



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

جامعة وهران 2 محمد بن أحمد
Université d'Oran 2 Mohamed Ben Ahmed
معهد الصيانة والأمن الصناعي
Institut de Maintenance et de Sécurité Industrielle
Département de sécurité industrielle et environnement

MÉMOIRE

Pour l'obtention du diplôme de Master

Filière : Hygiène et sécurité industrielle

Spécialité : Sécurité Industrielle et Environnement

Thème :

Les risques causés par les substances dangereuses sur la santé des travailleurs.

Présenté et soutenu par :

Yamani Mohammed Amin Et Reziga Mohamed

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom	Grade	Etablissement	Qualité
HEBBAR CHAFIKA	M.A.A	Université d'Oran 2	Président
TALBI ZAHERA	M.C.B	Université d'Oran 2	Examineur
BELOUFFA KHADIDJA	M.A.A	Université d'Oran 2	Encadreur

Année universitaire :2020/2021

Remerciements

Au Nom d'Allah, le Tout Miséricordieux, le Très Miséricordieux

A Dieu le tout puissant, qui éclaire le bon chemin de notre avenir, gloire à Dieu qui m'aide à tout moment, gloire à Dieu pour tous ces bienfaits.

Nous tenons en un premier lieu à exprimer notre plus profonde gratitude à Mme Belouffa Khadidja qui a nous encadré ,elle nous a accompagnés au quotidien dans la préparation de ce travail avec la plus grande assiduité ainsi qu'avec des qualités humaines remarquables et dont la présence au quotidien fut un atout majeur pour la réalisation de ce travail, tant d'un point de vue scientifique que moral.

Aussi, tenons à exprimer nos gratitude envers les membres du jury d'avoir accepté l'invitation pour contribuer à l'évaluation de ce mémoire, pour leur lecture attentive et approfondie de ce manuscrit, ainsi que pour leurs remarques et critiques constructives nécessaires.

Finalement, nous remercions tous ceux ou celles qui ont contribué de près ou de loin à l'accomplissement de ce travail.

Dédicace

Avec tout respect et amour Je dédie ce mémoire :

A mes très chers parents «Bouhadjadj Karima», «Otmane»

Ma source de tendresse, l'exemple du dévouement qui n'ont pas cessé de m'encourager, de prier pour moi et de me donner toutes les peines et les sacrifices, Pour me voir réussir dans la vie. Aucune dédicace ne serait être assez éloquente pour exprimer ce que vous méritez pour tous que vous n'avez pas cessé de me donner depuis ma naissance

Je vous dédie ce travail en témoignage de mon profond amour.

Je prie Dieu, le tout-puissant, de vous accorder la santé, la longue vie et le bonheur.

.A ma chère Sœur«Meriem Fadhila»

A mes amis avec qui j'ai partagé tant de moments de vie, heureux ou difficiles

Med Amin

Dédicace

Et en ce jour béni.

Louange à Dieu, par la grâce duquel les bonnes actions sont accomplies, louange à Dieu, aucun chemin n'est achevé, aucun effort n'est achevé, et aucun effort n'est achevé que par sa grâce.

Je dédie ce travail : à mon cher père, pour m'avoir soutenu moralement et matériellement jusqu'à ce qu'il décède et passe du côté de son Seigneur, alors que ce travail soit le vôtre, que Dieu vous fasse miséricorde et vous fasse entrer dans ses vastes jardins

A ma chère mère, je demande à Dieu Tout-Puissant de nous bénir avec elle et de la préserver, et Dieu peu importe combien je prie pour vous, cela ne vaut pas une seule supplication de votre part.

A mes frères "Ahmed, Abdul Razzaq" et mes chères sœurs.

A tous mes cheikhs, professeurs, amis et compagnons, sans oublier tous ceux que j'aime et respecte.

*Oh Dieu, bonne chance Oh Dieu bonne chance Oh Dieu
bonne chance*

Mohamed

An orange scroll graphic with rounded corners and a vertical strip on the left side, resembling a rolled-up document. The text is centered on the scroll.

Liste des Figures
Et
Liste des Tableaux

LISTE DES FIGURES

N°	FIGURE	TITRE	PAGE
Chapitre I : Les substances dangereuses			
01	Figure I.1	Les voies de pénétration	13
02	Figure I.2	Explosif	16
03	Figure I.3	Comburant	17
04	Figure I.4	Extrêmement inflammables	18
05	Figure I.5	Facilement inflammable	19
06	Figure I.6	Très toxique	19
07	Figure I.7	Toxique	20
08	Figure I.8	Nocif	20
09	Figure I.9	Corrosif	21
10	Figure I.10	Irritant	21
Chapitre II : Risque des substances sur la santé			
01	Figure II.1	Caractérisation du risque	26
02	Figure II.2	Conditions de survenance d'un dommage	28
03	Figure II.3	Stockage fixe souterrain	34
04	Figure II.4	Stockage fixe aérien	34
Chapitre III : Mesures de prévention et gestion des substances dangereuses			
01	Figure III.1	Lunette à branche et à casques latérales	46
02	Figure III.2	Ecran facial	46
03	Figure III.3	Semelle résistante	47
04	Figure III.4	Tige et semelle résistantes et imperméables aux produits chimiques	47
05	Figure III.5	Gants de protection	48
06	Figure III.6	Les appareils filtrants anti-aérosols/anti-gaz	49
07	Figure III.7	Les appareils isolants autonomes et non autonomes	50
08	Figure III.8	rince œil	52
09	Figure III.9	douches de sécurité	52
	Figure III.10	Exemple de l'étiquetage CLP	53
CHAPITRE IV : DESCRIPTION DE L'ENTREPRISE ADWAN CHEMICALS			
01	Figure IV.1	Présentation géographique des zones par domaine	56
02	Figure IV.2	ADWAN Chemicals Algeria	57
03	Figure IV.3	L'organigramme des principaux structurel	58
04	Figure IV.4	Usine de sable	59
05	Figure IV.5	Lavage et séchage du sable	60
06	Figure IV.6	Farine de silice	60
07	Figure IV.7	Unité de silicate de sodium	60
08	Figure IV.8	Usine de chlore	60
09	Figure IV.9	Sel brut	61
10	Figure IV.10	Les étapes de fabrication	61
11	Figure IV.11	laboratoire d'analyse de chlore et dérivées	63
12	Figure IV.12	laboratoire d'analyse de sable	63

