



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et De Recherche Scientifique



جامعة وهران 2 محمد بن احمد

Université d'Oran 2 Mohamed Ben

Ahmed

معهد الصيانة والامن الصناعي

Institut de Maintenance et de Sécurité Industrielle

## Département de sécurité industrielle et environnement

### MEMOIRE

Pour l'obtention du diplôme de Master

**Filière** : Hygiène et sécurité industrielle

**Spécialité** : Sécurité Prévention et Intervention

### Thème

## Analyse des risques chimiques au niveau de l'entreprise

Présenté et soutenu publiquement par :

RAHO Lina

et

YAKDOMI Chaima

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom	Grade	Etablissement	Qualité
TALBI Zahira	MCB	IMSI/ Univ Oran 2	Présidente
BELOUFA Khadidja	M.A.A	IMSI/ Univ Oran 2	Encadreur
MECHEKEN Amel Karima	MCB	IMSI/ Univ Oran 2	Examineur

Année : 2022-2023

## DÉDICACE :

Je dédie ce travail a :

A ceux que j'ai tant aimé avec beaucoup d'affection et je suis très fière de les savoir et tous les mots du monde ne peuvent exprimer l'amour et le respect que je leur porte ; mes chers  
parents

(Raho kada, Benchikh Hayet) pour leurs sacrifices, leurs aide, leurs conseils et leurs patience.

Que dieu les protège.

A mes très chers frères : Mohamed Ikbel , Saif El Islam et Anes.

A ma adorable et très chère sœur : Salsabil.

A ma grande famille, petite et grande.

A ma binôme chaima.

A tous mes amis.

RAHO LINA.

## DÉDICACE :

Je dédie ce travail a :

A ma mère qui a toujours été ma plus grande championne et m'a enseigné de nombreuses leçons de vie importantes qui ont contribués à faire de moi la personne que je suis aujourd'hui

A mon cher père, qui a toujours été une source de soutien et de sacrifice

A mon grand frère FATHI et à mes sœurs ZAHIA et HOUDA

Et à l'enfant de la famille YOUNES

A ma binôme LINA, pour son soutien moral

Et à AMINA ZERDANE pour leur soutien

A tous ceux qui près ou de loin m'ont soutenu.

YAKDOUMI CHAIMA.

## **REMERCIEMENTS :**

Nous tenons à exprimer nos plus vifs remerciements à dieu tout puissant pour la volonté, la santé et la patience qu'il nous a donné durant toutes ces longues années d'étude que nous puissions en arriver là.

On tient également à remercier notre encadreur **Mme : Beloufa Khadidja** pour l'aide, les excellents conseils et la patience qu'il n'a cessé de prodiguer toute la période de notre travail.

Nos respectueux remerciements à tous les membres du jury qui nous ont fait l'honneur de participer à l'évaluation de notre travail.

Nous remercions nos très chers parents qui ont toujours été là pour nous.

On tient de remercier aussi nos Co-promoteur à la société de KAPACHIM

**Mr : Saidi Nasr-eddine**

Pour ses précieuses aides, patients conseils, sa disponibilité, sa gentillesse.

Sans oublier tous ce qui nous a aidés de près ou de loin.

## **Résumé :**

L'analyse des risques chimiques est un préalable à la prévention de tous risques chimiques et a la possibilité de minimiser les causes de son apparition.

Nous avons donc essayé de développer une étude complète sur les risques chimiques et les matières dangereuses, leur traitement et leur classification, ainsi que leurs conditions de stockage, en plus de cela nous avons expliqué plusieurs méthodes d'analyse des risques chimiques et montré à travers notre étude les étapes de cette analyse.

Nous avons choisi deux méthodes pour les appliquer dans notre étude, nous avons d'abord appliqué la méthode d'analyse préliminaire APR sur les matériaux situés à l'intérieur du complexe KAPACHIM afin de déterminer le danger potentiel de chaque substance et ses conséquences, nous avons également expliqué un moyen de le protéger, et la deuxième méthode est le diagramme d'Ishikawa, que nous avons appliqué aux accidents survenus au sein de l'établissement et à travers lequel nous avons essayé d'identifier les raisons impliquées dans la survenance de ce risque.

**Mots clé :** analyse des risques chimiques, APR, Ishikawa, risque.

**Abstarc:**

Chemical risk analysis is a prerequisite for the prevention of any. Chemical hazard and the possibility of minimizing the causes of its occurrence.

Therefore, we tried to develop a comprehensive study on chemical hazards and hazardous materials, how to deal with them and their classification, as well as their storage conditions, in addition to that we explained several methods for analyzing chemical risks and showed through our study the stages of this analysis,

we chose two methods to apply them in our study, we first applied the method of preliminary analysis APR on materials located inside the KAPACHIM complex in order to count the potential danger of each substance and its consequences, as well as we explained the means of protection from it, and the second method is the Ishikawa diagram, which we applied to the accidents that occurred within the institution and though which we tried to identify the reasons involved in the occurrence of that risk.

**Keywords:** Chemical hazard analysis, APR, Ishikawa, Risk.

### Liste des abréviations :

<b>CMR</b>	Cancérogène, Mutagène et toxique pour la reproduction.
<b>MP</b>	Maladie professionnelle
<b>UV</b>	Ultra –violet.
<b>TMD</b>	Transport de matières dangereuses.
<b>FDS</b>	Fiche de Données de Sécurité.
<b>FDSS</b>	Fiche de Données de Sécurité Simplifiées.
<b>Phrase R</b>	Phrase de risque
<b>Phrase H</b>	Hazard statement (phrase de risque en anglais).
<b>Phrase S</b>	Phrase de sécurité.
<b>Phrase P</b>	Precuatory statement (conseil de sécurité).
<b>INRS</b>	Institut national de recherche et de sécurité.
<b>ADR</b>	Accord relatif au transport international des marchandises dangereuses par route.
<b>ONU</b>	L'Organisation des Nations Unies.
<b>SGH</b>	Système Général Harmonisé.
<b>OIT</b>	Organisation internationale du Travail.
<b>OCDE</b>	L'Organisation de Coopération et de développement économiques.
<b>CLP</b>	Classification, Labelling, Packaging = Classification, étiquetage, et emballage.
<b>VLEP</b>	Valeur limité des positions professionnelles.

<b>VME</b>	Valeur Moyen d'Exposition.
<b>VLE</b>	Valeur Limite d'Exposition.
<b>ISO</b>	l'Organisation internationale de normalisation.
<b>CEI</b>	Commission électrotechnique internationale.
<b>APR</b>	Analyse préliminaire des risques
<b>AMDEC</b>	Analyse des modes de défaillances de leurs effets et de leur criticité
<b>HAZOP</b>	Hazard and Operability
<b>HAZID</b>	Hazard Identification
<b>MADS-MOSAR</b>	Méthodologie d'analyse des dysfonctionnements dans les systèmes - méthode organisée et systémique d'analyse des risques
<b>ADD</b>	Arbre des défaillances.
<b>SST</b>	Santé, sécurité des travailleurs.
<b>LAB</b>	Linear Alkyl Benzène
<b>LABSA</b>	Linear Alkyl Benzen Sulphonic Acid



## Liste des figures

<b>FIGURE 1.1 : RISQUE CHIMIQUE.</b> .....	4
<b>FIGURE 1.2 : PENETRATION PAR VOIE RESPIRATOIRE.</b> .....	14
<b>FIGURE 1.3 : PENETRATION PAR VOIE CUTANEE.</b> .....	15
<b>FIGURE 1.4 : PENETRATION PAR VOIE DIGESTIVE.</b> .....	15
<b>FIGURE 1.5 : TABLEAU DE COMPATIBILITE.</b> .....	18
<b>FIGURE 1.6 : EXEMPLE D'UN ETIQUETAGE</b> .....	20
<b>FIGURE 1.7 : PICTOGRAMME</b> .....	21
<b>FIGURE 1-8 : CODE DE DANGER.</b> .....	23
<b>FIGURE 1-9 : LES CONSEILS DE PRUDENCE.</b> .....	24
<b>FIGURE 2-1 : TYPOLOGIE DES METHODES D'ANALYSE DES RISQUES.</b> .....	34
<b>FIGURE 2-2: CLASSE DES METHODES D'ANALYSE.</b> .....	37
<b>FIGURE 2-3 :EXEMPLE DE ADD.</b> .....	39
<b>FIGURE 2-4 : DEMARCHE D'ANALYSE.</b> .....	41
<b>FIGURE 2-5 : EXEMPLE DE DIAGRAMME D'ICHIKAWA.</b> .....	45
<b>FIGURE 3-1 : SITUATION GEOGRAPHIQUE.</b> .....	50
<b>FIGURE 3-2 : SCHEMA DU PROCES DE FABRICATION DU LABSA.</b> .....	53

## Liste des tableaux :

<b>TABLEAU 1.1</b> : CLASSIFICATION DES PRODUITS CHIMIQUES.....	5
<b>TABLEAU 1.2</b> : CLASSIFICATION DES RISQUES CHIMIQUES.....	9
<b>TABLEAU 1.3</b> : EXEMPLES DE MALADIES D'ORIGINE CHIMIQUE ET SUBSTANCES EN CAUSE. ....	12
<b>TABLEAU 1.4</b> : DEMENTIONS DE L'EMBALLAGE ET DE L'ETIQUETTE. ....	20
<b>TABLEAU 1-5</b> : PHRASE DE RISQUE.....	21
<b>TABLEAU 1.6</b> : CONSEIL DE PRUDENCE .....	22
<b>TABLEAU 1-7</b> : CLASSE DE DANGER SELON LE TMD.....	25
<b>TABLEAU 1-8</b> : GROUPE DE DANGER. ....	26
<b>TABLEAU 1-9</b> : LES GROUPES D'EMBALLAGE.....	26
<b>TABLEAU 1-10</b> : CLASSE DE DANGER SELON LE SGH.....	28
<b>TABLEAU1-11</b> : CATEGORIE DES DANGERS. ....	30
<b>TABLEAU 1-12</b> : LES VALEURS LIMITES D'EXPOSITION PROFESSIONNELLE. ....	31
<b>TABLEAU1-13</b> : CLASSE DE DANGER EN FONCTION DE VLEP . ....	31
<b>TABLEAU 2-1</b> : EXEMPLE DE TABLEAU DE TYPE AMDEC. ....	38
<b>TABLEAU 2-2</b> : EXEMPLE DE TABLEAU DE TYPE HAZOP. ....	39
<b>TABLEAU 2-3</b> : EXEMPLE DE TABLEAU DE TYPE HAZID. ....	40
<b>TABLEAU 2-4</b> : EXEMPLE DE TABLEAU DE TYPE APR.....	44
<b>TABLEAU 3-1</b> : SUPERFICIE TOTALE : .....	51
<b>TABLEAU 3-2</b> : CAPACITE DE STOCKAGE .....	52
<b>TABLEAU 3-3</b> : LES CARACTERISTIQUES DES MATIERES PREMIERES.....	55
<b>TABLEAU 3-4</b> : LES DANGERS INTRINSEQUES LIES AUX MATIERES PREMIERES. ....	56
<b>TABLEAU 3-5</b> : DANGER INTRINSEQUES LIES AUX PRODUITS FINIS.....	57
<b>TABLEAU 3-6</b> : ANALYSE APR DE LA SECTION DE PRODUCTION DE L'USINE KAPACHIM.....	58

## Table des matières :

Dédicace

Remerciement

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

**INTRODUCTION GENERALE : ..... 1**

### **CHAPITRE 01 : GENERALITE SUR LES RISQUES CHIMIQUES**

**INTRODUCTION : ..... 2**

**1-1-Notion générales : ..... 2**

Danger : ..... 2

Risque : ..... 2

Sécurité : ..... 2

Classification : ..... 2

CMR : ..... 2

Toxicité : ..... 2

Numéro CAS : ..... 2

Le risque professionnel : ..... 3

Les risques professionnels en entreprises : ..... 3

Le risque chimique : ..... 3

Agent chimique : ..... 4

Le danger d'un agent chimique : ..... 4

Substance Chimique : ..... 4

**1-2 -Classification des produits chimique : ..... 5**

**1-3-Classification des risques chimiques : ..... 8**

1-3- 1Risque d'intoxication: ..... 9

1-3-2Risque d'incendie –explosion: ..... 10

1-3-3Risques dus aux réactions chimiques dangereuses: ..... 10

<b>1-4-Les conséquences du risque chimique :</b>	<b>10</b>
1-4-1-L'accident de travail :	10
1-4-2-Maladie professionnelle (MP) :	11
<b>1-5-Effets sur la santé et la sécurité :</b>	<b>11</b>
1-5-1 Effets sur la santé :	11
1-5-2- Le mode de pénétrations des substances chimiques dans corps humain :	13
<b>1-6- Les effets des produits chimiques sur l'environnement :</b>	<b>16</b>
<b>1-7-Risque lies aux conditions de stockage des produits chimiques :</b>	<b>16</b>
1-7-1- Les règles de sécurité pour le stockage :	17
1-7-2-Les équipements de rétention pour le stockage des produits chimiques :	18
<b>1-8- Les principaux risques liés au transport des produits chimiques :</b>	<b>18</b>
1-8-1 L'explosion :	18
1-8-2 L'incendie :	19
1-8-3 La dispersion dans l'air (nuage toxique), l'eau et/ou le sol :	19
<b>1-9-Identification de danger chimique :</b>	<b>19</b>
1-9-1- Les dangers selon le code de travail :	19
1-9-2-Les dangers selon le règlement type du transport de matières dangereuses :	24
1-10-3-Les dangers selon le SGH :	27
1-9-4-Le niveau de danger :	30
1-9-5-Les familles de danger :	32

## **CHAPITRE 02 : LES METHODES D'ANALYSE DES RISQUES CHIMIQUES**

<b>Introduction :</b>	<b>33</b>
<b>2-1-L'analyse de risque :</b>	<b>33</b>
2-1-1- Définition :	33
2-1-2- Identification les facteurs des risques :	33
2-1-3- Estimation du risque :	33
<b>2-2-typologie des méthodes d'analyse des risques :</b>	<b>34</b>
2-2-1- Approche déterministe et probabiliste :	34
2-2-2- Méthodes quantitatives et qualitatives :	35

2-2-3- Méthode inductive et déductive :.....	36
<b>2-3-Présentation des principales méthodes d'analyse de risque :.....</b>	<b>37</b>
2-3-1- Analyse préliminaire des Risques (APR) :.....	37
2-3-2- Analyse des Modes de Défaillances, de leurs Effets et de leur Criticité AMDEC :..	37
2-3-3-Méthode Organisée Systémique d'Analyse de Risques MOSAR :.....	38
2-3-4-Arbre De Défaillance :.....	39
2-3-5- Méthode HAZOP :.....	39
2-3-6-HAZID :.....	40
<b>2-4-Démarche d'analyse des risques : .....</b>	<b>41</b>
<b>2-5-Analyse préliminaire des risques APR : .....</b>	<b>42</b>
2-5-1-Historique et domaine d'application : .....	42
2-5-2- Principe :.....	42
2-5-3-Déroulement : .....	43
<b>2-6-Méthode d'Ishikawa ou cause/effet : .....</b>	<b>45</b>
2-6-1-Définition :.....	45
2-6-2 Déroulement :.....	45
2-6-3-Variantes :.....	46
2-6-4- Avantage :.....	47
2-6-5-Inconvénients :.....	47
<b>Conclusion : .....</b>	<b>48</b>

### **CHAPITRE 03 : MISE EN ŒUVRE D'ETUDE.**

<b>I.PRESENTATION DE L'ENTREPRISE.....</b>	<b>49</b>
<b>1-Introduction : .....</b>	<b>49</b>
<b>2-Présentation de complexe :.....</b>	<b>49</b>
<b>3-Situation géographique : .....</b>	<b>49</b>
<b>4- Fiche technique : .....</b>	<b>50</b>
<b>5-Objet social :.....</b>	<b>50</b>

<b>6-Importance économique et social :</b> .....	<b>51</b>
<b>7-Superficie totale :</b> .....	<b>51</b>
<b>8-Capacité de stockage des bacs :</b> .....	<b>52</b>
<b>9-Le Process de fabrication :</b> .....	<b>53</b>
<b>II.MISE EN ŒUVRE DE L'ETUDE</b> .....	<b>54</b>
<b>1-Introduction :</b> .....	<b>54</b>
<b>2-Choix de méthode et le service a étudié :</b> .....	<b>54</b>
<b>3-Les taches de l'unité :</b> .....	<b>54</b>
L'unité de production : .....	54
<b>4-Caractéristiques des produites :</b> .....	<b>54</b>
4-1-Matières premières : .....	55
<b>5-Les dangers intrinsèques :</b> .....	<b>55</b>
5-1-Dangers intrinsèques liés aux matières premières : .....	56
5-2-Danger intrinsèques liés aux produits finis ou semi-finis : .....	57
<b>6-Analyse préliminaire des risques chimique liés à l'unité de production :</b> .....	<b>57</b>
<b>7-Diagramme Ishikawa</b> .....	<b>63</b>
7-1-Digramme d'Ishikawa appliqué dans un cas général : .....	63
7-2- Diagramme d'Ishikawa appliqué sur l'unité de production : .....	65
7-3-Diagramme d'Ishikawa appliqué sur le magasin : .....	67
<b>Conclusion :</b> .....	<b>69</b>
<b>CONCLUSION GENERALE :</b> .....	<b>70</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE :</b> .....	<b>71</b>
<b>Référence bibliographique des figures et des tableaux :</b> .....	<b>75</b>
<b>Annexe:</b> .....	<b>76</b>



## **Introduction générale :**

Le domaine industriel est rempli de nombreux risques, dont les risques électrique, mécaniques...etc. parmi ces risques les plus importants et les plus affectant sur le domaine industriel, l'environnement et l'homme sont les risques chimiques, qui en résultent inévitablement de l'utilisation de produits chimiques, qui constituent environ 2651 substances dangereux comptées selon la liste des produits chimiques dangereux par le ministère de l'énergie, aujourd'hui il joue un rôle vital dans le progrès social et économique de la communauté mondiale, et il est prouvé que lorsqu'il est utilisé à bon escient il peut être utilisé largement, de manière rentable et pratiquement sans risque.

Cependant, il reste beaucoup à faire pour assurer une gestion écologiquement rationnelle des produits chimiques toxiques, dans le cadre du respect des principes du développement durable et de l'amélioration de la qualité de vie de l'humanité.

Pour cela il faut attribuer à une analyse discipline stricte et formelle pour au moins minimiser et éliminer se possible les dangers causés pendant la manipulation des substances et préparation dangereuses.

A cet effet ce projet de fin étude propose la mise en œuvre de méthodologie d'analyse des risques chimiques au niveau des sites industrielle société de KAPACHIM Alegria, en se concentrant sur les risques chimiques au niveau du l'unité de production.

Dans l'objectif de réduire des risques potentiels et de préserver la sécurité des personnes, des installations et de l'environnement.

Pour atteindre cet objectif, notre travail développé en trois chapitres s'organise de la façon suivant :

- Dans le premier chapitre nous allons décrire en première lieu, les concepts de base de risque, danger, risque chimique, substance chimique... ; en seconde lieu nous allons présenter toutes les informations sur les produits et les risques chimiques.
- Dans le deuxième chapitre nous allons présenter les différentes méthodes d'analyse des risques, nous allons aussi identifier nos méthodes d'analyse choisies.
- Dans le troisième et dernier chapitre nous allons présenter en première lieu le complexe KAPACHIM, en seconde lieu nous allons présenter le résultat de la mise en œuvre de l'étude.



