



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 :** Sécurité Industrielle et Environnement

## **MÉMOIRE**

Pour l'obtention du diplôme de Master

**Filière :** Hygiène et Sécurité Industriel

**Spécialité :** Sécurité Prévention/Intervention

**Thème :**

**Etude d'impact environnemental selon décret exécutif 21-319 relatif  
au régime d'autorisation d'exploitation spécifique aux installations  
hydrocarbures.**

Présenté et soutenu publiquement par :

**MEDJDOUB Abdelbadie et LOUHICHI Abderrahman**

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom	Grade	Etablissement	Qualité
Dr. Mechken Amel	MCB	IMSI	Présidente
Dr. Habel Nawel	MCB	IMSI	Encadrante
Dr. Aouimer Yamina	MCB	IMSI	Examinatrice

Année : 2021-2022

# Remerciements

*En premier lieu, nous remercions notre créateur « Dieu » qui nous a donné la santé, la volonté, le courage ainsi que la conscience pour que nous puissions réussir cette formation.*

*Nous tenons à remercier dans un premier temps, toute l'équipe pédagogique de l'institut de maintenance et de sécurité industrielle, les intervenants professionnels ainsi que les responsables de la formation **Spi**, pour avoir assuré le bon déroulement des études durant ces 5 années.*

*Nous tenons à remercier tout particulièrement et à témoigner toute notre reconnaissance à Mme l'encadreur **Habel Nawel** pour le temps qu'elle nous a consacré tout au long de cette période, sachant répondre à toutes nos interrogations ; sans oublier sa participation au cheminement de ce mémoire.*

*Nos remerciements s'adressent également à tout l'ensemble du personnel de la **Enact** pour l'expérience enrichissante et pleine d'intérêt qu'ils nous ont fait vivre durant la période du stage pratique ainsi que toute l'équipe pour leur soutien et leur encouragement.*

*En fin, toute personne ayant participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail et tous mes Amis que j'aime.*

# Dédicaces

*Que ce travail témoigne de mes respects :*

*À mes parents :*

*Grâce à leurs tendres encouragements et leurs grands sacrifices, ils ont pu créer le climat affectueux et propice à la poursuite de mes études.*

*Je prie le bon Dieu de les bénir, de veiller sur eux, en espérant qu'ils seront toujours fiers de moi.*

*À mes frères :*

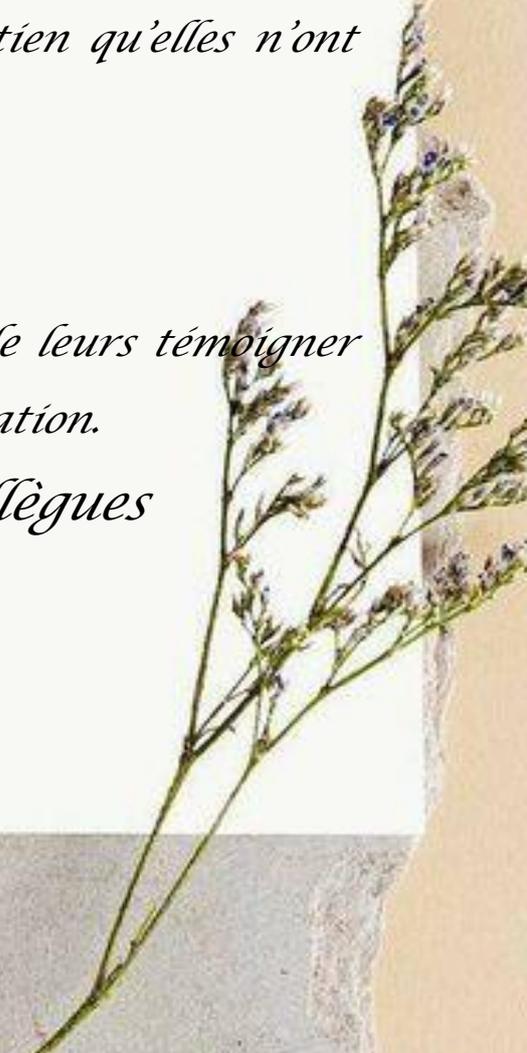
*Elles vont trouver ici l'expression de mes sentiments de respect et de reconnaissance pour le soutien qu'elles n'ont cessé de me porter.*

*À toute la famille **MEDJDOUB***

*À tous mes professeurs :*

*Leur générosité et leur soutien m'oblige de leurs témoigner mon profond respect et ma loyale considération.*

*À tous mes amis et mes collègues*



# Dédicaces

*Que ce travail témoigne de mes respects :*

*À mes parents :*

*Grâce à leurs tendres encouragements et leurs grands sacrifices, ils ont pu créer le climat affectueux et propice à la poursuite de mes études.*

*Je prie le bon Dieu de les bénir, de veiller sur eux, en espérant qu'ils seront toujours fiers de moi.*

*À mes frères :*

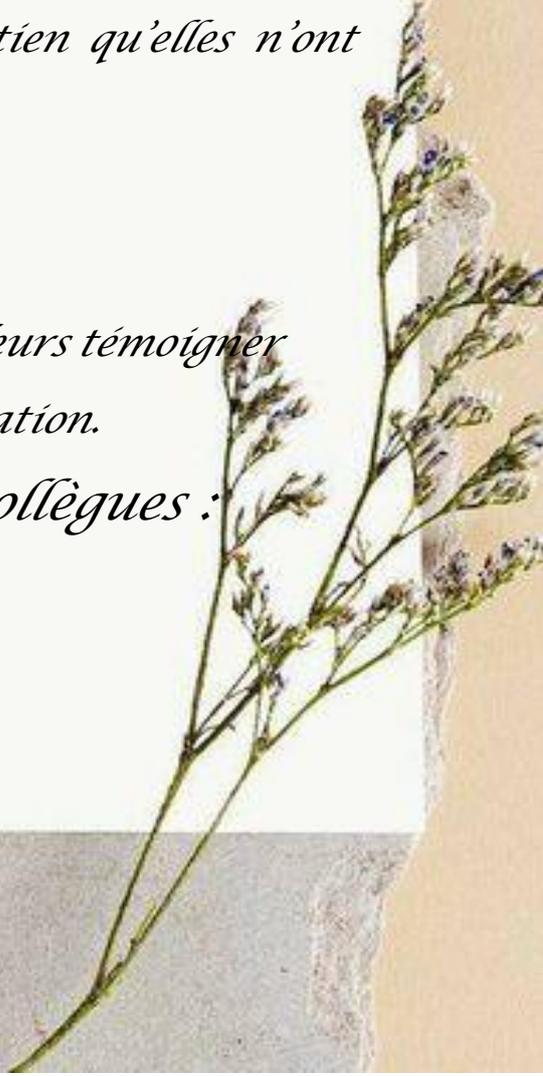
*Elles vont trouver ici l'expression de mes sentiments de respect et de reconnaissance pour le soutien qu'elles n'ont cessé de me porter.*

*À toute la famille LOUHICHI*

*À tous mes professeurs :*

*Leur générosité et leur soutien m'oblige de leurs témoigner mon profond respect et ma loyale considération.*

*À tous mes amis et mes collègues :*



## Table des matières

<b>CHAPITRE 1 : CONCEPTS GENERAUX</b> .....	12
<b>1.1. Notion de risque</b> .....	2
<b>1.2. Notion de danger</b> .....	3
<b>1.3. Notion de sécurité</b> .....	3
<b>1.3.1. Prevention</b> .....	4
<b>1.3.2. Plan d'intervention interne</b> .....	4
<b>1.4. Etude d'impact sur l'environnement</b> .....	5
<b>1.5. Etude de danger</b> .....	5
<b>1.5.1. Introduction</b> .....	5
<b>1.5.2. Objectif de l'étude</b> .....	6
<b>1.5.3. La réglementation et le décret algérien</b> .....	7
<b>1.5.4. Décret exécutif 21-319</b> .....	28
<b>CHAPITRE 2 : PRESENTATION GENERALE DE NAFTAL</b> .....	2
<b>2.1. Introduction</b> .....	32
<b>2.2. Historique</b> .....	32
<b>2.3. Organigramme de l'entreprise NAFTAL</b> .....	33
<b>2.4. Missions principales du groupe l'entreprise NAFTAL</b> .....	33
<b>2.5. Généralité sur le GPL</b> .....	33
<b>2.5.1. Sources de GPL</b> .....	34
<b>2.5.2. Caractéristique du produit</b> .....	34
<b>2.5.3. Les différentes utilisations du GPL</b> .....	35
<b>2.5.4. Avantages et inconvénients techniques des GPL</b> .....	37
<b>2.5.5. Situation nationale des GPL</b> .....	38
<b>2.5.6. Condition de stockage</b> .....	38
<b>2.5.7. Les risques liés aux produits</b> .....	39

<b>CHAPITRE 3 : ETUDE DE CAS : ETUDE DE DANGER DE CENTRE D'EMPLISSEUR – CE 1731 AIN OUSSERA – W. DJELFA .....</b>	<b>30</b>
<b>3.1. Présentation générale du centre d'emplisseur NAFTAL GPL .....</b>	<b>43</b>
<b>3.1.1. Description du projet et ses différentes installations .....</b>	<b>43</b>
<b>3.1.2. Description des réservoirs de stockage de propane et de butane.....</b>	<b>45</b>
<b>3.1.3. Le poste de chargement/déchargement .....</b>	<b>46</b>
<b>3.1.4. Pomperie GPL.....</b>	<b>47</b>
<b>3.1.5. La zone de stockage des bouteilles .....</b>	<b>47</b>
<b>3.1.6. Station d'avitaillement gasoil.....</b>	<b>48</b>
<b>3.2. Classement de l'établissement.....</b>	<b>48</b>
<b>3.3. Évaluation de l'accidentologie.....</b>	<b>49</b>
<b>3.3.1. Bases de données consultées .....</b>	<b>49</b>
<b>3.3.2. Retour d'expérience en Algérie.....</b>	<b>50</b>
<b>3.3.3. Retour d'expérience à l'échelle international .....</b>	<b>53</b>
<b>3.4. Identification de tous les facteurs de risques .....</b>	<b>46</b>
<b>3.4.1. Identification les risques intrinsèques .....</b>	<b>46</b>
<b>3.4.2. Identification les risques extrinsèques.....</b>	<b>49</b>
<b>3.5. Analyse des risques et leurs conséquences description des mesures de prévention et de protection .....</b>	<b>49</b>
<b>3.5.1. Analyse préliminaire des risques.....</b>	<b>49</b>
<b>3.5.2. Méthodologie.....</b>	<b>50</b>
<b>3.5.3. Synthèse de l'analyse préliminaire de risque .....</b>	<b>55</b>
<b>3.6. Attribution d'une cotation en termes de gravité et de probabilité .....</b>	<b>64</b>
<b>3.6.1. Acceptabilité du risque .....</b>	<b>65</b>
<b>3.7. Hiérarchisation de risque .....</b>	<b>65</b>
<b>3.9. Scénario N°02 : BLEVE d'un cigare de propane.....</b>	<b>74</b>
<b>3.10. Scénario N°03 : BLEVE d'un camion-citerne propane / butane.....</b>	<b>76</b>

<b>3.11. Scenario N°04 : Perte de confinement d'un réservoir de 150 m3 propane au niveau d'un piquage d'instrumentation - feu flash.....</b>	<b>78</b>
--	-----------

<b>CONCLUSION.....</b>	<b>81</b>
------------------------	-----------

## **ABREVIATION**

<b>PII</b>	Plan interne d'intervention de centre emplisseur AIN-OUSSARA.
<b>JOF</b>	Journal officiel algérien.
<b>NRC</b>	NAFTAL relation confiance.
<b>GOU</b>	La grande opération d'urbanisme.
<b>OHS</b>	Office d'hygiène sociale.
<b>DES</b>	Diplôme d'études spécialisées.

## **LISTE DES FIGURES**

Figure 1 Caractérisation du risque [GOU 03].	3
Figure 2 organigramme de NAFTAL	33
Figure 3 prise vue aérienne	43
Figure 4 plan de masse de centre	44
Figure 5 cigares propane.	46
Figure 6 sphère de butane	46
Figure 7 zone de chargement/déchargement	47
Figure 8 Aire de stockage bouteilles propane / butane	48
Figure 9 répartition des accidents survenus au NAFTAL	52
Figure 10 Répartition des accidents par type installation	52
Figure 11 les distances d'effets thermiques des BLEVE de citernes mobiles	77
Figure 12 les distances d'effets de pression associées à l'éclatement de réservoirs ne contenant que du gaz	77

## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau 1 Limites des paramètres de rejets d'effluents liquides industriels (Décret 06-141 du 19 avril 2006)	10
Tableau 2 Limites de concentration des émissions de polluants atmosphériques	12
Tableau 3 Valeurs de seuil de la qualité de l'air (décret 06-02)	13
Tableau 4 Limites de bruit ambiant (Décret 93-184 du 27 juillet 1993)	14
Tableau 5 Animaux menacés d'extinction en Algérie (tels que définis par	18
Tableau 6 Désignation des zones protégées	19
Tableau 7 Récapitulatif des lois et textes Algériens	21
Tableau 8 Conventions et accords internationaux sur l'environnement dont l'Algérie est signataire	27
Tableau 9 Composition du GPL	34
Tableau 10 capacité de stockage des produits	45
Tableau 11 pompes GPL	47
Tableau 12 CLASSEMENT CENTRE EMPLISSEUR - CE 1731 Ain Oussera – W. DJELFA	49
Tableau 13 L'accidentologie liée aux installations de GPL en Algérie	50
Tableau 14 Synthèse de l'accidentologie liée aux Réservoirs De GPL	43
Tableau 15 POTENTIELS DES DANGERS DES PRODUITS	46
Tableau 16 RESUME DES RISQUES DUS A L'INSTALLATION	48
Tableau 17 Dangers liés à l'environnement naturel	49
Tableau 18 niveau de gravité du phénomène dangereux	52
Tableau 19 estimation de la fréquence annuelle	53
Tableau 20 Probabilité gravité	54
Tableau 21 l'analyse préliminaire des risques	55
Tableau 22 présente l'ensemble des systèmes	64
Tableau 23 Les différents scénarios d'accident ont été placés dans la grille	65
Tableau 24 chaque phénomène dangereux	68

## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau 25 BLEVE d'une Sphère de butane _____	72
Tableau 26 zone d'intervention Butane _____	73
Tableau 27 BLEVE d'un cigare de propane _____	74
Tableau 28 zone d'intervention Cigare propane _____	75
Tableau 29 BLEVE d'un camion-citerne propane / butane _____	76
Tableau 30 Perte de confinement d'un réservoir de 150 m3 propane au niveau _____	79
Tableau 31 Distances de dangers pour la modélisation d'un feu flash _____	80
Tableau 32 Distances de dangers pour la modélisation d'un feu torche _____	80

# **CHAPITRE 1 : CONCEPTS GÉNÉRAUX**

**1.1. Notion de risque**

La perception des dommages potentiels liés à une situation dangereuse se rapporte à la notion de risque. Le terme risque à plusieurs significations. De même, les risques peuvent être de nature très variée et beaucoup de classifications ont été proposées.

Les définitions du risque à deux dimensions sont assez proches. Selon Villemer [VIL 98], le risque est une mesure d'un danger associant une mesure de l'occurrence d'un événement indésirable et une mesure de ses effets ou conséquences.

Et selon OHSAS 18001 [OHS 99], un risque est la combinaison de la probabilité et de la (des) conséquence (s) de la survenue.

Cependant, il existe des définitions légèrement plus complexes dans lesquelles apparaît une troisième dimension : l'acceptabilité du risque, seuil en dessous duquel on accepte l'existence du danger bien que sa gravité et sa probabilité d'occurrence ne soient pas nulles.

Dans la suite du présent travail, le terme risque est lié sans ambiguïté aux risques encourus dans la conduite des systèmes.

Qualitativement, le risque se caractérise par :

- L'ampleur des dommages, suite à un événement redouté, selon un critère de gravité (critique, marginal, mineur, insignifiant, etc.). Ce critère tient compte de l'appréciation des conséquences en termes de pertes humaines (blessures, mort) ou en termes de pertes économiques (coûts liés aux dégradations, etc.) ;
- Le caractère incertain lié à l'apparition d'un événement redouté (fréquent, rare, improbable, etc.) provoquant le dommage à partir d'une situation dangereuse déterminée.

Selon Gouri veau [GOU 03], le risque peut être défini par l'association d'événements causes et conséquences d'une situation donnée. Les événements-causes peuvent être caractérisés par leur occurrence (P) et les événements-effets par leur impact (I) (voir figure 1). La corrélation de ces grandeurs permet de construire un indicateur de risque  $R = f(\text{Occurrence}, \text{Impact})$ .

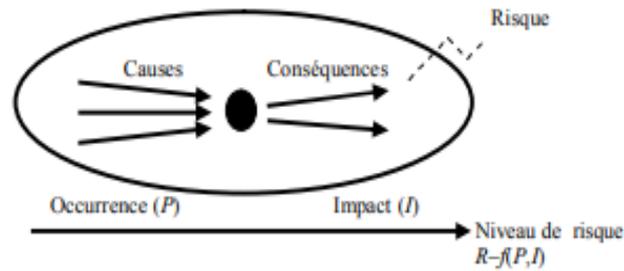


Figure 1 Caractérisation du risque [GOU 03].

## 1.2. Notion de danger

Selon Desroches [DES 95] et la norme IEC 61508 [IEC 98], le danger désigne une nuisance potentielle pouvant porter atteinte aux personnes, aux biens (détérioration ou destruction) ou à l'environnement. Les dangers peuvent avoir une incidence directe sur les personnes, par des blessures physiques ou des troubles de la santé, ou indirecte, au travers de dégâts subis par les biens ou l'environnement.

Le référentiel OHSAS 18001 [OHS 99] définit le danger comme étant une source ou une situation pouvant nuire par blessure ou atteinte à la santé, dommage à la propriété et à l'environnement du lieu de travail ou une combinaison de ces éléments.

Soulignons que de nombreux termes sont employés, selon les normes ou les auteurs, autour de la notion de danger et la rendent ambiguë. De plus, les dictionnaires associent souvent le terme danger au terme risque.

En effet, plusieurs dictionnaires proposent le terme risque comme synonyme du terme danger, ce qui explique le fait qu'un grand nombre de personnes utilisent indifféremment ces termes.

Même les documents et les textes officiels confondent danger et risque.

Sécurité :

La sécurité est un état où les dangers et les conditions pouvant provoquer des dommages d'ordre physique, psychologique ou matériel sont contrôlés de manière à préserver la santé et le bien-être des individus et de la communauté

## 1.3. Notion de sécurité

La sécurité est souvent définie par rapport à son contraire : elle serait l'absence de danger, d'accident ou de sinistre. Selon [DES 03], la sécurité concerne la non occurrence d'événements pouvant diminuer ou porter atteinte à l'intégrité du système, pendant toute la durée de l'activité du

système, que celle-ci soit réussie, dégradée ou ait échoué. Et suivant le guide ISO/CEI 73 [ISO 02] élaboré par l'ISO sur la terminologie du management du risque, la sécurité est l'absence de risque inacceptable, de blessure ou d'atteinte à la santé des personnes, directement ou indirectement, résultant d'un dommage au matériel ou à l'environnement.

### **1.3.1. Prevention**

La prévention est une attitude ou l'ensemble des mesures à prendre pour éviter qu'une situation (sanitaire, sociale, environnementale ou économique...) ne se dégrade, ou qu'un accident, une épidémie ou une maladie ne survienne.

Elle consiste :

À assurer un service financier qui fournit une prestation avant la survenance d'un événement incertain et aléatoire souvent appelé « risque ». La prestation, qui peut être financière, est destinée à un individu, une association ou une entreprise, en échange de la perception d'une cotisation ou prime. Par extension, la prévention est le secteur économique qui regroupe les activités de conception, de production et de commercialisation de ce type de service

On l'appelle aussi prévention contre dommage.

À limiter le risque, c'est la prévention proprement dite : mesures visant à supprimer ou à réduire la probabilité de survenue du phénomène dangereux c'est-à-dire un dommage ;

À augmenter la résilience économique ou communautaire, donc à prévoir des mesures pour combattre le « *sinistre* » si celui-ci survient, c'est la prévision ; on parle également de protection : mesures visant à limiter l'étendue ou/et la gravité des conséquences d'un phénomène dangereux, sans en modifier la probabilité d'occurrence. La prévention peut aussi apparaître comme une composante majeure de politiques publiques s'inspirant des théories de l'éthique de la sollicitude.

La science qui étudie les dangers et les risques est la cindynique

### **1.3.2. Plan d'intervention interne**

Le plan interne d'intervention (PII) est un outil qui s'inscrit dans une logique de préparation à l'action d'urgence face aux risques majeurs. Il repose sur :

- Une analyse fine du risque et des conséquences.
- La capacité d'anticipation de la crise.

- La capacité de gestion de ses conséquences (humaines, psychologiques, matérielles, organisationnelles).

#### **1.4. Etude d'impact sur l'environnement**

L'étude d'impact sur l'environnement (EIE) est un processus qui, au tout début de la planification, cerne et évalue les risques d'incidences environnementales découlant d'un projet prévu. L'EIE établit les mesures qui peuvent être adoptées pour contrer les effets environnementaux négatifs ou pour les réduire à des niveaux acceptables au préalable. L'EIE représente donc une approche proactive et préventive en matière de gestion et de protection environnementales.