CHAPITRE VI : ETUDE PRATIQUE DU RISQUE CHIMIQUE AU SEIN DE L'ENTREPRISE ADWAN CHEMICALS			
01	Figure VI.1	DOUCHE DE SECURITE ET LAVE YEUX ADWAN	91
02	Figure VI.2	Poste de chargement de chlore liquide	92

Lise des tableaux

N°	Tableau	TITRE	PAGE
CHAPITRE I : LES SUBSTANCES DANGEREUSES			
01	Tableau I.1	Caractéristiques physico-chimiques des produits chimiques	5
CHAPITRE II : RISQUES DES SUBSTANCES SUR LA SANTE			
02	Tableau II.1	Matrice de criticité	30
CHAPITRE III : MESURES DE PREVENTION ET GESTION DES SUBSTANCES DANGEREUSES			
03	Tableau III.1	Signalisation d'interdiction [9]	42
04	Tableau III.2	Signalisation de danger [9]	42
05	Tableau III.3	Signalisation d'obligation [9]	43
06	Tableau III.4	Signalisation de secours [9]	43
07	Tableau III.5	Signalisation de sécurité incendie [9]	44
08	Tableau III.6	Vêtements et Normes correspondantes [13]	47
09	Tableau III.7	Conduite à tenir face à un risque chimique [16]	51
CHAPITRE IV : DESCRIPTION DE L'ENTREPRISE ADWAN CHEMICALS			
01	Tableau IV.1	Inventaire des produits, risques associés, fréquence d'utilisation	64

An orange scroll graphic with rounded corners and a vertical strip on the left side, resembling a rolled-up document. The text is centered on the scroll.

LISTE DES ABREVIATIONS

LISTE DES ABREVIATIONS

SST	Santé et sécurité de travail
ACD	Agent chimique dangereux
CMR	cancérogènes, mutagènes, toxiques pour la reproduction
LEP	Les limites d'exposition professionnelle
FDS	Fiche de données de sécurité
VLEP	Les valeurs limites d'exposition professionnelle
EPI	Equipements protection individuelle
Phrase S	Phrase de sécurité
Phrase R	Phrase de risque
PME	Les petites et moyennes entreprises
LIE	Limite inférieure d'explosibilité
LES	Limite supérieure d'inflammabilité

An orange scroll graphic with a white border, featuring a vertical strip on the left side and a small tab on the right side. The word "Résumé" is written in white serif font in the center.

Résumé

RESUME

Nous traitons dans cette étude les risques causés par les substances dangereuses sur la santé des travailleurs. Cette étude est fragmentée principalement en des étapes dont la première étape comporte les généralités sur les substances, l'identification des produits chimiques, la classification des substances dangereuses et. L'étape suivante est consacrée à la détermination des principaux risques chimiques résultants de la manipulation, le stockage et le transport de ces substances, et leurs effets sur l'organisme humain, puis la fixation des aspects et de mesures de prévention. On a fini par une recommandation des aspects organisationnels dans laquelle on a présenté quelques conseils, nous avons également réalisé un questionnaire et élaborer des fiches de données de sécurité au sein de l'entreprise ADWAN-CHEMICALS qui nous ont accueilli pour un stage pratique.

Mots clés :

Danger, substances dangereuses, risque chimique, prévention des risques chimiques, exposition chimique.

الملخص

في هذه الدراسة، نتعامل مع المخاطر التي تسببها المواد الخطرة على صحة العمال. تنقسم هذه الدراسة بشكل أساسي إلى مراحل، تتضمن المرحلة الأولى منها معلومات عامة عن المواد، وتحديد المواد الكيميائية، وتصنيف المواد الخطرة. والخطوة التالية مخصصة لتحديد المخاطر الكيميائية الرئيسية الناتجة عن تداول هذه المواد وتخزينها ونقلها، وتأثيراتها على الكائن البشري، ثم تحديد الجوانب والتدابير الوقائية. بالتوصية بالجوانب التنظيمية التي قدمنا فيها بعض نصيحة، قمنا أيضًا بإجراء استجواب وطورنا أوراق بيانات السلامة داخل شركة ADWAN-CHEMICALS التي رحبت بنا للحصول على تدريب عملي.

الكلمات المفتاحية:

الخطر، المواد الخطرة، المخاطر الكيميائية، الوقاية من المخاطر الكيميائية، التعرض للمواد الكيميائية.

Abstract

In this study, we deal with the risks caused by hazardous substances on the health of workers. This study is broken down mainly into stages, the first stage of which includes general information on substances, identification of chemicals, classification of hazardous substances and. The next step is devoted to determining the main chemical risks resulting from the handling, storage and transport of these substances, and their effects on the human organism, then fixing aspects and preventive measures. by a recommendation of the organizational aspects in which we presented some advice, we also carried out a questioner and developed safety data sheets within the company ADWAN-CHEMICALS which welcomed us for a practical training.

Keywords:

Danger, hazardous substances, chemical risk, prevention of chemical risks, chemical exposure

A stylized orange scroll graphic with rounded corners and a vertical strip on the left side, resembling a rolled-up document. The word "SOMMAIRE" is centered on the scroll in white serif font.