## Chapitre 01 : généralité sur les risques chimiques

### INTRODUCTION :

Le risque chimique est le résultat de l'exposition à un agent chimique dangereux ; d'autre part, le nombre et la variété des produits chimiques présents et utilisés dans notre société ne cessent qu'augmenter. Mais il a aussi fait naître de nouveaux dangers menaçant notre vie.

Le présent chapitre présentera les concepts généraux sur les produits chimiques leur danger, classification. Mais d'abord nous commencerons par présenter les définitions relatives au danger, risque, agent chimique,...

### 1-1-Notion générales :

**Danger** : est une Source potentielle de dommage. [1]

« La propriété intrinsèque d'une substance dangereuse ou d'une situation physique de pouvoir provoquer des dommages pour la santé humaine et/ou l'environnement. »

**Risque** : selon la norme NF EN ISO 12 100 : « c'est la combinaison de la probabilité d'un dommage et de la gravité de ce dommage. [2]

**Sécurité** : C'est l'absence du danger (prévention +protection), élimination des risques ou mise dans une situation acceptable.

**Classification** : Système permettant de spécifier de façon systématique un produit chimique, en fonction de ses caractéristiques, de ses propriétés de sa toxicité ou de sa dangerosité (critères reconnus au niveau national ou international).certaines substances (dites dangereuses) sont couvertes par une classification réglementaire européenne, permettant d'établir notamment un étiquetage tenant compte de cette dangerosité. [3]

**CMR** : produit cancérigène, mutagène ou toxique pour la reproduction. [3] Inrs.fr@

**Toxicité** : Effet néfastes sur l'organisme consécutif à une exposition, se manifestant dans des délais variables. [3]

**Numéro CAS** : Numéro d'enregistrement unique établi pour tout produit chimique, polymère, séquence biologique et alliage par le (chemical abstracts service), très pratique pour toute recherche d'information (utilisé par toutes les sources documentaires d'information). [3]

### **Le risque professionnel :**

Le risque professionnel est la probabilité, pour un salarié exposé à une situation dangereuse lors de son activité professionnelle, de subir des effets nocifs pour sa santé physique et mentale. On distingue traditionnellement les risques physiques et les risques psychosociaux.

### **Les risques professionnels en entreprises :**

Il existe plusieurs types ou familles de risques professionnels qui diffèrent les uns des autres par leur nature, leur origine, leurs caractéristiques et leurs conséquences ainsi que par les mesures de prévention qu'ils nécessitent. Par exemple, le risque électrique n'a rien à avoir avec les risques chimiques ou avec le risque de surdité et les mesures de prévention sont différentes les unes des autres.

Il existe différents moyens pour regrouper et classer les risques professionnels ; celle qui a été choisie ici est la présentation en fonction de la nature et de l'origine du risque et qui se traduit par des mesures de prévention à peu près similaires pour l'ensemble des situations dans lesquelles existent ces risques, au-dessous, on cite quelques risques professionnels :

- Risque mécanique.
- Risque physique.
- Risque électrique
- Risque de manutention.
- Risque biologique.

Il y a une autre classe de risque qui s'appelle un risque chimique ; quel est donc le risque chimique ?

**Le risque chimique :** est un risque lié à l'utilisation ou au travail en présence d'un agent chimique. Que ce soit pour le nettoyage, la maintenance, la production... [4]

La figure ci-dessous exprimé comment un risque chimique est-il produit :



**Figure1.1** : risque chimique. [1]

**Agent chimique** : Un agent chimique: est un produit chimique, en général commercialisé et souvent soumis à étiquetage, mais aussi tout produit généré par l'activité, tel que poussière, vapeur, fumée, déchet. [4]

**Le danger d'un agent chimique** : est une propriété de celui-ci qui précise le type de dommage qu'il peut causer : brûlure, cancer, incendie,... Il est indiqué dans l'étiquetage quand celui-ci existe. [5]

**Substance Chimique** : Une substance chimique, ou produit chimique (parfois appelée substance pure), est tout échantillon de matière de composition chimique définie et présentant des propriétés caractéristiques (couleur, odeur, densité, point de fusion, etc...), indépendamment de son origine.

De manière générale, cette notion désigne un produit manufacturé (synthétisé) par l'homme (n'existant pas dans la nature ou copiant des molécules existant dans la nature)

Pour le vocabulaire administratif normalisé :

- Les « substances chimiques » désignent « les éléments chimiques et leurs composés tels qu'ils se présentent à l'état naturel ou tels qu'ils se présentent à l'état naturel ou tels qu'ils sont obtenus par tout procédé de production ».
- Le mot « préparation » désigne « les mélanges ou solutions composés de deux substances ou plus ».

## 1-2 -Classification des produits chimique :

Les produits chimiques dangereux sont classifiés Selon arrêté interministériel du 13 Safar 1437 correspondant au 25 novembre 2015 comme suit : [6]

**Tableau 1.1** : classification des produits chimiques. [2]

Classe	Sous classe	Risque principale
<b>Classe I</b> : matières explosives	/ / /	Explosion d'une matière qui n'est pas elle-même explosible de gaz
<b>Classe II</b> : gaz comprimés, liquéfiés ou dissous sous pression	<p><b>II.1</b> : Gaz inflammables (pouvant être toxiques ou non toxiques).</p> <p><b>II.2</b> : Gaz non inflammables et toxiques.</p> <p><b>II 3</b> : Gaz toxiques (pouvant être Inflammables et non inflammables).</p>	<p>Gaz normalement sous pression ou liquéfié à la température ambiante ou par réfrigération à très basse température. Ces gaz généralement confinés dans des enceintes à parois plus ou moins épaisses et sous pression peuvent, exploser en cas d'Echauffement anormal (incendie), même s'ils ne sont pas de nature inflammable ;</p> <p>par ailleurs, toute matière vivante entrant en contact avec un gaz liquéfié est instantanément gelée (solidifiée).</p>
<b>Classe III</b> : matières liquides inflammables	<b>III.1</b> : Groupe à point d'Eclair faible : Point d'Eclair inférieur à 18 °C (essai à creuset fermé) ;	Inflammabilité. Cette classe comprend des liquides, des mélanges de liquides ou des liquides contenant des matières solides en suspension qui dégagent des vapeurs inflammables à une

	<p><b>III.2</b> : Groupe à point d'Eclair moyen : Point d'Eclair égal ou supérieur à 18 °C et inférieur à 23 °C (essai à creuset fermé) ;</p> <p><b>III.3</b> : Groupe à point d'Eclair Elevé : Point d'éclair supérieur à 23 °C et inférieur à 61 °C (essai à creuset fermé).</p>	<p>température égale ou inférieure à 61 °C en creuset fermé(en vase clos). D'après le point d'Eclair température à laquelle en présence d'une Etincelle, s'enflamme le liquide mesuré en creuset fermé de la matière.</p>
<p><b>Classe IV</b> : Matières solides inflammables et autres matières inflammables</p>	<p><b>IV.1</b> : Matières solides inflammables : Matières solides aisément enflammées par des sources extérieures telles que flammes, Etincelles, brûlent Facilement.</p> <p><b>IV.2</b> : Matières sujettes à combustion spontanée : Matières soit solides, soit liquides dont la propriété commune est d'être susceptibles de chauffer et de s'enflammer spontanément.</p> <p><b>IV.3</b> : Matières qui au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables : Matières soit solides, soit liquides dont la propriété commune est de dégager des gaz inflammables au contact de l'eau.</p>	<p>Inflammabilité facile ou possibilité de provoquer ou d'activer un incendie, d'après la nature du danger</p>
<p><b>Classe V</b> : Matières comburantes</p>	<p><b>V.1</b> : Matières comburantes (inorganiques) : Ces matières ne sont généralement pas</p>	<p>Possibilité de dégager facilement de l'oxygène et ainsi de stimuler la combustion d'autres matières ou</p>

## Chapitre 01 : généralité sur les risques chimiques

(inorganiques et organiques)	<p>nécessairement combustibles mais elles libèrent de l'oxygène.</p> <p><b>V.2</b> : Peroxydes organiques. Ils brûlent rapidement, sont sensibles aux chocs et aux frottements, se comportent comme des matières comburantes et sont susceptibles de subir une décomposition de caractère explosif. Certains sont des explosifs puissants.</p>	<p>d'intensifier la violence d'un incendie, d'après la nature du danger</p>
<b>Classe VI</b> : Matières toxiques et matières infectieuses	<p><b>VI.1</b> : Matières toxiques : Matières qui ont des effets nocifs graves sur la santé de l'homme en cas d'absorption par voie buccale, d'inhalation ou de contact avec l'eau.</p> <p><b>VI.2</b> : Matières infectieuses ne figurant pas sur l'annexe originale ci-jointe car soumises à une réglementation spécifique.</p>	<p>Toxicité. D'après la nature du Danger</p>
<b>Classe VII</b> : Matières radioactives	<p>/ / /</p>	<p>Matières Emettant un rayonnement ionisant. Ces matières ne figurent pas dans la liste de l'annexe originale ci-jointe. Elles sont soumises à une réglementation spécifique.</p>

<p><b>Classe VIII :</b> Matières corrosives</p>	<p>/ / /</p>	<p>Provoquant des lésions plus ou moins graves des tissus vivants, elles sont susceptibles d'endommager les produits avec lesquels elles entreraient en contact notamment les moyens de manipulation, de transport, de conservation, etc. ...</p>
<p><b>Classe IX :</b> Matières dangereuses diverses</p>	<p>/ / /</p>	<p>Matières auxquelles on ne saurait appliquer de façon satisfaisante les dispositions concernant les autres classes, ou des matières, qui lors de leur conservation, manipulation ou transport présentent des risques relativement faibles.</p>

### 1-3-Classification des risques chimiques :

On distingue deux grandes familles de risques chimiques :

\_ Le risque d'intoxication

\_ Le risque d'incendie-explosion

Il y'a lieu d'ajoute le risque de réactions chimiques dangereuses susceptibles de donner naissance à des substances dangereuses toxiques ou /et inflammables. [7]

Le tableau suivant résume l'ensemble des risques chimiques :

**Tableau 1.2** : classification des risques chimiques [3]

. Les risques chimiques	
Intoxications	Intoxications accidentelles
	Pathologies professionnelles
	Maladies professionnelles
Réactions chimiques dangereuses	Substances toxiques
	Substances inflammables et toxiques
	Substances inflammables
Incendies-explosions	Incendies
	Explosions

### 1-3- 1Risque d'intoxication:

Les risques chimiques sont le résultat de l'exposition à un ou plusieurs produits chimiques dangereux ou à leur utilisation. Présents dans tous les secteurs d'activités, ces produits peuvent avoir des effets immédiats sur la santé telle que les allergies, intoxications ou brûlures, ou différés, tels que les cancers. [7]

L'intoxication se manifeste de deux façons :

- **Accidentelle** : confédérées comme un accident de travail est produite par l'absorption ou le contact direct et très rapidement (quelque minute) d'une substance très agressive et en quantité importante et causé des brûlures (projection d'Acide), inhalation de gaz ou vapeurs (chlore, vapeurs nitreuse...), l'absorption des produits très toxiques (phosgène, d'hydrogène sulfure).

La gravité de l'intoxication dépend des quantités mise en œuvre.

- **Chronique** : sont à l'origine de maladies professionnelles est due à l'absorption de petites quantité de produits toxique peu réactives chimiquement mais réagir en milieu



biologique pendant des durées plus ou moins longue causées des (œdèmes pulmonaires, ulcérations cutanées et nasales, cancers, asthmes). [7]

### **1-3-2 Risque d'incendie –explosion:**

Les produits chimiques peuvent jouer un rôle dans le déclenchement d'un incendie par leur présence dans l'air ambiant ou en cas de mélange avec d'autres produits. Ils peuvent également aggraver l'ampleur d'un incendie.

De nombreuses substances peuvent également, dans certaines conditions, provoquer des explosions. Ce sont pour la plupart des gaz et des vapeurs, mais aussi des poussières inflammables et des composés particulièrement instables.

### **1-3-3 Risques dus aux réactions chimiques dangereuses:**

Enfin, le mélange d'agents chimiques incompatibles, l'échauffement de produits, la dégradation thermique, les frottements ou encore les chocs peuvent provoquer des émissions massives de vapeurs toxiques, des phénomènes exothermiques se traduisant par une déflagration, une détonation, des projections de matières ou une inflammation.

### **1-4- Les conséquences du risque chimique :**

Les produits chimiques sont des produits d'origine naturelle ou de synthèse, ayant des conséquences possibles sur la santé, lors de la mise en œuvre, Ils peuvent être de deux natures

#### **1-4-1- L'accident de travail :**

L'accident de travail peut être défini comme une atteinte corporelle avec lésions temporaires ou définitives, produites par une action extérieure ; soudaine et rapide.

La projection sur la peau de produits chimiques agressifs (acides et bases) ; la respiration massive de gaz et vapeurs toxiques par la suite d'une fuite sont des accidents de travail. Suivant la gravité des lésions, on distingue : [25]

- Les accidents sans arrêts, souvent sans suite et qui peuvent être soignés ;
- Les accidents avec arrêts (de quelque jour à plusieurs mois) avec lésions nécessitant des soins particuliers ;
- Les accidents avec incapacité permanente ;
- Les accidents mortels avec décès immédiate ou coma suivi du décès.

### 1-4-2-Maladie professionnelle (MP) :

Maladie professionnelle est définie par la loi 83-13 du 02.07.83 : C'est le fait de l'action lente, répétée et durable d'un risque précis présent sur les lieux du travail d'une façon habituelle et connu pour être susceptible de provoquer une maladie déterminée. [8]

Les risques chimiques sont la deuxième cause de maladies professionnelles.

Actuellement, 85 tableaux de maladies professionnelles ouvrent droit à la réparation en Algérie, conformément à l'arrêté interministériel (AIM) du 05 mai 1996, fixant la liste des maladies présumées d'origine professionnelle ainsi que ses annexes 1 et 2. (JORA N° 16 du 15 Dhou El-Kaada 1417/23 mars 1997)

Les maladies présumées d'origine professionnelle sont classées en trois groupes :

- **Groupe N°1** : relatif aux manifestations morbides d'intoxications aiguës ou chroniques comprenant 56 tableaux de MP (en plus les 10 bis et le 10 ter du chrome).
- **Groupe N°2** : relatif aux infections microbiennes avec 16 tableaux de MP.
- **Groupe N°3** : relatif aux maladies résultant d'ambiance et attitude de travail avec 13 tableaux de MP. [9]

### 1-5-Effets sur la santé et la sécurité :

Les produits chimiques présentent des dangers pour les personnes, les installations ou l'environnement : intoxications aiguës, asphyxie, incendie, explosion, pollution... Ils peuvent aussi provoquer des effets plus insidieux, après des années d'exposition du travailleur à de faibles doses, voire plusieurs années après la fin de l'exposition. Ces dangers immédiats et différés doivent être pris en compte dans le cadre d'une même démarche de prévention des risques chimiques. [3]

#### 1-5-1 Effets sur la santé :

La gravité des effets des produits chimiques sur la santé dépend de plusieurs paramètres :

- caractéristiques du produit chimique concerné (toxicité, nature physique...).
- voies de pénétration dans l'organisme (respiratoire, cutanée ou digestive).
- mode d'exposition (niveau, fréquence, durée...).
- état de santé et autres expositions de la personne concernée (physiologie, prise de médicaments, consommation d'alcool ou de tabac, expositions environnementales...).

### Ces effets peuvent apparaître :

- en cas d'exposition à un produit chimique sur une brève durée (intoxication aiguë) : brûlure, irritation de la peau, démangeaison, convulsion, ébriété, perte de connaissance, coma, arrêt respiratoire...
- après des contacts répétés avec des produits chimiques, même à faibles doses, (intoxication chronique) : eczéma ou troubles de la fertilité, silicose, mésothéliome, insuffisance rénale...

Les pathologies dues à des produits chimiques peuvent apparaître plusieurs mois ou plusieurs années après l'exposition. Dans le cas des cancers professionnels, ils peuvent apparaître 10, 20, voire 40 ans après l'exposition.

**Tableau 1.3 :** Exemples de maladies d'origine chimique et substances en cause. [4]

Organes Touchés	Pathologies	Produits ou familles de produits en cause
Peau et muqueuses	Irritations , ulcérations , eczémas ...	Solvants, acides et bases, ciment, résines époxydiques, huiles, graisses, goudrons ...
	Cancers	Arsenic, goudrons, huiles minérales, Brais
Appareil respiratoire	Asthme, pneumopathie d'hypersensibilité, hyperréactivité, bronchique non spécifique, pneumoconioses ....	Silice , amiante , bois ,farine, isocyanates organiques , métaux ,bagasse , coton , acides , bases , certains solvants , brouillards d'huile..
	Cancers	Amiante, fibres minérales (fibres céramiques réfractaires), poussières de bois, silice, nickel, chrome ...

<b>Système nerveux</b>	Polynévrites, tremblements, trouble psychiatriques, syndrome parkinsonien ...	Solvants organiques, plomb, mercure, bromure de méthyle, oxyde de carbone, oxyde de manganèse ...
	Tumeurs cérébrales (glioblastome )	Nitrosamines
<b>Reine, vessie, foie</b>	Néphrites, hépatites ....	Tétrachlorure de carbone, plomb, mercure, cadmium, hydrogéné, arsénié, chlorure de vinyle, amines aromatiques ...
	Cancers	Nitrosamines, amines aromatiques, colorants, hydrocarbures polycycliques aromatiques (HPA) ...
<b>Sang</b>	Anémies, leucopénies	Plomb, benzène.
	Leucémies	Benzène, oxyde d'éthylène, pesticides
<b>Cœur et appareil circulatoire</b>	Angines de poitrine, infarctus	Dérivés nitrés du phénol, plomb, oxyde de carbone, pesticides, organophosphorés ...
	Troubles du rythme cardiaque	Hydrocarbures halogénés (fréons, halons ), oxyde de carbone

### 1-5-2- Le mode de pénétrations des substances chimiques dans corps humain :

Aucune substance chimique ne peut provoquer des effets néfastes sans avoir au préalable pénétré dans le corps ou être entrée en contact avec celui-ci. Il existe principalement quatre voies d'exposition par lesquelles les substances chimiques pénètrent dans le corps :

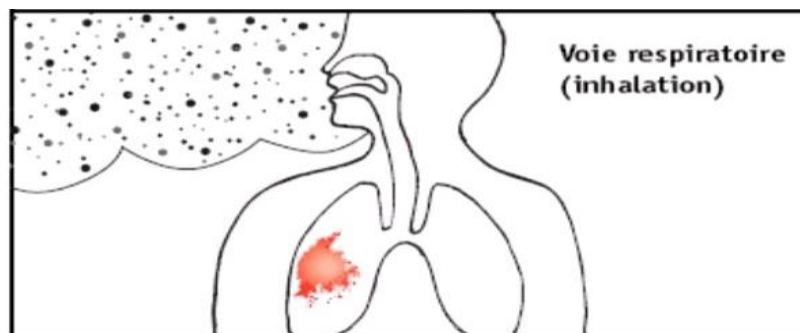
- l'inhalation(en respirant) ;
- l'absorption (à travers la peau ou les yeux)

- l'ingestion (en mangeant ou en avalant) ;
- le transfert à travers le placenta d'une femme enceinte à l'enfant à naître (fœtus).

- **Voie respiratoire**

Les produits gazeux (vapeurs et gaz), liquides (brouillards, fumées) ou solides (poussières) dilués dans l'air respiré pénètrent dans l'organisme par le nez ou la bouche, traversent les voies respiratoires supérieures (fosses nasales, pharynx, larynx), puis arrivent dans les poumons, au niveau des alvéoles pulmonaires où ils sont en contact avec les capillaires sanguins, là où se fait l'échange vital : passage de l'oxygène dans le sang. La totalité des polluants n'atteint pas le sang ; une partie est rejetée à l'extérieur par expiration.