#### **1.5. Etude de danger**

L'étude de dangers est un principe de la sécurité industrielle, dont un préalable est l'inventaire des objets et activités avec leurs dangers intrinsèques, suivi de l'analyse des risques, en vue de maîtriser au mieux ces risques par des mesures de prévention

##### **1.5.1. Introduction**

L'étude de dangers : un outil dans le processus de gestion des risques

L'étude de dangers expose les risques que peuvent présenter les installations en décrivant les principaux accidents susceptibles d'arriver, leurs causes (d'origine interne ou externe), leur nature et leurs conséquences.

Elle précise et justifie les mesures propres à réduire la probabilité et les effets de ces accidents à un niveau jugé acceptable par l'exploitant.

Elle décrit la gestion de la sécurité mise en place sur le site et détaille la consistance et les moyens de secours internes ou externes mis en œuvre en vue de combattre les effets d'un éventuel sinistre. Cette étude doit permettre une approche rationnelle et objective des risques encourus par les personnes ou l'environnement. Elle a pour objectifs principaux, selon le MATET :

- D'améliorer la réflexion sur la sécurité à l'intérieur de l'entreprise afin de réduire les risques et optimiser la politique de prévention,
- de favoriser le dialogue technique avec les autorités d'inspection pour la prise en compte des parades techniques et organisationnelles, dans l'arrêté d'autorisation,
- d'informer le public dans la meilleure transparence possible en lui fournissant des éléments d'appréciation clairs sur les risques,
- de servir de document de base pour l'élaboration des plans de secours.

La Directive Européenne SEVESO impose la réalisation d'une étude de dangers (notée "safety report") pour les sites industriels à hauts risques. En France, l'étude de dangers est un outil réglementaire. Elle s'inscrit dans la démarche de maîtrise des risques qu'un exploitant de site industriel doit mettre en place en vue d'obtenir in fine, après un processus administratif impliquant l'instruction par les services de l'État et la consultation du public, une autorisation d'exploiter dans les conditions décrites dans cette étude de dangers et pour les différents risques qui y sont exposés. (INERIS-DRA-15-148940-03446A)

### **1.5.2. Objectif de l'étude**

Les objectifs visés par l'étude de danger s'identifient à travers les points suivants :

- Exposer les risques que peuvent présenter les installations en cas d'accident ;
- Définir les mesures d'ordre technique propres à réduire la probabilité et les effets des accidents majeurs ;
- Définir les mesures d'organisation et de gestion pertinentes pour la prévention de ces accidents et la réduction de leurs effets ;

Cette étude doit permettre une approche rationnelle et objective des risques encourus par les personnes ou l'environnement. Elle a pour objectifs principaux :

- D'améliorer la réflexion sur la sécurité à l'intérieur de l'entreprise afin de réduire les risques et optimiser la politique de prévention,
- De favoriser le dialogue technique avec les autorités d'inspection pour la prise en compte des parades techniques et organisationnelles,
- D'informer le public dans la meilleure transparence possible en lui fournissant des éléments d'appréciation clairs sur les risques, et favoriser l'émergence d'une culture du risque au voisinage de l'établissement,
- De servir de document de base pour l'élaboration des plans d'urgence.
- L'analyse des impacts potentiels en cas d'accident sur les populations et les travailleurs au sein de l'établissement.
- Les modalités de prévention du risque majeur.
- D'optimiser la sécurité en minimisant les impacts d'un accident, par le recensement et la prise en compte des contraintes techniques, environnementales, humaines et naturelles du site ;
- D'évaluer la probabilité d'occurrence d'un accident pouvant survenir

**1.5.3. La réglementation et le décret algérien****1.5.3.1. Réglementation algérienne**

La réglementation nationale et internationale correspondant aux lois, décrets, arrêtés, conventions et protocoles régissant l'environnement et le secteur des hydrocarbures est exposé ci-après.

**Cadre institutionnel**

La principale législation environnementale est la loi 03-10 du 19 juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable qui introduit de nouveaux principes de gestion environnementale nationale. Cette loi définit les principes nationaux de gestion environnementale et des mesures pour limiter les dommages sur l'environnement, dans le but d'atteindre un développement durable.

Les principes misent avant par la loi 03-10 du 19-07-2003 sont les suivants :

- La préservation de la biodiversité
- La préservation des ressources naturelles
- La substitution des processus dangereux pour l'environnement par des processus moins dangereux même à des coûts plus élevés, pourvu que les coûts soient en rapport avec les bénéfices résultants pour l'environnement
- L'intégration de la protection de l'environnement et du développement durable dans la conception et la mise œuvre de projets de programmes de terrain spécifiques
- L'utilisation d'actions préventives et correctives, en donnant la priorité aux mesures de mitigation de l'impact favorisant la réduction à la source
- Le principe de précaution
- Le principe du « pollueur payeur »
- L'engagement des sociétés du secteur public et privé et de l'État sur les questions environnementales et la participation de tous les acteurs à la protection de l'environnement.

La loi propose également des avantages fiscaux et financiers pour que les sociétés adoptant des technologies permettant l'élimination ou la réduction des impacts environnementaux.

Le décret 06-198 du 31 mai 2006 définissant les réglementations applicables aux installations classées remplace le décret 98-339 du 03 novembre 1998. Ce texte introduit une réglementation

des autorisations pour la mise en place d'installations industrielles selon leurs impacts environnementaux anticipés et leur plan de contrôle environnemental. Le décret 06-198 définit les exigences pour les demandes officielles d'autorisations et il formalise la procédure d'évaluation et d'autorisation par l'administration responsable de l'environnement.

Le décret 07-144 du 19 mai 2007 fixant la nomenclature des « installations classées » susceptibles de générer des nuisances ou des dangers à la santé publique ou à l'environnement. Il définit les procédures de permis pour ces installations dépassant des seuils de capacité spécifique pour des installations particulières.

Le champ d'application, le contenu des modalités d'approbation des EIE sont stipulés dans le décret exécutif N° 07-145 du 19 mai 2007 et le décret exécutif N° 08-312 du 5 octobre 2008 fixant les conditions d'approbation des études d'impact sur l'environnement pour les activités relevant du domaine des hydrocarbures.

L'EDD sera soumise à l'Autorité de Régulation des Hydrocarbures (ARH) comme le stipule le décret N°08-312.

L'ARH soumettra alors l'Etude à la consultation des Ministres chargés de la défense, de l'intérieur, des ressources en eau, de l'agriculture, du tourisme, des finances, des technologies de l'information, du transport, de la communication ainsi qu'aux Walis des Wilayas qui pourraient être impactées par le projet.

L'ARH est chargé de contrôler et de veiller à la mise en œuvre appropriée du Plan de gestion de l'environnement inclus dans l'Étude d'impact environnemental approuvé.

### **Administrations du secteur des hydrocarbures**

Le secteur des hydrocarbures est réglementé par la loi 13-01 du 20 février, modifiant et complétant la loi 0507 du 28 avril 2005. En retirant les prérogatives réglementaires de Sonatrach, elle a créé deux agences spécifiques : l'Autorité de régulation des hydrocarbures (ARH), chargée de la régulation de l'activité transport et aval et ALNAFT qui est en charge notamment de la gestion des processus d'octroi de licence et d'autorisation pour les projets en amont.

### **Eau et rejets liquides**

La loi 05-12 du 04 août 2005, complétée et amendée par la loi 08-03 du 23 janvier 2008 a pour but de définir la politique algérienne de gestion et de conservation des ressources en eau. Les normes de rejet des effluents liquides dans les eaux de surface provenant des installations industrielles sont définies dans le décret n°06-141 du 19 avril 2006, avec des limites spécifiques

pour les effluents des installations de traitement des hydrocarbures (abrogeant le décret précédent 93-160 du 10 juillet 1993) (tableau 2.1). De plus, les rejets d'effluents et d'eaux usées dans des zones de recharge des aquifères ou dans de seaux risquant de se mélanger avec l'eau des nappes phréatiques sont interdits (Loi03-10, article 51).

Le décret 93-161 du 10 juillet 1993 définit une liste des produits lubrifiants dont le rejet est

Interdit dans l'environnement naturel.

Le décret<sup>06-141</sup> a pour objet de définir les valeurs limites des rejets d'effluents liquides industriels.

**Tableau 1 Limites des paramètres de rejets d'effluents liquides industriels (Décret 06-141 du 19 avril 2006)**

Paramètres	Unités	Limites
Température	0C	30
PH	-	6,5-8,5
MES	Mg /l	35
Demande d'oxygène biologique (D B O 5)	Mg /l	35
Demande d'oxygène chimique (D C O)	Mg /l	120
Azotes total	Mg /l	30
Phosphore total	Mg /l	10
Cyanure	Mg /l	0,1
Aluminium	Mg /l	3
Cadmium	Mg /l	0,2
Fluore composés	Mg /l	15
Indice de phénols	Mg /l	0,3
Hydrocarbures totaux	Mg /l	10
Huiles et graisses	Mg /l	20
Fer	Mg /l	3
Manganèse	Mg /l	1
Mercure total	Mg /l	0,01
Nickel total	Mg /l	0,5
Plomb	Mg /l	0,5
Cuivre total	Mg /l	0,5
Zinc total	Mg /l	3
Composées organiques chlorés	Mg /l	5

Le décret exécutif No 07-399 du 23 décembre 2007 fixe les conditions et méthodes de création et de délimitation des périmètres visant à protéger la qualité des ressources en eau, et à établir la nomenclature des périmètres de protection nécessaires pour chaque type de tâche ou installation, le traitement et stockage de l'eau ainsi que les mesures pour réglementer les activités dans chacun de ces périmètres.

**Trois types de périmètres sont prévus**

**Les périmètres de protection immédiate :** ces derniers empêchent l'introduction directe de substances polluantes dans l'eau. Ces périmètres s'étendent au terrain occupé par les installations pour la mobilisation, le traitement et le stockage de l'eau.

Les périmètres de protection rapprochée : ils empêchent la dégradation de la qualité de l'eau par la migration de substances toxiques, dangereuses ou indésirables dans les nappes phréatiques ou de surface. L'étendue de ces périmètres est déterminée par le délai de migration entre la source de la pollution et le point d'échantillonnage de l'eau. Cela correspond au bassin-versant des ressources souterraines.

**Les périmètres de protection éloignée :** ils élargissent les périmètres de protection rapprochée afin de renforcer la protection contre le risque de pollution chronique, diffuse ou accidentelle. Ces périmètres correspondent à la surface comprise entre la limite du périmètre de protection rapprochée et la limite du bassin-versant de l'eau de surface ou du bassin d'alimentation des nappes phréatiques.

Les zones vulnérables d'oueds et d'aquifères souterrains sont protégés par l'établissement de périmètres de protection rapprochée et éloignée.

Le décret exécutif N° 08-148 du 21 mai 2008, fixe les termes d'octroi d'autorisation de l'utilisation des ressources en eau. Une demande d'autorisation spécifique doit être adressée à l'administration de la Wilaya en charge des ressources en eau. En fonction du résultat de cette inspection, l'autorisation sera acceptée par ordonnance du Wali.

**Contamination des sols et des nappes phréatiques :**

La prévention de la contamination de l'eau souterraine et des sols est un élément essentiel de la loi 03-10 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable, et la préservation de leur qualité conduit à des réglementations sur la gestion des déchets liquides, gazeux et solides.

Le décret exécutif n° 10-73 du 6 février 2010 relatif à la protection quantitative des nappes aquifères a pour objet de fixer les modalités de délimitation des périmètres de protection quantitative des nappes aquifères ainsi que les conditions spécifiques d'utilisation de leurs ressources en eau.

## Qualité de l'air

Le Décret exécutif n°06- 138 du 15 avril 2006 réglementant l'émission dans l'atmosphère de gaz, fumées, vapeurs, particules liquides ou solides, ainsi que les conditions dans lesquelles s'exerce leur contrôle.

- Les limites des concentrations des émissions de polluants atmosphériques provenant des installations industrielles, avec des limites adaptées pour les installations existantes :
- Les dispositions de suivi : des suivis internes qui doivent être effectuées de par la loi sur une base à définir par le ministre en charge de l'environnement, si nécessaire en coordination avec les autres ministres concernés (dans le cadre du processus d'autorisation des installations classées). De plus, l'administration en charge de l'environnement peut effectuer les contrôles appropriés ;
- Les exigences pour que les émissions atmosphériques soient aussi faibles que possible, si nécessaire au moyen de technologies de traitement des émissions, et effectuées de manière à permettre une diffusion satisfaisante des contaminants dans l'atmosphère.
- Les valeurs limites des paramètres de rejets atmosphériques telles que définies dans le décret exécutif n°06-138 sont présentées dans le Tableau 2.

**Tableau 2 Limites de concentration des émissions de polluants atmosphériques**

Polluant	Unite	Valeur limite (nouvelles installations)	Valeur limite (installations Existantes)
Oxydes de soufre	mg/Nm <sup>3</sup>	300	500
Oxydes d'azote		300	500
COV		150	200
Poussières totales		50	100

Le décret exécutif n° 06-02 du 7 janvier 2006 définit les valeurs limites, les seuils d'alerte et les objectifs de qualité de l'air en cas de pollution atmosphérique. Il indique dans son article 6, les valeurs limites ainsi que les objectifs de qualité de l'air.

Il définit les indicateurs de qualité quantitatifs et les objectifs pour la qualité de l'air atmosphérique ambiant, les polluants atmosphériques typiques associés aux processus de combustion (dioxyde d'azote, dioxyde de soufre, ozone et autres particules). Différentes valeurs de seuil sont définies, à savoir : les objectifs de qualité, les valeurs limites (concentration

maximale admissible de polluants atmosphériques ne nécessitant pas de mesures spécifiques), les seuils d'information (à partir des quels les populations sensibles pourraient être touchées suite à une courte exposition), et les seuils d'alerte (à partir des quels toute la population pourrait être touchée suite à une courte exposition) .Ces valeurs sont récapitulées dans le tableau 3.

**Tableau 3 Valeurs de seuil de la qualité de l'air (décret 06-02)**

Polluant	Objectif qualité	Valeur limite	Valeur de seuil D'information	Valeur de seuil D'alerte
Dioxyde de d'azote (NO <sub>3</sub> )	135µg/Nm <sup>3</sup>	200µg/Nm <sup>3</sup>	400µg/Nm <sup>3</sup>	600µg/Nm <sup>3</sup>
Dioxyde de dé soufre (SO <sub>2</sub> )	150µg/Nm <sup>3</sup>	350µg/Nm <sup>3</sup>	350µg/Nm <sup>3</sup>	600µg/Nm <sup>3</sup>
Ozone(O <sub>3</sub> )	110µg/Nm <sup>3</sup>	200µg/Nm <sup>3</sup>	180µg/Nm <sup>3</sup>	360µg/Nm <sup>3</sup>
Particules	A définir sur une base Adhoc en fonction de la toxicité spécifique des Particules			

### Emission de gaz à effet de serre (GES)

Le décret présidentiel n°04-144 ratifie le Protocole de Kyoto pour l'Algérie, sans cependant d é finir encore un mécanisme national pour le contrôle des émissions de gaz à effet de serre. L'Algérie n'est pas incluse dans l'annexe B du Protocole de Kyoto et n'est donc pas tenue à des objectifs quantitatifs de réduction de ses émissions de gaz à effet de serre.

L'exploitation des oléoducs génère inéluctablement des émissions de GES.

### Déchets solides

Laloi01-19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets définit les classes de déchets suivantes :

- ✓ Déchets ménagers
- ✓ Déchets encombrants
- ✓ Déchets spéciaux, inoffensifs mais difficiles à manipule rentant que déchets ménagers
- ✓ Déchets spéciaux dangereux
- ✓ Déchets de soins médicaux

✓ Déchets inertes

La loi requiert un inventaire national des déchets pour permettre la caractérisation des déchets par ti culiers selon les catégories ci-dessus. De même, un plan de gestion des déchets nationaux doit être mis en place, en corrélation avec les plans de gestion des déchets au niveau des Wilayas.

Au sens de la loi, tous les déchets doivent être triés. Les déchets dangereux doivent être manipulés et stockés séparément et doivent être traités ou éliminés dans des installations spécialisées et autorisées par le MATET, conformément à un plan national de gestion des déchets. Les déchets ménagers doivent être gérés selon les plans communaux de gestion des déchets dans des installations soumises à une autorisation du Wali. Toutes les autorisations pour un projet de traitement des déchets ou d'installation d'élimination exigent au préalable une étude d'impact environnemental.

Le Décret exécutif n°06-104 du 28 février 2006 établit la nomenclature des déchets, y compris les déchets dangereux spéciaux. L'annexe II du décret énumère les déchets ménagers et déchets similaires ainsi que les déchets inertes.

Le décret exécutif n° 04-409 du 14 décembre 2004 spécifie les exigences pour le transport des déchets dangereux incluant l'étiquetage, le conditionnement et le tri des déchets ainsi que les mesures d'urgence en cas de déversement accidentel. Le transport des déchets dangereux est soumis à l'autorisation préalable du MATET et du Ministère des Transports.

**Le Bruit**

Le bruit est réglementé par le décret 93-184 du 27 juillet 1993 définissant les niveaux de bruits ambiants en décibels à ne pas dépasser dans les zones urbaines ou à proximité des hôpitaux et des établissements éducatifs (Tableau 4)

**Tableau 4 Limites de bruit ambiant (Décret93-184du27juillet1993)**

Heuer	Zones habitées	Proximité immédiate des ERP (Hôpitaux, écoles, etc...)
Journée (06h00à22h00)	70dBA	45dBA
Nuit (22h00à06h00)	45dBA	40dBA

**Protection de la nature**

L'Algérie dispose d'un système de zones protégées de 127223Km<sup>2</sup> sur un total de 2381745 Km<sup>2</sup>. Cela représente 5,3 % de la superficie totale protégée et place l'Algérie au quatrième rang sur une liste de 22 pays d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient en termes de surface protégée, pour la protection de l'environnement.

La Loi sur la Protection de l'Environnement, Loi No. 03-10 du 19/07/2003 régit tous les aspects gouvernementaux comme l'identification de différentes classes de zones protégées (aux termes de l'Article 17-30). Dans le cadre de cette loi, la désignation des zones protégées passe par le Décret No. 83-458 du 23 Juillet 1983. Cette loi a mis en lumière sept catégories de zone protégée :

- Réserve naturelle
- Parc national
- Parc régional
- Monuments naturels
- Aires de gestation ou habitats des espèces
- Paysages terrestres ou marins protégés
- Aires protégées de ressources naturelles gérées

### **Gestion et cadre juridique**

En Algérie, au niveau des Wilayas, l'administration responsable de la gestion des zones protégées est la direction de l'environnement de wilaya.

A l'échelle nationale, la responsabilité globale pour les zones protégées est répartie entre deux agences : l'Agence Nationale pour la Protection de la Nature du Ministère de l'Agriculture et le Ministère de la Culture pour les deux parcs nationaux dans le désert (Hoggar et Tassili N'Ajjer).

Conformément à la législation algérienne relative aux aires protégées, l'Algérie dispose de parcs nationaux, de réserves naturelles, de réserves de chasse et de réserves intégrales.

Actuellement, le réseau d'aires protégées en Algérie est composé de :

- 11 Parcs nationaux créés et classés par décrets
- Cinq réserves naturelles
- Quatre réserves de chasse (Djelfa, Mascara, Tlemcen et Zeralda) et trois centres cynégétiques

- Au niveau des différents parcs nationaux, plusieurs réserves intégrèrent les ont été incluses.

Des études de classement d'autres sites en aires protégées ont été lancées. Il s'agit de la forêt de Sénalba (Djelfa), les gorges du Ghouffi (Batna), du site de Tobna-M'Doukel (Batna), des Monts de Béni Chograne (Mascara), de Djebel Ouahche (Constantine) et de l'île Rachgoun (AinTémouchent). Des réserves d'élevage d'espèces animales menacées de disparition sont en cours de création.

Il s'agit de : Moudjbara (Djelfa) pour l'Outarde houbara; Tinerkouk (Adrar) pour les Ongulées; L'agami (ElBayadh) pour l'Outardes l'Austruche.

L'Algérie a rejoint le réseau MAB (Man And Biosphère) en proposant en 1986 le Tassili N'Ajjer comme première réserve de biosphère algérienne. Depuis, cinq autres zones sont venues enrichir le réseau MAB en Algérie :

- Parc National d'El-Kala
- Parc National du Djurdjura
- Parc National de Chréa
- Parc National de Taza
- Parc National de Gouraya

L'adhésion de l'Algérie à la convention de Ramsar a été effective en novembre 1984, de puis plusieurs sites sont classés.

Les zones humides jouent un rôle essentiel dans le maintien de populations d'espèces sauvages en offrant un habitat clé à toute une diversité de plantes et d'animaux. Les zones humides abritent près d'un tiers des espèces sauvages décrites comme menacées d'extinction, menacées ou rares.

Les zones humides offrent en outre des possibilités touristiques et récréatives considérables : chasse, pêche, observation des oiseaux et photographie, par exemple.

### **Protection de la biodiversité et de la faune**

La législation algérienne dispose d'une liste des espèces protégées (Loi sur la protection de L'environnement No.03-10). Les principales espèces menacées sont :

La Gazelle Dor cas, qui est souvent chassée illégalement, les Uromastixacanthinurus, Varanus grises et les petits rongeurs.

