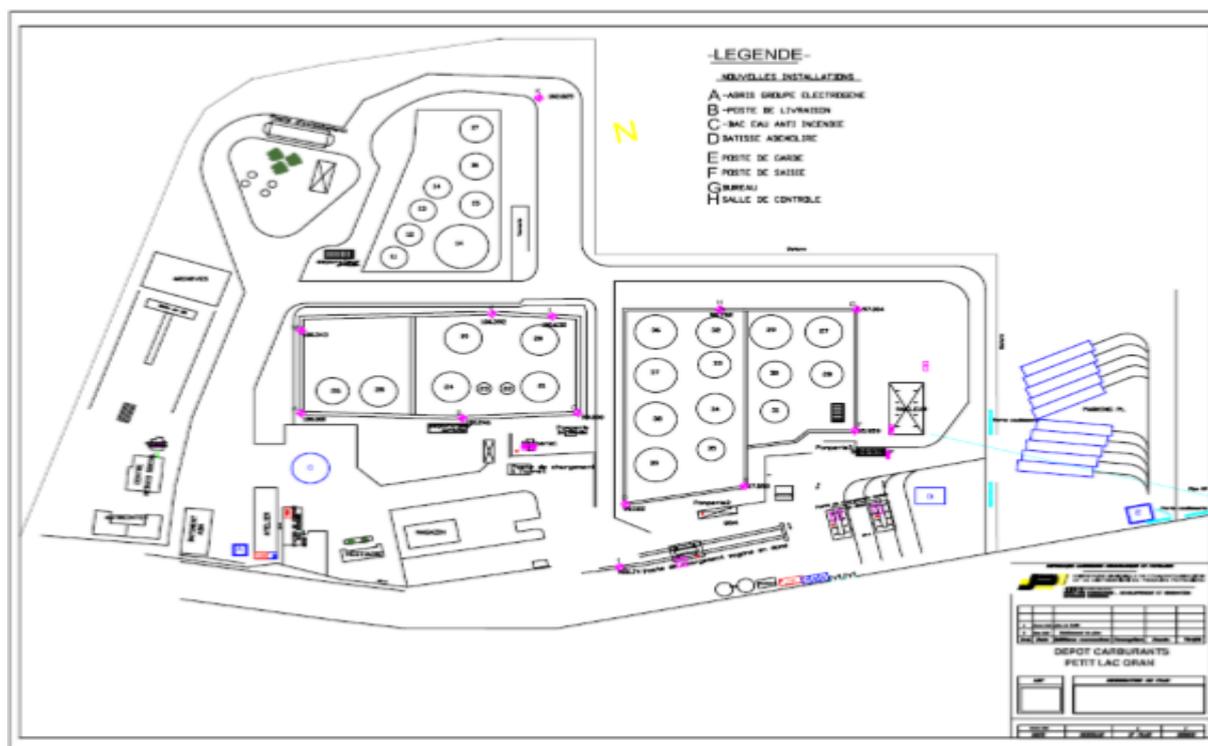
- Les bacs de stockage.
- Le stockage aérien de cuves et citernes contenant des produits inflammables
- Les lignes et piquages.
- Salles de pompes produites.
- Les quais et aires de chargement/déchargement camions.
- Cuves de charges.
- Postes de livraison électrique.



Figure P1.CH03.01 : Vue satellitaire du centre CDS 1317.

## 3.2 Description des infrastructures et installations existantes

Un plan d'implantation de toutes les installations, incluant le cheminement des tuyauteries et les pompes, est présent dans la **figure P1.CH03.02** :



**Figure P1.CH03.02 : Plan de masse du CDS 1317.**

La logistique envisagée par NAFTAL branche « carburants » est une logistique liquide inflammable de catégorie B et C. Cette activité se décline de la manière suivante :

### **3.2.1 Installations de réception de produits**

Le parc de stockage sera approvisionné par un pipeline à partir de la raffinerie d'Arzew. Avant toute réception de produits, les bacs seront jaugés afin d'évaluer la capacité de remplissage. Après réception, un nouveau jaugeage est réalisé pour vérifier l'adéquation entre la quantité réceptionnée et la quantité donnée par la raffinerie d'Arzew.

### **3.2.2 Tuyauteries de réception des produits**

Les canalisations de réception seront réalisées en tube d'acier cheminant en enterré et en aérien à l'arrivée en cuvette. La protection externe des conduites contre la corrosion sera constituée par :

- Une protection cathodique.

- Un revêtement traditionnel de type C dont l'état et la qualité d'isolement seront contrôlés avant enfouissement.

La mise en fouille sera réalisée en prenant les précautions des règles de l'art pour éviter l'endommagement du revêtement lors de cette opération et pendant le temps de service.

### 3.2.3 Parc de stockage

Le centre CDS 1 317 Oran est scindé en 05 zones qui comportent chacune différentes activités (**tab. P1.CH03.01 ; fig. P1.CH03.03**).

**Tableau P1.CH03.01 : Cinq zones dans le centre CDS 1 317.**

<b>Zone</b>	<b>Accès principal et voies de secours</b>	<b>Désignation</b>
Zone de stockage 01	Accès par poste de garde et 04 issues de secours	-01 cuvette bacs gasoil - Gare racleur - Bassin décanteur 01 - Pomperie zone 01 - Abri eau mousse - Poste de chargement - wagons citernes - Guérite - Parking poids lourds
Zone de stockage 02	Accès par poste de garde et 04 issues de secours	-Cuvette bacs essence et kérosène - Pomperie zone 02 - Bassin décanteur 02 - Reserve eau incendie - Station de pompage eau incendie
Zone de stockage 03	Accès par poste de garde et 04 issues de secours	-Cuvette bacs essence - Bassin décanteur 03 - Abris eau et mousse - archives
ADM et annexes	Accès par poste de garde et 04 issues de secours	-Centre médico-sociale - Administration et bureau - Magasin - Atelier - Poste transformateur



## **Chapitre 4 : Description de l'environnement de «NAFTAL»**

## Description de l'environnement de «NAFTAL»

### 4.1 Données physiques

#### 4.1.1 Situation administrative et géographique

##### 4.1.1.1 Limite localisation de la wilaya

La wilaya d'Oran (**fig. P3.01**) est située sur le littoral Nord-Ouest de l'Algérie d'une superficie totale de 2114 Km<sup>2</sup> et une façade maritime de 1622Km. Elle est située entre 35° 41 27° de latitude nord et 0° 38 30° de longitude ouest, avec une altitude de MIN 0m, MAX 580 m. Elle est délimitée territorialement selon la loi n° 84-09 du 04 Février 1984 portant l'organisation territoriale des wilayas comme suit :

- **Au Nord** par la mer Méditerranée ;
- **Au Sud-Est** par la wilaya de Mascara ;
- **A l'Ouest** par la wilaya d'Ain Témouchent ;
- **A l'Est** par la wilaya de Mostaganem ;
- **Au Sud** par la wilaya de Sidi Bel Abbès.

La population totale de la wilaya est de 1 577 566 habitants, soit une densité de 822 habitants par Km<sup>2</sup> (ANDI, 2013).



**Figure P1.CH04.01 : Situation géographique de la wilaya d'Oran.**

##### 4.1.1.2 Délimitation de la zone d'étude

Le site (**fig. P3.02**) est implanté dans la wilaya d'Oran, daïra d'Oran ; commune d'Oran. Elle est délimitée comme suit :

- **Au Nord-Est** par la mer Méditerranée ;

- **Au Nord-Ouest** par la commune de Mers El-Kébir ;
- **Au Sud** par la commune d'Es-Sénia ;
- **Au Sud-Est** par la commune de Sidi-Chahmi ;
- **A l'Est** par la commune de Bir El-Djir.



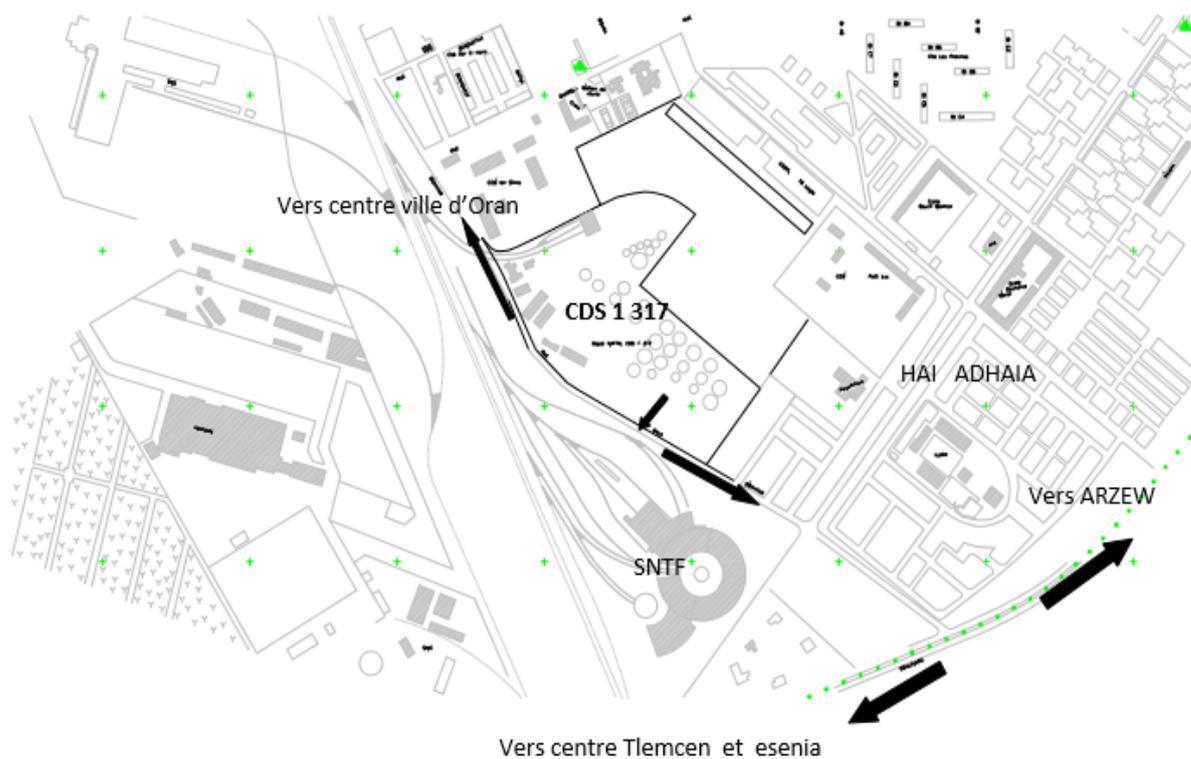
**Figure P1.CH04.02 : Délimitation de la commune d'Oran.**

L'établissement NAFTALCDS 1 317 se situe dans un tissu urbain. Il occupe une superficie globale de 12 ha, délimité comme suit :

- **Au Nord** : établissement scolaire et rue de Ouargla ;
- **Au Sud** : route + locaux SNTF ;
- **A l'Est** : habitation riverains + chemin rural N° 07 ;
- **A l'Ouest** : route + SNTF.



**Figure P1.CH04.03 : Plan de situation de la zone d'étude.**



**Figure P1.CH04.04 : Plan d'itinéraire de la zone d'étude.**

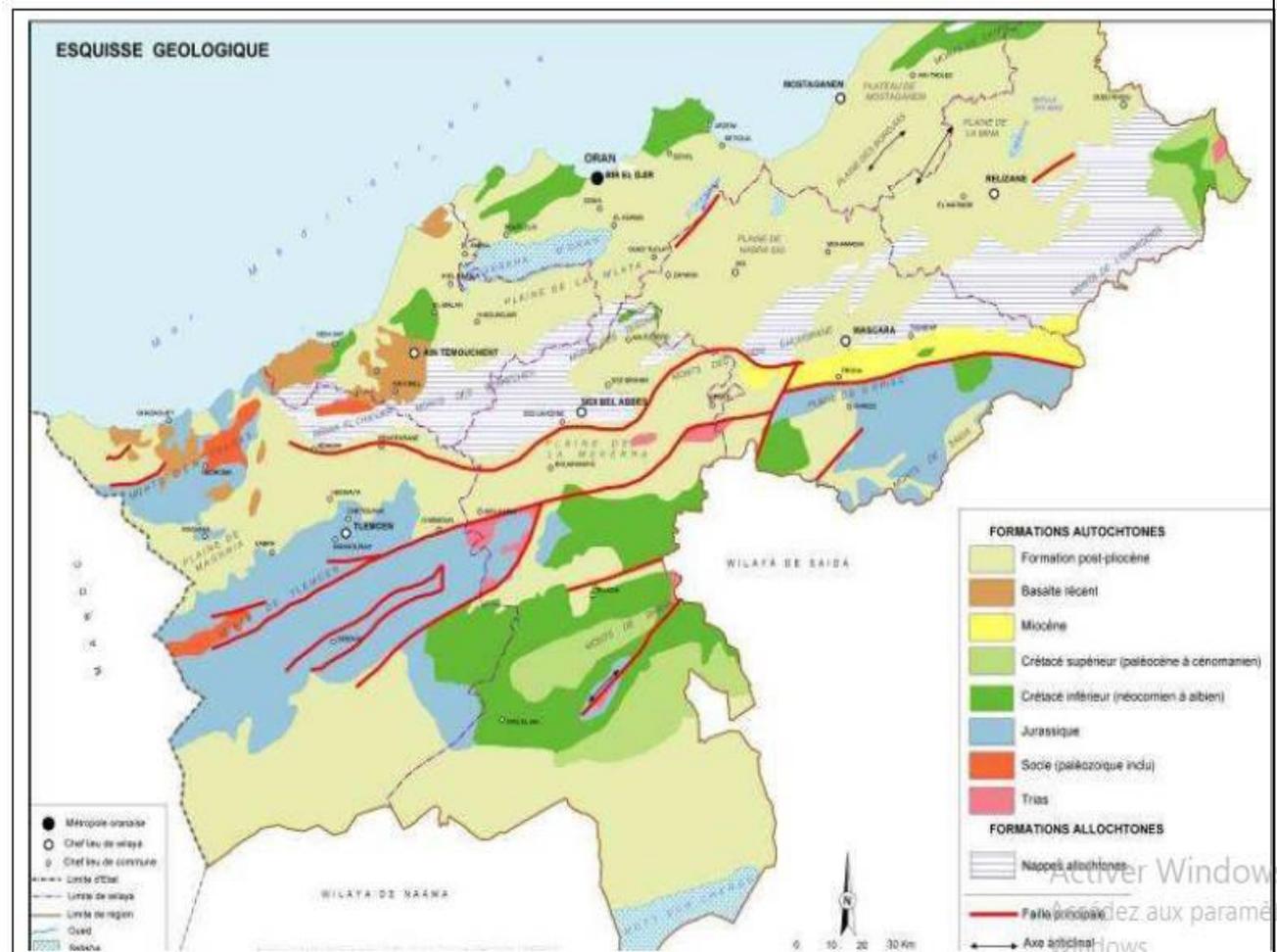
## 4.1.2 Géologie

### 4.1.2.1 Géologie d'Oran

On peut distinguer sept unités géologiques :

- **La plaine de la M'leta** : C'est une plateforme dépressionnaire orientée Est-Ouest, constituée de dépôts terrigènes provenant de l'érosion des montagnes bordières du Tessala et des dépôts éoliens. Elle appartient au contexte structural du grand sillon occupé par la grande Sebkhia d'Oran prolongement du géosynclinal du Chélif où se sont accumulés, des sédiments d'abord au Néogène puis au pléistocène et à l'Holocène, atteignant jusqu'à 3000 m d'épaisseur par endroits (ANRH, 2009).
- **La forêt de M'sila** : Sa structure géologique est caractérisée par deux termes géologiques : Grès du pliocène supérieur (Astien/plaisancier supérieur) au niveau de la partie Sud-Ouest de l'unité tandis que sa partie Nord-Est est caractérisé par des schistes plus ou moins calcaires et quartzites et calcschistes à faunes du jurassique sup-Crétacé inférieur (ANRH, 2009).
- **Le flanc sud du Murdjadjo** : Sa structure géologique est caractérisée par deux unités importantes à savoir les dépôts alluviaux dans la zone de la Sebkhia dans la partie Sud et les calcaires du Miocène supérieur occupant la plus grande partie de la moitié Nord de l'unité. Son extrémité Nord est composée de schistes plus ou moins calcaires, quartzites et calcschistes à faunes du jurassique sup-crétacé inférieur (ANRH, 2009).
- **La plaine côtière oranaise** : Elle est constituée par les formations dunaires consolidées, quelques lumachelles, poudingues et grès Calabrien, et sables, graviers et argiles quaternaires (ANRH, 2009).
- **Le plateau d'Oran** : la plaine est limitée au Nord par la mer Méditerranée, au Sud par la Sebkhia d'Oran, à l'Ouest Flan Sud du Murdjadjo et le plateau des Hassis à l'Est (ANRH, 2009).
- **Les monts d'Arzew** : cette unité est dans sa grande partie composée du complexe de schistes plus ou moins calcaires et quartzites et calcschistes à faunes du jurassique sup-crétacé inférieur. Dans la partie Nord de l'unité ces formations du complexe ont été recouvertes par les dépôts quaternaires alluviaux (ANRH, 2009).

- **Le plateau des Hassis** : La croute calcaire et des alluvions surmontant les grès du calabrien. Le miocène supérieur y étant plutôt forme de marnes-alternées parfois de bancs de gypse (ANRH, 2009).



**Figure P1.CH04.05 : Géologie de la Wilaya et de la région d'étude (SH AVAL GL1Z).**

#### 4.1.2.2 Géologie du site

Le site fait partie de plateau d'Oran. Le plateau est constitué par les alluvions actuelles et récentes, sables, graviers et argiles, et grès Calabrien en dessous (ANRH, 2009).

#### 4.1.3 Hydrologie de la région

La zone d'étude est située non loin de la sebkha d'Oran (à proximité Cimetière américain) et Dhayet Mosli (petit lac) 1.3 km du dépôt NAFTAL CDS 1317. La grande

Sebkha d'Oran qui occupe le centre d'un bassin versant de sédimentation du miocène est une vaste zone de déflation éolienne et couvre une superficie de (568,70 km<sup>2</sup>).

La question de l'approvisionnement en eau a toujours joué un rôle capital car les eaux dont la ville dispose ont toujours été de quantité insuffisante, et sont souvent très chargées de sels. En raison du faible taux de précipitation, les ressources souterraines n'offrent pas à la ville un moyen d'approvisionnement suffisant. En 2002, la wilaya d'Oran est parmi celles d'Algérie qui comptent le moins de forages dont seuls 18 forages en exploitation sont inventoriés (ANRH, 2009).

Oran est alimentée en eau par plusieurs barrages notamment ceux du bassin hydrographique de l'Oued Tafna, situé à environ 80 km à l'ouest de la ville et sur le fleuve Cheliff à environ 200 km à l'est de la ville. Ce nouvel ouvrage, entré en fonctionnement en 2009, doit fournir annuellement 110 millions de m<sup>3</sup> d'eau pour la wilaya d'Oran. Mis à part les circulations d'eau limitées à quelques niveaux perméables de moindre importance dans les formations du substratum, les réservoirs d'eau souterraine les plus intéressants du bassin sont constitués par :

- Le complexe karstique du Murdjadjo- Brédéah qui comprend une partie calcaire et une autre alluviale (alluvions rouges à galets). Cette dernière est alimentée en partie par les écoulements des circulations karstiques le long de la bordure sud du Djebel Murdjadjo.
- Le complexe mio-pliocène reconnu par forages profonds (300 à 500 m) dans la zone orientale de la Plaine de la M'leta, notamment au droit de la Plaine de Tlélat. Cet horizon aquifère, relativement puissant (150 m d'épaisseur) est constitué par des grès carbonates attribués au Pliocène marin, localement en contact avec les calcaires du Miocène. La minéralisation de la nappe profonde pliocène est de l'ordre de 1 à 2 g/l.
- Les alluvions quaternaires de la Grande Sebkha d'Oran renferment des nappes phréatiques alimentées par leur propre impluvium et par les infiltrations des oueds. L'eau de ces nappes est en général fortement minéralisée (4 à 15 g/l). Cette ressource est néanmoins sollicitée par de nombreux puits d'irrigation en dépit d'une qualité peu propice à un usage agricole (ANRH, 2009).
- Les nappes profondes des grès pliocènes de la plaine du Tlélat et de la bordure Est de la M'leta fonctionnent des réserves considérables (750 Hm). Le renouvellement de cette ressource est faible (5 Hm<sup>3</sup>/an) en raison du caractère endoréique du bassin.

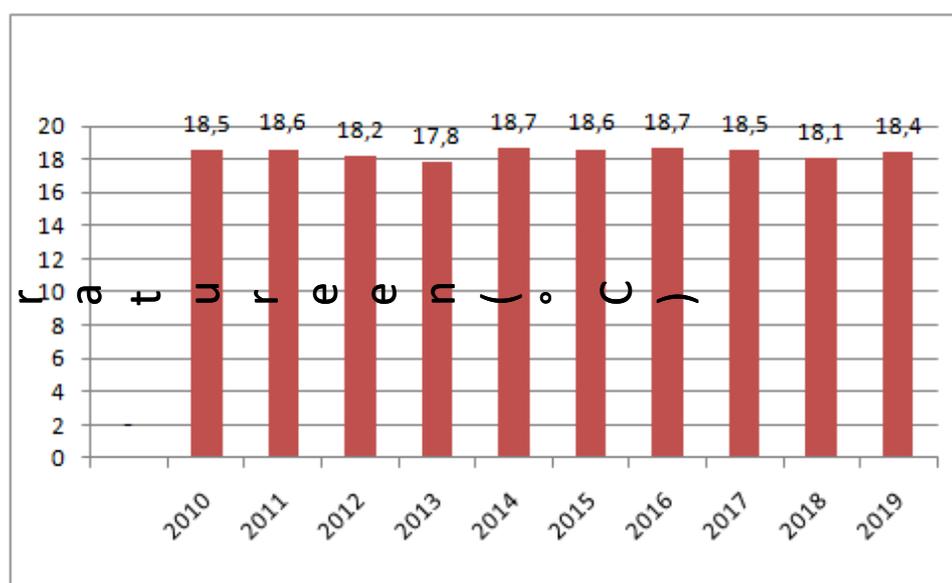
- Les eaux des nappes profondes présentent des minéralisations acceptables (à 2.5 g/l), et constituent une ressource de bien meilleure qualité que celle exploitée à l'heure actuelle par la station de Brédeâa.

Dans la plaine du Tlelat, il existe un grand nombre de forages profonds dont les plus anciens datent de 1942, et qui ont donné des débits d'exploitation intéressants : de 20 à 50 l/s. La mise en exploitation de cette nappe à partir de forages réhabilités et d'ouvrages neufs pourrait apporter des ressources complémentaires à l'agglomération d'Oran. Les pompages augmentent les gradients d'écoulement et solliciteront de nouvelles ressources, notamment celles qui contribuent à l'heure actuelle à recharger les nappes quaternaires de bordure du bassin (Tlelat et bordure Tessala). Le Bassin de la Sebka comporte une capacité de ressource estimée à : 22 Hm<sup>3</sup> / an eaux souterraines (ANRH, 2009).

#### 4.1.4 Météorologie

Etant donné la proximité de la mer, la wilaya d'Oran est une région à climat méditerranéen. Il se caractérise par un été sec qui dure de trois à quatre mois, et d'un hiver doux et humide.

**4.1.4.1 Températures :** Les températures moyennes annuelles, mesurées sur la période 2010-2019 est de 18°C.

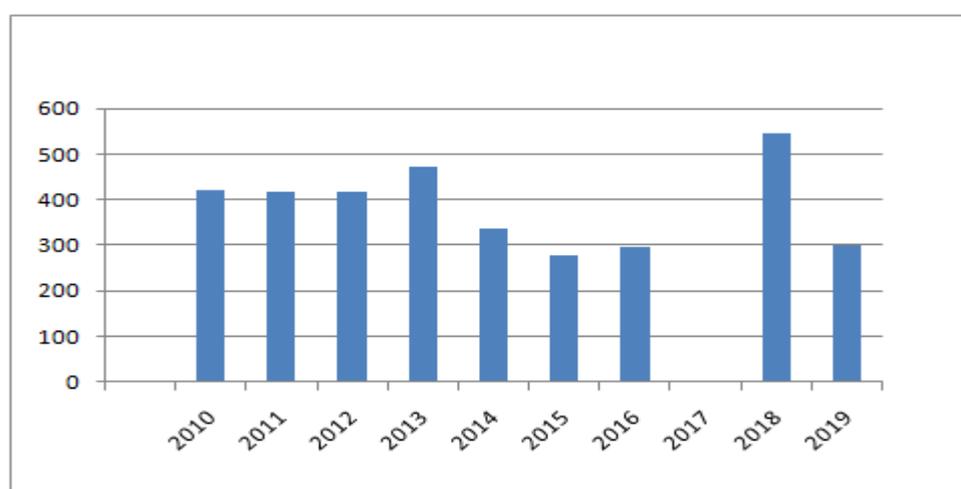


**Figure P1.CH04.06 : Températures moyennes annuelles de la wilaya d'Oran (station Es-Sénia, année 2010-2019)**

Vu ces données, il ne semble pas qu'il y ait une tendance à un refroidissement ou à un réchauffement du climat de la région, si on prend ces derniers 10 ans comme exemple.

#### 4.1.4.2 Pluviométrie :

Les précipitations sont très variables sur une année et d'une année à l'autre. Ceci s'explique par l'existence des gradients de précipitations dans le pays. Une grande variabilité est remarquée sur la répartition interannuelle des précipitations sur la région d'Oran.



P r é c i p i t a t i o n e n m m

Années

Figure. P1.CH04.07 : Précipitation annuelles moyennes de la wilaya d'Oran sur (2010-2019).

#### 4.1.4.3 Vents :

Les données météorologiques de la wilaya d'Oran montrent que pour une année moyenne, une dominance des vents de mer NNE (Nord-Nord-Est),

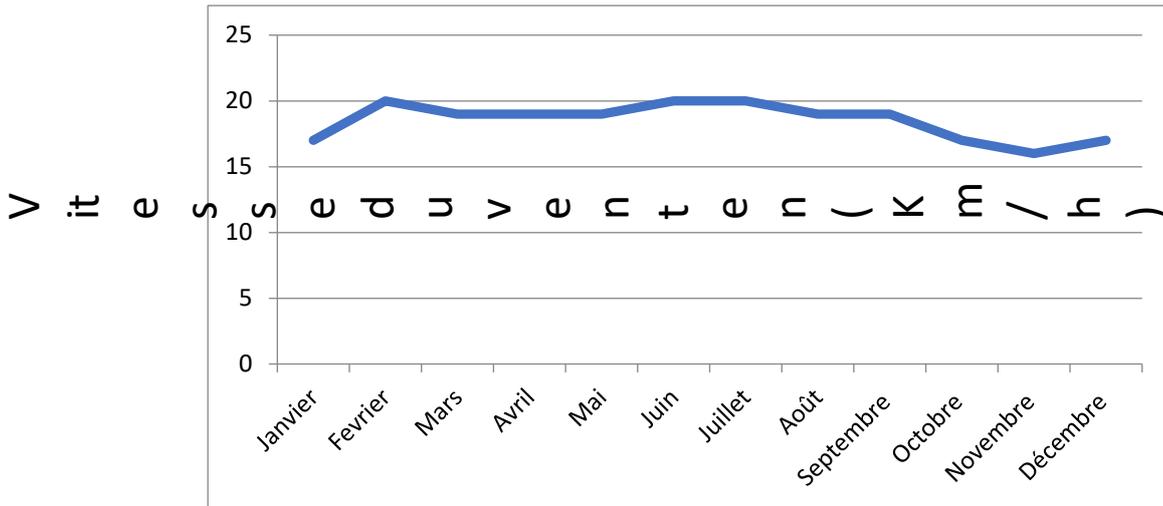


Figure P1.CH04.08 : Vitesse moyenne mensuelle du vent (weatherbase).

