



République Algérienne Démocratique et Populaire Ministère de
l'Enseignement Supérieure de la Recherche Scientifique



Université 20 août 1955 SKIKDA
Faculté de technologie
Département de génie des procédés

Mémoire de fin d'étude
En vue de l'obtention du diplôme

Master

Filière: Hygiène et sécurité industrielle
Spécialité : Hygiène et sécurité industrielle

Thème :

L'élaboration d'assurance sur la gestion
des risques industriels pour la maîtrise
des coûts d'assurances
Cas SONATRACH-TRC-RTE-
SKIKDA.

Soutenu le : 24 Juin 2023

Présenté par :

Mr. DAIBOUN SAHEL Walid.
Mr. SNIGUEUR Noufel.
Mr. TOUFOUTI Med lamine.

Encadrer par :

Dr: LAMRAOUI Sabrina.

Année Universitaire 2022/2023

Remerciements

Nous remercions Dieu, le tout puissant de nous avoir donné la volonté et la patience nécessaire pour accomplir ce travail.

Tout travail de recherche n'est jamais l'œuvre d'une seule personne. A cet effet, nous exprimons notre reconnaissance et nos remerciements à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

Notre première reconnaissance va à notre encadreur **Dr : LAMRAOUI SABRINA** pour avoir bien voulu diriger ce travail, et qui nous a guidés, encouragés et conseillés tout au long de cette recherche.

Nous présentons nos remerciements également aux membres du jury pour avoir accepté d'évaluer ce modeste travail de recherche. Nous remercions également tous les enseignants de la spécialité HSI et les travailleuses et travailleurs du département génie des procédés de l'université 20 Aout 1955 Skikda, qui ont contribué à notre formation durant tout notre cursus universitaire.

Notre reconnaissance va également à tous les responsables de la direction générale de la SONATRACH-Hydra-Alger et spécialement Mr : **BEKKOUCHE Kamel ingénieur sécurité** qui nous a dirigés et guidés, et conseillés à tout au long de cette recherche et également à les responsables HSE de la direction régionale Est Skikda Mr : **GUERFI Mekki** ingénieur en chef chargé sécurité EXO et Mr : **BOURAS Fethi** ingénieur sécurité EXG et Mme **Redjil wafa** Chef service santé sécurité environnement P/I DEP-HSE et Mme **SAOULA Sabrina** chef service assurance et patrimoine de la région RTE DEP-juridique.

En fin, je tiens à exprimer tout ma reconnaissance et ma gratitude à toutes les personnes qui m'ont aidé et encouragé dans les moments pénibles et qui m'ont donné la force et la volonté de continuer et de réaliser ce modeste travail **Mr : BENHAMIDCHA Riad** chef Sca suivi et réalisation P/I et Exe secrétaire générale de la section syndicale RTE et Mr : **SOUILAH Hamza** Chef département EXG et Mr : **HEURMI Amar** ING-HSE RA2K et Mr : **ARIOUA Abel** Chef de quart exploitation EXG et Mr : **KHENE Rabah Walid** Chef département EXO.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

Nous tenons à exprimer nos plus sincères et chaleureuse remerciements pour notre encadreur Dr : LAMRAOUI Sabrina qui nous à tellement aidés pour réaliser notre modeste travail.

Nous remercions à tous les enseignants sans exceptions de la spécialité : Hygiène et sécurité industrielle promotion 2022 -2023.

A mes chers parents et spécialement ma maman qui m'a donnée toujours les conseils et le courage pour l'avenir.

A ma chère femme qui m'a donnée toujours le soutien moral.

A ma fils la petite princesse MARAM qui ma déranger beaucoup dans le parcours de mes études.

A mes chères sœurs et mes frères.

A Mes binôme Noufel et Mohamed Lamine.

A Ma famille (DAIBOUN SAHEL), mes amies et mes enseignants.

A tous mes amis(es).

A tous ceux qui ont contribué à ma réussite de près ou de loin.

Walid

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

Nous tenons à exprimer nos plus sincères et chaleureuse remerciements pour notre encadreur Dr : Lamraoui Sabrina qui nous à tellement aidés pour réaliser notre modeste travail.

Nous remercions à tous les enseignants sans exceptions de la spécialité Hygiène et sécurité industrielle promotion 2022 -2023.

A mes chers parents qui m'a donnée toujours les conseils et le courage pour l'avenir.

Je dédie également à :

A mes chères sœurs et mes frères.

A Mes binôme Walid et Mohamed Lamine.

A Ma famille (SNIGUEUR), mes amies et mes enseignants.

A tous mes amis(es).

Et à tous ceux qui me connaissent de près ou de loin.

Noufel

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

Nous tenons à exprimer nos plus sincères et chaleureuse remerciements pour notre encadreur Dr : Lamraoui Sabrina qui nous à tellement aidés pour réaliser notre modeste travail.

Nous remercions à tous les enseignants sans exceptions de la spécialité : Hygiène et sécurité industrielle promotion 2022 -2023.

Mon cher papa et ma chère maman pour leurs tendresses, leurs patiences, leurs sacrifices et leurs encouragements.

Je dédie également à :

A mes chers sœurs et frères.

A Mes binômes Walid et Noufel.

A Ma famille (TOUFOUTI), mes amies et mes enseignants.

A tous mes amis(es).

Et à tous ceux qui me connaissent de près ou de loin.

Mohamed lamine

Liste des tableaux

Tableau III.1. La liste des entreprises effectuant des travaux à la RTE.....	43
Tableau III.2. Différents composants d'un échantillon pris sur le pipeline OK1.....	49
Tableau III.3. Etendue du contenu en composants volatiles.....	49
Tableau IV.1. Les recommandations également seront classées suivant les trois aspects.....	55
Tableau IV.2. Distribution des pourcentages en fonction des catégories de causes.....	56

Liste des figures

Figure I.1. Processus de la gestion du risque.....	5
Figure I.2. Unconfined Vapour Cloud Explosion (UVCE).....	14
Figure I.3. Phénomène BOIL-OVER.....	15
Figure II.1. Coassureurs et apériteur.....	20
Figure II.2. Réassureurs et captives.....	21
Figure III.1. Présentation générale de la société SONATRACH.....	35
Figure III.2. L'organigramme de l'activité TRC.....	35
Figure III.3. Cartographie actuelle du Réseau de Transport.....	36
Figure III.4. Organigramme de RTE.....	38
Figure III.5. Procès de transport des hydrocarbures liquides –terminal arrivé oléoduc.....	41
Figure III.6. Procès de transport des hydrocarbures gazeux –terminal arrivé gazoduc.....	41
Figure III.7. Evenements intérieurs à l'accident.....	46
Figure III.8. Schéma représentatif de l'ignition du gaz.....	47
Figure III.9. Début d'intervention.....	47
Figure III.10. Evènement de 00h00 et 02h00(Froth-over).....	48
Figure III.11. Fin des interventions.....	48
Figure III.12. Poches de gaz dans l'oléoduc OK1.....	50
Figure III.13. Phénomène boil-over.....	51
Figure III.14. Dommages matériels.....	53
Figure IV.1. Répartition des causes d'accident selon les différentes catégories.....	56

Liste des abréviations

ABB : Leader mondial des technologies d'électrification et d'automatisation.

AZF : Azote Fertilisant.

AMRAE : Association pour le Management des Risques et des Assurances de l'Entreprise.

ADF : Anti Déflagration.

APG : Appareils sous Pression de Gaz.

APV : Appareils sous Pression de Vapeur.

APE : Appareils Electriques.

APL : Appareils de Levage.

ATEX : Atmosphères Explosives.

ARH : Autorité de Régulation des Hydrocarbures.

BP : British Petroleum. (Pétrole Britannique).

BRI : Brut Réduit Industriel.

BRQ : Bulletin de Rapports Quotidien.

BLEVE : Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion. (Explosion de vapeur en expansion de liquide bouillant).

CEI : Central European Initiative.

CO₂ : Carbone dioxyde.

COV : Composés Organiques Volatils.

COM : Commercialisation.

CP₁K : Complexe Pétrochimique 1 Skikda.

CP₂K : Complexe Pétrochimique 2 Skikda.

CTE : Centrale Thermique Electrique.

CSHS : Commission Supérieur d'Hygiène et de Sécurité.

CPECC: China Petroleum Engineering and Construction Corporation. (Société chinoise d'ingénierie et de construction pétrolière).

DRGS : Direction Régional Skikda.

DRIK : Direction Régionale Industrielle Skikda.

DSP : Daryguard Sécurité Privée.

DNV : Det Norske Veritas. (Le Norvégien Veritas).

ENIP : Entreprise Nationale de la Pétrochimie.

ENCC : Entreprise Nationale de Charpente et de Chaudronnerie.

EDV : Etude et Développement.

EDD : Etude de danger.

EVRP : Evaluation des Risques Professionnel.

ENGI : Entreprise Nationale de distribution et de production de gaz.

EPI : Equipement de Protection Individuel.

EPC : Equipement de Protection Collective.

EE : Entreprise Extérieure.

EP : Exploitation et Production.

FIR : Force d'intervention Rapide.

FMC : Fédéral Maritime Commission. (Commission maritime fédérale).

GK : Terminal arrive gaz naturel.

GNL : Gaz Naturel Liquéfié.

GPL : Gaz de Pétrole Liquéfié.

GL₁K : Complexe de liquéfaction de gaz naturel.

GTP : Entreprise Nationale de Grands Travaux Pétroliers.

GEM: Gazoduc Enrico Mattei.

GPDF: Gazoduc Pedro Duran Farrel.

HSE : Hygiène et Sécurité Environnement.

HRM : Hassi R'mel.

INERIS : Institut National de l'Environnement industriel et des Risques.

ISO : International Organization for Standardization (Organisation internationale de normalisation).

IAP : Institut Algérien du Pétrole.

LQS : liquéfaction Séparation.

MTEP : Mégatonne équivalent pétrole.

NK1 : Terminal arrive oléoduc 30" Condensat.

OK1 : Terminal arrivée oléoduc 34" pétrole brut.

ORSEC : Organisation de la Réponse de Sécurité Civile.

PEHD : Unité de production de Polyéthylène.

POI : Plan d'Organisation Interne.

PPI : Plan particulier interne.

PAM : Plan d'Assistance Mutuelle.

PPRT : Plans de Prévention des Risques Technologiques.

RC: Responsabilité Civile.

RTE : Région Transport Est.

RTO : Région Transport Ouest.

RTH : Région Transport Haoud Hamra.

RTC : Région Transport Centre.

RTI : Région Transport Ain amenas.

RPC : Raffinage Pétrochimie.

RAIK : Complexe de raffinage Skikda.

RA2K : Complexe de raffinage Topping condensat.

SMP : Sinistre Maximum Possible.

SARPI : Société Algérienne de Réalisation de Projets Industriels.

SKS : Société de production d'électricité.

SPM : Poste de changement en Mer.

SP : Station de Pompage.

SC : Station de Compression.

SOMIK : Société de Maintenance Industrielle.

STS : Système de Télésurveillance.

STC : Surveillance Thermique Continue.

TRC : Transport par Canalisation.

TEP : Tomographie par Emission de Positons.

TVR : Tension de vapeur Réelle.

USA : United States of America. (États-Unis d'Amérique).

UVCE : Unconfined Vapour Cloud Explosion. (Explosion de nuage de vapeur non confinée).

ملخص

تضع الشركات ذات الأنشطة الصناعية في مجال المحروقات المعرضة لخطر الحوادث الكبرى احكاما مختلفة للتعامل مع المخاطر المرتبطة بمنتجاتها. واحد تقنيات معالجة المخاطر هو التامين ، والذي يسمح للمشغل بتحويل جزء من المكون المالي للخسائر المحتملة الي شركة التامين او مجموعة من شركة التامين في مقابل دفع قسط التامين، وتضمن شركات التامين تعويض الضحايا المحتملين للمطالبات وتسهيل المعالجة السريعة للمطالبات علي الرغم من أهمية دور التامين التجاري في ادارة المخاطر الصناعية الا ان هذا النشاط لايزال غير معروف نسبيا، وفي هذه الوثيقة يسعى المؤلف الي فك رموز دور التامين في إدارة المخاطر، من خلال تقديم مختلف أصحاب المصلحة (مدير المخاطر، شركة التامين، إعادة التامين، الوسيط، خبير التامين، مهندس الوقاية) وأنواع العقود التي يمكن الاكتتاب فيها وتصنيف الضمانات المتاحة في سوق التامين. الكلمات المفتاحية : مخاطرة، ادارة، تامين، شركة تامين، معيد التامين، عقد، حادثة، تخفيض.

Résumé

Les entreprises ayant des activités industrielles à risque d'accident majeur mettent en place différentes dispositions pour traiter les risques liés à leurs installations. L'une des techniques de traitement du risque est l'assurance, qui permet à un exploitant de transférer une partie de la composante financière des pertes éventuelles à un assureur, ou un groupe d'assureurs. En contrepartie du paiement d'une prime d'assurance, les assureurs garantissent que les victimes éventuelles des sinistres seront compensées et facilitent un traitement rapide des dossiers de demande d'indemnisation. Malgré l'importance du rôle de l'assurance d'entreprise dans la gestion des risques industriels, cette activité reste relativement peu connue. Dans ce document, l'auteur cherche à décrypter le rôle de l'assurance dans le management des risques, en nous présentant les différents intervenants (risque manager, assureur, réassureur, courtier, expert d'assurance, ingénieur préventionniste), les types de contrats qui peuvent être souscrits, et la typologie de garanties disponibles sur le marché de l'assurance.

Mot clé : Risque, gestion, Assurance, assureur, réassureur, contrat, Accident, Réduction.

Abstract

Companies with industrial activities at risk of major accidents set up different provisions to deal with the risks associated with their installations. One of the risk treatment techniques is insurance, which allows an operator to transfer part of the financial component of possible losses to an insurer, or a group of insurers. In return for the payment of an insurance premium, insurers guarantee that any victims of claims will be compensated and facilitate the rapid processing of compensation claim files. Despite the importance of the role of corporate insurance in the management of industrial risks, this activity remains relatively unknown. In this document, the author seeks to decipher the role of insurance in risk management, by presenting the various stakeholders (risk manager, insurer, reinsurer, broker, insurance expert, prevention engineer), the types of contracts that can be taken out, and the types of guarantees available on the insurance market

Keyword : Risk, management, Assurance, Insurer, Reinsurance, Contract, Accident, Reduction.

Sommaire

Remerciement	
Dédicace	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des abréviations	
Résumé	
Introduction générale.....	1
Chapitre I Généralité sur la gestion des risques industriels.	
I.1. Introduction.....	4
I.2. La gestion des risques.....	4
I.2.1. Principes pour la gestion des risques.....	4
I.2.2. Analyse des risques.....	5
I.2.3. Evaluation du risque.....	5
I.2.4. Acceptation du risque.....	6
I.2.5. Réduction du risque.....	6
I.2.6. Démarche pour l'analyse des risques.....	6
I.2.6.1. Définition du système et des objectifs à atteindre.....	7
I.2.6.1.1. Définition du système.....	7
I.2.6.1.2. Définition des objectifs à atteindre.....	7
I.2.6.2. Recueil de data.....	7
I.2.6.2.1. Description fonctionnelle et technique du système.....	7
I.2.6.2.1.1. Fonctions du système.....	8
I.2.6.2.1.2. Structure du système.....	8
I.2.6.2.1.3. Conditions de fonctionnement du système.....	8
I.2.6.2.1.4. Conditions d'exploitation.....	8
I.2.6.2.2. Environnement du système.....	9
I.2.6.2.2.1. Cibles présentes dans l'environnement.....	9
I.2.6.2.2.2. Sources d'agressions externes.....	9
I.2.6.2.3. Identification des potentiels de dangers.....	10
I.2.6.2.4. Analyse des incidents/accidents passés.....	10
I.3. Risques majeurs.....	11
I.4. Risques d'accidents industriels majeurs.....	11
I.5. Contexte réglementaire.....	12
I.5.1. Règlementation algérienne.....	12
I.5.2. Règlementation internationale.....	12
I.6. Démarche de l'étude de dangers.....	13
I.7. Les phénomènes dangereux des accidents majeurs.....	14
I.7.1. Feu flash (flash fire).....	14
I.7.2. Feu de torche.....	14
I.7.3. Unconfined Vapour Cloud Explosion UVCE.....	14
I.7.4. Le BLEVE.....	15
I.7.5. Aperçu sur le phénomène de boil-over.....	15
I.8. Conclusion.....	16
Chapitre II Le concept d'assurance et l'approche d'assurance sur la gestion des risques.	
II.1. Introduction.....	17
II.2. Le management des risques de l'entreprise.....	17
II.2.1. Objectifs de l'entreprise.....	17
II.2.2. Typologie des risques.....	17
II.2.3. Management des risques.....	18
II.3. Les entités intervenant dans le management des risques.....	18

II.3.1. Le risque manager au sein de l'entreprise.....	18
II.3.2. L'assureur.....	19
II.3.3. Les Réassureurs.....	20
II.3.4. Les captives.....	21
II.3.5. Le courtier d'assurance.....	21
II.3.6. L'expert d'assurance.....	21
II.3.7. L'ingénieur préventionniste.....	22
II.4. Le contrat d'assurance.....	22
II.5. Les types de garanties.....	23
II.5.1. Une typologie par dommages.....	23
II.5.2. La couverture accidents du travail.....	24
II.5.3. La couverture dommages matériels.....	24
II.5.3.1. Objectifs.....	24
II.5.3.2. Les polices dommages matériels.....	25
II.5.3.3. Les bases de l'indemnités.....	25
II.5.3.4. Estimation des valeurs à définir.....	27
II.5.4. La couverture Perte d'Exploitation.....	27
II.5.4.1. Objectif.....	27
II.5.4.2. La polices perte d'exploitation.....	28
II.5.4.3. La perte de clientèle.....	29
II.5.4.4. Les franchises.....	30
II.5.5. La Responsabilité Civile.....	30
II.5.1.1. Types de polices Responsabilité Civile.....	31
II.5.1.2. Couverture de l'assurance Responsabilité Civile.....	31
II.5.5.3. Le cas de la responsabilité civile des mandataires sociaux.....	32
II.5.5.4. La couverture assurance des Mandataires Sociaux.....	32
II.6. Conclusion.....	33

Chapitre III : Présentation de lieu de stage et l'accidentologie relatif à l'incident des Bacs S105, S106 du 04 octobre 2005

III.1. Introduction.....	34
III.2. Présentation générale de la société SONATRACH.....	34
III.3. L'activité Transport par canalisation (TRC).....	35
III.3.1. Organisation de l'activité TRC.....	35
III.3.2. Description du réseau de transport par canalisation des hydrocarbures.....	35
III.4. Présentation générale de la zone industrielle de SKIKDA.....	36
III.5. Présentation de la Direction de transport par canalisation RTE.....	37
III.5.1. Implantation de l'unité.....	37
III.5.2. Organisation de la RTE.....	38
III.5.3. Activités industrielles.....	38
III.5.4. Constitution de la Région de Transport Est.....	38
III.5.5. Les Ports.....	39
III.5.6. Les réalisations de RTE.....	40
III.5.7. Moyens d'interventions communes.....	41
III.5.8. Structures de la RTE en relation avec les entreprises extérieures.....	42
III.5.9. Les différentes entreprises extérieures effectuant des travaux au terminal SKIKDA.....	42
III.5.10. Statistiques des accidents / incidents.....	43
III.5.11. Observations et commentaires.....	44
III.6. Évènements de l'accident (cas étudié : accidentologie survenue dans le parc de stockage S105-S106).....	44
III.6.1. Évènements antérieurs.....	44
III.6.2. Ignition du Gaz.....	46
III.6.3. Réaction à l'Urgence.....	47
III.6.3.1. Début d'intervention.....	47

III.6.3.2. Evènement de 00h00 et 02h00.....	47
III.6.3.3. Fin des interventions.....	48
III.7. Analyse Technique de l'accident.....	48
III.7.1. Composition du Pétrole Brut.....	49
III.7.2. Masse Dégazée pendant le Remplissage d'une Cuve	50
III.7.3. Poches de Gaz dues au Démarrage du Pipeline	51
III.7.4. Boil-over - Discussion technique.....	51
III.8. Observation importantes avant l'accident.....	51
III.8.1. Moyens de protection des bacs.....	51
III.8.2. Le réseau Eau-Incendie.....	51
III.8.3. Froth-over ou petit boil-over.....	52
III.8.4. Organisation de l'intervention et des secours.....	52
III.9. Conséquences de l'accident.....	52
III.9.1. Les pertes humaines.....	52
III.9.2. Dommages matériels.....	52
III.10. Estimation des pertes financières.....	53
III.10.1. Coût des pertes de production.....	53
III.10.2. Temps d'arrêt du pipeline OK1 34.....	53
III.10.3. Temps d'arrêt de la Raffinerie.....	53
III.10.4. Quantité de pétrole brute perdu.....	53
III.10.5. Résumé des Pertes Financières.....	53
III.11. Conclusion.....	54

Chapitre IV : La stratégie de l'entreprise en matière de la maîtrise des coûts d'assurance

IV.1. Introduction.....	55
IV.2. Analyse des causes d'accident.....	56
IV.3. Interprétation et commentaires.....	56
IV.3.1. Autres facteurs et circonstances.....	56
IV.3.2. Poches de gaz dans l'oléoduc OK 1.....	56
IV.3.3. Conditions météorologiques.....	57
IV.4. Les Recommandations et la stratégié de l'entreprise en matière de la maîtrise des coûts d'assurance juste après l'accident.....	57
IV.4.1. Pour l'amélioration du système de gestion sécurité.....	57
IV.4.2. Pour un personnel ayant une bonne culture de sécurité.....	58
IV.4.3. Pour améliorer la performance et la protection des installations.....	59
IV.5. Les actions menées par la région transport Est RTE pour la réduction des risques	59
IV.5.1. En matière d'exécution des travaux.....	59
IV.5.2. En matière d'intégrité des installations.....	60
IV.5.3. En matière des situations d'urgences et des crises.....	61
IV.5.4. En matière information et formation.....	61
IV.5.5. En matière de réduction des risques à la source.....	62
IV.6. Conclusion.....	62
Conclusion générale.....	64
Référence bibliographique.....	65

Introduction générale

Le concept d'assurance est un mécanisme de partage du risque qui permet aux personnes et entreprises ayant subi une perte d'être partiellement dédommagées. Différentes disciplines scientifiques s'intéressent à l'assurance, en focalisant leur analyse sur des facettes différentes :

- ❖ Vue par les économistes, l'assurance est un mécanisme qui permet aux acteurs ayant une aversion pour les pertes de transférer la composante financière d'un risque vers un ensemble d'acteurs, plus importants en taille, pouvant jouer au « jeu des grands nombres », et donc pouvant adopter une attitude plus neutre face au risque. En désignant ex ante la partie qui fournira une compensation si un accident devait se produire, l'assurance permet d'accélérer le processus de dédommagement et réduire les coûts de transaction [1].
- ❖ Vue par les chercheurs en science politique, l'assurance est décrite comme une technologie sociale de justice, un instrument utilisé pour permettre la sécurité sociale. Il permet de s'éloigner d'une approche des risques basée sur l'imputation des responsabilités pour les accidents pour aller vers une approche de mutualisation, basée sur la solidarité et la réparation des dommages [1].
- ❖ Vue par les chercheurs en gestion des risques, les assureurs spécialisés dans les risques industriels collectent quantité de données sur les facteurs qui sont corrélés à l'occurrence d'accidents, et peuvent ainsi développer des modèles prédictifs de la probabilité et la gravité des pertes liées à l'activité industrielle. Ils emploient des ingénieurs et conseillers qui peuvent aider les entreprises par leurs connaissances sur certaines catégories de risques. Les primes d'assurance concrétisent le « coût financier » des risques générés par une entreprise, et peuvent inciter les entreprises à investir dans la sécurité pour réduire ces primes [1].