L'ordonnance n° 06-05 du 15 juillet 2006 formalise le statut des animaux en danger critique

Inclus dans la liste rouge de l'UICN, en les listant officiellement comme menacés d'extinction dans le pays. Cette ordonnance établit une commission nationale pour la protection des espèces animales, agissant en tant qu'organisme de recherche et de conseil pour la conservation des animaux menacés.

Des mesures pour sauvegarder les espèces animales protégées et leurs habitats sont définies par le décret exécutif No 08-412 du 24/12/2008 :

- Le développement des habitats pour favoriser la reproduction des espèces animales protégées ;
- Le suivi des nombres d'espèces de prédateurs protégées par l'administration chargée de la chasse ;
- Le développement de réglementations conçues pour empêcher que l'élevage de bétail n'empiète sur les zones destinées aux espèces protégées ;
- Mise à disposition d'informations conçues pour sensibiliser l'opinion sur les espèces animales protégées.

Tableau 5 Animaux menacés d'extinction en Algérie (tels que définis par

Nom commun	Nom scientifique
Mouflon manchettes	Ammotraguslervia
Oryx	Oryxdammah
CerfdeBarbarie	Cervuse la phusbarbarus
Hyène rayée	Hyenahyena
Antilopecuvieri	G.cuvieri
Gazelle Dama	G.dama
GazelleDorcas	G.dorcas
Gazelleleptocère	G.leptoceros
Fennec	Fennecuszerda
Guépardroyal	Acinonyxjubatus
Chatdessables	Felixmargarita
Addax	Addaxnosamoculatus
Ibischauve	Geronticuseremita
Erismatureàtêteblanche	Oxyuraleucocephala
Fauconcrécerellette	Falconaumanni
Fauconpèlerin	Falcoperegrinus
OutardeHoubara	Chlamydotisundulata
Outardebarbue	Otistarda
Outardecanepetière	Tetraxtetrax
Reptiles	
Tortuegrecque	Testudograeca
Fouettequeue	Uromastyxacanthirunus
Varandudésert	Varanusgriseus

Zones protégées

Tableau 6 Désignation des zones protégées

DESIGNATION	COMMENTAIRES
NATIONAL	
Parc nationaux	Pour la promotion de la conservation de la nature et des activités de loisir en préservant tout l'environnement compris la flore et la faune, en empêchant les dégradations par des causes naturelles ou humaines, en développant les activités de loisir dans les zones périphériques et en les considérant comme des zones d'étude scientifique.
Réserve naturelle ; Parc national	Pour la protection de tout l'écosystème ou de l'un de ses composants. La chasse, la pêche, l'extraction de minerais et la construction sont interdites
Réserve de chasse	Pour sécuriser la protection et la gestion des espèces de gibier. Ce sont des zones dans lesquelles la chasse est interdite ou restreinte et soumise à une gestion contrôlée.
Forêts	<p>Pour garantir la protection, le développement et l'expansion des forêts, Promouvoir La Conservation Des sols et contrôler l'érosion. Trois catégories ont été identifiées.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La production de bois et de produits du bois.</li> <li>- La protection des sols sous-jacents et des lignes de partage de eaux.</li> <li>- La protection des espèces rares ou des zones pittoresques.</li> </ul>
Zones de plan fiction t ou rustiques	Une autorisation préalable du Ministère du Tourisme est nécessaire pour certaines activités dans ces zones.

INTERNATIONAL	
Site appartenant au patrimoine mondial	Pour protéger l'héritage naturel et culturel mondial.
Sites relevant de la convention Ramsay sur les sites de zones humides	Pour protéger les sites des zones humides ayant des populations d'oiseaux d'eau d'importance internationale.
Reserve de la Biosphere	Programme UNESCO « L'homme et la biosphère (MAB) ».
Zones spécialement protégées de la Méditerranée	Zones spéciales identifiées pour être protégées comme typiques du réseau méditerranéen.

L'Algérie a récemment ratifié les statuts de l'Union internationale pour la conservation de la nature et de ses ressources (UICN). L'UICN est une organisation importante ayant une position

Dominante dans la conservation de la biodiversité et des ressources naturelles. Parmi de nombreuses autres initiatives, elle maintient notamment une base de données mondiale des espèces menacées, connue sous le nom de Liste rouge de l'UICN. La Liste rouge de l'UICN est accessible sur Internet à l'URL :<http://www.redlist.org>, et elle fournit des informations de recensement et de conservation sur la biodiversité mondiale. C'est un outil utile d'identification des espèces menacées dans un pays particulier.

Tableau 7 Récapitulatif des lois et textes Algériens

Lois
Loi n° 84-12 du 23/06/84 sur les Forêts
Loi n°87-03 du 27/01/87 Relative à l'aménagement du territoire
Loi n°88/07 du 26/01/88 Relative à l'Hygiène, santé et sécurité professionnelle
Loi n°98-04 du 15 juin 1998 relative à la protection du patrimoine culturel.
Loi n° 01-19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion au contrôle et à l'élimination des déchets.
Loi n° 03-10 du 19 juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable.
Loi n°04-09 du 14-08-2004 Promotion de l'énergie renouvelable dans le cadre du développement Durable
Loi n° 04-20 du 25 décembre 2004 relative à la prévention des risques majeurs et à la gestion des catastrophes Dans le cadre du développement durable
Loi n°05/07 du 28 avril 2005 relative aux hydrocarbures
Loi n°05-12 du 4 août 2006 relative à l'eau.
Loi n°08-03 du 23-01-2008 Modifiant et complétant la loi 05-12 du 28 Joumada Ethania 1426 Correspondant au 4 août 2005 concernant l'eau
Loi 13-01 du 20 février 2013 modifiant et complétant la loi n° 05-07 du 28 avril 2005 relative aux hydrocarbures.
Loi sur les finances de 2000 Taxe sur les activités polluantes
Loi sur les finances 02-16 de 2002 – Fonds national pour l'environnement et la lutte contre la pollution (NEAPF)
Loi sur les finances de 2003 Taxe sur les eaux usées industrielles
Ordonnance et arrêté
Ordonnance n°67-281 du 20/12/67 Gestion des sites archéologiques et des objets d'intérêt historique
Arrêté du 15/01/1986 sur les Limites du périmètre de protection autour des installations et infrastructures Du secteur des hydrocarbures.
Ordonnance n°90-79 du 27/02/90 Classification des matières dangereuses et exigences pour les plans D'urgence

Ordonnance du 19/01/1991 Méthodes de prévention contre les incendies
Arrêté interministériel du 12/12/1992 Prévention et précautions contre les incendies
Ordonnance n°95-03 du 21/01/95 Approbation de la Convention sur la diversité biologique adoptée à Rio de Janeiro en 1992
Arrêté du 19/10/96 Réglementation sur la production, le stockage et l'utilisation des explosifs
Ordonnance n°06/10 du 29 juillet 2006 modifiant et complétant la loi n°05/07 relative aux hydrocarbures
Ordonnance n°06/05 du 15-07-2006 Protection et conservation de certaines espèces animales menacées d'extinction (Approuvé par la Loi 06-14)
Arrêté interministériel du 14 septembre 2014 fixant les modalités d'examen et d'approbation des études de dangers.
Arrêté du 02-02-2006 Autorité nationale pour les mécanismes de développement durable
Arrêté interministériel du 10-02-1988 sur les Zones interdites
Arrêté du 15-09-2007 Ordonnance interministérielle stipulant l'administration et l'organisation de l'Agence nationale sur le changement climatique
<b>Décrets</b>
Décret n°83-458 du 23/07/83 sur l'État des parcs nationaux
Décret n°83-509 du 20 août 1983 relatif aux espèces non domestiques protégées.
Décret n°84-378 du 15-12-1984 Nettoyage, évacuation et traitement des déchets urbains solides
Décret n°85-232 du 25 août 1985 relatif à la prévention des risques de catastrophe.
Décret n°86-132 du 27 mai 1986 fixant les règles de protection des travailleurs contre les risques de Rayonnement si en issant ainsi que celles relatives au contrôle de la détention et de l'utilisation des substances radioactives et des appareils émettant des rayonnements ionisants ;
Décret n°87-143 du 16/06/87 Parcs nationaux et réserves naturelles
Décret n°87-144 du 16/06/87 Création et gestion des parcs nationaux
Décret n°87-91 du 21 avril 1987 relatif à l'étude d'impact d'aménagement du territoire.
Décret présidentiel n°90-198 du 30/06/90 modifié le 15/03/99 Réglementation sur

l'utilisation des explosifs
Décret n°94-43 du 30 janvier 1994 fixant les règles de conservation des gisements d'hydrocarbures et de protection des aquifères associés
Décret présidentiel n°94-465 du 25-12-1994 Création du Haut conseil à l'environnement et au développement durable
Décret n°96-60 du 27-01-1996 Création de l'inspection environnementale de la Wilaya, modifié et complété par le décret exécutif N°03-494 du 17/12/03
Décret présidentiel n°05-117 du 11 avril 2005 relatif aux mesures de protection contre les rayonnements ionisants.
Décret présidentiel n° 06-121 du 12-03-2006 Ratification des statuts de l'Union internationale pour la conservation de la nature et de ses ressources
Décret présidentiel n°06-206 du 07/06/06 Ratification de la Convention de Stockholm sur les polluants organiques
<b>Décrets exécutives</b>
Décret exécutif n°90-78 du 27 février 1990 relatif aux études d'impact sur l'environnement.
Décret exécutif N°90-79 du 27/02/90, portant réglementation du transport de matières dangereuses
Décret exécutif N°91-05 du 19/01/91 sur les Exigences d'hygiène, de santé et de sécurité sur le lieu de travail
Décret Exécutif N°93-161 du 10/07/1993, réglementant le déversement des huiles et lubrifiants dans le milieu naturel.
Décret Exécutif N°93-165 du 10/07/93 Complété par le décret exécutif 00-73 du 01/04/2000 de fumées, gaz, poussières, odeurs et de substances sous la forme de particules
Décret Exécutif N°93-162 du 10-07-1993 Récupération et traitement des résidus huileux
Décret exécutif n°93-186 du 27-07-1993 Relatif à l'expropriation pour cause d'utilité publique
Décret exécutif n°93-285 du 23 novembre 1993 fixant la liste des espèces végétales non cultivées protégées.

Décret exécutif n°95-252 du 26/08/1995 complétant la liste des espèces végétales non cultivées protégées fixée par le décret exécutif n°93-285
Décret exécutif n°96-481 du 28/12/96 Spécification de l'organisation et du rôle du Haut conseil à l'environnement et au développement durable
Décret exécutif n° 98-339 du 03 novembre 1998 définissant la réglementation applicable aux installations classées et fixant leur nomenclature a été abrogé par la loi 03-10 et remplacé par le décret exécutif n°06-198 du 31 mai 2006.
Décret exécutif n°99-253 du 07/11/99 Composition, organisation et fonctionnement de la commission de supervision et contrôle des installations classées
Décret exécutif n°00-73 du 01/04/00 Liste des substances réduisant la couche d'ozone, restrictions de leurs émissions et de leur importation
Décret exécutif n°01-87 du 05/04/01 : Conditions d'autorisation concernant les dispositions de l'Art 25 de la loi N°84-12 du 23 juin 1984, modifiée et exécutée, sur la forme d'administration des forêts
Décret exécutif n°02-115 du 03-04-2002 : Observatoire national pour l'environnement et le développement durable
Décret exécutif n°02-175 du 20-05-2002 : Création de l'Agence nationale des déchets
Décret exécutif n°03-323 du 05/10/03 : Plan pour la protection du patrimoine culturel
Décret exécutif n°03-410 du 05/11/03 : Émissions d'échappement et limites de bruit des véhicules à moteur
Décret exécutif n°03-451 du 01/12/2003 : Règles de sécurité applicables aux activités portant sur produits chimiques dangereux ainsi que les récipients de gaz sous pression
Décret exécutif n°03-451 du 09/12/03 : Procédure pour la création d'un plan national de gestion des déchets
Décret exécutif n°03-494 du 17/12/03 : Complète et modifie le décret 96-60
Décret exécutif n°03-493 du 17/12/03 : Complète et modifie le décret 96-59
Décret exécutif n°04-409 du 14/12/2004 : fixant les modalités de transport des déchets spéciaux dangereux
Décret exécutif n°05-08 du 08/01/05 : produits chimiques sur le lieu de travail. Tous les produits chimiques utilisés sur le lieu de travail doivent être étiquetés, stockés et gérés de façon adéquate

Décret exécutif n°05-119 du 11/04/2005 : Gestion des déchets radioactifs
Décret exécutif n°05-315 du 10/09/05 : Déclaration sur les déchets spéciaux dangereux
Décret exécutif n°05-495 du 26-12-2005 : Audit énergétique des principales installations consommatrices d'énergie
Décret exécutif n°06-02 du 7/01/2006 : définissant les valeurs limites, les seuils d'alerte et les objectifs de qualité de l'air en cas de pollution atmosphérique.
Décret exécutif n°06-104 du 28/02/2006 : fixant la nomenclature des déchets, y compris les déchets spéciaux dangereux.
Décret exécutif n°06-126 du 27-03-2006 : Définition des frais pour l'utilisation de l'eau provenant du domaine public pour injection dans les réservoirs d'hydrocarbures ou autres utilisations dans l'industrie des hydrocarbures
Décret exécutif n° 06-138 du 16 Rabier El Aoul 1427 correspondant au 15 avril 2006 réglementant l'émission dans l'atmosphère de gaz, fumées, vapeurs, particules liquides ou solides, ainsi que les conditions dans lesquelles s'exerce leur contrôle.
Décret exécutif n°06-141 du 20 Rabier El Aouel 1427 correspondant au 19 avril 2006 définissant les valeurs limites des rejets d'effluents liquides industriels.
Décret exécutif n° 06-198 du 4 Joumada EL AOula 1427 correspondant au 31 mai 2006 définissant la réglementation applicable aux établissements classés pour la protection de l'environnement.
Décret exécutif n°07-144 du 19 mai 2007 fixant la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.
Décret exécutif n°07-317 du 16/10/07 Attributs, composition et fonctions de la Commission nationale pour la protection des espèces animales menacées.
Décret exécutif N°07-145 correspondant au 19 mai 2007 déterminant le champ d'application, le contenu et les modalités d'approbation des études et des notices d'impact sur l'environnement.
Décret exécutif n°07-207 du 30/06/2007 Réglementant l'usage des substances qui appauvrissent la couche d'ozone, de leurs mélanges et des produits qui en contiennent
Décret exécutif n°07-299 du 27/09/2007 Établissement des méthodes d'application de la taxe associée sur les sources de pollution atmosphérique industrielle
Décret exécutif n°07-399 du 23/12/07 relatif aux périmètres de protection de la qualité des ressources en eau

Décret exécutif n°08-195 du 06/07/2008 Stipulant les conditions d'approvisionnement en eau pour la consommation humaine par citerne mobile
Décret exécutif n°08-148 du 21/05/2008 Stipulant les termes d'octroi d'autorisation de l'utilisation des ressources en eau
Décret exécutif n°08-312 du 5 octobre 2008 fixant les conditions d'approbation des études d'impact sur l'environnement pour les activités relevant du domaine des hydrocarbures.
Décret exécutif n°10-73 du 06/02/2010 pour la protection quantitative des nappes aquifères.
Décret exécutif n°10-23 du 12/01/2010 les caractéristiques techniques des systèmes d'épuration des eaux usées
Décret exécutif n°10-317 du 21-12-2010 fixant les conditions dans lesquelles sont effectués les prélèvements et les analyses d'Echantillons des ressources en eau souterraine et superficielle
Décrets exécutif N°14/94 fixant les procédures d'obtention des autorisations requises pour la construction des ouvrages de transport par canalisation des produits pétroliers et de leur exploitation.
Décrets 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.

A ces textes nationaux, il faut ajouter les conventions, les accords et les traités internationaux relatifs à l'environnement signés et ratifiés par l'ALGERIE.

Instruction ministérielle R1 du 22 septembre 2003 relative à la maîtrise et la gestion des risques industriels impliquant des substances dangereuses.

#### **Adhésion de l'Algérie aux traités inters nationaux**

Depuis l'indépendance, l'Algérie a ratifié une vingtaine de conventions et protocoles Internationaux conclus dans le domaine de l'environnement et portant sur :

- La protection de lamer
- La protection des ressources biologiques naturelles
- La protection de l'atmosphère
- La lutte contre la désertification
- Le contrôle des déchets dangereux

**Autorités Algériennes de contrôle**

Les secteurs concernés par l'environnement

- Ministère de la santé et de la population
- Ministère du tourisme
- Ministère de l'Enseignement supérieur et de la recherche scientifique
- Ministère de l'équipement et de l'aménagement du territoire
- Ministère de l'agriculture et de la pêche
- Ministère des transports

**Tableau 8 Conventions et accords internationaux sur l'environnement dont l'Algérie est signataire**

DATE ET LIEU	OBJECTIF
Ramsar, 1971	Zone Schumi des d'importance inter Nationale, et particulièrement les habitats des Oiseaux aquatiques
Bruxelles 1971	Création d'un fonds de compensation international pour les dommages dus à La pollution par les Hydrocarbures.
Paris, 1972	Protection de patrimoine mondial culturel et naturel.
Le Caire, 1977	Protocole de coopération entre les pays d'Afrique du Nord dans la lutte contre la De certification.
Londres, 1978	MARPOL 1973 et amendements de 1978 (annexes I et V) et amendements à l'annexe D du protocole de 1978. Protocole concernant la convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires.
Genève, 1982	Protocole concernant les zones méditerranéennes spécialement protégées.
Vienne, 1985	Protection de la couche d'ozone.
Montréal, 1987	Réglementation des substances qui appauvrissent la couche d'ozone.
Bâle, 1989	Convention sur le contrôle des mouvements transfrontaliers des déchets dangereux Et sur leur élimination.
Londres, 1990	Préparation, lutte et coopération en matière de pollution par les hydrocarbures.

NewYork,1992	Convention - cadre sur les changements climatiques.
Rio de Janeiro, 1992	Convention sur la diversité biologique.
1992	Charte du Maghreb sur l'environnement.
1992	Convention sur la responsabilité civile et Convention sur les fonds (IFOP,1992)
1993	Convention cadre des nations unies sur les changements climatiques.
1994	Convention relative à la lutte contre la désertification des pays subissant d'importantes sécheresses et/ ou des sécheresses, en particulier en Afrique.
Kyoto,1997	Convention sur les changements climatiques : contrôle et limitation des Émissions atmosphériques des gaz à effet de serre.
Lusaka,2001	Convention de la commission africaine de l'énergie (AFREC), promouvant la Coopération pour la gestion de l'énergie en Afrique.
Stockholm,2001	Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants (POP)
Maputo,2003	Convention pour la conservation de la nature et des ressources naturelles (pas Encore en vigueur)

#### **1.5.4. Décret exécutif 21-319**

Décret exécutif n° 21-319 du 5 Muharram 1443 correspondant au 14 août 2021 relatif au régime d'autorisation d'exploitation spécifique aux installations et ouvrages des activités d'hydrocarbures ainsi que les modalités d'approbation des études de risques relatives aux activités de recherche et leur contenu [JOF].

##### **1.5.4.1. Contenu de l'étude de danger**

1. Présentation générale du projet ;
2. Description de l'environnement immédiat du projet et du voisinage potentiellement affecté en cas d'accident en recensant les activités, les établissements voisins, les zones, les aménagements et les ouvrages susceptibles d'être à l'origine, ou d'accroître le risque ou les conséquences, d'un accident majeur et d'effets domino ;
3. Description du projet et ses différentes installations (implantation, taille et capacité, accès, choix du procédé retenu, fonctionnement, produits et matières mis en oeuvre ...) en se servant au besoin de cartes (plan d'ensemble, plan de situation, plan de masse, plan de mouvement) ;

4. Evaluation de l'accidentologie avec l'analyse du retour d'expérience des installations similaires ;
5. Description de la démarche et des méthodes d'identification, d'analyse et d'évaluation des risques et des conséquences en justifiant les outils ou modèles de calcul utilisés ;
6. Identification de tous les facteurs de risques générés par l'exploitation de chaque installation ou ouvrage considéré(e). Cette identification doit tenir compte des facteurs intrinsèques et extrinsèques auxquels la zone est exposée ;
7. Analyse des risques et leurs conséquences inhérentes à l'exploitation de l'installation ou de l'ouvrage afin de déterminer de façon exhaustive leurs effets, pouvant survenir en leur attribuant une cotation en termes de gravité et de probabilité. Cette analyse doit : identifier de façon exhaustive tous les risques ; contenir les travaux de modélisation ; cartographier les scénarios majorants pouvant survenir ; attribuer une cotation en termes de gravité et de probabilité permettant de les hiérarchiser ;
8. Analyse des effets domino pouvant survenir ;
9. La hiérarchisation des risques en fonction de la cotation attribuée ;
10. Analyse des impacts potentiels en cas d'accidents sur les populations (y compris les travailleurs au sein de l'installation ou de l'ouvrage), sur l'environnement ainsi que les impacts économiques et financiers prévisibles ;
11. Descriptif des mesures de prévention et de protection afin de réduire la probabilité d'occurrence et limiter les conséquences d'un accident majeur, comprenant les éléments suivants :
  - Descriptif des paramètres techniques et des équipements installés pour la sécurité intégrée des ouvrages et des installations ;
  - Description des équipements et des dispositifs de sécurité mis en place pour limiter les conséquences d'accidents majeurs pour préserver la santé et la sécurité des personnes, la protection des installations et de l'environnement ;
  - Description de toute mesure technique et non technique utile pour la réduction des conséquences d'un accident majeur.