Si l'essentiel des vapeurs et des gaz arrive au niveau des alvéoles pulmonaires, les vésicules liquides et les particules solides grossières (diamètre  $> 0,1 \mu\text{m}$ ) sont arrêtées par les voies respiratoires supérieures ; seules les particules et vésicules de petites dimensions, inférieures à  $0,1 \mu\text{m}$  peuvent atteindre les capillaires sanguins. Ceci explique l'importance de l'état de division (tailles des particules) sur le risque d'intoxication, la toxicité augmentant lorsque la taille des particules. [10]



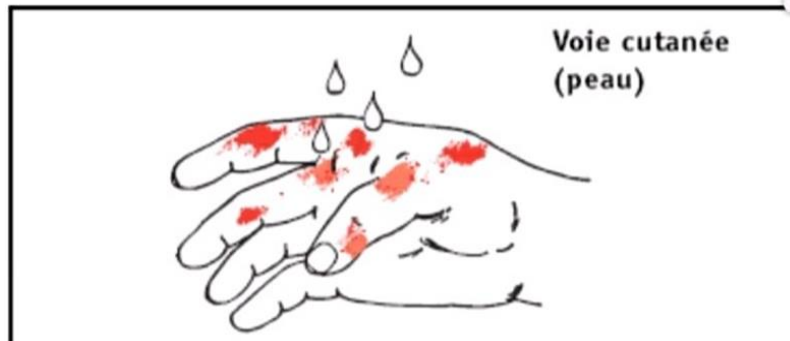
**Figure 1.2 :** Pénétration par voie respiratoire.[5]

- **Voie cutanée :**

La peau n'est pas étanche, elle respire ; les pores de l'épiderme permettent le passage des gaz, des liquides et même des aérosols qui peuvent atteindre les capillaires sanguins et passer dans le sang.

L'absorption des produits toxiques par la voie cutanée n'est pas à négliger ; dans certains cas, elle est même très importante. De nombreux produits liquides, pâteux voire solides peu volatils pénètrent préférentiellement dans l'organisme à travers la peau :

Nombreuses résines, solvants lourds (hydrocarbures, cétones). De tels produits n'émettent pratiquement pas de vapeurs, ce qui rend leur détection difficile car les prélèvements atmosphériques ne permettent pas de les déceler. [10]



**Figure 1.3 :** Pénétration par voie cutanée. [5]

- **Voie digestive :**

C'est la pénétration par la bouche de produit chimique

La pénétration par voie digestive (ingestion) se produit le plus souvent par accident ou par négligence imprudent. Ces produits ingérés passent dans la circulation sanguine et se dispersent dans tout l'organisme ou ils causent des maladies diverses. [4]



**Figure 1.4 :** Pénétration par voie digestive. [5]

- **Passage des substances dans le sang :**

C'est essentiellement le sang qui transporte les différents polluants plus ou moins transformés (métabolisés) à travers le corps humain.

Quelle que soit la voie de pénétration des substances dangereuses dans l'organisme, ces dernières passent dans le sang au niveau des capillaires sanguins qui irriguent tant les alvéoles pulmonaires, que la peau (au niveau du derme supérieur) et les parois de l'estomac et des intestins. [7]

### **1-6- Les effets des produits chimiques sur l'environnement :**

Les produits chimiques dangereux synthétiques sont rejetés depuis le lieu de travail dans l'environnement sous forme de liquides, de poussières, de fumées ou de gaz. Ces émissions peuvent être volontaires (partie du procédé de production) ou accidentelles (accidents industriels et fuites). [11]

Les rejets volontaires de substances chimiques dans l'environnement existent sous forme de :

- **Déchets :**

Résidus de produits dangereux, et tous matériaux contaminés utilisés dans le procédé de production (vêtements, gants, poussière de bois, etc...) qui sont soit déversés dans des décharges, traités dans des sites spécialisés ou brûlés dans des incinérateurs. Les déchets existent aussi sous forme :

a) D'émissions rejetées dans l'environnement par des cheminées, des systèmes d'extraction ou de ventilation et par les fenêtres.

b) De déversements accidentels dans les eaux usées, les tuyaux et les écoulements.

- **Produits manufacturés :**

Lors de leur utilisation, les produits manufacturés peuvent rejeter des produits chimiques dans l'environnement. De plus, de nombreuses substances chimiques sont libérées dans l'environnement.

Une fois rejetés, ces produits interagissent finalement avec l'air, le sol et l'eau.

### **1-7-Risque liés aux conditions de stockage des produits chimiques :**

De nombreuses entreprises sont amenées à stocker des produits chimiques et potentiellement dangereux dans leurs entrepôts. Pour réaliser en stockage dans de bonnes conditions, il est important que les lieux de stockage soient adaptés à recevoir ce type de produits.

Il est indispensable de prendre en compte un certain nombre de paramètres et de mesures pour une bonne ventilation, éviter la pollution ou encore gérer la quantité de matières dangereuses autorisée au stockage.

Si le stockage des produits dangereux n'est pas correctement réalisé cela peut entraîner :

- Des risques d'incendie et d'explosion.
- Des risques de brûlures, de blessures en cas de contact, renversement d'un produit...

## Chapitre 01 : généralité sur les risques chimiques

---

- Des risques d'intoxication : inhalation des vapeurs, des gaz...
- Des risques de pollution environnementale : déversement accidentel dans l'eau, le sol et la nature, recyclage des emballages et déchets chimiques...

A noter :

Les risques peuvent être amplifiés en cas de température ambiante inappropriée aux conditions de stockage, si les produits ne sont pas rangés correctement (sans étiquette, avec des produits incompatibles...), si la durée de stockage est excessivement longue. [10]

### 1-7-1- Les règles de sécurité pour le stockage :

Des principes essentiels pour le bon stockage des produits chimiques sont à connaître :

- L'accès au stock de produit chimique doit être limité aux personnes autorisées et formées.
- L'état du stock doit être mis à jour très régulièrement.
- Mettre en place une règle de stockage et déstockage stricte.
- Le stockage des produits chimiques doit toujours être fait en tenant compte des fiches de données de sécurité réglementaire et de l'étiquetage.
- Les voies d'accès ou issues de secours ne doivent pas être bloquées, et les équipements de secours ne doivent pas être encombrés.
- Tous les produits jugés inutiles ou étant périmés doivent être éliminés de la zone de stockage.
- Mettre en place un étiquetage sur chaque support (étagères, racks...).













A noter :

Pour les fiches de données de sécurité FDS, seule la version la plus récente est à conserver. Si la FDS date de plus de 3 ans, il est recommandé de demander au fournisseur si une mise à jour est disponible.

Le stockage des matières chimiques dangereuses impose de classer chaque catégorie en fonction de 3 critères :

- Les propriétés du produit.
- La date à laquelle le produit est entré dans le lieu de stockage.
- La fréquence d'utilisation du produit.



						
	+	×	×	×	×	+
	×	+	×	×	×	○
	×	×	+	×	×	×
	×	×	×	○	×	×
	×	×	×	×	+	+
	+	○	×	×	+	+

+ compatibles  
 × incompatibles  
 ○ compatibles sous conditions particulières

Figure 1.5 : tableau de compatibilité. [6]

### 1-7-2-Les équipements de rétention pour le stockage des produits chimiques :

Lors de l'installation des produits chimiques dans la zone de stockage, il faut penser à prévoir des bacs de rétention (bac souple, bac en plastique, bac en acier...) et produits absorbants (feuilles, rouleau, coussin...).

Il s'agit d'équipement destiné à récupérer les éventuelles fuites de liquides chimiques ou hydrocarbures.

Cela prévient ainsi de toute pollution des sols, de l'environnement et renforce la sécurité du lieu de travail des hommes qui manipulent ces produits dangereux.

### 1-8- Les principaux risques liés au transport des produits chimiques :

Le risque transport de matières dangereuses (TMD) est consécutif à un accident se produisant lors du transport de ces matières par voie aérienne (IATA), routière, ferroviaire, navigable ou canalisation. Les principaux dangers liés aux TMD sont (ces manifestations peuvent être associées) : [11]

**1-8-1 L'explosion :** Peut-être occasionnée par un choc avec production d'étincelles, par l'échauffement d'une cuve de produit volatil ou comprimé, par le mélange de plusieurs produits ou par l'allumage inopiné d'artifices ou de munitions. Les effets sont ressentis à proximité et aux alentours avec des risques de traumatisme direct ou par onde de choc.

**1-8-2 L'incendie :** Peut-être causé par un choc avec production d'étincelles, par l'échauffement anormal d'un organe d'un produit ou d'un organe du véhicule, par l'inflammation d'une fuite. L'incendie augmente les risques de brûlures ou d'asphyxie

**1-8-3 La dispersion dans l'air (nuage toxique), l'eau et/ou le sol :**

D'une fuite de produits toxique ou résultant d'une combustion (même d'un produit non toxique). En se propageant, cela peut engendrer des intoxications par inhalation, par ingestion ou par contact et/ou des pollutions.

**1-9-Identification de danger chimique :**

Ce paramètre a le grand avantage statique associé au produit ; nous allons passer en revue les différentes approches du danger chimique dans la principale réglementation existante. [12]

**1-9-1- Les dangers selon le code de travail :**

- **L'étiquetage :**

Tous les contenants (emballage) sont dotés d'un étiquetage donnant l'identification du contenu ainsi que les précautions à prendre.

Cet étiquetage est conforme aux règles utilisées pour les produits et préparations dangereuses, à savoir les pictogrammes accompagnés des phrases en R et S. [13]

- Contenu de l'étiquette :

- ✓ Le nom, adresse complète et numéro de téléphone de la personne responsable de la mise sur le marché.
- ✓ Le(s) symbole(s) et identification(s) des dangers
- ✓ Les phrases indiquant les risques particuliers (phrases R)
- ✓ Les phrases indiquant les conseils de prudence (phrases S)

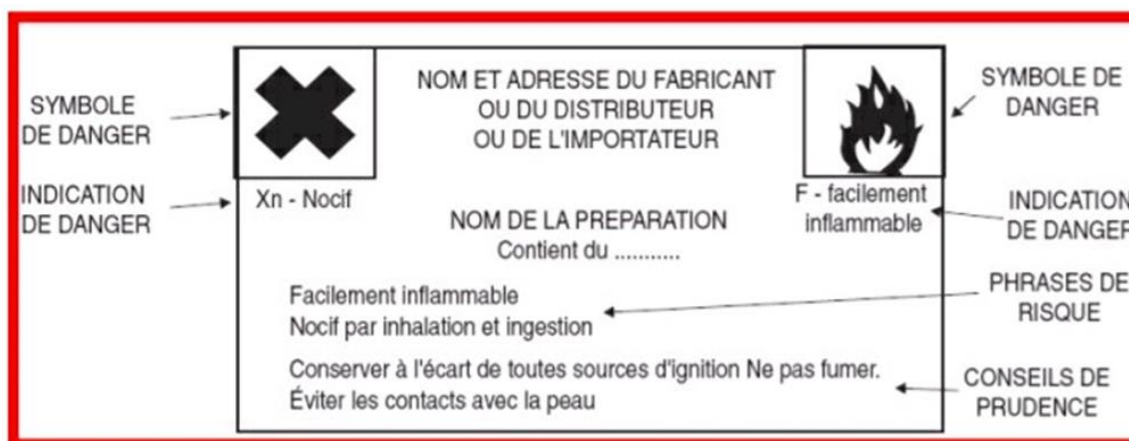


Figure 1.6 : exemple d'un étiquetage [7]

L'étiquette doit avoir des dimensions minimales en fonction de l'importance du volume de l'emballage :

Tableau 1.4 : démentions de l'emballage et de l'étiquette. [7]

Dimension de l'emballage	Dimension de l'étiquette
Volume inférieur ou égale à 3 L	52*74 mm
Volume supérieur à 3 L et inférieur ou égal à 50 L	74*105 mm
Volume supérieur à 50 L et inférieur ou égal à 500 L	105*148 mm
Volume supérieur à 500 L	148*210 mm

## Chapitre 01 : généralité sur les risques chimiques

Les informations qui concernant les dangers : les symboles et les phrases de risque.

Les premières sont des pictogrammes accompagnés d'une lettre



Figure1.7 : pictogramme

Et les secondes sont codifiées par un R ces renseignements précisent, d'une façon plus détaillée les symboles, la nature du risque encouru dans l'utilisation de la substance considérée avec mention des voies de pénétration dans l'organisme ou du mode d'action du produit (R1-R68) dont 19 sont composées.

Tableau 1-5: phrase de risque. [8 ]

Phrase de risque	Danger
R10	Inflammable
R20/21	Nocif par inhalation et par ingestion
R39/26/27	Très toxique : danger d'effets irréversibles très graves par inhalation et par contact avec la peau
R68/20/21/22	Nocif : possibilité d'effets irréversibles par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion.

Les phrases S sont présentées comme des conseils de prudence. Il s'agit de mesures d'application immédiate s'adressent aux utilisateurs directs des produits, (S1-S64) dont 16 sont composé.

**Tableau 1.6** : conseil de prudence. [9]

Code	Conseil de prudence
S24	Eviter le contact avec la peau
S30	Ne j'amis verser de l'eau dans ce produit
S3/7	Conserver le récipient bien fermé dans un endroit frais

- **La fiche de données de sécurité (FDS) :**

Cette fiche prévue par le code de travail doit être réalisée à mise à jour par le distributeur de produits chimiques dès la première livraison d'un produit. L'acheteur doit vérifier la réception de cette fiche et faire en sorte qu'elle soit à la disposition de tout utilisateur du produit. En particulier le médecin de travail doit disposer d'une collection complète et à jour

La réglementation doit fixer un contenu précis à ces fiches ; qui doivent comporter 16 rubriques :

1. Identification de la substance / préparation et de la société / l'entreprise ;
2. Identification des dangers ;
3. Composition/ information sur les composants ;
4. Premiers secours ;
5. Mesures de lutte contre l'incendie ;
6. Mesures à prendre en cas de dispersion accidentelle ;
7. Manipulation et stockage ;
8. Contrôles de l'exposition/ protection individuelle ;
9. Propriétés physiques et chimiques ;
10. Stabilité et réactivité ;
11. Informations toxicologiques ;
12. Informations écologiques ;

## Chapitre 01 : généralité sur les risques chimiques

---

13 .Considérations relatives à l'élimination ;

14 .Informations relatives au transport ;

15. Informations relative à la réglementation ;

16. Autres informations

### - **fiche de donnée de sécurité (FDS) simplifiées :**

Cependant, le contenu des FDS est riche mais complexe à lire et à exploiter. Cela demande aussi beaucoup de temps et une certaine expertise.

C'est pourquoi de plus en plus d'entreprises rédigent des FDS simplifiées (FDSS) qui résument en une seule page l'intégralité de la FDS.

La FDSS regroupe en une page unique les informations extraites des rubriques essentielles de la FDS :

- ✓ Nom du produit (rubrique 1)
- ✓ Pictogramme de danger (rubrique 2)
- ✓ Mentions de danger (rubrique2)
- ✓ Règles de stockage (rubrique7)
- ✓ Consignes de sécurité essentielles [14]

### Accompagnée d'un code alphanumérique :

#### A- **Phrase du risque**

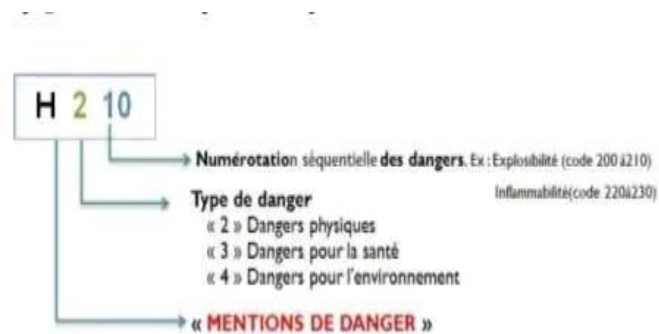


Figure 1-8 : code de danger. [10]

#### B- **Les conseils de prudence :**

Décret les mesures recommandées pour réduire au minimum ou prévenir les effets nocifs découlant de :

- ✓ L'exposition
- ✓ L'entreposage
- ✓ La manipulation incorrecte d'un tel produit

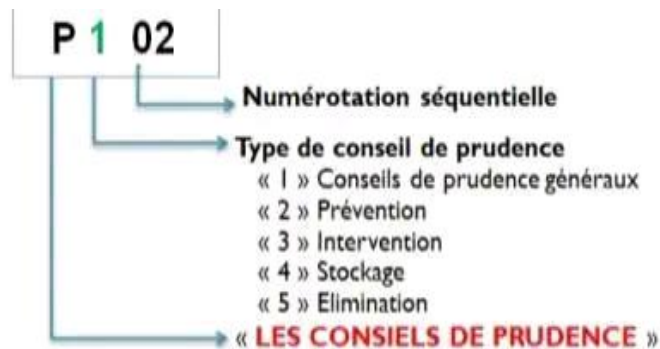


Figure 1-9 : les conseils de prudence. [10]

- **Autre source d'information :**

Les données concernant les dangers ont bien d'autre source :

- Les fiches toxicologiques de l'INRS, qui contiennent beaucoup d'informations

Sur des substances dangereuses, mais qui sont en nombre limité.

- La notice technique du fournisseur, de contenu très variable, mais mentionnant au besoin les précautions d'emploi.

### 1-9-2-Les dangers selon le règlement type du transport de matières dangereuses :

Dans le cadre du transport, les accidents se traduisent souvent par des fuites ou des ruptures de contenants mettant à l'air libre des quantités importantes de matières toxiques, inflammables, explosives, polluantes et radiologiques.

La classification transport régie par ADR, cette classification consiste à déterminer principalement quatre éléments :

- **La classe de danger :**

Est choisie parmi une liste de 13 classes et sous-classe :

**Tableau 1-7 : classe de danger selon le TMD. [11]**

Classe1	Matières et objets explosibles
Classe2	Gaz
Classe3	Liquides inflammables
Classe4.1	Matières solides inflammables, matière auto réactives et matières explosibles désensibilisées solides
Classe4.2	Matières sujettes à l'inflammation spontanée
Classe4.3	Matières qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables
Classe5.1	Matières comburantes
Classe5.2	Peroxydes organiques
Classe6.1	Matières toxiques
Classe6.2	Matières infectieuses
Classe7	Matières radioactives
Classe8	Matières corrosives
Classe9	Matières et objets divers

- **Le code de classification :**

Est une subdivision précisant le ou les dangers de la matière ou de l'objet. La liste des codes possibles dépend de la classe de danger.



**Tableau 1-8 : groupe de danger.** [11]

Groupe de danger	Signification
A	Asphyxiant
O	Comburant
F	Inflammable
T	Toxique
C	Corrosif
R	Auto-réactif
S	Auto-échauffant

- **Le numéro ONU :**

Les numéros ONU sont des nombres à quatre chiffres qui identifient les matières dangereuses dans le cadre du transport international de ces marchandises ;

Par exemple : liquide inflammable : 1993, acétone : 1090...