SOMMAIRE

Introduction générale	1
CHAPITRE I : LES SUBSTANCES DANGEREUSES	3
I.INTRODUCTION	3
II. NOTION GENERAL SUR LES PRODUITS CHIMIQUES	4
II.1 UN PRODUIT CHIMIQUE	4
II.2 DOMAINES COUVERTS PAR LES PRODUITS CHIMIQUES	4
II.3 CARACTERISATION DES PRODUITS CHIMIQUES	5
II.3.1 Propriétés physico-chimiques des produits chimiques :	5
II.3.2 Propriétés toxicologiques des produits chimiques	11
II.3.2.1 Voies de pénétration des produits toxiques	12
III. GENERALITES ET DEFENITIONS	13
III.1 Définition d'une substance chimique	13
III.1.1 L'utilisation des substances	14
III.2 Définition d'une substance dangereuse	14
III.3 Définition d'un agent chimique	14
III.4 Définition d'un agent chimique dangereux	15
III.5 Catégories des substances dangereuses	15
IV. CLASSIFICATION DES SUBSTANCES DANGEREUSES	15
IV.1 Critères de classification	15
IV.1.1 Classification des substances a critères physiques	16
IV.1.1.1 Substances explosibles	16
IV.1.1.2 Substances comburantes	17
IV.1.1.3 Substances extrêmement inflammables	18
IV.1.1.4 Substances facilement inflammables	18
IV.1.1.5 Substances inflammables	19
IV.1.2 Classification des substances sur la base des effets sur la santé	19
IV.1.2.1 Substances très toxiques	19
IV.1.2.2 Substances toxiques	20
IV.1.2.3 Substances irritantes	21

IV.1.2.4 Substances sensibilisantes	22
IV.1.2.5 Substances cancérogènes	22
IV.1.2.6 Substances mutagènes	23
IV.1.2.7 Substances toxiques pour la reproduction	24
V. CONCLUSION	24
CHAPITRE II : RISQUES DES SUBSTANCES SUR LA SANTE	25
I INTRODUCTION	25
II Définition des concepts clés	25
II.1 Danger	25
II.2 Risque	25
II.3 Occurrence	26
II.4 Accident	26
II.5 Phénomène dangereux	27
II.6 Situation dangereuse	27
II.7 Dommage	27
II.8 Exposition	28
II.9 La sécurité	28
II.10 Risque professionnel	29
III. CLASSIFICATION DU RISQUE	29
III.1 Matrice de criticité	30
III.2 Risques maîtrisés	30
III.2.1 Risque négligeable	30
III.2.2 Risque acceptable	31
IV. LE RISQUE CHIMIQUE	31
IV.1 CLASSIFICATION DU RISQUE CHIMIQUE	32
IV.1.1 Les risques liés à la manipulation des produits chimiques	32
IV.1.1.1 Le risque incendie/explosion	32
IV.1.1.2 Risque de brûlures chimiques	33
IV.1.1.3 Risque d'intoxication ou de cancer	33
IV.1.1.4 Risque de projection	33

IV.1.2 Les risques liés au transport des produits chimiques	33
IV.1.3 Les risques liés au stockage des produits chimiques	34
IV.1.3.1 Stockage en réservoirs fixes	34
IV.1.3.2 Stockage en réservoirs mobiles	35
IV.2 Principaux Paramètres Agissant Sur Les Risques Chimiques	36
IV.2.1 Nature chimique des produits mis en cause	36
IV.2.2 État physique	36
IV.2.3 Température	37
IV.2.4 Quantités absorbées	37
V. CONCLUSION	37
CHAPITRE III : MESURES DE PREVENTION ET GESTION DES	38
SUBSTANCES DANGEREUSES	
I. INTRODUCTION	38
II PRINCIPES GENERAUX DE LA PREVENTION	38
II.1 Définition de La prévention	38
II.2 Objectifs de la prévention des risques	38
II.3 LES ACTIONS DE PREVENTION	39
II.4 LES MESURES DE PREVENTION	39
II.4.1 Mesures de prévention technique	40
II.4.1.1 Les mesures de prévention collective	40
II.4.1.1.A Remplacement d'une substance dangereuse par un produit équivalent sur le plan technique, mais moins dangereux	40
II.4.1.1.B Mise en place de moyens efficaces de ventilation	41
II.4.1.1.C Respect des valeurs limites fixées	41
II.4.1.1.D Signalisation de sécurité	42
II.4.1.2 Les mesures de prévention individuelle	45
II.4.1.2.A LES EQUIPEMENTS DE PROTECTION INDIVIDUELLE	45
II.4.2 Mesures de prévention médicale	50
II.4.3 Mesures d'hygiène	50
II.4.4 Mesures d'urgence	51
II.4.4.1 les conduites à tenir en cas d'accidents	51