12. Registre des risques majeurs contenant les résultats de l'analyse qualitative des risques, de l'analyse quantitative des risques et la planification de la réponse aux risques ;
  13. La conclusion générale qui doit porter sur l'acceptabilité des scénarios ainsi que les moyens envisagés par l'exploitant pour la maîtrise du risque ;
- Résumé non technique de l'étude

# **CHAPITRE 2 : PRESENTATION GENERALE DE NAFTAL**

**2.1. Introduction**

Plus de 80% de la production mondiale d'hydrocarbures sert à produire de l'énergie. Une petite partie de cette énergie sert à chauffer les habitations, une autre sert à actionner des turbines pour produire de l'électricité. La plus grande partie, toutefois, est engloutie par les moyens de transport sous forme d'essence, de gasoil et de kérosène, afin de faire fonctionner les automobiles, trains, bateaux et autres engins volants.

Depuis leurs extractions des profondeurs de la croûte terrestre jusqu'à leurs utilisations, les hydrocarbures présentent une multitude de risques et dangers pouvant provoquer des catastrophes considérables à grande échelle, et ce la non seulement sur les personnes mais aussi sur l'environnement. C'est pour cette raison qu'il est indispensable d'instaurer et de respecter scrupuleusement des normes et mesures de sécurité lors de la manipulation des produits hydrocarbures.

NAFTAL filiale du groupe SONATRACH, est la seule entreprise nationale qui a su s'imposer pour devenir le leader et le premier fournisseur du marché en matière des produits énergétiques, et qui tient sous sa responsabilité des entrepôts, dépôt et autres stations-services servant au stockage et à la distribution de produits énergétiques sur l'ensemble du territoire Algérien [NRC].

**2.2. Historique**

L'entreprise nationale de raffinage et de distribution des produits pétroliers (ERDP) a été créée le 6 avril 1980 par le décret<sup>o</sup> 80/101. Issue de la SONATRACH, L'ERDP a été chargée en 1981 de l'industrie du raffinage des hydrocarbures liquides et de la distribution des produits raffinés sur le territoire national.

En 1987, les activités de raffinage et de distribution de l'ERDP ont été séparées et attribuées aux entités NAFTEC pour le raffinage, et NAFTAL pour la commercialisation et se transforme en une société par action filiale à 100% du groupe SONATRACH la distribution des produits pétroliers et leurs dérivés.

### 2.3. Organigramme de l'entreprise NAFTAL

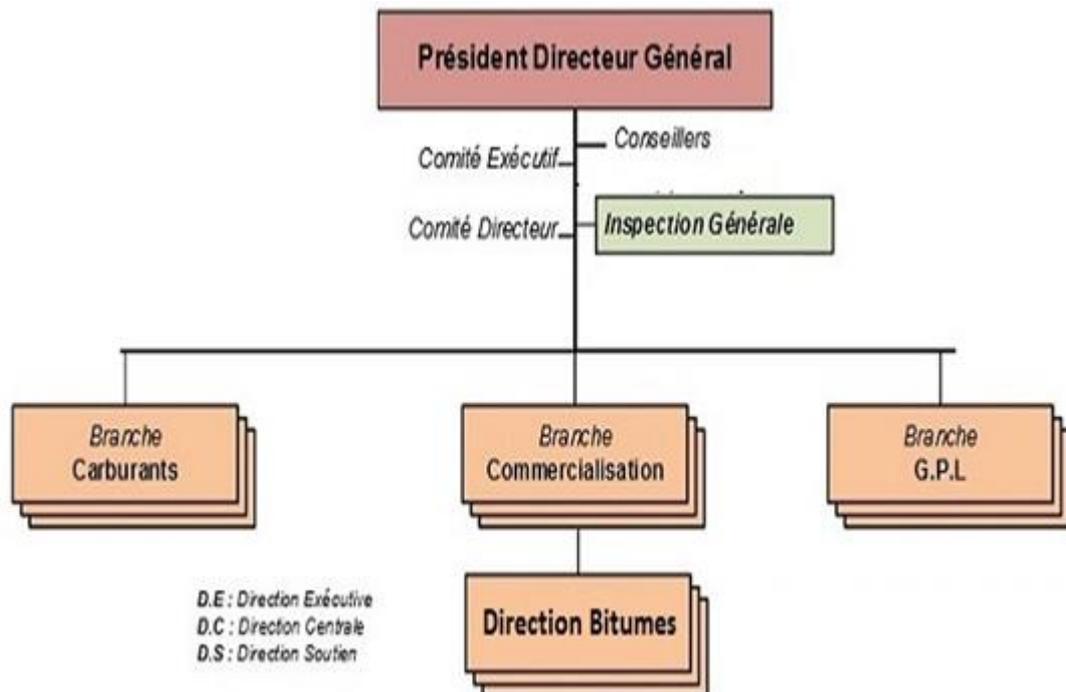


Figure 2 organigramme de NAFTAL

### 2.4. Missions principales du groupe l'entreprise NAFTAL

Les missions principales du groupe NAFTAL sont les suivantes :

- Distributions, stockages et la commercialisation des carburants (terre, aviation et marine), lubrifiants, GPL et bitumes.
- Intervient dans les domaines de l'enfûtage des GPL, de la formulation du bitume.
- Transport des produits pétroliers.
- Commercialisation d'une gamme complète de lubrifiants automobile et industriel.

### 2.5. Généralité sur le GPL

Le gaz de pétrole liquéfié ou GPL est un mélange d'hydrocarbures légers stocké à l'état liquide et issu du raffinage du pétrole (40 % des ressources mondiales) et plus généralement du traitement du gaz naturel (60 % des ressources mondiales) Le GPL est composé de butane (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) et de propane (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) ce sont tous les deux des hydrocarbures « saturés » qui sont composés de liaisons simples d'atomes de carbone et d'hydrogène. Ils présentent l'intérêt de se liquéfier sous.

### 2.5.1. Sources de GPL

Les GPL peuvent être à partir de diverses sources de traitement des hydrocarbures tels que :

L'extraction du gaz naturel et du pétrole brut

- Le raffinage du pétrole brut
- La liquéfaction du gaz naturel (GNL)
- La récupération à partir de la liquéfaction des gaz associés (champs pétroliers). (2003-2004)

En Algérie le majeur parti des GPL. Provient des champs pétroliers 79% ; 10 % est produit au niveau des raffineries et 11 % dans les complexes de gaz naturel.

### 2.5.2. Caractéristique du produit

#### A. Propriétés chimiques du GPL

- Propane et le butane ne sont pas toxiques.
- À l'état naturel, ils sont inodores, mais pour des raisons de spécification, ils doivent présenter une odeur caractéristique.

- Ils sont incolores, a l'état liquide ou gazeux.
- Non corrosifs vis –à-vis des aciers.
- Ils dissolvent les graisses, les huiles et les vernis.

#### B. Propriétés physiques

Le GPL a la particularité de pouvoir être liquéfié à température ambiante, sous une faible pression (3 bars). À pression atmosphérique, il se liquéfie à une température de l'ordre de -30°C.

### La composition du GPL

Tableau 9 Composition du GPL

La composition du GPL	Pourcentage (%)
Ethane	1,367
Propane	69,42
Iso – butane	5,36
N-butane	22,15
Isopentane	0,32
N-pentane	0,08

### C. Tension de vapeur

C'est la pression à laquelle est maintenu un gaz à l'intérieur d'un récipient pour qu'il reste à l'état liquide. Le GPL soumis à des températures supérieures aux points d'ébullition du propane et du butane qui ne peuvent être amenés à l'état liquide que sous pression ou par réfrigération. Le GPL a une tension de vapeur à 20 °C égale à 2 bars pour le butane et 8 bars pour le propane.

À noter que plus la température est élevée plus la pression augmente.

Densité : À l'état gazeux, le GPL est plus lourd que l'air ; la densité du propane égale à 0.51 et celle du butane égale à 0.58.

### D. Température d'ébullition

À la pression atmosphérique, la température d'ébullition du butane est de  $-1^{\circ}\text{C}$  et celle du propane est de  $-40^{\circ}\text{C}$ . À toute température inférieure à celle-ci, le butane et le propane sont à l'état liquide.

Pouvoir calorifique : Le GPL a un pouvoir calorifique élevé. (Propane 12200 k Cal/Nm<sup>3</sup>. / Butane 11800 k Cal /Nm<sup>3</sup>)

#### **2.5.3. Les différentes utilisations du GPL**

Grâce à leur fort pouvoir calorifique, à leur grande pureté et à la propreté de leur combustion ainsi qu'à la commodité de leur transport, les GPL sont la seule énergie à pouvoir répondre à une large variété d'usages, ils sont largement utilisés dans les secteurs industriels, commerciaux, domestiques ou dans le domaine des loisirs.

Les GPL sont utilisés aussi comme gaz combustible ou comme carburant automobile ou encore comme matière première pour la pétrochimie

##### **a. Dans la pétrochimie**

La demande pétrochimique globale du GPL enregistre un taux de croissance de l'ordre de 10 %. Il est utilisé dans ce domaine comme charge de vapocraqueur à fin d'obtenir des oléfines.

Le butane et le propane qui sont obtenus par la séparation du GPL utilisé pour la déshydrogénation dans la production du butadiène et du propylène vont servir comme matière première pour la synthèse des caoutchoucs.

Le butane utilisé dans la fabrication MTBE qui sert comme booster d'octane des essences en substitution au plomb, il est ainsi utilisé comme charge des unités d'alcoylation Le propane et le butane sont utilisés pour la production d'acétaldéhyde, formaldéhyde, l'acide acétique et l'acétone.

En Algérie cette activité présente le double avantage de permettre la production des produits nécessaires à la consommation interne ainsi que pour l'exportation.

**b. Utilisations domestiques**

**Cuisiner :** Cuisiner est une des activités indispensables les plus énergivores au monde. Dans les pays industrialisés, les consommateurs ont la possibilité généralement de choisir une cuisinière ou un four fonctionnant au butane ou propane (les GPL), au gaz naturel ou à l'électricité. Dans les pays en voie de développement, la majorité des habitants utilisent des combustibles locaux (par exemple le bois, les résidus de récolte ou les déjections animales) avec des incidences néfastes pour la santé (particules – produits chimiques – suies...) comme pour l'environnement (déforestation...)

**Chauffage :** Maisons (et hôtels) exigent une source d'énergie fiable pour une variété d'applications comprenant le chauffage central, production d'eau chaude, le chauffage des piscines voire la climatisation, par exemple, en sus de la cuisson. Les GPL peuvent répondre à tous ces besoins et présentent l'avantage supplémentaire de garantir particuliers et entreprises des risques de ruptures ou de fluctuations d'alimentation en énergie.

Capacité) grâce à sa détente d'absorption de la chaleur et de créer le froid.

**c. Utilisations industrielles**

- Chauffage de bacs d'acide.
- Fabrication de produits insecticides
- Fabrication de caoutchouc synthétique

**d. Dans le secteur agricole**

L'utilisation du GPL dans ce secteur sera orientée vers l'aviculture, et certain culture sous-verre, le niveau de consommation prévu est relativement faible (40.000 tonnes/an) pour le court terme, il est attendu une évolution plus significative à moyen et long terme particulièrement par l'introduction dans le domaine de l'élevage (éclairage, climatisation, chauffage...etc.).

**e. Pour la production d'électricité**

Le GPL est privilégié dans la production de l'électricité du point de vue technique car il nous permet d'atteindre des rendements très élevés. Écologique parce qu'il est un combustible propre et stratégique du point de vue diversification et garantie d'approvisionnement.

**2.5.4. Avantages et inconvénients techniques des GPL**

**Avantage :** Les gaz butane et propane, les GPL, sont une énergie exceptionnelle en raison de leurs origines, de leurs caractéristiques et de leurs applications. En tant qu'énergie moins polluante, faiblement émettrice de CO<sub>2</sub>, performante et novatrice, les GPL offrent de nombreux avantages pour les consommateurs et les secteurs professionnels comme pour l'environnement, ils permettent aussi d'assurer et de contribuer, sans délai, à un modèle énergétique durable, compétitif et plus sûr

**Propre :** Les GPL peuvent contribuer et offrir des solutions immédiates à l'amélioration de la qualité de l'air avec, d'une part, l'adoption du GPL carburant dans le secteur de l'automobile, d'autre part, la substitution du bois et du kérosène par des GPL pour les besoins de cuisson et de chauffage ; permettent de réduire de 15% les émissions de gaz à effet de serre (GES) par rapport au chauffage au fioul.

**Performant :** Les GPL sont performants énergétiquement car ils ont un plus grand pouvoir calorifique que les autres énergies couramment utilisées comme le charbon, le gaz naturel, le fioul, le diesel, l'essence, et les biocarburants. Cela signifie qu'une flamme de GPL dégage plus de chaleur ce qui se traduit par une plus grande performance énergétique. En termes de quantité de chaleur dégagée.

**Innovation :** Les GPL sont une source d'énergie qui favorise l'innovation, car ils permettent également la production localisée d'électricité ; ils sont couramment utilisés dans le secteur agricole, comme carburant pour les véhicules agricoles et comme insectifuge. Énergie moderne et écologique, les GPL peuvent jouer un rôle essentiel dans le développement de l'agriculture en remplaçant les produits chimiques dans la désinfection des étables ou dans le traitement des mauvaises herbes par exemple.

**Inconvénients**

- Persistance d'une possibilité de fuite et d'inflammation du mélange suite à une collision.
- Il existe un inconvénient majeur d'encombrement, le réservoir peut amputer le volume du coffre. Toutefois les constructeurs proposent dès la conception de leurs modèles une version GPL /c avec réservoir intégré.

### **2.5.5. Situation nationale des GPL**

L'Algérie compte parmi les grands producteurs, elle est le deuxième exportateur de GPL dans le monde. Sa production a chuté à 8,4 millions de m<sup>3</sup> en 2006 contre 8,6 millions de m<sup>3</sup> en 2005. 85% de la production provient des unités de gaz des champs : Hassi R'mel, Stah, Alrar, Tin Fouyé, Tabenkort, Hamra, Rhoude Nouss, Hassi Messaoud, Berkaoui, et Oued Noumer. La production totale des GPL est transportée via les pipes, reliant Adrar à Hassi R'mel d'une longueur de 1000 km permettant de collecter le GPL produit dans les gisements de gaz du sud du pays pour les acheminer vers le centre de stockage et de transfert (CSTF) situé à Hassi RMEL. Là, ils sont débarrassés des éventuelles traces d'eau avant d'être expédiés vers la station de pompage SP4, puis acheminés vers les complexes de séparation d'Arzew et de BETHIOUA. Le reste de la production provient des unités GNL de Skikda, de BETHIOUA et des raffineries.

Notre pays a exporté 8.04 millions de tonnes de ces matières en 2003 et approvisionne 23 pays. Sur le marché national, les quantités vendues s'élèvent à 1.85 millions de tonnes. Le taux de croissance enregistré durant l'année 2005 sur le marché du GPL est de 1.5%.

La consommation nationale en GPL (constituée essentiellement de butane à 90%) est satisfaite à travers le territoire, en acheminant le produit vers les différentes régions par camions-citernes, cabotage par navires et tout récemment par voie ferrée par le biais de la société de transport des produits énergétiques.

### **2.5.6. Condition de stockage**

Ce gaz est produit, stocké, transporté et distribué sous pression sous forme liquéfié. Il ne fait pas l'objet, dans les conditions normales de distribution et de manipulation directe car il est confiné sans interruption dans des systèmes clos jusqu'à sa destruction finale par combustion lors de son utilisation.

#### **A. Mesures techniques/Conditions de stockage**

Stocker ce gaz conformément à la réglementation appropriée en fonction de la nature du stockage et des quantités stockées.

- Toutes les installations électriques, y compris l'éclairage des locaux où peut être présent ce produit, doivent être adaptées à la zone de risque, conformément aux directives européennes ATEX. • Stocker dans des locaux frais/bien ventilés et tenir à l'écart de toute source d'ignition ou de chaleur.
- Ne pas exposer les récipients contenant ce produit à une température supérieure à 50°C.

- Eviter l'accumulation de charges électrostatiques.
- Stocker à distance des points bas où les vapeurs de produit pourraient s'accumuler en cas de fuite.
- Ne pas stocker à proximité de matières combustibles.
- Il est interdit de stocker ce produit en sous-sol
- Matières à éviter : Oxydants forts, Acides, Bases
- Matériel d'emballage : N'utiliser que des réservoirs conformes à la réglementation des appareils à pression, destinés au GPL/c.

### **B. Types de stockage**

Les gaz liquéfiés sont stockés sous leur propre tension de vapeur et la pression de stockage dépend uniquement :

- De la nature du produit stocké.
- De la température de stockage.

Les gaz liquéfiés sont stockés, dans des réservoirs aériens/enterrés sous pression à la température ambiante. La tenue à la pression ne pose pas de problème puisque ces réservoirs sont protégés par des soupapes de sécurité dont la pression de tarage est bien entendu fonction du produit. Cela concerne :

- Les réservoirs cylindriques.
- Les stockages souterrains.
- Les stockages sous talus.
- Les réservoirs petits vrac de propane et de bouteilles de propane et de butane.

### **2.5.7. Les risques liés aux produits**

#### **A. Introduction**

Ce paragraphe traite des produits transitant dans l'installation de stockage et d'alimentation en GPL. Leurs caractéristiques physico-chimiques sont présentées dans la partie(annexe1)

Les deux principaux produits utilisés dans le centre GPL sont :

- Le butane  $C_4H_{10}$
- Le propane  $C_3H_8$

Les fiches de données de sécurité des produits sont fournies en(annexe1)

**B. Incompatibilité, stabilité être activité**

Le propane et / ou le butane peut former un mélange explosif avec l'air et peut réagir violemment avec les oxydants.

**C. Risque incendie/explosion**

Le butane et le propane commercial sont des produits classés comme extrêmement inflammable (F+). L'exposition prolongée de ces derniers au feu peut entraîner la rupture et l'explosion des récipients qui les contiennent. La combustion incomplète du GPL entraîne la formation de monoxyde de carbone (CO), qui est un gaz toxique par inhalation et extrêmement inflammable. Tous les agents d'extinction connus peuvent être utilisés. Il n'est cependant pas recommandé d'éteindre une fuite de gaz enflammée, sauf si cela est absolument nécessaire. En effet, une ré-inflammation spontanée et explosive peut se produire. L'extinction doit se faire, lorsque cela est possible, en arrêtant le débit gazeux.

**D. Risque toxique-toxicité aiguë**

Le butane et le propane n'ont pas d'effet toxicologique ou éco-toxicologique connu. Cependant ils peuvent seulement entraîner des phénomènes d'asphyxie en cas d'inhalation, et avoir des effets narcotiques à faible concentration.

**E. Risque écotoxique**

Le propane et le butane ne présentent pas de risque écotoxique particulier. En cas de déversement de GPL dans l'eau ou sur la surface terrestre, le produit forme un napel qui se dissipe rapidement et se dissipe dans l'atmosphère.

En cas d'incendie, les polluants émis lors de la combustion sont essentiellement du CO<sub>2</sub>, des NO<sub>x</sub> et du CO. Le propane est généralement considéré comme un combustible "propre" car il émet beaucoup moins de NO<sub>x</sub> et de poussières que les carburants classiques (essence et gazole).

**CHAPITRE 3 : ETUDE DE CAS :**  
**ETUDE DE DANGER DE CENTRE**  
**D'EMPLISSEUR – CE 1731 AIN**  
**OUSSERA – W. DJELFA**

### 3.1. Présentation générale du centre d'emplisseur NAFTAL GPL

#### 3.1.1. Description du projet et ses différentes installations

##### 3.1.1.1. Implantation

Le centre enfuteur de AIN OUSSERA est situé dans la périphérie sud de la ville de AIN OUSSERA dans ces limites immédiates on y trouve :

- Au nord : dépôt carburant NAFTAL et entreprise privée de travaux publics.
- Au sud : terrain vague et lignes haute tension
- À l'ouest et à l'est un terrain vague.