Moi  
s

## 4.1.5 Risques naturels

### 4.1.5.1 Séisme :

La région Nord de l'Algérie a connu plusieurs séismes, dont certains ont été catastrophiques : le plus récemment Alger-Boumerdes en mai 2003 (magnitude 7), Ain-Temouchent en décembre 1999 (magnitude 7), Mascara en 1994 (magnitude 7), Oran en 1792 et en 06 juin 2008(CRAAG (Le centre de recherche en astronomie, astrophysique et géophysique)).

Le règlement parasismique Algérien (RPA), élaboré en 1983 après le séisme d'El-Asnam survenu en Octobre 1980, révisé en 2003 après le séisme de Boumerdes (arrêté n°08 du 08 février 2004), divise le territoire algérien en cinq régions sismiques :

Zone III : Sismicité élevée.

Zone II a et II b : Sismicité moyenne.

Zone I : Sismicité faible.

Zone 0 : Sismicité négligeable

En ce qui concerne la wilaya d'Oran, la sismicité est moyenne (zone II-a).

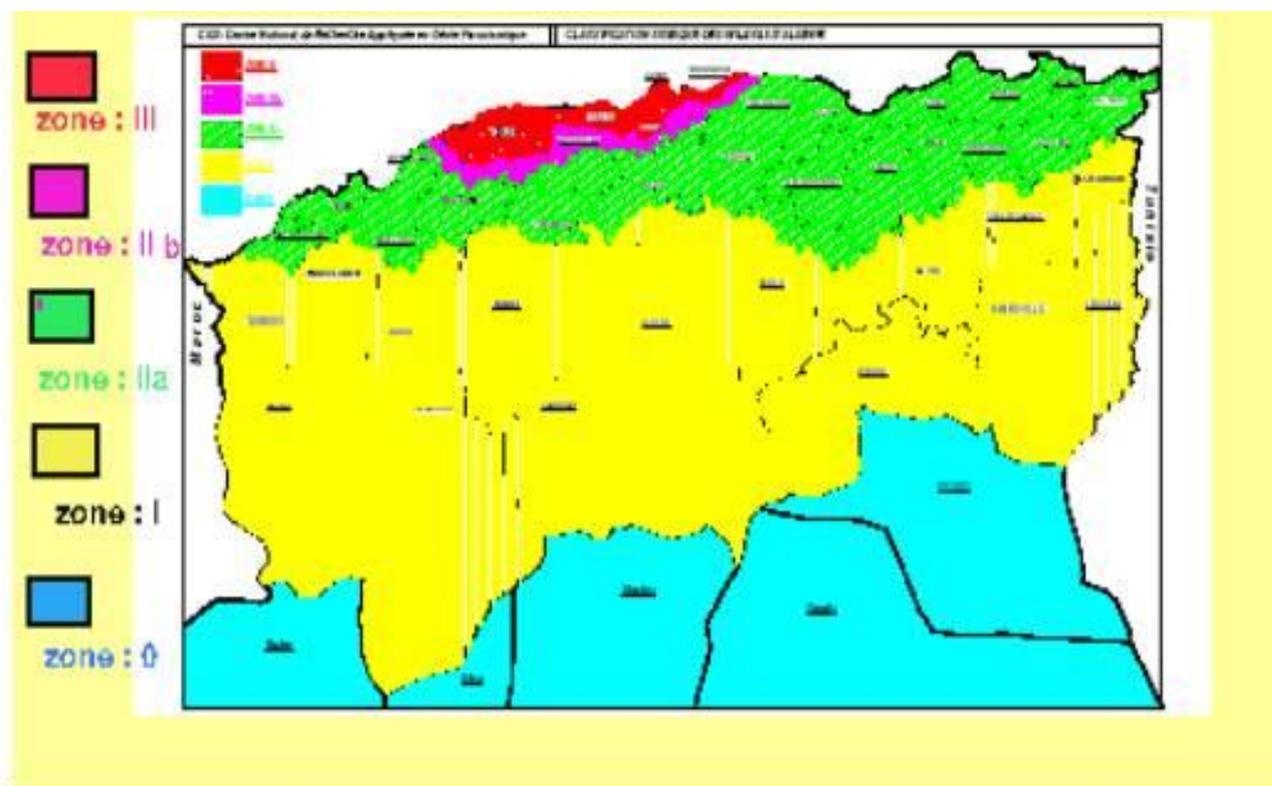


Figure P1.CH04.09 : Zonage sismique du territoire national (RPA99/2003).

#### 4.1.5.2 Glissement terrain :

Le glissement de terrain et de chaussées affaiblit le sous-sol et peut entraîner des démolitions mais la recherche bibliographique ne note aucun phénomène de glissement de terrain dans la zone d'étude.

#### 4.1.5.3 Risque inondation :

La zone d'étude est drainée par plusieurs collecteurs. Les risques d'inondation du site sont faibles vu la topographie des terrains et le faible niveau de précipitations annuelles.

## 4.2 Données socio-économiques et culturelles

### 4.2.1 Environnement industriel et infrastructures

#### 4.2.1.1 Industrie :

La ville d’Oran dispose de plusieurs unités industrielles. La zone industrielle la plus importante est celle d’Arzew (**fig. P1.CH04.10**).



**Figure P1.CH04.10 : Les zones industrielles d’Oran (SH AVAL GLIZ).**

Le tableau P3.02 dresse quelques principales entreprises de production industrielle.

**Tab. P1.CH04.01 : Principales entreprises de production industrielle (DRC Oran).**

Produits	Entreprises
Acier	SPA TOSYALI IRONSTEEL INDUSTRY ALGERIA.
Ciment	SOCIETE DE PRODUCTION ET DE COMMERCIALISATION DE CIMENT (SPCC).
Détergents et Produits d’entretien	SARL UNILEVER ALGERIE.
Urée et Ammoniac	SPA AL SHARIKA EL DJAZAIRIA EL OMANIA LIL ASMIDA (A.O.A).
	SPA SORFERT ALGERIE.
Engrais azotés et phosphates	SOCIETE DES FERTISANT D’ALGERIE (SPA FERTIAL).
Plaques de plâtre	SARL KNAUF PLATRES
Véhicules	SPA RENAULT

#### 4.2.1.2 Infrastructures :

**1. Trafic routier :** Le réseau routier reliant aux agglomérations et commune voisines revêt une importance sociale et commerciale (ANDI, 2013).

- Routes nationales (227 Km) ;
- Chemins de wilaya (630 Km) ;
- Chemins communaux (291 Km).

**2. Trafic ferroviaire :** La wilaya d'Oran compte un réseau ferroviaire d'une longueur de 95 km (une voie unique de 66 km et d'une voie double de 29 km), trois gares ferroviaires (Oran, Es-Sénia et Oued Tlelat).

**3. Transport maritime :** La wilaya d'Oran compte trois ports où.

- Port d'Arzew : 1<sup>er</sup> port pétrolier du pays.
- Port d'Oran : 2<sup>ème</sup> port commercial du pays est le plus proche du site.
- Port de Bethioua : port pétrolier.

Le port d'Oran est le 2<sup>ème</sup> port commercial après Alger avec un capital de 3 millions de Tonnes/an. Il occupe une superficie totale de terre-plein aménagée de 71 ha et un plan d'eau de 112 ha. Les ports d'Arzew et de Bethioua constituent la sortie principale des hydrocarbures exportés d'Algérie (fig. P1.CH04.11).

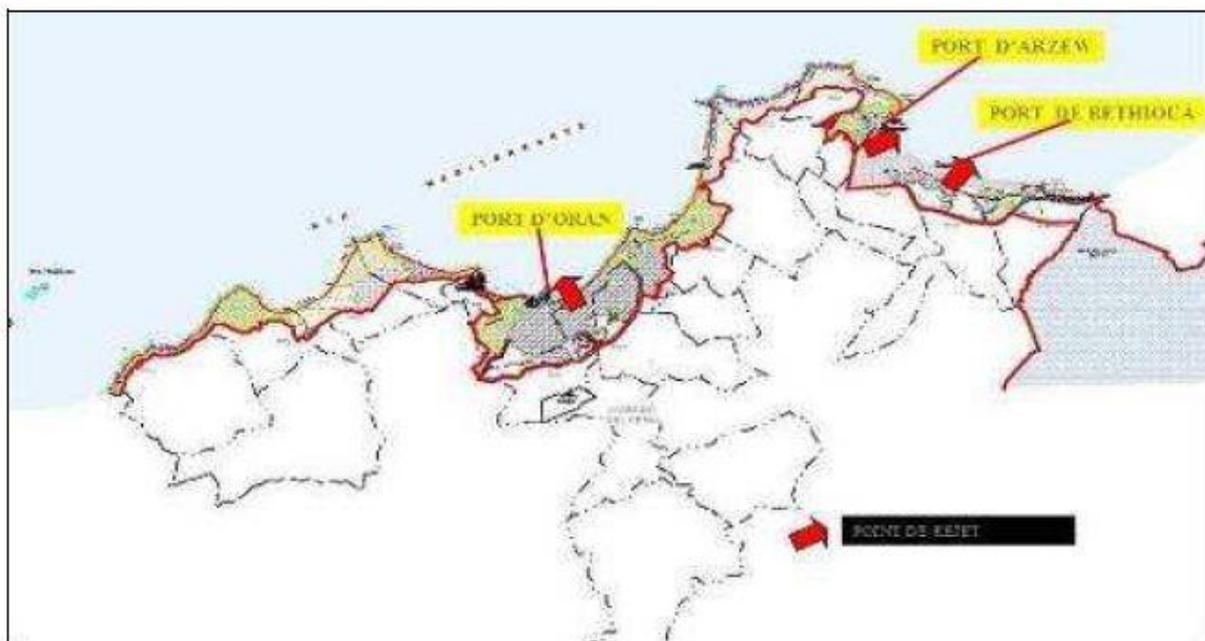


Figure P1.CH04.11 : Transport maritime de la wilaya d'Oran (SH AVAL GLIZ).

#### 4.2.2 Zone naturelles protégées :

La zone humide la plus proche du site est Daiat Morsly ; elle est considérée comme habitat des FLAMANTS ROSES avec une superficie de 150 ha (**article planète : un fabuleux spectacle aux portes d'Oran par slim sadki publié dans El Watan 2009**)

#### **4.2.3 Archéologie et patrimoine culturel :**

En tant qu'une région méditerranéenne, Oran a connu une histoire similaire aux autres régions du littoral algérien. Elle abrite plusieurs sites classés, dont par exemple :

- Site archéologique porte d'Espagne à Haï Sidi El-Houari, classé patrimoine national.
- Palais du bey d'Oran (<https://www.m-culture.gov.dz>).

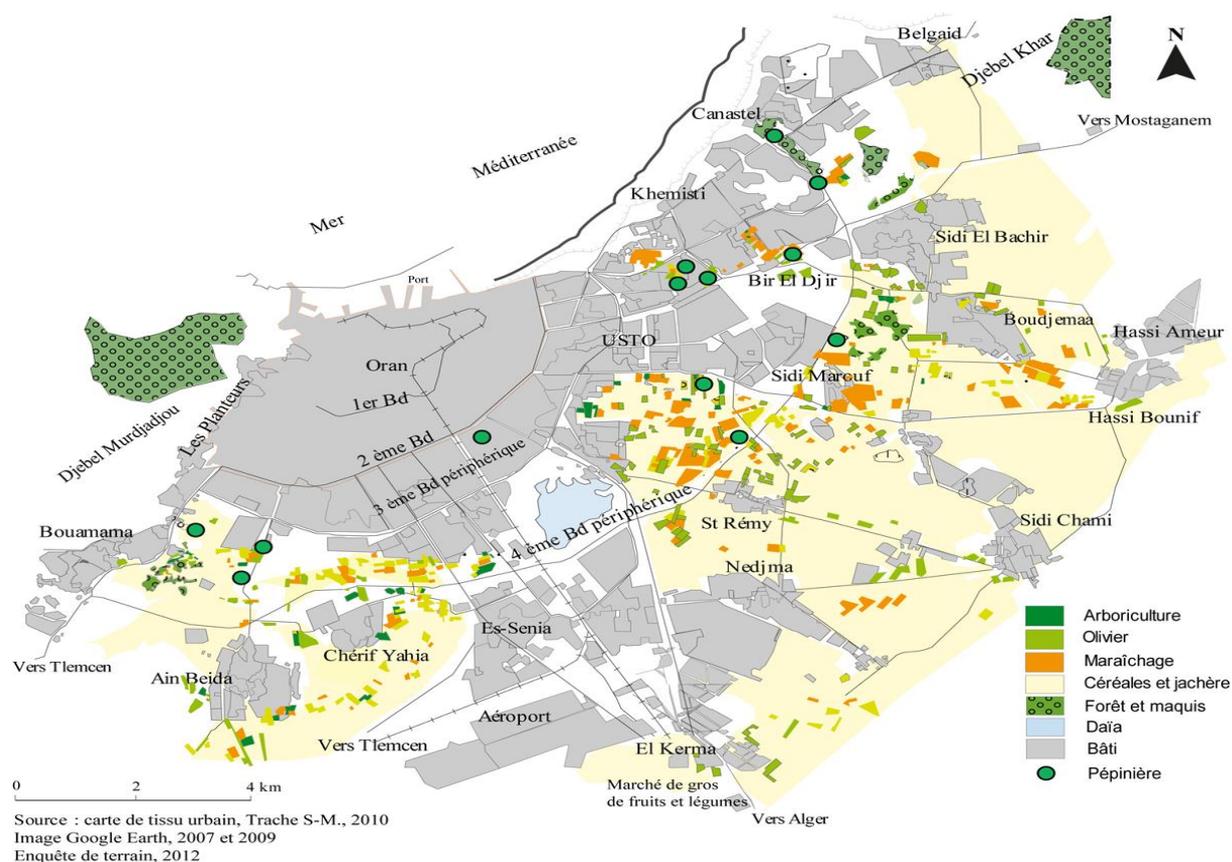
#### **4.2.4 Environnement humain :**

La population de la commune d'Oran est estimée 674 273 habitants soit une densité de la population 9 530 Hab. /Km<sup>2</sup> pour une superficie de 64km<sup>2</sup>(<https://fr-db-city.com>).

#### **4.2.5 Activités agricoles et de pêche**

##### **4.2.5.1 Activités agricoles :**

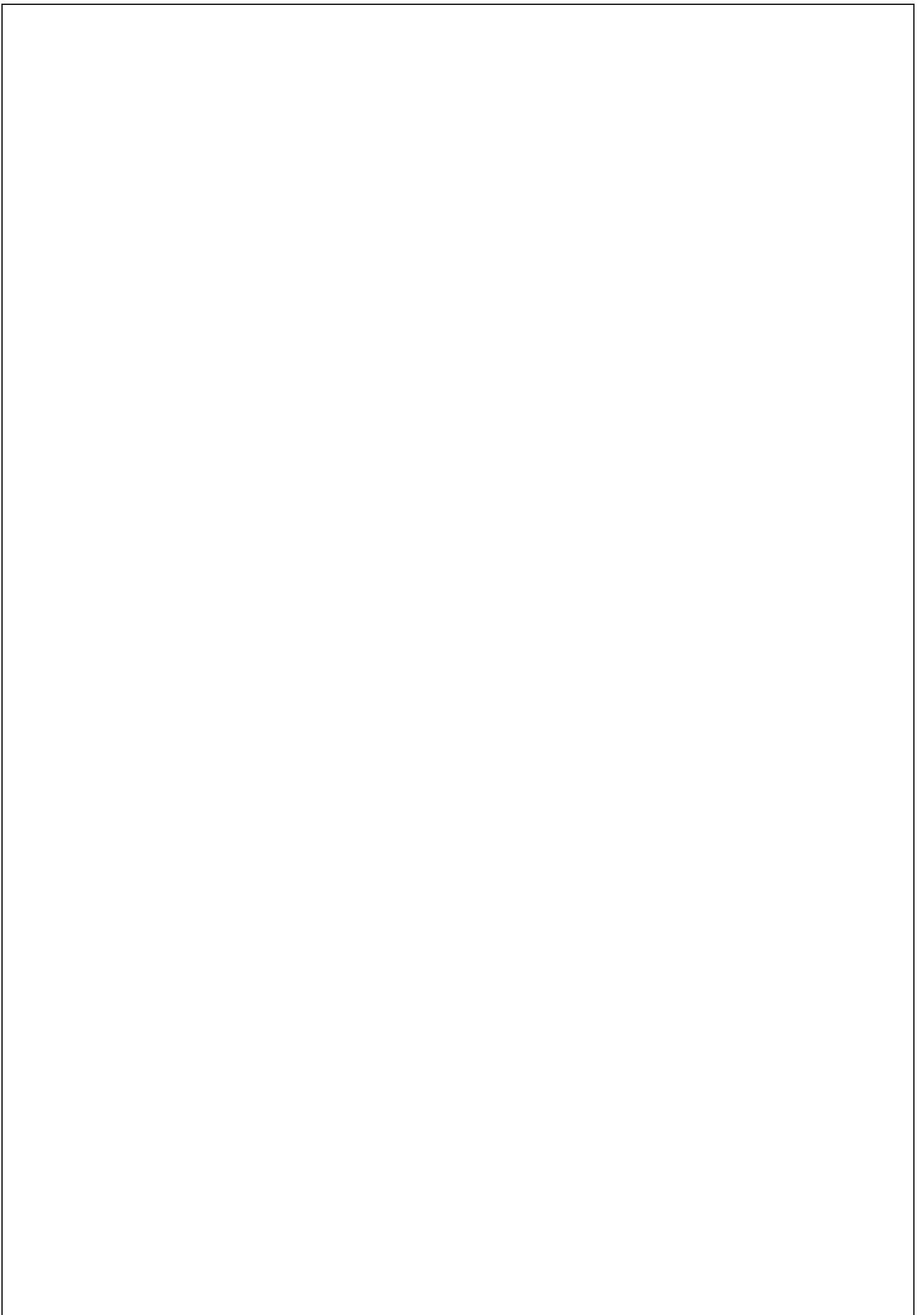
La wilaya d'Oran dispose d'un potentiel en ressources locales avérées, constituées de terres agricoles de bonne qualité, d'un cordon littoral et d'une zone de montagne et de piémont où se pratique une agriculture de montagne à préserver. Sa superficie agricole totale est de 95 059,2 Ha, soit 47,2% de la superficie de la wilaya, dont une superficie agricole utile. Aucune activité agricole n'est recensée à proximité du site. (ANIREF, 2013).



**Fig. P1.CH04.12 : Carte d'agriculture dans les franges urbaines d'Oran**  
(cahiersagricultures.fr)

#### 4.2.5.2 Activités de pêche :

La wilaya d'Oran dispose de trois ports, dont deux spécialisés dans la pêche. Les ports d'Oran et d'Arzew totalisent une production halieutique annuelle de 8 114,77 tonnes, Aucune activité de pêche n'est recensée à proximité du site.



**Partie 2 :**  
**Identification des facteurs de risques**

# **Chapitre 1 : Identification des potentiels de dangers intrinsèques au site**

## Identification des potentiels de dangers intrinsèques au site

### 1.1 Identification des dangers liés aux produits

Les produits présents dans le centre de distribution et de stockage (CDS 1 317) sont : Essences (Essence normal, Essence super, Essence sans plomb) ; Gasoil et le Jet (Kérosène). D'autres produits (produits d'entretien) peuvent être présents sur le site mais en quantités trop faible pour présenter un risque majeur.

#### 1.1.1 Propriétés physico-chimiques des produits du site

##### 1.1.1.1 Propriétés physico-chimiques du Gasoil (tab. P2.CH01.01).

**Tab. P2.CH01.01 : Propriétés physico-chimiques du Gasoil (Source : FDS du Gasoil de NAFTAL).**

Gasoil		Propriétés
<b>Etat physique</b>	Liquide (clair et liquide)	
<b>Point d'éclair</b>	Vase clos : >55°C	
<b>Masse volumique</b>	800 à 845 kg/m <sup>3</sup> à 15°C	
<b>Température d'auto-inflammation</b>	250°C	
<b>Limite d'inflammabilité</b>	1% < j < 6%	
<b>Phrase de risque</b>	H226 liquides inflammables, catégorie 3 H304 danger par aspiration, catégorie 1 H315 corrosion/irritation cutanée, catégorie 2 H332 toxicité aigüe (par inhalation), catégorie 4 H351 cancérogénicité, catégorie 2 H373 toxicité spécifique pour certains organes cibles- exposition répétée, catégorie 2 H411 danger pour le milieu aquatique – danger chronique, catégorie 2.	
<b>N° CAS</b>	68334-30-5	
<b>Stabilité</b>	Le produit est stable si stocké à des températures ambiantes normales.	
<b>Réactivité</b>	Liquides et vapeurs inflammables.	
<b>Incompatibilité et réactivité</b>	Le gasoil est un liquide inflammable en présence d'air (oxydant). Ses vapeurs peuvent former des mélanges explosifs dans des espaces confinés (intérieur des cuves).	
<b>Ecotoxicité</b>	Les vapeurs de gasoil représentent un risque toxique pour les organismes aquatiques et	

	peuvent entrainer des effets néfastes pour l'environnement aquatique En cas de déversement sur la surface terrestre, le gasoil forme une nappe liquide.
--	--

### 1.1.1.2 Propriétés physico-chimiques d'essence normale (tab. P2.CH01.02)

**Tab. P2.CH01.02 : Propriétés physico-chimiques d'essence Normal (Source : FDS d'essence Normal de NAFTAL).**

Essence normale		Propriétés
<b>Etat physique</b>	Liquide (clair et limpide)	
<b>Pont d'éclair</b>	< -40°C	
<b>Masse volumique</b>	720 à 775 kg/m <sup>3</sup> a 15°C	
<b>Température d'auto-inflammation</b>	>300°C	
<b>Limites d'inflammation</b>	1.4% < j < 8.7%	
<b>Phrase de risque</b>	H224 - liquide et vapeurs extrêmement inflammables. H304 - peut être mortel en cas d'ingestion et pénétration dans les voies respiratoires. H315 - provoque une irritation cutanée. H336 - peut provoquer somnolence ou vertiges. H340 - peut induire des anomalies génétiques. H350 - peut provoquer le cancer. H361fd - susceptible de nuire à la fertilité. Susceptible de nuire au fœtus. H411 - toxique pour les organismes aquatiques, entraine des effets néfastes à long terme.	
<b>N° CAS</b>	68290-81-5	
<b>Stabilité</b>	Le produit est stable si stocké a des températures ambiantes normales.	
<b>Réactivité</b>	Liquide et vapeurs extrêmement inflammable.	
<b>Incompatibilité et réactivité</b>	Substances provoquant la flamme.	
<b>Ecotoxicité</b>	Taxique pour les organismes aquatiques, entraine des effets néfastes à long terme.	

### 1.1.1.3 Propriétés physico-chimiques de l'essence super (tab. P2.CH01.03)

**Tab. P2.CH01.03 : Propriétés physico-chimiques de l'essence Super (Source : FDS de l'essence Super de NAFTAL).**

Essence super		Propriétés
<b>Etat physique</b>	Liquide (clair et limpide)	
<b>Point d'éclair</b>	<-40°C	
<b>Masse volumique</b>	720 à 775 kg/m <sup>3</sup> à 15°C	
<b>Température d'auto-inflammation</b>	>300°C	
<b>Limites d'inflammabilités</b>	1.4% < j < 807 %	
<b>Phrase de risque</b>	<p>H224 - liquide et vapeurs extrêmement inflammables.</p> <p>H304 - peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires.</p> <p>H315 - provoque une irritation cutanée.</p> <p>H336 - peut provoquer somnolence ou vertiges.</p> <p>H340 - peut induire des anomalies génétiques.</p> <p>H350 - peut provoquer le cancer.</p> <p>H361fd - susceptible de nuire au fœtus.</p> <p>H411 - toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.</p>	
<b>N° CAS</b>	68290-81-5	
<b>Stabilité</b>	Le produit est stable si stocké à des températures ambiantes normales.	
<b>Réactivité</b>	Liquide et vapeurs extrêmement inflammables.	
<b>Incompatibilité et réactivité</b>	Substance provoquant la flamme.	
<b>Ecotoxicité</b>	Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.	

### 1.1.1.4 Propriétés physico-chimiques du Kérosène (tab. P2.CH01.04)

**Tab P2.CH01.04 : Propriétés physico-chimiques du Kérosène (Source : FDS de Kérosène du NAFTAL).**

<b>Kérosène (Jet)</b>		<b>Propriétés</b>
Etat physique	Liquide	
Couleur	Claire limpide	
Odeur	Hydrocarbure	
Point d'éclair ASTM D 86/56	48°C	
Point de congélation ASTM D 2386	-55.2 °C	
Limites d'explosibilité : - Seuil minimal - Seuil maximal	0.7 vol% 5 vol%	
Densité a 15 °C ASTM D 1298/4052	0.790 g/cm <sup>2</sup>	
Solubilité dans l'eau	Insoluble dans l'eau	
Phrase de risque	H224 - liquide et vapeurs extrêmement inflammable. H304 - peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires. H315 - provoque une irritation cutanée. H336 - peut provoquer somnolence ou vertiges. H340 - peut induire des anomalies génétiques. H350 - peut provoquer le cancer. H361fd - susceptible de nuire au fœtus.	

	H411 - toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.	
Stabilité	Le produit est stable si stocké à des températures ambiantes normales.	
Réactivité	Liquide et vapeurs extrêmement inflammables.	
Incompatibilité	Substance provoquant la flamme.	

## 1.1.2 Analyse des dangers liés aux produits

### 1.1.2.1 Analyse des dangers liés aux essences

#### 1. Généralité :

L'essence est un ensemble complexe d'hydrocarbures provenant d'une variété de procédés chimique, mélangés de façon à répondre à des spécifications normalisées. La composition de l'essence varie grandement et comprend des hydrocarbures C4 et C11, avec un intervalle de distillation allant de 38°C à 225°C.

#### 2. Risque incendie/explosion :

Le produit est stable à température ambiante. Il doit être maintenu éloigné de toute source d'ignition (chaleur, étincelles, flamme nue), et éviter toute accumulation de charges électrostatiques. En cas d'incendie, un risque d'explosion est à noter sous l'effet de la chaleur.

#### 3. Incompatibilité, stabilité et réactivité :

**Tab. P2.CH01.05 : Incompatibilité, stabilité et réactivité de l'essence.**

<b>Conditions à éviter</b>	Éliminer toutes les sources possibles d'inflammation (étincelles ou flammes). Éviter d'exposer à une température trop élevée.
<b>Incompatibilité avec différentes substances</b>	Réactif avec agents oxydants.
<b>Produits de décomposition dangereux</b>	Oxydes de carbone (CO, CO <sub>2</sub> ) et autres substances dangereuses.

#### 4. Risque toxique :

\***Toxicité aiguë – effets locaux** : Les caractéristiques relatives à la toxicité aiguë de l'essence sont présentées dans le tableau P4.06 :

**Tab. P2.CH01.06 : Caractéristiques relatives à la toxicité aiguë de l'essence (Source : Manuel d'exploitation de NAFTAL).**

Produit	Toxicité aiguë – Pathologie
<b>Essence</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- probablement irritant pour l'œil.</li> <li>- probablement irritant pour la peau.</li> <li>- le contact prolongé avec la peau peut provoquer des brûlures chimiques.</li> <li>- risque d'absorption par aspiration. Si le produit est avalé, il peut pénétrer dans les poumons et causer des lésions.</li> <li>- nocif par inhalation.</li> <li>- peut-être irritant pour les voies respiratoires par inhalation de fortes concentrations de brouillards ou de vapeurs.</li> <li>- l'inhalation volontaire (abus) de solvants ou la surexposition intentionnelle à des vapeurs peut provoquer des troubles graves du système nerveux central, y compris la perte de connaissance.</li> </ul>

\***Toxicité chronique** : Les caractéristiques relatives à la toxicité chronique de l'essence sont présentées dans le tableau P4.07.