Malgré l'importance du rôle de l'assurance dans la gestion des risques industriels et plus trivialement celle des sommes d'argent en jeu, le fonctionnement de ce secteur reste relativement méconnu.

Pour cerner le concept d'assurance, des questions peuvent se poser, Quels sont les types de risques pour lesquels une entreprise peut chercher à s'assurer ? et Quel type de travail fait un courtier, un réassureur, un ingénieur prévisionniste ou un risk manager ? Comment se négocient les montants des primes d'assurance ? Voici quelques questions auxquelles va répondre Tony Pozzana, auteur de ce Regard décrivant l'assurance d'entreprise et son lien avec l'attitude face au risque et avec la gestion de la sécurité [1].

Les activités de l'entreprise sont orientées vers la réalisation de ses propres objectifs :

- Objectifs explicites, définis par la direction de l'entreprise en ligne avec sa stratégie : plan de développement, taux de croissance, objectifs chiffrés en matière de sécurité comme les taux d'accidents, etc. ;
- Objectifs implicites tels que la pérennité de l'entreprise et l'adhésion aux lois et règlements. Par ailleurs, des événements aléatoires peuvent venir affecter la réalisation de ces objectifs.

Certains de ces événements incertains peuvent avoir un impact positif ou négatif sur l'atteinte de ces objectifs comme l'évolution du cours de change \$/€ ou le changement de la fiscalité. D'autres événements ont toujours un impact négatif (incendie, explosion, malveillance, produits défectueux, retards logistiques...) sur l'atteinte de ces objectifs.

La gestion de ces risques à impact négatif est assurée au sein de l'entreprise par les opérationnels (Départements Production, Sécurité, Qualité, Logistique...), dans leur domaine de responsabilité et de compétences, en liaison avec l'entité chargée de la fonction « Management des Risques » de l'entreprise [1].

Cette dernière entité, lorsqu'elle existe au sein de l'entreprise, est chargée en particulier de la gestion des contrats d'assurance, le département chargé de l'« administration » de l'entreprise gérant les contrats d'assurance dans le cas contraire.

Ces contrats d'assurance ont pour objet d'obtenir de l'assureur, moyennant le paiement d'une prime, une indemnisation des conséquences financières de l'occurrence de ces risques à impact négatif sur l'entreprise [1].

Précisons-le dès à présent, et contrairement à certaines opinions, l'assurance n'est pas le seul moyen de gestion des risques et ne se substitue pas à ces autres moyens. Ainsi, certains économistes pointent un effet d'aléa moral [2][1] qui conduit l'assuré à moins s'impliquer dans la prévention des risques pour lesquels il a contracté une couverture d'assurance. Une telle attitude de la part d'une entreprise assurée semblerait non raisonnée et en tout cas à très court terme. Du fait de la limitation même de la réponse de l'assureur (comme nous le détaillerons plus loin), l'entreprise se retrouve seule à gérer les autres multiples conséquences de l'occurrence d'un risque (conséquences juridiques pour l'entreprise et ses dirigeants, impact sur les collaborateurs, perte d'image, perte de clientèle, rachat par un concurrent...). Sans compter la renégociation des conditions de la couverture d'assurance (restriction de couverture, augmentation de la franchise et des primes) que peut imposer l'assureur à la suite d'un sinistre important, ou même résiliation du contrat par ce dernier.

A cet effet, il nous semble que le rôle protecteur de l'assurance n'est pas pour l'entreprise (cela peut être différent pour des individus) un critère déterminant un désinvestissement dans le management de ses risques [1].

A contrario de cet aléa moral, les assureurs et les courtiers d'assurance participent à la prévention des risques de l'assuré par les interventions de leurs spécialistes (ingénieurs préventionnistes...) riches de l'expérience acquise au cours de leurs rencontres avec de nombreux assurés.

Les contrats d'assurance ne sont donc qu'une réponse partielle et limitée aux risques de l'entreprise. Par ailleurs, leurs coûts et leurs limitations contractuelles (conditions de déclenchement de l'indemnisation, limitation de cette dernière...) impliquent un management des risques en amont

de la négociation éventuelle de contrats d'assurance [1].

Afin de focaliser sur les rapprochements des deux approches d'assurance et de la gestion des risques dans les entreprises avec l'identification de toutes les interactions et les divergences pour réaliser les objectifs stratégiques et opérationnels tracés par l'entreprise avec la moindre perte.

Le présent mémoire est dans le but de répondre à ce genre de problématiques, il est divisé en quatre chapitres :

Le premier chapitre traite des généralités sur la gestion des risques industriels.

Le deuxième Chapitre traite le concept d'assurance et l'approche d'assurance sur la gestion des risques.

Le troisième chapitre sera réservé sur la présentation du lieu d'étude réalisée

Le quatrième chapitre est orienté vers la stratégie de l'entreprise en matière de la maîtrise des couts d'assurance.

Enfin, notre mémoire sera clôturé par une conclusion générale résumant le travail accompli et les perspectives envisagées.

Chapitre I:

Généralité sur la gestion des risques industriels

I.1. Introduction

Ainsi, on constate que, dans bien des cas, une gestion du risque est possible. À ce niveau, il existe différentes manières de faire pour les prévenir, les contrôler, voir les éliminer alors, on peut dire que la gestion des risques est une des composantes fondamentales de la réussite d'une entreprise, que ce soit en terme économique ou environnementale et un processus itératif fondé sur l'analyse des risques, étape qui permet d'identifier et de réaliser une première évaluation des risques [3].

Ce chapitre vise d'ailleurs à approfondir certains de ces éléments. En premier lieu, il sera question d'aborder la gestion des risques selon une approche de la sécurité industrielle. Dans cette optique, une emphase particulière sera mise sur les risques industriels majeurs et leur mode de gestion. Pour ce faire, les évaluations des risques sont très importantes puis qu'elles font partie intégrante d'un bon plan de gestion de santé sécurité et environnement. Ainsi, ce sujet a pour objet de déterminer les priorités logiques d'action et de mesure d'amélioration ciblées, et d'éliminer le risque ou réduire son niveau en instaurant des maîtrises ou en adaptant des précautions appropriées s'il y a lieu, pour créer un lieu de travail bien sécurisé [3].

I.2. La gestion des risques

La gestion des risques est une opération commune à tout type d'activité. Les objectifs Poursuivis peuvent concerner par exemple :

- ❖ Le gain de rentabilité, de productivité.
- ❖ La gestion des coûts et des délais.
- ❖ La qualité d'un produit [4].

I.2.1. Principes pour la gestion des risques

La gestion du risque peut être définie comme l'ensemble des activités coordonnées en vue de réduire le risque à un niveau jugé tolérable ou acceptable. Cette définition, cohérente avec les concepts présentés dans les Guides (ISO/CEI 51 et 73) s'appuie ainsi sur un critère d'acceptabilité du risque [5][4]. De manière classique, la gestion du risque est un processus itératif qui inclut notamment les phases suivantes :

- ❖ Appréciation du risque (analyse et évaluation du risque),
- ❖ Acceptation du risque,
- ❖ Maîtrise ou réduction du risque [4].

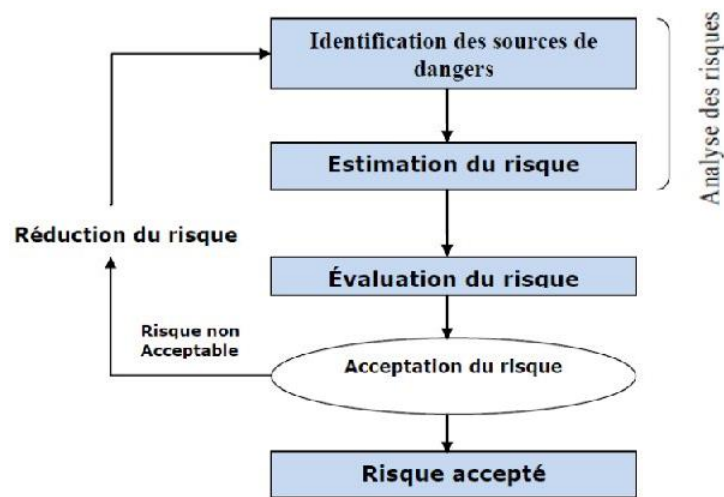


Figure I.1. Processus de la gestion du risque.

La figure précédente est cohérente avec les concepts présentés dans le Guide ISO/CEI 51:1999

I.2.2. Analyse des risques

L'analyse du risque est définie dans le Guide (ISO/CEI 51 :1999) comme « l'utilisation des informations disponibles pour identifier les phénomènes dangereux et estimer le risque ». L'analyse des risques vise tout d'abord à identifier les sources de dangers et les situations associées qui peuvent conduire à des dommages sur les personnes, l'environnement ou les biens. Dans un second temps, l'analyse des risques permet de mettre en lumière les barrières de sécurité existantes en vue de prévenir l'apparition d'une situation dangereuse (barrières de prévention) ou d'en limiter les conséquences (barrières de protection). Consécutivement à cette identification, il s'agit d'estimer les risques en vue de hiérarchiser les risques identifiés au cours de l'analyse et de pouvoir comparer ultérieurement ce niveau de risque à un niveau jugé acceptable [4]. Son estimation peut être effectuée de manière semi-quantitative à partir :

- d'un niveau de probabilité que le dommage survienne.
- d'un niveau de gravité de ce dommage.

Bien entendu, l'acceptation de ce risque est subordonnée à la définition préalable des critères d'acceptabilité du risque. Ainsi, la finesse dans l'estimation du risque dépend en partie de ces critères [4].

I.2.3. Evaluation du risque

L'évaluation du risque désigne une procédure fondée sur l'analyse du risque pour décider si le risque tolérable est atteint (Guide ISO/CEI 51). Elle revient à comparer le niveau de risque estimé à un niveau jugé acceptable ou tolérable. En pratique, cette phase peut être accompagnée d'une quantification détaillée et précise (Par opposition à l'estimation des risques qui reste très simplifiée) des grandeurs qui caractérisent le risque. Comme précisé ci-avant, ce processus peut être plus ou moins complexe selon les critères retenus pour définir l'acceptation du risque [4].

I.2.4. Acceptation du risque

La définition de critères d'acceptabilité du risque est une étape-clé dans le processus de gestion du risque dans la mesure où elle va motiver la nécessité de considérer de nouvelles mesures de réduction du risque et rétroactivement, influencer les façons de mener l'analyse et l'évaluation des risques [4].

Cette étape cruciale est bien souvent la plus délicate. Il est entendu que ces critères sont fonction du contexte de l'établissement concerné et des objectifs poursuivis dans la gestion des risques [4].

A ce propos, la définition du risque tolérable donnée dans le guide (ISO/CEI 51 :1999) laisse transparaître la difficulté de retenir des critères objectifs et forfaitaires pour l'acceptation du risque : risque tolérable (guide ISO/CEI 51 :1999) « Risque accepté dans un certain contexte et fondé sur les valeurs admises par la société » [4].

I.2.5. Réduction du risque

La réduction du risque (ou maîtrise du risque) désigne l'ensemble des actions ou dispositions entreprises en vue de diminuer la probabilité ou la gravité des dommages associés à un risque particulier [4].

De telles mesures doivent être envisagées dès lors que le risque considéré est jugé inacceptable. De manière très générale, les mesures de maîtrise du risque concernent :

- la prévention, c'est-à-dire réduire la probabilité d'occurrence de la situation de danger à l'origine du dommage.
- la protection, visant à limiter la gravité du dommage considéré. Notons que, suivant cette définition, l'intervention pourra être considérée comme un moyen de protection. En d'autres termes, il s'agit dans l'ordre de :
 - Prévenir le danger ;
 - Eviter le danger ;
- Atténuer les effets du danger [4].

I.2.6. Démarche pour l'analyse des risques

Cette démarche se décompose généralement en plusieurs étapes:

- Une étape préliminaire pour définir clairement le cadre de l'analyse des risques: Définition du système à étudier et des objectifs à atteindre.
- Une étape consistant en la collecte des data pour mener le travail d'analyse de façon Efficace: recueil des informations indispensables à l'analyse des risques.
- Une étape consistant en un choix judicieux du ou des outils d'analyses et éventuellement d'une matrice de risque avec échelle de cotation des risques et une grille de criticité: Définition de la démarche à adopter.
- Et enfin une équipe pluridisciplinaire composée de spécialistes pour mener à bien

l'ensemble des tâches: mise en œuvre de l'analyse de risques dans le cadre d'un groupe de travail [4].

I.2.6.1. Définition du système et des objectifs à atteindre

I.2.6.1.1. Définition du système :

L'analyse des risques est un travail qui peut s'avérer complexe et mobiliser des ressources importantes. Dès lors, il est indispensable d'identifier clairement le système à étudier et de déterminer sans ambiguïtés les limites de l'étude [4].

Il peut par exemple s'agir d'étudier les risques associés à une nouvelle installation devant être implantée, d'identifier les risques associés à la modification d'un procédé existant ou de passer en revue les risques à l'échelle d'un site industriel complet... Cette définition permet notamment de limiter la description du système aux informations nécessaires et suffisantes au champ de l'étude [4].

I.2.6.1.2. Définition des objectifs à atteindre :

La définition des objectifs de l'analyse des risques est une étape essentielle qui permet notamment de définir les critères d'acceptabilité des risques. Il peut par exemple être nécessaire de mener une analyse des risques dans l'un des buts particuliers suivants:

- Analyser les risques d'accidents de manière générale et les événements pouvant nuire à la bonne marche du procédé (pannes, incidents...),
- Analyser plus spécifiquement les risques aux postes de travail (Code du travail),
- Analyser les risques d'accidents majeurs (cas de l'étude des dangers).

Selon les objectifs poursuivis, la démarche et les outils utilisés pourront être significativement différents [4].

I.2.6.2. Recueil de data

Le recueil des informations nécessaires à l'analyse des risques est probablement une des phases les plus longues du processus mais également une des plus importantes [4].

Avant de mettre en œuvre la démarche d'analyse des risques, il est généralement nécessaire de respecter les étapes suivantes:

- Description fonctionnelle et technique du système,
- Description de son environnement,
- Identification des potentiels de dangers internes et externes,
- Analyse des incidents/accidents passés [4].

I.2.6.2.1. Description fonctionnelle et technique du système

La description fonctionnelle vise notamment à collecter l'ensemble des informations indispensables pour mener l'analyse. De manière très générale, il s'agit de traiter les points suivants:

- Identifier les fonctions du système étudié, caractériser la structure du système,

- Définir les conditions de fonctionnement du système,
- Décrire les conditions d'exploitation du système [4].

I.2.6.2.1.1. Fonctions du système

Des questions classiques du type « A quoi sert... ? » permettent d'identifier simplement les fonctions du système étudié [4].

L'identification de ces fonctions permet de caractériser les défaillances possibles du système. En effet, la défaillance d'un système peut être définie comme la cessation de l'aptitude d'une entité à accomplir une fonction requise. Notons ici que, selon le système étudié (unités de processus, stockages...), une défaillance du système (perte de la fonction) n'induit pas automatiquement la possibilité d'un accident majeur. En revanche, l'identification des fonctions globales du système s'avère utile pour décrire par la suite la structure du système et les fonctions de chacun de ces composants [4].

I.2.6.2.1.2. Structure du système

La définition de la structure du système vise à décrire les différents éléments qui le composent et plus précisément :

- Leurs fonctions, performances et gammes de fonctionnement,
- Leurs connexions et interactions,
- Leur localisation respective [4].

Cette étape permet également de réunir les plans, schémas de principe, flow-sheets... des installations et de s'assurer de leur mise à jour le cas échéant [4].

I.2.6.2.1.3. Conditions de fonctionnement du système

Cette description vise à caractériser les états de fonctionnement du système ainsi que de ses composants, soit les états suivants : arrêt, fonctionnement normal, démarrage après un arrêt court ou prolongé...

Il est ainsi primordial de décrire le mode de gestion de transition du système ou de ses composants depuis un état vers un autre. De façon générale, il faut identifier les procédures de conduite du système, les consignes spécifiques en cas d'incident,... Cette étape doit également permettre de définir les conditions dans lesquelles se trouvent les substances mises en jeu pour ces différents états (phase, température, pression...) [4].

I.2.6.2.1.4. Conditions d'exploitation

Les conditions d'exploitation regroupent les éléments qui concernent les conditions de surveillance du système (alarmes, inspections, vérification, tests périodiques) ainsi que les conditions d'intervention (maintenance préventive, corrective...) [4].

En outre, il est important de disposer des consignes d'exploitation, c'est-à-dire les conditions à respecter pour exploiter le système [4].

I.2.6.2.2. Environnement du système

La description de l'environnement du système est importante à double titre:

- L'environnement peut être une source d'agressions pour le système,
- L'environnement constitue généralement une cible pouvant être affectée en cas d'accident

[4].

I.2.6.2.2.1. Cibles présentes dans l'environnement

Afin d'apprécier la gravité d'un accident ou incident potentiel, il est indispensable de bien identifier les éléments de l'environnement qui pourraient être gravement affectés. En règle générale, il convient de repérer les cibles suivantes:

- Les personnes (personnel du site concerné, populations habitant ou travaillant autour de sites industriels).
- Les installations et équipements pouvant être à l'origine d'accidents (équipements dangereux).
- Certains équipements indispensables pour maintenir le niveau de sécurité des installations (équipements de sécurité critiques comme une salle de contrôle, un local pomperie incendie, un réseau torche...),
 - Les biens et les structures dans l'environnement des installations,
 - L'environnement naturel (nappes phréatiques, cours d'eau, sols...),
 - D'autres parties des installations, en fonction des objectifs particuliers de l'analyse des risques [4].

I.2.6.2.2.2. Sources d'agressions externes

Les sources d'agressions externes peuvent quant à elles être multiples. Il est difficile d'en donner un inventaire exhaustif; néanmoins, voici quelques-unes des sources d'agressions qu'il convient généralement de repérer:

- Les sources d'agressions sur le site étudié :
 - Autres parties des installations,
 - Zones de circulation, de travaux...
 - Malveillance,
 - Pertes d'utilité.
- Les sources d'agressions naturelles:
 - Conditions météorologiques extrêmes (gel, vent, neige, brouillard...),
 - Mouvements de terrain et séismes,
 - Foudre,
 - Inondations.
- Les sources d'agressions liées à l'activité humaine autour du site étudié:
 - Présence d'établissements industriels proches,

- Transport de matières dangereuses sur des voies de communication proches,
- Présence d'aéroports, aérodromes,
- Malveillance,
- Eléments exceptionnels (barrages...) [4].

I.2.6.2.3. Identification des potentiels de dangers

- Potentiels de dangers internes :

La définition des potentiels des dangers internes doit être réalisée de la façon la plus exhaustive possible en étudiant entre autres :

- Les dangers liés aux produits :

Il s'agit alors de qualifier les dangers (inflammabilité, toxicité...) présentés par les produits présents ou susceptibles être présents sur le site en quantité suffisante pour être à l'origine d'un accident majeur. Dans le cadre de cet examen, il est également indispensable d'étudier les incompatibilités entre produits [4].

- Les conditions opératoires :

Il s'agit d'identifier les conditions opératoires pouvant présenter un danger intrinsèque ou augmenter la gravité d'un accident potentiel. Par exemple, il convient de repérer les installations fonctionnant à des pressions élevées ou encore les équipements intégrant des pièces tournant avec une énergie cinétique importante (compresseur par exemple) [4].

- Les réactions chimiques :

Pour les procédés mettant en jeu des réactions physicochimiques, une classification des réactions permet de mettre en lumière les réactions présentant des risques d'emballement ou des réactions incontrôlées dangereuses. Il est alors important de spécifier les conditions (température, pression, mélange...) à partir de laquelle les réactions chimiques peuvent devenir dangereuses [4].