Figure 3 prise vue aérienne

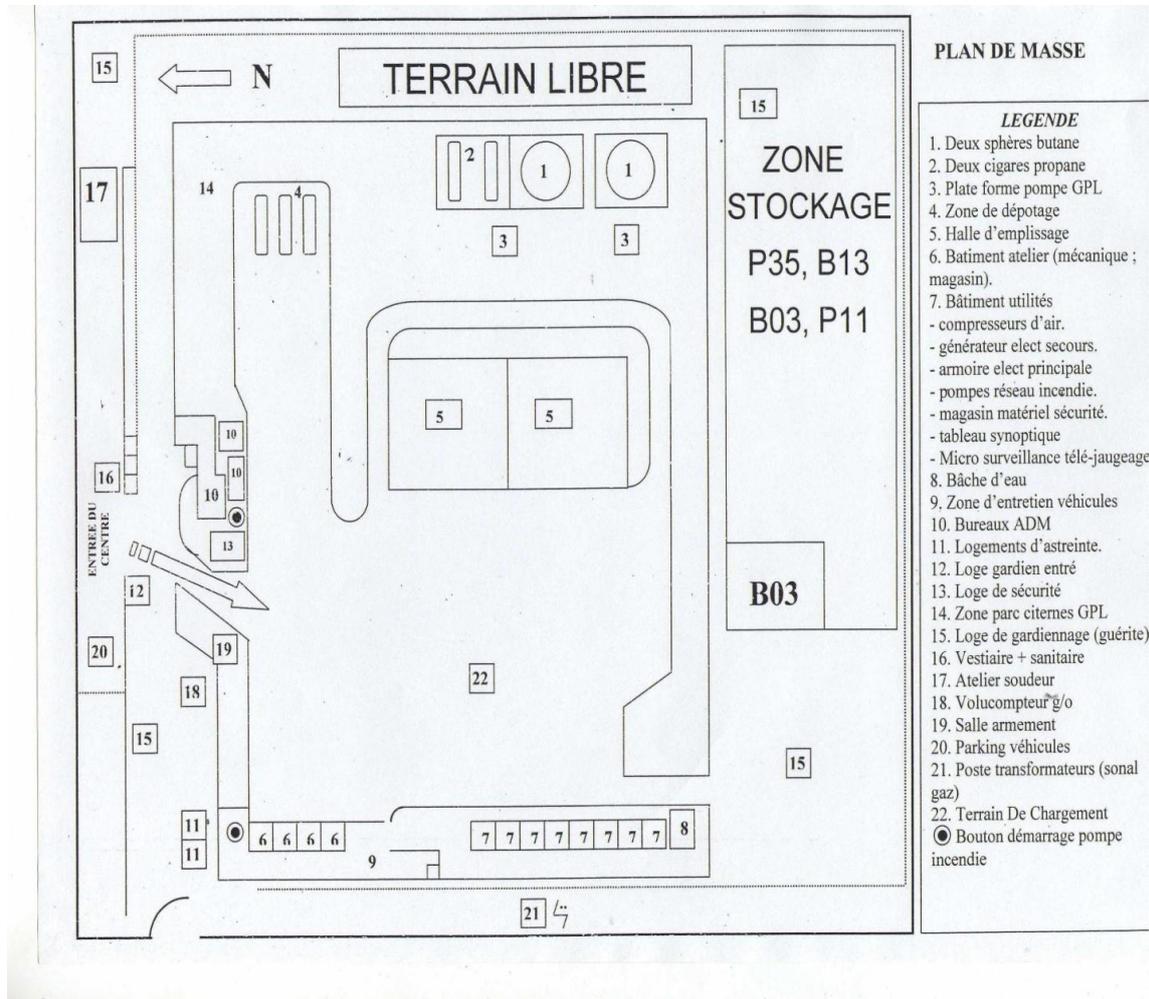


Figure 4 plan de masse de centre

### 3.1.1.2. Taille et capacité

#### 3.1.1.2.1. Capacité de stockage

Le centre dispose d'une capacité de stockage de 4000m<sup>3</sup> en gaz butane ,300 m<sup>3</sup> de propane et 10000 bouteilles de B13kg conditionnées.

Tableau 10 capacité de stockage des produits

Nature des produits stockés	Capacité de stockage	Conditions de stockage
Butane	4 000 m <sup>3</sup>	- 02 sphères d'une capacité unitaire de 2 000 m <sup>3</sup>
Propane	300m <sup>3</sup>	- 02 cigares d'une capacité unitaire de 150 m <sup>3</sup>

### 3.1.2. Description des réservoirs de stockage de propane et de butane

Le CE 171 Ain Oussera est doté de deux (02) sphères butane d'une capacité unitaire de 2 000 m<sup>3</sup> et deux (02) cigares propane d'une capacité unitaire de 150 m<sup>3</sup>.

Le butane et le propane sont stockés à température ambiante sous leur pression de vapeur saturante. Les stockages sont situés à l'intérieur d'une cuvette de rétention. Un dispositif d'arrosage fixe permet d'arroser les réservoirs en cas de nécessité pour les refroidir lorsqu'ils sont soumis à un feu ou au rayonnement thermique d'un feu voisin.

Chacun de ces réservoirs dispose des éléments de sécurité suivants :

- Un indicateur de pression,
- Un indicateur de température en zone supérieure,
- Un système de jaugeage,
- Des soupapes de sécurité.
- Une ligne d'alimentation en GPL.
- Une ligne de soutirage en phase liquide.
- Une ligne d'équilibrage Gaz.
- Une ligne de retour liquide.
- Une ligne de purge.
- Des vannes (manuel et hydraulique).
- Une rampe d'arrosage.



Figure 5 cigares propane.

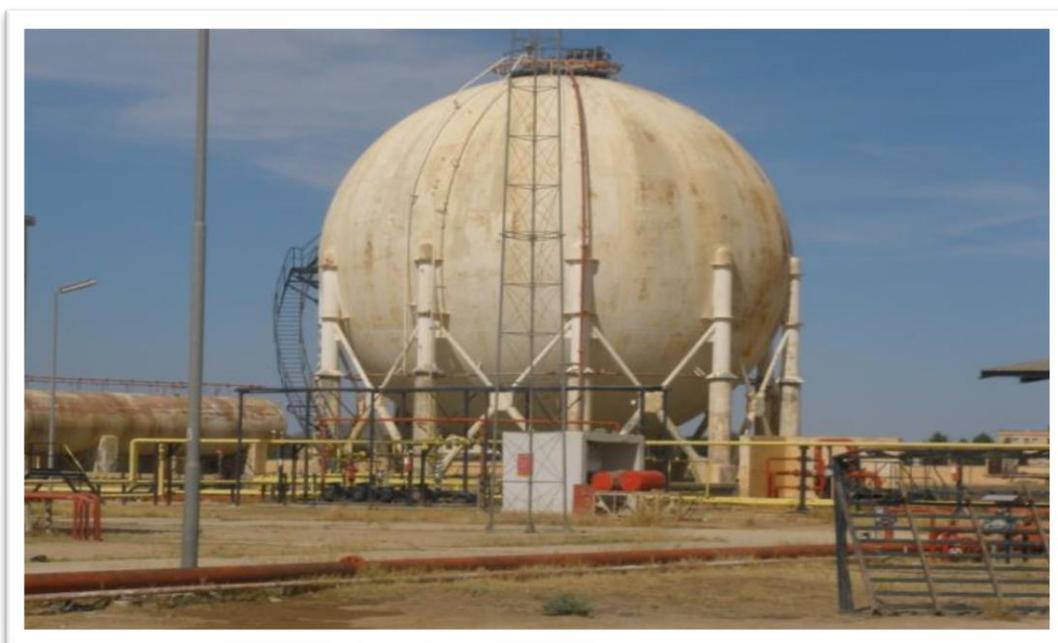


Figure 6 sphère de butane

### 3.1.3. Le poste de chargement/déchargement

Le CE 171 Ain Oussera dispose de trois (03) postes dépotage dont deux pour le déchargement et un pour le chargement, équipés de bras articulés. Ce sont principalement des camions porteurs vrac qui utilisent ces postes.



Figure 7 zone de chargement/déchargement

#### 3.1.4. Pomperie GPL

La Pomperiez GPL comprend cinq (05) pompes GPL dont les caractéristiques sont reportées dans le tableau ci-dessous

Tableau 11 pompes GPL

N° Marque	Produit Débit horaire	Pompe		Moteur électrique	
		Puissance (KW)	Vitesse (Tr/Min)	Marque	Débit horaire
01	Mixte	SIHI	30 m3/h	22	1 460
02	Mixte	SIHI	30 m3/h	22	1 460
03	Mixte	SIHI	15 m3/h	11	1 440
04	Mixte	SIHI	30 m3/h	22	1 460
05	Mixte	WORTHINGT ON	40 m3/h	30	2 960

#### 3.1.5. La zone de stockage des bouteilles

**D'EMPLISSEUR – CE 1731 AIN OUSSERA – W. DJELFA**

Située à proximité du hall d'emplissage, l'aire de stockage des bouteilles est un espace libre bitumé à ciel ouvert. La zone s'étend sur une superficie d'environ 10 000 m<sup>2</sup>.

Les bouteilles de gaz sont palettisées dans des casiers métalliques. Elles sont stockées selon trois (03) modes

- Les bouteilles vides sont stockées en palettes superposées à hauteur de six palettes au maximum,
- Les bouteilles pleines sont stockées en palettes superposées à hauteur de 04 au maximum
- Et les bouteilles réformées sont stockées séparément.

En outre, Les palettes sont séparées par des halls afin d'assurer le passage des agents de sécurité, en cas de nécessité.



**Figure 8 Aire de stockage bouteilles propane / butane**

**3.1.6. Station d'avitaillement gasoil**

La station de ravitaillement gasoil est dotée d'un volucompteur situé à proximité de l'entrée principale du site et d'un réservoir enterré de gasoil d'une capacité de 10 000 litres.

**3.2. Classement de l'établissement**

En application du **Décret exécutif n° 21-319** du 5 Moharrem 1443 correspondant au 14 août 2021 relatif au régime d'autorisation d'exploitation spécifique aux installations et ouvrages des activités d'hydrocarbures ainsi que les modalités d'approbation des études de risques relatives aux activités de recherche et leur contenu, CENTRE EEMPLISSEUR - CE 171 Ain Oussera – W. DJELFA est classé de :

Tableau 12 CLASSEMENT CENTRE EEMPLISSEUR - CE 1731 Ain Oussera – W.  
DJELFA

<b>INSTALLATION /OUVRAGES RELEVANT DES HYDROCARBURES</b>	<b>DESIGNATION DE L'ACTIVITE</b>
<b>A.8. Installation de remplissage de Gaz inflammables liquéfiés</b>	Remplissage de gaz inflammable liquéfié : La quantité susceptible d'être présente dans l'installation étant supérieure ou égale à 200 t
<b>A.9. Installation de stockage de Gaz inflammables liquéfiés y compris les installations de chargement ou de déchargement associées à ces stockages</b>	Stockage de gaz inflammable liquéfié : La quantité susceptible d'être présente dans l'installation étant supérieure ou égale à 200 t

### 3.3. Évaluation de l'accidentologie

Dans ce paragraphe sont recensés et analysés les accidents survenus d'une part sur les installations concernées de l'étude de dangers, d'autre part sur des installations similaires.

Rappelons que l'objectif de l'analyse de l'accidentologie n'est pas de dresser une liste exhaustive de tous les accidents ou incidents survenus, ni d'en tirer des données statistiques. Il s'agit, avant tout, de rechercher les types de sinistres les plus fréquents, leurs causes et leurs effets et les mesures prises pour limiter leur occurrence ou leurs conséquences.

#### 3.3.1. Bases de données consultées

L'accidentologie relatée ci-après résulte de la consultation principalement de :

La base ARIA (Analyse, Recherche et Information sur les Accidents) du BARPI (Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industrielles – Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire) qui recense et analyse les accidents et incidents, survenus en France ou

à l'étranger, depuis le 1er janvier 1992 (date de création du BARPI). Les événements les plus graves qui ont pu se produire avant 1992 sont également répertoriés (6% des accidents français ou étrangers recensés dans ARIA sont antérieurs à 1988),

- La base de données MARS (Major Accident Reporting System) du MAHB (Major

D'EMPLISSEUR – CE 1731 AIN OUSSERA – W. DJELFA

Accident Hazards Bureau – Europe an Commission Joint Research Centre – Italie) qui reporte plus de 450 accidents majeurs s'étant produit depuis 1930,

- Le retour d'expérience de NAFTAL.

3.3.2. Retour d'expérience en Algérie

Tableau 13 L'accidentologie liée aux installations de GPL en Algérie

Accident/Lieu	Equipement	Cause	Conséquence
2004ELKHEMIS	Bras de chargement /	/	Flash
2004-BLIDA	Canalisation en terrée Du poste chargement	Corrosion interne	Fuite GPL non enflammée
2005- BERRAHAL	Soupape déligne	Dysfonctionnement de la Soupape	Fuite GPL non enflammée
2005-Bourdj Bou Arreredj	Soupape d'une citerne	Dysfonctionnement de la Soupape	Fuite GPL non enflammée
2007-SKIKDA	Canalisation6"	Corrosion interne	Fuite GPL non Enflammée
2007- BERRAHAL	Soupape d'une citerne	Augmentation de pression	Fuite GPL non enflammée
2007-PORTBEJAIA	Canalisation6"	Détérioration d'un joint	Fuite GPL non Enflammée
2009-SBA	Pipe Arzew- SBA-Tlemcen	Travaux d'excavation d'une Société chinoise CETIC	Fuite GPL non enflammée
2009-ARZEW	Citerne	Rupteur du joint d'étanchéité Dû au mauvais serrage	Fuite GPL non enflammée
Mardi31Août2004(J etéeM6/GP1/Z)	Brasde chargement	-Outillage - Frottement entre brides (création de l'électricité statique)	Fuite propane enflammée
2009-SIDIKHALED	Citerne	Arrachement de la vanne de purge dû à L'usure du filetage	Fuite GPL non enflammée
2009-KHROUB	Soupape de ligne	Elévation de la température	Déclenchement Soupape
2009-PORTBEJAIA	Canalisation	La rupture de la canalisation est provoquée par un Emân œuvre d'une Remorque de l'EPB	Fuite

**3.3.2.1. Accidentologies survenues dans les centres de NAFTAL**

Le 23/03/2002

Lieu : Centre enfûteur AIN OUSSARA

Éclatement d'une bouteille de B13kg réceptionné du centre enfûteur AIN OUSSARA en date du 16/03/2002, l'accident est dû au sur emplissage de la bouteille.

Le 29/05/2002

Lieu : Mini centre enfûteur de TISSEMSILT

Déflagration d'une bouteille de gaz propane entreposée en stock, l'accident est dû à l'affaiblissement du métal (corrosion avancée).

Le 27/07/03 Saida

Lieu : Centre enfuteur de Saida

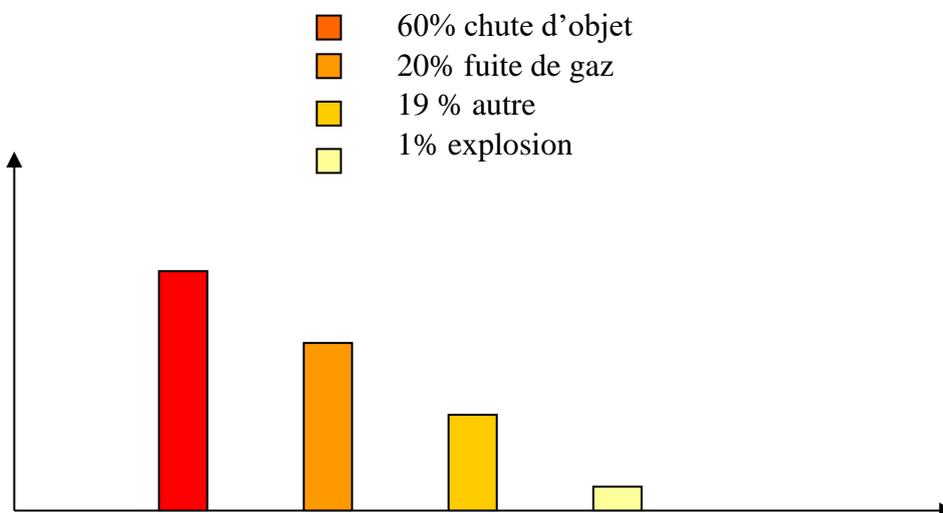
Déflagration d'une bouteille de gaz propane (la bouteille est fabriquée par le constructeur 8MLF en date du 1960, la bouteille présente une corrosion interne en profondeur à l'endroit de l'éclatement.

14/10/2003 BATNA

Lieu : centre enfuteur de BATANA

Fuite importante de produit lors d'une intervention technique sur la sphère butane d'une capacité de stockage de 2000m<sup>3</sup>, en dévissant la seconde, le raccord du puits thermique s'est dévissé également, une fois la sonde, le puits thermique a été éjecté sous la pression du gaz butane, l'accident est dû à la méconnaissance du matériel et des équipements.

**3.3.2.2. Répartition des accidents par phénomène au niveau du centre enfuteur de AIN OUASSARA entre 2000 et 2009**



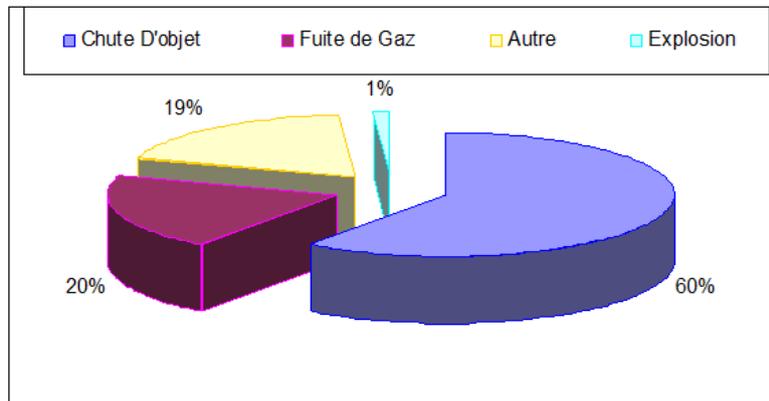
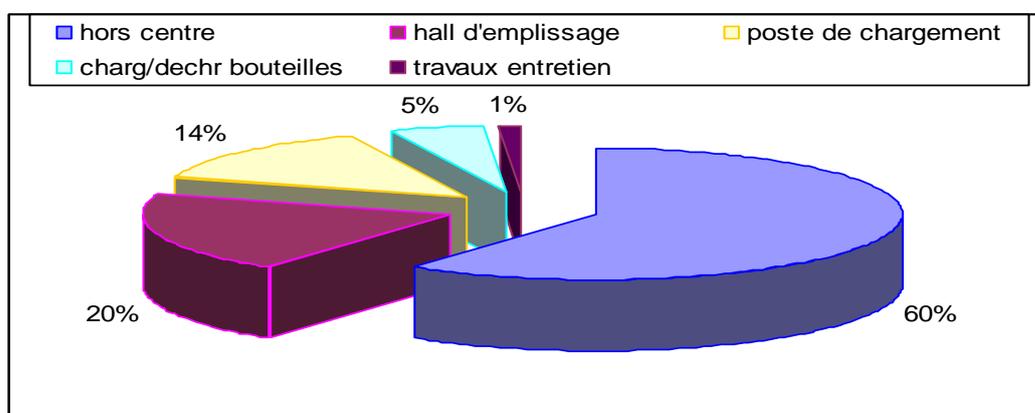
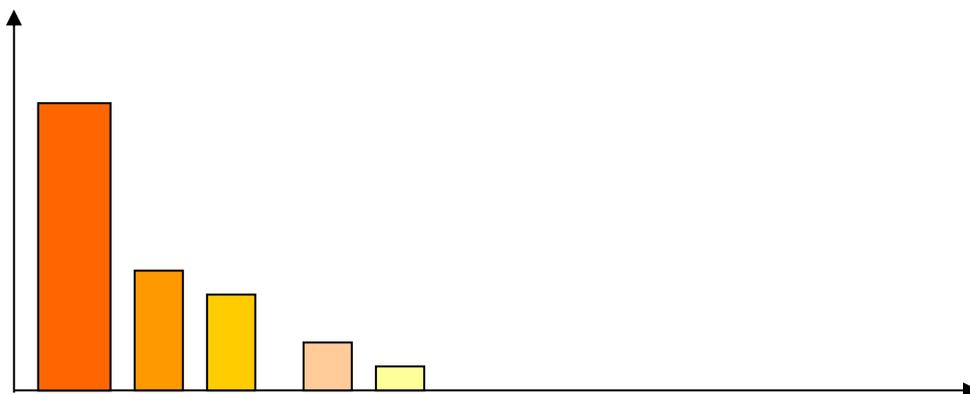


Figure 9 répartition des accidents survenus au NAFTAL

- 60% hors centre (chez la clientèle)
- 20% le hall d'emplissage
- 14% poste de chargement
- 5% Chargement et déchargement des bouteilles
- 1% travaux d'entretien



### **3.3.3. Retour d'expérience à l'échelle international**

L'inventaire des accidents impliquant du GPL a été mené à l'échelle internationale, car cela permet un plus grand champ d'observation, ce type d'installations étant relativement analogue dans le monde entier.

Cette recherche est basée sur la base de données ARIA du Bureau d'Analyse des Risques et des Pollutions Industrielles, rattaché au Service de l'Environnement industriel du "Ministère de l'écologie et du développement durable en France DPPR / SEI / BARPI".

Les mots qui ont été utilisés pour la recherche d'accidents sont les suivants :

- "Propane" ou "GPL" ou "gaz liquéfié" ou "butane" ou "dépôt", Sur la période comprise entre janvier 1900 et le 31 décembre 2005 :
- 722 accidents ont été recensés avec cette requête concernant les GPL,

La base de données ARIA fournit également une analyse détaillée sur le thème "ruptures de canalisations sur sites industriels".

Parmi ces inventaires, il est important de rappeler que sont comptabilisés des accidents impliquant des activités et installations sensiblement éloignées de celles analysées dans notre étude, à savoir : accidents de la route impliquant des véhicules GPL, déraillement de wagons-citernes, accidents domestiques liés à l'utilisation de petites bouteilles de gaz, déchargement de produits vrac, etc.

Ainsi, afin de mieux cerner l'accidentologie, les accidents impliquant des installations éloignées des installations de GPL du projet ont donc été écartés de l'inventaire. Cet inventaire "épuré" sélectionnant les accidents les plus "instructifs", est fourni en annexe 02. Il est constitué de 44 références.

Ces accidents illustratifs, présentés ci-après sous forme de tableau, ont été fonction du type d'installations concernées : canalisations ou réservoirs.