- **Le groupe d'emballage :**

Précise l'importance du danger. Il ne concerne qu'une partie des classes de danger

**Tableau 1-9 : les groupes d'emballage.** [11]

Groupe d'emballage 1	Matières très dangereuses
Groupe d'emballage 2	Matières moyennement dangereuses
Groupe d'emballage 3	Matières faiblement dangereuses

- **Le numéro d'identification de danger :**

Comporte 2 ou 3 chiffres, éventuellement précédés d'un X

- Le premier chiffre est celui de la classe du danger principale.
- Le deuxième chiffre est un 0 si le danger est normal, et identique au premier si le danger est intensifié. Dans les autres cas, il indique le danger subsidiaire, sauf pour le 9 qui signifie danger de réaction violente spontanée.
- L'éventuel troisième chiffre indique un deuxième ou troisième danger subsidiaire.
- La présence du X signale le danger de réaction chimique dangereuse avec l'eau.

### **1-10-3-Les dangers selon le SGH :**

SGH est un système international d'étiquetage des matières dangereuses (avec indications tactiles de danger pouvant être lues par des personnes non-voyantes le cas échéant). Basé sur une nomenclature associée à des numéros, des pictogrammes et mentions de danger, il unifie les anciens systèmes nationaux, unification rendue indispensable par la mondialisation du transport et du commerce des produits chimiques dangereux et par une utilisation croissante de certains de ces produits.

Son développement a commencé au Sommet de la Terre de Rio en 1992, lorsque l'OIT, l'OCDE et différents gouvernements et parties prenantes se sont réunis à l'ONU. Dans l'Union européenne, il remplace le précédent étiquetage européen par le règlement CLP.

### **Le règlement Européen CLP :**

Le règlement CLP est applicable en totalité depuis le 01 juin 2015 où la classe de danger définit la nature du danger, qu'il s'agisse d'un danger physique, d'un danger pour la santé ou d'un danger pour l'environnement (exemples : liquides inflammables, cancérogénicité, dangers pour le milieu aquatique...).

- **Classes de danger :**

Le SGH instaure 27 classes de dangers, réparties en trois grandes familles. Les dangers physico-chimiques (16 classes) : les dangers pour la santé (10 classes) ; les dangers sur l'environnement se limitent à une classe.

Tableau 1-10 : classe de danger selon le SGH. [11]

Classe	Danger	Famille
2.1	Matière et objets explosibles	Danger physiques
2.2	Gaz inflammable	
2.3	Aérosols inflammables	
2.4	Gaz comburants	
2.5	Gaz sous pression	
2.6	Liquide inflammable	
2.7	Matière solide inflammable	
2.8	Matière auto réactives	
2.9	Liquides pyrophoriques	
2.10	Matière solide pyrophoriques	
2.11	Matière auro-échauffantes	
2.12	Matière qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammable	
2.13	Liquides comburants	
2.14	Matière solide comburants	
2.15	Peroxydes organique	
2.16	Matière corrosive pour les métaux	
3.1	Toxicité aigué	
3.2	Corrosion/irritation cutanées	

## Chapitre 01 : généralité sur les risques chimiques

---

3.3	Lésions oculaires graves/ irritation oculaire	Danger pour la santé
3.4	Sensibilisation respiratoire ou cutanée	
3.5	Mutagénicité pour les cellules germinales	
3.6	Cancérogénicité	
3.7	Toxicité pour la reproduction	
3.8	Toxicité systémique pour certains organes cibles, exposition unique	
3.9	Toxicité systémique pour certains organes cibles, expositions répétées	
3.10	Danger par aspiration	
4.1	Danger pour le milieu aquatique	

- **Catégorie des dangers :**

Chaque classe est subdivisée en catégories de dangers qui expriment le niveau de danger du produit. Le nombre de catégories varie de 1 à 6 selon les classes.

**Tableau1-11** : catégorie des dangers. [11]

Classe de danger	Nombre de catégories	Critère généraux
2.1	7	Sensibilité à l'explosion
2.2	2	Domain d'inflammabilité
2.4	1	Sans objet
2.5	4	Sans objet : état physique

### **1-9-4-Le niveau de danger :**

#### **Les valeurs limites d'exposition professionnelle**

Pour le processus chronique. Ne Pour les substances les plus courantes mises sur le marché, il existe des valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP), réparties en deux catégories réglementaires. Les valeurs contraignantes sont à respecter strictement et les valeurs indicatives constituent qu'un objectif de prévention. Elles permettent toutes deux de bien situer le niveau de danger, car plus cette valeur limite est basse, plus la substance est dangereuse. Les VLEP sont définies soit par une moyenne sur 8 heures de travail, c'est la VME, soit par valeur limite sur 15 minutes, c'est la VLE.

**Tableau 1-12** : Les valeurs limites d'exposition professionnelle. [11]

Indice de toxicité	Valeurs limites	
	Gaz-vapeurs (ppm)	Aérosols (mg/m <sup>3</sup> )
A	<10	<0.1
B	10 à 10	0.1 à 1
C	100 à 500	1 à 10
D	>500	>10

La seconde est extraite de la note documentaire ND 2233 de l'INRS, qui propose une méthodologie simplifiée de l'évaluation des risques. Il est proposé de répartir les dangers en classes de 1 à 5 en fonction des phrase de risque ou des VLEP.

**Tableau1-13** : Classe de danger en fonction de VLEP .[11]

Classe de danger	VLEP (mg/m <sup>3</sup> )
1	>100
2	10 à 100
3	1 à 10
4	0.1 à 1
5	<0.1

### 1-9-5-Les familles de danger :

Il se dégage deux grandes familles de danger homogène :

- **Danger physico-chimique :**
  - ✓ Incendie/ explosion : code IE
  - ✓ Réactivité particulière : code Re
- **Danger toxicologique :**
  - ✓ Toxicité par inhalation : code In
  - ✓ Nocivité par contact (cutané ou oculaire) : code Co
  - ✓ Toxicité par ingestion : code Tg
  - ✓ Classement CMR selon réglementation : code CMR

### Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons commencé par clarifier les notions générales sur les produits chimiques et les fondements de la sécurité (danger, risque...), ensuite présentera les concepts généraux sur les produits chimiques, leur classification, et les classifications des risques chimiques et leur conséquence, les effets sur l'être humaine et l'environnement.

Enfin nous avons passé en revue les différentes approches du danger chimique dans les principales réglementations existantes.

## Chapitre 02 : les méthodes d'analyse des risques chimiques

### **Introduction :**

Le risque chimique créant soit une situation dangereuse, exposition soit les deux en même temps à cause de la présence simultanée d'un salariés et d'un produit chimique.

Alors le but de ce chapitre est d'apprendre les étapes de l'analyse, les différentes méthodes d'analyses des risques et la méthode que nous avons choisie pour analyser le risque chimique au niveau de l'entreprise.

### **2-1-L'analyse de risque :**

#### **2-1-1- Définition :**

c'est l'ensemble des activités ayant pour but d'identifier de façon systématique et permanente les dangers, les situation associées qui peuvent conduire à des dommages sur les personnes, l'environnement ou les biens et les facteur de risque et de mesures de prévention (barrière de prévention) ou d'un limiter les conséquences ( barrière de protection) . L'analyse de risque est définie dans le guide ISO/CEI 51,1999 (3.10) « l'utilisation des informations disponibles pour identifiees les phénomènes dangereux et estimer le risque ». [1]

Selon le guide ISO/CEI 73,2002 (3.3.2) « Utilisation systématique d'informations pour identifier les facteurs de risque et pour estimer le risque ». [15]

#### **2-1-2- Identification les facteurs des risques :**

Selon le guide ISO/CEI 73 : l'identification des risques est un processus permettant de trouver, lister et caractériser les éléments du risque. Les éléments peuvent inclure les sources ou les phénomènes dangereux, les évènements, les conséquences et la probabilité. L'identification des risques peut également refléter les préoccupations des parties prenantes. [15] (iso73)

#### **2-1-3- Estimation du risque :**

Selon le guide ISO/CEI 73 (3.3.5) : processus utilisé pour affecter des valeurs à la probabilité et aux conséquences d'un risque. L'estimation du risque peut considérer le cout, les avantages, les préoccupations des parties prenantes, et d'autre variable requises selon le cas pour l'évaluation du risque.



## 2-2-typologie des méthodes d'analyse des risques :

Il existe plusieurs manières de classer les méthodes d'analyse des risques. La plus classique étant exposée ci-dessous :

- méthode qualitatives et quantitatives.
- méthodes inductive et déductive.
- Déterministes et probabilistes. [16]

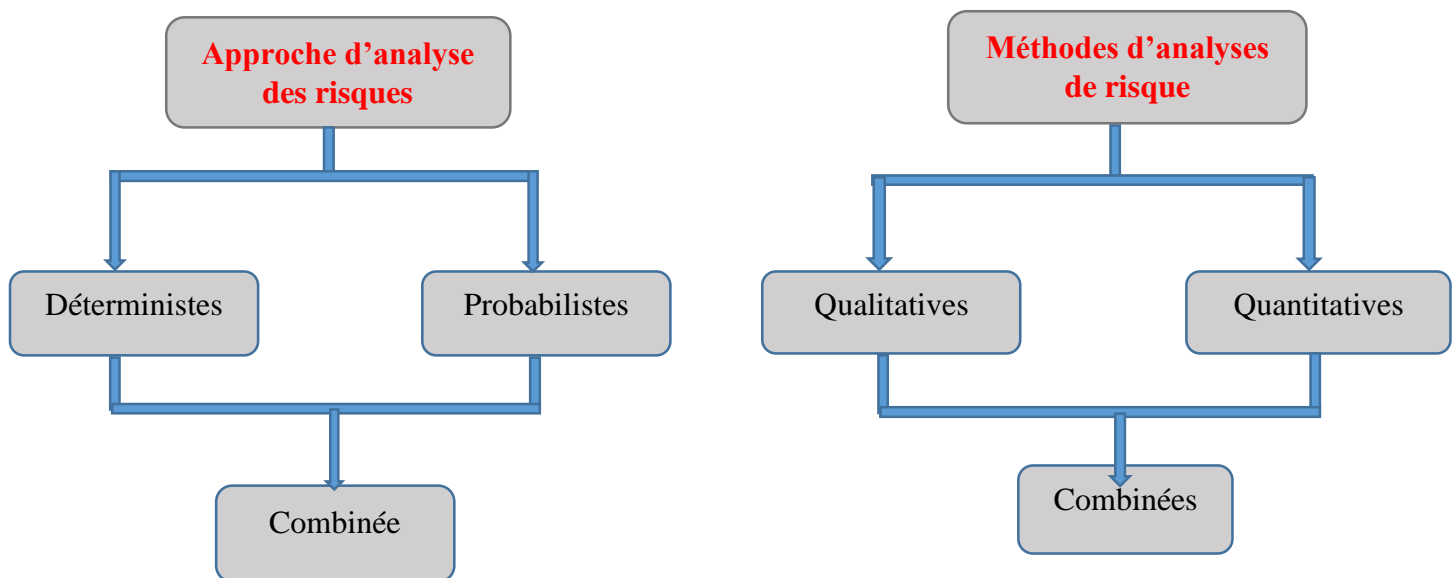


Figure 2-1 : Typologie des méthodes d'analyse des risques. [12]

### 2-2-1- Approche déterministe et probabiliste :

#### a- Approche déterministe :

L'approche déterministe a généralement été adoptée dans les domaines à haut risque tels que nucléaire, militaire, transports guidés, ou le moindre risque significatifs est traqué et réduit à la source. Elle consiste à recenser les événements pouvant conduire à un scénario d'accident en recherchant le pire cas possible (THE WORST CASE) et en affectant une gravité extrême à ses conséquences potentielles. Par conséquent, les sous-systèmes critiques (systèmes de sauvegarde, de protection et de prévention) sont dimensionnés pour éviter toute défaillance dangereuse et organisés rigoureusement selon une stratégie de défense en profondeur. [17]

### **b- Approche probabiliste :**

L'approche probabiliste fait intervenir le calcul de probabilités relatives à l'occurrence d'événements faisant partie du processus de matérialisation d'un scénario d'accident donné.

Il s'agit d'une approche complémentaire qui permet d'analyser le diapositive en profondeur décidé à l'issue d'une approche purement déterministe, ceci a été le cas dans le domaine nucléaire ou les techniques probabilistes viennent appuyer l'approche déterministe. [17]

### **2-2-2- Méthodes quantitatives et qualitatives :**

#### **a- Méthodes quantitatives :**

Les analyses quantitatives sont supportées par des outils mathématiques ayant pour but d'évaluer la sûreté de fonctionnement et entre autres la sécurité. Cette évaluation peut se faire par des calculs de probabilités tels que les arbres de défaillances ou bien par recours aux modèles différentiels probabilistes tels que les chaînes de Markov, les Réseaux de Pétri, les automates d'états finis, etc.

Les analyses quantitatives ont de nombreux avantages car elles permettent :

- D'évaluer la probabilité des composantes de la sûreté de fonctionnement.
- De fixer des objectifs de sécurité.
- De juger de l'acceptabilité des risques en intégrant les notions de périodicité des contrôles, la durée des situations dangereuses, la nature d'exposition, etc.
- D'apporter une aide précieuse pour mieux juger du besoin d'améliorer la sécurité.
- De hiérarchiser les risques.
- De comparer et ensuite ordonner les actions à entreprendre en engageant d'abord celles permettant de réduire significativement les risques.
- De chercher de meilleures coordination et concentration en matière de sécurité entre différents opérateurs (sous-systèmes interagissant) ou équipes (exploitation, maintenance, etc...).

L'analyse quantitative est court-circuitée pour laisser la place aux approximations qualitatives (statistiques, retour d'expérience, jugement d'expert, etc...). [18]

### **b- Méthodes qualitative :**

Est une méthode qui permet d'analyser et comprendre des phénomènes, des comportements de groupe, des faits ou des sujets.

L'objectif n'est pas d'obtenir une quantité importante de données, mais d'obtenir des données de fond (de qualité).

L'étude qualitative s'appuie sur une collecte de données qualitatives qui sont obtenues grâce à deux méthodes principales : (l'observation, l'entretien et le focus group). [19]

### **2-2-3- Méthode inductive et déductive :**

#### **a- Démarche inductive :**

Le principe de ces méthodes consiste à partir d'une cause d'anomalie (défaillance, erreur humaine, agression externe, etc....) et à déterminer les scénarios d'évènements qui en résultent et/ ou l'ensemble de ses conséquences possible.

#### **b- Démarche déductive :**

Les méthodes d'analyse déductive ont pour finalité la recherche des combinaisons de causes possibles d'un évènement redouté

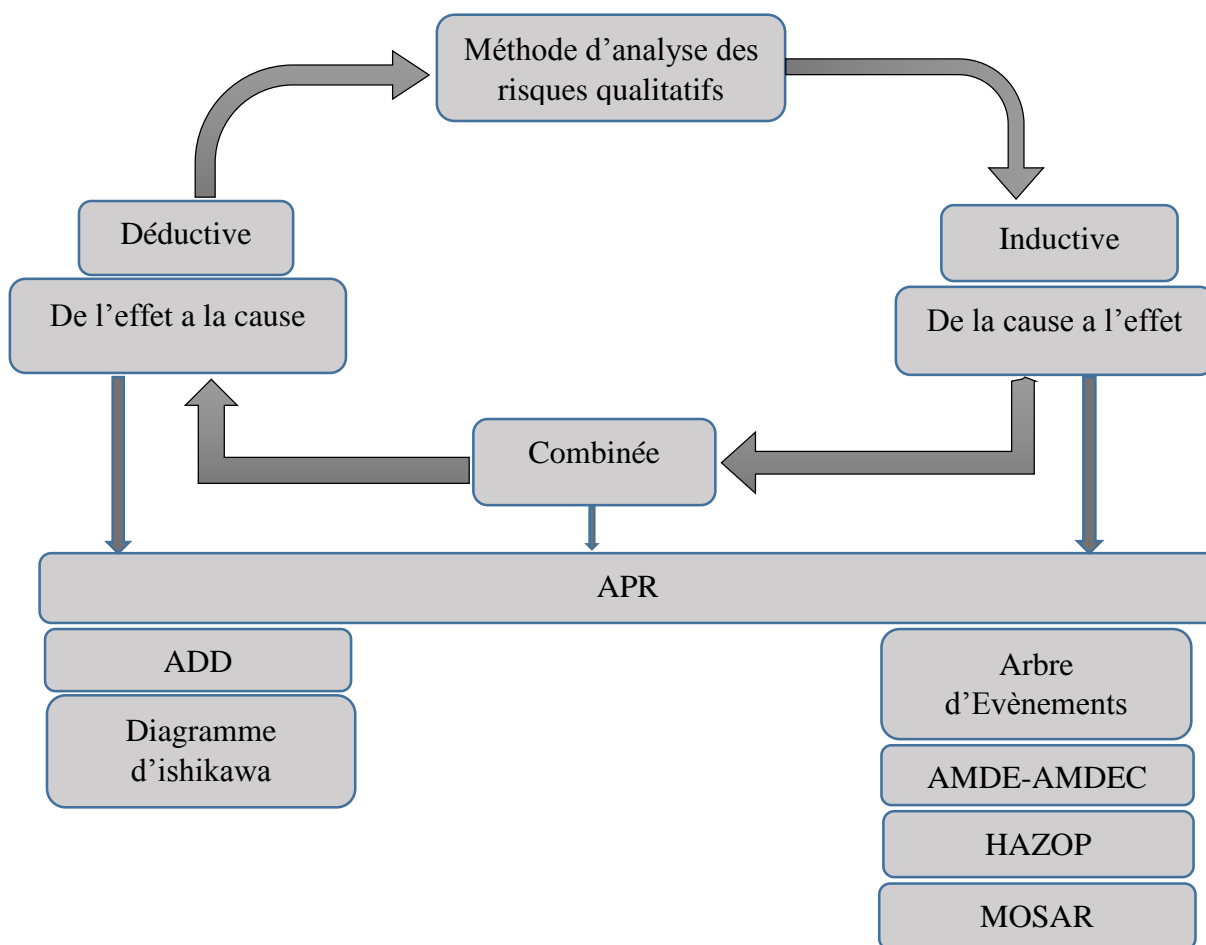


Figure 2-2 : classe des méthodes d'analyse.[12]

### 2-3-Présentation des principales méthodes d'analyse de risque :

Nous allons présenter dans cette section un échantillonnage de l'ensemble des méthodes d'analyse de risque ; chacune d'entre elle sera présentée brièvement.

#### 2-3-1- Analyse préliminaire des Risques (APR) :

Selon la norme CEI-300-3-9 (CEI 300-3-9, 1995), l'analyse préliminaire des risques (APR)

« Est une technique d'identification et d'analyse de la fréquence du danger qui peut être utilisée lors des phases amont de la conception pour identifier les dangers et évaluer leur criticité ».