**Tab. P2.CH01.07 : Caractéristiques relatives à la toxicité chronique de l'essence (Source : Manuel d'exploitation de NAFTAL).**

Produit	Toxicité chronique
<b>Essence</b>	<p><b>Effets cancérogènes</b> : L'exposition au benzène peut affecter l'hématopoïèse entraînant des troubles sanguins dont l'anémie et la leucémie.</p> <p><b>Effets mutagènes</b> : Contient un matériau susceptible de provoquer des effets génétiques héréditaires.</p> <p><b>Effets tératogènes et effets sur le développement</b> : Contient un matériau susceptible de provoquer des malformations congénitales d'après des données sur l'animal.</p>

\* **Risque écotoxique** : Les caractéristiques écotoxiques de l'essence sont présentées dans le tableau P4.08 :

**Tableau P2.CH01.08 : Les caractéristiques écotoxique de l'essence (Source : Manuel d'exploitation de NAFTAL).**

Produit	Ecotoxicité

<b>Essence</b>	<p><b>Persistance/dégradabilité :</b> Biodégradabilité inhérente à sa composition.</p> <p><b>Mobilité :</b> Les déversements peuvent s'accompagner d'une pénétration dans le sol, entraînant une pollution des eaux souterraines.</p> <p><b>Potentiel de bioaccumulation :</b> Il ne devrait pas y avoir sa bioaccumulation dans l'environnement à travers la chaîne alimentaire.</p> <p><b>Dangers pour l'environnement :</b> Toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement marin.</p>
----------------	--

### 1.1.2.2 Analyse des dangers liés au gasoil

#### 1\* Généralités :

Le gasoil est à l'état liquide à 20°C et est stable aux températures usuelles de stockage, de manipulation et d'emploi. C'est un produit liquide issu de diverses fractions de raffinerie de couleur naturelle jaune. Les gasoils sont constitués d'hydrocarbures paraffinés, naphthéniques, aromatiques et oléfiniques, avec principalement des hydrocarbures de C10 à C22. Il peut contenir des dérivés soufrés en très faible quantité.

Dans les conditions normales d'utilisation, ce produit ne présente pas de dangers d'intoxication aiguë. Cependant il est potentiellement cancérigène pour l'homme par contact cutané prolongé et répété. Ce produit est nocif pour les organismes aquatiques et peut entraîner des effets néfastes à long terme sur l'environnement aquatique (**Documentation de NAFTAL**).

#### 2\* Incompatibilité, stabilité et réactivité :

Aucune étude spécifique n'a été réalisée sur la stabilité et la réactivité gasoil. Il est stable dans des conditions d'entreposage et d'utilisation normales. Les matières à éviter sont les oxydants forts (**Documentation de NAFTAL**).

#### 3\* Risque incendie/explosion :

Le risque d'inflammabilité est faible du fait d'une faible volatilité. Le gasoil est stable et ne présente pas de risque particulier d'inflammation ou d'explosion à température ambiante. Toutefois en présence de points chauds, les risques particuliers d'inflammation ou d'explosion ne sont pas à écarter, par exemple lors de dégagement accidentel de vapeurs ou de fuite de gasoil chaud et sous pression.

Les moyens d'extinction appropriés sont : mousse, CO<sub>2</sub>, poudre et éventuellement l'eau pulvérisée additionnée si possible de produit mouillant. Il est déconseillé d'utiliser l'eau sous forme de jet bâton et l'action simultanée de mousse et d'eau sur une même surface.

La combustion incomplète et la thermolyse produisent des gaz plus ou moins toxique tels que CO, CO<sub>2</sub>, des suies etc... leur inhalation est très dangereuse (**Documentation de NAFTAL**).

#### **4\* Risque toxique :**

**Toxicité aigüe – effets locaux :** Les caractéristiques relatives à la toxicité aigüe du gasoil sont présentées dans le tableau P4.09 :

**Tab P2.CH01.09 : Les Caractéristiques relatives à la toxicité aigüe du Gasoil (Documentation de NAFTAL).**

<b>Produit</b>	<b>Toxicité aigüe – Pathologie</b>
<b>Gasoil</b>	<p><b>Pour les yeux, les muqueuses et les voies respiratoires :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vapeurs ou aérosols irritants à fortes concentrations.</li> </ul> <p><b>En cas d'ingestion accidentelle :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- inspiration dans les poumons (faible viscosité). Peut donner naissance à une pneumopathie d'inhalation se développant dans les heures qui suivent.</li> </ul>

Le contact avec le produit est à prendre en compte en cas d'accident lors des opérations de chargement. Cependant même dans cette situation, la toxicité aigüe du produit ne pourrait occasionner les pathologies énoncées.

**Risque écotoxique :** Les caractéristiques écotoxiques du gasoil sont présentées dans le tableau P4.10 :

**Tab. P2.CH01.10 : Caractéristiques écotoxique du Gasoil (Documentation de NAFTAL).**

<b>Produit</b>	<b>Ecotoxicité</b>
	Le gasoil est nocif pour les organismes aquatiques et peut entrainer des effets néfastes à long terme sur l'environnement aquatique. Compte tenu de ses caractéristiques physico-chimiques et des données biologiques disponibles, il peut

<b>Gasoil</b>	<p>être dangereux sur la faune et la flore terrestre ou aquatique mais sa bioaccumulation est très basse.</p> <p>Le produit est intrinsèquement biodégradable mais sa dégradation est très lente.</p>
---------------	---

### 1.1.2.3 Analyse de dangers liés au Jet (Kérosène) :

#### 1\* Généralités :

Le kérosène est un ensemble complexe d'hydrocarbures provenant d'une variété de procédés chimiques et mélangés de façon à satisfaire à des spécifications normalisées. Sa composition varie grandement et comprend des hydrocarbures C9 à C16 ayant une plage de points d'ébullition allant d'environ 160°C à 300°C (**Documentation de NAFTAL**).

#### 2\* Risque incendie/explosion – Incompatibilité :

Le produit est stable à température ambiante. Il doit être maintenu et éloigné de toute source d'ignition (chaleur, étincelles, flamme nue), et éviter toute accumulation de charges électrostatique. En cas d'incendie, un risque d'explosion est à noter sous l'effet de la chaleur.

La combustion de ce produit et d'autres types d'hydrocarbures dégage du monoxyde et du dioxyde de carbone. En concentrations modérées, le monoxyde de carbone (CO) peut provoquer des maux de tête, des nausées, des vomissements, une hausse du rythme cardiaque et une confusion mentale. Une exposition à des concentrations plus élevées de CO peut provoquer une perte de connaissance, des dommages au cœur et au cerveau, et/ou la mort. Une exposition à des concentrations élevées de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) peut provoquer une asphyxie simple en déplaçant l'oxygène de l'air. La combustion de ce produit et d'autres produits semblables ne devrait avoir lieu que dans des endroits bien ventilés (**Documentation de NAFTAL**).

#### 3\* Risque toxique et écotoxique :

Les principaux effets d'une exposition au kérosène sont des maux de tête, de la somnolence, ainsi qu'une irritation des yeux, du nez et des poumons. Les organes cibles comprennent le système respiratoire, le système nerveux et les muqueuses. En cas d'ingestion, le produit peut être aspiré dans les poumons et causer de très graves lésions pulmonaires. Ce produit contient du benzène, classé cancérigène (**Documentation de NAFTAL**).

## 1.2 Identification des dangers liés aux procédés

Les potentiels de dangers associés aux réservoirs de stockage résident dans les grands volumes pouvant être mis en jeu en cas de perte de confinement. Les potentiels de dangers liés aux produits présents sur le site (liquide inflammable de catégorie B et C) et aux activités de chargement des camions et des wagons sont l'incendie (feu de bac et feu de cuvette), l'UVCE, l'éclatement de bac, le Boil-over couche mince et la pressurisation de bacs (**Documentation de NAFTAL**).

**1.2.1. L'incendie** : qui provoque des effets thermiques. Il convient de distinguer les feux :

- de réservoirs de stockage : le feu est alors contenu dans une enceinte dont la surface est déterminée par les dimensions du réservoir.
- de cuvettes de rétention : l'extension de la nappe en feu est alors limitée par les bords de la cuvette dont le dimensionnement est imposé par les exigences réglementaires applicables au stockage.
- de flaque libre : en l'absence de moyens physiques prévus pour limiter l'extension de la nappe ou lorsque la cuvette de rétention n'est pas complètement envahie, l'extension de la nappe est alors principalement fonction des caractéristiques du terrain, des conditions météorologiques et des conditions de rejet du combustible.

L'incendie peut donc se produire au sein des stockages, des cuvettes de rétention, des postes de chargement camions.

**1.2.2 UVCE** : (Unconfined Vapour Cloud Explosion) est une explosion de gaz à l'air libre et comprend principalement les étapes suivantes :

- dégagement à l'air libre d'un produit inflammable.
- formation d'un mélange avec l'air ambiant.
- dilution et transport du nuage de gaz dont une partie du volume reste inflammable de manière concomitante.
- inflammation de ce volume (par exemple dans la cuvette de rétention).
- propagation d'une flamme à travers les parties du nuage ou la concentration se situe à l'intérieur du domaine d'explosivité.

Ce phénomène produit donc des effets de surpression. Si des effets thermiques sont rencontrés, le phénomène est appelé **flash-fire**. En raison de sa faible pression de vapeur,

le gasoil et plus généralement les produits de catégorie C sont des liquides dont le taux d'évaporation est insuffisant pour former des nuages inflammables de volumes important susceptibles d'engendrer des explosions à effets significatifs (**Documentation de NAFTAL**).

**1.2.3 Le phénomène d'explosion (ou d'éclatement) de bac** de catégorie B et C provoquant également des effets de surpression qui peut être la conséquence de phénomène affectant les caractéristiques de l'enveloppe (fatigue, corrosion excessive) ou des phénomènes mettant en cause le contenu du réservoir (explosion interne, sur-remplissage...).

**1.2.4 Le phénomène dépressurisation de bacs** qui correspond à une rupture d'un bac sous forme d'une explosion associant une boule de feu suite à l'échauffement du produit dans le bac par un feu de cuvette. Ce phénomène peut toutefois être rendu physiquement impossible par la mise en place d'évents de respiration suffisamment dimensionnés pour évacuer le gaz en surpression résultant de l'échauffement du produit contenu dans un bac pris dans un feu (**Documentation de NAFTAL**).

**1.2.5 Boil-over couche mince d'un bac** : C'est un phénomène éruptif lié à la vaporisation brutale de l'eau contenue dans le bac à la suite de son contact avec une couche de produit à une température supérieure à 100°C entraînant la projection enflammée du produit. Contrairement au **Boil-over classique**, le produit se consomme en gardant une composition homogène et aucune onde de chaleur ne se forme. La source de chaleur qui peut vaporiser le fond d'eau est le front de flamme lui-même lorsqu'il arrive à proximité immédiate du fond d'eau. Dans ce cas, on retrouve la projection du produit (boule de feu) mais les quantités en jeu sont beaucoup plus faibles et le phénomène de moussage n'est pas observé. La boule de feu est donc plus petite et sa durée de vie plus courte, engendrant des effets de moindre intensité.

De ce fait, les distances d'effets entre les deux phénomènes sont différentes de celles déterminées pour le Boil-over classique qui sont nettement supérieures à celle du Boil-over couche mince. Il est nécessaire de souligner que le Boil-over classique touche les pétroles bruts légers (essences). Le Boil-over couche mince concerne le Gasoil (Jet) mais pas les essences.

## **1.2.6 Analyse des risques liés aux équipements et aux opérations**

### **1.2.6.1 Risques liés aux équipements**

**1. Les canalisations :** Les dangers associés aux canalisations consistent à une :

- défaillance de la canalisation ou de ses éléments annexes (brides, vannes...);
- rupture ou une usure due à un événement externe (des travaux à proximité,...).

Pour minimiser le risque d'agression externe, les canalisations aériennes sont protégées contre les agressions et montées sur les racks au niveau des voies de circulation. Les canalisations utilisées dans le dépôt CD 1 317 répondent aux exigences de la réglementation, leur dimensionnement est adapté au fonctionnement requis. Annuellement, ces canalisations sont éprouvées en collaboration.

La protection externe des conduites contre la corrosion est constituée par :

- Une protection cathodique
- un revêtement traditionnel dont l'état et la qualité d'isolement est contrôlés avant enfouissement.

Toutes les tuyauteries qui permettent les mouvements de produits est en acier étiré sans soudures longitudinales, et éprouvées hydrauliquement avant leur mise en exploitation pour vérifier leur étanchéité et répondre aux exigences de la réglementation.

Les conduites sont prévues pour des contraintes dues à la dilatation des produits sous le rayonnement solaire par des soupapes de décompression. Tous les accessoires tels que vannes, clapets, filtres, ... sont installés avec des brides soudées (**Documentation de NAFTAL**).

### **2. Les pompes**

Les risques liés aux pompes sont principalement les fuites d'hydrocarbure liquide pouvant générer un incendie et/ou une explosion (du nuage de vapeur formé par évaporation). Cette fuite peut se produire par perte d'étanchéité au niveau d'un équipement d'une pompe ou par perte d'intégrité. Les pompes sont adaptées à la fonction conçue et aux conditions climatiques dans la zone. L'inspection technique est programmée périodiquement (**Documentation de NAFTAL**).

### **3. Les réservoirs :**

L'ouverture d'une vanne de purge, une montée en pression ou une perte d'intégrité physique d'un réservoir de stockage peuvent entraîner une libération d'hydrocarbures

liquides et une formation de vapeurs. Les dangers liés aux réservoirs de stockage résident dans les grands volumes pouvant être mis en jeu en cas de perte de confinement.

#### **4. Vannes d'entrée et de sortie en entrée du bac :**

- Vannes motorisées : Clapet anti-retour (normalement fermé hors réception)
- Vannes manuelles : à déclenchement automatique de fermeture en cas d'incendie.

#### **5. Soupapes de décompression**

Toutes les lignes sont protégées par des soupapes de décompression

**6. Protection des bacs de stockage contre l'incendie :** Tous les bacs de stockage sont équipés de couronnes qui peuvent être utilisées en eau ou en mousse

### **1.2.6.2 Risques liés aux opérations**

#### **1. Les chargements/déchargements des réservoirs**

Les risques associés aux opérations de chargement et de déchargement sont liés aux fuites d'hydrocarbures et aux débordements des réservoirs. Chaque réservoir de stockage est équipé d'un système de détection de niveau et il est implanté dans une cuvette de rétention qui est compartimentée pour limiter l'épandage en cas de fuite. Les réservoirs sont équipés de trois niveaux :

- niveau d'exploitation : qui déclenche le changement de stockage lors des réceptions automatiques. La vanne de pied du bac se ferme automatiquement et le remplissage se fait dans un autre bac,
- niveau haut : qui déclenche une alarme sonore visuelle sur le dépôt pour arrêt des pompes de transfert puis fermeture des vannes,
- niveau très haut : qui ferme les vannes et renvoie un signal d'arrêt d'urgence.

Ces sécurités sont actives en permanence. En cas de défaillance, aucune réception automatique ne sera possible. Les réceptions devront alors être réalisées avec une surveillance permanente renforcée par un personnel qualifié.

### **1.3 Dangers liés au manque d'utilités**

#### **1.3.1. Manque d'électricité :**

Une perte d'alimentation électrique serait nuisible au fonctionnement du centre de distribution et de stockage des hydrocarbures et notamment sur le suivi des conditions

opérateurs et la mise en sécurité des installations. Cependant, le système et les équipements de sécurité électriques sont secourus par un groupe électrogène. De plus, le système de protection cathodique à mettre en place pour lutter contre la corrosion sera alimenté par le réseau électrique. La corrosion est un phénomène à cinétique très lente. Une panne d'électricité de quelques heures n'affecterait donc pas ce système de protection **(Documentation de NAFTAL)**.

### **1.3.2. Manque d'air instrument :**

L'air comprimé sera utilisé pour les appareils électropneumatiques de régulation et de commande, entrant notamment en jeu dans les boucles de contrôle et de verrouillage de sécurité. Une perte de l'air comprimé dans l'unité entraînerait donc potentiellement une perte des fonctions de sécurité et de contrôle. Cependant, en cas de manque d'air instrument, les vannes automatiques se mettent automatiquement en position de sécurité **(Documentation de NAFTAL)**.

### **1.3.3 Manque d'eau :**

L'eau est utilisée en cas d'épreuve hydraulique des réservoirs. Pour la lutte contre un éventuel incendie, le site dispose d'une réserve d'eau de volume 1300 m<sup>3</sup>. En situation normale de fonctionnement, un manque d'eau brute ne représente pas de potentiel de dangers.

## **1.4. Dangers liés à la circulation**

### **1.4.1. Plan de circulation :**

Le site dispose d'un plan de circulation et de consignes de sécurité limitant la vitesse de circulation à 20 km/h.

La circulation à l'intérieur de l'établissement sera limitée aux seuls camions de chargement et de livraison qui emprunteront un itinéraire bien défini pour se rendre aux postes de chargement. Les camions peuvent stationner dans le dépôt sur places réservées et physiquement délimitées.

Afin de réduire les risques d'accidents camions, les conducteurs des citernes de produits inflammables suivront une formation spécifique et feront l'objet d'une habilitation.

## **Chapitre 2 : Identification de potentiels de dangers extrinsèques**

## Identification de potentiels de dangers extrinsèques

L'environnement proche ou lointain peut agir comme agresseur des installations. Les sources de dangers externes au site peuvent être dues :

- Aux phénomènes naturels : vents violents ; Foudre ; Inondations et aux pluies diluviennes ; Séismes et les Températures extrêmes ;
- Aux phénomènes non naturels : Agressions engendrées par les activités humaines et les agressions intentionnelles (sabotage, attentats, etc.).
- Aux infrastructures voisines : Circulation extérieure et autres types d'infrastructures.

Les risques liés à l'environnement (événement naturel ou malveillance) représentent 20 à 30% des causes d'accidents majeurs dont le 1/3 est liés à des actes de malveillance.

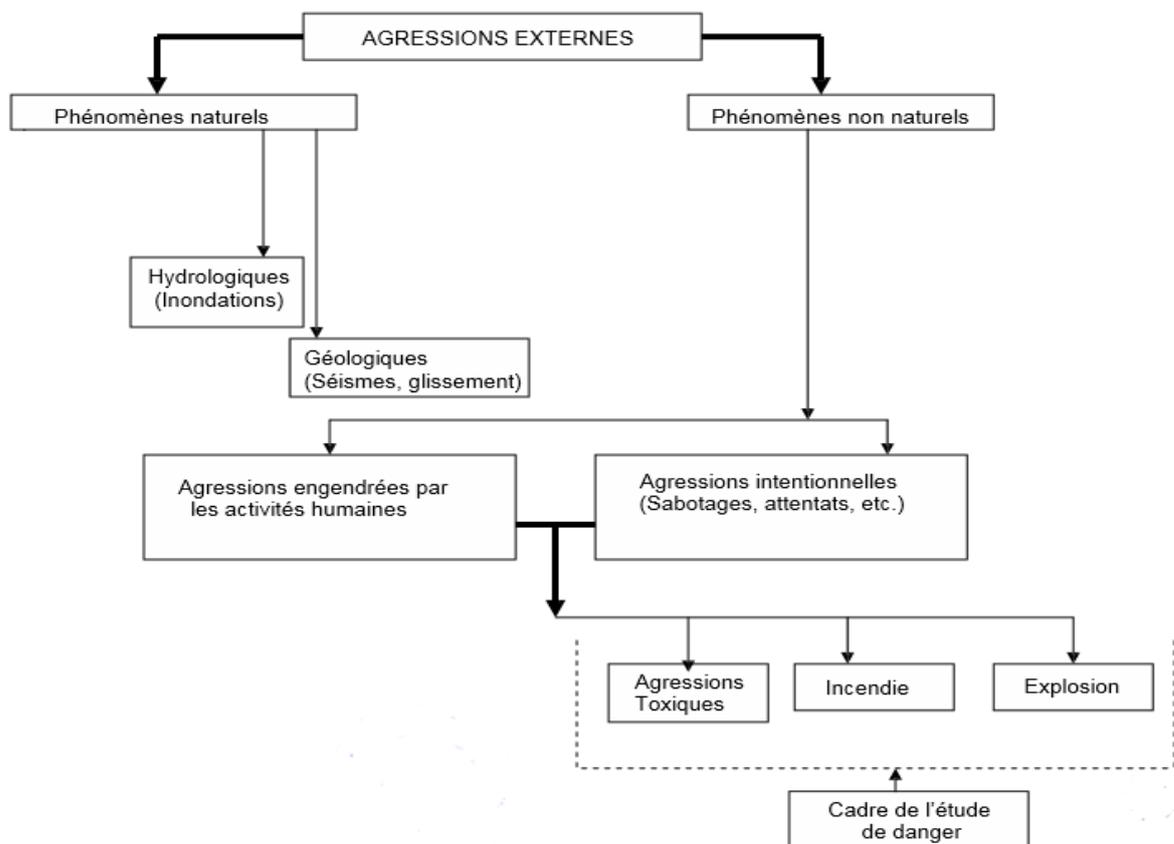


Figure : P2.CH02.01 : Risque environnants dans le CDS 1 317 Oran.

### 2.1 Agressions externes naturelles

### **2.1.1 Vents :**

Le risque engendré par les vents violents est notamment la chute d'objets tombant sur des équipements sensibles. Les données météorologiques présentées dans le chapitre 1 font apparaître que la région d'Oran-Est n'est pas relativement exposée aux épisodes de vent violent. Les bâtiments, les réservoirs ainsi que toutes les installations sont construits conformément à la réglementation en vigueur, visant la prise en compte des contraintes climatologiques dans la conception des installations

### **2.1.2 Foudre :**

L'activité orageuse d'une commune peut être quantifiée par un niveau kéraunique qui représente le nombre de jours par an où le tonnerre a été entendu par les postes météorologiques. En Algérie, ce nombre varie de 5 à 25 selon les régions avec une moyenne se situant autour de 15. ( $NK \leq 25$ ) la densité de foudroiement  $N_g \leq 2,5$ . Les accidents corporels dus à la foudre ne sont pas très fréquents, mais leurs conséquences, souvent très graves, doivent être connues, ainsi que les règles élémentaires à respecter pour se protéger.

### **2.1.3 Températures extrêmes :**

#### **2.1.3.1 Températures maximales :**

Le maximum absolu de température observé (année 2013) a atteint 34.1°C (mois d'août). A cette température, les pressions de vapeur saturante des produits mis en œuvre sur le site sont de 1.5 à 2 bars pour l'essence et de quelques mbar pour le gasoil. Les bacs de stockage, ainsi que leurs équipements sont dimensionnés pour supporter des pressions supérieures à celles obtenues lors des maxima pouvant être atteints à la température ambiante maximale relevée (**Documentation de NAFTAL**).

#### **2.1.3.2 Températures minimales :**

Les équipements de lutte contre l'incendie sont conformes à la législation en vigueur pour la protection contre le gel. Les risques de solidification de l'émulseur apparaissent à une température de -16°C. Toutes les dispositions (émulseur en cuve et contrôle annuel de son efficacité) nécessaires la conformité de stockage préconisées dans les fiches de données de sécurité des émulseurs seront mises en œuvre.

### **2.1.4 Inondations :**

Le risque inondation quoique très faible, sera pris en charge dans les plans d'inondation. La région est peu arrosée pour une zone côtière. Le cumul annuel de lame d'eau écoulée selon la carte de l'Agence Nationale des Ressources Hydraulique (ANRH) serait de seulement 10mm. En cas de fortes précipitations, les cuvettes de rétention permettent de retenir les eaux. Le décanteur étant couvert, il n'y a en outre pas de risque de débordement de ce dernier (**Documentation de NAFTAL**).

#### **2.1.5 Mouvement de terrains :**

Ce type de risque est lié à une perte de stabilité des fondations et des structures pouvant mener à une ruine des installations de stockage. Un levé topographique sur le site a été réalisé afin de prendre connaissance de l'état des lieux et l'exactitude du relief du terrain pour procéder au dimensionnement des fondations de bacs selon la réglementation en vigueur.

#### **2.1.6 Séisme :**

Les conséquences d'un important séisme pour un établissement industriel sont la perte de stabilité des fondations et des structures pouvant mener à la perte de confinement. Il a été vu précédemment que la totalité des communes d'Oran est classée en zone de sismicité moyenne (**Documentation de NAFTAL**).

### **2.2 Risques d'origines externes non naturels**

#### **2.2.1 Travaux d'entreprises extérieures :**

Le risque engendré par les travaux d'entreprises extérieures est l'apparition d'une étincelle émise par soudure, meulage, polissage ou d'utilisation d'une flamme nue pouvant mener, en zone explosive, à un incendie ou une explosion. Au vu l'emplacement du site, il n'y a pas des activités industrielles ou des entreprises au voisinage immédiat du dépôt sur un périmètre de 500 m.

#### **2.2.2 Intrusion – malveillance :**

Les conséquences à craindre en cas d'intrusion ou de malveillance sont le vol du matériel incendie, la baisse du niveau de sécurité due à une dégradation du matériel, et/ou des gestes criminels pouvant mener à un incendie. Par conséquent, des mesures sont prises pour limiter le risque d'intrusion et de malveillance :

- L'accès sera doté d'une barrière et d'un poste de garde. L'établissement sera entièrement clôturé avec un grillage, sur une hauteur d'environ 2.50 m.
- Chaque personne à pied ou en véhicule doit s'identifier au poste de garde. L'accès aux installations sera interdit sans autorisation.
- Un système d'éclairage périphérique intérieur et extérieur permettra une surveillance efficace quel que soit les conditions de luminosité.

**Chapitre 3 : Etude de l'accidentologie dans les  
établissements similaires**

**Introduction**

## Etude de l'accidentologie dans les établissements similaires

### Introduction

L'étude de l'accidentologie permet d'étayer l'analyse des risques ; elle fournit notamment de nombreuses informations sur :

- La nature des événements pouvant conduire à la libération des potentiels de dangers ;
- La pertinence des barrières de sécurité qui peuvent prévenir, détecter ou contrôler l'apparition d'un phénomène dangereux ou en réduire les conséquences ;
- Les conséquences potentielles d'un événement redouté.

Les paragraphes ci-dessous sont établis en fonction des données disponibles sur les circonstances, origines et conséquences des accidents impliquant le stockage des hydrocarbures dans les toits fixes, sachant que les produits stockés dans le dépôt NAFTAL CDS 317 à savoir l'essence, le gasoil et le kérosène, sont stockés dans des réservoirs à toit fixe.

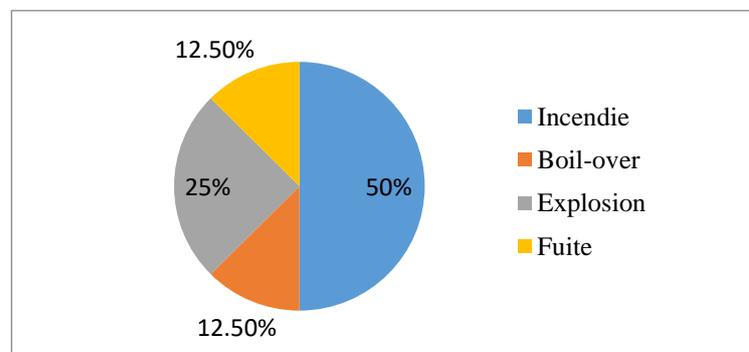
Les accidents cités sont ceux enregistrés dans la base de données "Analyse Recherche et Information sur les Accidents" (ARIA) gérée par la Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable Français ([www.aria.developpement-durable.gouv.fr](http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr)). Cette base recense les événements accidentels qui ont, ou qui auraient pu, porter atteinte à la santé ou la sécurité publique, l'agriculture, la nature et l'environnement.