3.3.3.1. Canalisation

Tableau 14 Synthèse de l' accidentologie liée aux canalisations

	Accident	Equipment	Cause	Consequence
1	N° 27455 - 29/06/2004 - FRANCE - 63 -COURNON-D'AUVERGNE	Canalisation de gaz	Percement suite à des travaux de terrassement	Fuite de gaz Evacuation d'une gare et d'un restaurant (12 personnes)
2	N° 19538-26/11/2000-FRANCE - 76 - PETIT-COURONNE	Canalisation de 8" alimentée en GPL	Enlacement suite à corrosion interne	Explosion et formation d'un nuage de gaz
3	N° 19827-24/11/2000-AUSTRALIE - 00 - VICTORIA	Canalisation de transport de gaz Naturel	Rupture causée par un engin de terrassement	Fuite de gaz et évacuation d'une cinquantaine de Personnes
4	N°15710-20/06/1999-FRANCE - 93 - NOISY-LE-SEC	Vanne à vis sur canalisation	Vanne fissurée au niveau du siège du clapet suite à un accident de la route (Canalisation percutée par un véhicule)	Fuite de gaz
5	N°20345-25/03/1999-FRANCE - 13 - MARTIGUES	Canalisation	Mise a l' air libre d'une canalisation non Parfaitement dégazée	Emission de 1m3 de butane a l' atmosphère
6	N°21886-01/02/1999-FRANCE - 67 - REICHSTETT	Canalisation de soutirage de GPL	Sous épaisseur importante de la canalisation due à des problèmes D'érosion	Aucune
7	N°13333-12/05/1998-FRANCE - 972 - LE LAMENTIN	Flexible	Flexible désolidarise de son raccord car non adapte à cette opération (PMS Inferieure a la pression de tarage)	Flash Installations voisines Endommagées
8	N°6655-26/11/1994-NIGERIA-00-OBI-OBI	Canalisation GPL	Travaux de soudage	Explosion Nombreuses victimes

	Accident	Equipement	Cause	Conséquence
9	N°5675- 29/07/1994- FRANCE-38- ROISSARD	Canalisation enterrée de propane	Foudre et proximité de la canalisation Enterrée en cuivre avec IE parafoudre Dysfonctionnement du déclencheur-détendeur Vanne manuelle grippée	Inflammation puis fuite alimentée après l'extinction Evacuation de 124 personnes
10	N°15030- 01/12/1993- FRANCE-13-FOS- SUR-MER	Canalisation de GPL	d'un bras mort (piquage) sur une canalisation de 4"	Fuite de 500 L de GPL
11	N°19328- 12/11/1993- ALLEMAGNE - 00 -EBERSBACH	Soupape de sécurité sur une conduite	Desserrage des vis de la bride de la soupape en présence de matériel non ATEX	Fuite de propane suivie d'une déflagration et d'une inflammation 3 blesses dont 1 grave
12	N°4472- 04/05/1993 FRANCE-45- MALESHERBE S	Canalisation d'alimentation de propane	Rupture de la canalisation au niveau d'un Organe de sectionnement suite à des impacts accumulés par un chariot élévateur	Explosion et début d'incendie
13	N°9185- 24/08/1992- ALLEMAGNE - 00- MARKGRONINGEN	conduite aérienne de gaz	Arrachage de la conduite par un chariot élévateur	Fuite de butane Evacuation de l'usine
14	N°9188-28/05/1992- ALLEMAGNE-00- BOEHLLEN	Flexible	Flexible non étanche	Fuite de 1 t de GPL Inflammation de nuage de gaz 2 blesses
15	N°1836-01/04/1990- AUSTRALIE - 00 - SYDNEY	Tuyauterie	Fuite non explicitée sur une tuyauterie Réservoirs interconnectés par des Vannes restées ouvertes	Incendie généralisé du site BLEVE Evacuation de 10 000 Personnes

			Panne des pompes du réseau incendie	
16	N°17691 - 30/09/1982- FRANCE-27- VERNEUIL- SUR-AVRE	Canalisation de propane	Canalisation perforée par une pelle mécanique	Fuite de propane
17	N°7274- 03/02/1979- ETATS- UNIS-00-LINDEN	Bras mort d'une tuyauterie	Rupture non explicitée du bras mort	Le nuage de gaz s'étendant SL Une surface de 6000 m <sup>2</sup> et une hauteur de 1,5 m lorsqu'il s'enflamme et explose
18	N°4914-20/07/1977- ETATS-UNIS - 00 - RUFFCREEK	Pipeline de propane	Rupture du pipeline à la suite de phénomène de corrosion ainsi que des contraintes physiques auxquelles il est soumis	Inflammation du nuage, formation d'une torchère 2 morts - 57 blessés à bétails carbonisés

3.3.3.1.1. Réservoirs De GPL

Tableau 14 Synthèse de l' accidentologie liée aux Réservoirs De GPL

	Accident	Equipment	Cause	Conséquence
1	N°31033-19/11/2005- FRANCE-07-LE POUZIN	Citerne enterrée de 1t de butane	Travaux avec Bulldozer	Fuite de gaz non enflammée Evacuation de 12 personnes
2	N° 29934-01/06/2005- RANCE-38-VOREPPE	Citerne de 8000 l de propane imbriquée dans un dispositif de 4 citernes identiques	Vanne de vidange fuyarde	Fuite de gaz non enflammée Evacuation de 17 employés
3	N° 29874-19/05/2005- FRANCE- 74 –SAMOENS	Citerne de 3,5 t de propane	Glissement de terrain	Un toit se couche sur les soupapes de sécurité sans Entraîne de fuite
4	N° 28018-16/09/2004- FRANCE- 74 –SERVOZ	Réservoir enterre de 1,4 t de propane	Fuite au niveau d'un écrou, sur la tête de laciterne	Fuite de gaz non enflammée Evacuation de 158 personnes
5	N° 29622-10/04/2005- FRANCE-28-FONTAINE- LA-GUYON	Réservoir de 12 m3 de propane	Fuite au niveau du presse-étoupe d'une jaugerotative	Légère fuite de gaz non enflammée
6	N° 28442-01/09/2004- FANCE-35-VERN-SUR- SEICHE	Réservoir "petit vrac" de 10 m3 de propane	Réparation non maitrisée d'une fuite détectée au niveau d'une soupape. Filetage et clapet porte-soupape détériorés Par un montage en force	Fuite de gaz non enflammé
7	N° 27415-14/06/2004- FRANCE-22-UZEL	Sphère de 2000 m3 de propane	Trou de moins de 1mm dans une tubulure de 1" cause par de la corrosion	Fuite de gaz non enflammée

Chapitre : 3

ETUDE DE CAS : ETUDE DE DANGER DE CENTRE  
D'EMPLISSEUR – CE 1731 AIN OUSSERA – W. DJELFA

8	N° 27114-17/05/2004- FRANCE - 50 - SAINT- JAMES	Citer ne de propane	Vanne de purge laissée ouverte	Fuite de gaz non enflammée. Evacuation de 250 elves
9	N°24107-12/12/2002- PAYS- BAS - 00 - ROTTERDAM	Réservoir de gaz liquéfié	Soupape de sécurité restée ouverte à causedu gel de la tuyauterie	Formation d'un nuage de gaz non enflamme
10	N°23871 -31/10/2002- RANCE- 13-MARTIGUES	Sphère de propane Ouverture d'une soupape de surpression	Fuite de gaz non enflamme	Fuite de gaz non enflamme
11	N° 19913-07/01/2001 - ETATS-UNIS-00- TRUTH OR CONSEQUENCE	Cuve de propane	Arrachage d'une vanne causée par lapercussion d'un camion	Feu puis explosion du réservoir Explosion d'autres réservoirs Effet domino.
12	N°19459- 19/12/2000- ETATS-UNIS-00-CARY	Réservoir de propane	Non spécifique	Emissions de vapeurs de propane 12 personnes victimes de malaises 120
13	N°20168-28/11/2000- RANCE - 63 - CLERMONT-FERRAND	Citerne de GPL	Raccord du manomètre farad	Fuite de gaz non enflamme
14	N°19266- 12/11/2000- ETATS-UNIS - 00 – PEARL CITY	Réservoir de propane	Accrochage d'une vanne par un chariot Élévatoire	Futile de gaz non enflammée
15	N° 9520-25/01/2000- FRANCE-76-SAINT- ETIENNE-DU-ROUVRAY	Réservoir de 6,5 t de propane	Joint défectueux au niveau d'une bride pleine(dimension non adaptée à la bride)	Fuite de gaz non enflamméeEvacuation de 8 personnes
16	N° 8562-04/01/2000- PISTAN - 00 - MALL NAU	Reservoir cylindrique de GPL	Court-circuit	Explosion du reservoir
17	N°14225-03/11/1998- RANCE- 34 - LODEVE	Cuve de 107 m <sup>3</sup> de propane	Manomètre défaillant Erreur humaine (desserrage prématurée dutrou d'homme et utilisation de matériel non	Fuite de gaz enflammée3 ouvriers hospitalisés

18	N 12009-19/10/1997- FRANCE-45- NOGENT-SUR- VERNISSON	Réservoir de 45 t de propane	Fuite causée par l'ouverture d'une soupape de sécurité consécutive à une montée en pression du réservoir suite au dysfonctionnement d'un pressostat	Fuite de gaz non enflammée
19	N°12203-22/03/1996- FRANCE-80- BERNAVILLE	Réservoirs aériens de propane	Effondrement d'un mur entraînant l' arrachement des brides et des canalisations d'alimentation	Fuite de gaz non enflammée
20	N°7239-05/09/1995- FRANCE-68- HEGENHEIM	Citerne de 2000 L de propane	Mauvaise maintenance provoquant l' arrachement d'une soupape	Fuite de gaz et explosion 1 brûlé grave
21	N°4011 -21/01/1992- FRANCE- 13-FOS- SUR-MER	Wagon-citerne de propane	Non spécifiée	4 ouvriers "intoxiqués" dont un mortellement
22	N°48- 13/05/1988- ITALIE- 00- SANT'ANGELO LECORE	Réservoir enterré de GPL	Soupape restée ouverte	Fuite de gaz de longue durée sans inflammation
23	N°13002-23/02/1992- COREE DU SUD-00- KWANGJOO	Réservoir de GPL	Un camion sur une aire en pente se met en mouvement et heurte le réservoir	Explosion 16 blessés et 20 000 riverains évacués
24	N°6813-30/08/1989- ALLEMAGNE - 00 - STUTTGART	Wagon de propane liquide	Défaut de formation	Explosion 2 morts et 5 blessés
25	N°7122-30/05/1978- ETATS-UNIS - 00 - TEXAS CITY	Sphère de 800 m <sup>3</sup> d'isobutane	Défaillance d'un détecteur de niveau Mauvais fonctionnement d'une soupape	Fissure le long d'une canalisation de soudure Feu torche et BLEVE 17 morts et 10 blessés
26	N°1 - 04/01/1966- FRANCE-69 – FEYZIN	Sphère de 1200 m <sup>3</sup> de propane	Givrage et blocage de vannes en position ouverte suite au non-respect d'une procédure	Nuage de gaz enflammé puis feu torche puis BLEVE 18 morts et 84 blessés

**3.4. Identification de tous les facteurs de risques****3.4.1. Identification les risques intrinsèques****3.4.1.1. Identification des dangers lies aux produits**

Les produits stockés sur le site sont des produits « extrêmement inflammable » employés auquotidien, dans la vie courante, destinés au public. Ces produits sont néanmoins des produits pouvant présenter un danger d'incendie et d'explosion. Ces produits sont présentés dans le tableau page suivante.

**Tableau 15 POTENTIELS DES DANGERS DES PRODUITS**

Produit présent sur le site	Propriétés physiques / état physique	Composition / nature	Conditionnement	Dangers	Risques
Butane	Gaz liquéfié, Combustibles, extrêmement inflammables	Hydrocarbures saturés, molécules composées d'hydrogène et de carbone(C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> ).	Cigare de 100 m <sup>3</sup> Bouteille de 13kg	extrêmement inflammable, équipement sous pression	Explosion / incendies Formation de BLEVE au cours d'un incendie
propane	gaz liquéfié, Combustibles, extrêmement inflammables	hydrocarbures saturés, molécules composées d'hydrogène et de carbone(C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> ).	Bouteille de 11kg Bouteille de 35kg	extrêmement inflammable, équipement sous pression	Explosion / incendies Formation de BLEVE au cours d'un incendie
Gas-oil	Produits sous forme liquide, Carburant diésel, inflammables		Cuve de 30 m <sup>3</sup>	Inflammable, fumée toxique,	Incendie, pollution <b>Incendie</b> (point d'éclair >55°c T° d'auto-inflammation>250 °c) <b>Déversement accidentel</b>

**3.4.1.2. Identification des dangers liés aux équipements et aux utilités**

Les activités du CENTRE D'EMPLISSEUR - CE 171 AIN OUSSERA – W. DJELFA mettent en jeu peu d'équipements et d'installations sources de dangers. Les dangers sont principalement liés aux propriétés physico-chimiques des produits stockés. Concernant les équipements, nous pouvons relever les sources de dangers suivantes :

- Mécaniques : dysfonctionnement des différents éléments mécaniques des pompes, des compresseurs ainsi que ceux des moteurs électriques de l'unité par rupture, blocage de mécanismes, usure des pièces, ... pouvant entraîner l'endommagement du matériel (destruction d'éléments, incendie...) et des effets sur les employés (brûlures, blessures, traumatismes divers) ;
- Electriques : rupture des circuits, endommagement des câbles pouvant entraîner des courts-circuits, être à l'origine d'incendie ou d'explosion, causant des blessures aux employés (choc électrique, brûlure, décès). Le matériel électrique présent dans les zones à risque d'explosion doit répondre aux exigences réglementaires de la directive européenne ATEX 1999/92/CE du 19 décembre 1999

Ils concernent aussi les éléments suivants :

- Les appareils à pression de gaz,
  - Cigare de butane,
  - Bouteilles de butane et propane.
  - Ballon d'air
- Les circuits de fluides
  - Canalisations de butane
  - Les canalisations d'air comprimé

En cas de rupture de ces circuits, le risque de blessure pour les personnes correspond à des blessures par la projection d'éclats et à des blessures corporelles (coupure, brûlures).

Ces ruptures vont entraîner des dysfonctionnements des équipements et endommager le matériel, voire être à l'origine d'incidents plus importants.

- Les appareils de levage et de manutention.
  - Les engins de manutention (chariots élévateurs) pouvant entraîner la chute ou la perforation des contenants

### Chapitre : 3

### ETUDE DE CAS : ETUDE DE DANGER DE CENTRE D'EMPLISSEUR – CE 1731 AIN OUSSERA – W. DJELFA

- Les camions de transport produit
  - Les camions citerne de livraison butane vrac
  - Les camions de livraison butane conditionné en bouteilles
  - Camion-citerne de livraison de gasoil

Ces équipements peuvent générer des accidents de circulation (collusion).

Les risques liés à la circulation des véhicules et à la promiscuité entre le personnel et les engins sont :

- Endommagement des éléments de la centrale,
- Endommagement d'un autre véhicule par collision,
- Blessure du conducteur ou du passager par collision entre véhicules, ou collision avec un obstacle,
- Blessure par renversement, écrasement d'un piéton par un engin.

La vitesse des engins sera limitée sur le site (20 km/h maximum sur les pistes) et ils seront équipés d'avertisseurs sonores. Un entretien et un contrôle adapté et régulier des engins sera réalisé. Un plan de circulation a été établi pour indiquer aux véhicules le sens de circulation (Unique pour toutes les pistes) afin de garantir une sécurité maximale. Il sera évité au maximum le croisement entre les piétons, les engins et les divers véhicules.

**Tableau 16 RESUME DES RISQUES DUS A L'INSTALLATION**

Equipement	Risques associés
Appareils à pression de gaz	Explosion / Incendie
Circuits de fluides (butane, gas-oil, air comprimé)	Blessure corporelle Déversement accidentel Incendie
Installations électriques	Electrocution, choc, brulure, décès Incendie
Appareils de manutention Véhicules	Collusion, renversement, Blessure corporelle, Endommagement des installations, Déversement accidentel

**3.4.2. Identification les risques extrinsèques****3.4.2.1. Identification des dangers liés à l'environnement****Tableau 17 Dangers liés à l'environnement naturel**

Origine du danger	Événements redoutés	risque
Séismes	Endommagement des structures	Faible Respect des normes de construction
Foudre	Perte de matériels électriques /destruction des Installations, incendie	Faible Présence paratonnerre
Mouvements deterrain	Destruction des installations, endommagement des structures	Négligeable
Inondation	Le site n'est pas s'inscrit dans le périmètre d'un PPRI (plan de prévention risque inondation)	Faible
Canicule	Echauffement possible de certains produits (produits contenus dans les cigares et bouteilles de butane)	Faible Présence refroidissement

**3.5. Analyse des risques et leurs conséquences description des mesures de prévention et de protection****3.5.1. Analyse préliminaire des risques**

L'analyse préliminaire des risques introduit une cotation des risques en termes de probabilité d'occurrence, de gravité des effets.

L'analyse préliminaire des risques vise à :

- a. Identifier les événements redoutés, leurs causes (événements initiateurs) et leurs conséquences (phénomènes dangereux et effets engendrés)

### Chapitre : 3

## ETUDE DE CAS : ETUDE DE DANGER DE CENTRE D'EMPLISSEUR – CE 1731 AIN OUSSERA – W. DJELFA

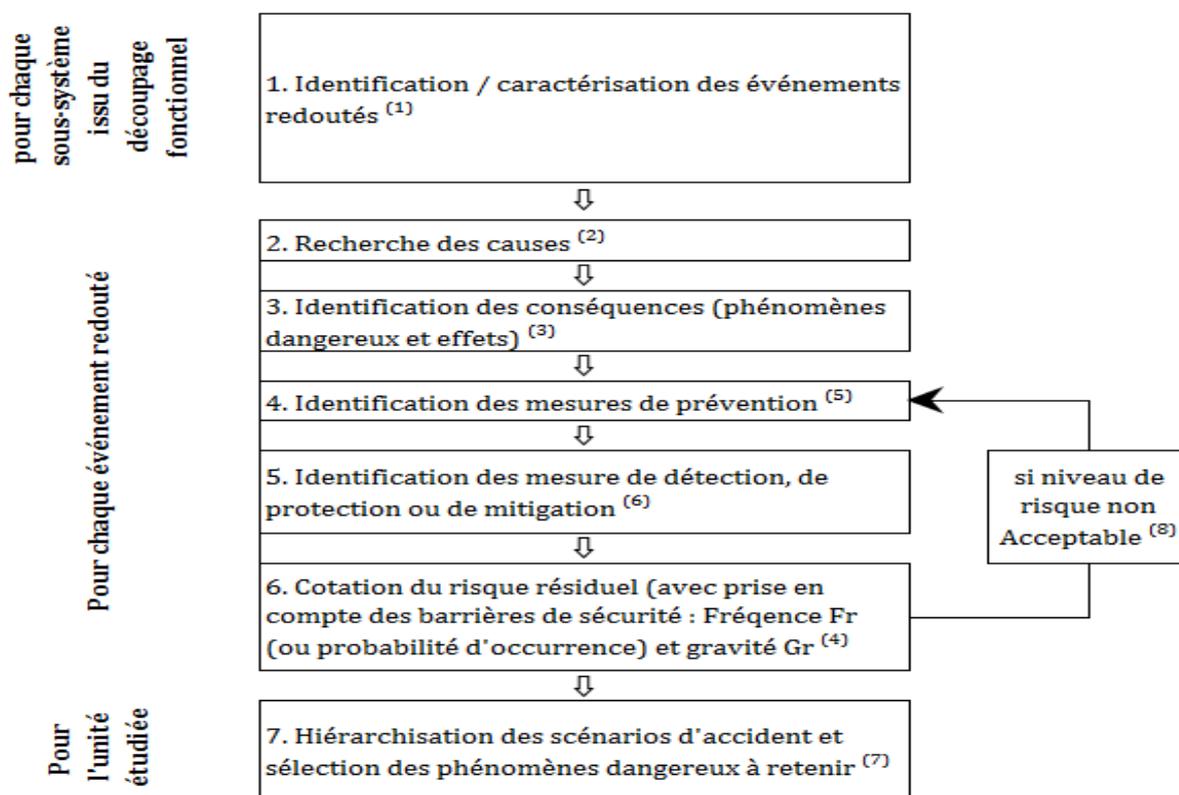
b. Lister les mesures de prévention, de détecteur et de protection ou limitation prises ou envisagées

c. Évaluer les classes de probabilité d'occurrence et de gravité, ainsi que la cinétique de chaque phénomène dangereux identifié

d. Sélectionner les phénomènes dangereux majeurs, c'est-à-dire susceptibles de conduire à des effets en dehors du site, et devant, de ce fait, faire l'objet d'une analyse détaillée des risques

Ce type d'analyse systématique permet aussi de donner une réponse adaptée aux différents risques identifiés, pour diminuer les risques liés à l'exploitation de l'installation projetée à un niveau acceptable. Les solutions apportées doivent être conformes à la législation et à la réglementation en vigueur, aux règles internes et aux recommandations professionnelles.

### 3.5.2. Méthodologie



(1) D'une manière très générale, les événements redoutés concernent les points intrinsèquement faibles du confinement (flexibles, brides, garniture de pompes ...), les capacités pouvant être soumises à des surpressions internes, etc.

La caractérisation de ces événements redoutés concerne la nature et la dimension de la brèche conduisant à la mise à l'atmosphère de produits dangereux.