#### 2-3-2- Analyse des Modes de Défaillances, de leurs Effets et de leur Criticité AMDEC :

L'AMDEC (Analyse des Modes de Défaillances, de leurs Effets et de leur Criticité) est une technique d'analyse prévisionnelle de déterminer l'emplacement de la défaillance et la fiabilité,

de la maintenabilité et de la sécurité des produits et des équipements. D'après AFNOR) L'analyse des modes de défaillance de leurs effets et de leur criticités (AMDEC) est une méthode inductive permettant pour chaque composant d'un système, de recenser son mode de défaillance et son effet sur le fonctionnement ou sur la sécurité du système. [26]

**Tableau 2-1** : Exemple de tableau de type AMDEC. [13]

Composant	fonction	Modes de défaillance	causes	Effet		Moyens de	Cotation			Actions de maîtrise des risques
				Sur le système	local		P	G	R	

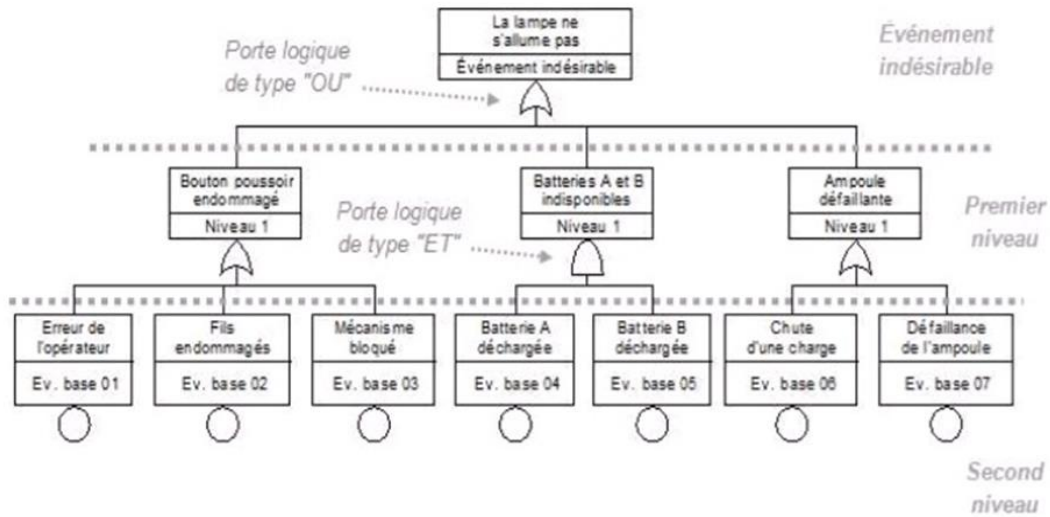
**2-3-3-Méthode Organisée Systémique d'Analyse de Risques MOSAR :**

La méthode MOSAR, Méthode Organisée Systémique d'Analyse de Risques, développée au CEA [PERILHON 2003], est une méthode intégrée qui permet d'analyser les risques sur un site de manière progressive.

Cette méthode repose sur le modèle MADS (Méthodologie d'Analyse du Dysfonctionnement des Systèmes). Celui-ci représente le processus de danger, c'est à dire la libération d'un flux de danger par un système source sous l'effet d'un événement initiateur interne ou externe et l'impact de ce flux sur une cible, qui peut elle-même devenir système source de danger pour un processus équivalent. La méthode MOSAR met particulièrement l'accent sur l'enchaînement des processus de danger entre systèmes composant une installation, donc elle est particulièrement adaptée à l'étude des synergies d'accident ou des effets domino.

**2-3-4-Arbre De Défaillance :**

Permet de déterminer les diverses combinaison d'événements qui génèrent une situation indésirable unique, dont le diagramme logique est réalisé au moyen d'une structure arborescente. [20]



**Figure 2-3 :**Exemple de ADD. [13]

**2-3-5- Méthode HAZOP :**

Étudie l'influence de déviations des divers paramètres régissant le procédé analysé par rapport à leurs valeurs nominales de fonctionnement. A l'aide de mots-clefs, les dérives imaginées de chaque paramètre sont examinées systématiquement afin de mettre en évidence leurs causes, leurs conséquences, les moyens de détection et les actions correctrices. [20]

**Tableau 2-2 :** Exemple de tableau de type HAZOP. [13]

Déviation		Cause	conséquence	barrière	Cotation			Recommandation
Paramètre	Mot-clé				P	G	R	

### 2-3-6-HAZID :

HAZID (hazard identification) est le pendant de l'HAZOP (hazard and operability study) : alors que l'HAZOP examine ce qui se passe à l'intérieur du procédé.

L'HAZID est effectuée sur plan par un groupe de spécialistes du système étudié guidé par un animateur, et utilise des listes structurées de dangers potentiels, par exemple : [16]

- Forte pluie ;
- Endommagement d'équipements par des engins de manutention.

**Tableau 2-3** : Exemple de tableau de type HAZID. [13]

Evènement initiateur	Scénario	Conséquences potentielles		Moyens de maîtrise	Classe	Action requise
		Directes	Finîtes			

## 2-4-Démarche d'analyse des risques :

Les paragraphes suivants présentent la démarche adoptée pour l'analyse des risques ; cette démarche se décompose généralement en plusieurs étapes : [21]

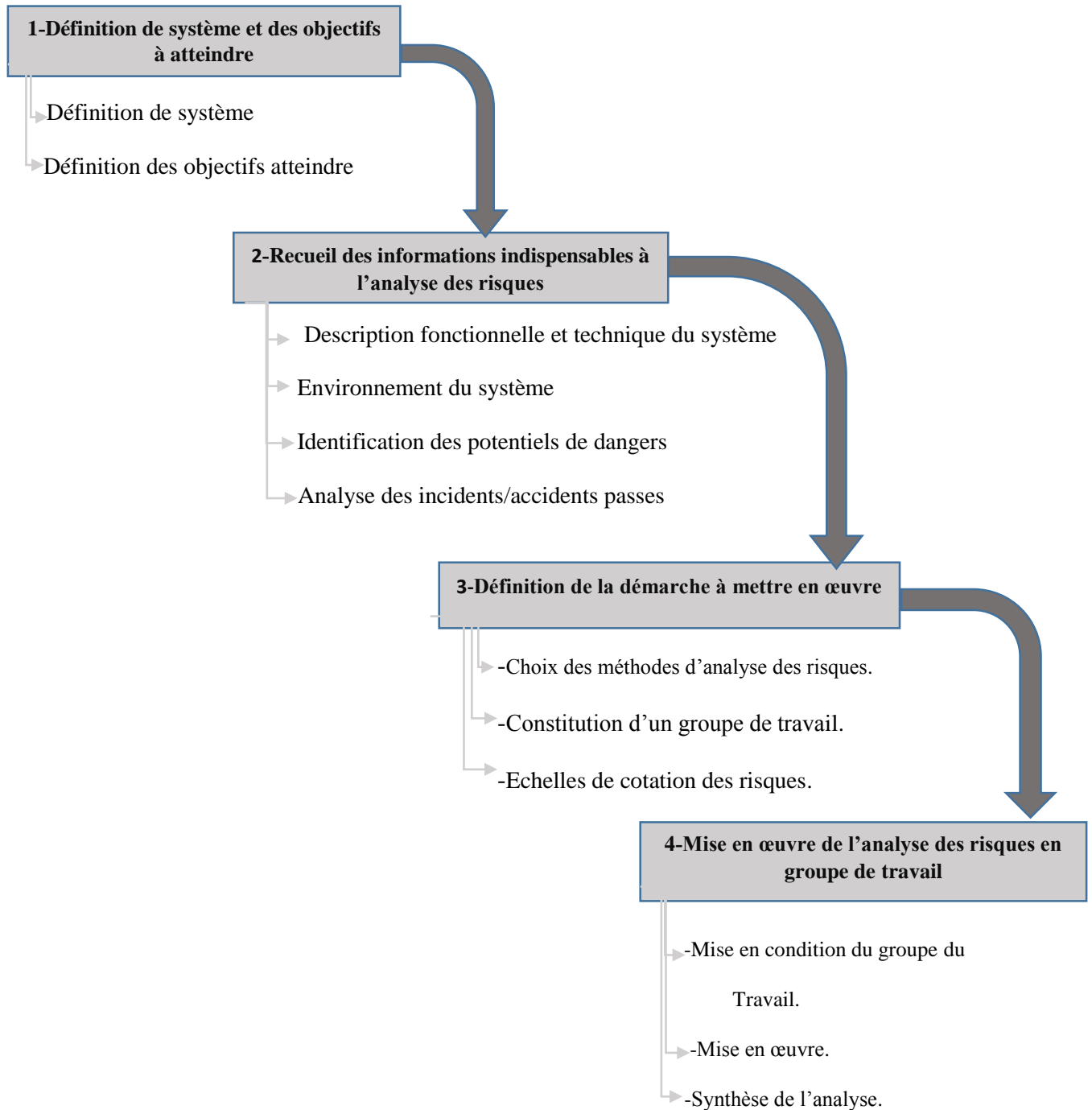


Figure 2-4 : démarche d'analyse. [14]



Pour effectuer une analyse des risques chimiques aux niveaux de l'entreprise, nous avons choisi une méthode d'analyse préliminaire des risques et complétée par le diagramme d'Ishikawa car la méthode APR n'est pas destinée à traiter en détail la matérialisation des scénarios d'accident.

### **2-5-Analyse préliminaire des risques APR :**

#### **2-5-1-Historique et domaine d'application :**

L'analyse Préliminaires des Risques (Dangers) a été développée au début des années 1960 dans les domaines aéronautiques et militaires. Utilisée depuis dans de nombreuses autres industries. L'analyse Préliminaire des Risques (APR) est une méthode d'usage très général couramment utilisée pour l'identification des risques au stade préliminaire de la conception d'une installation ou d'un projet. En conséquence, cette méthode ne nécessite généralement pas une connaissance approfondie et détaillée de l'installation étudiée. En ce sens, elle est particulièrement utile dans les situations suivantes : [22]

- Au stade de la conception d'une installation, lorsque la définition précise du procédé n'a pas encore été effectuée. Elle fournit une première analyse de sécurité se traduisant par des éléments constituant une ébauche des futures consignes d'exploitation et de sécurité. Elle permet également de choisir les équipements les mieux adaptés.
- Dans le cas d'une installation complexe existante, au niveau d'une démarche d'analyse des risques. Comme l'indique son nom, l'APR constitue une étape préliminaire, permettant de mettre en lumière des éléments ou des situations nécessitant une attention plus particulière et en conséquence l'emploi de méthodes d'analyses de risques plus détaillées. Elle peut ainsi être complétée par une méthode de type AMDEC ou arbre des défaillances par exemple.

Dans le cas d'une installation dont le niveau de complexité ne nécessite pas d'analyses plus poussées au regard des objectifs fixés au départ de l'analyse des risques.

#### **2-5-2- Principe :**

L'analyse Préliminaire des Risques nécessite dans un premier temps d'identifier les éléments dangereux de l'installation. Ces éléments dangereux désignent le plus souvent :

- Des substances ou préparations dangereuses, que ce soit sous forme de matières premières, de produits finis, d'utilités...,
- Des équipements dangereux comme par exemple des stockages, zones de réception expédition, réacteurs, fournitures d'utilités (chaudière...),

- Des opérations dangereuses associées au procédé. [22]

### 2-5-3-Déroulement :

L'utilisation d'un tableau de synthèse constitue un support pratique pour mener la réflexion et résumer les résultats de l'analyse. Pour autant, l'analyse des risques ne se limite pas à remplir coûte que coûte un tableau. Par ailleurs, ce tableau doit parfois être adapté en fonction des objectifs fixés par le groupe de travail préalablement à l'analyse. Pour chaque fonction identifiée dans la phase de description des installations, les produits ou équipements sont passés en revue, en examinant les situations de dangers potentielles de manière systématique. Pour cela, il est fait appel à l'expérience et à l'imagination de chacun. L'analyse d'accidents constitue de plus une source d'information à privilégier. Le groupe de travail peut alors adopter une démarche systématique sous la forme suivante : [22]

1. Sélectionner le système ou la fonction à étudier sur la base de la description fonctionnelle réalisée.
2. Choisir un équipement ou produit pour ce système ou cette fonction (colonne 2).
3. Pour cet équipement, considérer une première situation de dangers (colonne 3)
4. Pour cette situation de dangers, envisager toutes les causes et les conséquences possibles (colonnes 4 et 5).
5. Pour un enchaînement cause-situation de danger-conséquences donné, identifier alors les barrières de sécurité existantes sur l'installation (colonne 6)
6. Si le risque ainsi estimé est jugé inacceptable colonne 7, formuler des propositions d'améliorations en colonne 8. La dernière colonne (colonne 9) est réservée à d'éventuels commentaires. Elle est particulièrement importante pour faire apparaître les hypothèses effectuées durant l'analyse ou les noms de personnes devant engager des actions complémentaires.
7. Envisager alors un nouvel enchaînement cause-situation de danger-conséquences pour la même situation de danger et retourner au point 5).
8. Si tous les enchaînements ont été étudiés, envisager une nouvelle situation de danger pour le même équipement et retourner au point 4).
9. Lorsque toutes les situations de dangers ont été passées en revue pour l'équipement considéré, retenir un nouvel équipement et retourner au point 3) précédent.

10. Le cas échéant, lorsque tous les équipements ont été examinés, retenir un nouveau système ou fonction et retourner au point 2).

**Tableau 2-4 :** Exemple de tableau de type APR.

1	2	3	4	5	6	7	8		9
Systeme/fonction	Produit/equipement	Situation dangereuse	Causes	Conséquence	Mesures de sécurité existantes	Estimation du risque/danger (criticité)	Proposition d'amélioration		Observations
							gravité	fiabilité	

#### 2-5-4- Limites et avantages :

Le principal avantage de l'Analyse Préliminaire des Risques est de permettre un examen relativement rapide des situations dangereuses sur des installations. Par rapport aux autres méthodes présentées ci-après, elle apparaît comme relativement économique en terme de temps passé et ne nécessite pas un niveau de description du système étudié très détaillé. Cet avantage est bien entendu à relier au fait qu'elle est généralement mise en œuvre au stade de la conception des installations. En revanche, l'APR ne permet pas de caractériser finement l'enchaînement des événements susceptibles de conduire à un accident majeur pour des systèmes complexes. Comme son nom l'indique, il s'agit à la base d'une méthode préliminaire d'analyse qui permet d'identifier des points critiques devant faire l'objet d'études plus détaillées. Elle permet ainsi de mettre en lumière les équipements ou installations qui peuvent nécessiter une étude plus fine menée grâce à des outils comme l'AMDEC, l'HAZOP ou l'analyse par arbre des défaillances. Toutefois, son utilisation seule peut être jugée suffisante dans le cas d'installations simples ou lorsque le groupe de travail possède une expérience significative de ce type d'approches.

## 2-6-Méthode d'Ishikawa ou cause/effet :

### 2-6-1-Définition :

Le diagramme d'Ishikawa, également appelé diagramme en arête de poisson ou encore diagramme de causes et effets est un outil utilisé pour identifier les problèmes dans un système. Il montra comment les causes et les effets sont liés et aide à analyser ce qui ne va pas dans les systèmes, les processus et les produits. Le nom vient de l'ingénieur japonais Kaou Ishikawa qui a développé la méthode dans les années 1960.

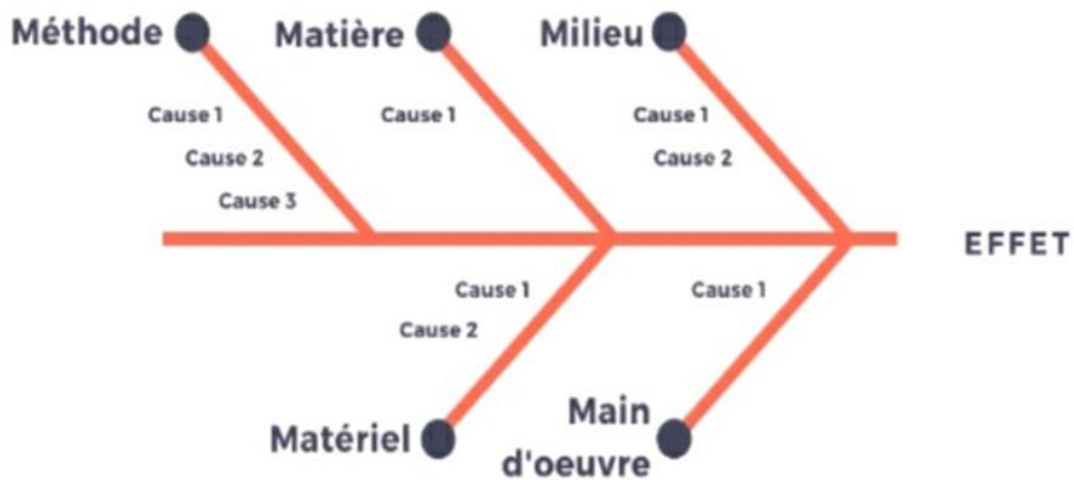


Figure 2-5 : Exemple de diagramme d'Ishikawa.[15]

### 2-6-2 Déroulement :

**Définir l'effet** : l'effet doit être formulé en termes simples, admis par l'ensemble des participantes que veut-on améliorer, changer, modifier. La transformation doit être mesurable pour apprécier une modification de façon objective. L'effet doit constamment rester visible pour permettre de recentrer la démarche à tout moment.

**Identifier les causes** : c'est la période de recherche d'idées (brainstorming). L'important est de noter, sans classer, les idées venant de toute part. Tout doit être noté de façon visible pendant toute la séance.

**Les mots-clés** : l'émetteur de chaque phrase formulée, doit souligner le ou les mots-clés. Cet état fait souvent resurgir des idées nouvelles qui seront notées à la suite, elles seront traitées à la fin.

## Chapitre 02 : les méthodes d'analyse des risques chimiques

---

Les principales familles : pour favoriser la recherche, la méthode des 5M est couramment utilisée. Elle permet d'orienter la réflexion vers les 5 domaines, desquels sont généralement issues les causes. Toute autre organisation mieux adaptée au problème peut, bien entendu, être utilisée.

- Matériels : Les moyens de production, les équipements...
- Main d'œuvre : les collaborateurs, leurs compétences...
- Méthodes : les techniques, les procédures, modes opératoires...
- Matières : les matières concernées, la qualité... pour une fabrication, les composants entrant dans l'élaboration du produit.
- Milieu : l'environnement de travail, la concurrence.

**Tracer le diagramme** : le diagramme est tracé en reportant dans l'ordre des idées formulées, seuls les mots-clés sont indiqués sur les flèches.

**Choisir** : le choix des causes sur lequel va porter l'analyse commence par déterminer les familles (de machine jusqu'à milieu) qui semblent être les plus importantes.

**Définir l'objectif** : l'objectif doit être exprimé en termes de valeur de l'évolution et en temps que l'on s'accorde pour vérifier l'évolution.

**Les moyens** : choisir les méthodes de mesure, les tests, les procédures, les processus, les opérations.

**Confronter aux résultats antérieurs** ; à ce stade, il est important de vérifier si l'effet désiré est obtenu. Dans le cas contraire, le groupement suivant est abordé jusqu'à l'obtention de l'amélioration. [23]

### 2-6-3-Variantes :

Les termes « Moyens » ou « Machine » remplacent parfois la catégorie « Matériel ».

Une variante du diagramme est un diagramme structuré autour des « 6M » qui ajoute aux 5 domaines précédents celui de la « Mesure » : les causes correspondant à des biais ou des erreurs liées aux indicateurs utilisés pour chiffrer le phénomène à analyser.

Les entreprises de service utilisent une version étendue avec l'introduction du « 8M » qui rajoute à la précédente les catégories « Management » (qui peut être considérée comme incluse dans la catégorie « Main-d'œuvre ») et « Moyens financiers ».

Une caractéristique peut également être ajoutée dans les univers de production avec un neuvième « M », celui de « Maintenance ». En effet, un équipement peut donner satisfaction à

## Chapitre 02 : les méthodes d'analyse des risques chimiques

---

l'état neuf, être correctement homologué, répondre aux besoins pour lesquels il a été installé...mais un manque de maintenance au cours du temps peut être à l'origine de défauts, dysfonctionnements, pannes, etc.

On note également que la maintenance est une combinaison de « Main-d'œuvre », « Méthode » et « Matériel ».

L'arbre des causes peut être considéré comme une variante ou les causes sont classées dans d'autres catégories, identifiées comme pertinentes lors de l'analyse. [23]

### 2-6-4- Avantage :

Les diagrammes d'Ishikawa présentent plusieurs avantages, notamment :

- Ils aident à identifier les causes profondes des problèmes.
- Ils aident les membres de l'équipe à communiquer et à partager des idées plus efficacement.
- Ils permettent aux équipes d'organiser visuellement des informations complexes.
- Ils peuvent être utilisés pour trouver des solutions à des problèmes.
- Ils permettent aux équipes de suivre les progrès et de planifier les actions futures.