Suite à l'analyse statistique du retour d'expérience, on note :

### 3.1 Stockage des hydrocarbures liquides dans des réservoirs à toit fixe :

#### 3.1.1 Typologie des accidents

La typologie des événements répertoriés sur les réservoirs de stockage d'hydrocarbures à toit fixe est établie dans la **figure P4.02**.



**Figure : P2.CH03.01 : Accidents survenus sur des réservoirs à toit fixe.**

Les incendies représentent 50% des accidents recensés dans la base ARIA. C'est la typologie la plus rencontrée. Si l'incendie n'est pas rapidement maîtrisé, il est généralement suivi d'explosion. Le boil-over est présent dans 16.66 % des accidents étudiés et dont la cause est inconnue. La fuite représente 16.66 % des accidents recensés. Elle comporte des fuites d'hydrocarbure suivie par des rejets dans le sol et les explosions représentent 16.66 % des accidents recensés dans la base ARIA. Elles touchent essentiellement les installations de stockage d'hydrocarbures suite à un incendie non maîtrisé ou suite à un défaut de manipulation (défaillances matérielles ou erreurs humaines).

### 3.1.2 Causes d'accidents

L'analyse des causes d'accidents, qui est l'un des principaux objectifs du retour d'expérience, est aussi l'un des paramètres les plus difficiles à appréhender en l'absence d'expertise détaillée. Le facteur humain et organisationnel, prime dans plus de la moitié des accidents impliquant la conception, l'exploitation ou la maintenance des installations. La défaillance matérielle représente la cause essentielle des accidents recensés avec 50 % des cas. L'erreur humaine représente 25%, les agressions externes représentent 25% des causes des accidents survenus (fig. P4.03).

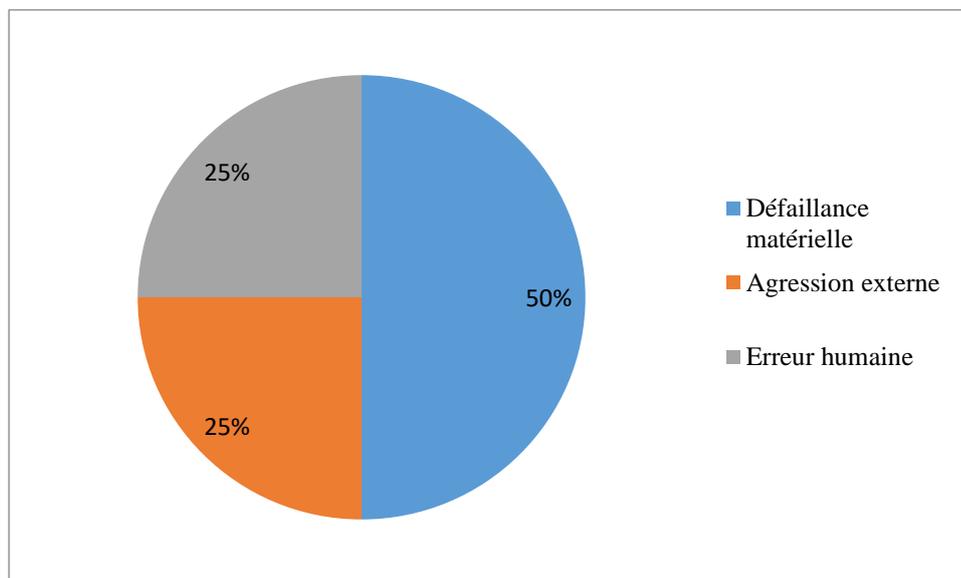
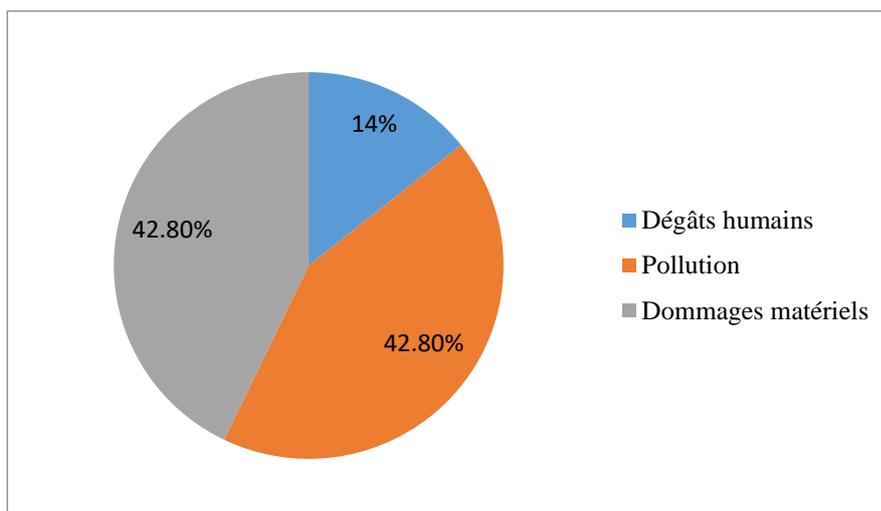


Figure : P2.CH03.02 : Causes d'accidents survenus sur des réservoirs à toit fixe.

### 3.1.3 Conséquences des accidents :

Les accidents recensés ont révélé que les conséquences les plus fréquentes sont les dommages matériels (42.8 %) correspondant généralement à des dommages au niveau des réservoirs et des pertes du produit stocké. La pollution (42.8%) correspond à une infiltration

des hydrocarbures dans le sol et à la contamination des eaux souterraines. Pour les conséquences humaines, on dénombre 14% d'accidents (**fig. P4.04**).



**Figure : P2.CH03.03 : Conséquences des accidents survenus sur des réservoirs à toit fixe.**

**Tableau P2.CH03.01 : Liste des accidents relatifs aux réservoirs à toit fixe.**

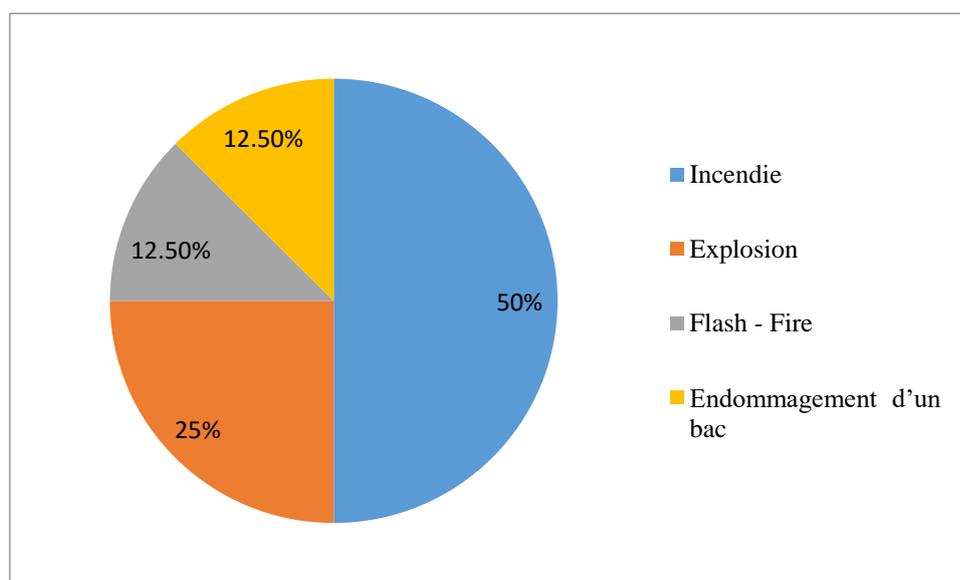
	<b>Accidents</b>	<b>Type d'incident</b>	<b>Équipement (ou Installation) impliqué</b>	<b>Causes</b>	<b>Conséquences</b>
1	<p><b>ARIA 3610 - 14/03/1981 - 36 - LE POINCONNET</b>  <i>46.71 - Commerce de gros de combustibles et de produits annexes</i>                      Un feu de cuvette d'origine malveillante est allumé dans un dépôt de 9 000 m<sup>3</sup> (capacité 18 000 m<sup>3</sup>) de carburants(FOD / GO / Essence) répartis sur 9 bacs (8 toit-fixes &amp; 1 écran-interne). Parcourant cette cuvette, l'incendie se généralise à l'ensemble du dépôt (bacs + 3 500/4 500 m<sup>2</sup> de cuvette).                      La phase gazeuse d'un bac de GO explose (ouverture du toit). L'atmosphère libre du bac à écran interne contenant de l'essence explose, la soudure robe/fond se déchire, le bac se soulève et retombe sur le merlon ; les 900 m<sup>3</sup> de super créent une vague qui submerge les merlons et infiltre le réseau pluvial (combustion/explosions =&gt; pollution évitée). L'intervention mobilise 144 pompiers durant plus de 21 h et l'emploi de 200 m<sup>3</sup>.                      d'émulseurs ; 7 000 m<sup>3</sup> d'HC sont détruits. Le coût global est estimé à 35 MF. Il semble que la stratégie de lutte n'était pas été adéquate dans ce cas.</p>	Incendie Explosion	Réservoirs de (FOD / GO / Essence)	Erreur humaine	Dompage matériel Pollution
2	<p><b>ARIA 27991 - 21/02/1978 - NC – NC</b>  <i>46.71 - Commerce de gros de combustibles et de produits annexes</i>                      Dans un parc de stockage d'hydrocarbures liquides comportant 50 réservoirs, un incendie se produit à partir d'unréservoir à toit fixe. Lors d'une réception de produit par pipeline et à la suite d'une erreur opératoire, la vanne d'unréservoir déjà plein est ouverte et le transfert à partir du pipe commence à un débit moyen de 1 800 m<sup>3</sup>/h. 15 min plus tard, l'erreur est détectée mais le réservoir déborde : le produit se répand par les événements du bac dans la cuvette de rétention. La fuite s'enflamme et l'incendie se propage au reste du dépôt. Le site est détruit aux 2/3.</p>	Incendie	Réservoir à toit fixe	Erreur opératoire	-Dompage matériel Le site est détruit aux 2/3. Pollution

3	<p><b>ARIA 6076 - 24/02/1986 - GRECE – THESSALONIQUE</b>  <i>19.20 - Raffinage du pétrole</i>  Dans un terminal pétrolier (160 000 m<sup>3</sup>, 10 bacs en service, Brut Fioul Essence), un petit feu de cuvette se déclare sur un épandage de fioul lors de travaux d'oxycoupage. Le feu se propage à 2 cuvettes non étanches. Soumis au rayonnement, 7 toit-fixes montent en pression. Les toits de 6 d'entre eux s'ouvrent et la liaison robe/fond des septièmes rompt. Le flot de fioul propage le sinistre à une quatrième cuvette. Un Boil-over survient dans un bac de Brut. Les projections (150 m) enflamment la circonférence du toit-flottant (Brut D=80m) et étendent l'incendie aux 02 dernières cuvettes. Un toit-fixe explose et une vague de fioul se répand jusqu'à 100m. L'extinction des 35 000m<sup>2</sup> de cuvette et 10 bacs en feu nécessite 7 jours d'intervention ; 8 pompiers sont blessés.</p>	Fuite Incendie Boil-over Explose	Réservoir d'essence	Défaillance matérielle	Dommages matériels Dégâts humains
4	<p><b>ARIA 8183 - 24/10/1995 - INDONESIE – CILACAP</b>  <i>19.20 - Raffinage du pétrole</i>  La foudre frappe le dispositif de jaugeage automatique d'un réservoir à toit fixe de 38 800 m<sup>3</sup> en cours de remplissage par du kérosène à 43,5°C (température supérieure au point éclair). La mauvaise équipotentialité des diverses parties du dispositif est à l'origine d'étincelles qui initient un incendie. Le ciel gazeux du réservoir explose et le toit est détruit. Le liquide enflammé transmet le sinistre aux 6 autres réservoirs dans la cuvette. Les habitants du voisinage et les employés sont évacués. Aucune victime n'est à déplorer. Près de 600 habitations sont endommagées et des centaines de points d'eau sont pollués. Les navires desservant la raffinerie sont retardés. L'incendie est éteint après 3 jours. Les dommages sont estimés à 560 MF.</p>	Incendie	Réservoir du kérosène	Aggression externe (foudre)	Pollution Evacuation des employés et du voisinage du site

### 3.2 Stockage des hydrocarbures liquides dans des réservoirs à toit fixe et écran flottant

#### 3.2.1 Typologie des accidents

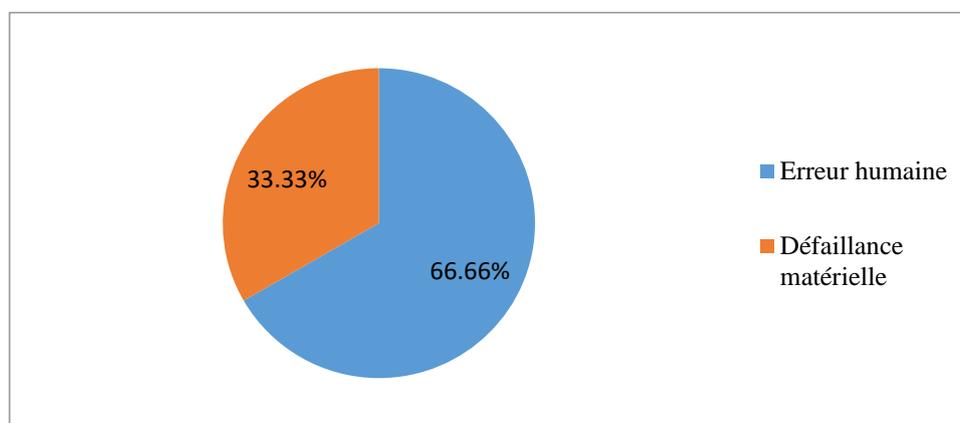
L'analyse statistique des accidents survenus concerne un échantillon de 6 événements dont 50 % sont des accidents liés à des incendies et 25% liés à des explosions. Un taux de 12.5% concerne l'endommagement d'un bac d'hydrocarbures et 12.5% liés au Flash-Fire (fig. P4.05).



**Figure : P2.CH03.04 : Accidents survenus sur des réservoirs à toit fixe et à écran flottant.**

#### 3.2.2 Causes d'accidents :

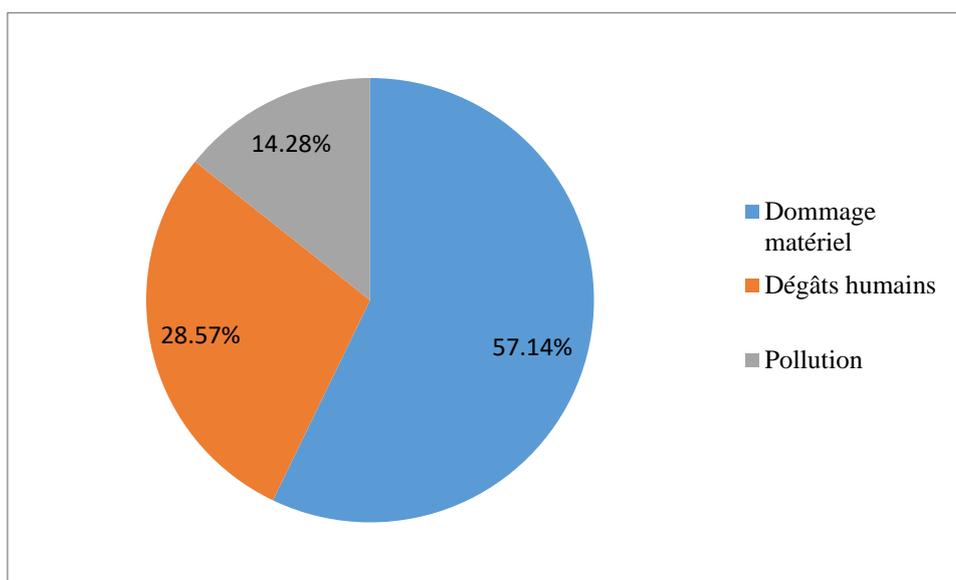
Les causes courantes d'accidents sont dues dans 66.66 % des cas à des erreurs humaines et dans 33.33 % des cas à des défaillances matérielles (fig. P4.06).



**Figure P2.CH03.05 : Causes d'accidents survenus sur des réservoirs à toit fixe et à écran flottant.**

### **3.2.3 Conséquences des accidents :**

Les accidents recensés ont révélé que les conséquences les plus fréquentes sont les dommages matériels (57,14 %) correspondant généralement à des dommages au niveau des réservoirs et des pertes de produit stocké. La pollution (14,28%) correspond à une infiltration des hydrocarbures dans le sol et à la contamination des eaux souterraines. Pour les conséquences humaines, on dénombre 28,57% des accidents (**fig. P4.07**).



**Figure. P2.CH03.06 : Conséquences des accidents survenus sur des réservoirs à toit fixe et écran flottant.**

**Tableau P2.CH03.02 : Liste des accidents relatifs aux réservoirs à toit fixe et à écran flottant.**

	<b>Accidents</b>	<b>Type d'incident</b>	<b>Equipement (ou Installation) impliqué</b>	<b>Causes</b>	<b>Conséquences</b>
1	<p><b>ARIA 17228 - 12/01/2000 - 69 – LYON</b>  <i>46.71 - Commerce de gros de combustibles et de produits annexes</i>                      Dans un dépôt pétrolier en cessation d'activité, un départ de feu intervient dans un bac en cours de démantèlement. La chute de l'écran flottant interne du réservoir en cours de cisailage provoque l'ouverture des tôles de l'écran et l'inflammation des mousses qui le composent. Cette inflammation a pu être générée par une étincelle au cours de la chute du toit. Le bac avait contenu du supercarburant. L'incendie a été circonscrit par les moyens internes de l'établissement.</p>	Incendie	un bac	La chute de l'écran flottant interne du réservoir	Domage matériel
2	<p><b>ARIA 19979 - 20/02/2001 - 31 - LESPINASSE</b>  <i>46.71 - Commerce de gros de combustibles et de produits annexes</i>                      Dans un dépôt pétrolier ; une explosion, suivie d'un incendie, se produit dans un réservoir vide à toit fixe avec écran flottant de 5 000 m<sup>3</sup>, affecté au stockage d'essence SP98.                      L'accident a lieu alors que 2 sous-traitants raclent le sol à l'intérieur de la capacité pour en retirer les dépôts résiduels. Le POI de l'établissement est déclenché.                      Les pompiers maîtrisent le sinistre en 2 h avec un canon et 2 lances à mousse. Les 2 ouvriers gravement brûlés sont hospitalisés. Le bac est fortement endommagé. L'activité du dépôt est interrompue pendant 2 mois. Les dommages se chiffrent à 1M d'euros pour les dégâts matériels, 0,2 M d'euros pour la mise en sécurité et le démantèlement et 0,6 M d'euros pour les pertes d'exploitation. Lagendarmerie effectue une enquête.                      Les travaux ont été engagés avant d'atteindre une concentration de gaz inférieure à 10% de la LIE. Par ailleurs, le bac n'était équipé que d'un seul trou d'homme, ses événements n'étaient pas tous ouverts et la ventilation mise en place pour chasser les vapeurs</p>	-Incendie -Explosion	Réservoir d'essence vide	Erreur humaine (Erreur Opérateur, milieu confiné)	Domage matériel

	<p>d'essence était arrêtée pour l'intervention. L'atmosphère explosive à l'intérieur du bac a probablement été enflammée par une étincelle provoquée par un équipement (pointe de semelle des bottes, raclette métallique, mousqueton acier, etc.) porté par l'un des intervenants. L'écran flottant était seulement 1,2 m de haut : les employés intervenaient dans des conditions difficiles pouvant favoriser les frottements des équipements ausol ou sur les parois du bac et l'explosion s'est produite en milieu confiné augmentant ses effets. Sur proposition de l'inspection des installations classées qui s'est rendue sur place le jour même, le Préfet prend un arrêté de mesures d'urgence demandant avant démarrage : réalisation d'une étude sur les causes et les circonstances de l'accident ; détermination des mesures à prendre pour limiter le renouvellement d'un tel événement ; vérification de la sécurité de l'installation concernée et des installations voisines. L'exploitant rappelle les principes d'intervention aux entreprises extérieures travaillant sur la maintenance des bacs et modifie la procédure d'intervention à l'intérieur des bacs d'hydrocarbure par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-adaptation des procédures aux différents types de bacs,</li> <li>-réalisation des opérations de nettoyage/dégazage seulement après validation par un chef de dépôt ou un adjoint,</li> <li>-vérification des concentrations de vapeurs, spécifiées dans les procédures, avant toute intervention dans les bacs,</li> <li>-amélioration de la ventilation par ouverture des piquages, dépose des vannes du ou des trous d'homme et maintien de la ventilation forcée pendant toute la durée des travaux. Le groupe auquel appartient le dépôt prend les mesures suivantes : diffusion du retour d'expérience sur cet accident, durcissement des contrôles sur les sous-traitants, contrôle plus strict du matériel susceptible d'être présent dans les bacs, mise en place systématiques de 2 trous d'hommes lors des contrôles décennaux pour les plus grands bacs.</li> </ul>				
3	<p><b>ARIA 32434 - 23/08/2006 - 76 - LE HAVRE</b>  52.10 - <i>Entreposage et stockage</i>  Vers 9 h dans le cadre de travaux de rehaussement des parois de cuvettes de rétention et pendant la manipulation d'une benne à béton, un patin de stabilisation de l'un des pieds de la grue à bras télescopique glisse. Le flèche de la grue bascule et endommage un bac déstockage de kérosène d'une capacité de 19 500 m<sup>3</sup>. Ce bac dispose d'un toit fixe avec</p>	Endommagement d'un bac	Bac de kérosène	Erreur humaine	Dommege matériel

	<p>écran flottant, il est rempli d'hydrocarbure sur une hauteur de 4,8 m (hauteur totale : 15,4 m). L'impact de la flèche est situé nettement au-dessus du niveau de kérosène dans le bac. En glissant le pied de la grue endommage également une canalisation semi-enterrée. L'incident ne provoque ni fuite ni de départ de feu dans le dépôt pétrolier. La canalisation endommagée est mise en eau et le point de contact entre la grue et la tôle du bac est arrosé pour éviter toute étincelle pendant le relevage de cette dernière. Le tronçon de canalisation endommagé sera remplacé et la grue repartira en atelier pour des vérifications. Suite à l'incident, l'exploitant imposera l'emploi de grues disposant de patins clavetés pour éviter tout glissement et vérifie les patins après la première manœuvre de la grue. Le recours à un plan de prévention quotidien pour cette opération délicate, plutôt qu'annuel, aurait pu éviter cet incident.</p>				
4	<p><b>ARIA 37222 - 08/10/2009 - 2A - AJACCIO</b>  <i>52.10 - Entreposage et stockage</i>  Dans un dépôt pétrolier, un feu se déclare vers 9 h dans un bac d'essence vide à toit fixe et écran flottant en maintenance dans le cadre de son arrêt décennal. L'alarme de l'explosimètre se déclenche alors que personne n'est dans ou à proximité du bac ; les travaux sont arrêtés dans la zone des cuvettes. La combustion dure 1 h. Le temps de le laisser s'aérer par ventilation naturelle, les employés équipés d'un oxygénomètre et d'un explosimètre attendront ensuite 3 h avant de pénétrer dans le réservoir.  Une société extérieure avait dégazé le bac du 14 au 18/09.  L'écran de ce dernier comporte 12 pieds fixes (4 au centre et 8 en périphérie), soudés sur des plaques martyres, elles-mêmes soudées sur les tôles du fond de bac. Entre le 21 et le 30/09, une société sous-traitante de chaudronnerie installe 12 nouveaux pieds ajustables, les pieds déjà en place n'étant pas assez hauts pour réaliser l'inspection et les travaux prévus sur le bac. Le bac est ensuite mis en eau pour remonter l'écran et ajuster les nouveaux pieds.  Après la purge d'eau du réservoir, l'exploitant constate que parmi les anciens pieds creux et dépourvus d'orifice pour évacuer l'essence qui s'y serait accumulée, les 4 du centre sont bouchés par un bouchon en partie supérieure mais pas les 8 autres. Pour vérifier l'absence de produit, le chef de chantier de la société sous-traitante perce les 12 anciens pieds fixes avec une perceuse pneumatique et un foret de 8mm lubrifié par de l'huile de</p>	Incendie	Bac d'essence vide	Erreur humaine (Erreur Opérateur, mauvaise dégazage)	

	<p>coupe ; 3 des 12 pieds dégorgent du produit. Il sort du bac pour alerter le chargé de surveillance du dépôt.</p> <p>A leur retour, ils constatent 2 flammes de 5 cm en bas de 2 pieds à l'endroit du perçage. Le personnel du dépôt utilise une manche à eau pour souffler la flamme depuis l'extérieur du réservoir puis le responsable du dépôt demande de cesser l'arrosage pour laisser la flamme s'éteindre.</p> <p>Le feu est éteint après une heure et le bac est ventilé pendant 3 heures.</p> <p>Le mode opératoire des travaux respectait les dispositions réglementaires pour les prestations et travaux réalisés en dépôts.</p> <p>Pour la suite des travaux, de l'eau est introduite dans les pieds non capsulés en partie supérieure pour tenter de purger le produit restant. Les 12 anciens pieds fixes sont ensuite coupés à 10 cm du fond avec une scie pneumatique.</p> <p>Une réunion de retour d'expérience a lieu le 22/10 entre l'exploitant du dépôt pétrolier et son sous-traitant : le poste de travail ne sera plus laissé sans surveillance et une couverture ignifugée sera utilisée pour étouffer la flamme le cas échéant.</p>				
5	<p><b>ARIA 31312 - 11/12/2005 - ROYAUME-UNI - BUNCEFIELD</b>  <i>46.71 - Commerce de gros de combustibles et de produits annexes</i></p> <p>Des explosions et un incendie se produisent dans un dépôt pétrolier stockant 150 000 t de carburant (essence, gasoil, kérosène). La 1ère la plus importante à 6h01 (2,4 sur l'échelle de Richter) est entendue à 160 km ; les effets de surpression auraient atteint 700 à 1 000 mbar. Deux autres explosions suivront à 6h27 et 6h28. Un gigantesque nuage noirâtre contenant des substances irritantes atteint le sud de l'Angleterre, la Bretagne et la Normandie le 12/12, puis le Sud-Ouest de la France et l'Espagne.</p> <p>Les autorités conseillent aux riverains de se confiner ; 2 000 personnes évacuées regagneront leur domicile le soir même. L'autoroute M1 est fermée plusieurs jours. L'explosion détruit la station de pompage et les lagunes de réserve incendie, obligeant les secours à s'approvisionner à 3 km du site.</p> <p>L'incendie est maîtrisé après 60 h d'intervention, mais des vapeurs provenant d'une citerne épargnée par le feu s'enflamment le 14 au matin. Au plus fort de la crise, 180 pompiers seront mobilisés, ainsi que 20 véhicules et 26 pompes ; 786 m<sup>3</sup> d'émulseur et 68 000 m<sup>3</sup> d'eau ont été utilisés.</p>	Incendie Explosion	Bacs de stockage	Débordement d'un réservoir	<p>43 personnes légèrement blessées</p> <p>2 000 personnes évacuées</p> <p>Domage Matériel</p> <p>Pollution</p>