(2) La recherche des causes consiste à dresser une liste des facteurs qui, seuls ou combinés entre eux, sont à l'origine de la situation dangereuse. Parmi les causes envisageables, on peut citer une corrosion, fatigue ou usure, une erreur humaine, une agression externe (effets domino, foudre ...), etc.

(3) L'identification des conséquences consiste à décrire le phénomène dangereux résultant (explosion, feu de nappe ...) et les effets associés (flux thermiques, toxicité ...) en faisant abstraction des barrières de sécurité (= risque potentiel).

(4) Les échelles de gravité et de probabilité utilisées, permettant de quantifier le niveau de risque associé à chacune des situations dangereuses identifiées, sont présentées dans le paragraphe qui suit.

(5) Toutes les mesures de prévention, permettant de réduire la probabilité d'occurrence d'un événement redouté, sont listées.

(6) Toutes les mesures de détection, de protection et de mitigation (réduction des conséquences), permettant de réduire la gravité des conséquences d'un événement redouté, sont listées.

(7) La hiérarchisation et sélection des scénarios à retenir est réalisée à l'aide de la matrice de criticité.

(8) La démarche est itérative : si les mesures de maîtrise des risques existantes ne permettent pas d'atteindre un niveau de risque acceptable, des mesures de sécurité complémentaires sont proposées jusqu'à atteindre un niveau de risque aussi bas que possible, techniquement et économiquement réalisable

### **3.5.2.1. Cotation des scénarios de risque**

Pour apprécier les risques, il convient d'évaluer, pour chaque scénario susceptible d'impacter l'environnement :

- Un niveau de gravité, qui représente l'étendue des conséquences du scénario en cas d'occurrence,
- Un niveau de fréquence, qui correspond à la probabilité pour que le scénario identifié se réalise avec les conséquences déterminées.

Le couple gravité - fréquence donne le niveau de criticité du scénario considéré.

**3.5.2.2. Echelle de cotation en niveau de gravité**

Le niveau de gravité du phénomène dangereux considéré dépend de ses conséquences avec des critères de hiérarchisation basés le nombre de personnes exposées à l'intérieur des limites du port.

**Tableau 18 niveau de gravité du phénomène dangereux**

Niveau de gravité des Conséquences		Zone délimitée par le seuil des effets létaux significatifs	Zone délimitée par le seuil des effets létaux	Zone délimitée par le Seuil des effets irréversibles sur la vie humaine
Désastreux	5	Plus de 10 personnes exposées (1).	Plus de 100 personnes exposées.	Plus de 1 000 personnes exposées.
Catastrophique	4	Moins de 10 personnes exposées.	Entre 10 et 100 personnes exposées.	Entre 100 et 1 000 personnes exposées.
Important	3	Au plus 1 personne exposée.	Entre 1 et 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées.
Sérieux	2	Aucune personne exposée.	Au plus 1 personne exposée.	Moins de 10 personnes exposées.
Modéré	1	Pas de zone de létalité hors de l'établissement		Présence humaine Exposée à des effets Irréversibles inférieure où égale à « une personne ».
(1) Personne exposée : en tenant compte le cas échéant des mesures constructives visant à protéger les personnes Contre certains effets et la possibilité de mise à l'abri des personnes en cas d'occurrence d'un phénomène dangereux si la cinétique de ce dernier et de la propagation de ses effets le permettent.				

Lors de l'évaluation préliminaire des risques, les niveaux de gravité sont estimés de façon qualitative, sur :

- La base de retours d'expérience (retour d'expérience interne et externe au site),
- Le jugement d'expert.

Les niveaux de gravité proposés à ce stade de l'analyse des risques sont souvent (et volontairement) majorants. L'analyse détaillée des risques et la quantification des effets (modélisation) des phénomènes dangereux majeurs permettront a posteriori de préciser ces niveaux.

**3.5.2.3. Echelle de cotation de niveau de probabilité**

La grille de cotation de la fréquence retenue repose sur une estimation de la fréquence d'apparition des causes en l'absence de barrières de sécurité techniques ou organisationnelles.

Tableau 19 estimation de la fréquence annuelle

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

Une estimation de la fréquence annuelle d'occurrence de chaque cause a été déterminée :

- Soit de manière quantitative si l'industriel possède un Retour d'Expériences suffisamment fiable (ex :  $2 \text{ opérateur} \leq 10^{-2} \rightarrow$  cotation 2, ...),
- Soit de manière qualitative par le groupe de travail (ex : défaillance de l'allumage de la chaudière : "événement", ...).

#### 3.5.2.4. La cinétique

On définit 2 niveaux de cinétique d'évènements accidentels :

- Cinétique lente : le développement du phénomène accidentel, à partir de sa détection, est suffisamment lent ( $\gg 30$  minutes) pour permettre de protéger les populations exposées avant qu'elles ne soient atteintes.
- Cinétique rapide :  $\leq 30$  minutes (exemple : feu de torchère, feu de cuvette, BLEVE, feu de cellule, dispersion de produits ou de fumées toxiques).

L'estimation de la cinétique d'un scénario d'accident permet de valider l'adéquation des mesures de protection prises ou envisagées

**3.5.2.5. Grille MMR**

La finalité de cette analyse préliminaire des risques est de statuer sur la criticité (probabilité x gravité) de chaque scénario en les plaçant dans la matrice MMR suivante (matrice concernant les établissements existants faisant l'objet d'une nouvelle demande d'autorisation) :

**Tableau 20 Probabilité gravité**

Gravité des conséquences sur les personnes exposées	Probabilité				
	1	2	3	4	5
Désastreux	MMR rang 2	MMR rang 1	NON rang 2	NON rang 3	NON rang 4
Catastrophique	MMR rang 1	MMR rang 2			
Important	MMR rang 1	MMR rang 1	MMR rang 2		
Sérieux			MMR rang 1	MMR rang 2	
Modéré					MMR rang 2

3.5.3. Synthèse de l'analyse préliminaire de risque

Les résultats de l'analyse préliminaire de risques sont présentés sous forme de tableaux relatifs à chaque zone étudiée et sont présentés en dessous.

**Tableau 21 l'analyse préliminaire des risques**

Situation dangereuse	Causes	Conséquences	P0	G0	Mesures de sécurité prévues
<p>A : Perte de confinement des réservoirs butane / Propane</p>	<p>Surpression : - Augmentation de la température. - Débordement/ sur remplissage du réservoir - Défaut de régulation de la température et de la pression du butane.  → Température haute Source extérieure de chaleur → Débordement du réservoir Débit d'alimentation trop important Défaut de suivi du niveau des réservoirs</p>	<p>- Dispersion de butane/propane gazeux :  UVCE (Unconfined Vapour Cloud Explosion) est une explosion de gaz en</p>			<p>Conception et dimensionnement des soupapes de sécurité.  Les réservoirs sont équipés de mesures de niveaux en continu associées à des alarmes de niveau haut et très haut à une alarme sonore.  Présence d'une mesure de niveau continue à l'intérieur des réservoirs associée à l'arrêt du flux de butane /propane liquide en provenance des camions citernes, sur niveau très haut.  Présence permanente et fixe de détecteurs de gaz et de flamme sur la zone de stockage de butane/propane.  Détection de fuite de gaz avec utilisation d'un explosimètre avec plusieurs rondes dans la journée.  Les canalisations entrantes dans les réservoirs sont équipées de clapets anti-retour.  Limitation de la présence de personnel dans l'unité (aucun personnel</p>

	<p>atmosphère non confiné ;</p> <p>- Le BLEVE (Bowling Liquide Expansions Vapeur Explosion) est la mise à l'air brutale d'une masse de gaz liquéfiée par L'éclatement de l'enveloppe du réservoir</p>	<p>2</p>	<p>4E</p>	<p>présent en dehors des rondes opérateurs et des opérations de maintenance).</p> <p>Dans le cas d'une feu torche ou de dispersion de butane / propane gazeux, l'équipe d'intervention applique les procédures appropriées :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evacuation de la zone</li> <li>- Isolement de la fuite,</li> <li>- Injection d'eau dans le réservoir fuyard. En complément, des mesures spécifiques peuvent être appliquées par les équipes d'intervention. Dans le cas d'un feu de nappe et d'un incendie à la suite d'une explosion, il y a des moyens de protection incendie installés sur le site et sur la zone de stockage (poteaux incendie, lances monitor).</li> </ul>
	<p>Piquages défectueux (hors transfert de produits) sur réservoirs : soupapes, instrumentations, purges,...</p> <p>- Défaut d'étanchéité, soudures défectueuses</p> <p>- Vannes de purge défectueuses ou défaut sur une soupape</p>	<p>- Feu torche</p> <p>- Asphyxie</p> <p>Dispersion de butane/propane</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Montage des installations par du personnel formé et qualifié.</li> <li>- Contrôle non destructif avant la mise en service (intérieur extérieur).</li> <li>Epreuves réglementaires des installations.</li> <li>- Programme d'inspection et de maintenance.</li> </ul>

	<p>- Ouverture intempestive des canalisations de purge (erreur humaine)</p>	<p>liquide : Brûlure froide - Feu de nappe/Explosion</p>			
	<p>Chocs, projectiles, mouvements de terrain</p>		<p>Circulation limitée, vitesse limitée et plan de circulation. Stabilité des terrains</p>		
	<p>Corrosion</p>		<p>Spécifications techniques des réservoirs. Revêtement anticorrosion et protection cathodique. Programme d'inspection et de maintenance.</p>		
	<p>Opération de maintenance, travaux</p>		<p>Travaux en atmosphère explosive : Procédures particulières, permis de travail par point chaud, ... Formation du personnel et instructions de maintenance.</p>		

Situation dangereuse	Causes	Conséquences	P0	G0	Mesures de sécurité prévues
<b>B</b> :Perte de Confinement des Lignes de butane/propane	Choc, projectiles, mouvements de terrain	Dispersion de butane / propane gazeux : - Feu Torche/Explosion - Asphyxie	2	3	Les fondations sous les réservoirs ont été réalisées pour assurer la stabilité des fondations à long terme.
	Corrosion				Circulation très limitée, vitesse limitée et plan de circulation.
	Opération de maintenance, travaux				Spécifications matérielles et techniques Revêtement anticorrosion. Programme d'inspection et de maintenance Epreuves réglementaires.
	Usure des équipements				Travaux en atmosphère explosive : procédures particulières, permis de travail : point chaud, ... Formation du personnel et instructions de maintenance.
	Coup de béliers/ Vibrations				Programme de maintenance et/ou d'inspection. Limitation du nombre de brides (Canalisations soudées).
	Surpression dans les lignes Vannes aval fermée Bouchage de ligne en aval.				/
					Programme de maintenance et/ou d'inspection. Vannes doublées pour permettre la fermeture d'une canalisation même si la vanne la plus extérieure est gelée.

Situation Dangereuse	Causes	Conséquences	P 0	G 0	Mesures de sécurité prévues
C :Rupture mécanique des compresseurs	Echauffement	Projection de fragment	2	2	Plage de fonctionnement automatisée limitant les risques d'échauffement
	Blocage de la ligne en aval (vanne fermée ou ligne obstruée)				- Présence d'un manomètre - Formation des opérateurs et manuel opératoire.
	Vibration				- Conception du système de motorisation pour ne pas générer de vibrations et pour ne pas être impactée par les éventuelles vibrations générées par les équipements connexes
	Corrosion				Inspection et maintenance
	Perte de contrôle de la rotation				Boucles de régulation des compresseurs (imposant une vitesse de rotation).
	Surpression dans le ballon de réserve d'air				Soupape
	Opération de maintenance				Formation du personnel et manuel opératoire de maintenance.

Situation Dangereuse	Causes	Conséquences	P0	G0	Mesures de sécurité prévues
D : Rupture mécanique d'une pompe	Echauffement de la pompe	Fuites de produit	2	1	Arrêt de la pompe sur débit nul au refoulement
	Vibration	Projection			Conception et installation des pompes afin de ne pas générer de Vibrations et de minimiser l'influence des éventuelles vibrations provenant des autres équipements.
	Corrosion	éfragments			Conception des pompes en matériaux non corrodables ; Programme de maintenance préventive et d'inspection.
	Perte de contrôle de la rotation				Boucles de régulation des pompes (imposant une vitesse de rotation de la pompe).
	Opération de maintenance				Formation du personnel et manuel opératoire de maintenance.

Situation dangereuse	Causes	Conséquences	P0	G0	Mesures de sécurité prévues
<p>E : Fuite sur une bouteille de 35 kg de propane ou 13 Kg de butane ;</p> <p>BLEVE d'une bouteille ;</p>	<p>Mise à l'atmosphère de gaz inflammable sans qu'il y ait d'inflammation,</p> <p>Explosion de bouteille par chauffage" (BLEVE)</p>	<p>Les accidents liés aux bouteilles de gaz sont de même nature que ceux liés à des réservoirs de stockage de plus grande capacité,</p> <p>Mais les conséquences sont moindres</p>	<p>2</p>	<p>2</p>	<p>Séparation des stockages pleins et vides. En saison estivale arrosage des bouteilles ;</p> <p>Ré épreuve réglementaire des bouteilles plus une série de vérification avant tout remplissage.</p> <p>Travaux en atmosphère explosive : procédures particulières, permis de travail</p> <p>Formation du personnel et instructions de maintenance.</p>

Situation dangereuse	Causes	Conséquences	P0	G0	Mesures de sécurité existantes
<p><b>F</b> : Fuite continue sur le poste de chargement butane / propane camions citernes</p>	<p><b>Coté Citerne :</b> Négligence ; Effets extérieurs sur le camion-citerne Sécurité de rupture de conduite ne ferme pas ; Arrachage du flexible ; Rupture du flexible lors du dépotage ;</p>	<p>- Dispersion de butane/propane gazeux ; UVCE (Unconfined Vapour Cloud Explosion) est une explosion de gaz en atmosphère non confiné ; - Le BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion) est la mise à l'air brutale d'une masse de gaz liquéfiée par l'éclatement de</p>	<p>2</p>	<p>4 E</p>	<p>La zone est équipée du système d'arrosage prescrit  Le trafic dans l'aire du CE est réglé de manière à pouvoir raisonnablement exclure un endommagement de la citerne par des véhicules.  Les zones-ATEX sont respectées (zone de sécurité de 5 m au voisinage des ouvertures de décharge et du raccord de remplissage).  Le collaborateur responsable de la sécurité est au courant des propriétés particulières et des dangers du butane/propane. Il procède régulièrement à des contrôles, il empêche également une utilisation inadéquate des environs des capacités de stockage butane/propane et de la zone de chargement et prend les mesures qui s'imposent.  Le mode d'emploi et les consignes de sécurité de l'installation</p>

	<p><b>Coté Citerne camion :</b></p> <p>Sécurité de rupture de conduite ne ferme pas ;</p> <p>Vanne de fond non activée ou défectueuse ;</p> <p>Arrachage du flexible ;</p> <p>Rupture du flexible lors du dépotage.</p>	<p>l'enveloppe du réservoir</p> <p>Dispersion de butane liquide :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Brûlure froide</li> <li>- Feu de nappe</li> </ul> <p>butane répandu en flamme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Incendie non maîtrisé</li> <li>- Camion restedans la zone dangereuse</li> <li>- BLEVE citerne</li> </ul>		<p>sont parties intégrantes du manuel de l'entreprise. Voir copie des consignes de sécurité des chargements de GPL par camions citernes (CHECK LISTE).</p>
--	---	--	--	--

**3.6. Attribution d'une cotation en termes de gravité et de probabilité**

Les analyses de risques préliminaires formalisées sous la forme des tableaux présentés en Annexe ont non seulement pour objectif de caractériser toutes les dérives potentielles du procédé, leurs causes et conséquences, ainsi que les moyens de prévention et de maîtrise des conséquences associées, mais ont également pour objectif, par la cotation en terme de gravité et de probabilité et de croisement dans une grille de criticité, d'identifier les scénarios dits "majeurs" nécessitant une étude détaillée.

Le tableau ci-dessous présente donc pour l'ensemble des systèmes, la grille de criticité des événements redoutés afin de déterminer quels scénarios seront à étudier en détail. La cotation de la colonne des abscisses « Probabilité » du tableau reprend celle de la colonne « P » des tableaux d'analyse des risques. La cotation de la colonne des ordonnées « Gravité » du tableau reprend la valeur maximale des colonnes « G » des tableaux d'analyse des risques.

**Tableau 22 présente l'ensemble des systèmes**

	Probabilité				
Gravité	1	2	3	4	5
Désastreux	Orange	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge
Catastrophique	Jaune	Orange	Rouge	Rouge	Rouge
Important	Jaune	Jaune	Orange	Rouge	Rouge
Sérieux	Vert	Vert	Jaune	Orange	Rouge
Modéré	Vert	Vert	Vert	Vert	Jaune

Les scénarios accidentels envisagés sont rangés en trois groupes d'aléas :

- Vert : situation acceptable ;
- Jaune : situation acceptable avec des mesures de maîtrise des risques ;
- Rouge : situation inacceptable

**3.6.1. Acceptabilité du risque**

Les différents scénarios d'accident ont été placés dans la grille d'acceptabilité suivante :

**Tableau 23 Les différents scénarios d'accident ont été placés dans la grille**

Gravité	Probabilité				
	1	2	3	4	5
Désastreux					
Catastrophique		A-F			
Important		B			
Sérieux		C-E			
Modéré		D			

**3.7. Hiérarchisation de risque**

**Risques associés au centre emplisseur 1731**

Sur le site de CE 1731 ne sont présents que des gaz inflammables liquéfiés butane et propane, il n'y a pas de produit toxique.

Du fait du caractère très inflammable de ces gaz, les phénomènes accidentels les plus probables sont des explosions et/ou des incendies. Ces accidents ont tous une cinétique rapide, c'est à dire qu'ils surviennent et se développent instantanément.

Tous les accidents susceptibles de se produire sont décrits ci-dessous, regroupés par type. Ils génèrent des effets de surpression et des effets thermiques simultanément ou non : feux ou explosions de gaz et éclatements de réservoir.

**Feux de gaz (ou jets enflammés)**

Origine : rupture de tuyauterie ou de bras de chargement déchargement de camion-citerne et inflammation de la fuite de gaz ainsi générée.

Effet : thermique (brûlures).

**Explosion de gaz (ou UVCE)**

Origine : fuite de gaz suite à la rupture d'un élément de tuyauterie, formation d'un nuage puis inflammation de celui-ci générant une explosion plus ou moins violente selon le niveau de confinement de la zone.

Effet : onde de surpression (effet de souffle), projections de débris.

**Eclatement d'un réservoir (ou BLEVE)**

**Origine** : explosion complète d'un réservoir sous pression contenant un liquide dont la température est très supérieure à sa température d'ébullition.

**Effet** : thermique (brûlures), surpression (effet de souffle) et projections de débris.

Ces accidents peuvent se produire à différents endroits de l'installation où sont stockés ou manipulés les gaz à savoir :

- Les zones de stockage (sphères, cigares et bouteilles),
- Les canalisations,
- Les zones de remplissage (remplissage des bouteilles, des camions et des sphères elles-mêmes).

Au final, les types de phénomènes dangereux retenus sont les suivants :

- BLEVE sphères, cigares
- BLEVE camions
- Flash Fier suite à rupture ligne
- UVCE suite à rupture ligne
- Jet enflammé suite à rupture ligne
- Flash Fier suite à rupture canalisation de déchargement
- UVCE suite à rupture canalisation de déchargement
- Jet enflammé suite à rupture canalisation de déchargement
- Flash Fier suite à rupture bras déchargement camions
- UVCE suite à rupture bras déchargement camions
- Jet enflammé suite à rupture bras déchargement camions
- VCE zone pomperiez GPL.
- VCE hall d'emplissage

Pour les UCVE, flash-fier et jet enflammé, chaque type de phénomène dangereux peut conduire à plusieurs variantes possibles selon la taille de la rupture (guillotine ou brèche) et la durée de la fuite (20 s ou illimitée). Le détail pour chaque phénomène dangereux, de ses

probabilités, cinétique, distances d'effets pour les différentes intensités (effets thermiques et effets de surpression), est représenté dans le tableau synthétique présenté ci-après.

Ce tableau donne pour chaque phénomène dangereux, les informations suivantes :

- « Commentaire » : désignation littérale de ce en quoi consiste l'événement redouté central (ERC) correspondant au phénomène dangereux (exemple : « BLEVE de la sphère butane 2000 m<sup>3</sup> ») ;
- « Indice de probabilité » : lettre entre A et E, donnant la classe de probabilité annuelle de survenue du phénomène dangereux considéré ;
- « Type d'effet » : surpression ou thermique ;
- « Effets très graves » : distance (en mètres) au seuil des effets très graves (encore appelés effets létaux significatifs) ;
- « Effets graves » : distance (en mètres) au seuil des effets graves (encore appelés effets létaux) ;
- « Effets significatifs » : distance (en mètres) au seuil des effets significatifs (encore appelés effets irréversibles) ;
- « Cinétique » : rapide ou lente, désigne la cinétique de survenue du phénomène dangereux considéré.

« Commentaire » : désignation littérale de ce en quoi consiste l'événement redouté central (ERC) correspondant au phénomène dangereux (exemple : « BLEVE de la sphère butane 2000 m<sup>3</sup> ») ;

« **Indice de probabilité** » : lettre entre A et E, donnant la classe de probabilité annuelle de survenue du phénomène dangereux considéré ;

« **Type d'effet** » : surpression ou thermique ;

« **Effets très graves** » : distance (en mètres) au seuil des effets très graves (encore appelés effets létaux significatifs) ;

« **Effets graves** » : distance (en mètres) au seuil des effets graves (encore appelés effets létaux) ;

« **Effets significatifs** » : distance (en mètres) au seuil des effets significatifs (encore appelés effets irréversibles) ;

« **Cinétique** » : rapide ou lente, désigne la cinétique de survenue du phénomène dangereux considéré.