II.4.4.2 les systèmes d'alarme	51
II.4.4.3 les équipements de premiers secours	51
II.4.5 Mesures de prévention par les sources d'information	52
II.4.5.1 L'étiquetage	52
II.4.5.2 La fiche de donnée de sécurité (FDS)	54
II.4.5.3 La fiche toxicologique	55
III. Conclusion	55
CHAPITRE IV : DESCRIPTION DE L'ENTREPRISE ADWAN CHEMICALS	56
I. PRESENTATION DE L'ENTREPRISE	56
I.1 Situation géographique	56
I.2 PLAN DE MASSE	56
I.3 Historique	57
I.4 Organisation	57
I.5 Les activités de l'établissement	59
I.5.1 Usine de sable	59
I.5.2 Usine de chlore et dérivés	60
I.6 Laboratoire de contrôle qualité	62
II LES RISQUES PRESENTS DANS L'ENTREPRISE ADWAN	63
II.1 Liste des produits chimiques utilisés dans l'unité de production	64
CHAPITRE V : ELABORATION DES FICHES DE DONNEES DE SECURITE AU SEIN DE L'ENTREPRISE ADWAN CHEMICALS	65
1-FDS ADWAN Sodium Hypochlorite	65
2-FDS ADWAN Sodium Ferrique chlorite	71
3-FDS ADWAN Sodium Hydroxide	77
CHAPITRE VI : ETUDE PRATIQUE DU RISQUE CHIMIQUE AU SEIN DE L'ENTREPRISE ADWAN CHEMICALS	84
I. ANALYSE ET RESOLUTION DES PROBLEMES PAR LA METHODE QQOQCP :	84
I.1 Réalisation de la méthode au sein de l'entreprise ADWAN :	84
I.1.1 Définition de la problématique :	84

I.1.2 Usage général des produits chimiques :	85
I.1.3 Produits inflammables :	86
I.1.4 Déchets dangereux :	86
I.1.5 Conformité au SIMDUT	87
I.1.6 Armoires d'entreposage :	87
I.1.7 Lave-yeux ou lave-visage	88
I.1.8 Douche :	88
I.1.9 Conditions générales : douche et lave-yeux	89
I.1.10 ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION INDIVIDUEL :	89
I.2 Recommandations :	91
I.3 Consignes générales de sécurité :	92
I.4 Risques prévisibles et mesures de prévention :	92
CONCLUSION GENERALE :	94

An orange scroll graphic with rounded corners and a vertical strip on the left side, resembling a rolled-up document. The text is centered on the scroll.

CHAPITRE I : LES SUBSTANCES DANGEREUSES

Introduction générale :

Tout ce qu'on trouve dans le monde physique qui nous entoure est fait de produits chimiques. Le sol sur lequel nous marchons, l'air que nous respirons, la nourriture que nous mangeons, les voitures que nous conduisons et les maisons dans lesquelles nous vivons sont tous faits de divers produits chimiques. Les organismes vivants tels les plantes, les animaux et les êtres humains sont également faits de produits chimiques.

Les produits chimiques font partie intégrante de notre vie quotidienne. Leurs applications apportent chaque jour des solutions à de nombreux problèmes, participent à la recherche de nouveaux médicaments, développent de nouveaux matériaux, analysent la qualité des produits, surveillent le fonctionnement des installations de production, ... On peut dire que l'utilisation de ces produits s'est développée et il touche désormais la quasi-totalité des départements d'activité.

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.

En effet, de nombreux accidents et catastrophes industriels graves et dont les produits chimiques sont à l'origine ont eu lieu depuis le début de l'industrialisation. Face à cette situation, les pouvoirs publics ont instaurés une législation plus contraignante en matière de la sécurité des produits chimiques et des procédés industriels.

C'est pourquoi une étude de la sécurité des produits chimiques et des processus industriels est nécessaire afin de minimiser au maximum les risques pour l'homme, les biens et l'environnement.

Notre objectif est d'identifier les risques chimiques et prendre les mesures nécessaires lors de la manipulation, le stockage, le transport des matières dangereuses, afin de fournir un cadre de travail sécurisé, de fournir les l'équipement nécessaire à la réalisation d'une tâche sans que la sante de l'employé soit un impacté.

Alors:

- **Qu'est-ce qu'une substance dangereuse ?**
- **Quel sont ses effets sur la santé des travailleurs?**
- **Et comment les prévenir?**

Et donc notre mémoire s'inscrit dans ce contexte et suggère de traiter ce sujet comme suit : Le chapitre I est réservé, dans un premier temps, aux principales caractéristiques des produits chimiques (physico-chimiques et toxicologiques) Dans un second temps, ce chapitre aborde la classification des substances dangereuses

Dans le deuxième chapitre, on s'intéresse en premier lieu sur les risques et sa classification, et en deuxième on se base sur risque chimique, sa classification lors de la manipulation, stockage, transport, des substances dangereuses.

Dans le troisième chapitre, on s'intéresse en premier lieu aux aspects importants de la sécurité préventive des produits chimiques et leur utilisation ainsi qu'aux principales sources d'information sur les produits chimiques y compris l'étiquetage, les fiches de données de sécurité et les fiches toxicologiques.

Dans la partie pratique, en premier lieu on a identifié les risques omniprésents dans l'entreprise ADWAN CHEMICALS puis on a établi des fiches de données de sécurité de produits utilisés par l'entreprise et finalement on a utilisé la METHODE QQQQCP en interrogeant les responsables HSE et interprétons les résultats.

An orange scroll graphic with a dark orange border and rounded corners. The scroll is partially unrolled, with the top and bottom edges curving upwards. The text is centered on the scroll.

CHAPITRE I : LES SUBSTANCES DANGEREUSES

I. INTRODUCTION :

L'utilisation des produits chimiques, largement répandue dans la plupart des domaines de notre vie, impose le respect de strictes précautions pour éviter des accidents dont la gravité peut être très importante ; le premier réflexe de tout utilisateur pour la première fois d'un produit (plus particulièrement de nature chimique) est de s'informer sur celui-ci pour en connaître les risques afin de ne faire courir aucun danger à d'autres membres de son entourage et à lui-même.