- Potentiels de dangers externes :

L'identification des potentiels de dangers externes doit permettre de caractériser les risques d'agressions externes sur le système. Si parfois un examen rapide de ces potentiels de dangers externes apporte des éléments de réponse satisfaisants, dans d'autres cas, il est nécessaire de mettre en œuvre des outils spécifiques [4]. Cela peut notamment être le cas pour :

- les risques d'agressions sismiques,
- les risques liés à la foudre (cf. Arrêté du 28 janvier 1993),
- les synergies d'accidents ou effets dominos [4].

I.2.6.2.4. Analyse des incidents/accidents passés

L'analyse des accidents passés joue un rôle fondamental dans l'analyse des risques à de nombreux titres:

- Elle permet d'identifier a priori les incidents ou accidents susceptibles de se produire à partir:

- Des accidents ou incidents s'étant déjà produits sur le site étudié ;
- Des accidents survenus sur des installations comparables à celles étudiées ;
- Elle met en lumière les causes les plus fréquentes d'accident et donne des renseignements précieux concernant les performances de certaines barrières de sécurité.
- Elle constitue une base de travail pertinente pour l'analyse des risques en groupe de travail qui devra identifier a priori des scénarios d'accidents [4].

Cette analyse porte à la fois sur les incidents et accidents survenus sur les installations étudiées ou sur des installations similaires [4].

I.3. Risques majeurs

Différents facteurs influenceront la gravité d'un risque, notamment la nature de celui-ci et le niveau de vulnérabilité des personnes ou des autres éléments qui y sont exposés. Certains risques sont susceptibles d'engendrer des conséquences graves sur les sociétés, les biens et les personnes, c'est pourquoi ceux-ci devraient faire l'objet d'une attention particulière. Le concept de risque majeur implique en lui-même une certaine hiérarchisation, selon le potentiel de conséquences qu'il peut engendrer advenant sa survenance. À cet égard, on a différencié deux niveaux de risques. En premier lieu, on y identifie les risques de sinistres majeurs comme étant « un événement dû à un phénomène naturel, une défaillance technologique ou un accident découlant ou non de l'intervention humaine, qui cause de graves préjudices aux personnes ou d'importants dommages aux biens et exige de la collectivité affectée des mesures inhabituelles, notamment une inondation, une secousse sismique, un mouvement de sol, une explosion, une émission toxique ou une pandémie [3].

Par ailleurs, un risque de sinistre mineur sera défini comme « un événement exceptionnel de même nature qu'un sinistre majeur, mais qui ne porte atteinte qu'à la sécurité d'une ou de quelques personnes » [3].

En ce qui concerne les risques majeurs, on leur associe généralement une très faible fréquence, mais une gravité très élevée. En d'autres termes, ce genre d'événements a très peu de chance de se produire, mais son avènement peut faire de nombreuses victimes en plus de créer des dommages importants aux biens et à l'environnement [3].

I.4. Risques d'accidents industriels majeurs

Dans le cadre de ce document, une attention particulière sera portée aux risques technologiques, notamment ceux pouvant produire des accidents industriels majeurs, ceux-ci découlent d'un événement inattendu et soudain, impliquant des matières dangereuses (relâchement de matières toxiques, explosion, radiation thermique) et entraînant des conséquences pour la population, l'environnement, et/ou les biens à l'extérieur du site de l'établissement [6][3].

Les principaux générateurs de risques d'accident industriels majeurs sont généralement divisés en deux familles :

- Les industries chimiques : produisent des produits chimiques de base, des produits destinés à l'agroalimentaire (notamment les engrais), les produits pharmaceutiques et de consommation courante (eau de javel, etc.).

- Les industries pétrochimiques : produisent l'ensemble des produits dérivés du pétrole (essences, goudrons, gaz de pétrole liquéfié) [3].

Le risque d'accident industriel majeur peut se manifester de différentes manières, mais on leur reconnaît habituellement trois typologies d'effets :

- L'incendie dû à l'ignition de combustibles par une flamme ou un point chaud (risque d'intoxication, d'asphyxie et de brûlures).

- L'explosion due au mélange combustible / comburant (air) avec libération brutale de gaz (risque de décès, de brûlures, de traumatismes directs par l'onde de choc, etc.).

- La pollution et la dispersion de substances toxiques, dans l'air, l'eau ou le sol, de produits dangereux avec une toxicité pour l'homme par inhalation, ingestion ou contact [3].

I.5. Contexte réglementaire

I.5.1. Règlementation algérienne

Le domaine des études de dangers est régi et défini par de nombreux textes réglementaires algériens, notamment :

Loi n° 03-10 du 19 Joumada El Oula 1424 correspondant au 19 juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable.

Loi n° 04-20 du 13 Dhou El Kaada 1425 correspondant au 25 décembre 2004 relative à la prévention des risques majeurs et à la gestion des catastrophes dans le cadre du développement durable [4].

Loi n°05-07 du 28 avril 2005 relative aux hydrocarbures (modifiée).

Décret exécutif n° 06-198 du 04 Joumada El Oula 1424 correspondant au 31 mai 2006 définissant la réglementation applicable aux établissements classés pour la protection de l'environnement [4].

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

Décret exécutif n° 15-09 du 14 janvier 2015 fixant les modalités d'approbation des études spécifiques aux secteurs des hydrocarbures.

L'arrêté Interministériel du 14/09/2014 fixant les modalités d'examen et d'approbation des études de dangers [4].

I.5.2. Règlementation internationale

Le domaine des études de dangers est régi et défini par de nombreux textes réglementaires européens qui ont été intégrés dans le droit français récents, notamment :

Loi du 30 juillet 2003, relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la

réparation des dommages [4].

Arrêté du 29 septembre 2005, relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation.

La circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques (PPRT) dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003 codifiée [4].

Arrêté du 26 mai 2014 relatif à la prévention des accidents majeurs dans les installations classées mentionnées [4].

L'étude de danger est réalisée en se basant sur les guides de l'INERIS entre autre :

Oméga 9 Formalisation du savoir et des outils dans le domaine des risques majeurs (EAT-DRA-76), Étude de dangers d'une installation classée-INERIS- 2015,

Oméga 10 Evaluation de la performance des barrières techniques de sécurité- INERS-2018,

Oméga 20 Démarche d'évaluation des Barrières Humaines de Sécurité-INERIS- 2009 [4].

I.6. Démarche de l'étude de dangers

L'étude de dangers est organisée comme suite :

La description de l'établissement : elle présente l'établissement, son organisation et sa situation administrative dans le contexte de cette étude de dangers [4].

La description de l'environnement du site : la description des enjeux autour du site : elle permet d'identifier les cibles ou éléments vulnérables en cas d'accident majeur sur l'établissement et description de l'environnement en tant que source potentielle d'agression : elle permet d'identifier les agresseurs potentiels provenant de l'extérieur du site et les mesures mises en œuvre pour prévenir les phénomènes dangereux associés [4].

La description des installations : elle permet une connaissance des installations avec identification des substances et des modes d'exploitation mis en œuvre qui servira à identifier et caractériser les potentiels de dangers de l'établissement ; les mesures de maîtrise des risques sont par ailleurs reprises dans les analyses de risques [4].

L'identification et caractérisation des potentiels de dangers : sur la base des substances manipulées, des réactions chimiques, des modes d'exploitation, les potentiels de dangers des différentes installations sont identifiés [4].

La réduction du potentiel de dangers : la réduction du risque à la source est étudiée.

Le retour d'expérience – accidentologie : le retour d'expérience sur des installations similaires constitue le point d'entrée de l'analyse préliminaire des risques, il permet l'identification des phénomènes dangereux pouvant survenir sur les installations [4].

L'analyse préliminaire des risques des installations : la méthodologie mise en œuvre est

décrite ; elle aboutit à la sélection des installations et équipements à l'origine des phénomènes dangereux pouvant sortir du site et qui sont retenus pour une analyse plus détaillée.

La caractérisation des intensités des phénomènes : la méthodologie utilisée pour modéliser les effets des phénomènes dangereux retenus à l'issue de l'analyse de risques est décrite.

La caractérisation de la gravité des accidents potentiels : le principe de détermination des classes de gravité est rappelé et les matrices regroupant l'ensemble des accidents sont présentées.

La caractérisation des probabilités d'occurrence : pour les phénomènes dangereux dont les modélisations déterminent des effets à l'extérieur du site, une évaluation des probabilités d'occurrence est effectuée ; elle s'illustre sur des nœuds-papillons [4].

La caractérisation de la cinétique des phénomènes dangereux ;

La présentation des effets dominos : les effets dominos sont analysés ;

Le classement des phénomènes dangereux potentiels : la liste complète des phénomènes dangereux retenus est présentée,

La liste des annexes de l'étude de dangers [4].

I.7. Les phénomènes dangereux des accidents majeurs

I.7.1. Feu flash (flash fire)

Le feu flash, également appelé feu de nuage résulte de la combustion non explosive d'un nuage de gaz ou de vapeurs inflammables avec l'air en milieu non confiné. En général, la durée d'un tel feu ne dépasse pas la dizaine de secondes. Les effets d'un feu flash sont donc limités [4].

I.7.2. Feu de torche

Un feu de jet se produit lorsqu'un nuage de gaz ou liquide inflammable à haute pression se forme de manière continue et est allumée à proximité de la source. Les radiations thermiques sont continues. La taille du feu de jet dépend de la vitesse de décharge, de l'orientation, de la direction, de la météo... La valeur des radiations à une distance donnée est calculée à partir du niveau de radiation de la flamme elle-même, de sa géométrie et de la transmissivité de l'atmosphère [4].

➤ **L'incendie d'un stock de produits**, avec risque d'explosion (cas d'AZF à Toulouse, en 2001, 30 morts).

➤ **L'émission et la diffusion de produits toxiques**, suite à un incendie ou une fuite accidentelle, avec risque de pollution de l'air, de l'eau, du sol (cas de Seveso en 1976 et Bhopal en 1984).

I.7.3. Unconfined Vapour Cloud Explosion UVCE

Est une explosion de gaz à l'air libre, dans le cas d'un gaz inflammable tel que le GNL, cette explosion produit des effets de surpression [4].

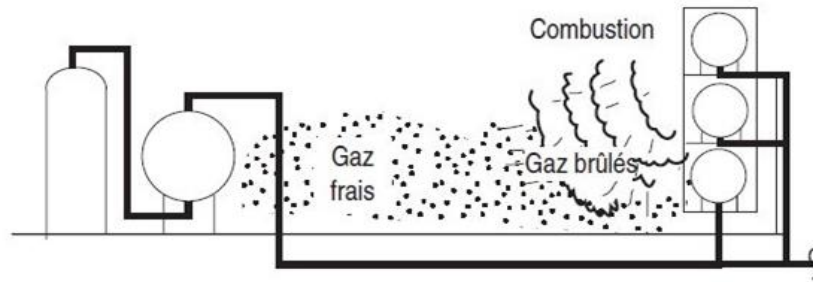


Figure I.2. Unconfined Vapour Cloud Explosion (UVCE).

I.7.4. Le BLEVE

"Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion", c'est-à-dire explosion de gaz en expansion provenant d'un liquide en ébullition (cas de l'accident de Feyzin, en 1967, 17 morts). Une augmentation de température, le plus souvent causée par un incendie, fragilise le métal de la sphère de stockage. La sphère peut éclater sous l'effet de la pression interne. L'éclatement, s'il a lieu, entraîne une projection de fragments et/ou missiles, et la libération du gaz liquide qui est instantanément vaporisé. Si le gaz en question est inflammable, il y a formation d'une boule de feu avec un rayonnement thermique intense. Les effets sont essentiellement des effets thermiques [4].

I.7.5. Aperçu sur le phénomène de boil-over

C'est un phénomène de grande ampleur, impliquant le feu du réservoir d'hydrocarbure et ou de cuvette de rétention et entraînant la vaporisation d'un fond d'eau, eau libre ou en émulsion dans la masse [4].

Le phénomène se manifeste après un certain temps de combustion ou d'échauffement et génère –en cas de non extinction– des effets spectaculaires et dangereux et des différents scénarios liés au phénomène:

- 1- Feu de bac avec création d'une onde de chaleur.
- 2- Feu de la cuvette de rétention contenant le réservoir ainsi que la vaporisation d'un fond d'eau après un échange thermique de longue durée entre le foyer et le réservoir.
- 3- Feu du bac et de la cuvette de rétention cumulant les deux effets mentionnés ci-dessus.

Les Conditions nécessaires pour la naissance d'un boil-over :

- La présence d'eau à transformer en vapeur.
- La création d'une onde de chaleur, en d'autre terme d'une zone chaude, qui entre en contact avec le fond d'eau situé sous la masse d'hydrocarbure.
- Un hydrocarbure suffisamment visqueux pour que la vapeur créée par le contact de la zone chaude et du fond d'eau ne puisse pas traverser l'hydrocarbure facilement depuis le bas du réservoir [4].

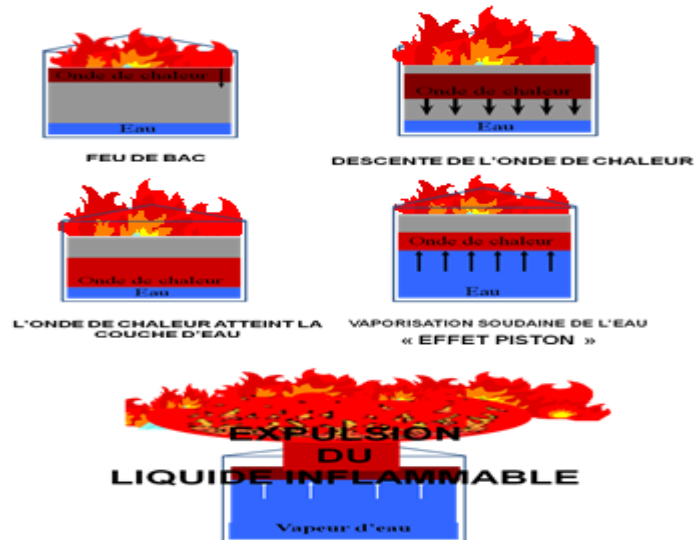


Figure I.3. Phénomène BOIL-OVER.

I.8. Conclusion

Dans un premier temps, ce chapitre avait pour objectif de présenter certains concepts de risques industriels et la notion des risques et de ses différentes variantes. À partir de ces considérations, il a été possible d'aborder plus en détail une des composantes du risque technologique, soit le risque d'accident industriel majeur. Dans cette optique, une attention particulière a été portée à l'approche de gestion des risques d'accidents industriels majeurs basée sur une démarche de partenariat entre les acteurs (municipalités, industries, citoyens, organisations parapubliques, etc.), celle-ci constitue un cadre de référence pour le développement d'une approche commune pour se prémunir contre les risques industriels. La mise en place du processus de gestion des risques demeure une démarche purement volontaire puisqu'aucun règlement ne rend obligatoire son application [3].

Chapitre II:

**Le concept d'assurance
et l'approche
d'assurance sur la
gestion des risques**

II.1. Introduction

En premier lieu, nous ferons donc référence au processus de management des risques au sein de l'entreprise avant de nous intéresser aux assurances de celle-ci.

Nous étudierons ensuite, le rôle des intervenants dans la gestion des contrats d'assurance (risque managers, assureurs, réassureurs, courtiers, experts...), puis les couvertures d'assurance offertes par le marché en nous limitant aux principaux types de couvertures, l'offre s'adaptant à l'évolution des risques et à l'appréciation de leurs conséquences (évolution des lois et de la jurisprudence, catastrophes liées au climat, risques émergents...), et enfin la gestion des sinistres garantis [1].

II.2. Le management des risques de l'entreprise

II.2.1. Objectifs de l'entreprise

Les objectifs de l'entreprise peuvent se classer en termes généraux en trois catégories :

- Assurer la pérennité et le développement de la structure ;
- Satisfaire ses parties prenantes (clients, actionnaires/propriétaires, collaborateurs) ;
- S'intégrer au mieux dans la communauté (respect des lois et règlements, relation avec le voisinage, image de marque, impact sur l'environnement...) [1].

II.2.2. Typologie des risques

Une typologie des risques pouvant affectés de manière négative l'atteinte de ces objectifs est également disponible :

- ❖ Risques stratégiques de gouvernance. Par exemple, une entreprise dominante sur un marché, peut ne prendre en compte qu'avec retard le développement de nouvelles technologies qui rendront ses produits phares obsolètes et relativement chers sur le marché.
- ❖ Risques d'image. Par exemple, l'annonce d'un arrêt de production, sans préciser que les personnels seront réaffectés sur d'autres lignes de production, peut conduire les médias à interpréter ce changement comme une réduction d'effectifs.
- ❖ Risques opérationnels. Par exemple, une explosion ou un incident mécanique sur une machine peut stopper la production.
- ❖ Risques affectant l'environnement (sol, air...). Par exemple, une fuite sur une canalisation peut provoquer la pollution d'une rivière.
- ❖ Risques résultant de l'environnement de l'entreprise. Par exemple, l'onde de choc d'une explosion dans un dépôt voisin appartenant à des tiers, peut impacter les bâtiments de l'entreprise.
- ❖ L'annexe B donne d'autres illustrations de ces classes de risque. On notera que la réalisation de ces risques peut simultanément affecter les collaborateurs (dommages corporels...), les biens matériels de l'entreprise (moyens de production, stocks), ses objectifs financiers (marge...), ses cocontractants, les tiers (voisinage, clients...), l'environnement [1].

II.2.3. Management des risques

Le management des risques vise à fournir une assurance raisonnable quant à la réalisation des objectifs. Le management de ces risques est défini dans la norme internationale ISO 31000 (Management du risque-Principes et lignes directrices) [7]. Comme des « activités coordonnées dans le but de diriger et piloter un organisme (par exemple, une entreprise) vis-à-vis du risque ». Le processus itératif décrit dans cette norme vise à apprécier (identifier, analyser et évaluer) puis traiter les risques, en tenant compte du contexte interne (appétence pour le risque...) et externe à l'entreprise (réglementation par exemple) [1].

Une fois apprécié, le traitement d'un risque peut consister :

- À renoncer aux activités ou aux processus qui pourraient générer un risque considéré comme inacceptable pour l'entreprise. Par exemple, en renonçant à envoyer en mission des collaborateurs dans un pays pour des raisons de sécurité, en suivant les recommandations du Quai d'Orsay.

- À décider de ne rien faire si le risque en l'état est considéré comme acceptable Par exemple : du fait de l'alimentation électrique de l'usine par plusieurs réseaux indépendants, ne pas investir dans un générateur de secours pour assurer une continuité d'alimentation.

- À réduire par des actions de prévention, sa probabilité d'occurrence, ainsi que l'ampleur des conséquences potentielles pour l'entreprise (protection). Par exemple, réduire les conséquences d'un débordement d'un stockage de produit chimique en installant deux réservoirs de capacité moitié de ce qui avait été envisagé et suffisamment éloignés l'un de l'autre ; ou encore en réduisant la probabilité d'occurrence de débordement en installant des alarmes niveau haut et niveau très haut connectées au poste de chargement.

- À limiter contractuellement l'étendue de ces risques. Par exemple, en spécifiant dans les conditions de vente les limites de la garantie offerte.

- À partager ou sous-traiter ses processus ou activités à des tiers plus compétents ou plus efficaces. Par exemple, en confiant à des entreprises extérieures la mise en place des échafaudages.

- À évaluer après ces traitements, le coût maximum d'un sinistre possible (SMP) (voir plus loin).

- Et enfin, étape ultime de la démarche de Management du risque, à transférer à l'assureur les conséquences financières éventuelles de la réalisation des risques résiduels (en contractant une police d'assurance) [1].

II.3. Les entités intervenant dans le management des risques

II.3.1. Le risque Manager au sein de l'entreprise

La fonction de Risque Manager a un périmètre dépendant de chaque entreprise mais est dans tous les cas en constante évolution. Nous nous concentrerons ici sur les relations entre le Risque

Manager et le monde de l'assurance. Pour une vue plus large sur cette fonction, on pourra consulter la note de l'AMRAE [8][1].

Responsabilité type d'un risque manager :

Exemple :

Pour un groupe industriel, la responsabilité d'un Risque Manager liée à l'assurance a été définie comme : la mise en œuvre de la politique assurance du groupe et la proposition des mesures de rétention/couverture des risques au comité exécutif.

Ses missions incluent :

- La participation au comité « risques » du groupe ;
- Les études nécessaires à l'appréciation des risques du groupe (tous risques/tous pays), en coopération avec les directions opérationnelles ;
- La promotion au sein du groupe des politiques de réduction ou prévention des risques;
- La mise en place et la gestion des programmes globaux et mondiaux d'assurance et de réassurance ;
- La gestion des sinistres avec les filiales et la participation aux cellules de crise des directions opérationnelles ;
- L'analyse des risques de la protection sociale (prévoyance, santé et retraite) en liaison avec la direction des ressources humaines, puis le transfert éventuel au marché de l'assurance ;
- La gestion financière des régimes de retraite [1].

Il n'y a pas, a priori, de profil type pour le poste de risque manager. Celui-ci dirige une équipe pluridisciplinaire composée :

- D'ingénieurs issus de métiers de l'entreprise, afin de réaliser en liaison avec ces derniers, les études techniques conduisant à l'appréciation des risques. Ces études permettront par exemple, de conclure qu'un risque très faible n'a pas besoin d'être assuré car il peut être couvert par les fonds propres de l'entreprise ;
- De professionnels de l'assurance issus du courtage ou des compagnies d'assurances chargés de mettre en place les programmes d'assurance ;
- De juristes spécialisés dans le droit de la responsabilité chargés des analyses juridiques.

Les complémentarités de compétences constituant, en liaison avec les opérationnels, une équipe efficace travaillant dans l'appréciation des risques, la gestion des programmes d'assurances, les analyses juridiques et enfin la gestion des sinistres [1].

II.3.2. L'assureur

L'assureur est souvent défini comme « un organisme habilité à pratiquer des opérations d'assurances dans certaines branches de l'assurance, qui organise la mutualisation des risques au sein de la communauté des assurés et qui s'engage, en cas de réalisation de ces risques, à couvrir les

pertes financières éventuelles de ses assurés dans la limite de la convention (contrat d'assurance) qu'ils ont fixé ensemble » [1].