<p>A la suite du sinistre, 43 personnes légèrement blessées, par des éclats de verre essentiellement, sont dénombrées, les 10 employés présents sur le site sont indemnes et 20 bacs ont brûlé. Les murs de rétention ayant été endommagés, l'impact sur la qualité des eaux est surveillé, notamment du fait du PFOS, toxique et persistant, utilisé dans les émulseurs. 16 000 m<sup>3</sup> d'eaux d'extinction ont pu être récupérés et stockés provisoirement : 800 m<sup>3</sup> seront rejetés par erreur dans une station d'épuration, puis dans la River COLNE et 10 000 m<sup>3</sup> seront traités par osmose inverse. Plusieurs jours sont nécessaires pour évaluer toutes les conséquences environnementales. Le coût de l'accident devrait dépasser 750 Meurs, dont 37 Meurs pour la reconstruction des cuves et 52 Meurs pour les produits perdus. Environ 20 établissements (500 personnes) ont été détruits et une soixantaine (3 500 employés) a subi d'importants dommages.</p> <p>L'accident est dû au débordement d'un réservoir à écran flottant en remplissage (11/12, 3 h : jauge de niveau statique alors que le débit est constant / 5h20 : le bac commence à déborder / 5h50 : l'approvisionnement d'un autre bac s'arrête et le débit vers le bac 912 atteint 890m<sup>3</sup>/h / 6h01 : l'explosion). Plus de 300 t d'essence sans plomb, contenant 10 % de butane non stabilisé, se sont alors écoulées au sol formant un nuage de vapeur inflammable répandu sur 8 ha. Selon l'enquête, le point d'allumage de ce nuage, situé au nord-ouest du dépôt, pourrait être au niveau de la station de pompage ou de la cabine du générateur d'urgence. Aucun des 2 systèmes d'alarme liés au niveau de remplissage du bac (jauge de niveau + alarme de niveau haut) n'a fonctionné. L'approvisionnement n'a donc pas été interrompu automatiquement et le dysfonctionnement n'a pas été reporté au système du fournisseur comme il aurait dû l'être par le biais de l'alarme de niveau haut.</p>				
---	--	--	--	--

6	<p><b>ARIA 35791 - 12/01/2009 - ETATS-UNIS - WOODS CROSS</b>  <i>19.20 - Raffinage du pétrole</i>  Vers 17h30, un nuage de vapeurs d'essence s'enflamme (phénomène de type "flash fire") à proximité d'un réservoir presque plein contenant 1 665 m<sup>3</sup> de "naphta léger". Environ 80 pompiers internes et publics luttent contre les flammes qui embrasent le réservoir et refroidissent les bacs à proximité.</p>	Flash - Fire	Réservoir de stockage	un nuage de vapeurs d'essence s'enflamme	2 employés de la raffinerie et 2 sous-traitants sont gravement brûlés.
---	---	--------------	-----------------------	--	--

<p>Le feu est éteint le lendemain vers 3h45.  Le réservoir en cause est de type "toit fixe" équipé de 7 événements et muni d'un écran flottant.  2 employés de la raffinerie et 2 sous-traitants situés dans un local à 70 m du réservoir sont gravement brûlés.  Un large périmètre de sécurité est mis en place et une centaine de logements est évacuée.  Les circulations routières et ferroviaires sont interrompues.  Des investigations sont engagées pour déterminer le scénario qui a conduit à la formation du nuage et identifier la source d'inflammation (four) ; 17 infractions graves et une douzaine de non-conformités à la réglementation avaient été relevées lors d'une inspection inopinée du site en 2004, concernant notamment des équipements de sécurité des appareils électriques et des machines.  Au moins une infraction portait sur les réservoirs de stockage de liquides inflammables.  Deux incendies sont survenus dans cette raffinerie en 2003 et 2005.  Un rapport final sur les causes de l'accident doit être publié début 2010.</p>				
---	--	--	--	--

**Partie 3 :**  
**Analyse des risques**

# **Chapitre 1 : Analyse préliminaire des risques**

## Analyse préliminaire des risques

### Introduction

L'objectif recherché est d'identifier de façon la plus exhaustive possible l'ensemble des risques liés aux installations, de classer ces risques grâce à une échelle de criticité et de faire éventuellement ressortir des scénarios (majeurs). Ces scénarios seront mis en évidence et développés ultérieurement par des outils de modélisation afin d'en évaluer les conséquences sur les personnes, les équipements et l'environnement.

### 1.1 Analyse des risques

La méthode 'analyse préliminaire des risques (APR)' permet d'identifier de façon détaillée et systématique l'ensemble des risques liés aux installations. Elle a pour but d'identifier les causes et la nature des accidents potentiels ainsi que les mesures de prévention et de protection nécessaires pour en limiter l'occurrence et la gravité. Cette APR nécessite dans un premier temps l'identification des éléments dangereux de l'installation. L'utilisation d'un tableau de synthèse constitue un support pratique pour mener la réflexion et résumer les résultats de l'analyse. Par ailleurs, le **tableau P5.01** de type APR doit être parfois adapté en fonction des objectifs fixés par le groupe de travail préalablement à l'analyse (**Documentation de NAFTAL**).

**Tableau P3.CH01.01 : Exemple d'un tableau de type APR.**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N° de la zone	Equipement ou opération	Cause	Evènement initiateur	Evènement redouté central	Phénomènes dangereux	P	G	C	Barrières de sécurité

- **Evènement initiateur** : identification des situations qui, si elles ne sont pas maîtrisées, peuvent conduire à l'exposition de cibles à un ou plusieurs phénomènes dangereux.
- **Causes** : identification des conditions, événements indésirables, pannes ou erreurs qui peuvent conduire, seuls ou combinés entre eux, à la situation dangereuse. Ces causes sont repérées par situation dangereuse.
- **Evènement redouté central** : identification de l'ensemble des conséquences potentielles que la situation dangereuse peut éventuellement entraîner ;
- **Probabilité** : évaluation de la probabilité d'occurrence du scénario redouté selon une échelle de cotation.

- **Gravité** : évaluation de la gravité du scénario redouté selon une échelle de cotation.
- **Barrières de sécurité** : moyens mis en œuvre pour prévenir la situation dangereuse et pour éviter les conséquences qu'elle pourrait occasionner.

Le principal avantage de l'Analyse Préliminaire des Risques est permettre un examen relativement rapide de la situation dangereuse sur des installations. Par rapport aux autres méthodes d'analyse, elle apparaît comme relativement économique en terme de temps passé et ne nécessite pas un niveau de description du système étudié très détaillé. En plus, l'APR ne permet pas de caractériser finement l'enchaînement de l'événement susceptible de conduire à un accident majeur pour des systèmes complexes ; elle permet de mettre en lumière l'équipement (ou l'installation) qui peut nécessiter une étude plus fine.

## **Chapitre 2 : Identification de la vulnérabilité des cibles**

## Identification de la vulnérabilité des cibles

### 2.1 Enjeux internes :

**2.1.1 Personnel présent sur le site :** L'effectif sera de 127 personnes réparties comme suit :

- Exploitation : 38 personnes.
- Agents du Service ADM : 20 personnes.
- Chauffeurs : 07 personnes.
- Maintenance, :10 personnes.
- Sécurité industrielle : 17 personnes
- Sûreté interne : 35 personnes

**2.1.2 Horaires de travail :** Le personnel administratif :

- du samedi au jeudi de 8H00 à 16H00 pour les tâches ordinaires ;
- 24/24H en trois équipes de 8 heures pour le personnel de sécurité et de gardiennage

En fonction du besoin, le personnel peut être amené à travailler en horaires décalés, voire en fonctionnement continu sur de courtes périodes.

**2.1.3 Installations sensibles :**

Les points dangereux du site (zone à risque d'incendie ou d'explosion) sont :

- les bacs de stockage ;
- le stockage aérien des cuves et des citernes contenant des produits inflammables ;
- les lignes et piquages
- les salles de pompes produites ;
- les quais et aires de chargement/déchargement des camions ;
- les cuves de charges ;
- les postes de livraison électrique.

**2.2 Enjeux externes :** Le voisinage immédiat se compose de :

- **au Nord** : établissement scolaire et rue de Ouargla ;
- **au Sud** : route + locaux SNTF ;
- **à l'Est** : habitation riverains + chemin rural N° 07 ;
- **à l'Ouest** : route + SNTF.

## **Chapitre 3 : Cotation des évènements redoutés**

## Cotation des évènements redoutés

Une évaluation semi-quantitative des risques a été réalisée afin d'hierarchiser les risques identifiés et de les comparer à un niveau jugé acceptable par l'entreprise.

Nous définissons en amont de l'analyse des échelles de cotation des risques en termes de probabilité et de gravité ainsi qu'une grille de criticité expliquant les critères d'acceptabilité retenus.

### 3.1 Echelle de cotation en niveaux de probabilité

La cotation de la probabilité des phénomènes étudiés peut se faire à partir de bases de données disponibles pour certaines installations et équipements. Ces bases donnent les fréquences d'occurrence d'évènements redoutés pour des installations techniques industrielles comme par exemple les installations pétrolières. L'échelle de probabilité proposée par l'arrêté du 29.09.2005 se résume comme suit (tab. P5.02) :

### 3.2 Echelle de cotation en niveaux de gravité

La cotation de la gravité est faite en analysant le nombre de personnes exposées dans les zones impactées par les phénomènes étudiés. L'échelle de gravité choisie est celle proposée par l'arrêté du 29.09.2005 (tab. P5.03).

**Tab. P3.CH03.01 : Echelle qualitative de probabilité.**

Echelle	1 (E)	2 (D)	3 (C)	4 (B)	5 (A)
	Possible mais extrêmement peu probable	Très improbable	Improbable	Probable	Courant
Quantitative	N'est pas impossible au vu des connaissances actuelles mais non rencontrée au niveau mondial sur un très grand nombre d'années d'installations	S'est déjà produite dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité	S'est déjà produite dans le secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction	S'est déjà produite et/ou peut se reproduire pendant la durée de vie de l'installation.	S'est produite sur site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie de l'installation malgré d'éventuelles mesures correctrices

			significative de sa probabilité		
<b>Quantitative</b> (par unité et par an)	$F < 10^{-5}$	$10^{-4} > F > 10^{-5}$	$10^{-3} > F > 10^{-4}$	$10^{-2} > F > 10^{-3}$	$F > 10^{-2}$

**Tab. P3.CH03.02 : Echelle de gravité.**

Degré	Effets létaux significatifs	Premiers effets létaux (Z1)	Effets irréversibles (Z2)
<b>5</b> Désastreux	Plus de 10 personnes exposées	Plus de 100 personnes exposées	Plus de 1000 personnes exposées
<b>4</b> Catastrophique	Moins de 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées	Entre 100 et 1000 personnes exposées
<b>3</b> Important	Au plus 1 personne exposé	Entre 1 et 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées
2 Sérieux	Aucune personne exposée	Au plus 1 personne exposée	Moins de 10 personnes exposées
1 Modéré	Pas de létalité		Présence humaine < 1 personne

### 3.3 Hiérarchisation des événements selon la grille de criticité

**Tab P3.CH03.03 : Grille de criticité.**

<b>Gravité</b>	<b>5</b> Désastreux	MMR	Non-acceptable	Non-acceptable	Non-acceptable	Non-acceptable
	<b>4</b> Catastrophiques	Acceptable	MMR	Non-acceptable	Non-acceptable	Non-acceptable
	<b>3</b> Important	Acceptable	MMR	MMR	Non-acceptable	Non-acceptable
	<b>2</b> Sérieux	Acceptable	Acceptable	Acceptable	MMR	Non-acceptable
	<b>1</b> Modéré	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	MMR
		<b>E</b>	<b>D</b>	<b>C</b>	<b>B</b>	<b>A</b>
<b>Probabilité</b>						

Il est ainsi déterminé les zones suivantes :

**Tab. P3.CH03.04 : Significations des zones de danger.**

Non-acceptable	<b>Zone de risque élevé : Non-Acceptable</b> Jugée comme inacceptable et qui v nécessiter des actions à mettre en place ou existantes pour limiter la probabilité ou la gravité avec pour objectif de le rendre acceptable jusqu'à un niveau aussi bas que raisonnablement réalisable.
MMR	<b>Zone de risque intermédiaire : Mesures de Maitrise des Risques ou MMR</b> Jugée comme acceptable mais une dans laquelle une démarche d'amélioration continue est particulièrement pertinente en vue d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte-tenu de l'état des connaissances et des pratiques, de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation.
Acceptable	<b>Zone de risque moindre</b> Ne comporte ni Non-acceptable ni MMR, jugée comme acceptable.

## **Chapitre 4 : Etude des conséquences possibles d'accidents et analyse probabiliste préliminaire**

## **Etude des conséquences possibles d'accidents et analyse probabiliste préliminaire**

Ce chapitre présente en détail l'évaluation des conséquences possibles des événements susceptibles de se produire sur l'installation. Cette phase de quantification des effets met en œuvre différentes méthodes pour chaque phénomène physique.

Les scénarios d'accidents ont été envisagés sans prise en compte des barrières de prévention et de protection à mettre sur le site, afin de juger de leur criticité. Les scénarios retenus sont listés et décrits et les résultats correspondants à chaque scénario sont ensuite présentés.

### **4.1 Synthèse de l'étude préliminaire des risques**

Le tableau suivant dresse le bilan des phénomènes dangereux potentiels et on évalue la gravité et la probabilité (**tab. P3.CH04.01**).

**Tab. P3.CH04.01 : Bilan des phénomènes dangereux potentiels.**

N° de la zone	Equipement et opération	Cause	Evénement initiateur	Evénement redouté central	Phénomène dangereux	P	G	C	Barrières de sécurité
3	Bac de stockage n°14	Effet domino	Etincelle niveau du toit (projection enflammée) Incendie ou explosion d'un bac voisin du dépôt	Inflammation des vapeurs HC au niveau des événements	<b>PhD 1 :</b> -Explosion du bac -Effet missiles -Pollution par les hydrocarbures du sol et/ou du réseau d'eaux pluviales	B	3	12	- Mise en œuvre des moyens incendie du centre, - Déclenchement arrosage mousse sur les toits -Déclenchement du PII
		Erreur humaine	Mauvaise vanne sélectionnée lors d'un transfert de produit de bac à bac	Sur remplissage et débordement du bac	<b>PhD2 :</b> débordement du bac	D	2	4	Capteur de niveau avec seuil de niveau haut et très haut, - Mise en œuvre des moyens incendie du centre, - Déclenchement du PII
3	Bac de stockage n°14	Erreur de maintenance Erreur de conception	Mauvais serrage trou d'homme en pied de réservoir -Déformation réservoir -Endommagement de l'enveloppe du bac réservoir	Ouverture Robe bac Fuite importante	<b>PhD3 :</b> Feu de bac si source d'ignition Effet de vague et pollution cuvettes voisines	C	3	9	Permis délivrés pour tout type de travaux - Accompagnement et suivi des travaux par personnel du centre NAFTAL - Mise en œuvre des moyens incendie du centre, - Déclenchement du PII

		Défaillance matérielle	Dysfonctionnement capteur de niveau	Sur remplissage et débordement du bac	<b>PhD4 :</b> Epanchage sur le toit	D	1	2	Capteur de niveau avec seuil de niveau haut et très haut
3	<b>Bac de stockage n°14</b>	Erreur de conception	Déformation réservoir	Ouverture robe bac	<b>PhD5 :</b> Epanchage et pollution cuvette	B	1	4	Règle de conception (API), - Dossier de modification, - Contrôle des Travaux, - Ré-épreuve du réservoir après construction ou modification - Mise en œuvre des travaux de dépollution des sols.
		Séisme	Déformation réservoir	Ouverture robe bac	<b>PhD5 :</b> Epanchage et pollution cuvette	D	1	2	
		Foudre	Présence de vapeurs	Ouverture robe bac	<b>PhD6 :</b> Inflammation des vapeurs HC si source d'ignition	E	2	2	Mise en œuvre des moyens fixes et mobiles d'extinction. Déclenchement PII Para -foudre
3	<b>Canalisation</b>	Corrosion externe (détérioration peinture de revêtement par conditions climatiques)	Agressions externes	Fuite sur bride	<b>PhD7 :</b> Pollution du sol	D	1	2	Mise en œuvre des travaux de dépollution des sols.  Détection par opérateur lors des rondes périodiques

		Défaillance matérielle (joint)	Fuite sur joints	Fuite vanne pied de bac ou vanne de purge	<b>PhD 8 :</b> Feu de cuvette si source d'ignition	D	2	4	Permis délivrés pour tout type de travaux, - Accompagnement et suivi des travaux par personnel du centre / NAFTAL - Mise en œuvre des moyens incendie du centre, - Déclenchement du PII si nécessaire
3	Pompe	Erreur humaine ou opérationnelle sur jaugeage	- Pompe dans un bac vide -Vanne d'aspiration fermée -Vanne de pied de bac, fermée	Fuite sur bride Cavitation de la pompe & Eclatement de la pompe	<b>PhD 9 :</b> Epanchage et pollution des sols	D	1	2	Mesure sur chaque pompe de la pression (pressiostat), de la température (thermostat) et surintensité (poste de contrôle) => arrêt de la pompe depuis tour de contrôle => seuil d'alarme => seuil de disjonction
		Défaillance pompe	Pompage fuyarde	ATEX ou nappe d'hydrocarbure + source d'ignition	<b>PhD 10 :</b> Incendie pompe	D	2	4	Pompes ADF - Présence d'opérateur au niveau de la pomperie (inspection régulière)

## 4.2 Conclusion de l'analyse préliminaire des risques

L'APR a mis en évidence les phénomènes dangereux suivants :

- PhD 1** : Explosion de la phase gazeuse du plus gros bac (n° 14,) à toit fixe
- PhD 2** : Débordement du bac
- PhD 3** : Feu de bac si source d'ignition, Effet de vague et pollution cuvettes voisines.
- PhD 4** : Epanchage sur le toit
- PhD 5** : Epanchages pollution cuvette
- PhD 6** : Inflammation des vapeurs HC si source d'ignition
- PhD 7** : Pollution du sol
- PhD 8** : Feu de cuvette si source d'ignition
- PhD 9** : Epanchage et Pollution de sols
- PhD 10** : Incendie pompe

Ces phénomènes dangereux sont classés dans la grille de criticité.

**Tableau P3.CH04.02 : Classement des phénomènes dangereux (APR).**

<b>Gravité</b>	<b>5</b> <b>Désastreux</b>					
	<b>4</b> <b>Catastrophique</b>					
	<b>3</b> <b>Important</b>			PhD 3	PhD 1	
	<b>2</b> <b>Sérieux</b>	PhD 6	PhD 2- PhD 8- PhD 10			
	<b>1</b> <b>Modéré</b>		PhD 4- PhD 7- PhD 9		PhD 5	
		<b>E</b>	<b>D</b>	<b>C</b>	<b>B</b>	<b>A</b>
		<b>Probabilité</b>				

Cette analyse met en évidence deux phénomènes à étudier à travers l'analyse détaillée des risques :

- PhD 1** : Explosion de la phase gazeuse du plus gros bac (n° 14,) à toit fixe.
- PhD 3** : Feu de bac si source d'ignition, Effet de vague et pollution cuvettes voisines.

**Partie 4 :**  
**Analyse des impacts en cas**  
**d'accident**

# **Chapitre 1 : Analyse détaillée des risques**

## **Analyse détaillée des risques**

L'analyse détaillée des risques (ADR) a pour but d'évaluer la gravité, la probabilité et la cinétique des phénomènes retenus comme inacceptables après l'analyse préliminaire.

Elle se développe à partir de :

- La modélisation de l'intensité des effets des phénomènes dangereux (PhD) retenues de la présence éventuelle de cibles sensibles dans les zones de danger. Le cas échéant, des mesures de maîtrise des risques (MMR) seront définies.
- L'étude de la cinétique de chaque phénomène dangereux qui permettra d'évaluer l'adéquation entre les moyens d'intervention et la cinétique du phénomène étudié,
- L'évaluation de la probabilité de chaque phénomène dangereux à travers l'étude des MMR visant à éviter, voire limiter la probabilité d'un événement redouté.

## **Chapitre 2 : Modélisation des effets : évaluation de la gravité**

## Modélisation des effets : évaluation de la gravité

L'évaluation et la simulation ont été réalisées avec les deux logiciels ALOHA et MARPLOT. Les valeurs seuils d'effets retenues sont celles de l'arrêté du 29.09.2005.

### 2.1 Effets thermiques, surpressions et toxiques :

#### 2.1.1 Effets thermiques :

**Tableau P4.CH02.01 : Seuils effets thermiques.**

	Valeurs	Commentaires
Effets sur l' Homme	8 kW/m <sup>2</sup>	Seuil des effets létaux significatifs délimitant la « zone des dangers très graves pour la vie humaine »
	5 kW/m <sup>2</sup>	Seuil des effets létaux délimitant la « zone des dangers graves pour la vie humaine » => zone dans laquelle il convient de limiter l'implantation de constructions ou d'ouvrages concernant notamment Effets sur l'homme des tiers
	3 kW/m <sup>2</sup>	Seuil des effets irréversibles délimitant la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine » => zone dans laquelle il est possible d'autoriser la construction de maisons d'habitation ou d'activité économique à l'exclusion toutefois d'aménagements et de constructions destinés à recevoir du public dont l'évacuation pourrait se trouver compromise
Effets sur les Structures	Contact des flammes ou 200 kW/m <sup>2</sup>	Seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes.
	20 kW/m <sup>2</sup>	Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures, correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton.
	16 kW/m <sup>2</sup>	Seuil d'exposition prolongée des structures, correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures (hors structures béton).
	8 kW/m <sup>2</sup>	Seuil des effets dominos correspondant au seuil des dégâts graves sur les structures.
	5 kW/m <sup>2</sup>	Seuil de destructions des vitres significatives.

#### 2.1.2. Effets de surpression :

	Valeurs	Commentaires
Effets sur l' homme	200 mbar	Seuil des effets létaux significatifs délimitant la « zone des dangers très graves pour la vie humaine ».
	140 mbar	Seuil des effets létaux délimitant la « zone des dangers graves pour la vie humaine » => zone dans laquelle il convient de limiter l'implantation de constructions ou d'ouvrages concernant notamment des tiers.
	50 mbar	Seuil des effets irréversibles délimitant la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine ». => zone dans laquelle il est possible d'autoriser la construction de maisons d'habitation ou d'activité économique à l'exclusion toutefois d'aménagements et de constructions destinés à recevoir du public dont l'évacuation pourrait se trouver compromise.
	20 mbar	Seuil des effets délimitant la zone des effets indirects par bris de vitre sur l'homme.

<b>Effets sur les Structure</b>	300 mbar	Seuil des dégâts très graves sur les structures.
	200 mbar	Seuil des effets dominos.
	140 mbar	Seuil des dégâts graves sur les structures.
	50 mbar	Seuil des dégâts légers sur les structures.
	20 mbar	Seuil de destructions des vitres significatives.

**Tableau P4.CH02.02 : Seuils effets de surpression.**

### 1.1.3. Effets toxiques par inhalation

**Tableau P4.CH02.03 : Effets toxiques par inhalation.**

Seuils d'effets toxiques pour l'homme par inhalation			
	<b>Types d'effets constatés</b>	<b>Concentration d'exposition</b>	<b>Référence</b>
Exposition de 1 à 60 minutes	Létaux	ELS (CL 5 %) SEL (CL 1 %)	
	Irréversibles	SEI	
	Réversibles	SER	Seuils de toxicité aiguë Emissions accidentelles des substances chimiques dangereuses dans l'atmosphère. Ministère de l'écologie et du développement durable. Institut national de l'environnement industriel et des risques(2003 (et ses mises à jour ultérieures).

## 2.2 Evaluation de l'intensité des effets

Les phénomènes dangereux développés sont :

**2.2.1. PhD 1** : Explosion du plus gros bac n° 14 à toit fixe.

**2.2.2 PhD 3** : Feu de bac si source d'ignition, Effet de vague et pollution cuvettes voisines.

**2.2.2.1 PhD 3-a** : Fuite du bac, le produit chimique ne brûle pas.

**2.2.2.1 PhD 3 -b** : Fuite du bac, le produit chimique brûle.

**2.2.1. PhD 1** : Explosion du plus gros bac n° 14 à toit fixe

- Effet thermique :

Description du scénario majorant :

BLEVE : explosion du bac et formation d'une boule de feu.

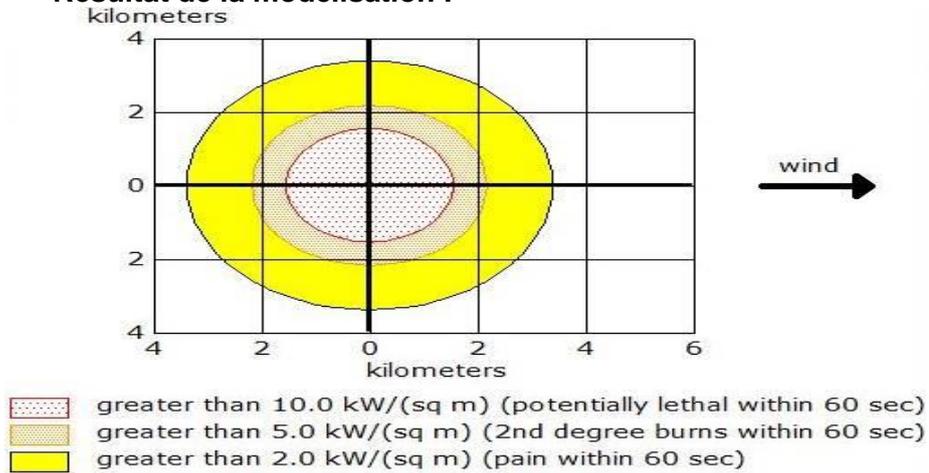
Effet : Le rayonnement thermique des boules de feu.