- Les renseignements sont obtenus principalement par [1] :

- Interprétation de l'étiquetage des flacons (normalisation des pictogrammes et des mesures de sécurité à prendre) et des fiches de données de sécurité transmises par le fournisseur ;
- Consultation des catalogues édités par les fournisseurs en vérifiant par recoupement l'exactitude des informations ; étude des documents spécialisés en sécurité (fiches toxicologiques, réactions chimiques dangereuses, liste des cancérogènes, etc. ...) ;

D'une manière générale, les problèmes de sécurité posés par les produits chimiques se situent au niveau de l'emploi, de l'élimination, du stockage et de transport. Ils sont liés à leur nature dangereuse [2] :

- Inflammabilité ;
- Instabilité : explosion inhérente au produit, ou consécutive à un apport d'énergie (choc, chaleur...), ou suite à une réaction (groupements explosophores présents sur la molécule) ;
- Agressivité : irritation, asphyxie, troubles nerveux, digestifs et hépatorénaux, effets génotoxiques.

Le présent chapitre a pour objectif de faire le point sur les produits chimiques d'une manière générale. En d'autres termes, ce chapitre se propose de rappeler les notions de base associées aux produits chimiques et les dangers qu'ils présentent.

II. NOTION GENERAL SUR LES PRODUITS CHIMIQUES :

II.1 UN PRODUIT CHIMIQUE :

L'expression produits chimiques s'applique aux éléments et composés chimiques et à leurs mélanges, qu'ils soient naturels ou synthétiques.

Les produits chimiques se répartissent en substances et en préparations [3] :

- Les substances : sont des éléments chimiques et leurs composés à l'état naturel ou tels qu'obtenus par tout procédé de production, contenant tout additif nécessaire pour préserver la stabilité du produit et toute impureté dérivant du procédé, à l'exclusion de tout solvant qui peut être séparé sans affecter la stabilité de la substance ni modifier sa composition. Une substance peut être très bien définie sur le plan chimique (par exemple l'acétone) ou être un mélange complexe de composants de composition variable (par exemple les distillats aromatiques). Pour certaines substances complexes, des composants individuels sont parfois identifiés.
- Les préparations : sont des mélanges ou solutions composés de deux substances ou plus.

II.2 DOMAINES COUVERTS PAR LES PRODUITS CHIMIQUES :

Traditionnellement, les domaines couverts par l'utilisation des produits chimiques sont [4]: les produits de base de la chimie légère (produits sodiques, chlorés, ... etc.), les dérivés de base de la chimie lourde (produits de transformation des substances agricoles, polymères), les peintures et résines, les colorants et encres et enfin les tensioactifs et détergents.

Un vaste programme national de développement et de recherche a été lancé par le Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche Scientifique (MERS) en 1996 et qui a pour objectif de faire le point sur l'utilisation des produits chimiques, les problèmes rencontrés par nos industriels et les solutions envisageables [5].

Le tableau de l'annexe 1 résume les grands thèmes et axes de ce programme.

II.3 CARACTERISATION DES PRODUITS CHIMIQUES :

II.3.1 Propriétés physico-chimiques des produits chimiques :

Cette partie décrit les caractéristiques physico-chimiques d'un produit en fonction des connaissances scientifiques actuelles [6]. Pour ne pas encombrer cette section, nous avons jugé utile de regrouper ces propriétés dans le tableau I.1.

Tableau I.1: Caractéristiques physico-chimiques des produits chimiques

Propriétés physico-chimiques	Définition	Exemple
1-Formule moléculaire	Les substances pures sont les seules à avoir une formule moléculaire définie. Celle-ci exprime par leurs symboles les éléments formant une substance.	Benzène : C ₆ H ₆
2-Masse moléculaire	C'est la masse en grammes d'une quantité fixe de molécules d'un produit chimique. Celle-ci s'applique uniquement à une substance chimique pure.	Benzène : 78 g
3- État physique	Indique la forme sous laquelle le produit se présente à la température ambiante (20° C). Cette forme peut être de nature gazeuse, liquide ou solide.	Solide : chaux Liquide : eau Gazeux : oxygène
4- Apparence ou caractéristiques	Précise l'état physique ou l'aspect d'un produit. Si le produit est solide, il peut être cristallin, granuleux, poudreux, ..., S'il est liquide, il peut être visqueux, gélatineux, huileux, etc....	

5- Couleur et odeur	Ce sont des caractéristiques physiques du produit. Un produit peut avoir une couleur caractéristique ou être incolore ; il peut avoir une odeur perceptible ou être inodore.	Couleur grise : Sulfate cuivreux. Incolore : chlorure de sodium. Odeur aromatique : toluène
6-Limite de détection olfactive	C'est la concentration minimale de substance dans l'air susceptible d'être détectée par l'odorat humain. Elle est habituellement exprimée en partie par million (ppm).	L'ammoniac peut être détecté à 5 ppm
7- Densité et poids spécifiques	La densité représente le poids d'un produit par unité de volume. Elle est exprimée en gramme par millilitre (g/ml) à 20° C. Le poids spécifique exprime combien de fois le produit est plus lourd que l'eau. Si la valeur du poids spécifique d'un produit est inférieure à 1, le produit flottera. Par contre, si cette valeur est supérieure à 1, le produit coulera. Ces renseignements sont utiles pour prévoir le comportement d'un produit en cas de fuite ou d'accident	Le toluène est peu soluble dans l'eau et a un poids spécifique de 0,866. Cette valeur est inférieure à 1, donc il flottera sur l'eau.
8- Point de congélation	Température à laquelle le produit passe de l'état liquide à l'état solide sous une pression atmosphérique normale	L'eau cristallise 0° C