Le Code des Assurances régit les entreprises d'assurances, elles-mêmes scindées en deux catégories distinctes :

- Les « Sociétés Anonymes » ou Compagnies « traditionnelles » régies par le droit commun des sociétés commerciales ;
- Les « Sociétés d'assurance mutuelles ».

Avec l'unification du marché européen de l'assurance, un assureur peut intervenir dans n'importe quel pays de l'Union Européenne (Libre Prestation de Services) ; de même, un assuré peut contracter une assurance avec un assureur basé dans un autre pays.

Les assureurs peuvent s'unir pour couvrir un risque (on parlera de coassurance), chacun couvrant une quote-part (pourcentage) du risque. L'apéríteur (noté A sur la figure II.1) est l'assureur qui établit et gère la police et les sinistres au nom de tous les autres coassureurs (B à F sur la figure II.1) [1].

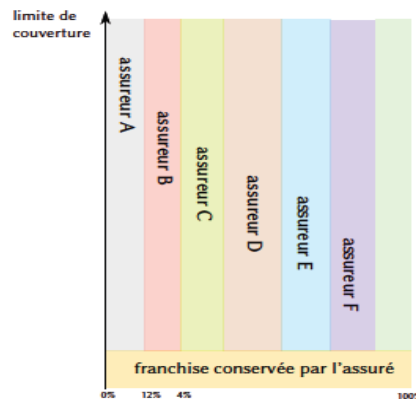


Figure II.1. Coassureurs et apéríteur

II.3.3. Les réassureurs

Le réassureur est l'assureur de l'assureur. Ce dernier cède au réassureur moyennant une prime, tout ou partie des risques qu'il a contractés. Notons que les assureurs, comme les réassureurs, peuvent s'associer pour couvrir un risque, un groupe de risques soit en quote-part, soit entre deux limites [1].

Un exemple de réassurance

Dans le schéma de réassurance de la figure II.2, le réassureur C garantit une indemnisation limitée à 95% de 25 M€ pour les montants des sinistres assurés compris entre 50 M€ et 75 M€. Les autres 5% sont garantis par le fronteur qui est l'assureur direct de l'entreprise. Au-delà de 75 M€, l'indemnisation est reprise par le réassureur D [1].

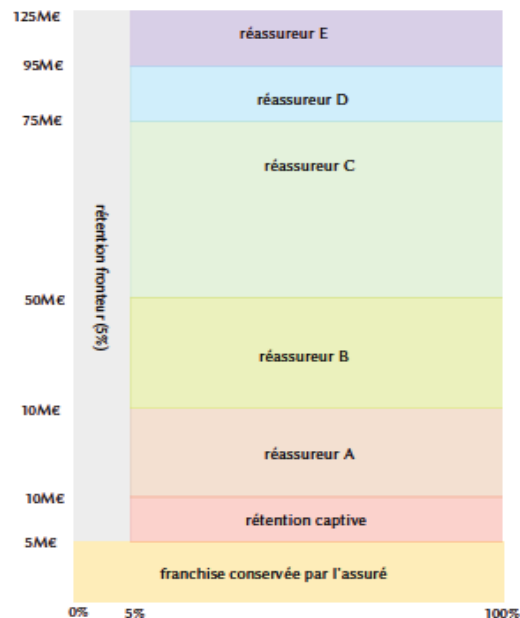


Figure II.2. Réassureurs et captives

II.3.4. Les captives

Une captive est une compagnie d'assurance ou de réassurance appartenant à une société (ou à un groupe) dont l'activité commerciale n'est pas l'assurance. Par exemple, les assurances des filiales implantées à l'étranger d'un groupe international sont gérées par les représentants locaux d'un assureur principal (le fronteur). Ce dernier se réassure auprès de la compagnie captive de réassurance du groupe qui elle-même peut transférer tout ou partie de ces risques à d'autres réassureurs. Cela permet une uniformisation des conditions de couverture des risques de ces filiales et une gestion plus efficace de ces couvertures [1].

II.3.5. Le courtier d'assurance

Un courtier d'assurance intervient en tant qu'intermédiaire entre l'assuré et le (ou les) assureur(s) dans la souscription d'un contrat. Comme représentant de l'assuré,

- Il négocie ses contrats, ses primes, ses franchises..., avec les assureurs ;
- Il fournit à l'assuré les contrats les plus adaptés à ses besoins ;
- Il gère les polices d'assurance ;
- Il gère les sinistres, en liaison avec l'assuré ;
- Il conseille l'assuré pour la gestion de ses risques incluant des visites de prévention sur les sites par des ingénieurs préventionnistes, l'évaluation du risque [1].

II.3.6. L'expert d'assurance

Suivant leurs compétences, les experts d'assurance :

- Procèdent à l'estimation des biens à garantir ;
- Procèdent à l'estimation après un sinistre : l'expert mandaté par l'assureur vient alors évaluer le montant des dommages, permettant ainsi de donner à l'assureur une estimation sur l'indemnité à verser à l'assuré. Suivant les conditions du contrat d'assurance, l'assuré n'est

cependant pas tenu aux seules conclusions de cette expertise (expertise amiable) et peut demander l'intervention d'un expert d'assuré (expertise contradictoire). Ces mêmes conditions peuvent prévoir l'intervention d'un expert unique (cas des « loss adjusters ») [1].

II.3.7. L'ingénieur préventionniste

Représentant de l'assureur, du réassureur ou du courtier, il intervient sur le terrain pour évaluer la vulnérabilité de l'assuré et éventuellement recommander des actions d'amélioration de la prévention et de la protection, fort de l'expérience acquise sur le terrain avec de nombreux autres assurés [1].

II.4. Le contrat d'assurance

Par le contrat d'assurance (appelé « police d'assurance » dans la pratique), l'assureur s'engage envers l'assuré (personne physique ou morale) à couvrir, moyennant le paiement d'une prime, les conséquences financières pour l'assuré de la réalisation d'une des catégories de risques définies dans le contrat [9][1].

Le contrat définit en particulier :

1. Les risques couverts soit spécifiquement (liste de Périls Dénommés), soit en termes génériques avec des exclusions listées (Tous Risques Sauf...);
2. La limite contractuelle d'indemnité : l'indemnisation maximale par sinistre, à laquelle s'engage l'assureur ;
3. La franchise, c'est-à-dire le montant qui reste à la charge de l'assuré avant que l'assureur n'indemnise ;
4. La prime dont le montant dépend des conditions précédentes, de l'évaluation des risques par l'assureur, de la sinistralité spécifique de l'assuré et de l'état du marché de l'assurance (sinistralité enregistrée pour ce type de risque, marchés financiers...), enfin de la prise en compte des recommandations émises par l'assureur ou le courtier portant sur l'amélioration de la prévention, ou la limitation de l'extension d'un sinistre éventuel (essentiellement pour le risque Dommages Matériels) ;
5. Les modalités d'évaluation du montant des indemnités et du règlement des sinistres (intervention d'expert(s)) [1].

Usine de produits chimiques

Exemple :

Pour une usine de fabrication de produits chimiques, considérons

1. Une police couvrant les dommages matériels (voir plus loin).
2. Pour un montant maximal de 50 M€.
3. Avec une franchise de 500 000 €.
4. Une prime annuelle de X € ... (exprimée en général en % des capitaux assurés pour les dommages matériels, capitaux déclarés par l'assuré).

5. Les dommages étant expertisés par le cabinet « Experts Associés » mandaté par l'assureur. Le choix d'un montant de franchise par l'assuré doit, si le marché le permet, prendre en compte plusieurs paramètres parfois contradictoires :

- Sa sinistralité, en particulier les sinistres récurrents à faibles montants que l'assuré peut conserver alors qu'un transfert à l'assureur augmenterait le montant de la prime au-delà du coût de ses sinistres ;

- L'appréciation de la ou des causes des « petits » sinistres répétitifs à faible impact financier pour l'entreprise ; dans ce cas, il convient de se demander s'ils peuvent être à l'origine d'une dérive potentielle vers des sinistres plus importants ;

- Le traitement possible de ces causes et de l'impact de ces petits sinistres (impact financier, mais aussi autres conséquences induites au sein de l'entreprise) ;

- Les surcoûts de prime à comparer à la réduction des coûts de traitement par l'assuré, des seules conséquences financières de ces sinistres (par exemple gestion administrative des réclamations de clients) ;

- Le risque financier que l'entreprise peut prendre (possibilité de ne s'assurer qu'au-delà d'un montant cumulatif de sinistres) ;

- Une plus grande réactivité en interne au coût de ces sinistres lorsqu'ils ne sont pas transférés à l'assureur [1].

II.5. Les types de garanties

II.5.1. Une typologie par dommages

Pour présenter les principaux types de garanties traditionnellement disponibles sur le marché de l'assurance, nous les classerons à partir des conséquences des risques pouvant affecter une entreprise. En effet, une même cause peut avoir des conséquences très diverses, couvertes par différents types d'assurance [1].

Exemple :

Une incendie dans un parc de stockage des hydrocarbures incident S105-S106 cas RTE SKIKDA peut entraîner :

1. Des dommages corporels aux opérateurs se trouvant à proximité de l'unité endommagée ;
2. Des dommages aux équipements d'exploitation, aux bacs de stockage ;
3. Un arrêt de sa production (d'où des retards de livraison, une perte de clientèle, une perte de marge...);
4. Une pollution du terrain et de la nappe phréatique ;
5. Des dommages aux équipes/outils de travail (grues, échafaudages...) d'un cocontractant présent sur le site;
6. Des dommages aux biens des particuliers résidant dans le voisinage (vitres, véhicules) et éventuellement des dommages corporels à ces derniers ;

7. Des impacts sur les biens publics (bâtiments municipaux, voirie...);
8. L'arrêt ou le détournement de la circulation ;
9. Un impact sur les activités d'autres entreprises de la zone industrielle skikda (dommages à leurs biens, impacts sur leur production, sur leurs clients...) [1].

On distingue dans l'exemple précédent :

1. Des dommages corporels au personnel couverts par la garantie « Accident du Travail».
2. Des dommages matériels aux biens de l'entreprise, dont les coûts de réparation ou de remplacement peuvent être couverts par une garantie « dommages matériels » ;
3. Une perte de marge assurable par une garantie du même nom ;
4. Une pollution éventuellement assurable ;
5. Des dommages à un contractant dont les modalités de résolution de ses sinistres, dépendent en premier lieu des engagements contractuels entre les deux parties, 6 à 9 des dommages (corporels, matériels, immatériels (financiers...)) à des tiers avec lesquels l'entreprise n'a pas de liens contractuels, ces sinistres sont couverts par une garantie « Responsabilité Civile ».

Nous allons reprendre chacun de ces dommages et présenter les particularités des couvertures d'assurance associées [1].

II.5.2. La couverture Accidents du travail

Selon le code de la Sécurité Sociale, « est considéré comme accident du travail, quelle qu'en soit la cause, l'accident survenu par le fait ou à l'occasion du travail à toute personne salariée ou travaillant à quelque titre que ce soit, pour un ou plusieurs employeurs ou chefs d'entreprise ». Sont également concernés les accidents de trajet entre le domicile et le lieu de travail. Géré en France par la branche accidents du travail ou maladies professionnelles de l'Assurance Maladie et financé par les entreprises, ce système permet d'indemniser les salariés. Dans certains pays n'ayant pas institué un système de mutualisation obligatoire, il est possible pour les employeurs de contracter des assurances spécifiques (Workers' Compensation...) [1].

II.5.3. La couverture Dommages Matériels

II.5.3.1. Objectif

L'objectif de cette couverture est de remettre l'entreprise dans les conditions où elle aurait été sans la survenance d'un sinistre affectant ses biens physiques en lui fournissant les moyens de financer la réparation ou la reconstruction de ses biens (outils de production, stocks...) endommagés ou détruits, ainsi que la reconstitution des stocks. Sont aussi assurés les biens pour lesquels l'assuré a un intérêt assurable. Il y a un intérêt assurable si par contrat l'assuré a la garde des biens ou assume la responsabilité en cas de perte subie par lesdits biens. C'est le cas, par exemple, de générateurs électriques de chantier loués [1].

Cette couverture englobe, suivant les conditions du contrat, les coûts des opérations de sauvetage engagées pour limiter le sinistre, l'enlèvement des débris, les études de réingénierie des

installations à reconstruire, la construction et les essais et la mise en route des nouvelles installations.

L'assuré peut décider de reconstruire des unités de capacités supérieures, le surcoût par rapport à une reconstruction à capacités identiques restant à sa charge [1].

II.5.3.2. Les polices Dommages Matériels

Les polices Dommages Matériels disponibles sur le marché sont le plus souvent du type « tous Risques Sauf » (dans ce cas, les exclusions sont listées) ou parfois du type « Périls Dénommés » (dans ce cas, les dommages couverts sont énumérés) [1].

Les polices Tous Risques spécifient notamment :

- Les biens assurés ;
- Les exclusions (voir ci-après) ;
- Les garanties additionnelles ;
- Les bases de règlement des sinistres, à savoir, indemnisation à valeur à neuf ou vétusté déduite (dépréciation, obsolescence technologique, fonctionnelle et économique) si l'assuré ne répare ou ne remplace pas les unités endommagées (voir ci-après) ;
- Les règles de gestion de la police et des sinistres ;
- Les conditions particulières relatives aux limites de garantie, de franchises...

Les exclusions: Les exclusions des polices d'assurance peuvent concerner :

- Les dommages aux biens causés par des situations particulières : guerre, invasion, insurrection, rébellion, révolution... ;
- Les dommages au sol : le nettoyage superficiel peut être considéré comme couvert et non un traitement du sol en profondeur (excavation) ;
- Les dommages résultant de vice propre, d'usure ou de détérioration graduelle. Par exemple, les éléments corrodés à l'origine du sinistre ne sont jamais indemnisés, mais les dommages consécutifs à la corrosion sont couverts ;
- La partie des biens affectée d'un défaut de conception, de fabrication, de matière ;
- Les dommages aux biens en cours de construction, montage, démontage ; cette garantie doit être souscrite sur une police Tous Risques Chantier [1].

II.5.3.3. Les bases de l'indemnisation

Le plus souvent, l'assuré répare ou remplace l'installation sinistrée. Dans le cas de réparations, il est indemnisé du coût de celles-ci ou s'il est plus économique de reconstruire l'installation, il est alors indemnisé sur la base de la « Valeur à Neuf » d'un remplacement.

S'il ne répare pas et ne remplace pas l'installation sinistrée, il est indemnisé sur la base de la « Valeur Vétusté Déduite » [1].

Indemnisation en Valeur à Neuf. Si le bien est réparé ou remplacé dans sa situation et son état originaux, si les travaux commencent dans la limite d'une durée définie au contrat (24 mois...),

l'indemnisation se fait en Valeur à Neuf d'un bien à fonctions identiques (capacités de production...); l'évolution technologique des équipements disponibles sur le marché ou l'évolution de la réglementation ne permettant pas toujours un remplacement à l'identique. L'assuré peut choisir de remplacer le bien sinistré par un bien de caractéristiques supérieures : il sera indemnisé sur la base d'un remplacement à l'identique et supportera les coûts complémentaires. Si l'assuré remplace par un bien de caractéristiques inférieures, l'indemnisation correspondra au coût réel de remplacement, plafonné au coût d'un remplacement à fonctions identiques [1].

Indemnisation de la valeur vétusté déduite. Dans tous les cas, notamment si l'assuré ne répare pas ou répare beaucoup plus tard, l'indemnisation est au minimum égale au coût de réparation ou de remplacement, sous une forme et dans un état égaux à ceux dans lesquels le bien se trouvait avant le sinistre, en tenant compte de :

➤ La dépréciation qui prend en compte la durée de vie opérationnelle restante qu'aurait eue l'équipement si le sinistre n'avait pas eu lieu et les travaux de maintenance réalisés sur l'installation sinistrée [1].

Travaux lors de grands arrêts prolongeant la durée de vie

Exemple :

À chaque grand arrêt (décennal par exemple pour un bac de stockage de produits pétroliers), l'inspection conduit à des remplacements de tôles, tuyauteries, opérations de maintenance, pour un coût qui réduit la dépréciation en prolongeant la durée de vie opérationnelle restante.

➤ L'obsolescence technologique qui prend en compte :

- La technologie vieillissante ou simplement concurrencée par des procédés plus performants, plus économes en énergie, plus fiables, moins polluants...
- La durée de vie opérationnelle restante limitée ; par exemple la production aurait dû être arrêtée à une échéance prévisible pour des raisons technologiques, ou poursuivie avec une nouvelle technologie nécessitant des investissements importants [1].

➤ L'obsolescence fonctionnelle traduit une éventuelle inadaptation à fabriquer les produits demandés par le marché ou à suivre l'évolution des normes. Elle peut être due à :

- L'insuffisance de capacité de réglage des installations de production,
- La complémentarité insuffisante des différentes unités du site,
- L'arrêt prévu de la production à une échéance par manque de flexibilité et de capacité

d'adaptation poursuivre la fonction de production [1].

➤ L'obsolescence économique traduit une éventuelle inadaptation à fabriquer des produits dans de bonnes conditions de rentabilité économique par :

- La disparition progressive du marché, ou son déplacement dans des zones trop éloignées;
- Une baisse durable des prix de vente ;
- Une augmentation des coûts d'approvisionnement, de production ou de transport ;

- L'apparition de concurrents avec des coûts de production plus faibles.

La production devra alors être arrêtée à une échéance prévisible par manque de compétitivité économique [1].

Les éléments de dépréciation et d'obsolescence sont établis à dire d'expert, sur des critères techniques et économiques sans référence à la dépréciation comptable qui concerne l'amortissement d'une installation ou d'un équipement sur plusieurs années vis-à-vis des résultats et des impôts [1].

II.5.3.4. Estimation des valeurs à définir dans le contrat d'assurance

Le calcul de la prime se fonde en particulier sur les valeurs suivantes, qui seront définies dans le contrat :

Le montant total des coûts de remplacement de l'ensemble des biens assurés. Il ne s'agit pas des valeurs comptables, mais d'une actualisation des coûts originaux en tenant compte de l'évolution technologique, réglementaire et des conditions actuelles du marché.

Ces évaluations à déclarer à l'assureur sont à actualiser annuellement. Une sous-estimation des valeurs déclarées par l'assuré impacterait le montant des indemnisations auxquelles il pourrait prétendre en cas de sinistre [1].

La limite d'indemnisation par sinistre. Pour cela l'assuré se doit d'estimer le coût du « sinistre catastrophe » défini par un scénario maximaliste où l'ensemble des mesures de prévention n'ont pu empêcher la catastrophe de se produire et où toutes les mesures de limitation de l'extension du sinistre n'ont pas fonctionné : aucune barrière n'a arrêté l'incendie, le feu s'arrêtant par manque de combustible aux limites des unités de l'usine... Il est d'usage de définir ce scénario de sinistre comme le Sinistre Maximum Possible (SMP). La définition de la limite d'indemnisation demandée par l'assuré prendra en compte la valeur de ce SMP, la variation du montant de la prime demandée par l'assureur en fonction du montant global de la garantie offerte, la politique d'assurance de l'entreprise (appétence pour le risque et capacités financières...) [1].

La définition du Sinistre Maximum Possible Suivant le type d'installation, le scénario « catastrophe » (incendie, explosion...) pour cette dernière résulterait en :

➤ Soit une destruction totale des installations du site (ou si suite au sinistre, il serait plus économique de tout reconstruire) : dans ce cas la valeur de la limite d'indemnisation souhaitable est égale à la valeur assurée du site, définie ci-dessus ;

➤ Soit seule une partie des installations serait détruite, la valeur de la limite d'indemnisation à déclarer pouvant alors être inférieure à la valeur assurée [1].

II.5.4. La couverture perte d'exploitation

II.5.4.1. Objectif

L'objectif de cette couverture est de compenser les effets de la diminution du chiffre d'affaires résultant d'un dommage matériel, d'assurer la pérennité de l'entreprise en compensant ses pertes financières [1].

II.5.4.2. La police perte d'exploitation

La police Perte d'Exploitation indemnise la perte de marge sur coûts variables (marge sur coûts variables = chiffre d'affaires – frais variables).

En d'autres termes, cette police indemnise les frais fixes continuant à courir après ce sinistre et le bénéfice d'exploitation qui eût été réalisé sans le sinistre.

La couverture peut être plus ou moins étendue, à la fois dans le temps et dans la définition de la perte indemnisée [1].

Les montants assurés. Les montants assurés sont définis par l'assuré à partir :

- Soit d'un taux de marge fixe et de la progression du chiffre d'affaires envisagée ;
- Soit à partir de ses outils d'optimisation de la production prenant en compte la demande saisonnière de produits et les fluctuations de prix en résultant [1].

Reste aussi à faire si besoin, des hypothèses sur les variations des taux de change, des cours de matières premières, etc., pendant la période d'indemnisation contractuelle, en prenant en compte un sinistre en fin de la période de validité de la police [1].

En fonction de la prime demandée, l'entreprise peut décider d'assurer un montant maximum d'indemnisation inférieur au montant ainsi calculé, compte tenu des nombreuses incertitudes attachées à ce calcul et des mesures palliatives qui permettront de réduire la perte : production partielle dans d'autres usines du groupe industriel, sous-traitance à l'extérieur, production partielle dans des locaux loués temporairement...

La période d'indemnisation. La période d'indemnisation est définie par le scénario du Sinistre Maximum Possible (SMP) décrit précédemment, en tenant compte de la période de reprise progressive de la production..., afin de se retrouver dans les conditions opérationnelles mais aussi commerciales qui prévalaient avant le sinistre [1].

Les conditions d'indemnisation. La perte d'exploitation doit résulter d'un dommage matériel assuré dans le cas d'une police ayant un volet Dommage Matériel et un volet Perte d'Exploitation, ou résulter d'un dommage matériel listé dans la police Perte d'Exploitation (incendie, dommage des eaux...) [1].