**Tab. P4.CH02.04 : Caractéristiques d'accident.**

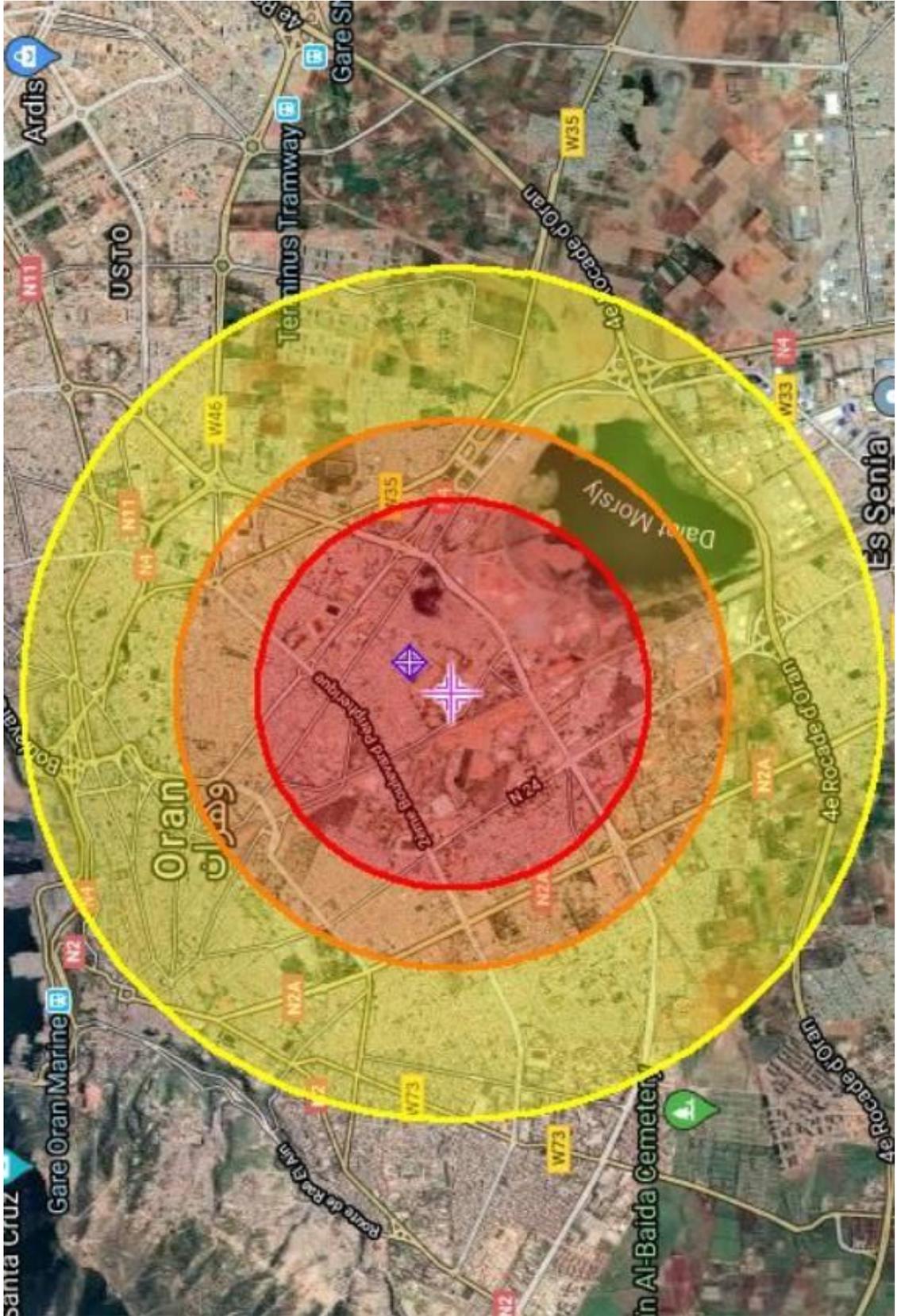
Caractéristiques	Valeur
Vitesse du vent	5m/s
Température de l'aire	25° C
Humidité	71%
Rugosité du sol	Fort, Faible
Direction vent	Est -Ouest 45°

Le bac est rempli à 80% soit environ 3008 m<sup>3</sup>.

▪ **Résultat de la modélisation :**



**Figure.P4.CH02.01 : Résultats de la modélisation des effets thermiques -1-.**



**Figure.P4.CH02.02 : Résultats de la modélisation effets thermiques -2-.**

**Tab. P4.CH02.05 : Cotation de la gravité des différents phénomènes étudiés.**

Zone de danger	Surface	Commentaire
	7.43 km <sup>2</sup>	10.0 kW/ (m <sup>2</sup> ) : - Effets létaux significatifs pour la vie humaine. - Effets graves sur les structures.
	14.8 Km <sup>2</sup>	5.0 kW/ (m <sup>2</sup> ) : -Dangers graves pour la vie humaine. -Destructions significatives de vitres
	35.9 Km <sup>2</sup>	2.0 kW/ (m <sup>2</sup> ) = douleur dans les 60 secondes

▪ **Effets de surpression :**

La formule de Brode permettant d'évaluer l'énergie d'explosion est la suivante :

$$E_x = \Delta P \cdot V / (\gamma - 1) / (\text{INERIS DRA 2004-46055})$$

Pambiant (Pa)	101325
Volume de l'enceinte (m <sup>3</sup> )	3760
Y	1.314

▪ **Résultats de la modélisation :**

Evaluation des distances de surpressions :

Surpression (mbar)	Distances estimées des surpressions (m)
<b>20</b>	275.088
<b>50</b>	137.544
<b>140</b>	62.52
<b>200</b>	40.01



**Figure. P4.CH02.03 : Résultats de la modélisation effets de surpression.**

Zone de danger	Surpression (mbar)	Surface	Commentaire
	<b>200</b>	0.05024km <sup>2</sup> = 5024m <sup>2</sup>	Zone de dangers très graves pour la vie humaine
	<b>140</b>	0.059365km <sup>2</sup> = 59365.625 m <sup>2</sup>	Zone de dangers graves pour la vie humaine
	<b>50</b>	0.01226 km <sup>2</sup> = 12265.625m <sup>2</sup>	Zone des dangers significatifs pour la vie humaine
	<b>20</b>	0.2376 km <sup>2</sup> = 237614.5 m <sup>2</sup>	Zone des effets indirects par bris de vitre sur l'homme

### 2.2.2PhD 3 : Feu de bac si source d'ignition, Effet de vague et pollution cuvettes voisines.

#### 2.2.2.1. PhD 3-a : Fuite du bac, le produit chimique ne brûle pas.

Les caractéristiques de la fuite se résument en :

**Diamètre : 0.9 m**

**Hauteur à partir du sol : 12 m**

Le bac est rempli à 80% soit environ 3008 m<sup>3</sup>.

#### \*Description du scénario majorant :

- Effets toxiques.
- Nuage de vapeur, feu si source d'ignition.

#### \* Résultats de la modélisation :

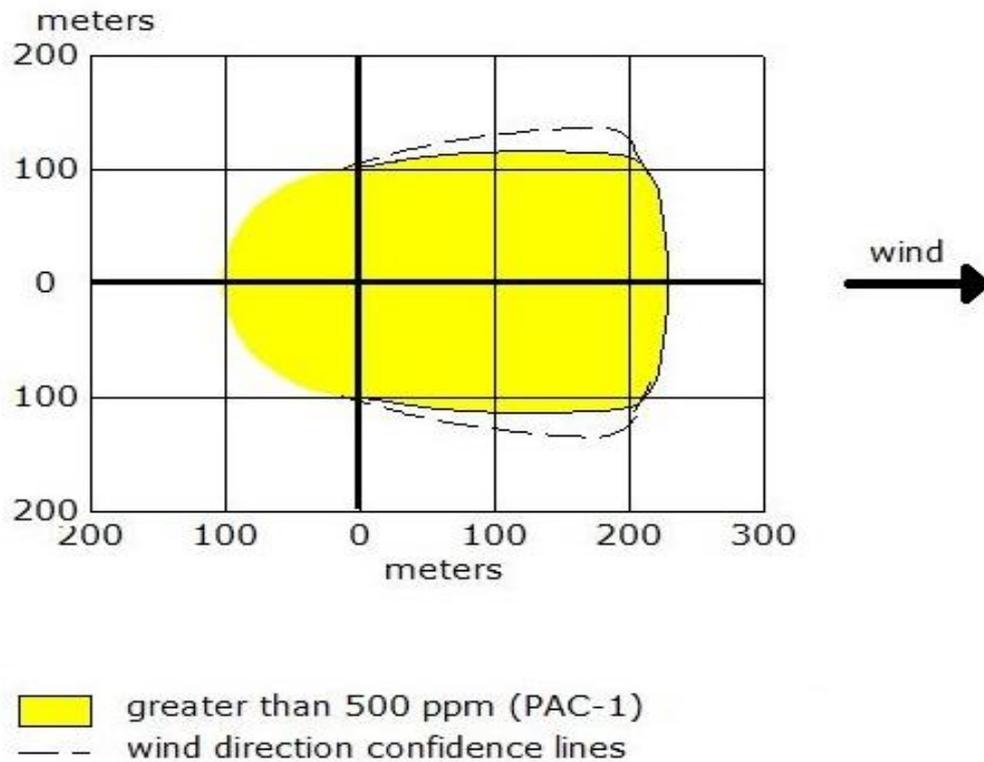


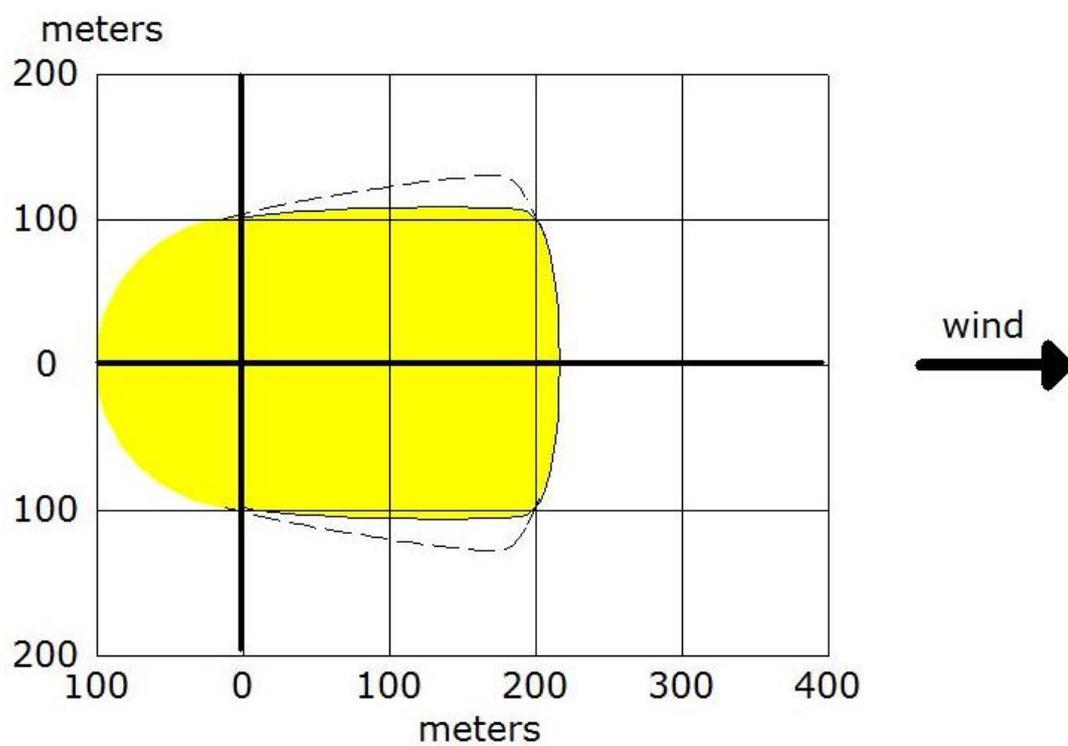
Figure. P4.CH02.04 : Résultats de la modélisation effets toxique -1-.



Figure. P4.CH02.05 : Résultats de la modélisation effets toxiques -2-.

<b>Zone de danger</b>	<b>Périmètre</b>	<b>Surface</b>	<b>Commentaire</b>
	0.595 Km	0.06475 Km <sup>2</sup> = 64750 m <sup>2</sup>	500 ppm

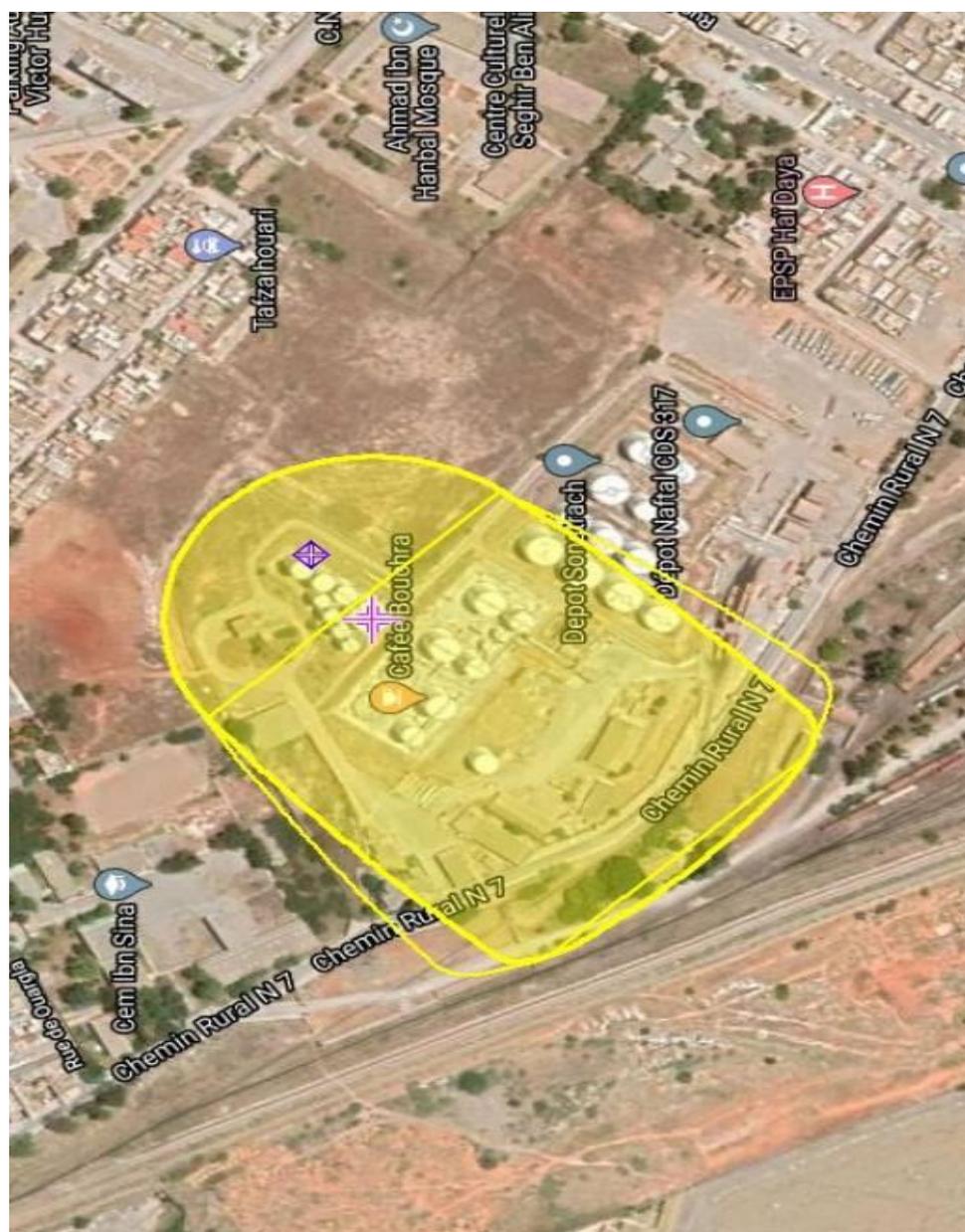
- Nuage de vapeur, feu si source d'ignition.



- greater than 1050 ppm (10% LEL)
- wind direction confidence lines

**Figure. P4.CH02.06 : Résultats de la modélisation effets toxiques (feu si source d'ignition) -1-.**

- Nuage de vapeur, feu si source d'ignition.



**Figure. P4.CH02.07 : Résultats de la modélisation effets toxiques (feu si source d'ignition) -2-.**

<b>Zone de danger</b>	<b>Surface</b>	<b>Commentaire</b>
	0.060Km <sup>2</sup> = 60450 m <sup>2</sup>	<b>3</b> = 10% LEL

### 2.2.2.2PhD3 -b : Fuite du bac, le produit chimique brûle

#### \*Caractéristiques de la fuite

**Diamètre : 0.9 m**

**Hauteur à partir du sol : 12 m**

Le bac est rempli à 80% soit environ 3008 m<sup>3</sup>.

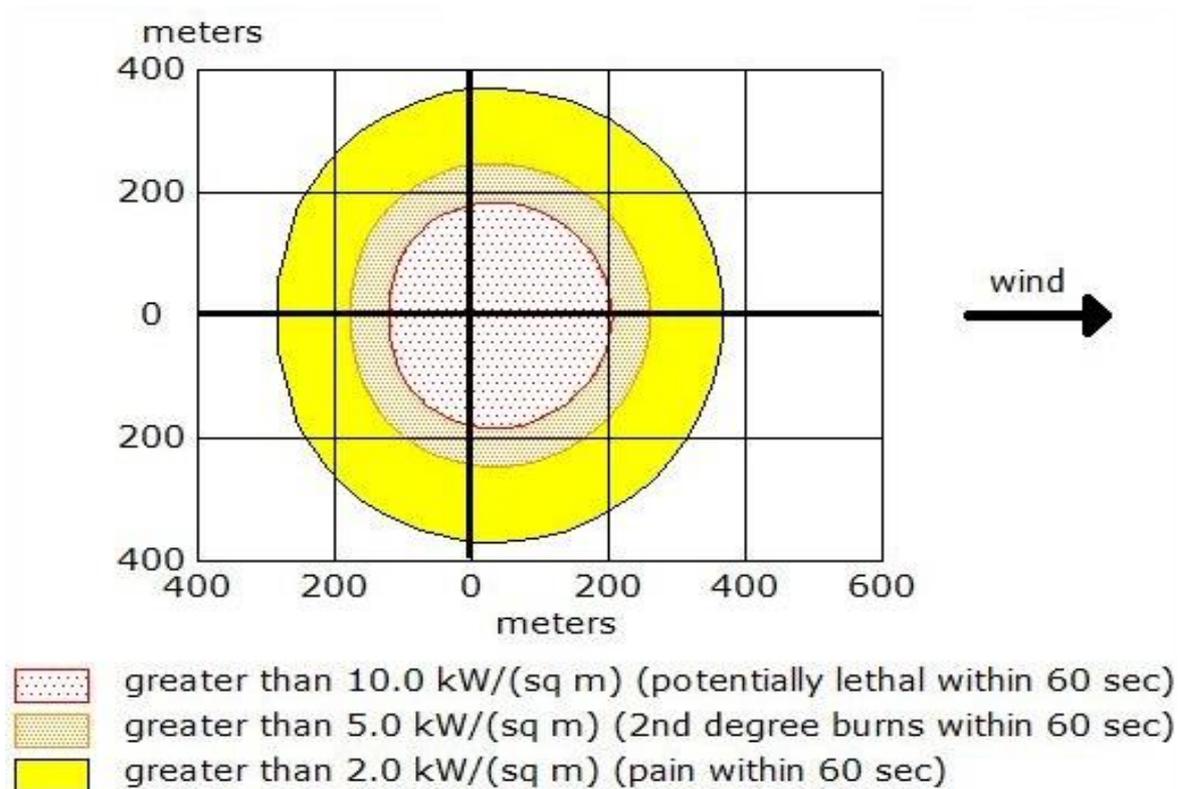
#### \*Description du scénario majorant :

Dangers potentiels liés à un produit chimique qui brûle en s'échappant du bac :

-Rayonnement thermique.

-BLEVE (si la chaleur augmente la température interne du réservoir et provoque sa défaillance)

#### \* Résultats de la modélisation :



**Figure P4.CH02.08 : Résultats de la modélisation PhD3-b1.**

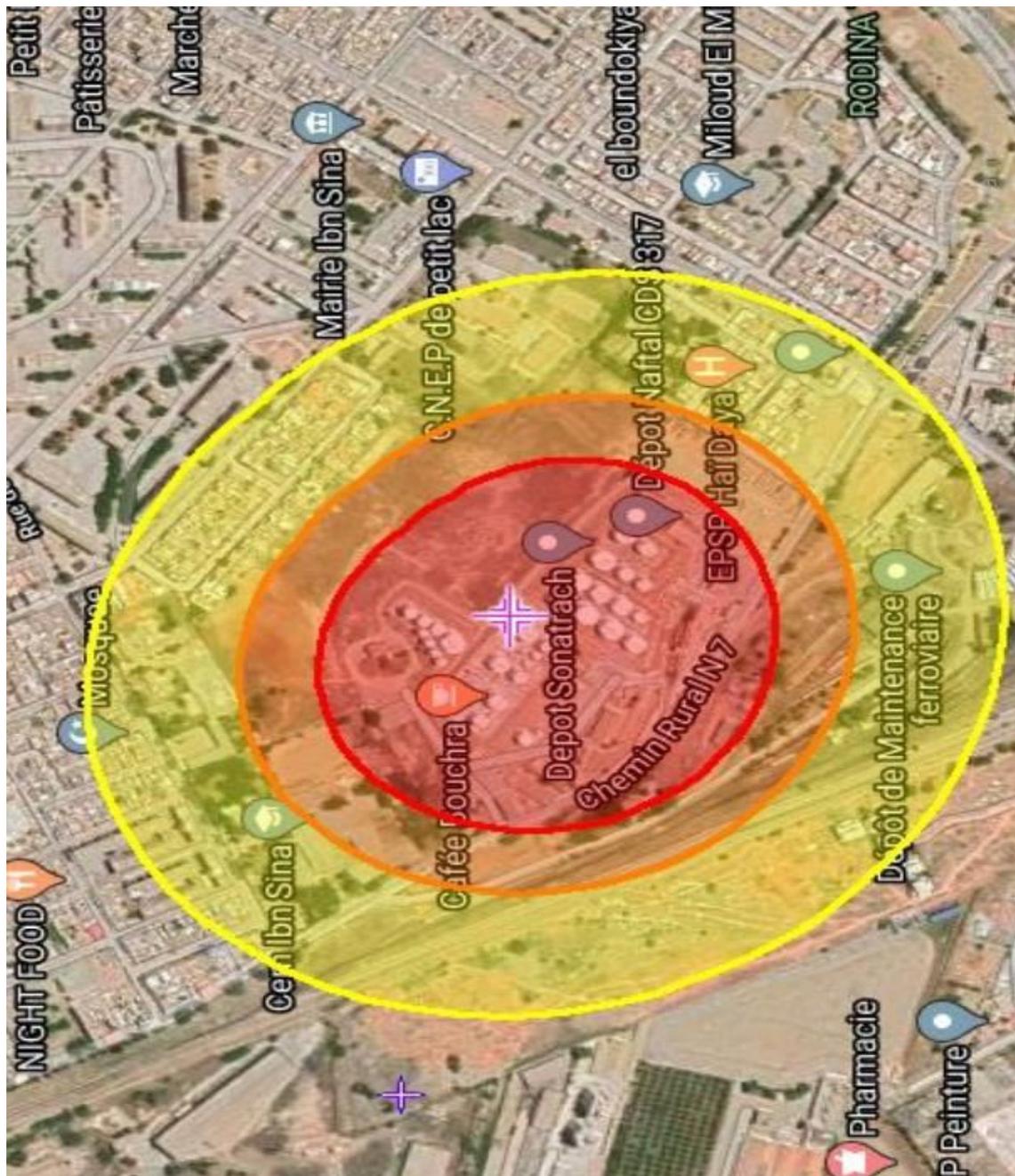


Figure P4.CH02.09 : Résultats de la modélisation PhD3-b2.

Zone de danger	Surface	Commentaire
	0.045 km <sup>2</sup>	10.0 kW/ (m <sup>2</sup> ) : - Effets létaux significatifs pour la vie humaine. - Effets graves sur les structures.

	0.081Km <sup>2</sup>	5.0 kW/ (m <sup>2</sup> ) : -Dangers graves pour la vie humaine. -Destructions significatives de vitres
	0.182 Km <sup>2</sup>	2.0 kW/ (m <sup>2</sup> ) = douleur dans les 60 secondes

## 2.3 Evaluation de la gravité des phénomènes étudiés

La gravité est maintenant évaluée conformément à la fiche n°1 relative à la méthodologie de comptage des personnes pour la détermination de la gravité des accidents de la circulaire du 10 mai 2010.

### PhD 1 : Explosion du plus gros bac n° 14 à toit fixe

Le nombre des personnes exposés à un effet thermique de 10.0 kW/ (m<sup>2</sup>) (seuil des effets létaux significatifs correspondants à la zone des dangers très graves pour la vie humaine.) est supérieur à 100 personnes.

- **Le niveau de gravité est de 5 (Désastreux).**

### PhD 3-a : Fuite du bac, le produit chimique ne brûle pas

Aucune personne dans les environs ne sera exposée à des concentrations supérieures au SEI.

- **Le niveau de gravité 1 (Modéré).**

### PhD3 -b : Fuite du bac, le produit chimique brûle :

Le nombre des personnes exposés à un effet thermique de 5 kW/ (m<sup>2</sup>) ou Z1, (seuil des premiers effets létaux correspondants à la zone des dangers graves pour la vie humaine.) est entre 10 et 100.

- **Le niveau de gravité 4 (Catastrophique).**

La gravité des différents phénomènes étudiés peut donc être cotée de la façon suivante :

Phénomènes étudiés	Cibles impactées	Gravité
PhD 1 : Explosion du plus gros bac n° 14 à toit fixe	Effets létaux significatifs	<b>5</b>
PhD 3-a : Fuite du bac, le produit chimique ne brûle pas	Aucune	<b>1</b>
PhD3 -b : Fuite du bac, le produit chimique brûle	Effets létaux (Z1)	<b>4</b>

### 3.4 Evaluation de la probabilité des phénomènes étudiés

L'évaluation de la probabilité d'occurrence des phénomènes étudiés tient compte des mesures de maîtrises des risques (MMR) mises en place.

Une MMR est constituée d'un ensemble d'éléments techniques nécessaires et suffisants pour assurer une fonction de sécurité apte à :

- prévenir ou limiter l'occurrence de l'événement redouté,
- diminuer les conséquences de l'événement redouté,
  - contrôler une situation dégradée en s'opposant à l'enchaînement de la séquence accidentelle.

Les fonctions de sécurité peuvent être assurées par :

- des barrières techniques de sécurité,
- des barrières humaines (barrières organisationnelles),
- la combinaison de barrières techniques et organisationnelles (ex : utilisation d'un extincteur).

Une même fonction de sécurité peut être assurée par plusieurs barrières de sécurité. Un dispositif de sécurité peut être :

- **passif**, s'il ne met en jeu aucun système mécanique pour remplir sa fonction et ne nécessite ni action humaine, ni action de mesure technique, ni source d'énergie externe pour remplir sa fonction. Exemple : cuvette de rétention, mur coupe-feu...
- **actif**, s'il met en jeu des dispositifs mécaniques pour remplir sa fonction. Exemple : soupape de sécurité, clapet anti-retour

La méthode des nœuds papillons qui fusionne l'arbre des causes et l'arbre des événements autour d'un événement redouté central permet de visualiser les barrières de sécurité avec leur niveau de confiance et la probabilité en découlant (**Rapport d'étude 2011**).

#### **PhD 1 : Explosion du plus gros bac n° 14 à toit fixe :**

La probabilité d'occurrence du phénomène dangereux (Effets thermiques) produit par l'explosion d'un bac à toit fixe est :  $4.00 * 10^{-5}$ /an (**Guide professionnel DLI, 2008**).

- **Fonctions de sécurité : Elément de prévention**

**Tab. P4.CH02.06 : Fonction de sécurité en PhD1.**

<b>N° de Barrière</b>	<b>Intitulé de la Barrière</b>	<b>Exemples de Barrière</b>
<b>1</b>	Eviter l'accumulation de gaz	Event, soupape, détecteur de vapeurs
<b>2</b>	Maintenance préventive et corrective	/
<b>3</b>	Plan d'inspection, de maintenance	Planning annuel des tâches en dépôt (comprenant test et l'entretien des barrières), Inspection Générale Planifiée
<b>4</b>	Limiteur de pression	Limiteur : soupapes, anti-bélier, vanne régulatrice, casse-vide, etc... Equilibrage : ouïes, événements avec grille, etc. Mesure : manomètre avec asservissement, etc.
<b>5</b>	Eviter la formation d'un mélange explosible	Équipement muni d'évent, Soupapes
<b>6</b>	Rétention épandage	Cuvette / Sous-cuvette / Aire (de rétention ou de récupération) Barrage flottant Obturbateur réseau

Conformément à la fiche n°7 relative aux mesures de maîtrise des risques de la circulaire du 28.12.2006, les barrières de sécurité fondées sur des interventions humaines internes ne sont pas retenues comme MMR du fait de l'absence possible du personnel pendant les heures de fermeture. Seules les interventions humaines de la part d'un tiers par rapport à l'exploitant sont retenues et permettent de réduire la probabilité de deux classes (niveau de confiance 2).