	(760 mm de Hg). Le point de congélation d'une substance pure est le même que le point de fusion	
9- Point de fusion	Température à laquelle le produit passe de l'état solide à l'état liquide sous une pression atmosphérique normale (760 mm de Hg).	La glace fond à 0° C.
10- Point d'ébullition	Température à laquelle le produit passe de l'état liquide à l'état gazeux sous une pression atmosphérique normale (760 mm de Hg).	L'eau bout à 100° C
11- Tension de vapeur	Elle s'exprime en millimètre de mercure (mm de Hg) et se calcule à 20° C sous une pression atmosphérique normale (760 mm de Hg). Une tension de vapeur supérieure à 760 mm Hg indique un produit à l'état gazeux. Plus un produit a une tension de vapeur élevée, plus il a tendance à s'évaporer.	L'eau a une tension de vapeur de 17,5 mm de Hg et l'éther di éthylique, de 439,8 mm de Hg. Donc, l'éther di éthylique s'évapore plus vite que l'eau.
12- Densité de vapeur	Cette donnée indique le nombre de fois les vapeurs d'un produit sont plus lourdes ou plus légères que l'air. Cette mesure est prise au point d'ébullition. Si la densité de vapeur est supérieure à 1, les vapeurs d'un produit auront tendance à se maintenir près du plancher.	Le toluène a une densité de vapeur de 3,18. Donc à son point d'ébullition, ses vapeurs auront une forte tendance à

		<p>rester au niveau du plancher.</p> <p>L'alcool méthylique a une densité de vapeur de 1,1.</p> <p>Donc, à son point d'ébullition, ses vapeurs se mélangeront facilement avec l'air puisque sa densité de vapeur est près de 1.</p>
13- Taux d'évaporation	Le taux d'évaporation exprime le nombre de fois qu'un produit à (volume égal) prend plus de temps à s'évaporer par rapport à un autre qui sert de référence (l'éther di éthylique par exemple).	Le taux d'évaporation varie en fonction de la nature du produit et de la température.
15-Limites inférieure et supérieure d'inflammabilité ou d'explosivité (LIE, LES)	Concentrations minimale et maximale d'un produit dans l'air entre lesquelles peut se former un mélange inflammable ou explosif en présence d'une source d'ignition. Ces concentrations sont exprimées en pourcentage de volume dans l'air.	L'éthylène a une LIE de 2,1% et une LSE de 36%.
16-Température d'auto ignition	Température la plus basse à laquelle commence la combustion spontanée d'un produit en l'absence de toute flamme ou étincelle. Plus la	La térébenthine a une température

	température d'auto ignition est près de la température ambiante, plus le risque d'incendie est grand.	d'auto ignition de 253° C
17- Coefficient de partage eau / huile	<p>C'est le rapport de distribution d'un produit entre l'huile et l'eau lorsqu'elles sont mises en contact. Une valeur inférieure à 1 indique une meilleure solubilité du produit dans les huiles et les graisses. Le produit est donc susceptible d'être absorbé par la peau. Une valeur supérieure à 1 indique une meilleure solubilité dans l'eau.</p> <p>Ce produit pourrait donc être absorbé par les muqueuses.</p> <p>Ce renseignement peut être utile au moment d'évaluer les premiers secours et faciliter le choix de l'équipement de protection.</p>	
18- pH	<p>Le pH est exprimé par une valeur numérique indiquant si une solution est acide ou basique. L'eau est neutre et a un pH de 7. Les acides ont un pH inférieur à 7. Plus la valeur est basse, plus l'acide est puissant. Les bases ont un pH supérieur à 7. Plus la valeur est élevée, plus la base est forte.</p>	<p>Vinaigre (acide) : pH = 2,1</p> <p>Ammoniaque 27-30% (base) : pH = 12,3.</p>
19- Solubilité dans l'eau à saturation	Quantité maximale de produit qu'il est possible de dissoudre dans l'eau. Cette donnée s'exprime en gramme par litre, à une température de 20° C.	

20- Granulométrie	<p>Exprimée en microns, cette valeur indique la grosseur des particules formant une poudre. Les particules de moins de 10 microns sont susceptibles de pénétrer profondément dans les voies respiratoires et de s'y déposer. Les particules légèrement plus grosses vont se déposer dans l'arbre respiratoire supérieur et, bien qu'elles soient généralement expulsées, elles peuvent se dissoudre et être absorbées par l'organisme. Ainsi, par la connaissance de la grosseur des particules, il sera possible de déduire les moyens de correction à adopter à la source (ex. ventilation).</p>	
21- Stabilité	<p>Cette information indique si le produit est stable et, s'il y a lieu, signale les conditions de l'instabilité.</p>	<p>L'hypochlorite de sodium émet des fumées toxiques de chlore lorsqu'on le chauffe.</p>
22- Incompatibilité	<p>Cette information indique si un produit ne doit pas être mis en contact avec certaines substances en précisant lesquelles, s'il y a lieu.</p>	<p>L'hypochlorite de sodium (eau de javel) est incompatible avec les acides forts. Leur contact, il libère des vapeurs toxiques de chlore.</p>

23- Réactivité	Elle permet de prévoir si un produit est susceptible de réagir violemment ou de façon dangereuse dans des conditions normales d'utilisation	L'acide picrique peut exploser sous un choc.
24- Produits de décomposition	Énumère les substances susceptibles de se former lors de la décomposition d'un produit. La décomposition peut être le résultat d'une réaction se produisant à la température de la pièce, d'une exposition à la lumière, de l'effet de la chaleur sur le produit, etc.	Ammoniac : décomposition thermique (début de décomposition 450° C à 500° C) en émettant de l'azote et de l'hydrogène.
25- Polymérisation	Cette information indique si le produit peut se transformer en polymère (union de plusieurs molécules) et dans quelles conditions la transformation s'opère. La chaleur dégagée et/ou l'expansion du volume provoquée par la réaction de polymérisation pourraient occasionner l'éclatement du contenant et le déversement du produit résiduel (non polymérisé). Le contrôle des conditions de polymérisation permet d'éviter ces accidents.	L'exposition à la lumière ou le contact avec des acides ou des bases fortes peut provoquer la polymérisation de l'acroléine.