### 2-6-5-Inconvénients :

Les diagrammes d'Ishikawa présentent quelques inconvénients à prendre en compte, notamment :

- Leur création peut prendre beaucoup de temps.
- Ils peuvent être difficiles à interpréter s'ils ne sont pas bien conçus.
- Ils peuvent être biaisés ou incomplets si les membres de l'équipe ne participent pas activement au processus d'analyse.
- Il peut y avoir un risque de se concentrer trop fortement sur les facteurs individuels au lieu de considérer comment ils pourraient interagir les uns avec les autres.
- Elles peuvent être difficiles à appliquer dans des situations où de multiples facteurs interdépendants sont impliqués.

### **Conclusion :**

Dans ce chapitre nous avons commencé par clarifié les typologies des méthodes d'analyse des risques et identifier les principales méthodes d'analyse.

Ensuite nous avons expliqué la démarche d'analyse en général ; enfin, nous avons présenté et expliqué les méthodes d'analyse que nous avons choisies.

## Chapitre 03 : Mise en œuvre d'étude

### I. Présentation de l'entreprise <sup>[24]</sup>

#### 1-Introduction :

Dans cette partie nous avons entamé une brève présentation de nos site industriel ou nous réalisé une analyse du risque chimique au niveau d'unité de production de société du KAPACHIM.

#### 2-Présentation de complexe :

La société SARL KAPACHIM Algérie est entrée en activité depuis 2004 ;

Elle est situé dans zone d'activité crée à l'est de la wilaya d'Oran. Kapachim s'étale sur une surface de 15 164 m<sup>2</sup>.

L'établissement KAPACHIM Hassi Amaur exploite une unité de fabrication des produits chimiques destinés à la fabrication de détergent, avec un capital social de 131 000 000 00DA

Effectif total de l'entreprise est : 50 à 99 employés.

#### 3-Situation géographique :

La société KAPACHIM ALGERIE se trouve à la zone industrielle de Hassi Ameer.

Le site en question est entouré :

- Au nord par la société SPCC CIMENT/UNILEVER.
- Au sud, par le lot n° 130 de la zone
- A l'ouest, par le lot n° 131.



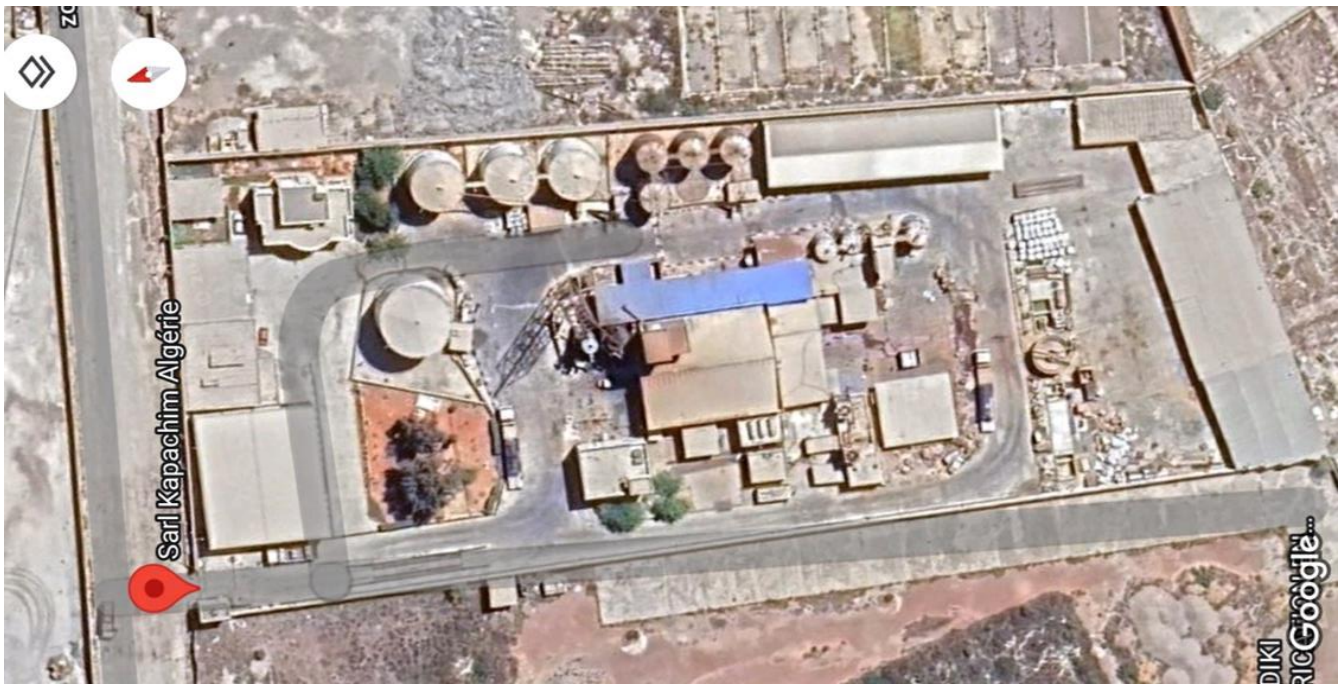


Figure 3-1 : Situation géographique.[16]

#### 4- Fiche technique :

- **Dénomination** : KAPACHIM Algérie
- **Forme juridique** : Société A Responsabilité Limitée (SARL)
- **Activité de l'établissement** : production et commercialisation de l'acide sulfonique.
- **Capital social** : 131 000 000.00 DA
- **Numéro de registre de commerce** : RC n° 04B 02967836
- **Numéro d'identification fiscale** : 000 41 60 96 78 36 83
- **Domiciliation bancaire** : AGB Bank
- **Adresse** : zone industrielle, ilot n° 65, lot n° 129, Bp 13-31291 / Hassi Ameur-Oran.

#### 5-Objet social :

Sarl KAPACHIM Algérie est une entreprise prévis créée pour objet de :

- La société Sarl KAPACHIM active dans le domaine de la production et la commercialisation de produits chimiques destinés à la fabrication de détergent.

## 6-Importance économique et social :

Sur le plan macro-économique, l'activité de la société Sarl KAPACHIM Algérie s'identifie dans la nomenclature du secteur de la fabrication de produits chimiques par électrolyse ou électrothermie.

Les emplois que l'entreprise assure et les effets induits générés par la distribution de revenus ont un impact important sur le plan social.

Les différentes réalisations que l'entreprise a assurées ont contribué à la satisfaction d'une demande nationale potentielle et réelle

## 7-Superficie totale :

La surface totale de l'entreprise est : 15 164 m<sup>2</sup> réparti comme suit :

**Tableau 3-1** : Superficie totale. [16]

zone	Surface en (m2)
Espace vert	1 120
Voies de circulation	8 013
Bloc vestiaires (R+1)	220
Bloc administratif (R+2)	330
Bloc administratif UNIDISTAL	195
Poste transformateur	55
Poste de garde	17
Aires de stationnement	175
Atelier de production	950
Atelier de soudure	60
Atelier d'électricité	80
Atelier OSMOS	40
Groupe électrogène	60
Pont bascule	93

Station de pompage M.P LAB	55
Station de chargement P.F LABSA	34
Magasin de stockage matière première Soufre -1	450
Magasin de stockage matière première Soufre -2	500
Magasin de stockage matière première -1	340
Magasin de stockage matière première -2	260
Magasin de stockage matière première -3	320
Magasin de stockage produit chimique	35
Magasin PDR	105
Magasin PDR USEES	150
Aires de stockage M.P LAB	970
Aires de stockage P.F LABSA	390

### 8-Capacité de stockage des bacs :

Tableau 3-2 : capacité de stockage.[16]

Matière	N° des bacs de stockage	Capacité totale
matière première L.A.B	04 bacs de stockage	3 000 tonnes
Produit fini L.A.B.S.A	04 bacs de stockage	1 000 tonnes
Produit fini SILICAT	03 bacs de stockage	318 tonnes

## 9-Le Process de fabrication :

- Du Soufre liquide est injecté dans un four à haute température ou il s'enflamme spontanément. Il s'associe à l'oxygène de l'air injecté par ailleurs pour former du gaz  $\text{SO}_2$ .
- Ce gaz traverse ensuite une tour à catalyse contenant du pentoxyde de vanadium ou il s'enrichit d'un atome d'oxygène pour ressortir sous forme de gaz  $\text{SO}_3$ .
- Après refroidissement, ce gaz  $\text{SO}_3$  va barboter dans des réacteurs contenant du LAB (Linear Alkyl Benzène) sur lequel il va se fixer, donnant du LABSA, acide sulfonique.

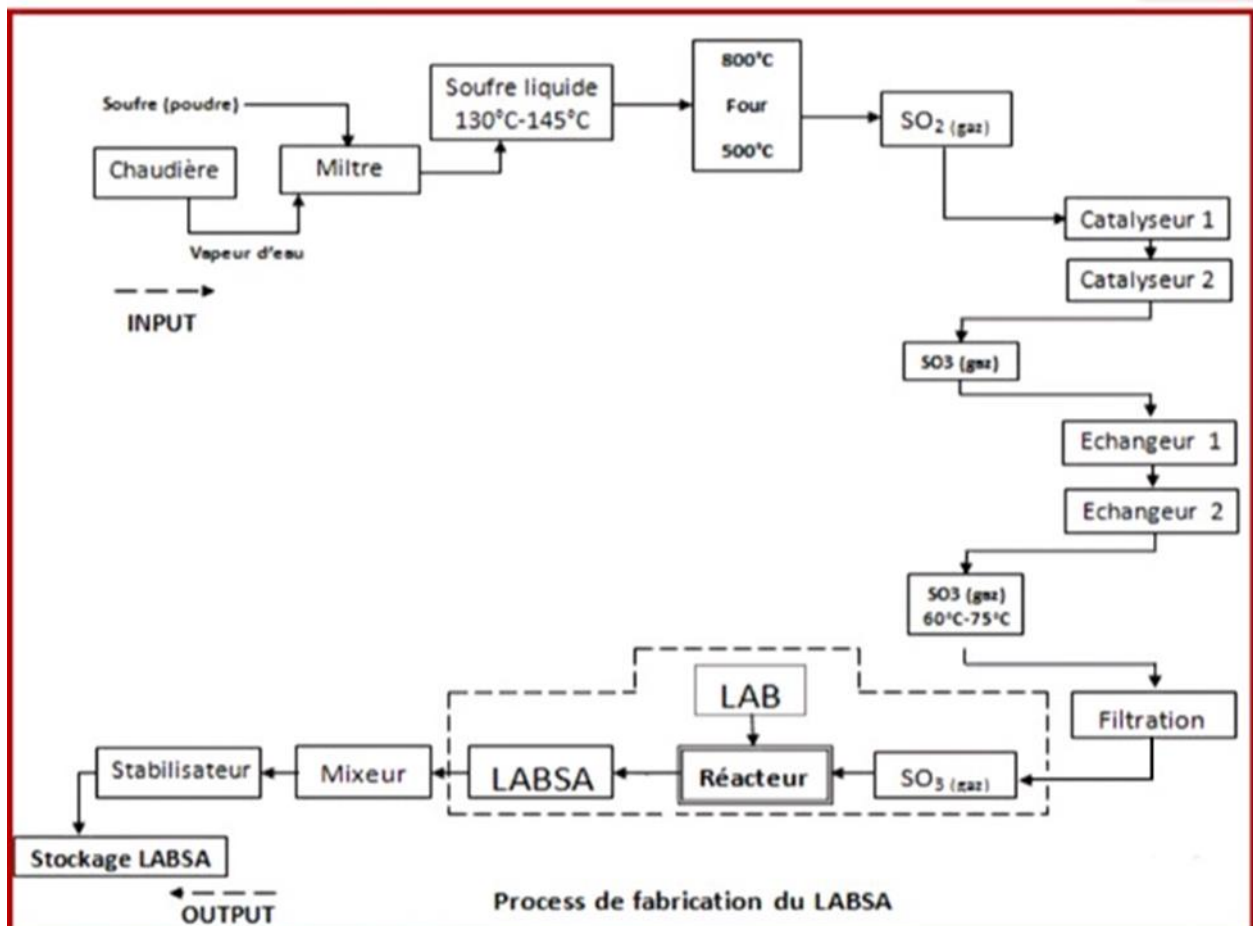


Figure 3-2 : schéma du processus de fabrication du LABSA.<sup>[16]</sup>

## **II. Mise en œuvre de l'étude**

### **1-Introduction :**

A partir de l'étude effectuée, nous avons choisis de faire une analyse des risques chimiques au sein du complexe KAPACHIM. Nous commençons par une Analyse Préliminaire des Risque APR ensuite, nous faisons une étude de cas en utilisant le diagramme d'Ishikawa.

### **2-Choix de méthode et le service a étudié :**

Après notre visite du complexe KAPACHIM, nous avons choisi d'analyser les risques chimiques pour l'unité de production ;

- L'unité de production caractérisée par l'utilisation de divers produits chimiques nécessaire pour la fabrication de produit finis qui est destiné à la fabrication de détergent.

Et comme nous avons déjà mentionné dans le deuxième chapitre nous allons utiliser deux méthodes pour analyser le risque chimique ; la première c'est Analyse Préliminaire des Risque avec un objectif de définir les différents risques liés à la manipulation des produits chimiques, et la deuxième c'est Ishikawa afin de connaître les principales causes de l'accident.

### **3-Les tâches de l'unité :**

#### **L'unité de production :**

A pour objet de fabrication de LABSA (linear Alkyl Benzene Sulfonic Acide) qui est destiné à la fabrication des détergents

### **4-Caractéristiques des produits :**

Les produits chimiques utilisés dans le complexe KAPACHIM ont plusieurs caractéristiques, et le tableau identifie les matériaux utilisés dans la production et leurs propriétés physico-chimiques.

4-1-Matières premières :

Tableau 3-3 : les caractéristiques des matières premières.




N°	Désignation	Unité	Caractéristiques physiques et chimiques	Quantité consommée(T/AN)	Quantité en stock (Tonnes)
01	LAB	T	-des liaisons de faible énergie (liaisons hydrogène) aux protéines ou aux glucides -Antibactériens -Produit biodégradable	18 176	454
02	Soufre	T	-Concentrations -Organiques max 01%	2 929.3	771.6

5-Les dangers intrinsèques :

Nous avons identifié les dangers pouvant survenir lors de la manipulation de ces matériaux à l'aide de la fiche de données de sécurité ; (Annexe).

5-1-Dangers intrinsèques liés aux matières premières :



Tableau 3-4 : les dangers intrinsèques liés aux matières premières.

Famille de produit	Etiquetage des substances dangereuses	Inflammabilité/Combustibilité	Risque d'explosion	Toxicité aigüe pour l'homme	Toxicité aigüe pour l'environnement
Soufre	 <p><b>H315</b> : provoque une irritation cutanée</p>	Non déterminé	/	-irritant pour les yeux, nez et la gorge.	/
LAB	 <p><b>H304</b> : peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires.</p>	Non déterminé	Non déterminé	-Mortel en cas d'ingestion de pénétration dans les voies respiratoires	- pollution de l'environnement (égouts, voies navigables, sol ou air.
Acide Laurique	 <p><b>H318</b> : provoque des lésions oculaires graves.</p>	/	/	-Corrosif, nocif en cas d'ingestion. - Irritant sévère pour les yeux	-Toxicité potentielle pour l'eau.

				.- Brulure en cas contact avec la peau.	
--	--	--	--	---	--

**5-2-Danger intrinsèques liés aux produits finis ou semi-finis :**

*Tableau 3-5 : Danger intrinsèques liés aux produits finis*

Famille de produit	Etiquetage des substances dangereuses	Inflammabilité /combustibilité	Risque d'explosion	Toxicité aigüe pour l'homme	Toxicité aigüe pour l'environnement
<b>LABSA</b>	  <b>R22</b> : Nocif en cas d'ingestion. <b>R34</b> : Provoque des brulures.	Non déterminé.	Non déterminé.	-Corrosif, nocif en cas d'ingestion. -Irritant sévère pour les yeux et le système respiratoire. - Brulure (en cas de contact avec la peau).	- le produit n'est pas classée dangereux pour l'environnement selon les directions 67/548/CE.

**6-Analyse préliminaire des risques chimique liés à l'unité de production :**

Dans cette étape, nous analyserons les risques chimiques pouvant survenir au niveau de l'unité de production ; en utilisant la méthode d'analyse préliminaire des risques.



Tableau 3-6 : Analyse APR de la section de production de l'usine kapachim.

Produit	Risque	Mode de contamination	Conséquence		Moyens de protection									
			Sur l'homme	Sur l'environnement	EPI (équipement de protection individuelle)					EPC (équipement de protection collective)			Santé	
					Corps	Pied	Main	Visage	respiratoire	Instruction /information	Formation	Barriere de sécurité		
Soufre	H <sub>315</sub> : Provoque une irritation cutanée	-Par voie cutanée	-Provoquera une irritation si le produit entre en contact avec les yeux.	/	/									

Chapitre 03 : Mise en œuvre d'étude

<b>Soufre</b>		-Par voie respiratoire	-causer une irritation des yeux du nez et de la gorge aux raisons de l'exposition aux vapeurs, brouillards ou fumées ...	//	-Vêtement de protection approprié	//	//	Lunette pour protéger Le visage et les yeux.	Masque	Instruction et information sur les risques chimiques et les mesure de prévention à prendre pour les éviter.	Formation sur la conduite à tenir lorsqu'une personne est victime d'un accident de travail ou d'une intoxication sur le lieu de travail	- Douchette et laire yeux de sécurité. - système de ventilation.	<p><b>Surveillance médicale particulière pour :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Le maintien de l'aptitude au poste de travail occupe.</li> <li>- s'informer sur les conséquences médicales des expositions au poste de travail.</li> <li>-le suivi.</li> </ul> <p><b>Examen complémentaire pour :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Dépister les</li> </ul>
---------------	--	------------------------	--	----	-----------------------------------	----	----	--	--------	---	---	---	---

### Chapitre 03 : Mise en œuvre d'étude

LAB	H304 : peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires.	-par voie digestive.	-peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires .	-pollution de l'environnement égout, voies navigables Sol ou air.	-Vêtement de protection approprié	//	//	//	appareil respiratoire.	Instruction et information sur les mesures de sécurité fournies lors la manipulation de la substance.	Formation aux premiers secours .	maladies professionnelles ou à caractère professionnel.
-----	---	----------------------	---	---	-----------------------------------	----	----	----	------------------------	---	----------------------------------	---

**Chapitre 03 : Mise en œuvre d'étude**

<b>LABSA</b>	<b>R34 :</b> Provoque de graves brûlures	-Par voie cutanée	- Le contact avec les yeux peut provoquer des lésions oculaires		-Vêtement de protection approprié	//	//	-Des lunettes de sécurité.		-Expliquer les mesures de sécurité à respecter lors de la manipulation du produit.	Formation sur ce qu'il faut faire en cas d'exposition directe à la substance.		
	<b>R22 :</b> Nocif en cas d'ingestion.	-Par voie respiratoire	-Le contact avec la peau peut provoquer des brûlures -produit est nocif en cas d'ingestion.					-Un écran facial.					