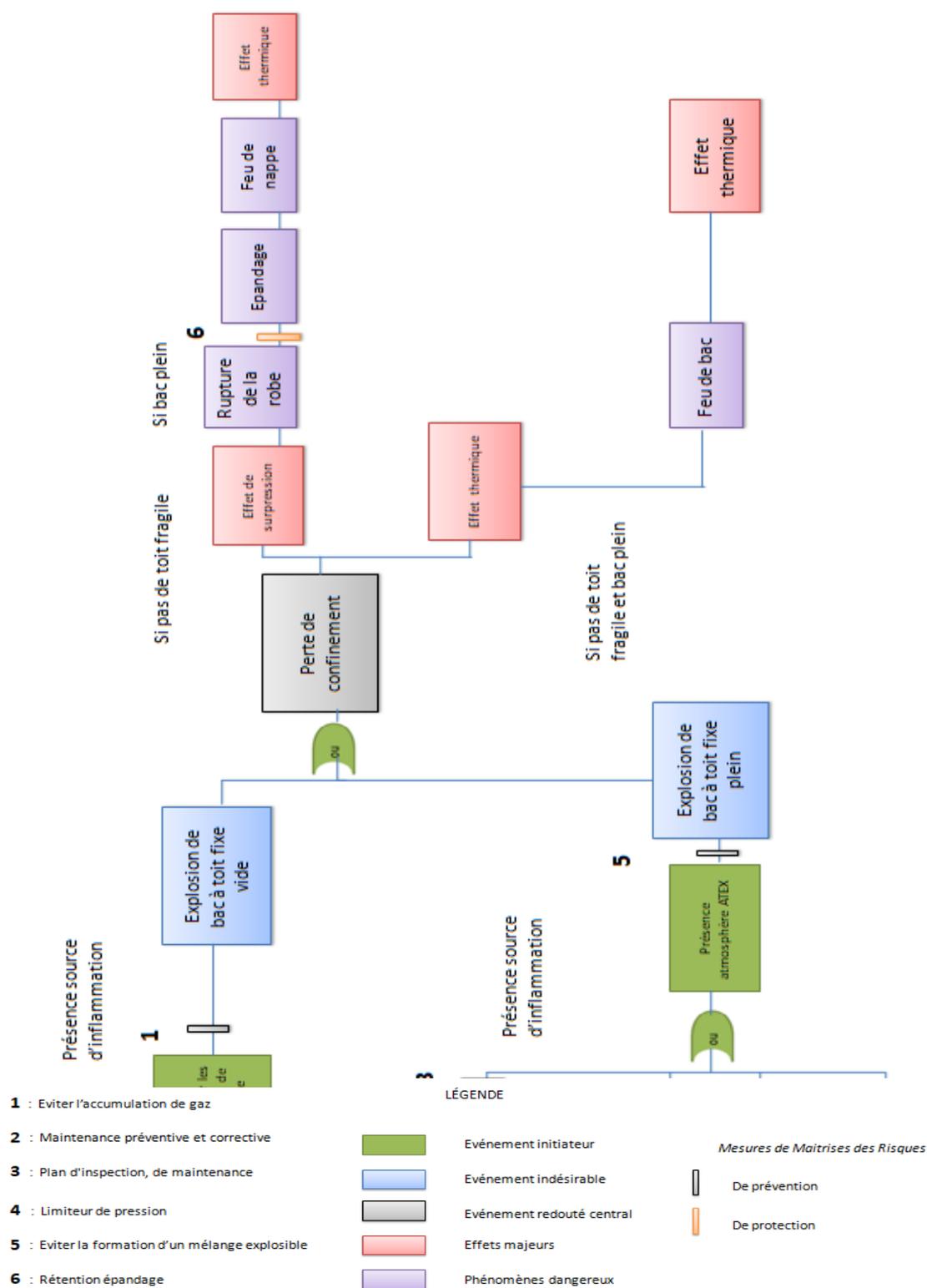


Figure. P4.CH02.10 : Nœud de papillon Phd1.

- **Mesures de maîtrise des risques retenus :**

**Tab. P4.CH02.07 : Mesures de maitrises des risques retenus.**

N°	MMR	Temps de réponse	Efficacité	Maintenance et testabilité	NC retenu
5	Eviter la formation d'un mélange explosible	Immédiat	Réglementation OMEGA 10	Contrôles visuels Procédure de vérification périodique	NC = 2
1	Eviter l'accumulation de gaz	Immédiat	OMEGA 10	Contrôles visuels Procédure de vérification Périodique	NC = 2

**Le niveau de confiance retenu pour ces MMR est 2.**

La nouvelle probabilité d'occurrence du phénomène dangereux (Effets thermiques) produit par l'explosion d'un bac a toit fixe est :  $4.00 * 10^{-7}$  / an (classe E).

**PhD 3 : Feu de bac si source d'ignition, Effet de vague et pollution cuvettes voisines :**

La probabilité d'occurrence du phénomène dangereux (fuite large) d'un bac a toit fixe est de :  $1.00 * 10^{-4}$  /an (classe D) (Taylor, 2002)

- **Fonctions de sécurité : élément de prévention**

**Tab. P4.CH02.08 : Fonction de sécurité PhD3.**

N° de Barrière	Intitulé de la Barrière	Exemples de Barrière
1	Adaptation de l'environnement technique et organisationnel à l'homme	Ergonomie, formation ou information, affichage, plans divers (dont circulation), repérage de l'équipement, accessibilité et manœuvrabilité des outils, lisibilité et clarté des procédures, ...
2	Spécifications de l'équipement, normes et codes	/
3	Plan d'inspection, de maintenance	Planning annuel des tâches en dépôt (comprenant test et l'entretien des barrières), Inspection Générale Planifiée
4	Conception (y compris suivi adéquation avec procédé	Limitation du confinement, ancrage de bac, double enveloppe, filtre sur canalisation, lyre de dilatation, surépaisseur dispositif frangible, système de décompression, protection contre la corrosion, etc.
5	Mesure de niveau	Jaugeage manuel, réglette, jaugeur mécanique, télé jaugeage
6	Protection contre les agressions externes	Barrières physiques de protection, balisage et signalisation (rail, merlon, vitesse limitée, ...) Plan de prévention/coordination

<b>N° de Barrière</b>	<b>Intitulé de la Barrière</b>	<b>Exemples de Barrière</b>
<b>7</b>	Chaîne de sécurité (*) associée à la détection de niveau.	Sondes ou capteurs de niveau (NH, NTH, NB) avec alarme et arrêt mouvement produit (y compris système de transmission de l'information)
<b>8</b>	Rétention épandage	Cuvette / Sous-cuvette / Aire (de rétention ou de récupération) Barrage flottant Obturateur réseau
<b>9</b>	Murs séparatifs coupe-feu 2 heures et intervention des pompiers	/
<b>10</b>	Chaîne de sécurité (*) associée à la détection liquide	Détecteur liquide
<b>11</b>	Chaîne de sécurité (*) associée à la détection incendie	Ronde (détection visuelle), caméra infrarouge, détecteur de flamme ou de fumée
<b>12</b>	Récupération et traitement des épandages	Réseau d'eaux huileuses, décanteur-séparateur, etc Moyens de reprise des produits épandus (pompes, absorbants)
<b>13</b>	Chaîne de sécurité (*) associée à la Défense Contre l'incendie (DCI)	Canons, déversoirs mousse, couronnes d'arrosage, boîte à mousse, rideaux d'eau, injection de mousse à la base Tapis de mousse, dispersion par eau sous pression (ex : rideaux d'eau)

Une chaîne de sécurité se compose : d'un système de détection, d'un système de transmission de l'information, d'un système de traitement de l'information, d'actionneurs (fermeture vannes, alarme, action d'un opérateur, etc.)



**\* Mesures de maitrises des risques retenus :**

**Tab. P4.CH02.09 : Mesures de maitrises des risques retenus pour PhD3**

N°	MMR	Temps de Réponse	Efficacité	Maintenance et Testabilité	NC retenu
7	Chaîne de sécurité (*) associée à la détection de niveau.	Immédiat	OMEGA 10	Vérifications et tests périodiques	NC = 2
10	Chaîne de sécurité (*) associée à la détection liquide	Immédiat	OMEGA 10	Vérifications et tests périodiques	NC = 2
11	Chaîne de sécurité (*) associée à la détection incendie	Immédiat	OMEGA 10	Vérifications et tests périodiques	NC = 2

**Le niveau de confiance retenu pour ces MMR est 2.**

La probabilité d'occurrence du phénomène dangereux (fuite large) d'un bac a toit fixe est de :  $1.00 \cdot 10^{-6}$  /an (classe E)

**2.5 Evaluation de la cinétique des phénomènes étudiés**

La cinétique de déroulement d'un accident est qualifiée de lente, dans son contexte, si elle permet la mise en œuvre des mesures de sécurité suffisantes, dans le cadre d'un plan d'urgence externe, pour protéger les personnes exposées à l'extérieur des installations objet du plan d'urgence avant qu'elles ne soient atteintes par les effets du phénomène dangereux (article 8 de l'arrêté du 29.09.2005).

Dans le cas de phénomène rapide, l'évacuation des personnes doit être possible avant le développement du phénomène. Aussi, l'alerte et l'intervention des secours sont possibles et efficaces. Le **tableau P6.10** expose le bilan de la cinétique des phénomènes dangereux.

**Tab. P4.CH02.10 : Cinétique des phénomènes dangereux étudiés.**

PhD	Cinétique	Délai de mise en Œuvre	Délai d'évacuation
<b>PhD3 -b</b> : Fuite du bac, le produit chimique brûle	<b>Rapide</b> Montée en puissance estimée entre 20 et 40 minutes	Immédiat » 1 à 5 min » 30 à 60 min	Moins de 5 min
<b>PhD 1</b> : Explosion du plus gros bac (n° 14,) à toit fixe	<b>Très rapide</b> Montée en puissance Immédiate	/	/

En cas d'un feu, le temps d'évacuation du personnel est suffisamment rapide pour s'effectuer avant la phase critique du sinistre. De même, l'alerte aux secours extérieurs et aux voisins éventuels est possible avant la montée en puissance maximale. Les moyens de prévention mis en place et les modalités constructives choisies sont compatibles avec la cinétique des phénomènes étudiés.

## 2.6 Conclusion de l'analyse détaillée des risques (ADR)

L'Analyse Détaillée des Risques a permis de déterminer la gravité et la probabilité des phénomènes dangereux comme suit (tab. P6.11) :

**Tab. P4.CH02.11 : Gravité et la probabilité des phénomènes dangereux étudiés.**

Phénomènes dangereux redoutés	Gravité	Probabilité
<b>PhD 1</b> : Explosion du plus gros bac (n° 14,) à toit fixe	<b>5</b>	<b>E(1)</b>
<b>PhD 3-a</b> : Fuite du bac, le produit chimique ne brûle pas	<b>1</b>	<b>E(1)</b>
<b>PhD3 -b</b> : Fuite du bac, le produit chimique brûle	<b>4</b>	<b>E(1)</b>

Ces phénomènes dangereux peuvent alors être replacés dans la grille de criticité :

**Tab. P4.CH02.12 : La grille de criticité des phénomènes dangereux étudiés.**

<b>Gravité</b>	<b>5</b> Désastreux	<b>PhD 1</b>				
	<b>4</b> Catastrophique	<b>PhD3 -b</b>				
	<b>3</b> Important					
	<b>2</b> Sérieux					
	<b>1</b> Modéré	<b>PhD 3-a</b>				
		<b>E</b>	<b>D</b>	<b>C</b>	<b>B</b>	<b>A</b>
		<b>Probabilité</b>				

Le **phénomène dangereux redouté 1** : Explosion du plus gros bac n°14, à toit fixe resté au classe de gravité 5 (désastreux) à cause de la quantité du produit mise en jeux et l'emplacement sensible (grande masse de population en voisinage).

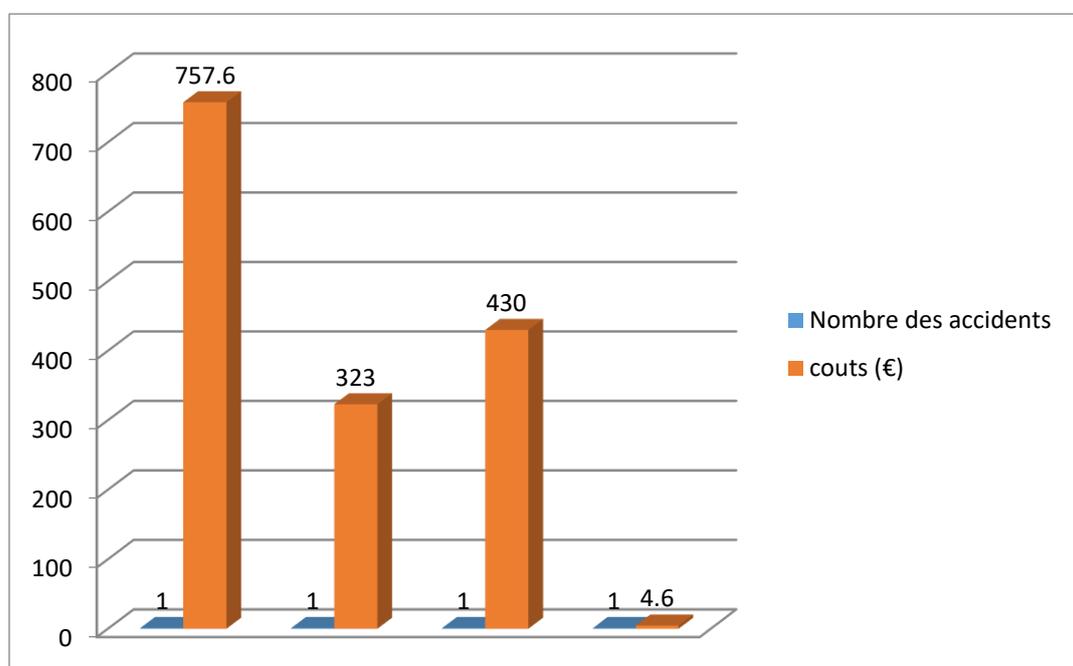
**Chapitre 3 : Impacts économiques et financiers liés à  
la perte de produits, dégâts sur les structures et  
matériels.**

## Impacts économiques et financiers liés à la perte de produits, dégâts sur les structures et matériels.

### 3.1 Pertes économiques dues aux accidents

Très peu d'information concernant les pertes économiques sont à disposition dans la base de données ARIA. En effet, seuls 4 des 10 accidents (bac à toit fixe, bac à toit fixe à écran flottant, essence, gasoil, kérosène) sont répertoriés avec les coûts qu'ils entraînent. Ces 40% des cas ont quand même entraînés des pertes financières extrêmement importantes, environ de 1515.2 millions euro, 1.5 M DA (suivant échelle-européenne).

La **figure P4.CH03.01** montre que le minimum du coût causé par un accident est plus que 4 million d'euros de dégâts matériels.



**Figure P4.CH03.01 : Répartition des dégâts financiers causés**

En générale les informations disponibles montrent que les incendies sont les accidents les plus couteux suivis par les fuites et les explosions. Ces dernières sont toutefois les plus dévastatrices en termes de pertes humaines.

### 3.2 Impacts sur l'environnement en cas d'accident

La perte de confinement des produits d'hydrocarbures mis en œuvre peut générer éventuellement une pollution du sol, d'atmosphère ou de l'eau. Plusieurs scénarios sont possibles :

- Pollutions des sols et des nappes phréatiques suite à un épandage de produits sur le sol et aux défaillances du confinement hydraulique du site ;
- Rejet accidentel des eaux polluées vers l'extérieur à cause des défaillances du système de traitement des eaux huiles ;
- Pollution par les eaux d'extinction incendie en cas de feux importants sur le site ;
- Dispersion des fumées d'incendie et de leurs effets toxiques.

Dans la base de données ARIA, il y'a que 02 des 10 accidents (bac à toit fixe, bac à toit fixe à écran flottant, essence, gasoil, kérosène) sont répertoriés avec leurs impacts environnementaux qu'ils entraînent. Ces deux accidents soit 20% des cas ont quand même entraînés des impacts importants. Le **tableau 06.13** montre l'estimation des impacts environnementaux de ces deux accidents.

**Tab. P4.CH03.01 : Impacts environnementaux.**

<b>Quantité (Q) d'animaux sauvages tués, blessés ou rendus impropres à la consommation humaine (t=tonne)</b>	$Q \geq 200$
<b>Proportion P d'espèces animales ou végétales rares ou protégées détruites (ou éliminées par dommage au biotope) dans la zone accidentée</b>	$P \geq 50 \%$
<b>Volume V d'eau polluée (en m<sup>3</sup>)</b>	$V \geq 10$ millions
<b>Surface S de sol ou de nappe d'eau souterraine nécessitant un nettoyage ou une décontamination spécifique en (ha)</b>	$S \geq 200$
<b>Longueur L de berge ou de voie d'eau nécessitant un nettoyage ou une décontamination spécifique (en km)</b>	$L \geq 200$

Le volume est donné par l'expression  $Q/C_{Km}$  ou :  
(échelle-européenne)

Q : est la quantité de substance rejetée.

$C_{Km}$  : est la concentration maximale admissible de la substance dans le milieu concerné fixée par les directives européennes

**Partie 5 :**

**Modalités d'organisation de la  
sécurité du site**

## **Chapitre1 : Moyens matériels mobiles et fixes**

## Moyens matériels mobiles et fixes

### 1.1 Moyens matériels mobiles

- 02 camions anti-incendie.
- 03 centrales à mousse localisées au niveau des zones de stockage
- 04 chariots d'émulseurs (postes de chargement)
- 04 lances Pilote à mousse diamètre 100
- Lances diamètre 45 et 70
- 01 Brancards
- Fûts d'émulseurs de 200 litres

#### 1.1.1 Des extincteurs répartis sur le site :

La répartition doit être actualisée et vérifiée régulièrement

**Tableau P5.CH01.01 : Les moyens d'extinction du centre CDS 1 317.**

Désignations	Quantités
Extincteurs à eau pulv. 9 litres	06
Extincteurs à eau pulv. 6 litres	02
Extincteurs à poudre sèche 9kg	33
Extincteurs à poudre sèche 6kg	29
Extincteurs à CO2 6 kg	31
Extincteur à CO2 10 kg	02
Extincteur à poudre sèche de 50 kg	10
Extincteur à poudre sèche de 150 kg	04
Extincteur eau pulvérisée de 50 l	04
Proportionneur doseur DN 70mm	11
Proportionneur doseur DN 45mm	10
Tuyaux incendie DN 100mm	31
Tuyaux incendie DN 70mm	08
Tuyaux incendie DN 45mm	06
Canon à mousse tractable	03
Canon à eau tractable	02
Lance déversoirs DN 70mm	10
Lance déversoirs DN 45mm	05
Lance génératrice DN 70mm	05
Lance génératrice DN 45mm	10
Lances à eau DN 70mm	05
Lances à eau DN 45mm	05
Division DN 100x70x70mm	03
Division DN 70x45x45mm	06
Réduction DN 100x70mm	03
Réduction DN 70x45mm	03

## **1.2 Moyens matériels fixes**

- 01 Salle anti incendie
- 03 réserves à mousse de 1 000 litres
- 01 moto pompes de 400 m<sup>3</sup>/h
- 02 électropompes de 200m<sup>3</sup>/h
- 02 Pompes jockey de 20 m<sup>3</sup>
- un réseau anti incendie maillé et section nable
- une réserve d'eau (1300 m<sup>3</sup>)
- 06 niches à incendie réparties sur le site aux endroits à risques
- Chariots à mousse équipé

## **1.3 Autres matériels**

- 01 brancard
- Couvertures
- 02 bouteilles à oxygène
- 01 ambulance
- lignes téléphoniques intérieures
- sirènes d'alarme

- Radio Talkie-Walkie

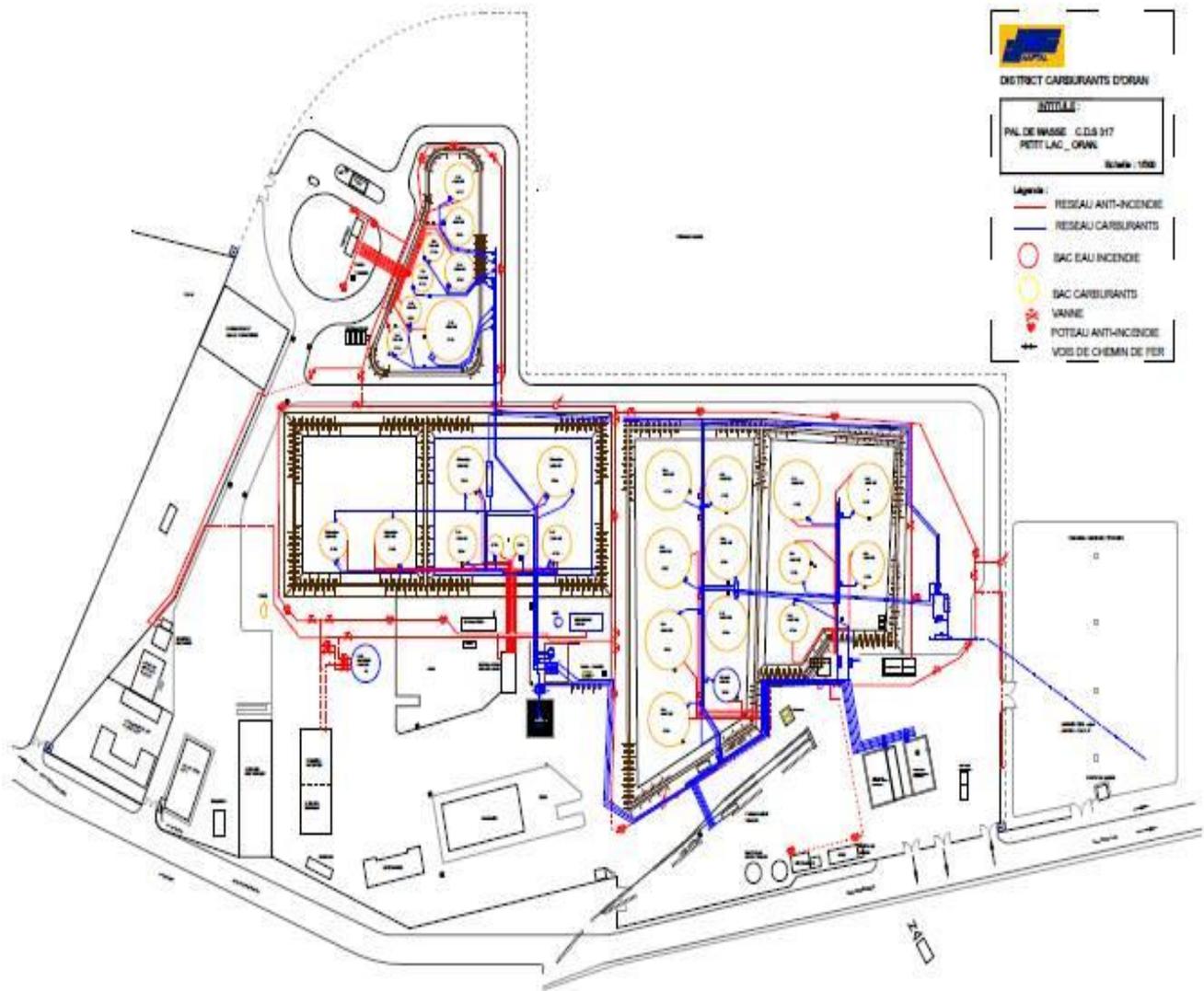
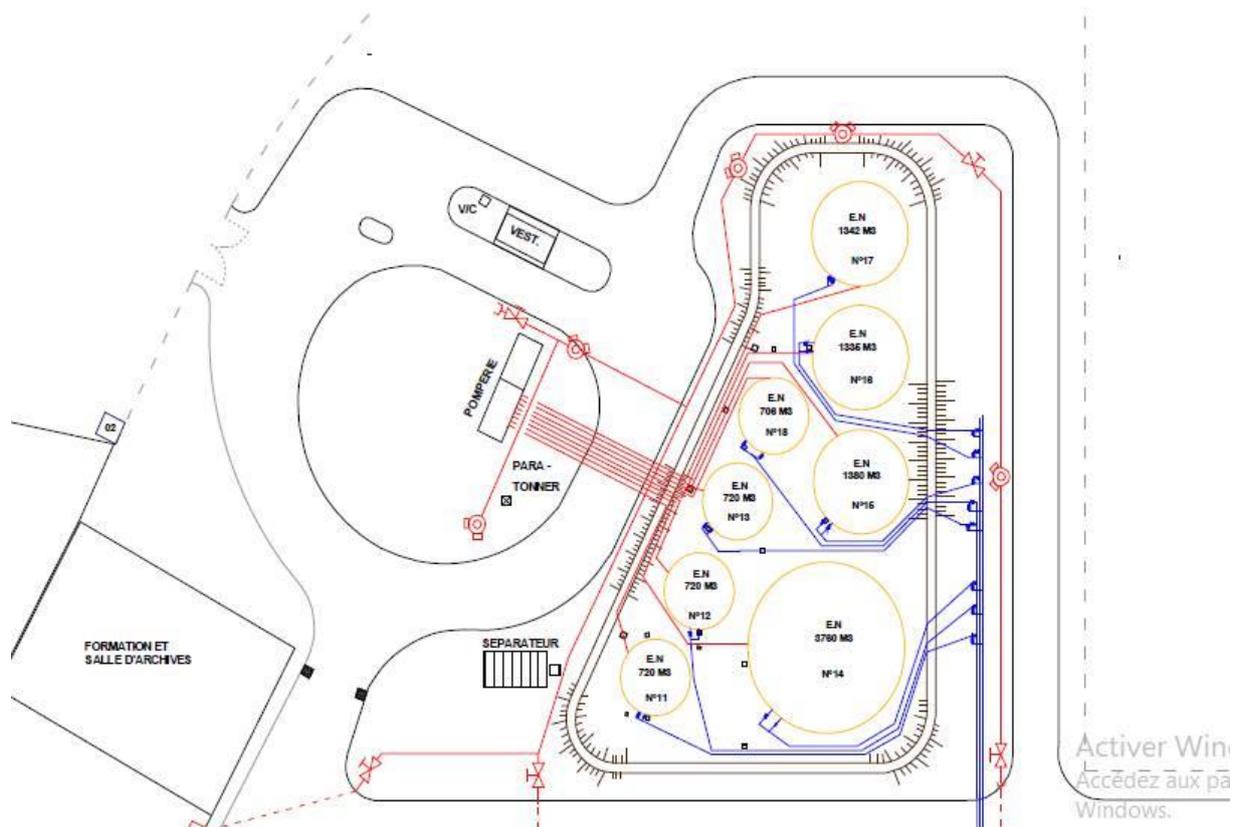


Figure.P5.CH01.01 : Réseau anti-incendie.



**Figure.P1.CH01.02 : Carte réseau anti-incendie de la zone 3**

### **1.4 Moyens humains**

Une vingtaine d'agents sont formés pour la prévention et les interventions. Quatre groupes (quatre Agents /groupe) travaillent 24h/24 (2 x 12).

## **Chapitre 2 : Lutte contre risque toxique**

## Lutte contre risque toxique

### 2.1 Protection individuelle :

Tab. P5.CH02.01 : Moyens de protection individuelle.

Moyens	Nombre	Nature	Localisation
Demi-Masque respiratoire	40	EPI	Interne
Demi-Masque respiratoire	02	EPI	Interne
Lunette de protection.	/	EPI	Interne
Gants de protection.	40	EPI	Interne
Combinaison et bottes	100	EPI	Interne

#### 2.1.1 Détection/analyse :

Tableau P5.CH02.02 : Moyens de détection/analyse.