La perte d'exploitation peut résulter de dommages matériels affectant ses fournisseurs, cocontractants, clients..., sans que l'entreprise ne soit physiquement atteinte dans ses biens (« contingent business interruption »). La police précise les conditions d'application de cette garantie, avec notamment des sous-limites spécifiques. L'indemnisation n'est déclenchée que si ce type de dommage matériel est couvert par l'assurance de l'entreprise [1].

Exemple :

Cette situation se rencontre par exemple lors de la fermeture suite à la fuite d'un pipeline alimentant plusieurs raffineries en brut et impactant aussi, par ricochet, une partie de l'amont (terminal maritime) ainsi que l'aval de ces raffineries (usines de pétrochimie, réseaux de

distribution de produits pétroliers) [1].

En cas de sinistre, l'entreprise devra mettre tout en jeu pour limiter cette perte d'exploitation et donc l'indemnisation (et par là limiter sa perte de clientèle) en engageant des frais supplémentaires d'exploitation. La philosophie est identique à celle introduite pour le dommage matériel [1]. Ce sont par exemple des coûts liés à :

- La location temporaire de matériels ou de locaux ;
- Des installations provisoires (exemple : pipeline de liaison entre deux unités qui n'étaient pas conçues pour fonctionner ensemble) ;
- La réduction du délai de réparation : travail à deux postes, recherche de matériel de substitution... ;
- Des fabrications sous-traitées à l'extérieur ;
- Des surcoûts de transport à partir d'autres lieux de production ;
- Des campagnes de publicité pour accélérer le redémarrage des ventes après réparation du sinistre [1].

Dans tous les cas, les frais supplémentaires d'exploitation doivent avoir été préalablement agréés par l'expert.

Ce dernier calculera la marge que l'entreprise aurait réalisée si toutes les unités fonctionnaient normalement en tenant compte des variations saisonnières suivant l'historique de la production, la tendance de la période précédente, les arrêts de maintenance planifiés, les variations du marché, des taux de change... et comparera celle-ci à la marge effectivement réalisée [1].

Ce calcul présente de réelles difficultés, en particulier pour la prise en compte :

- Des fortes progressions ou chutes d'activités ;
- Des activités discontinues – saisonnalité ;
- Des évolutions de la concurrence ;
- De la perte de clientèle du fait du sinistre.

II.5.4.3. La perte de clientèle

La fermeture (même temporaire) d'une usine peut conduire certains clients à rechercher des sources d'approvisionnements alternatives et plus sûres.

La durée dans le temps de cette perte d'exploitation est conditionnée par le retour des anciens clients ou l'arrivée de nouveaux clients, la Période Maximale d'Indemnisation prévue par la police s'appliquera si la perte de clientèle perdure [1].

Notons que si le sinistre est le fait d'un tiers et si la perte de clientèle est donc indemnisable par la police Responsabilité Civile (voir plus loin) du tiers, la durée d'indemnisation peut se prolonger pendant de nombreuses années. Elle résulte d'une négociation ou d'une décision de justice, fonction de la pérennité de l'activité sinistrée [1].

II.5.4.4. Les franchises

La franchise est la partie du montant du sinistre restant à la charge de l'assuré (donc non indemnisée par l'assureur).

Dans le cas des polices perte d'exploitation, les franchises sont souvent déterminées par un délai de carence en deçà duquel aucune indemnisation n'est due par l'assureur (15 jours, 1 mois, 45 ou 60 jours). L'assureur n'intervenant qu'au-delà de ces périodes non assurées.

Les franchises peuvent aussi être déterminées par un montant fixe qui vient en déduction de la perte de marge calculée depuis le jour du sinistre ou par un pourcentage de la perte. C'est le cas des franchises qui s'appliquent souvent dans l'assurance automobile [1].

Les périodes d'arrêt de production (chômage technique, arrêts pour maintenance ou congés) qui étaient programmées avant le sinistre seront prises en compte et viennent s'ajouter au délai de carence dans la mesure où aucune production et donc recette n'étaient prévues pendant ces périodes [1].

II.5.5. La Responsabilité Civile

Un dommage causé par l'entreprise à un tiers (voisins, cocontractants, clients...) et donnant lieu à une réclamation de ce dernier du fait d'un préjudice subi, est donc susceptible d'engager la Responsabilité Civile de l'entreprise [1].

L'assurance Responsabilité Civile (RC). L'objectif de cette couverture est d'indemniser le tiers des dommages subis du fait de l'assuré. L'obligation d'indemnisation doit résulter de la loi ou d'un contrat ou d'un jugement. D'un pays à l'autre, le régime de responsabilité peut être différent.

Un sinistre couvert par la Responsabilité Civile suppose un fait générateur, un dommage subi par un tiers, une réclamation de ce dernier, et une déclaration de sinistre de l'assuré à son assureur. Plusieurs années peuvent s'écouler entre la réalisation du fait générateur et l'apparition du dommage ou la formalisation de la réclamation. L'exposition à l'amiante en est un bon exemple. Citons le cas particulier du sinistre sériel, c'est-à-dire pour lequel un ensemble des réclamations se rattache à un seul et même fait générateur [1].

À noter toutefois, dans le cas de grandes catastrophes (de type AZF, ou pollution de Deepwater Horizon dans le golfe du Mexique...), la totalité des indemnisations dues aux victimes peut dépasser les limites des capacités de couverture disponibles sur le marché de l'assurance ou de la réassurance. L'assurance éventuelle de l'entreprise ne venant que participer à l'indemnisation des victimes à hauteur des limites contractuelles de couverture, il reste à la charge de l'entreprise l'indemnisation des victimes pour les montants dus à ces dernières mais non couverts par son assurance. Le montant de ces indemnisations restant à la charge de l'entreprise responsable peut la forcer à des désinvestissements (cas de la société BP suite à l'accident de Deepwater Horizon) ou même menacer son indépendance (rachat par un concurrent) ou sa pérennité [1].

II.5.5.1. Types de polices Responsabilité Civile

Les polices Responsabilité Civile peuvent fonctionner :

En « claims made » (marché français et londonien ; possibilité aux USA). La police couvre les réclamations faites à l'assuré par un tiers pendant la période de validité de la police. Le dommage qui donne lieu à la réclamation peut être survenu dans le passé mais la réclamation est faite pendant la période de validité de la police. En pratique, la police prévoit que le dommage doit être survenu après la première date d'effet de la police et avant sa résiliation [1].

Une rupture de garantie dans le temps peut exister si une police Claims Made n'est pas renouvelée. Pour remédier à cette difficulté, l'assureur propose (le plus souvent moyennant une prime additionnelle), une Garantie Subséquente qui couvre les dommages survenus après la résiliation du contrat mais dont l'origine est dans la période de garantie [1].

En France, une loi de 2003 oblige l'assureur Claims Made à fournir une garantie subséquente d'au moins 5 ans.

En « occurrence basis » (USA...). La police couvre les dommages déclarés ou notifiés pendant sa période de validité, quelle que soit la date à laquelle la réclamation est faite à l'encontre de l'assuré [1].

II.5.5.2. Couverture de l'assurance Responsabilité Civile

Les dommages causés à un tiers et les frais susceptibles d'être garantis par l'assurance Responsabilité Civile concernent :

- Les dommages matériels correspondant à la perte ou à la détérioration d'un bien ;
- Les dommages corporels correspondant à l'atteinte à l'intégrité physique ou morale d'une personne ;
- Les dommages immatériels qui regroupent tous dommages autres que matériels ou corporels; ils peuvent être : consécutifs à un dommage matériel comme la perte d'exploitation d'un voisin consécutive à un dommage causé à son outil de production ;
- Non consécutifs à un dommage matériel (immatériels purs) comme une perte d'exploitation d'un client du voisin incapable de lui livrer un produit par suite de l'arrêt de son usine suite à un sinistre matériel ;
- Les frais de défense incluant les honoraires d'experts ou d'avocats.
- Les exclusions. Sont exclus des dommages couverts :
 - Les amendes pénales ;
 - Les dommages immatériels purs en cas de retard de livraison et de défaut de performance ;
 - Les frais de remplacement des produits livrés ou les prestations à l'origine du dommage causé ;
 - L'acte intentionnel [1].

Les principaux types d'assurances Responsabilité Civile. Sont proposées par le marché :

- La Responsabilité Civile Générale qui indemnise les dommages causés à un tiers, ayant donné lieu à une réclamation du fait d'un préjudice subi et susceptibles d'engager la Responsabilité Civile de l'assuré ;

- La Responsabilité Civile Après Livraison qui indemnise les défauts sur produits livrés suite à une erreur de conception ;

- La Responsabilité Civile Pollution qui indemnise les pertes de confinement de produits dangereux pour l'environnement : pollution des eaux, des sols ou de l'atmosphère (CO₂ et COV notamment) ;

- La Responsabilité Civile Transports qui assure les dommages matériels des biens en cours de transport par camions, pipelines... ;

- La Responsabilité Civile Aviation (fournisseurs de kérosène...) ;

- La Responsabilité Civile Mandataires Sociaux qui assure les dirigeants de société ou les employeurs (voir section suivante) [1].

II.5.5.3. Le cas de la responsabilité civile des mandataires sociaux

Les membres des organes de direction d'une société assument une responsabilité légale pour leurs erreurs et omissions. En d'autres termes, ils engagent leur responsabilité civile personnelle ; leurs biens propres peuvent, par conséquent, être la cible d'actions en justice :

La responsabilité est contractuelle quand elle sanctionne entre les parties l'inexécution d'une obligation née d'un contrat [1].

- La responsabilité est délictuelle, ou extracontractuelle dans tous les autres cas.

- Les dommages peuvent être matériels, corporels (atteinte à l'intégrité physique du corps) ou moraux (douleur par exemple).

-Les principaux cas de mise en cause sont :

-L'utilisation des fonctions à des fins personnelles et non dans l'intérêt de la société (abus de biens sociaux) ;

- la fausse déclaration ou la mauvaise communication financière ;

- l'imprudence, la négligence, l'imprévoyance dans la gestion du patrimoine social ;

- l'absence fautive ou le défaut de surveillance (contrôle interne). Les moyens de mises en cause des mandataires sociaux regroupent :

- la demande amiable écrite faite par tout tiers ;

- la procédure civile ou pénale ;

- la procédure ou enquête faite par une autorité, administrative ou de contrôle (AMF) ;

- la procédure arbitrale [1].

II.5.5.4. La couverture assurance des Mandataires Sociaux

Les mandataires sociaux peuvent s'assurer. Les garanties portent sur :

-Les frais de défense (au Civil et au Pénal) : les frais et dépenses encourus par un assuré pour

sa défense ;

-Les dommages et intérêts (au Civil uniquement) : les règlements et dus légalement et personnellement suite à une réclamation ;

-Les frais d'enquête et d'expertise ;

-Les frais de comparution : les frais et dépenses nécessaires et raisonnables encourus à titre personnel suite à toute enquête officielle.

Les assurés peuvent être :

-Les personnes physiques qui exercent des fonctions de direction, de gestion ou de supervision au sein d'une société (y compris ses filiales et entités extérieures) en tant que dirigeants de droit ou dirigeants de fait (passé, présent, futur) ;

-Les préposés de la société lorsqu'ils sont mis en cause conjointement à un dirigeant ou lorsqu'ils sont mis en cause dans le cadre d'une réclamation liée aux rapports sociaux ;

-La société, personne morale, dans le cadre de toute réclamation liée aux valeurs mobilières.

Les exclusions concernent :

-Les fautes intentionnelles, ou relatives à des rémunérations ou profits personnels illégaux ;

- les procédures ou faits déjà en cours ou connus, de la société à la prise d'effet du contrat ;

- Les réclamations visant la réparation directe d'un dommage corporel ou matériel ;

- Les réclamations basées sur une pollution (mais pas les « dérivative actions » en découlant)

- Les réclamations par la société ou un assuré à l'encontre d'un autre salarié ;

- Les réclamations en relation avec la gestion des fonds de pension ;

- Les réclamations visant les impôts et taxes [1].

II.6. Conclusion

Le contrat d'assurance est souscrit par la maison-mère pour le compte de ses dirigeants et ceux de ses filiales. La prime du contrat d'assurance est payée par la société (elle n'est pas considérée comme un avantage en nature). Pas de franchise applicable aux assurés qui sont des personnes physiques, la franchise est alors supportée par la société [1].

Chapitre III:

Présentation de lieu de stage et l'accidentologie relative à l'incident des Bacs S105, S106 du 04 octobre 2005

III.1. Introduction

Le terminal arrivé OK1/NK1/GK1/GK2/GK3 de Skikda, fait partie de RTE (Région Transport Est) de l'activité TRC (Transport par Canalisation) du groupe SONATRACH [10].

Dans ce chapitre, nous proposons en premier lieu une description du Terminal et des bacs de stockage. Par la suite l'accident du "04 octobre 2005 " du terminal RTE de stockage de SKIKDA, a entraîné deux (02) décès ,29 blessés, la distraction totale de deux bacs de stockage et de 07 camions d'intervention, la perte d'une grande quantité de brut, la pollution est l'impact psychologique et sociale.

Vue l'importance de ces dégâts, nous suggérons de détailler la description de cet accident, en se basons sur :

- les entretiens libres que nous avons effectués avec les responsables du site, les opérateurs et particulièrement ceux qui étaient présents au moment de l'accident.
- Le rapport d'enquête portant cet accident.

III.2. Présentation générale de la société SONATRACH

A l'issue de la nationalisation des hydrocarbures en 1971, l'entreprise publique algérienne SONATRACH a été créée pour exploiter et commercialiser les ressources en hydrocarbures du pays. Ses activités diversifiées touchent toute la chaîne de production : exploration, exploitation, transport, raffinage. Elle s'est diversifiée dans la pétrochimie et le dessalement d'eau de mer [10]

La Société Nationale pour la Recherche, la Production, le Transport, la Transformation et la Commercialisation des Hydrocarbures, SONATRACH, est la première entreprise d'Algérie et d'Afrique. SONATRACH emploie environ 50 00 salariés (120 000 avec ses filiales) et produit annuellement 232,3 millions de TEP (2005), dont 11,7 % (24 millions de TEP) pour le marché intérieur. Elle est le 12^{ème} groupe pétrolier au niveau mondial, le 2^{ème} exportateur de GNL et de GPL et le 3^{ème} exportateur de gaz naturel [10].

Le groupe SONATRACH a divisé ses activités opérationnelles en 5 activités :

- L'activité EP (recherche, exploration et production),
- L'activité transport par canalisation (TRC) des hydrocarbures liquides et gazeux,
- L'activité RPC (raffinage, pétrochimie),
- L'activité LQS (liquéfaction, séparation),
- L'activité Commercialisation (COM).

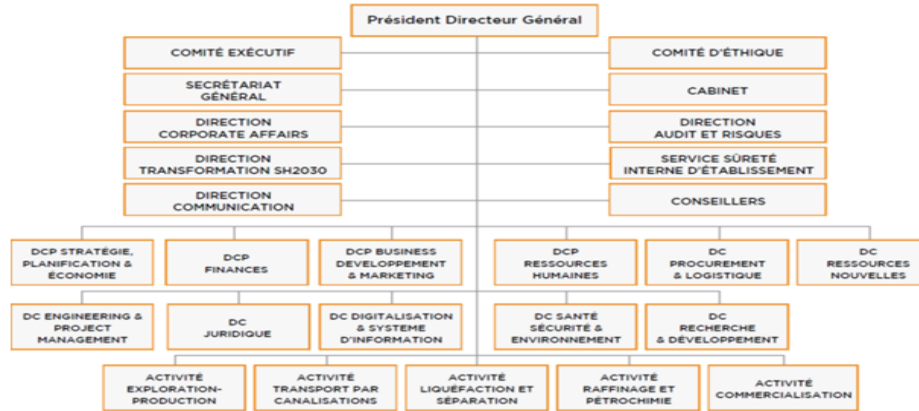


Figure III.1. Présentation générale de la société SONATRACH [11].

III.3. L'activité Transport par canalisation (TRC)

III.3.1. Organisation de l'activité TRC

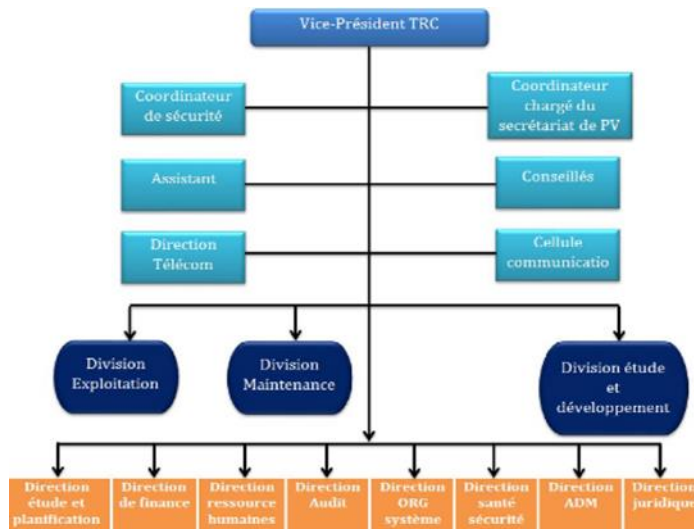


Figure III.2. L'organigramme de l'activité TRC.

III.3.2. Description du réseau de transport par canalisation des hydrocarbures

SONATRACH exploite un réseau de transport par canalisation des hydrocarbures (Pétrole Brut, Condensat, Gaz Naturel et Gaz Pétrole Liquéfié) composé de 22 Systèmes de Transport par Canalisation (STC) d'une longueur totale de 20 705 km [12].

Un STC est constitué d'une ou plusieurs canalisation(s) transportant des Hydrocarbures, y compris les installations intégrées, et les capacités de stockage liées à ces ouvrages, notamment les stations de compression, les stations de pompage, les postes de coupure, les postes de sectionnement, les lignes d'expédition, les postes de chargement à quai et en mer ainsi que les systèmes de protection cathodique, de comptage, de régulation, de télécommunications et de télécontrôle [12].

La gestion desdits STC s'opère à travers six (06) Directions Régionales (RTO, RTH, RTE, RTI, RTC, HRM) et deux (02) Directions Opérationnelles (GEM et GPDF) [12].

Les capacités de transport réelles, réservées et disponibles des différents Systèmes de Transport par Canalisation déclarées pour l'année 2021 se présentent comme suit :

- Capacité totale réelle : 404,342 MTEP dont 264,182 MTEP concernant le Réseau Nord et 140,160 MTEP pour le Réseau Sud ;
- Capacité totale réservée : 229,467 MTEP soit 57 % de la capacité réelle ;
- Capacité totale disponible : 174,875 MTEP [12].

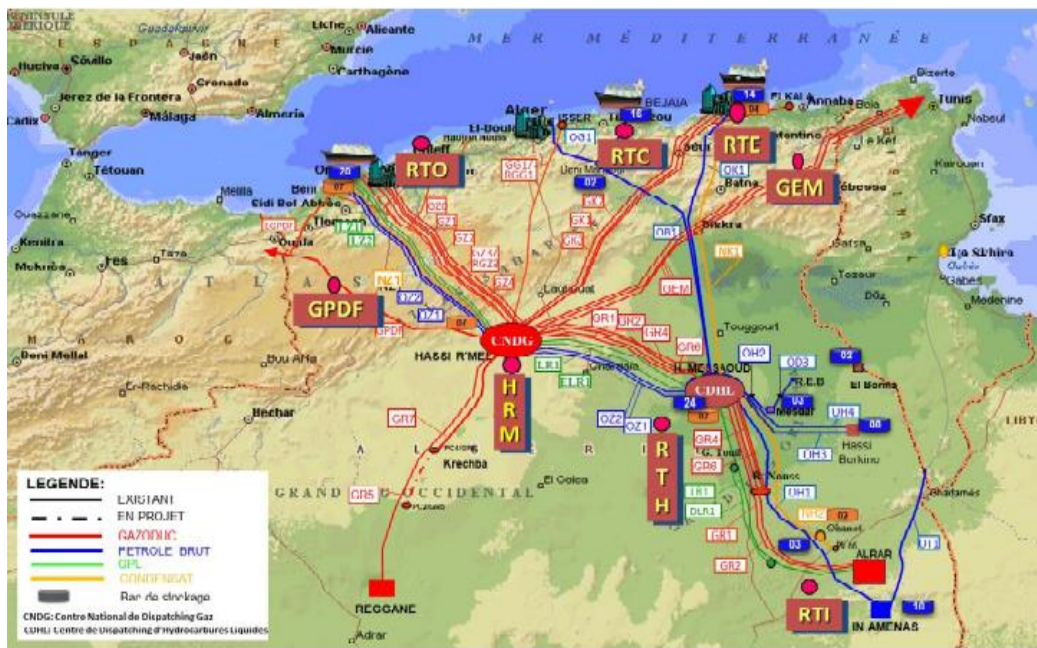


Figure III.3. Cartographie actuelle du Réseau de Transport [12].

III.4. Présentation générale de la zone industrielle de SKIKDA

La zone industrielle de Skikda est l'un des principaux pôles Hydrocarbures d'Algérie. Elle est implantée dans le Golfe de Stora, sur la Wilaya de Skikda, qui s'étend sur une superficie de 4137 km² pour un nombre de 889 000 habitants [10].

Ces 4137 km² sont répartis de la manière suivante :

- Activités agricoles : 29 % de la surface.
- Terres urbanisées : 4681,14 ha.
- Terres urbanisables : 4517,43 ha.
- Sites touristiques : 1971 ha.
- Zone industrielle de Skikda : 1200 ha.

Sa position géographique et sa situation au centre de la région Nord-Est du pays, confèrent à la wilaya de Skikda un rôle de premier plan dans les échanges et les flux économiques, grâce à l'importance de ses infrastructures techniques (routes nationales, ports et voies ferrées).

Elle présente un grand potentiel agricole (128.00 hectares) et c'est aussi un grand pôle industriel d'importance nationale dominé par le complexe pétrochimique.