Tableau 24 chaque phénomène dangereux

N°	Commentaire	P	Type d'effets	Effet très Grave (SELS)	Effet gravé (SEL)	Effet significatif (SEI)	Cinétique
1	BLEVE Sphère butane 2000 m <sup>3</sup>	E	Thermique	538	715	884	Rapide
2	BLEVE cigares propane 150 m <sup>3</sup>	E	Thermique	183	257	329	Rapide
3	BLEVE d'un camion-citerne 20 t, propane rempli à 85 %	E	Thermique	125	170	215	Rapide
4	BLEVE d'un camion-citerne 20 t, butane rempli à 85 %	E	Thermique	145	195	240	Rapide
5	Perte de confinement d'un réservoir au niveau d'un piquage d'instrumentation (propane) - feu flash	E	Thermique	-	155	171	Rapide
7	Rupture guillotine canalisation alimentation hall - jet Enflammé.	E	Thermique	60	67	77	Rapide
8	Rupture guillotine canalisation de propane gazeux dans la zone de Compresseur - Flash Fire.	D	Thermique	72	79	88	Rapide
9	Rupture guillotine canalisation de propane gazeux dans la zone de Compresseur - VCE	D	Surpression	-	-	51	Rapide
10	Flash fire suite rupture canalisation 4" butane au poste déchargement camion.	E	Thermique	114	114	125	Rapide
11	UVCE suite rupture canalisation 4" Butane au poste déchargement camion	E	Surpression	-	-	187	Rapide

12	Jet enflammé suite rupture Canalisation 4 " butane au poste déchargement camion	E	Thermique	142	160	184	Rapide
13	Flash fire suite rupture canalisation 4" propane au poste déchargement Camion	E	Thermique	158	158	174	Rapide
14	UVCE suite rupture canalisation 4" Propane au poste déchargement camion	E	Surpression	-	-	193	Rapide
15	Jet enflammé suite rupture Canalisation 4" propane au poste déchargement camion	E	Thermique	124	138	157	Rapide
16	BLEVE Sphère butane 2000 m <sup>3</sup>	E	Surpression	388	528	657	Rapide
17	BLEVE cigares propane 150 m <sup>3</sup>	E	Surpression	183	257	329	Rapide
19	BLEVE d'un camion-citerne 20 t, Propane, réservoir vide de liquide.	E	Surpression	45	65	130	Rapide
20	BLEVE d'un camion-citerne 20 t, Butane, réservoir vide de liquide	E	Surpression	40	50	115	Rapide
21	VCE rupture guillotine canalisation Alimentation hall	E	Surpression	-	-	96	Rapide
24	UVCE hall emplissage	D	Surpression	45	65	156	Rapide
25	Jet enflammé suite perte confinement Butane en pomperiez		Thermique	232	262	303	Rapide
26	UVCE pomperiez GPL	D	Surpression	21	28	65	Rapide
27	UVCE zones déchargement camion	D	Surpression	24	32	74	Rapide
28	UVCE zone stockage bouteilles	D	Surpression	41	70	162	Rapide
29	Flash fier suite rupture ligne purge 1"Propane		Thermique	22	22	24	Rapide
30	UVCE suite rupture ligne purge 1"	E	Surpression	-	-	24	Rapide

	Propane en pomperiez						
31	Jet enflammé suite rupture ligne Purge 1" propane en pomperie	E	Thermique	32	35	40	Rapide
32	Flash fier suite rupture ligne de purge 1" butane en pomperie	E	Thermique	26	26	29	Rapide
33	UVCE suite rupture ligne de purge 1" butane en pomperie	E	Surpression	-	-	37	Rapide
34	Jet enflammé suite rupture ligne de purge 1" butane en pomperie	E	Thermique	33	37	42	Rapide

L'Ensemble des phénomènes dangereux retenus pour l'élaboration de ce PII, sont :

- Scénario n°01 : BLEVE d'une Sphère de butane de 2000 m<sup>3</sup>
- Scénario n°02 : BLEVE d'un réservoir horizontal de propane de 150 m<sup>3</sup>
- Scénario n°03 : BLEVE d'un camion-citerne propane / butane
- Scénario n°04 : Perte de confinement d'un réservoir de 150 m<sup>3</sup> propane au niveau d'un piquage d'instrumentation -feu flash

Les effets des autres phénomènes dangereux non listés sont englobés dans les zones d'effet de l'éclatement des sphères (BLEVE) et des scénarios étudiés.

### **3.8. Scénario N° 01 : BLEVE d'une Sphère de butane**

Le BLEVE est le scénario retenu pour le PII parce qu'il cause le plus de dégâts humains et matériels.

Le BLEVE (Bowling Liquide Expansion Evapore Explosion) est une mise à l'air libre brutale par éclatement de l'enveloppe d'un stockage aérien, d'une masse de gaz liquéfié qui se vaporise spontanément et est enflammée par une source extérieure. Pour qu'un BLEVE survienne, il faut certaines conditions :

- Une surchauffe du liquide contenu dans le réservoir (surchauffe généralement due à un incendie),
- Une baisse rapide de pression dans le réservoir (souvent occasionnée par une rupture de

la paroi),

- Un phénomène de nucléation spontanée, c'est-à-dire une vaporisation explosive du contenu dans le réservoir au moment de la rupture.

Dans de telles conditions, l'enveloppe étant déjà localement fissurée, la brèche se généralise et le réservoir subit une rupture mécanique totale sous l'effet de surpression. Les effets se produisent dans des zones en forme de cercles centrés sur l'installation et dont les contours sont indépendants des conditions météorologiques. Les effets sont principalement des effets thermiques (boule de feu), des effets de pression et des projections. Les zones étudiées seront celles qui correspondent:

- Au rayon de la boule de feu
- À une mortalité de 1% par brûlures
- À des brûlures significatives
- Aux premiers dégâts et blessures notables dus à l'onde de choc (50 mbar)
- Aux premiers effets de mortalité consécutifs à l'onde de choc (140 mbar)

C'est l'impact de la boule de feu qui est le plus important vis-à-vis de l'environnement. Celle-ci, alimentée par la totalité du butane initialement stocké, rayonne à une très haute intensité. Néanmoins l'effet de souffle et la projection de fragments de réservoir (peu nombreux et de grande taille) ont également un impact sur une zone de grand périmètre tout autour du lieu de l'accident.

**Tableau 25 BLEVE d'une Sphère de butane**

<b>Le scénario retenu</b>	<b>LEVE des Sphères butane</b>
<b>Localisation du risque</b>	<b>zone géographique A zone de risque : 1</b>
<b>Les équipements en cause</b>	<p>trois principales causes du BLEVE ont été identifiées, dont deux sont liées à des agressions externes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un impact mécanique,</li> <li>- Une agression thermique (feu torche ou feu de nappe)</li> <li>- Le sur remplissage du réservoir.</li> </ul> <p>Un <b>impact mécanique</b> ne peut conduire qu'à la formation d'un BLEVE « froid », car il n'y a pas d'échauffement du réservoir qui pourrait augmenter la température du GPL contenu au-delà de la TLS.</p> <p>Une <b>agression thermique</b> (feu torche, feu de nappe) peut engendrer les deux types</p>
	<p>Le BLEVE, selon que la rupture se produit à une température inférieure ou supérieure à la TLS. Les conditions à la rupture dépendent en particulier de l'efficacité de soupapes.</p> <p>En cas de <b>sur remplissage du réservoir</b>, une montée en température entraîne la dilatation du liquide à l'intérieur, qui peut aller jusqu'à la disparition complète de la phase gazeuse : c'est le phénomène de <b>plein hydraulique</b>. La pression monte alors extrêmement rapidement dans le réservoir et entraîne sa rupture, mais la température peut être encore bien plus basse que la TLS à pression atmosphérique. Dans ce cas, le phénomène est un BLEVE « froid ».</p>
	<b>Les équipements en cause : 02 sphère de 2000 m<sup>3</sup>.</b>
<b>Nature du produit</b>	<p>100 % Butane</p> <p>Densité : 579 kg/m<sup>3</sup></p> <p>Energie de combustion : 45.9 MJ/kg limites</p> <p>d'inflammabilité : 1,3-8,5 %</p>

## La zone d'intervention

Tableau 26 zone d'intervention Butane

Butane (sphere 2000 m <sup>3</sup> ):					
Taux de remplissage		%= 20	%=40	%=60	%=85
$\Phi$ [kg/m <sup>3</sup> ]		579	579	579	579
$\Delta H$ [kJ/kg]		45900	45900	45900	45900
M[kg]		231600	463200	694800	984300
V[m <sup>3</sup> ]		400	800	1200	1700
Distances des Effets thermiques	600 (kW/m <sup>2</sup> )4/3.s	476m	641m	762m	<b>884m</b>
	1000 (kW/m <sup>2</sup> ) 4/3.s	380m	514m	614m	<b>715m</b>
	1800 (kW/m <sup>2</sup> ) 4/3.s	272m	378m	457m	<b>538m</b>
Rayon de la boule du feu	[m ]	179	225	256	287
Tps boule du feu	[s]	21	25	28	31

Donc la zone de dangers retenue pour le PII a un périmètre de 884 mètres de rayon à partir du réservoir de stockage de butane de 2000 m<sup>3</sup>.

Le document suivant présente la zone ainsi prise en considération pour le scénario retenu.

3.9. Scenario N°02 : BLEVE d'un cigare de propane

Tableau 27 BLEVE d'un cigare de propane

Le scénario retenu	<b>BLEVE réservoirs cylindriques de propane</b>
Localisation du risque	<b>Zone géographique A zone de risque 2</b>
Les équipements en cause	<p>Trois principales causes du BLEVE ont été identifiées, dont deux sont liées à des agressions externes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un impact mécanique,</li> <li>- Une agression thermique (feu torche ou feu de nappe)</li> <li>- Le sur remplissage du réservoir.</li> </ul> <p><b>L'impact mécanique</b> ne peut conduire qu'à la formation d'un BLEVE « froid », car il n'y a pas d'échauffement du réservoir qui pourrait augmenter la température du GPL contenu au-delà de la TLS.</p> <p>Une <b>agression thermique</b> (feu torche, feu de nappe) peut engendrer les deux types de BLEVE, selon que la rupture se produit à une température inférieure ou supérieure à la TLS. Les conditions à la rupture dépendent en particulier de l'efficacité de soupapes.</p> <p>En cas de <b>sur remplissage du réservoir</b>, une montée en température entraîne la dilatation du liquide à l'intérieur, qui peut aller jusqu'à la disparition complète de la phase gazeuse : c'est le phénomène de <b>plein hydraulique</b>. La pression monte alors extrêmement rapidement dans le réservoir et entraîne sa rupture, mais la température peut être encore bien plus basse que la TLS à pression atmosphérique. Dans ce cas, le phénomène est un BLEVE « froid ».</p> <p><b>Les réservoirs cylindriques en cause :</b> 2 x 150 m<sup>3</sup>.</p>
Nature du produit	<p>100 % propane. Densité : 508 kg/m<sup>3</sup> Energie de combustion : 46 MJ/kg limites d'inflammabilité : 2.1-9.5 %</p>

**BLEVE d'un cigare de 150 m<sup>3</sup>**

Le BLEVE d'un réservoir cylindrique de propane contenant 64,770 tonnes (cigare de 150 m<sup>3</sup> remplie à 85 %) donnerait les distances d'effets représentatives suivantes

**La zone d'intervention****Tableau 28 zone d'intervention Cigare propane**

<b>Cigare propane (Volume = 150 m<sup>3</sup>) :</b>					
<b>Taux de remplissage</b>		<b>%= 20</b>	<b>%=40</b>	<b>%=60</b>	<b>%=85</b>
<b>φ[kg/m<sup>3</sup>]</b>		508	508	508	508
<b>ΔH[kJ/kg]</b>		46000	46000	46000	46000
<b>M[kg]</b>		15240	30480	45720	64770
<b>V[m<sup>3</sup>]</b>		30	60	90	127.5
<b>Distances des Effets thermiques</b>	<b>600 (kW/m<sup>2</sup>) 4/3.s</b>	178m	239m	284m	<b>329m</b>
	<b>1000 (kW/m<sup>2</sup>) 4/3.s</b>	135m	184m	220m	<b>257m</b>
	<b>1800 (kW/m<sup>2</sup>) 4/3.s</b>	96m	131m	157m	<b>183m</b>
<b>Rayon de la boule du feu</b>	<b>[m]</b>	74	93	106	119
<b>Tps de la boule du feu</b>	<b>[s]</b>	10	12	14	15

Donc la zone de dangers retenue pour le PII a un périmètre de 329 mètres de rayon à partir du réservoir de stockage de butane de 150 m<sup>3</sup>.

Le document suivant présente la zone ainsi prise en considération pour le scénario retenu.

**3.10. Scenario N°03 : BLEVE d'un camion-citerne propane / butane****Tableau 29 BLEVE d'un camion-citerne propane / butane**

Le scénario retenu	<b>BLEVE d'un camion-citerne propane / butane</b>  Un réservoir rempli à 85% atteint le plein hydraulique, qui se traduit par la disparition de la phase gazeuse, avant d'atteindre la pression d'épreuve. Dès que la phase gazeuse disparaît, la pression monte très rapidement dans le réservoir et entraîne rapidement sa rupture, tandis que la température continue de monter lentement : il n'y a plus d'équilibre liquide-vapeur.
Localisation du risque	<b>Zone géographique : A zone de risque A-6</b>
Les équipements en cause	Toutes les citernes mobiles circulant sur le centre emplisseur 171.
Nature du produit	100 % propane. Densité : 508 kg/m <sup>3</sup> Energie de combustion : 46 MJ/kg limites d'inflammabilité : 2.1- 9.5 %

**La zone d'intervention**

Les figures suivantes présentent les distances d'effets thermiques des BLEVE de citernes mobiles, calculées pour des réservoirs pleins (remplis à 85% à la température ambiante) avec le modèle TRC.

PROPANE, réservoir rempli à 85 %				
Réservoirs mobiles	Pression d'éclatement	600 (kW/m <sup>2</sup> ) <sup>4/3</sup> .s	1.000 (kW/m <sup>2</sup> ) <sup>4/3</sup> .s	1.800 (kW/m <sup>2</sup> ) <sup>4/3</sup> .s
Camion citerne 20 t	25 bar	215	170	125
Camion citerne 9 t	25 bar	155	120	85
Camion citerne 6 t	25 bar	125	100	70

BUTANE, réservoir rempli à 85%				
Réservoirs mobiles	Pression d'éclatement	600 (kW/m <sup>2</sup> ) <sup>4/3</sup> .s	1.000 (kW/m <sup>2</sup> ) <sup>4/3</sup> .s	1.800 (kW/m <sup>2</sup> ) <sup>4/3</sup> .s
Camion citerne 20 t	25 bar	240	195	145
Camion citerne 9 t	25 bar	170	135	100
Camion citerne 6 t	25 bar	145	115	85

**Figure 11 les distances d'effets thermiques des BLEVE de citernes mobiles**

Les figures suivantes présentent les distances d'effets de pression associées à l'éclatement de réservoirs ne contenant que du gaz, pour une pression d'éclatement de 25 bars (camions).

PROPANE, réservoir vide de liquide						
Réservoirs mobiles	7	300 mbar	200 mbar	140 mbar	50 mbar	20 mbar
Camion citerne 20 t	25 bar	35	45	65	130	260
Camion citerne 9 t	25 bar	25	35	45	100	200
Camion citerne 6 t	25 bar	25	30	40	90	180

BUTANE, réservoir vide de liquide						
Réservoirs mobiles	Pression d'éclatement	300 mbar	200 mbar	140 mbar	50 mbar	20 mbar
Camion citerne 20 t	25 bar	30	40	50	115	230
Camion citerne 9 t	25 bar	25	30	40	90	180
Camion citerne 6 t	25 bar	20	25	35	75	150

**Figure 12 les distances d'effets de pression associées à l'éclatement de réservoirs ne contenant que du gaz**

Le document suivant présente la zone ainsi prise en considération pour le scénario retenu.

**3.11. Scénario N°04 : Perte de confinement d'un réservoir de 150 m<sup>3</sup> propane au niveau d'un piquage d'instrumentation - feu flash.**

**Déroulement du scénario**

Les hypothèses suivantes sont retenues pour le calcul des conséquences d'une perte de confinement d'un réservoir suite à une rupture de canalisation de piquage d'un capteur de niveau :

- Sur l'un des piquages d'un capteur de niveau, la brèche est considérée pour une section longitudinale égale à 50% de la section droite de la canalisation.
- Fuite par ce piquage jusqu'à ce que le réservoir soit vide. En effet, même si un détecteur de gaz parvenait à détecter cette fuite, le piquage d'un capteur de niveau n'est équipé d'aucune vanne à fermeture motorisée ni manuelle pour stopper la fuite. De même, il n'y a pas de clapets anti-retours ou de limiteurs de débits entre le réservoir et ce piquage.

**Phénomènes à quantifier**

La rupture de cette canalisation conduit à la perte de confinement du réservoir concerné. Le gaz contenu dans le réservoir se disperse à l'atmosphère et le propane dans le réservoir se vaporise. Un nuage gazeux explosif se forme.

Les phénomènes à quantifier sont donc :

- La dispersion d'un nuage inflammable compris entre les limites d'inflammabilité du propane,
- Le feu flash ou VCE,
- Le feu torche.

**Tableau 30 Perte de confinement d'un réservoir de 150 m<sup>3</sup> propane au niveau**

<b>Le scénario retenu</b>	Perte de confinement d'un réservoir de 150 m <sup>3</sup> propane au niveau d'un piquage d'instrumentation -feu flash
<b>Localisation du risque</b>	La brèche se produit à la hauteur d'un piquage d'instrumentation (capteur de niveau) situé sur le dôme supérieur d'un réservoir.
<b>Les équipements en cause</b>	<p>Les caractéristiques de la canalisation de piquage d'un capteur de niveau sont énumérées ci-dessous :</p> <p>Diamètre : 80mm Ter : 288°K</p> <p><b>Les causes de fuite :</b></p> <p>Corrosion usure des équipements erreur humaine lors des opérations de maintenance impact mécanique (choc, projectiles).</p> <p><b>Les causes d'un UVCE</b></p> <p>Pour obtenir un UVCE il faut deux conditions réalisées simultanément :</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un nuage de gaz inflammable (dont la concentration en combustible se situe entre la LII et la LSI),</li> <li>- Une source d'inflammation.</li> </ul>
<b>Nature du produit</b>	<p align="center"><u>Réservoirs cylindriques de Propane</u></p> <p>Densité : 508 kg/m<sup>3</sup></p> <p>Energie de combustion : 4,6 x 10<sup>7</sup>J/kg</p> <p>Limites d'inflammabilité : 2,2-9,5</p>

**Résultat du scénario par type de phénomène**

**Feu flash :** Les distances obtenues sont les suivantes :

**Tableau 31 Distances de dangers pour la modélisation d'un feu flash**

R (SEL)	155 m
R (SEI) (110% du Rayon LII)	171 m

**Feu chalumeau gazeux (feu torche)** Les zones de dangers obtenues en cas de scénario de feu torche sont les suivantes.

**Tableau 32 Distances de dangers pour la modélisation d'un feu torche**

	Distances de dangers
Rayon à 3 kW/m <sup>2</sup>	98 m
Rayon à 5 kW/m <sup>2</sup>	94 m
Rayon à 8 kW/m <sup>2</sup>	91 m
Rayon à 16 kW/m <sup>2</sup>	88 m
Rayon à 20 kW/m <sup>2</sup>	88 m

## CONCLUSION

Les Gaz de Pétrole Liquéfiés (GPL) constituent une source d'énergie incomparable en Algérie. Ils sont destinés aux unités de la société NAFTAL. Le centre GPL de AIN OUSSERA est l'un de ces unités qui est un centre de stockage et de livraison des produits GPL, situé à la zone industrielle proche de la ville, et entouré d'autres activités socioéconomiques. Compte tenu d'une part de la nature de l'installation et des procédés présentes dans ce centre, et d'autre part les gaz dangereux manipulés à s'avoir, le butane et le Propane, Le centre emplisseur GPL peut présenter un risque d'ordre majeur pour les établissements voisins à l'intérieure de la zone industrielle, ainsi que l'environnement et la population de la ville de Djelfa. Notre étude consiste à identifier et évaluer les risques liés au stockage des GPL afin d'éliminer ou minimiser l'apparition de ces derniers et d'assurer une grande couverture en produits GPL sur la wilaya de Djelfa, et ce là, par la mise en œuvre d'une démarche de gestion des risques d'explosion fondée sur l'analyse et la gestion de ce type de risques. Dans notre étude, qui concerne l'analyse des risques dans le centre GPL de Djelfa, nous avons abordé dans un premier temps le cadre théorique des sciences du danger.

Ensuite nous entamons les risques liés à l'activité de stockage des GPL, ainsi que l'analyse du retour d'expérience et le cadre juridique et réglementaire qui régit cette activité. Aussi nous avons fait la description du site, son environnement, et sa gestion.

En fin nous étudions des scénarios et phénomènes dangereux retenus pour l'élaboration de ce PII.