II.3.2 Propriétés toxicologiques des produits chimiques ;

L'autre propriété importante des produits chimiques est leur caractère toxicologique [8]. Cette caractéristique fera l'objet de cette section.

II.3.2.1 Voies de pénétration des produits toxiques :

Pour qu'un produit chimique nuise à la santé d'une personne, il doit d'abord entrer en contact avec l'organisme ou y être introduit, et il doit causer un effet biologique sur cet organisme. Il existe trois voies principales par lesquelles un produit chimique peut pénétrer l'organisme [9].

A. Voie pulmonaire :

En milieu industriel, l'inhalation est la voie d'exposition la plus importante. Le toxique entre en contact avec le système respiratoire sous forme de gaz (CO, NO₂...) ou d'aérosol solide ou liquide et il est alors transporté aux autres organes par la circulation sanguine, le sang n'étant séparé de l'air que par la fine paroi des alvéoles pulmonaires. S'il est aisé de déterminer la concentration du toxique dans l'air, la quantité absorbée est souvent loin d'être connue ; elle dépend de la concentration du toxique dans l'air, du volume d'air inhalé par minute, de la durée d'exposition, mais aussi de facteurs susceptibles de modifier la respiration.

B. Voie percutanée :

La peau peut entrer en contact avec de nombreux toxiques industriels entraînant un effet soit local (irritation, nécrose...), soit général si le toxique est absorbé par la peau ; celle-ci oppose à l'environnement une barrière lipidique relativement efficace, cependant

C. Voie orale (ingestion) :

Ce mode de pénétration est rare en milieu professionnelle sauf s'il se produit accidentellement et pour autant que les principes élémentaires de l'hygiène du travail soient appliqués, l'exposition par ingestion est imputable à la pollution des mains des aliments, des boissons, des cigarettes, etc... [8].

Les acides sont absorbés au niveau de l'estomac (pH acide) tandis que les bases sont absorbées au niveau du duodénum (pH basique). Les substances corrosives génèrent des brûlures du tube digestif. De plus, acides et bases peuvent passer dans le sang et atteindre certains organes (attaque du foie par les bases).



Figure I.1 Les voies de pénétration

III. GENERALITES ET DEFENITIONS :

Les produits chimiques se répartissent en substances et en préparations .

III.1 Définition d'une substance chimique :

Selon l'INRS [7] les substances sont des éléments chimiques et leurs composés à l'état naturel ou tels qu'obtenus par tout procédé de production, contenant tout additif nécessaire pour préserver la stabilité du produit et toute impureté dérivant du procédé, à l'exclusion de tout solvant qui peut être séparé sans affecter la stabilité de la substance ni modifier sa composition. Une substance peut être très bien définie sur le plan chimique (par exemple l'acétone) ou être un mélange complexe de composants de composition variable (par exemple les distillats aromatiques). Pour certaines substances complexes, des composants individuels sont parfois identifiés.

Le terme « substance » peut couvrir :

- Des gaz ;
- Des vapeurs ;

- Des poussières ;
- Des micro-organismes ;
- Des liquides ;
- Des solides ;
- Des fumées ;
- Des brouillards.

Exemples : acétone, chlorure de sodium, alcool, éthylique, plomb.

III.1.1 L'utilisation des substances :

Les substances sont Indispensables, ils sont utilisés dans toutes les industries :

D'après l'enquête ESENER-2, parmi les secteurs dans lesquels les entreprises ont signalé une présence particulièrement importante de substances dangereuses, on compte les suivants [10] :

- Agriculture, sylviculture et pêche 62 %
- Industrie manufacturière 52 %
- Construction, gestion des déchets, distribution d'eau et fourniture d'électricité 51%

III.2 Définition d'une substance dangereuse :

Une substance dangereuse sur le lieu de travail désigne toute substance, sous forme gazeuse, liquide ou solide, y compris les aérosols, les fumées et les vapeurs, qui présente un risque pour la santé ou la sécurité des travailleurs [12]. Sont considérés comme substances dangereuses les produits chimiques de synthèse, les substances générées durant un procédé, comme les gaz d'échappement des moteurs diesel ou la poussière de silice, et les substances d'origine naturelle, comme le pétrole brut ou la poussière de farine, utilisées dans les procédés de travail.

III.3 Définition d'un agent chimique :

Les termes « agent chimique » [11] désignent tout élément ou composé chimique, seul ou mélangé, tel qu'il se présente à l'état naturel ou tel qu'il est produit, utilisé ou libéré, notamment sous forme de déchet, par toute activité professionnelle, qu'il soit ou non produit intentionnellement et qu'il soit ou non mis sur le marché.

III.4 Définition d'un agent chimique dangereux :

Les termes « agent chimique dangereux » désignent : tout agent chimique qui remplit les conditions pour être classifié comme dangereux dans l'une des classes de dangers physiques et/ou de dangers pour la santé énoncées dans le règlement (CE) no1272/2008 [13], que cet agent chimique soit ou non classé au titre dudit règlement.

III.5 Catégories des substances dangereuses :

Les substances sont considérées comme "dangereuses" au sens de la présente section : les substances et préparations correspondant aux catégories suivantes [14] :

- ❖ Toxiques,
- ❖ Très toxiques,
- ❖ Corrosives,
- ❖ Nocives,
- ❖ Irritantes,
- ❖ Comburantes,
- ❖ Spontanément inflammables,
- ❖ Inflammables,
- ❖ Explosibles,
- ❖ Cancérogènes,
- ❖ Nuisibles pour l'environnement,
- ❖ Dangereuses en présence d'humidité,
- ❖ Radioactives.