La position de la wilaya sur la mer Méditerranée et sa fonction portuaire triplement importante (pêche, tourisme, hydrocarbures), lui confèrent des relations privilégiées avec les wilayas de l'Est algérien ainsi qu'avec l'étranger [10].

Le secteur industriel se caractérise effectivement par la prédominance de l'activité

pétrochimique puisque sont implantés est répartie à la surface sur la zone industrielle de Skikda :

- Un complexe de raffinage (RA1K), de 186 ha.
- Un complexe de raffinage Topping Condensat (RA2K),
- Un complexe de liquéfaction de gaz naturel (GL1K), de 111ha.
- Une région de transport par canalisation des hydrocarbures (RTE), de 110ha.
- Une complexe matière plastique (CP1K), de 51ha.
- Une unité de production de polyéthylène (PEHD-CP2K), de 46ha.
- Une entreprise nationale de distribution et de production de gaz (ENGI), de 3ha.
- Une centrale thermique électrique (CTE), de 10ha.
- Une Direction Régionale Industrielle Skikda (DRIK), de 6ha.
- FIR (Force d'Intervention Rapide), de 3ha.
- Une Société de Maintenance Industrielle (SOMIK), de 8ha
- Servitudes (Routes et chemins), de 318ha.
- Domaine fluvial (Assainissement), de 16ha.
- Terrain à développer, 388ha [10].

III.5. Présentation de la Direction de transport par canalisation RTE

La Direction Régionale Est l'une des sept régions de la Division Exploitation de la branche TRC de SONATRACH [10].

- Nom de l'unité : Direction Régionale Skikda (DRGS).

- Année de mise en exploitation : 1971

- L'unité est classée : au sens du décret exécutif 98- 339, relatif aux établissements classés dans la première catégorie, des installations soumises à autorisation du ministre chargé de l'environnement, ceci conformément à la nomenclature prévue à l'article premier du décret.

- La Direction comprend un effectif de 939 agents dont 364 cadres, 473 agents de maîtrise et 102 agents d'exécution hautement qualifiés [10].

III.5.1. Implantation de l'unité

- Localisation et délimitation : au sein de la zone industrielle de Skikda

- Superficie : 110 Ha.

Description du voisinage du site : l'unité est située au niveau de la zone industrielle de Skikda, formant son angle sud –Est ; avoisinant :

- ✓ De l'Est, la Direction Générale ENIP
- ✓ De l'Ouest, la route nationale n°44
- ✓ Du Sud, la commune Hamrouche Hammoudi
- ✓ Du Nord, la zone industrielle de Skikda [10].

III.5.2. Organisation de la RTE

La direction régionale de transport par canalisation de l'Est est organisée comme suit :



Figure III.4. Organigramme de RTE.

III.5.3. Activités industrielles

- Activité principale : Transport des hydrocarbures liquide et gazeux par canalisation et stockage du pétrole brut.
- Activité secondaire : Entretien et maintenance des équipements.

La région de Skikda assure le transport du pétrole brut et gaz naturel respectivement en provenance de Haoud El Hamra et Hassi R'Mel et les acheminement vers les terminaux arrivées oléoduc et gazoduc à Skikda [10].

Le brut est envoyé par des turbopompes dans un oléoduc OK1 (34'') depuis la région de Haoud el Hamra vers le terminal, en passant par des stations de pompage.

Une fois réceptionné et stocké dans des réservoirs de 51200 m³ chacun, après une décantation de 24H à 48H, le contenu des bacs est expédié en grande partie (90%) vers la raffinerie et le port pétrolier de Skikda pour exportation [10].

Quant au gaz naturel, du centre national de dispatching gaz de Hassi R'mel via les gazoducs GK1 40" et GK2 42", et GK3 48" est successivement comprimé dans des stations de compression. Reçu au terminal arrivée gaz, subira une filtration préliminaire à travers (06) filtres pour être ensuite dirigé vers les vannes de régulation de pression et rampes de comptage ; Les principaux clients sont l'unité de liquéfaction et fractionnement du gaz naturel et la centrale thermique, tous les deux situées à l'intérieur de la zone industrielle de Skikda [10].

III.5.4. Constitution de la Région de Transport Est

La région transport Est comporte les ensembles suivants :

- 3 Stations de pompages (turbopompes).
- 5 Stations de compression (chacune : 04 turbocompresseurs GE MS 3002 /Cooper

Bessemer).

- Terminal arrivée oléoduc 34" pétrole brut (OK 1).
- Terminal arrivée oléoduc 30" condensât (NK1).

Au niveau de ce terminal, le pétrole brut est réceptionné, stocké, transféré vers les installations portuaires ou livré au complexe de raffinage RA1K de Skikda.

- Terminal arrivée gaz naturel (GK 1 40" et GK 2 42" et GK3 48").

Au niveau de ce terminal, le gaz naturel est réceptionné, il en est fait à trois phase filtration, régulation, comptage puis il est livré au complexe GL1/K et raffinage RA1K-RA2K de Skikda, à la centrale thermique et SKS, au complexe CP1K et CP2K.

- Parc de stockage du brut contenant 19 en exploitation d'une capacité de 51200 m³ chacun et une pompe booster pour chaque bac.

- Pétrole brut : 14 bacs à toit flottant 51200 m³ au niveau de Parc de stockage terminal terrestre.

- 03 bacs de détente/slop de 5200 m³ au niveau du parc de stockage terminal terrestre.

- Condensat : 5 bacs 51200 m³ au niveau du parc de stockage terminal terrestre.

- Dispositifs de sécurité : 1 cuvette de rétention par bac (25 600 m³), Réseau de mousse (5 couronnes sur un bac, 10 déversoirs, actionnement manuel par véhicule anti-incendie).

- Moyens mobiles de refroidissement des bacs (canons répartis sur la zone de stockage).

- Dispositifs de sécurité : 1 cuvette de rétention par bac (25 600 m³), Réseau de mousse (5 couronnes sur un bac, 10 déversoirs, actionnement manuel par véhicule anti-incendie).

- Moyens mobiles de refroidissement des bacs (canons répartis sur la zone de stockage).

Eau de ballast et huiles récupérées de capacité de 3 bacs de 5000 m³ Au niveau Station de déballastage de l'ancien port (hors périmètre). Les pompes de chargement au nombre de 10.

- Installation d'expédition du brut vers les boues du sea-line contenant des filtres, motopompes et la robinetterie associées réaliser par FMC actuellement en arrêt depuis 2013).

- La RTE dispose d'installations annexes telles que divers bâtiments administratifs, un magasin central, Une nouvelle caserne HSE, une sous-station électrique, deux laboratoires pour les analyses chimiques, une infirmerie, une salle d'archive, une déchèterie pour la gestion des déchets une salle de conférences équipée pouvant contenir 260 personnes avec des salles attenantes. Tout comme elle dispose de deux parcs ce stockage de matériel. D'une station de carburant et d'un terrain de sport [10].

III.5.5. Les Ports

Les produits exportés sont du pétrole brut et des hydrocarbures raffinés (essence, naphta, gasoil, fuel) [10].

Les produits importés sont du pétrole brut réduit industriel (BRI).

➤ Ancien port pétrolier :

Au niveau de l'ancien port, les hydrocarbures liquides (raffinés) sont chargés et déchargés.

L'ancien port se situe en dehors du périmètre de l'étude de dangers de la zone de Skikda.

➤ Nouveau port pétrolier :

Au niveau du nouveau port, les hydrocarbures liquides (raffinés et bruts) sont chargés et déchargés.

La RTE a été récemment dotée de deux bouées de chargement de pétrole brut en haute mer de type SPM qui permettent les accostages de tanker de gros tonnage, ce qui augmente considérablement les capacités d'exportation de RTE et diminue le temps de chargement. En plus de ses responsabilités en tant que livreur de produits liquides, la RTE transporte environ 12 millions de m³ de gaz par an pour approvisionner ses clients. La région a vécu un développement et un essor phénoménaux [10].

III.5.6. Les réalisations de RTE

Dans le cadre du développement de la Direction Régionale de Skikda, des actions d'envergure ont été initiées. Ces dernières ont pour but d'augmenter les capacités de transport et de stockage ainsi que l'amélioration de la souplesse de l'exploitation. Parmi ces actions, nous citerons, la rénovation et la modernisation de tous les systèmes de contrôle/commande des stations de compression [10].

Cinq nouveaux réservoirs sont en cours de construction dont deux sont pratiquement achevés. Ils contribueront à augmenter les capacités de stockage en pétrole brut et en condensât. D'autres projets d'importance cardinale ont été initiés par l'Activité, en l'occurrence l'édification de dix-sept bacs de stockage. Ce projet qui est en cours de maturation augmentera sensiblement les capacités de stockage de TRC. L'Est bénéficiera, également, d'un nouveau projet. Il s'agit du gazoduc GK3.II alimentera le futur méga train du complexe GLIK, le futur gazoduc Galsi reliant l'Algérie à l'Italie ainsi que les villes de l'Est algérien. L'oléoduc NKI et destiné pour alimenter le Topping condensât de Skikda, il transportera du condensât depuis Hassi Messaoud et In Amenas [10].

- 1971 – 2008 : 36 ans de réalisations.
- 1971 : Mise en service du gazoduc GKI-40" (ligne nue).
- 1972 : Mise en service de l'oléoduc OK 1/34" (ligne, stations SP1 et SP3, Terminal Arrivée)
- 1976 : Mise en service des stations de compression SCB et SCD du gazoduc GKI (phase 2).
- 1978 : Mise en service des stations de compression SCA, SCC et SCE du gazoduc GKI (phase 3).
- 1980 : Mise en service du nouveau port pétrolier de Skikda.
- 1988 : Mise en service de la station de pompage SP4 à Boumegueur sur l'oléoduc OKI/34".
- 1998 : Mise en service de la station de pompage SP2 à Djemaa sur l'oléoduc OKI/34".
- 2001 : Mise en service du gazoduc GK2/42" reliant Hassi R'mel à Skikda.
- 2005 : Mise en service de la station SP3 Bis sur l'oléoduc OKI-34".

- 2006 : Mise en service des postes de chargement en mer SPMI & SPM2.

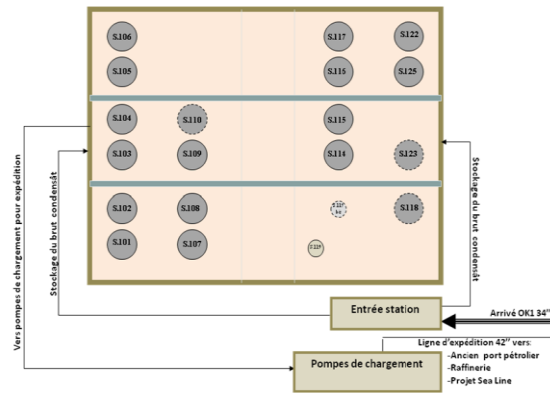


Figure III.5. Procès de transport des hydrocarbures liquides –terminal arrivé oléoduc [10].

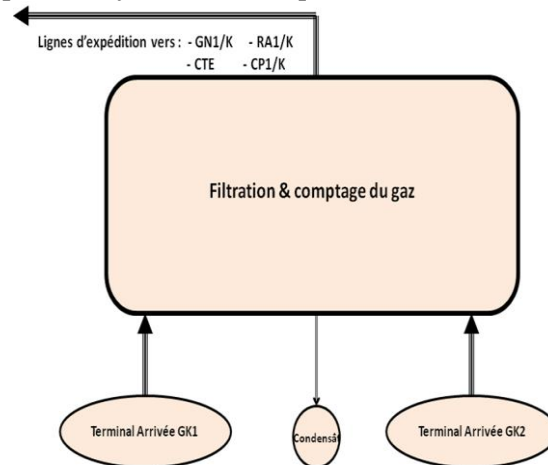


Figure III.6. Procès de transport des hydrocarbures gazeux –terminal arrivé gazoduc [10].

III.5.7. Moyens d'interventions communes

Chaque unité dispose de ses propres moyens d'intervention dont l'organisation est décrite dans un plan d'organisation interne (POI) est qui est modifié par la suite par le plan interne d'intervention (PII) conformément au décret exécutif n°09-335 Fixant les modalités d'élaboration et de mise en oeuvre des plans internes d'intervention par les exploitants des installations industrielles [13]. Ces plans sont réalisés sur la base scénarios d'accidents majeurs issus des études de dangers [10].

Dans le cas où un accident survient et que les moyens propres à l'unité concernée se révèlent insuffisants pour le maîtriser, la FIR (Force d'intervention Rapide) intervient [10].

La Protection Civile peut intervenir en renfort de la FIR dans le cas où l'ampleur de l'accident le nécessite.

Un Plan d'Assistance Mutuelle (PAM) a également été établi : il s'agit d'un plan d'organisation des interventions mettant en oeuvre, outre les moyens de l'unité concernée par l'intervention, la FIR, les moyens d'une ou de plusieurs unités avoisinantes et la protection civile. Son déclenchement et le commandement des opérations sont du ressort du directeur de l'unité. Les unités assistantes ont un rôle de soutien [10].

Le degré le plus haut en termes d'intervention est l'activation du plan ORSEC.

Le Plan ORSEC est le plan d'organisation des secours destiné à faire face à des évènements d'une importance exceptionnelle, catastrophe ou sinistre de grande envergure.

Le déclenchement du plan et le commandement des opérations sont du ressort du Wali, saisi par le Directeur de l'unité concernée [10].

III.5.8. Structures de la RTE en relation avec les entreprises extérieures

Dans le cadre de notre étude, nous avons visité les différentes structures qui sont en relation directe avec les entreprises extérieures. Il s'agit en l'occurrence de :

- Sous-direction exploitation : qui assure l'exploitation au niveau des terminaux arrivés liquides et gaz (dont il y a plusieurs chantiers de réalisation à l'intérieur du parc) ; et les stations de pompes et de compressions.

- Département Travaux Neufs : c'est la structure qui assure le suivi de tous les nouveaux projets de la région.

- Département Entretien lignes et bac de stockage : c'est la structure qui assure l'intervention sur la ligne en cas d'incident et elle prend en charge tout rénovation et réhabilitation des équipements.

- Département maintenance : le suivi des opérations effectuées par les entreprises tierces en matière d'entretien

- Département juridique : c'est la structure qui traite les cahiers de charge et les contrats des travaux avec les EE (Entreprise extérieure).

- Département Moyens Généraux : Il se compose de trois services : Intendance, intérieure et Entretien Bâtiments [10].

Le département a la tâche d'assurer la restauration du personnel, la dotation du mobilier et matériel de bureau des différents services de la Direction ainsi que les stations, l'accueil des délégations étrangères, de la prise en charge et des réservations des billets pour les missionnaires, l'organisation des festivités diverses (remises des médailles...), et le nettoyage des locaux [10].

Pour répondre aux différentes tâches l'unité a décidé de faire appel à la sous-traitance, par conséquent la cantine, le transport et l'entretien sont prises en charge par des prestataires.

Les cadres du département élaborent les cahiers de charges ainsi que la supervision des travaux effectués par les sous-traitants, leurs avancements et leurs conformités [10].

III.5.9. Les différentes entreprises extérieures effectuant des travaux au terminal SKIKDA

Au cours de ces deux dernières années la direction régionale Est a lancé plusieurs projets dont l'ampleur est considérable, par conséquent elle a fait appel à des entreprises extérieures, nationale et internationale, pour la réalisation de ces travaux ; ces derniers ont fait appel aussi à des sous-traitants pour effectuer quelques parties des projets fixés par les cahiers des charges [10].

La liste des entreprises effectuant des travaux au sein du terminal arrivé et au siège de la direction régionale du transport Est la suivante :

Tableau III.1. La liste des entreprises effectuant des travaux à la RTE [10].

Entreprises	Nature des Travaux	Nombre du personnel
ABB / SARPI / GTP	Projet NK1 (station)	385
PONTICELL/ KENZA	Réalisation du réseau de refroidissement à mousse (Terminal + Stations)	171
EQUITRA	Réalisation d'un bassin de stockage des boues (bourbier)	63
SOMIZ SPA / SAMI	Réhabilitation du bac S107	34
ENTREPOSE	Reconstruction des bacs S105/S106	31
GCCI	Sous-traitant d'ENTREPOSE	21
BINAMA Sarl	Réalisation du nouveau local sécurité avec les installations anti incendie	13
Entreprise Tadjine	Sous-traitant CEGELEC	13
ENCC	Construction du bac S110	05
CEGELEC	Système de télésurveillance STS	75
PETROJET	Réalisation de la ligne de condensat NK1	NC
Stroy Trans Gaz	Réalisation du pipe RGK1	NC
EVOLUTECH	Sous-traitant CEGELEC	NC
CPECC (Chine)	Projet Topping Condensat	NC
GENITECH	Convention de maintenance des équipements de froid	A la demande

NC : non communiquée.

Remarque : pour les cinq dernières entreprises, le nombre de personnes se trouvant au site est fluctuant selon la demande pour certaines et non communiquée pour d'autres

Chaque entreprise est supervisée par la structure qui correspond à son projet, sauf les projets à échelle nationale (comme le projet de système de télésurveillance STS réalisé par CEGELEC) sont suivis directement par la division Etude et Développement (EDV) située au siège TRC [10].

III.5.10. Statistiques des accidents / incidents

Les statistiques des accidents / incidents causés par les entreprises extérieures ne sont pas mentionnées dans les rapports annuels, seulement les BRQ (bulletin de reporting quotidien) contient des informations sur les accidents de ces entreprises, de plus, on ne mentionne généralement que les accidents graves et visuels [10].

La source qui déclare les accidents, dans la plupart des cas, est les superviseurs et les agents de SONATRACH (souvent Les responsables et les agents des entreprises extérieures ne déclarent

pas les accidents, par peur de sanction ou par peur de subir des pénalités empêchant, d'après eux, l'avancement de leurs projets) [10].

Dans l'année 2007 il n'était mentionné que 7 accidents de travail des agents des EE, (étouffements, malaises, plaies, contusion de la jambe et des points de suture) avec un nombre des journées perdues égal à 48.

Pour la direction Régionale Est-il y'avait 24 accidents avec 6458 journées perdues (un décès équivalent à 6000 journées perdues).

La majorité des accidents / incidents sont causés par les agents de sécurité interne DSP (chutes, efforts excessifs ou faux mouvements, lésions, exposition ou contact avec la température) [10].

III.5.11. Observations et commentaires

- Le RTE est une zone à haut risque, dont les projets en cours sont considérables, il faut donc un système de gestion fiable et rigoureux pour la bonne marche de tous les travaux.

- Suite aux multiplicités des travaux sur les sites RTE, l'entreprise doit assurer une bonne coordination entre les différentes entreprises et bien gérer la Co-activité.

- Le grand nombre des ouvriers à l'intérieur du terminal arrivé rend la supervision HSE très difficile.

Tous ces points nécessitent une gestion organisée et efficace des travaux sur les sites RTE, ainsi nous allons proposer dans les chapitres suivant un système de management des entreprises extérieures [10].

III.6. Évènements de l'accident (cas étudié : accidentologie survenue dans le parc de stockage S105-S106)

III.6.1. Évènements antérieurs

Dans les minutes qui ont précédé l'incendie, plusieurs personnes se trouvaient dans la zone de l'accident au matin du 4 octobre [14].

Le Gardien de la sûreté DSP assurait son quart de surveillance dans la guérite qui se trouve au coin sud-est du terminal. Il affirme avoir éteint les projecteurs à 7h00, et que c'était un matin brumeux avec quasiment pas de vent. D'où il était positionné, il avait une excellente vue de l'incident et son témoignage fut essentiel pour comprendre ce qui s'était passé. Un projet d'installation d'éclairage ADF (Anti déflagration) sur les escaliers de chaque bac de stockage ,était en cours, et un électricien sous-traitant travaillait ce matin-là sur le bac S105,Il était en possession d'une Autorisation de Travail dûment signée et datée du 1^{er} octobre, celle-ci étant valable jusqu'au 15 octobre. Il ne fut impliqué qu'indirectement à l'accident [14].

Deux opérateurs exploitant du terminal ont commencé leur travail sur site à l'heure habituelle. Vers 9h30. ils ont décidé d'aller faire une ronde du terminal à bord de leur véhicule, et ils sont

partis en direction du bac S101 pour remonter jusqu'au bac S106 et faire le tour du terminal. Arrivés au coin du bac S106, ils se sont arrêtés afin de saluer le gardien dans sa guérite, et au moment de repartir, le chauffeur a senti une forte odeur de gaz qu'il a immédiatement identifiée comme provenant du bac S106, Après une rapide concertation, ils ont décidé d'aller vérifier qu'une vanne de purge du bac S106 n'était pas restée partiellement ouverte, ce qui aurait pu, selon eux expliquer l'odeur de gaz plus forte que d'habitude. Après avoir conduit leur véhicule à l'intérieur de la cuvette de S106, ils ont vérifié que les vannes étaient fermées. Satisfaits du résultat, s'apprêtaient à ressortir quand le véhicule a calé du côté nord de la cuvette, probablement à cause d'une poche de gaz. Ils ont ensuite redémarré, sont sortis, sont repassés devant la guérite avant de se diriger vers l'entrée du terminal afin de rapporter l'odeur. Sur le chemin du retour, ils ont d'ailleurs croisé les deux électriciens de Sonatrach qui faisaient leur ronde au niveau du bac S101. Les deux opérateurs ont alors averti leur superviseur qui est allé demander au Chef de Laboratoire d'analyser la TVR (Tension de Vapeur Réelle) du bac S106 pour expliquer l'odeur de gaz. Au moment même de cette discussion, la déflagration fut entendue [14].

La cuve S106 était en cours de remplissage depuis 21h40 la veille au soir et le niveau était de 10,72m, ce qui correspond à un taux de remplissage d'environ 70% par rapport au volume total de 50,000 m³ de la cuve. La TVR mesurée dans la cuve remplie avant S106 (échantillon pris 2 heures après la fin du remplissage) était de 0.773 kg/cm² [14].