Moyens	Nombre	Nature	Localisation
Détecteurs	01	Détecteur de gaz portable (explosimètre)	Interne
Alarmes	02	Sonore	Interne
Fiche de sécurité	07	Fiche H0	Interne

#### 2.1.2 Matériels divers :

Tableau P5.CH02.03 : Matériels divers.

Type	Caractéristiques	Localisation
Fiche E0	Au niveau du centre magasin	Internes

## 2.2 Rétention des liquides.

Pour pallier aux risques potentiels majeurs liés aux déversements des liquides, des cuvettes de rétention sont prévues dans des différentes zones de stockage où il y a des risques de déversements accidentels. Ces rejets étant confinés dans les cuvettes, on pourra les récupérer par pompage, ou si leurs quantités sont faibles, sont rejetées dans le réseau eaux huileuses. Aussi, pour les déversements au niveau du poste de chargement, ces dernières sont acheminées directement vers le bassin de récupération décanteur.

## 2.3 Mesures de maîtrise des risques à mettre en œuvre

Tab. P5.CH02.04 : Mesures de maîtrise des risques à mettre en œuvre.

L'installation	Mesures de maîtrise du risque
<b>Un bac de stockage</b>	<p><u>Evènement : perte de confinement sur un bac de stockage</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sonde de niveau très haut</li> <li>- Détection : vanne de pied de bac avec fin de course</li> <li>- Double vannage des purges basses des bacs</li> <li>- Prévention des risques d'ignition équipements ATEX</li> <li>- Equipements supplémentaires moyens fixes et mobiles de lutte contre l'incendie</li> <li>- Détecteurs hydrocarbure liquide pour les produits volatils (alarme en salle de contrôle)</li> <li>- Détection par opérateur/ gardien</li> <li>- Cuvettes de rétention isolées</li> <li>- Maintenance et surveillance renforcée des bacs : prévention d'un effet de vague</li> </ul>

Tab. P5.CH02.05 : Mesures de maîtrise des risques à mettre en œuvre (suite).

L'installation	Mesures de maîtrise du risque
<b>Un bac de stockage</b>	<p><u>Evènement : Formation d'une atmosphère explosible dans un bac de stockage.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ecran flottant interne pour les bacs d'essence</li> <li>- Injection de mousse dans le bac</li> <li>- Procédure de remise en service limitant la vitesse de remplissage</li> <li>- Events dimensionnés afin de rendre impossible la pressurisation du bac.</li> </ul> <p><u>Mesures de sécurité en général</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Des rondes d'inspection doivent être effectuées régulièrement pour surveiller la sûreté de fonctionnement des parcs de réservoirs et remédier aux insuffisances éventuelles, et ce en complément des interventions de maintenance et de contrôle à effectuer.</li> </ul>
<b>Pomperie Canalisation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les pompes de transfert de liquide inflammable, lorsque la puissance moteur installée est supérieure à 5 kW doivent être équipées d'une sécurité arrêtant la pompe en cas d'échauffement anormal provoqué par un débit nul.</li> <li>- L'exploitant prend les dispositions nécessaires afin de prévenir les risques de fuite sur les installations suite à des phénomènes liés à des contraintes mécaniques, physiques ou chimiques (par exemple fatigue, corrosion ou agressions externes).</li> <li>- L'exploitant met en place un programme d'inspection périodique des équipements.</li> <li>- Détecteurs hydrocarbure liquide pour les essences (alarme en salle de contrôle).</li> </ul>

## CONCLUSION

Le management des risques dans un dépôt pétrolier est primordial car l'activité de stockage des hydrocarbures est une activité à risques très élevés et les conséquences directes peuvent être très graves : pour les personnes (il y a un risque de décès), pour les installations (il y a un risque de dommages irréparables) et pour l'environnement (il y a un risque de pollution).

En conséquence, le concept «d'analyse des risques" est au cœur de la gestion des risques, dont l'objectif est de réduire les risques à un niveau acceptable, qui dans ce qui suit, l'objet de ce travail.

Notre étude, qui portait sur les risques liés au stockage des hydrocarbures liquides (essence, gasoil, kérosène) du dépôt NAFTAL CD 1 317 (bac n°14) s'inscrit dans le cadre du travail.

De ce contexte, il ressort clairement de la présente étude des dangers que si, malgré tout, des accidents sont susceptibles de se produire sur le dépôt. Les mesures mises en place, tant en termes de prévention, de détection et de limitation des conséquences, permettent d'assurer un niveau de maîtrise des risques qui correspond aux standards internationaux (reposant à la fois sur la probabilité d'occurrence et sur la gravité des conséquences) vis-à-vis de l'activité exploitant pour les installations.

## **Références Bibliographiques**

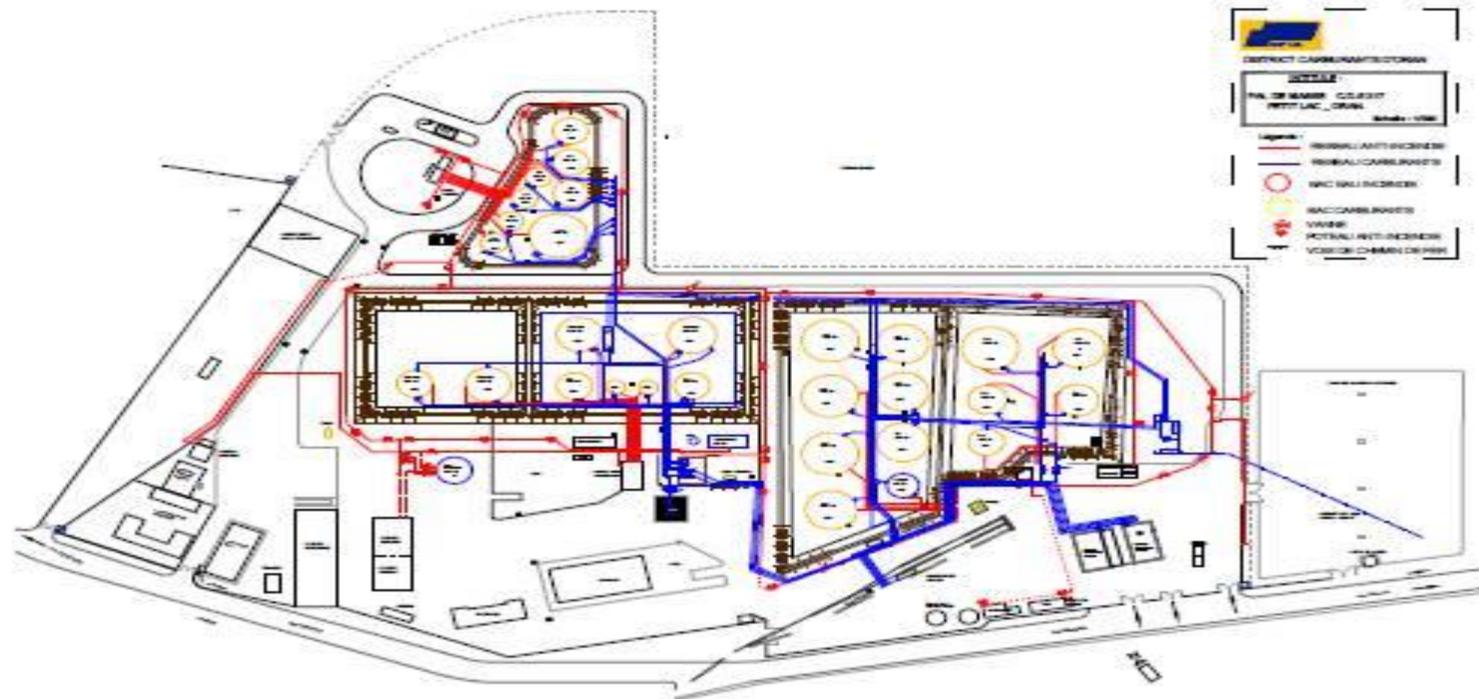
- Guide Dépôts de Liquides Inflammables Version - Octobre 2008, 171 pages

- RAPPORT D'ÉTUDE N° DRA-09-102965-04675C -Programme EAT – DRA 71 – Opération B2 : Approche probabiliste Quantification des phénomènes dangereux en probabilité – Guide pratique pour les dépôts Pétroliers de liquides inflammables (DLI) 15.06.2011, 123 pages
- RAPPORT D'ÉTUDE N° DRA-08-95403-01561B Evaluation des performances des Barrières Techniques de Sécurité (DCE DRA-73) Evaluation des Barrières Techniques de Sécurité - Ω 10 du 01.09.2008, 87 pages
- **J.R Taylor.** Hazardous Materials Release and Accident Frequencies for Process Plant. (2002).318 pages
- **PLAN INTERNE D'INTERVENTION NAFTAL-** Centre 1317 Oran, Octobre / 2011, 76 pages
- **REGLES PARASISMIQUES ALGERIENNES RPA 99 /** version 2003.
- **Manuel QSE** (Qualité, Sécurité, Environnement) NAFTAL version 2018, 284 pages
- **Manuel d'Exploitation NAFTAL** version 2017, 364 pages
- Synthèse relative à l'accidentologie des stockages de liquides inflammables. **DGPR/SRT/SDRA/BARPI** du 02.09.2010,62 pages
- Décret exécutif n° 06-198 du 31 mai 2006 définissant la réglementation applicable aux établissements classés pour la protection de l'environnement.
- **Circulaire** du 10.05.10 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques (PPRT) dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003.
- **Arrêté** du 29 septembre 2005 relatif à la prise en compte de la probabilité, la gravité, la cinétique et l'intensité des effets des risques majeurs ».
- TravelWeatherAverages (**Weatherbase**) [en ligne] consulté le 15/05/2020.<https://www.weatherbase.com/>
- **Métabole** [en ligne] consulté le (21/05/2020) [https://www.meteoblue.com/fr/meteo/semaine/oran\\_alg%c3%a9rie\\_2485926](https://www.meteoblue.com/fr/meteo/semaine/oran_alg%c3%a9rie_2485926)
- **Cahiers agricoles** .cahiers agricoles [en ligne] consulté le (23//05/2020)[https://www.cahiersagricultures.fr/articles/cagri/full\\_html/2016/02/cagri160020/cagri160020.html](https://www.cahiersagricultures.fr/articles/cagri/full_html/2016/02/cagri160020/cagri160020.html)
- **Agence Nationale des Ressources Hydrauliques**, réalisation de carte des ressources en eau souterraines du Nord de l'Algérie -2009.
- **Agence Nationale de Développement de l'Investissement ANDI** [en ligne] consulté le (27/05/2020). <http://www.andi.dz/index.php/fr/>
- **Agence Nationale d'Intermédiation et Régulation Financière ANIREF** [en ligne] consulté le (02/06/2020) <http://www.aniref.dz/index.php/extensions/jevents/24-observatoire-du-foncier-industriel/monographie/52-monographie-3>
- **Direction Régionale du commerce d'Oran DRC ORAN** [en ligne] consulté le (03/06/2020) <https://www.drcoran.dz/index.php/fr/bilan-par-secteur/industriel>

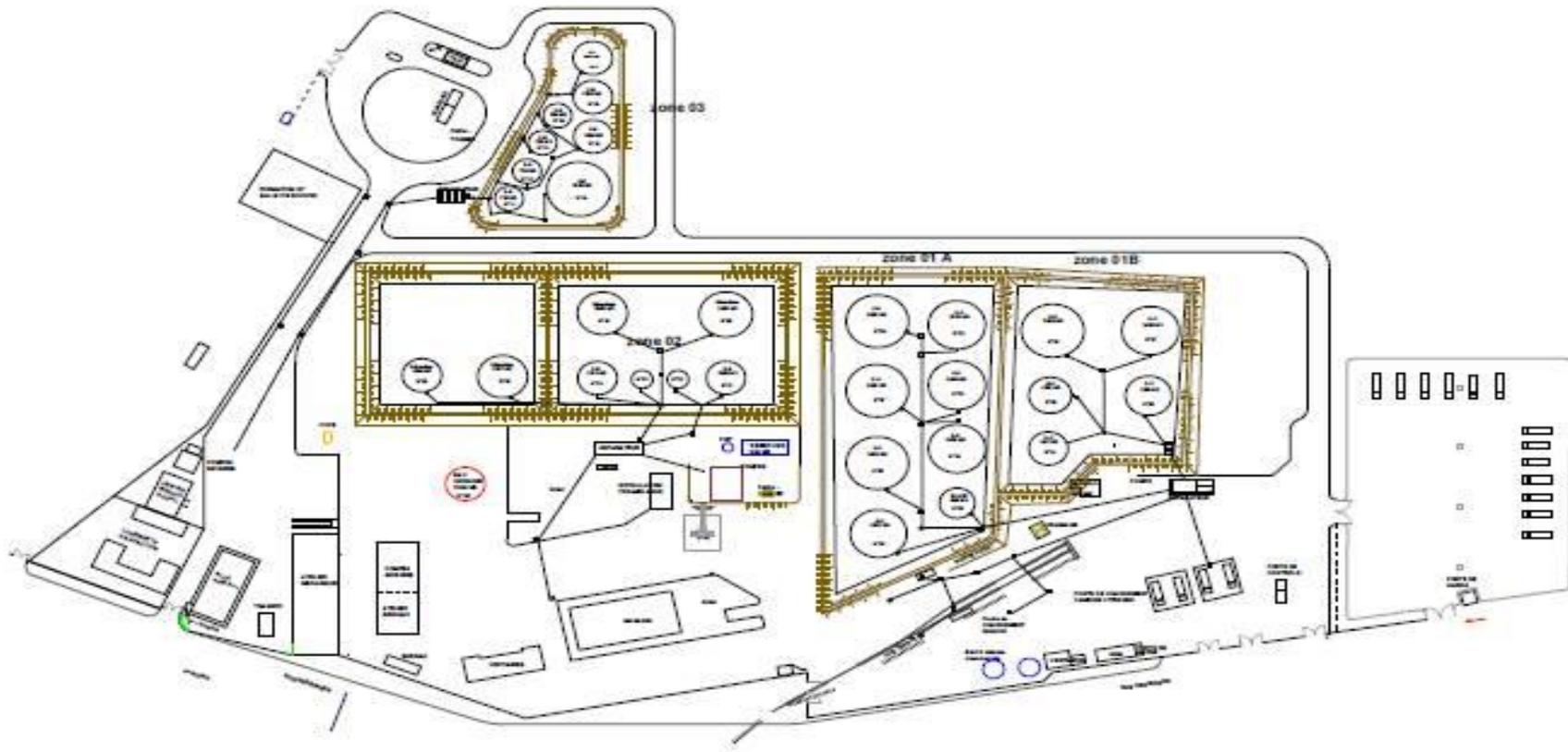
Les annexes :

### Annexe A

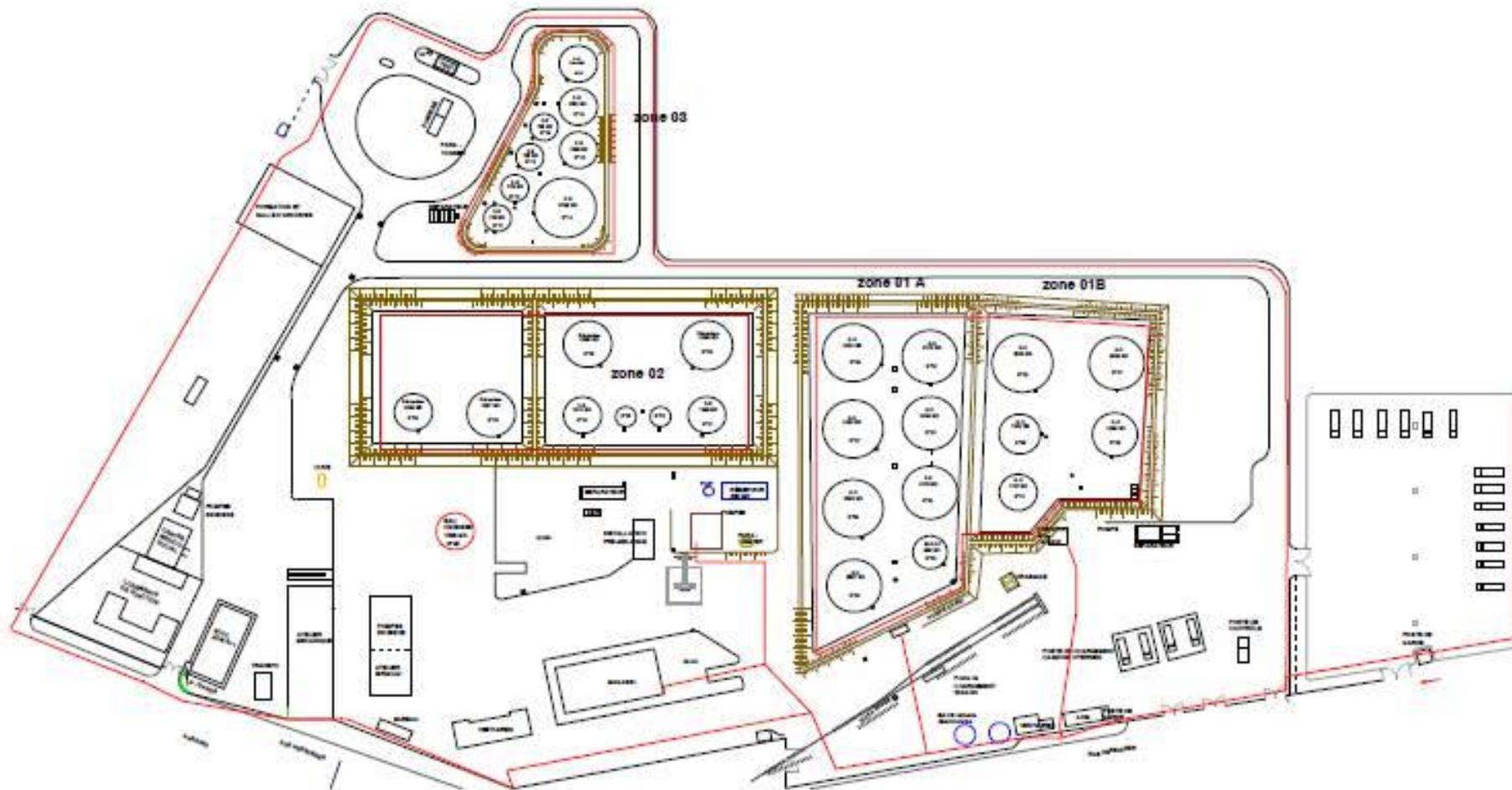
### Plans de dépôt CDS 1 317 :



Plans de niveaux.



**Réseau d'évacuation d'eau.**



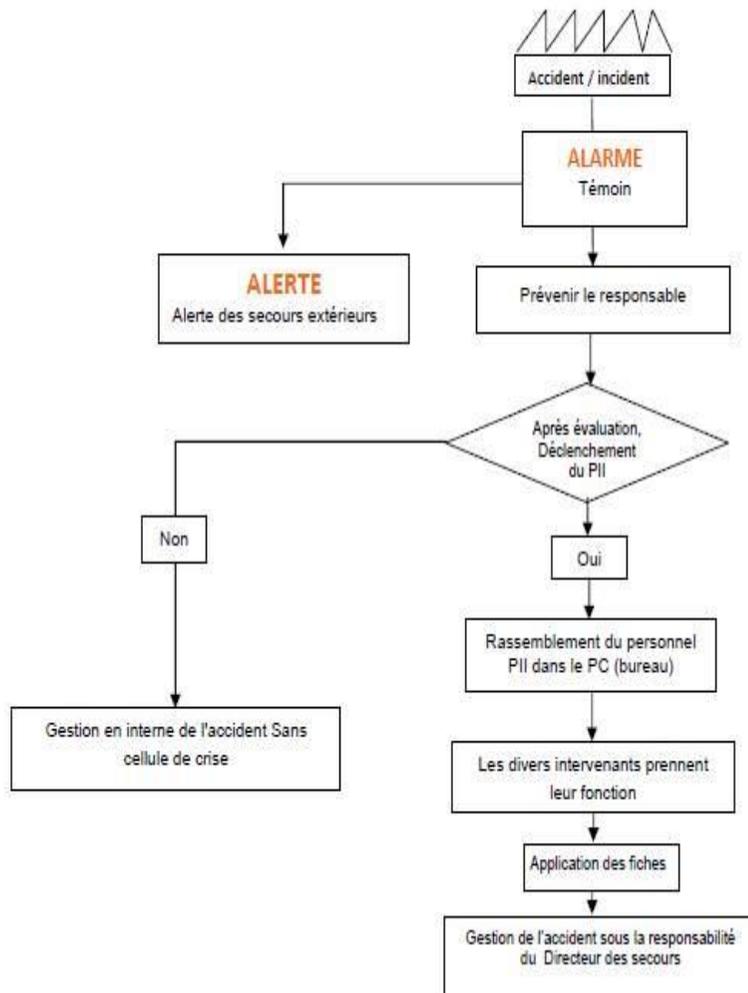
Plan réseau électrique.



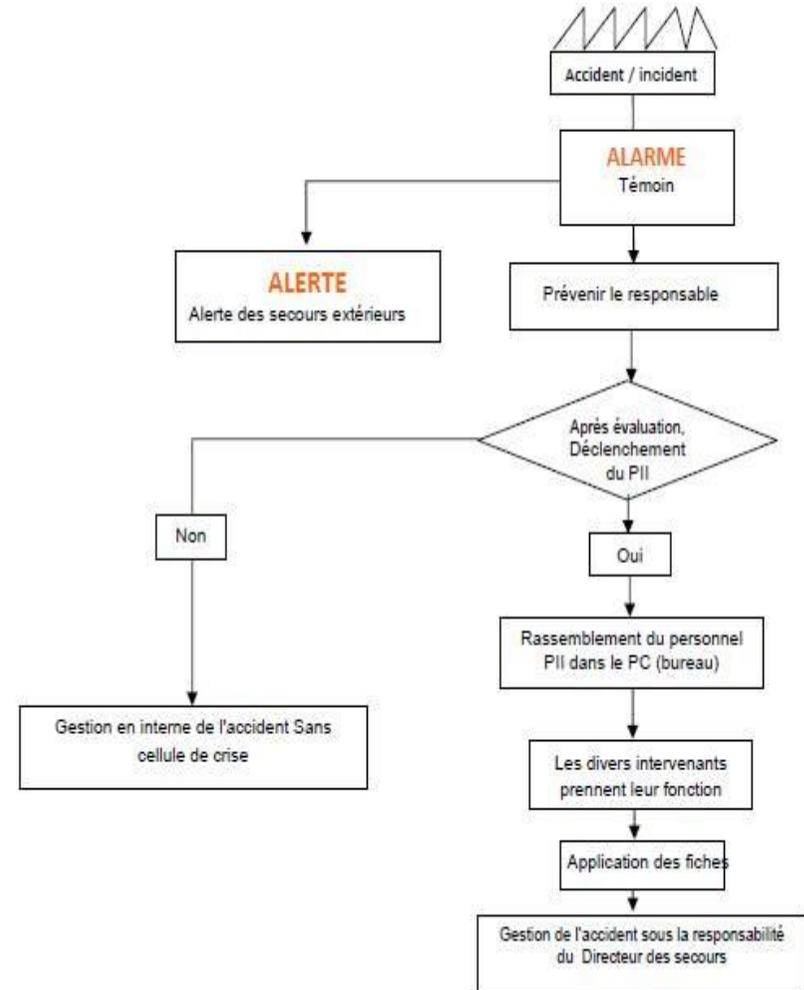
**Plan d'alimentation en eau.**



### SCHEMA D'ALERTE EN HEURES NON OUVRABLES



### SCHEMA D'ALERTE EN HEURES OUVRABLES



## **Annexe B**

### **Politique de prévention des accidents majeurs et système de gestion de la sécurité :**

#### **Engagement de la direction sur le plan opérationnel :**

La direction est engagée dans la démarche QSE par :

- L'élaboration de la politique QSE.
- La définition des objectives qualités et projet d'objectifs HSE et la mise à disposition des ressources associées.
- Le management des revues de direction.
- Le pilotage des processus communication interne et externe et management de la branche carburants.

Elle est destinataire des :

- Synthèse des rapports d'audits réalisés par les auditeurs interne.
- Rapports d'enquête clients.
- Etudes de marché.
- Synthèse des comptes rendu des revues de processus.
- Comptes rendu des revues de direction.

#### **Système de gestion de la sécurité :**

La protection des personnes, de l'environnement et des biens tant sur les sites que dans leur voisinage constitue une priorité de la direction logistique. Dans cet esprit, la politique de prévention des accidents majeurs repose sur :

- 1- Les chartes et engagements des différents responsables de la société qui sont disponibles et affichés ;
- 2- Les principes suivants :
  - La volonté continue de progresser dans la maîtrise des risques d'accidents majeurs.
  - L'objectif permanent d'un niveau élevé de protection pour l'homme, les biens et l'environnement.
  - La transparence en matière d'information et de communication, tant en interne qu'en externe.
  - Le respect des lois et règlements en vigueur.

- L'implication de tout le personnel en matière de sécurité et de respect de l'environnement.
- Le comportement de chaque individu en matière de sécurité et de respect de l'environnement fait partie des critères d'évaluation de ses performances.
- Le choix et l'évaluation des partenaires industriels et commerciaux de la logistique.
- 3- Les objectifs suivants :
  - Protéger les personnes, l'environnement et les biens.
  - Prévenir les accidents majeurs ou presque accidents majeurs.
  - Assurer un haut niveau de sécurité de fonctionnement de nos installations et équipements.
  - Promouvoir l'esprit Sécurité-Environnement au sein du personnel.
- 4- Les moyens humains, techniques et financiers, suffisants et adaptés en permanence aux enjeux économiques sans concession à la sécurité ou à l'environnement.

## **Annexe C**

## Principes d'évaluation de la gravité

	Equivalent personne
<b>Etablissement Recevant du Public (ERP)</b>	Capacité d'accueil Pour les ERP de catégorie 5 dont la capacité n'est pas définie : <ul style="list-style-type: none"> <li>- 10 personnes par magasin de détail de proximité (boulangerie et autre alimentation, presse, coiffeur)</li> <li>- 15 personnes pour les tabacs, cafés, restaurants, supérettes, bureaux de poste</li> </ul>
<b>Habitations</b>	2,5 personnes / logement (sauf si des données locales indiquent un autre chiffre) Ou règle forfaitaire (applicable en milieu urbain et périurbain, hors centres villes et grandes agglomérations) : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Habitat individuel dispersé : 40 personnes/hectare</li> <li>- Habitat pavillonnaire dense : 100 personnes/hectare</li> <li>- Habitat collectif ou immeuble : 600 personnes/hectare</li> </ul>
<b>Routes avec risque d'embouteillages</b>	300 personnes permanentes par voie de circulation et par kilomètre exposé
<b>Routes sans risque d'embouteillages</b>	0,4 personne par km exposé et par tranche de 100 véhicules/jour
<b>Voies ferroviaires</b>	0,4 personne par km exposé et par train, en comptant le nombre réel de train circulant quotidiennement sur la voie
<b>Appontement bateau</b>	50 personnes par bateau présent
<b>Zones d'activités (industrielles ou autres)</b>	Nombre de salariés (ou nombre maximal de personnes présentes simultanément dans le cas de travail en équipes)
<b>Terrains non bâtis très peu fréquentés ou peu fréquentés (champs, forêts, jardins, vignes, ...)</b>	1 personne / 10 ha
<b>Terrains non bâtis fréquentés ou très fréquentés (parkings de centres commerciaux, parcs, terrains de sport, zones de loisirs ...)</b>	10 personnes / ha