**Chapitre 03 : Mise en œuvre d'étude**

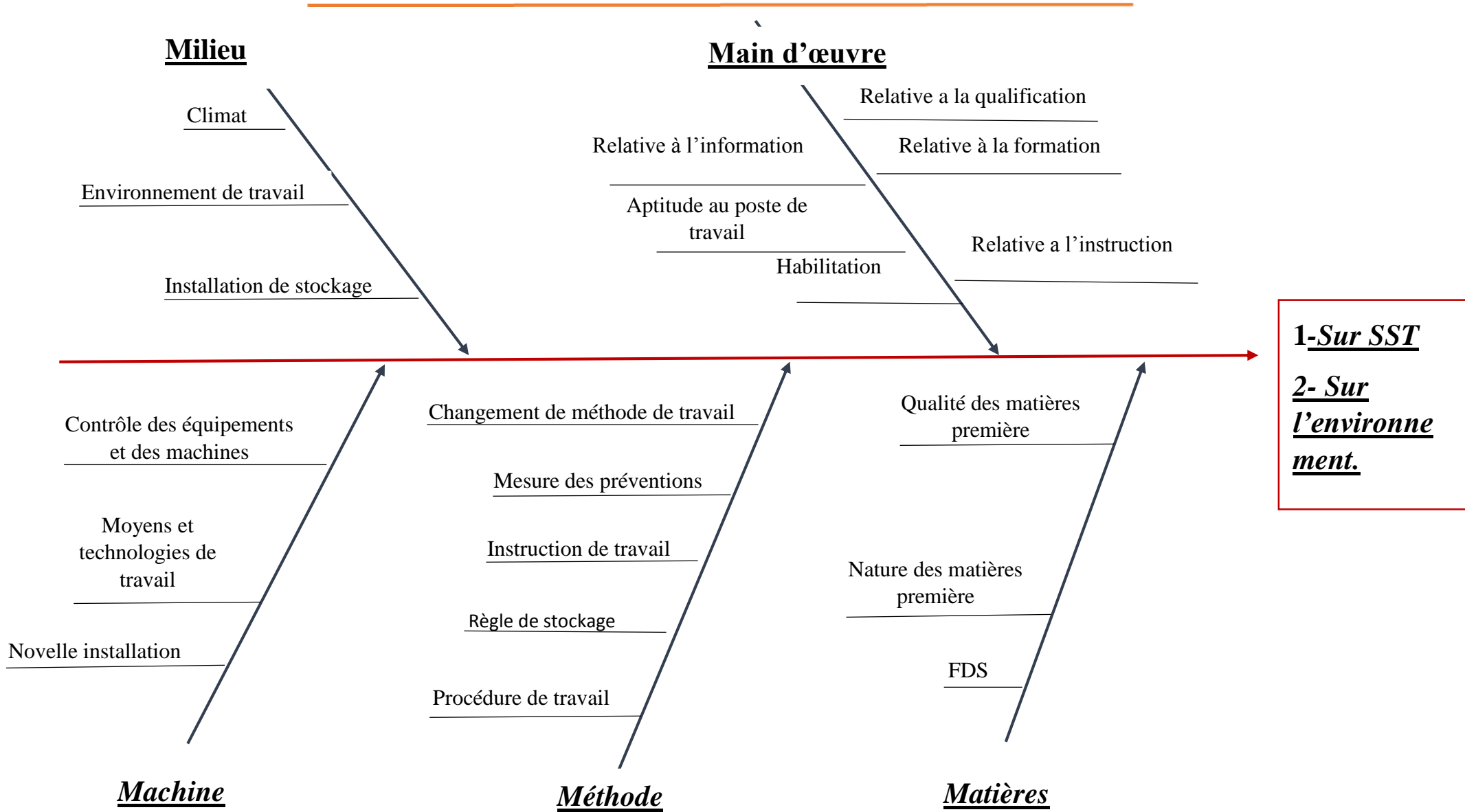
<b>Acide laurique</b>	<b>H318</b> :	-par voie digestive	-Corrosif, nocif en cas d'ingestion.  - Irritant sévère pour les yeux.  - Brulure en cas contact avec la peau.	- Toxicité potentielle pour l'eau	-Vêtement de protection approprié	Chaussure de sécurité	Gants appropriés résistants au produit chimiques.	Lunettes En 166.	Appareil respiratoire.	Instruction et information sur le danger posé par cette substance et les mesures de prévention à prendre pour les éviter.	Formation aux premiers secours .		
	<b>R41</b> :	- Par voie cutanée											
	<b>Xi</b> :												

Cette méthode nous a permis de connaître les risques pouvant survenir et leurs effets sur l'homme et l'environnement, puis nous avons déterminé les moyens de protection utilisés dans l'entreprise pour réduire ces risques chimiques.

### **7-Diagramme Ishikawa**

Nous analyserons les accidents critiques survenus dans l'entreprise à l'aide d'un diagramme d'Ishikawa.

**7-1-Diagramme d'Ishikawa appliqué dans un cas général :** Nous commencerons par analyser les risques chimiques en général par diagramme d'Ishikawa.



**7-2- Diagramme d'Ishikawa appliqué sur l'unité de production :**

**- Scénario de l'accident :**

En date du 25 octobre 2021, à 23h50mn le MILTER a subi des dégâts, qui sont en cours d'évaluation par la production, en raison du déclenchement d'un incendie.

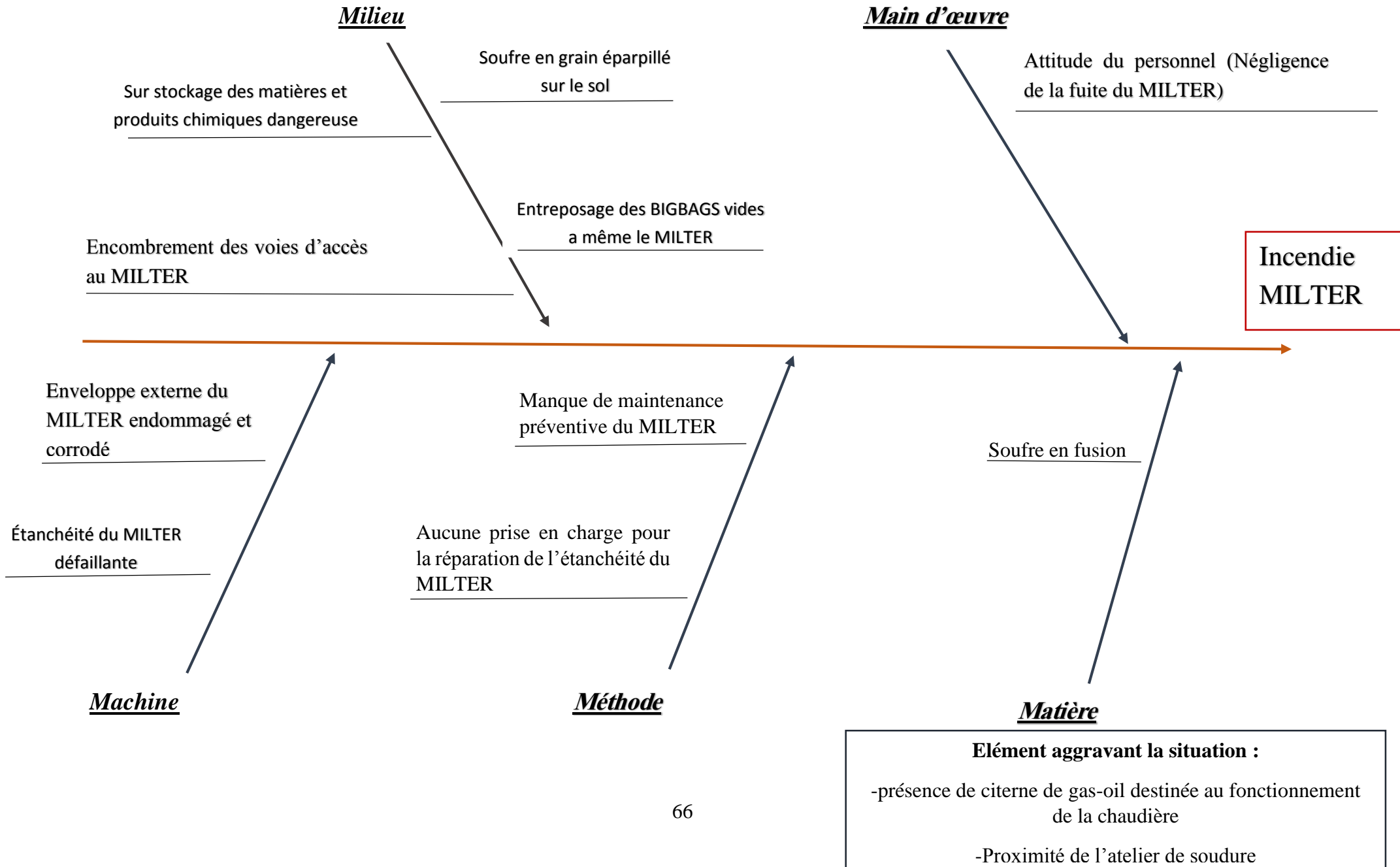
Au fait, l'incendie a pris dans l'isolant thermique du MILTER due à un échange thermique de soufre en fusion avec le calorifuge d'isolation. Cette fuite provient de l'intérieur du MILTER.

Les circonstances sont aggravées par le fait que dans cet endroit bien précis, on entrepose une quantité exagérée de soufre en grain (58 tonnes) destinée à la production.

Additionnant à cela le réservoir de gas-oil et l'atelier de soudure.

Outre ses circonstances, le fait de stocké la matière première a même le sol et a l'affut des intempéries, et infraction par rapports aux conditions et modalités de dépôt et de stockage de matières et produits chimique dangereux.





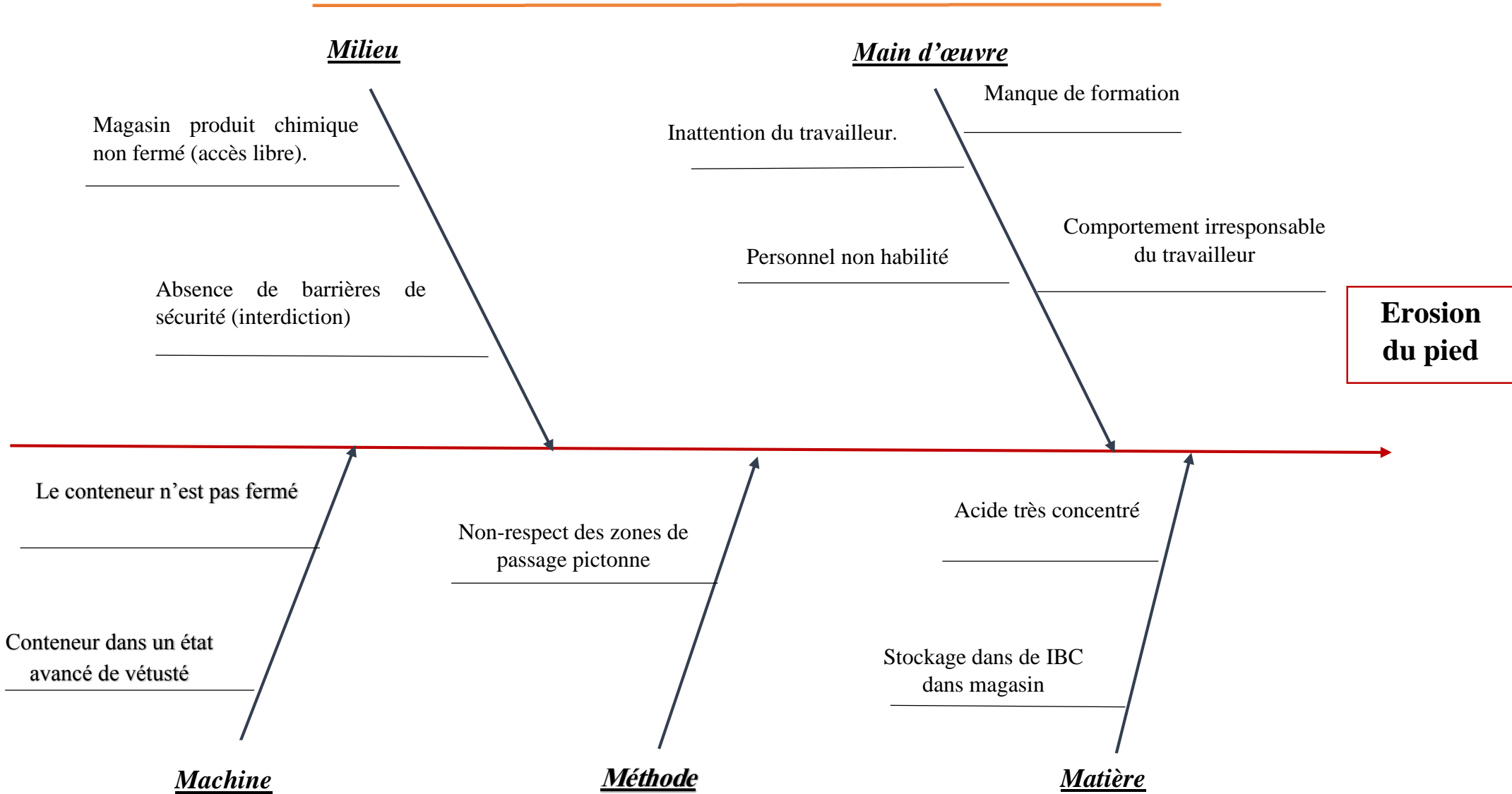
**7-3-Diagramme d'Ishikawa appliqué sur le magasin :**

**- Scénario de l'accident :**

En 2016, un travailleur a été exposé à un accident à l'intérieur de l'entrepôt de stockage des déchets du complexe KAPACHIM, où les déchets acides hautement concentrés sont conservés dans des conteneurs IBC.

Ce travailleur a tenté de raccourcir le trajet en marchant sur ces conteneur qui étaient en très mauvais état à cause de leur interaction avec l'acide, ce qui a provoqué leur brisure et la chute du travailleur à l'intérieur.

Sa jambe est restée coincée à l'intérieur, ce qui a entraîné son érosion .ce qui a aggravé la situation, c'est qu'il n'a pas trouvé d'eau pour éliminer les résidus acides de lui.



#### **Conclusion :**

La présence des produits chimiques au sein du complexe KAPACHIM présente des risques potentiels et résiduels qui peuvent nuire à la santé et l'environnement,

C'était la raison pour lesquels nous avons effectué une étude approfondie qui est consacré à l'analyse de risque chimique par les méthodes APR et Ishikawa.

Ces analyses nous ont permis de connaître ces risques, clarifier les risques des matériaux utilisés et découvrir les causes principale de l'accident.

Et par la suite à la manipulation les matières dangereuse de manière appropriée on va réduire les risques et d'améliorer la protection du personnels, des biens et de l'environnement en utilisant ces méthodes d' analyses.

## **Conclusion générale :**

Au cours de notre stage au niveau du complexe KAPACHIM nous avons constaté et identifié l'existence des risques majeurs liés aux produits chimiques utilisés et qui présenteront des dangers sur la santé des travailleurs, des biens et /ou à l'environnement. La raison pour laquelle une analyse des risques a été nécessaire dans le but de réduire et gérer les dommages associés à l'utilisation des produits chimiques dangereux.

De là nous avons procédé à l'analyse du risque chimique selon la méthode proposée APR et la méthode utilisée au sein de l'entreprise KAPACHIM le diagramme d'Ishikawa.

Par ces deux méthodes, nous pouvons réduire les risques et assurer la protection des employés, de l'environnement ainsi que des biens de l'entreprise.

## **Bibliographié :**

- [7] : Nichan Margossian, « Aide-mémoire Risque chimique 2eme édition », Dunod, Paris,2002 ,2007.
- [12] :Guy Gautret de la Moricière , « Le Risque chimique (Concepts , Méthodes ,Pratiques) »Dunod ,Paris, 2008.
- [16] : Alain Desroches, Alain Leroy, Frédérique Vallée, « La gestion des risques 3e édition », Lavoisier, Paris, 2015.
- [8] : Arrêté interministériel du 13 Safar 1437 correspondant au 25 novembre 2015 fixant la liste et la classification des matières et produits chimiques dangereux.
- [9] : Dr,LEBOUABI /Dr F.HADEF /Pr.M,HADDAR. « Tableau des maladies professionnels en Algerie », service iniversitaire de médecine du travail ‘Djamel Eddine Abed’ EPM de Rouiba-Alger.
- [24] : plane d’intervention interne de KAPACHIM (PII),oran, 2019.
- [4] : FAIDA Chahinez et BENAZZOUZ Fatima Zohra, « Evaluation du risque chimique dans un site Industriel », MÉMOIRE pour l’obtention du diplôme de Master, Institut de Maintenance et de Sécurité Industrielle, Oran, 2021.
- [5] : HOUACINE Tahar et DJALAB Abdelaziz, « Evaluation du risque chimique dans un chantier de forage Solon la méthode de INRS », Mémoire de Licence pour l’obtention d’une Licence Professionnelle, Université Kasdi Merbah Ouargla, 2016/2017.
- [25] : Sara BOUTICHE et Selma FLISSI, « L’évaluation des risques chimiques au sein de la SNVI-ROUIBA (CIR) par l’outil OPER@ », Mémoire en vue de l’obtention du diplôme de master, Université M’hamed Bougara- Boumerdes, 2016/2017.
- [10] : LOUMANI Amel, « Evaluation simplifiée du risque chimique au niveau du complexe CP1/Z », Projet professionnel de fin de formation pour l'obtention du diplôme d'ingénieur spécialisé, Ecole de Boumerdes , 2018 .
- [11] : BOUHADJAB Chahinez Nesrine et BOULAHIA Amel, « Evaluation des risques chimiques au niveau du Laboratoire GP2/Z », MEMOIRE Pour l’obtention du diplôme de Master, Université d’Oran 2, 2022.

[26] : BELAID OKBA et KADRI MOHAMMED LAKHDAR, « Application de la méthode AMDEC sur une machine clé en service », Mémoire de MASTER, UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA, 2020.

[18] : BERRAR ABDERRAOUF, « Gestion des risques par l'analyse préliminaire au sein de complexe GL1/K-Sonatrach -Wilaya de SKIKDA », MÉMOIRE présenté en vue de l'obtention du diplôme de MASTER, UNIVERSITÉ BADJI MOKHTAR- ANNABA, 2017

[17] : Mohamed-Habib MAZOUNI, « Pour une Meilleure Approche du Management des Risques », mémoire pour obtenir le doctorat, l'Institut National Polytechnique de Lorraine, France, 2008.

[25] : LOUCIF AMIR & BENABDESSELEM ABDENOUR, «contribution a l'augmentation du rendement mécanique par l'amélioration du système de commande de la bobineuse montée sur un moteur-réducteur électrique » Mémoire de Fin d'Etudes en vue de l'obtention du diplôme MASTER, Université Larbi Ben M'hidi Oum-El-Bouaghi , 2021 .

\_AIT AHMED Ourida, POLYCOPIÉ DE Cours d'hygiène, sécurité et d'environnement « HSE», Université des Sciences et de la Technologie d'Oran MB, 2017/2018.

[13] M.Keddar , Polycopié de cours risques chimiques ( LMD) étiquetage , Université d'Oran 2, 2019/2020.

[22] : PR, Zoubida LOUNIS , Polycopié de cours Nouvelles Approches des études de danger, Université d'Oran 2021/2022.

[21] : INERIS-DRA – 2006 – P46055- CL 47569 : 7 : Méthodes d'analyse des risques générés par une installation industrielle. Février 2023

[1] : Guide 51 ISO/CEI :1999, définition 3.2. Février 2023.

[15] : Guide 73 ISO/CEI : 2002, définition 3.3.2. Février 2023.

[2] : <https://www.iso.org>. Mars 2023.