Les deux électriciens de Sonatrach qui furent les victimes de la déflagration initiale, avaient pour mission ce matin-là de compter les points d'éclairage ADF installés par l'électricien sous-traitant. Ils n'ont pas fait d'intervention directe sur des équipements électriques et donc n'avaient pas besoin d'une Autorisation de Travail pour accéder au site. Dans de telles circonstances, la pratique en place pour que le personnel de la Maintenance puisse entrer sur le site sans une Autorisation de Travail, est d'informer la Salle de Contrôle de leurs activités. Des responsables sur le site ont affirmé que cette pratique est en contravention des règles d'Autorisation de Travail. Les deux électriciens ont commencé leur ronde et se sont arrêtés quelques minutes, selon le gardien DSP, au niveau du bac S105, afin de discuter avec l'électricien sous-traitant. Ils ont ensuite repris leur route autour du terminal, ont salué le gardien en passant devant la guérite, et au point le plus bas de la route adjacente au bac S106, leur véhicule a calé et s'est arrêté. Après plusieurs ratés, le moteur a redémarré et d'après le témoignage du gardien DSP, le moteur s'est emballé et c'est à ce moment-là que le nuage de gaz s'est allumé et a embrasé le toit du bac S106 et la voiture, brûlant fatalement les deux passagers [14].

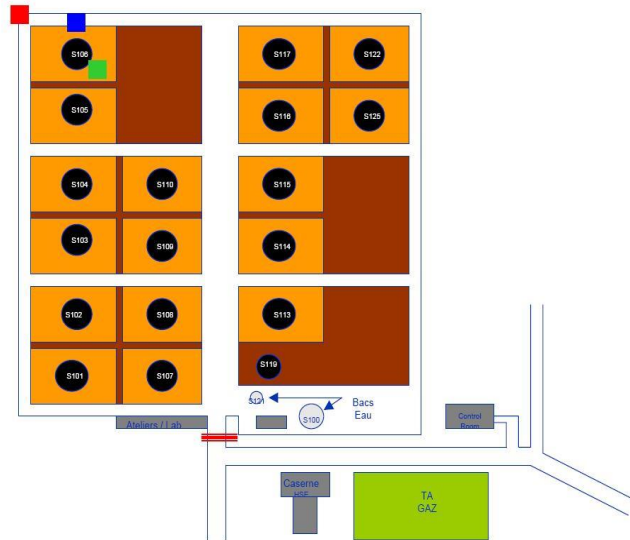


Figure III.7. Evénements intérieurs à l'accident [14].

- ☒ Gardient de la surté DSP (07h00).
- ☑ Deux opérateurs exploitants du terminal (09h30).
- ☒ Deux électriciens du terminal (09h50).

III.6.2. Ignition du Gaz

Le nuage de gaz a été enflammé par le véhicule des deux électriciens, Le témoin visuel affirme avoir vu la flamme partir de sous le véhicule, au niveau du moteur. La source d'ignition pourrait avoir été un point chaud sous le moteur ou bien l'alternateur ou le démarreur [14].

Le moteur avait calé, ce qui indique probablement qu'ils traversaient le nuage de gaz qui a réduit l'arrivée d'oxygène vers le moteur. Quand ils ont réussi à redémarrer, le moteur s'est emballé à cause d'un mélange trop riche en combustible et c'est là que le gaz a pris feu.

Une flamme linéaire a brûlé jusqu'en haut du bac puis est revenue vers la voiture pour embraser tout le nuage de gaz [14].

Le véhicule était équipé d'un pare-flammes sur l'échappement mais de toute évidence, cela n'est pas suffisant pour prévenir toute source d'ignition. Ces mesures aident à la prévention des sources d'ignition mais aucun véhicule ne peut être considéré comme complètement sûr. Un standard industriel à propos des véhicules de levage opérant des zones classes 1 existe, mais l'application de cette spécification aux voitures et camions n'est en général pas pratique. La meilleure pratique est de contrôler l'accès des véhicules au site en fonction des locations où des atmosphères inflammables sont possibles. Il est apparent que l'étendue de ces locations est supérieure à ce que les responsables du site envisageaient [14].

Il est reconnu que les véhicules en général sont capables d'allumer un nuage de vapeur, notamment lors du démarrage. Le fait de conduire à travers un nuage de gaz inflammable va enrichir le mélange fuel/air qui accède au moteur à combustion interne et va le faire caler. C'est en tentant de redémarrer le moteur que le nuage de gaz sera habituellement allumé. La plupart des

accidents causés par un véhicule ont eu lieu lors du démarrage ou redémarrage du moteur. Il est très difficile d'obtenir des véhicules libres de sources d'ignition et il est encore plus difficile de les entretenir à ce niveau de performance. Il est plus recommandé d'empêcher les véhicules d'entrer dans des zones avec un potentiel d'atmosphère inflammable [14].

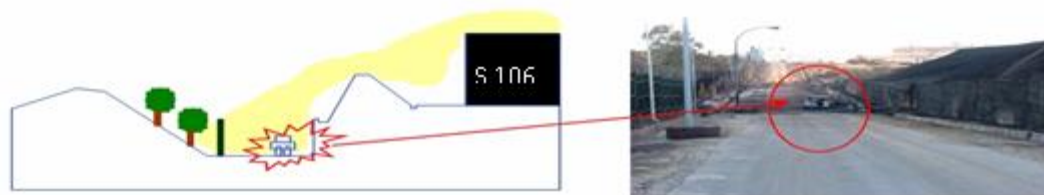


Figure III.8. Schéma représentatif de l'ignition du gaz [14].

III.6.3. Réaction à l'Urgence

Après que l'alerte ait été donnée suite au début d'incendie, les services d'intervention sont arrivés rapidement sur les lieux. L'incendie de la voiture a été rapidement éteint et les camions à mousse ont été branchés aux déversoirs approvisionnant le système d'extinction des feux de joint. Il semble également que le système d'extinction à l'Halon ait fonctionné, mais n'a pas été efficace puisque les flammes bleues couvraient toute la surface du toit et non pas seulement le joint du toit, ce pour quoi le système Halon est conçu [14].

III.6.3.1. Début d'intervention

- Vidanger S105 et autres bacs à proximité (arrêt de OK1, isolation procès et électrique).
- Installation d'une nacelle hydraulique à l'intérieur de la cuvette de rétention pour atteindre le toit du bac.
- Seul le canon à mousse du camion "CP1K" avait une portée suffisante.



Figure III.9. Début d'intervention [14].

- Refroidissement de S106 et S105.
- Les flammes bleues ont disparu vers 12h00
- Faible approvisionnement en eau et émulseur, dus à la très forte demande.
- Presque immédiatement de grandes flammes orange sont réapparues sur le bac [14].

III.6.3.2. Evènement de 00h00 et 02h00

- Vers minuit (00h00) une énorme boule de feu est apparue sur le bac S106, engendrant le déversement de brut en feu dans la cuvette de rétention.
- Phénomène du "boil-over", appelé également un "froth-over".

- Environ 2 heures plus tard (02h00) de grandes quantités de brut en feu (flamme hautes) ont été projetées à l'extérieur de la cuvette de rétention du S106.
- Le toit du S105 a pris feu.
- Une rivière de brut en feu a suivi les drains et caniveaux et a atteint les bâtiments et ateliers, près de l'entrée, qui ont pris feu [14].



Figure III.10. Evènement de 00h00 et 02h00 (Froth-over) [14].

III.6.3.3. Fin des interventions

- Les forces d'intervention combinée ont réussi à éteindre les feux des caniveaux et l'extérieur des cuvettes de rétention de S106 et S105.
- Le feu dans la cuvette de S106 a été circonscrit le 6 octobre vers 16h00 (j+2).
- L'incendie dans la cuvette de S106 a été maîtrisé (renfort des moyens humains et matériels).
- Le feu du bac S105 a été finalement éteint le 12 octobre (j+8) [14].



Figure III.11. Fin des interventions [14].

III.7. Analyse Technique de l'accident

III.7.1. Composition du Pétrole Brut

Un échantillon pris sur le pipeline OK1 au terminal de Skikda a fourni l'analyse présentée dans le tableau :

Tableau III.2. différents composants d'un échantillon pris sur le pipeline OK1 [14].

Composant	Masse %
Ethane	0.041
Propane	0.815
i-Buttane	0.669
n-Buttane	3.236
i-Pentane	2.301
n-Pentane	3.991
Hexanes	7.360
Heptanes	15.318
Octanes	9.594
Nonanes	9.535
Decanes	8.829
Le reste	38.8311

Pour comprendre l'étendue du contenu en composants volatiles, cette composition peut être exprimée avec les fourchettes suivantes :

Tableau III.3. Etendue du contenu en composants volatiles [14].

Fourchette	Masse%	Mol%
C ₂ -C ₄	5	11
C ₅ -C ₁₀	48	60
C ₁₀ ⁺	47	29

Cela indique une concentration élevée en GPL de 11 mol%, ce qui va produire des pertes importantes en évaporation pendant le remplissage des cuves. La vapeur d'équilibre d'un tel Brut sera constituée principalement d'éthane, de propane et de butane [14].

III.7.2. Masse Dégazée pendant le Remplissage d'une Cuve

Comme la tension de vapeur varie beaucoup même en un seul mois, la quantité réelle de gaz déchargée d'une cuve varie énormément. La spécification maximale pour la TVR dans le terminal est de 0,75 kg/m². Cependant l'historique montre que la variation normale du brut arrivant se situe entre 0,65 et 0,93 kg/m². De plus, cette valeur étant mesurée deux heures après la fin du remplissage des bacs et donc après une perte de vapeurs considérable, elle est sous-estimée. Cependant la TVR est mesurée à la température de 37.78 °C alors que c'est la TVR réelle mesurée à la température de stockage qui est nécessaire pour déterminer la quantité de gaz évaporée [14].

Il est connu que la séparation des hydrocarbures légers (stabilisation) dans les opérations en Amont est plus efficace pendant l'été, mais les températures de stockage à Skikda sont également plus élevées. Pendant l'hiver, les opérations en amont ont plus de difficultés à séparer les hydrocarbures légers à cause des températures de procédés plus basses. La consultation des historiques a démontré que cette tendance est observée à certaines périodes à certaines années, mais que des tendances différentes sont observées aux mêmes périodes à d'autres années, et il est donc clair que d'autres facteurs de procédés influencent aussi la TVR.

Il est estimé que cela est dû à des variations des débits de production de puits spécifiques et également à la quantité de condensat (C_5 , C_6) qui est réinjectée dans le brut après la stabilisation. Le résultat est que les échantillons pris dans les cuves de brut pour mesurer la TVR varient entre 0,65 et 0,93 kg/cm² (TVR mesurée 2 heures après la fin du remplissage) durant l'année, avec la plupart des échantillons entre 0,7 et 0,85. La spécification du terminal de Skikda est au maximum 0,75 kg/cm² mais cela apparaît difficile à respecter vu les difficultés de stabilisation rencontrées en Amont [14].

Au moment de l'incident, des échantillons ont été pris sur le pipeline OK1 et la TVR a été mesurée à 0,91 kg/cm². Si l'on se base sur l'analyse du brut en section 3.1, une estimation de la masse de gaz évaporée peut être effectuée en utilisant une variation de TVR de 0,91 à 0,78 kg/cm² qui est une valeur typique des conditions au terminal au moment de l'incident. Si l'on suppose que le gaz évaporé est un mélange d'éthane, de propane et de butane, alors il est calculé que la masse de gaz évaporée est dans les environs de 70 à 120 tonnes par remplissage de cuve [14].

Ceci paraît être en accord avec les commentaires du personnel du terminal, ci-dessous: "En été, on peut voir le gaz s'évaporer au-dessus des cuves" "Pendant la période de stockage, on aperçoit une baisse du niveau de brut dans les cuves" [14].

III.7.3. Poches de Gaz dues au Démarrage du Pipeline

D'autre part, il a été constaté que le pipeline OK1 avait été arrêté le 1er octobre et redémarré le 3 octobre pour remplacer un tronçon. Quand le pipeline est arrêté, la vanne d'entrée du terminal est laissée ouverte pour éviter une surpression causée par le profil du pipeline, et le brut s'écoule vers le terminal. À cause des points hauts, cela laisse des espaces qui se remplissent de poches de gaz, et celles-ci sont poussées vers le terminal au redémarrage. Le volume potentiel de ces poches de gaz n'est pour l'instant pas clairement défini, mais il apparaît que l'accident s'est produit à un moment où il était attendu que des poches de gaz arrivent au Terminal [14].



Figure III.12. Poches de gaz dans l'oléoduc OK1 [14].

III.7.4. Boil-over - Discussion technique

Un boil-over majeur aurait pu se produire à Skikda ce qui aurait provoquer beaucoup plus de victimes parmi le personnel qui était présent aux alentours du bac .

L'industrie pétrolière dans le monde entier a été témoin à plusieurs reprises d'incendies dans les unités de stockage de produits hydrocarbures. Ces feux peuvent causer des dommages considérables et de lourdes pertes humaines Pendant les incidents passés, il a été observé que la boule de feu occasionnée lors d'un boil-over peut atteindre une altitude de 1km. Il est heureux qu'un véritable « boi-lover » n'ait pas eu lieu à Skikda, mais il est vraisemblable qu'une version moins catastrophique appelée « froth-over » ait eu lieu 14 heures après le début de l'accident [14].

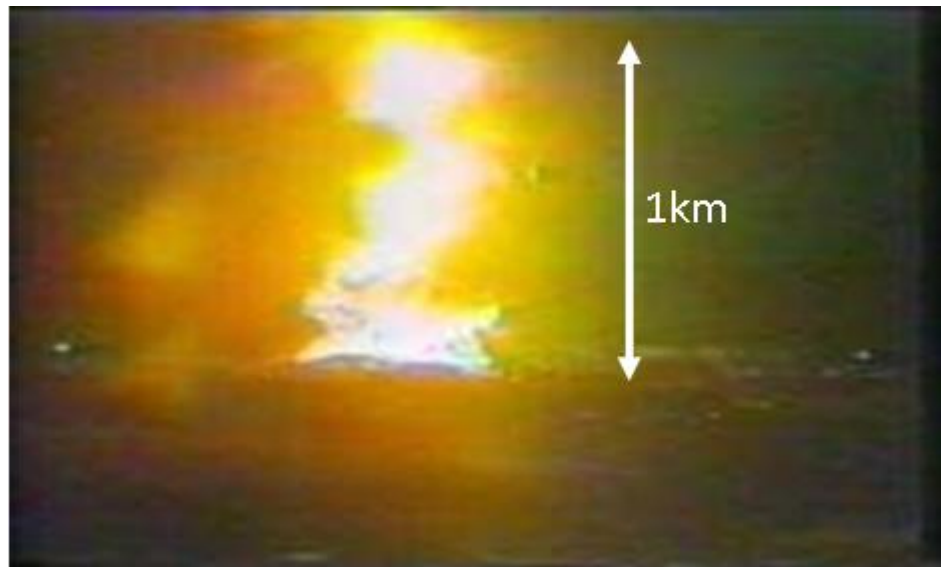


Figure III.13. Phénomène boil-over [14].

III.8. Observation importantes avant l'accident

III.8.1. Moyens de protection des bacs

Les bacs de stockage du brut devaient être parfaitement protégés pour minimiser- en d'accident du genre, boil-over- les pertes humaines, les dégâts matériels et tout ce qui s'en suit.

Malheureusement, ce n'était pas le cas pour les bacs du terminal de Skikda ; deux systèmes de protection indispensables en cas d'urgence, n'existaient pas:

- La couronne de refroidissement à l'extérieur des bacs
- Les systèmes de déversoir à mousse ou autres dispositifs au niveau de la cuvette de rétention

[14].

III.8.2. Le réseau Eau-Incendie

Le réseau est conçu pour intervenir, en cas d'incendie, dans le but d'éteindre le feu dans les plus brefs délais et dans réduire les dommages qui en résultent.

Là aussi, on se retrouve en face à un autre échec :

- Deux réservoirs d'eau-incendie de faible capacité alimentent le réseau.

- Une pompe électrique assure le transfert du premier bac et une pompe diesel pour le second.
- Des extensions au réseau incendie ont eu un impact sur sa performance.
- Le S 105 et S 106 sont situés à environ 3m au-dessus des pompes incendies.
- La capacité d'approvisionnement en eau doit être augmentée de la part des autorités de Skikda [14].

III.8.3. Froth-over ou petit boil-over

Au cours de l'intervention en urgence, le personnel intervenant ainsi que le personnel du site qui s'est précipité sur la scène de l'incendie, ignoraient qu'un tel événement pouvait avoir lieu.

La population locale se trouve très proche du côté sud du terminal, ou était localisé l'incendie, elle n'était pas au courant des dangers en cours.

Le boil-over aurait éjecté la totalité du contenu du bac.

Une boule de feu d'1 km de haut aurait été aperçue et qui aurait tué tout le personnel à proximité.

Les différentes observations reflètent une protection incomplète des installations et une culture assez modeste concernant les risques majeurs dans le domaine des hydrocarbures [14].

III.8.4. Organisation de l'intervention et des secours

Le rapport d'enquête indique l'existence d'un nombre important de lacunes durant l'intervention de la protection civile et lors d'utilisation des moyens d'intervention de la zone.

L'axe de l'intervention en cas d'urgence lors d'un accident majeur tel que le boil-over mérite d'être étudié développer et analyse par d'autres étudiants en hygiène et sécurité industrielle dans le cadre de préparation leur mémoire de fin d'étude [14].

Une telle contribution pourra faire ressortir toutes les erreurs et lacunes qui se sont manifestées lors de l'intervention en urgence dans le cas de l'accident du terminal.

Des erreurs humaines et des lacunes techniques et organisationnelles ont sûrement augmenté d'une manière ou d'une autre les dommages résultant de cet accident [14].

III.9. Conséquences de l'accident

III.9.1. Les pertes humaines

- Décès du chef d'équipe électricité la 04 octobre .
- décès u chef de section électricité le 05 octobre (brulures au 3^{ème} degré).
- 06 blessés pendant l'intervention du 04 octobre (brulures et contusion).
- 23 blésses legers pendant l'intervention du 05 octobre [14].

III.9.2. Dommages matériels

- deux bacs (105 et 106) completement détruits .
- 07 camions d'intervention enbrases (FIR . RTE . CP1K .RA1K)
- équipement de RTE .

On note aussi d'autres conséquences telles que: la pollution et l'impact psychologique et

sociale.



Figure III.14. Dommages matériels [14].

III.10. Estimation des pertes financières

III.10.1. Coût des pertes de production

À la suite l'accident de skikda , sonatrach a opéré à un certains nombre de changement opérationnels afin de minimiser l'impact de l'accident . bien que le pipeline OK1 a été arrêté du 04 au 25 octobre 2005.

De plus il apparait que la production en amont qui était planifiée pour skikda a été redirigée vers Azur et Tanger , en se basant sur les information envoyées par RTE ci – dessous , il apparait claire que le deux principaux contributeurs . aux pertes financières sont :

- Cout de brut brulé dans S106 et S105.
- Perte de profit due à l'arrêt des opérations de raffinage [14].

Les informations fournies par Sonatrach étaient comme suite :

III.10.2. Temps d'arrêt du pipeline OK1 34"

- date et Horaire de l'arrêt du pompage : le 04 octobre 2005 à 10H 08 Mn.
- date et Horaire de reprise du pompage : le 12 octobre 2005 à 02H 25 Mn.
- durée totale de l'arrêt 03 h 17Mn [14].

Remarque: On note que le débit normale du pipeline OK1 34" est de 2400m³/h.

III.10.3. Temps d'arrêt de la Raffinerie

- date et Horaire de l'arrête sur demande de RTE : le 05 Octobre 2005 à 02 h 05 mn.
- RTE informe la raffinerie qu 'elle peut redémarrer : le 05 Octobre 2005 à 06h 25mn.
- durée totale de l'arrêt du fait de RTE: 04h20mn .
- durée totale de l'arrêt :76h55mn [14].

III.10.4. Quantité de petrole brute perdu

- quantité de petole brut perdu: 44372m³ [14].

III.10.5. Résumé des Pertes Financières

Pertes de Production.....	31 000 000 \$.
Remplacement de S105 et S106.....	4 500 000 \$.
Camions Incendies Tiers.....	500 000 \$.
Équipement RTE.....	275 000 \$.
Articles rajoutés par DNV.....	195 000 \$.

Total.....36 470 000 \$.

III.11. Conclusion

Après une lecture profonde et concentrée du contenu de chapitre, le lecteur constate facilement l'existence d'une variété de causes et un enchaînement qui tous réunis ont conduit malheureusement à un tel accident aussi grave et qu'on aurait pu empêcher, si la prévention a été mieux étudiée, parfaitement évaluée et rigoureusement appliquée.

Chapitre IV :

**La stratégie de
l'entreprise en matière de
la maîtrise des coûts
d'assurances**

IV.1. Introduction:

Dans le but d'effectuer une analyse objective de l'accident du terminal de Skikda, nous avons procédé aux entretiens libres avec le personnel du site, tout en se référant au rapport d'enquête préparé par une équipe d'investigation.

Comme les causes sont variées, nous proposons de les distinguer selon l'aspect organisationnel, humain ou bien technique, sachant –bien entendu -qu'il existe des causes de base qui entraînent une cause immédiate.

Tableau IV.1. Les recommandations également seront classées suivant les trois aspects [14].