[3] : [www.inrs.fr/risques/chimiques.html](http://www.inrs.fr/risques/chimiques.html). Avril 2023.

[26] : <https://fr.m.wikipedia.org/wiki>. Mai 2023.

[14] : <http://www.ikoswear.com/2019/02/07/fiche-donnee-securite-FDS-Simplifie/> Mai2023.

[19] : <https://www.scribbr.fr> Mai 2023.

## Référence bibliographique des figures et des tableaux :

[1] : uned.univ-nantes.fr

[2] : <https://www.joradp.dz/HAR/Index.htm>

[3] : Nichan Margossian, « Aide-mémoire Risque chimique 2eme édition », Dunod, Paris, 2002, 2007.

[4] : [www.inrs.fr/risques/chimiques.html](http://www.inrs.fr/risques/chimiques.html)

[5] : <https://reptox.cnesst.gouv.qc.ca/toxicologie/nations>

[6] : <https://www.fichier-pdf.fr>

[7] : M.Keddar , Polycopié de cours risques chimiques ( LMD) étiquetage , Université d'Oran 2, 2019/2020.

[8]: <https://reach-info.fr>

[9] : <https://ec.europa.eu>

[10] : BOUHADJAB Chahinez Nesrine et BOULAHIA Amel, « Evaluation des risques chimiques au niveau du Laboratoire GP2/Z », MEMOIRE Pour l'obtention du diplôme de Master, Université d'Oran 2, 2022.

[11] : Guy Gautret de la Moricière , « Le Risque chimique (Concepts , Méthodes ,Pratiques) »Dunod ,Paris, 2008.

[12] : BERRAR ABDERRAOUF, « Gestion des risques par l'analyse préliminaire au sein de complexe GL1/K-Sonatrach -Wilaya de SKIKDA », MÉMOIRE présenté en vue de l'obtention du diplôme de MASTER, UNIVERSITÉ BADJI MOKHTAR- ANNABA, 2017 .

[13] : Alain Desroches, Alain Leroy, Frédérique Vallée, « La gestion des risques 3e édition », Lavoisier, Paris, 2015.

[14] : INERIS-DRA – 2006 – P46055- CL 47569 : 7 : Méthodes d'analyse des risques générés par une installation industrielle.

[15] : <https://www.leblogdudirigeant.com>

[16] : Plan interne d'intervention (PII) de KAPACHIM



# ANNEXE

## Annexe A :

### Carte juridique et obligations réglementaires sur les produits chimiques

En matière des règles de sécurité applicables aux activités portant sur les matières et produits chimiques dangereux ainsi qu'aux récipients de gaz sous pression sont régis par les textes suivants :

• **Loi n° 83-03 du 5 février 1983 portant sur la protection de l'environnement**, suivie de la loi n° 01-19 du 12 décembre 2001 portant sur la gestion, le contrôle et l'élimination des déchets, et un nombre important de décrets ayant pour objet la mise en œuvre d'une politique nationale de protection de l'environnement tendant à :

- La protection, la restructuration et la valorisation des ressources naturelles.
- La prévention et la lutte contre toute forme de pollution et nuisance.
- L'amélioration du cadre et de la qualité de vie.

• **Loi n° 88-07 de 26 janvier 1988 relative à l'hygiène, à la sécurité et à la médecine du travail.**

- **Article 4.** La définition des catégories relatives aux substances, préparations ou produits dangereux est déterminée par arrêté du ministre chargé du travail et du ou des ministres concernés.

**Article 5.** Les emballages des substances, produits ou préparations dangereuses doivent être solides, étanches et appropriés.

- **Article 6.** Sans préjudice des dispositions législatives et réglementaires en vigueur, toutes les substances, produits ou préparations dangereuses doivent être étiquetés et marqués de manière à permettre leur identification et fournir les informations essentielles au sujet :

- De leur nom chimique
- De leur désignation ou de leur nom commercial
- De leur classification
- De leur symbole d'identification

- Des dangers qu'ils présentent

- Des conseils de prudence en matière de sécurité.

**-Article 7.** Les caractéristiques du marquage et de l'étiquetage, ainsi que les conditions auxquelles doivent satisfaire les récipients, sacs ou enveloppes contenant lesdites substances, produits ou préparations dangereuses seront définis par arrêté du ministre chargé du travail et du ou des ministres concernés.

**-Article 8.** Le stockage doit être entouré de précautions particulières destinées à préserver les travailleurs, les biens et l'environnement, des risques qui s'y rattachent selon les règles et les normes en la matière, conformément à la réglementation en vigueur.

- **Article 10.** — Une fiche de données de sécurité comportant les informations essentielles détaillées sur l'identification des substances, produits ou préparations dangereuses, leur fournisseur, leur classification, les dangers qu'ils présentent, les précautions de sécurité et les procédures d'urgence à prendre doit être fournie aux institutions et à l'organisme national compétent en matière d'hygiène et de sécurité, par les organismes employeurs à charge pour ces employeurs de l'établir par leurs soins ou de l'exiger de leurs fournisseurs.

- **Article 11.** Les quantités de substances, produits ou préparations dangereuses, utilisées pour les besoins de production sur les lieux de travail seront limitées aux quantités quotidiennement nécessaires.

• **Décret exécutif n°03-451 du 1er décembre 2003 définissant les règles de sécurité applicables aux activités portant sur les matières et produits chimiques dangereux ainsi que les récipients de gaz sous pression.**

**-Article 1er.** Le présent décret a pour objet de fixer les règles de sécurité applicables aux activités portant sur les matières et produits chimiques dangereux ainsi que les récipients de gaz sous pression, dénommés ci-après "matières et produits chimiques dangereux".

- **Article 4.** Nonobstant la réglementation en vigueur, l'exercice d'une activité professionnelle portant principalement sur les matières et produits chimiques dangereux est soumis à agrément préalable. Le bénéficiaire dudit agrément est désigné ci-après "opérateur".

• **Décret exécutif n°05-08 du 27 Dhou El Kaada 1425 correspondant au 8 janvier 2005 relatif aux prescriptions particulières applicables aux substances, produits ou préparations dangereuses en milieu de travail.**

- **Article 1er.** En application des dispositions de l'article 10 de la loi n 88-07 du 26 janvier 1988, susvisée, le présent décret a pour objet de définir les prescriptions particulières de sécurité applicables aux substances, produits ou préparations dangereuses fabriqués localement ou importés afin d'assurer aux travailleurs des conditions de prévention contre les risques professionnels en milieu de travail.

-**Article 2.** Les substances, produits ou préparations dangereuses sont des produits qui à l'occasion de leur fabrication, de leur manutention, de leur transport ou de leur emploi, peuvent former ou dégager des gaz, des vapeurs, des brouillards, des fumées, des poussières ou des fibres aux propriétés notamment corrosives, nocives, toxiques, inflammables ou explosibles susceptibles de porter atteinte à la santé des personnes ou de l'environnement en milieu de travail.

- **Décret exécutif** N° 03 451 du 01 décembre 2003.

- **Décret exécutif n° 07-207** du 30 juin 2007 réglementant l'usage des substances qui appauvrissent la couche d'ozone, de leurs mélanges et des produits qui en contiennent.

- **Décret exécutif n° 10-19** du 12 janvier 2010 modifiant et complétant le décret exécutif numéro 03-451 correspondant au 1er décembre 2003 définissant les règles de sécurité applicables aux activités portant sur les matières et produits chimiques dangereux ainsi qu'au récipients de gaz sous pression.


- Arrêté interministériel** du 13 Safar 1437 correspondant au 12 novembre 2015.

## Annexe B :



### Les fiche de donnée de sécurité des produits utilisés.

Les fiches de données de sécurité pour chaque produit ont environ 18 pages, nous ne mettrons donc que les pages à partir desquelles nous avons pris les informations.

#### - FDS de Soufre :



www.ozersoylar.com  
info@ozersoylar.com



**9. Physical and Chemical Properties:**

Physical Form	: Solid, Granular, Flake, Powder
Colour	: Bright Yellow
Odour	: Weak Characteristic / Sulphurous Odour
Stable PH	: Stable
Density	: (at 15 °C) 2,10 g/cm <sup>3</sup> ± 0,05 - ASTM D 1298 Method : (at 115 °C) 1,803 g/cm <sup>3</sup> ± 0,05 (liquid)
Bulk Density	: ~ 400 – 500 kg / m <sup>3</sup>
Melting Point	: 119 °C - ASTM D 127 Method
Boiling Point/Range	: 444,6 °C - ASTM D 86 Method
Flash Point	: 206 °C - ASTM D 93 Method
Autoignition Point	: 232 °C - ASTM D 2155 Method
Solubility in Water	: Almost insoluble in 20 °C

**10. Stability and Reactivity:**

CONDITIONS TO AVOID : Products of this type are stable and unlikely to react in a hazardous manner under normal conditions of use. This material is combustible.

MATERIALS TO AVOID : Avoid contact with strong oxidizing agents.

HAZARDOUS DECOMPOSITION PRODUCTS : Toxic fumes may be evolved on burning or exposure to heat.

**11. Toxicological information:**

EYES : Will cause irritation if material contacts eyes.

SKIN : No harmful effect for short time.

INGESTION : Unlikely to be swallowed in view of the high handling temperatures.

INHALATION : May cause irritation to eyes, nose and throat due to exposure to vapors, mists or fumes. May be harmful by inhalation if occurs exposure to vapor, mists or fumes resulting from thermal decomposition products. (Including SO<sub>2</sub>)

The product should be handled with the care usual when dealing with chemicals.

**12. Ecological information:**

Take all necessary precautions against accidental spillage into soil and water.

**13. Disposal Considerations:**

Dispose of via authorized person/licensed waste disposal contractor in accordance with local regulations.

**Özersoylar® Tarım Ürünleri Gıda Mad.San ve Tic. Ltd. Şti.**

<b>Istanbul</b> BUYAKA II FSM Mh.Poligon Cd.No:8c B blok Kat:16/96 34771 Tepesustu,Umraniye,Istanbul/TR Tel:0 216 336 4878 Faks:0 216 418 1804	<b>Kocaeli</b> Ankara – Istanbul Karayolu Üzeri – Kirazlıyalı Mevki Körfez / Kocaeli Tel/Faks:0 262 527 99 38	<b>Nevşehir</b> İbrahimpaşa Mah. Eski Sanayi meydanı No:2B Merkez Nevşehir Tel: 0 384 213 84 90 (Pbx) Faks: 0 384 212 24 38
---	---	--

[www.ozersoylar.com](http://www.ozersoylar.com) / [info@ozersoylar.com](mailto:info@ozersoylar.com)

- **FDS de LABSA :**

**13. DISPOSAL CONSIDERATIONS:**

Dispose of product in authorized places/methods in observance with current laws; it may be treated in a biological waste water treatment plant.

**14. TRANSPORT INFORMATION:**

UN Classification Number: 2586

Name of the delivering product: Aryl sulfonic acid,, liquid with not more than 5% free sulfuric acid.

**BY SEA (IMO/IMDG):**

Class: 8 Page: 8105 Packing group: III Label: 8

MARPOL Annex II : Cat C—Alkylbenzenesulponic acid MARPOL Annex III .....

EmS: 8-06 MFAG: table no 700

**BY ROAD (ADR):**

Class: 8 : 34°C Identification numbers on the plate: 80/2586 Packing group: III Label: 8

**BY RAIL (RID):**

Class: 8 : 34°C Identification numbers on the plate: 80/2586 Packing group: III Label: 8

**BY AIR (ICAO / IATA):**

Class: 8 Label: 8

**15. REGULATORY INFORMATION (Directive 67/548/EC and following amendments)**

**SYMBOLS OF HAZARD:**



**Corrosive**

**RISK PHRASES:**

R 22- Harmful if swallowed

R 34- Causes burns


**SAFETY ADVICES:**

S 26-In case of contact with eyes, rinse immediately with plenty of water and seek medical advice.

S 28- After contact with skin, wash immediately with plenty of water.

S 36/37/39-Wear suitable protective clothing. Gloves and eye/face protection

- FDS d'Acide laurique :

	<b>FICHE DE DONNEES DE SECURITE</b>	Page : 1
		Edition révisée n° : 4
		Date : 24 / 7 / 2013
		Remplace la fiche : 19 / 9 / 2011
<b>ACIDE LAURIQUE</b>		<b>ACIDE LAURIQUE</b>

**SECTION 1 Identification de la substance/du mélange et de la société/l'entreprise**

**1.1. Identificateur de produit**

Identification du produit : Cristaux. Paillettes. Poudre.  
 Ref. nr : REACH : 01-2119538184-40  
 Nom commercial : ACIDE LAURIQUE  
 Numéro CAS : No CAS : 143-07-7  
 Numéro EC : No CE : 205-582-1

**1.2. Utilisations identifiées pertinentes de la substance ou du mélange et utilisations déconseillées**

Usage : Industriel.

**1.3. Renseignements concernant le fournisseur de la fiche de données de sécurité**

Identification de la société : COMPTOIR FRANCAIS INTERCHIMIE  
 Z.A.C du Parc  
 13 rue Louis Blériot  
 FR- 77290 COMPANS  
 T: +33 (0)1 64 77 76 27  
 Nom et fonction de la personne responsable : Service Qualité : qualite@interchimie.fr

**1.4. Numéro d'appel d'urgence**

N° de téléphone en cas d'urgence : ORFILA +33 (0)1.45.42.59.59

**SECTION 2 Identification des dangers**

**2.1. Classification de la substance ou du mélange**

**Classification CE 67/548 ou CE 1999/45**

Classification : Xi; R41


**Code(s) des classes et catégories de danger, Règlement (CE) N° 1272/2008 (CLP)**

• Dangers pour la santé : Lésions oculaires graves - Catégorie 1 - Danger - (CLP : Eye Dam. 1) - H318

**2.2. Éléments d'étiquetage**

**Règlement d'Etiquetage CE 1272/2008 (CLP)**

• Pictogramme(s) de danger



• Pictogramme(s) de danger : SGH05

• Mention d'avertissement : Danger

• Mention de danger : H318 - Provoque des lésions oculaires graves.

• Conseils de prudence

**Prévention** : P280 - Porter des gants de protection/des vêtements de protection/un équipement de protection des yeux/un équipement de protection du visage.

**Intervention** : P305+P351+P338 - EN CAS DE CONTACT AVEC LES YEUX: rincer avec précaution à l'eau pendant plusieurs minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer.  
P310 - Appeler immédiatement un CENTRE ANTIPOISON ou un médecin.

**2.3. Autres dangers**

Autres dangers : Aucunes dans des conditions normales.

---

**COMPTOIR FRANCAIS INTERCHIMIE**  
 Z.A.C du Parc 13 rue Louis Blériot FR- 77290 COMPANS  
 T: +33 (0)1 64 77 76 27

En cas d'urgence : ORFILA +33 (0)1.45.42.59.59

- FDS de LAB :



## Safety Data Sheet

According to European Regulation (EC) 830/2015

Product name : **PETRELAB ® 550** Date of issue: 15/03/2016.  
Product code: 31314 Version: 6

### SECTION 2: Hazards identification

#### 2.1 Classification of the substance or mixture

Result Classification :  The product is classified as hazardous according to Regulation (EC) 1272/2008 as amended.

Classification according to Regulation (EC) No. 1272/2008 [CLP/GHS] :  Sp. Tox. 1, H304

See Section 16 for the full text of the H statements declared above.  
See Section 11 for more detailed information on health effects and symptoms.

#### 2.2 Label elements

Hazard pictograms :



Signal word : Danger

Hazard statements :  H304 May be fatal if swallowed and enters airways.

Precautionary statements

Prevention :  Not applicable.

Response :  P301 + P310 + P331 - IF SWALLOWED: Immediately call a POISON CENTER or physician. Do NOT induce vomiting.

Storage :  P405 - Store locked up.

Disposal :  P501 - Dispose of contents and container in accordance with all local, regional, national and international regulations.

Hazardous ingredients :  Benzene, C10-13-alkyl derivs.

Supplemental label elements : Not applicable.

Annex XVII - Restrictions on the manufacture, placing on the market and use of certain dangerous substances, mixtures and articles : Keep lamps filled with this liquid out of the reach of children.

#### Special packaging requirements

Containers to be fitted with child-resistant fastenings : Not applicable.

Tactile warning of danger : Not applicable.

#### 2.3 Other hazards

Substance meets the criteria for PBT according to Regulation (EC) No. 1907/2006, Annex XIII : No.  
 Not applicable. B: No. T: No.

Substance meets the criteria for vPvB according to Regulation (EC) No. 1907/2006, Annex XIII : No.  
 Not applicable. vB: No.

## Annexe C :

### Rapport d'enquête d'accident de travail.

Service Hygiène, sécurité et environnement		Oran le,	
Réf: 2 /SN/AAI/2020			
<b>RAPPORT D'ENQUÊTE D'ACCIDENT DE TRAVAIL</b>			
<b>Nature de l'accident :</b>			
<input type="checkbox"/> Dommages corporels	<input type="checkbox"/> Dommages matériels	<input type="checkbox"/> Atteinte à l'environnement	
<b>Identité de la victime (Accidenté)</b>			
Nom :	Prénom :	Age :	Qualification :
<b>Lieux de l'accident et date :</b>			
Date :	Heure :	Lieux/endroit :	
<b>Horaires de travail le jour de l'accident :</b>			
<input type="checkbox"/> Matin	<input type="checkbox"/> Soir	<input type="checkbox"/> Nuit	<input type="checkbox"/> Horaires supplémentaires
<b>Arrêt de travail</b>			
Date :	Durée de l'arrêt de travail :	Jours	
Prolongation :			
<b>Premiers soins</b>			
<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON	Date	Heure
<b>Siège des lésions</b>			
Œil	<input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> D	Jambe	<input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> D
Epaule	<input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> D	Genou	<input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> D
Bras	<input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> D	Chevilles	<input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> D
Coude	<input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> D	Pied	<input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> D
Poignet	<input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> D	Main	<input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> D
		Tête	<input type="checkbox"/>
		Dos	<input type="checkbox"/>
		Tronc	<input type="checkbox"/>
		Doigt	<input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> D
		Autre siège de lésion	<input type="checkbox"/>
<b>Nature des lésions</b>			
<input type="checkbox"/> Coupure	<input type="checkbox"/> Amputation	<input type="checkbox"/> Douleur	<input type="checkbox"/> Déchirure musculaire
<input type="checkbox"/> Ecorchure	<input type="checkbox"/> Entorse	<input type="checkbox"/> Hernie	<input type="checkbox"/> Manutention manuelle
<input type="checkbox"/> Brûlure	<input type="checkbox"/> Luxation	<input type="checkbox"/> Asphyxie	<input type="checkbox"/> Ejection de fluide
<input type="checkbox"/> Fracture	<input type="checkbox"/> Lombalgie	<input type="checkbox"/> Autres lésions	<input type="checkbox"/> Chute de hauteur
<input type="checkbox"/> Chute d'objet	<input type="checkbox"/> Transport	<input type="checkbox"/> Outil à main	<input type="checkbox"/> Chute de plein pied
<b>Équipement de protection individuelle portées</b>			
<input type="checkbox"/> Casque de sécurité	<input type="checkbox"/> Protection auditive	<input type="checkbox"/> Protection des yeux	
<input type="checkbox"/> Chaussure de sécurité	<input type="checkbox"/> Protection des mains	<input type="checkbox"/> Protection des voies respiratoires	
<input type="checkbox"/> Masque facial	<input type="checkbox"/> Tablier de soudure	<input type="checkbox"/> Tenue de travail	
<b>Témoins</b>			
Nom et Prénom :		Poste occupé :	
Nom et Prénom :		Poste occupé :	