Causes Immédiates	Causes De Base	Catégorie
1- TVR du brut élevée (était de 0.91 et 0.94 kg/cm ² , 7 et 9 jours après l'arrêt). (T)	<ul style="list-style-type: none"> - Pas de contrôle efficace de la TVR (T). - Pas d'identification des dangers liés à une TVR élevée.(H) - Pas l'évaluation des notification pouvant augmenter la TVR.(H) -Connaissances non adéquates .(H) 	<ul style="list-style-type: none"> - Humaine (H) - Technique (T)
2- Redémarrage du véhicule et réaction lente des opérateurs après la sensation d'une odeur de gaz. (H,H)	<ul style="list-style-type: none"> -Connaissances non adéquate. (H) - Manque de communication et de sensibilisation des règles de sécurité .(O) - Faible mise en application des règles de sécurité .(O) - règles de sécurité écrites non disponibles. (O) - audit des règles de sécurité non adéquate .(O) 	<ul style="list-style-type: none"> - Humaine (H) -Organisationnelle (O)
3- Accès des 2 électriciens au site sans autorisation de travail et circulation de véhicule près des bacs (à l'intérieur du terminal).(O,O)	<ul style="list-style-type: none"> - L'accès des véhicules dans la zone de stockage n'est pas mis à procédure .(O) - Communication des règles de sécurité non adéquate. (O) - Règles de sécurité écrites non disponibles - Banalisation de la circulation des véhicule près des bacs (par méconnaissance). (H) 	<ul style="list-style-type: none"> - Humaine (H) - Organisation elle)
4- manque de contrôle des sources d'ignition .(T)	<ul style="list-style-type: none"> - aucun système de détection de gaz n'a été prévu lors de la conception de la zone de stockage .(T) - véhicules diesel munis de par-flammes ne sont pas sûres dans une zone classée .(T) - standard non adéquat. (O) 	<ul style="list-style-type: none"> - technique (T) - organisationnelle (O)

IV.2. Analyse des causes d'accident

La détermination des pourcentages de l'ensemble des causes de l'accident est donnée par le tableau ci-après:

Tableau IV.2. distribution des pourcentages en fonction des catégories de causes [15].

Categorie	Nombre	Pourcentage
Humaine	7	31.82%
Technique	5	22.73%
Organisationnelle	10	45.45%

La figure ci-dessous illustre la représentation des causes d'accident en fonction des trois catégories

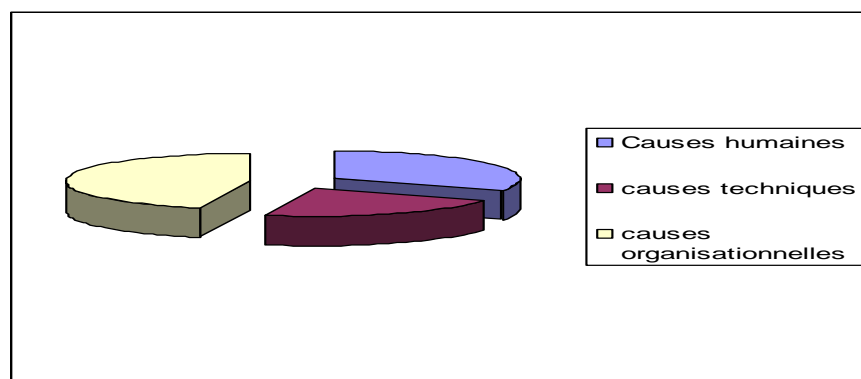


Figure IV.1. Répartition des causes d'accident selon les différentes catégories [15].

IV.3. Interprétation et commentaires

- D'après la figure IV.1, on constate que les causes d'origine organisationnelle, ont la plus grande partie dans la contribution à l'accident du terminal de Skikda. Ceci est un indicateur de l'échec du système de gestion sécurité du terminal [15].

- Les causes d'origine humaine viennent en second lieu et forment un pourcentage important montrant ainsi une faible culture de sécurité et des connaissances inadéquates.

- Les autres causes de nature technique-quant à elles -viennent en dernier lieu certes, mais représentent comme même un taux élevé : c'est le manque de performance des procédés techniques et des installations au sein du terminal [15].

IV.3.1. Autres facteurs et circonstances

- Il s'agit de certains facteurs et de circonstances données pouvant avoir lien de près ou de loin avec les causes de base de cet accident [15].

- Ce sont des causes non parfaitement identifiées pour pouvoir les classer parmi les différentes catégories citées ci-dessus, vus le manque de données [15].

IV.3.2. Poches de gaz dans l'oléoduc OK 1

- Un tronçon de 5.8 km a été remplacée à 72 km du terminal le premier octobre et OK 1

redémarré le 3 octobre dans l'après-midi.

- Quand le 34 et arrête, la vanne d'entrée du terminal est laissée, ouverte (suppression).
- Au redémarrage, des poches de vapeurs sont poussées vers le terminal (bacs de stockage)

[15].

IV.3.3. Conditions météorologiques

- Si le vent est léger, le gaz se disperse.
- Si le vent est très faible, le gaz va se collecter au niveau du sol.

On signales que la route, à l'endroit où se trouvait le véhicule, forme une dépression où les vapeurs plus lourdes que l'air peuvent se concentrer [15].

On signale que le personnel du site a toujours supposé que les vapeurs émises par les bacs se dispersaient vers le haut. Ceci indique encore un manque de connaissances du personnel que ce soit sur le plan technique ou dans le domaine de sécurité [15].

A travers l'analyse des causes de cet accident et à partir de l'interprétation précédente, nous recommandons d'agir efficacement sur les trois aspects (humain, technique, organisationnel) pour éviter de futurs accidents majeurs du type "boil-over" qui met en cause la sécurité du personnel, des installations, du produit et de l'environnement [15].

Avant de préciser ces recommandations, nous signalons- d'abord quelques observations que nous estimons importantes dans le sens où : "les dégâts" auraient pu être moins graves" [15].

IV.4. La stratégie de la RTE en matière de la maîtrise des coûts d'assurance à travers le retour d'expérience de l'accident survenu le 04 octobre 2005

Dans le cadre du retour d'expérience de l'accident survenu le 04 octobre 2005 au niveau des bacs de stockage S105 et S106, une série de recommandations a été communiquée aux structures concernées pour mener des actions urgentes afin d'éviter une éventuelle récurrence, ces recommandations sont divisées en trois catégories, organisationnelles, humaines et techniques [15].

IV.4.1. Pour l'amélioration du système de gestion sécurité

- Une révision complète de toutes les règles HSE, les mettre par écrit et les communiquer à tout le personnel.
- Application le nouveau système de permis de travail de Sonatrach (2007)
- Application d'un programme d'audit des règles HSE afin de vérifier leur conformité.
- Développement d'un programme de communication pour promouvoir l'application des règles HSE.
- Appliquer un système de gestion HSE intégré à toutes les unités de SONATRACH afin d'améliorer et de maintenir la performance HSE à travers l'organisation.
- Mettre en place des procédures d'exploitation écrites et à jour pour le terminal, dans le but de permettre l'exploitation correcte des équipements et d'éviter que des mauvaises pratiques soient introduites.

- La mise en place des plans interne d'intervention PII , la révision des PAM et inclure une description détaillée des rôles et des attentes.
 - Etablir un centre de contrôle des incidents sur le site.
 - Réviser les programmes d'exercices de lutte contre le feu et l'améliorer afin d'inclure une liste d'exercices basée sur des événements plausibles ayant eu lieu ailleurs dans le monde.
 - Fournir de meilleures informations sur les dangers et les réactions 'urgence à la population locale.
 - Quotidiennement une évaluation des risques devra être faite par les responsables d'exploitation prenant en compte la TVR du brut, les températures de stockage la force et la direction du vent, les arrêts et redémarrages du pipeline OK 1 ainsi que toutes les activités du site (par exemple : construction de nouveaux bacs à proximité des bacs en remplissage)
 - Remplacer toutes les signalisations usées de sécurité par de nouveaux signes et les remplacer de façon adéquate sur le site.
 - Interdire l'accès à tout véhicule à l'intérieur des cuvettes de rétention.
 - Appliquer une zone de sécurité de 100 m autour des bacs en remplissage.
 - Communiquer avec HEH pour obtenir les valeurs de la TVR du brut avant qu'il ne parvienne au terminal de Skikda.
 - Initier une étude de danger pour le site pour permettre une meilleure compréhension du potentiel des nuages des gaz.
 - Mettre en place une étude pour voir si les soupapes de protection en place sur le pipeline de 34, sont suffisantes pour soulager les surpressions.
 - Communiquer une règle de sécurité spécifique au rapport d'odeurs de gaz.
 - Initier un projet pour améliorer le réseau eau incendie afin qu'il fournisse un moyen de lutte contre le feu et de refroidissement adéquat et fiable pour des accidents majeurs et en tenant compte de l'expansion future planifiée du terminal.
 - Communiquer les POI et PAM révisés et former le personnel sur ceux-ci utilisent des exercices de simulation théoriques, etc....
 - Recruter plus de personnel spécialisé en HSE.
 - Vérification opérationnelle quotidienne (avant et après travail).
 - Signaler les dangers et sécuriser la situation avant la reprise des opérations.
 - Tous les rapports de dangers devant être introduits dans le registre de danger [15].

IV.4.2. Pour un personnel ayant une bonne culture de sécurité

- Former tous les employés sur les règles HSE.
- Former tous les responsables du site sur les bonnes pratiques HSE et préciser leur rôle dans la promotion et l'application des règles HSE.
- La communication entre les opérateurs du site et le département d'HSE, doit être facile,

claire et motivante.

- Le personnel et les opérateurs doivent avoir une connaissance exhaustive de l'ensemble des risques d'accidents dus à toutes les activités du site.
- Distribuer les équipements de protection personnelle adéquats à tous les opérateurs (casques, gants, bottes, bleus de travail).
- Motiver les employés et le personnel en améliorant les rémunérations.
- Les opérateurs aussi bien que le personnel – doivent assister à des journées d'étude, à des portes ouvertes, à des colloques, à des séminaires et même à des congrès dont le sujet porte sur la sécurité dans les entreprises et particulièrement celles des hydrocarbures [15].

IV.4.3. Pour améliorer la performance et la protection des installations

- Obtenir trois échantillons de brut par jour directement sur le pipeline de OK1 (34") pour contrôler la TVR.
- Révision des meilleures pratiques concernant les opérations d'arrêt des pipelines pour prévenir la formation de poches de gaz.
- Obtenir des lectures de concentration de gaz autour des cuves, à l'aide d'équipement portable, afin de mieux comprendre l'étendue des nuages de gaz.
- Mettre en place une étude pour vérifier si les soupapes de protection en place sur le pipeline OK1 (34") sont suffisantes pour le soulagement des surpressions.
- Installation d'un système de détection fixe de gaz sur le site.
- Installation de vannes activées à distance sur les bacs dans le but de permettre les transferts de brut en urgence, sans mettre du personnel en danger.
- Etudier les options pour la mise en place de toits bombés secondaires en aluminium et /ou de système de collection des vapeurs de gaz sur les bacs à toit flottant.
- Installation d'équipements pour un suivi des conditions météorologiques (direction et vitesse du vent).
- Améliorer l'équipement de lutte contre le feu [15].

IV.5. Les actions menées par la région transport Est RTE pour la réduction des risques

A travers les visites périodiques des experts d'assurance de la région RTE, une autre série de recommandations a été proposée et ce conformément à la réglementation, les standards et les meilleures pratiques dans le domaine, la prise en charge de ces recommandations par le site est en lien directe avec le classement des sites à risque de SONATRACH et les coûts d'assurances.

IV.5.1. En matière d'exécution des travaux

- L'application du système de permis de travail du Groupe SONATRACH qui est basé sur l'évaluation continue des risques liés aux opérations à exécuter ;

- L'élaboration des plans de prevention pour la gestion des risques lies l'intervention des enterprises exterieures sur nos sites;
- L'élaboration et l'évaluation des risques systematiques des procedures de travail specifiques;
 - L'assistance aux operations de réalisations des travaux et veille sur l'application des consignes de sécurité contenues dans les permis de travail;
- L'étalonnage des moyens de détection de gaz combustibles pour une evaluation fiable des atmospheres dangereuses;
- La vérification de la conformité des moyens humains et matériels utilisés pour l'exécution des travaux [16].

VI.5.2. En matière d'intégrité des installations

- La réalisation d'inspection, de contrôle et de vérification des installations ;
- La réalisation des controls réglementaires des APG, APV, APE, APL;
- La réalisation des études de danger et audit environmental des installations classées pour la protection de l'environnement;
- La réalisation de l'étude et plans de zonage ATEX;
- La mise en oeuvre des plans actions contenant des mesures correctives pour la levée des anomalies définies;
- Elaboration des plan d'actions pour la prise en charge des recommandations issues des rapports d'audit, inspection et CPHSU;
- La réalisation d'un diagnostic préliminaire et le renforcement du système de mise à la terre des parcs de stockage;
- Lancement d'appel d'offre ouvert National pour is réalisation du diagnostic technique et élaboration d'un programme de mise en conformité conformément aux dispositions réglementaires du décret exécutif 21-331;
- La vérification et l'essai en continuite du bon fonctionnement des systèmes de protection incendie;
- Disposition de sécurité maximum pour les opérations d'exploitation et les travaux de maintenance à risque élevé;
- La mise en place de la procedure de gestion des modifications;
- Création du comité de gestion des modifications;
- Accès réglementé aux périmètres de sécurité des installations;
- Reporting des situations dangereuses et investigation des accidents;
- L'inspection sur, l'état des installations de production, des protections intégrées et de lutte contre l'incendie, (application des procedures réglementaires et du groupe SONATRACH.

- La réalisation des travaux d'entretien des infrastructures (travaux de gabionnage) [16].

VI.5.3. En matière des situations d'urgences et des crises

- L'élaboration des plans internes d'intervention en application du DE N°09-335 du 20/10/2009 pour la gestion et la planification des secours et de (l'intervention en cas de sinistre ;
 - La réalisation des exercices de simulation bases sur des scenarios d'accidents identifiés dans les études de dangers des installations ;
 - Lancement et réalisation de nouveaux réseaux d'eau de lutte contre l'incendie et une nouvelle pompe d'eau de lutte contre l'incendie aux niveaux des stations de compression.
 - Réalisation des exercices réglementaires conjointement avec la protection civile.
 - Lancement la mise à jour du PPI de la station de compression "A" GK1&2.
 - Réalisation d'exercice ayant thème perte de confinement d'une canalisation de transport d'hydrocarbures au niveau d'un oued;
 - Renforcement des moyens d'évacuation et prise en charge des victimes par deux (02) ambulance médicalisées.
 - Acquisition de trente (30) sirènes longues portées [16].

VI.5.4. En matière information et formation

- La sensibilisation continue du personnel de la Région et des entreprises extérieures sur les risques liés à la nature de l'activité et sur (l'exécution des tâches et des travaux au sein de la région et les moyens d'éviter leur survenance ;
 - La vulgarisation et l'information sur les consignes et les procédures HSE applicables au sein de la région ;
 - L'initiation du personnel à la sécurité industrielle;
 - La formation du personnel sur les risques liés aux ATEX;
 - Le recyclage du personnel intervention sur les techniques de lutte contre l'incendie et secourisme;
 - La formation du personnel HSE sur (l'exploitation des nouvelles installations et équipements;
 - Mise à niveau académique de douze (12) agents d'intervention;
 - Journées de vulgarisation de la nouvelle politique HSE du Groupe SONATRACH;
 - Journées de vulgarisation des décrets exécutifs découlant de la Loi des hydrocarbures ;
 - La formation du personnel sécurité intervention sur les techniques et les gestes qui sauvent.

- La formation du personnel RTE sur (l'évacuation en cas de sinistre.
- Formation des membres des comités EVRP (formation avec l'IAP) [16].

IV.5.5. En matière de réduction des risques à la source

- Lancement de la réalisation des études réglementaires des STC OKI. GK1&2 ;
- Lancement de la mise à jour des études réglementaires de la station de compression "D" GK1 &2 ;
 - La réalisation des études de dangers, audits environnementaux et ou études d'impact sur l'environnement;
 - L'élaboration et la mise en œuvre des plans d'actions issus des recommandations des études de risques et des points d'amélioration identifiés lors des différentes inspections des installations ;
 - L'élaboration et la mise en œuvre des plans d'actions issus des recommandations des inspections internes, des comités EVRP (Evaluation des Risques Professionnels), de la Commission Supérieure d'hygiène et de Sécurité (CSHS), et des services de l'ARH (Autorité de Régulation des hydrocarbures).
 - L'élaboration du plan de prévention pour la gestion des risques liés à l'intervention des entreprises extérieures ;
 - La réalisation des études et plans de zonage ATEX (Atmosphères Explosives) pour la prévention des risques d'explosion dans les zones classées dangereuses.
 - Disposition de sécurité maximum pour les opérations d'exploitation et les travaux de maintenance à risques élevés ;
 - Contrôle d'accès aux périmètres de sécurité des installations de production ;
 - Réalisation d'une aire de stockage des déchets spéciaux et spéciaux dangereux ainsi que le tri sélectif ;
 - Lancement de consultation pour l'élimination des déchets spéciaux;
 - Lancement de la campagne EvRP 2022, et la mise à jour des plans d'actions;
 - Acquisition des EPI/EPC pour (l'ensemble de l'effectif selon l'activité exercée);
 - Audit pour la mise en conformité par rapport à la maîtrise de l'énergie des sites assujettis [16].

IV.6. Conclusion

Dans cette partie de notre mémoire, nous avons constaté que des efforts considérables ont été déployés par la région de transport par canalisation RTE, accompagné par l'activité de TRC pour améliorer en continue la santé et la sécurité des travailleurs, d'assurer l'intégrité des installations et de protéger l'environnement et ce à travers les différents moyens, humains et matériels mises en place par la SONATRCAH.

En outre et à travers notre passage sur les actions menées par la RTE pour réduction des risques industriels, une grande volanté qui s'installe entre la RTE et les organismes d'assurance et réassurance et ce afin d'assurer une couverture optimale qui répond aux attentes des exploitants de TRC.

Conclusions générale

Comme mentionné à ce mémoire, les contrats d'assurance ne sont donc qu'une réponse partielle et limitée aux risques de l'entreprise en n'indemnisant qu'une partie des conséquences financières des sinistres pour l'entreprise. Réponse partielle, mais réponse aux sinistres importants, sinistres qui sans l'intervention de l'assurance peuvent mettre en péril la pérennité de l'entreprise.

Les coûts, les limitations contractuelles (conditions de déclenchement de l'indemnisation, limitation de cette dernière...) des contrats d'assurance impliquent une appréciation et un traitement des risques en amont de la négociation des contrats d'assurance. Pour conduire cette analyse des risques, les entreprises n'ayant pas de compétences ou de disponibilités en interne peuvent faire appel à leur courtier d'assurances ou à des prestataires extérieurs.

Notre travail consiste à faire une évaluation de la démarche de la gestion des risques industriels, adoptée pour la maîtrise des coûts d'assurances des installations des hydrocarbures -Cas SONATRACH -RTE-SKIKDA- afin de mettre en place les actions menées de la Région Transport Est avant et après l'accident S105-S106 du 04 octobre 2005 pour la réduction des risques dans le but de la gestion des risques pour maîtriser les couts d'assurance et minimiser les recommandations par les assureurs en même temps augmenté la production afin de couvrir les demandes du clients en matière des hydrocarbures au niveau de la plateforme de Skikda.

[1]. Pozzana, T. (2015). Gestion du risque & Assurance d'entreprise. Numéro 2015-01 de la collection Regards sur la sécurité industrielle, Fondation pour une culture de sécurité industrielle, Toulouse, France.

[2]. Marsden, E. (2014). Risk regulation, liability and insurance: literature review of their influence on safety management. Cahiers de la Sécurité Industrielle 2014-08, Foundation for an Industrial Safety Culture, Toulouse, France.

[3]. Morneau, C. (2011). La gestion des risques d'accidents industriels majeurs : État de la situation sur le territoire de la pointe-de-l'île. Faculté des sciences humaines Département de géographie, Université du Québec à Montréal, Canada.

[4]. Rapport d'étude (27/06/2021) N° 19057-REV3- ENCC-RTE. Actualisation de l'étude de dangers des terminaux liquides de rte (Skikda).

[5]. Les Guides ISO (Organisation international de normalisation) et CEI (Central European Initiative) 51 et 73.

[6]. CRAIM, (2007). « Guide de gestion des risques d'accidents industriels majeurs ». Bibliothèque Nationale du Canada. 434 pages.

[7]. ISO (2009). ISO 31000 Risk Management. Principles and guidelines. Rapport technique, International Standards Organization.

[8]. AMRAE (2013). Référentiel métier du risk manager. [En ligne].

https://s1.edi-static.fr/Img/DOSSIER/2015/4/221276/amrae_ref_metier_risk_manager.pdf

[9]. INC (2007). « Institut national de la consommation ».

<https://www.inc-conso.fr/content/assurance/le-contrat-dassurance>.

[10]. IAP. « Institut Algérien du Pétrole ». Description de la Région Transport Est (RTE).

[11]. SONATRACH Organigramme. [En ligne].

<https://www.scribd.com/document/494149633/SONATRACH-Organigramme>.

[12]. SONATRACH (2021). Description du réseau de transport par canalisation des hydrocarbures & tarifs de transport. [En ligne].

<https://sonatrach.com/wp-content/uploads/2021/02/DESCRIPTION-DU-RESEAU-DE-TRANSPORT-PAR-CANALISATION-DES-HYDROCARBURES-TARIF-DE-TRANSPORT-ANNEE-2021.pdf>.

[13]. Décret exécutif n°09-335 Fixant les modalités d'élaboration et de mise en oeuvre des plans internes d'intervention par les exploitants des installations industrielles.

[14]. DNV (2005). « Det Norske Veritas », Direction Centrale HSE (SONATRACH). Feux de Bac au Terminal RTE de Skikda, rapport d'investigation. Rapport pour Sonatrach no: 23507156, Octobre 2005.

[15]. Hamraoui, A. (2007). Etude de cas d'accident Feu de bac S105-S106 cas RTE Skikda, Institut national d'hygiène et sécurité industrielle, Université Hadj Lakhdar Batna.

[16]. Activité transport par canalisation (TRC), Division exploitation (RTE). Actions menées par la région transport est (RTE) pour la réduction des risques.