IV. CLASSIFICATION DES SUBSTANCES DANGEREUSES :

La classification réglementaire permet d'identifier les dangers que peuvent présenter les produits chimiques du fait de leurs propriétés physico-chimiques, de leurs effets sur la santé et sur l'environnement.

IV.1 Critères de classification :

Des critères de classification, c'est-à-dire les règles qui permettent de définir l'appartenance d'un produit chimique à une classe de danger et à une catégorie de danger au sein de cette classe, sont définis dans le règlement CLP. Ces critères peuvent être différents de ceux établis par le système préexistant.

Ces changements fondamentaux permettent de comprendre qu'il n'est pas possible de faire des correspondances directes et systématiques entre le système réglementaire préexistant et le système CLP[15].

IV.1.1 Classification des substances a critères physiques :

IV.1.1.1 Substances explosibles :

Par matière explosible, on entend une substance ou un mélange de substances solides ou liquides qui est en soi susceptible, par réaction chimique, de dégager des gaz à une température, une pression et une vitesse telle qu'il en résulte des dégâts dans la zone environnante. Les matières pyrotechniques sont incluses dans cette définition même si elles ne dégagent pas de gaz.

Une substance ou un mélange de substances destinées à produire un effet calorifique, lumineux, sonore, gazeux ou fumigène, ou une combinaison de ces effets à la suite de réactions chimiques exothermiques auto-entretenues non détonantes.

Par objet explosible, on entend un objet contenant une ou plusieurs matières explosibles.

- La classe des matières et objets explosibles comprend :
 - a. Les matières explosibles ;
 - b. Les objets explosibles, à l'exception des engins contenant des matières explosibles en quantité ou d'une nature telle que leur allumage ou leur amorçage involontaire ou accidentel ne cause aucun effet de projection, incendiaire, fumigène ou calorifique ou sonore intense extérieur à l'engin
 - c. Les matières et objets non mentionnés sous a. et b. ci-dessus qui sont fabriqués pour produire un effet pratique explosible ou pyrotechnique.
- Les substances seront classées comme explosibles et caractérisées par le symbole « E » et par l'indication de danger « explosif ».



E - Explosif



Figure I.2 EXPLOSIF

IV.1.1.2 Substances comburantes :

La réglementation [16] définit comme comburantes des substances et préparations qui, au contact d'autres, notamment des substances inflammables, présentent une réaction fortement exothermique.

Sous le vocable usuel, les comburants sont des matières riches en oxygène qui ont la propriété d'entretenir la combustion et, par conséquent, d'attiser les incendies.

Habituellement, c'est l'oxygène de l'air qui sert de comburant mais d'autres substances chimiques peuvent aussi jouer le rôle de comburant comme les chlorates et les permanganates qui s'ils subissent accidentellement un frottement, peuvent enflammer des matières organiques tels les copeaux de bois ou la paille.

Certains acides forts (exemple : acide sulfurique, acide nitrique, ...) peuvent aussi déclencher l'inflammation de matières organiques.

Les substances seront classées comme comburante et caractérisées par le symbole « O » et par l'indication de danger « comburant ».



Figure I.3 Comburant

Par gaz comburant [17], on entend tout gaz capable, généralement en fournissant de l'oxygène, de provoquer ou de favoriser la combustion d'autres matières plus que l'air seul ne pourrait le faire.

Par liquide comburant, on entend un liquide qui, sans être nécessairement combustible en lui-même, peut, en général en cédant de l'oxygène, provoquer ou favoriser la combustion d'autres matières.

Par matière solide comburante, on entend une substance ou un mélange solide qui sans être nécessairement combustible en soi-même peut, en général en cédant de l'oxygène, provoquer ou favoriser la combustion d'autres matières :

- i. Oxygène.
- ii. L'eau oxygène.
- iii. Acide Nitrique.

IV.1.1.3 Substances extrêmement inflammables :

Sont considérées comme extrêmement inflammables, les substances ou les préparations dont le point d'éclair est inférieur à 0 C°.

- Les substances et préparations seront classées comme extrêmement inflammables et caractérisées par le symbole « F+ » et par l'indication de danger « extrêmement inflammable ».



Figure I.4 extrêmement inflammables

IV.1.1.4 Substances facilement inflammables :

Sont considérées comme inflammables, les substances ou les préparations dont le point d'éclair est compris entre 0 et 21°C ; [18]

Sont des matières dangereuses avec des propriétés d'inflammabilité facile peuvent être :

- des matières liquides ou préparations qui peuvent prendre feu facilement par effet bref d'une source d'ignition

.Les matières liquides dégagent des vapeurs inflammables pouvant former des mélanges explosibles avec l'air, en particulier dans une pièce fermée. Si de telles vapeurs s'enflamment, il peut se produire un retour de flamme avec des récipients laissant s'échapper par fuite des liquides inflammables. L'inhalation des vapeurs peut être nocive pour la santé.

Les substances et préparations seront classées comme facilement inflammables et caractérisées par le symbole « F » et par l'indication de danger « facilement inflammable ».



Figure I.2 facilement inflammable

IV.1.1.5 Substances inflammables :

Toutefois, en pratique, il a été démontré que les préparations ayant un point d'éclair supérieur ou égal à 21 °C et inférieur ou égal à 55 °C n'ont pas besoin d'être classées inflammables si la préparation ne peut en aucune façon favoriser la combustion et seulement s'il n'y a aucun risque à craindre pour les personnes manipulant ces préparations ou pour les autres personnes.[19]

IV.1.2 Classification des substances sur la base des effets sur la santé :

IV.1.2.1 Substances très toxiques :

Les substances et préparations très toxiques sont celles qui, en très petite quantité exposent à ces mêmes risques.

•Les substances et préparations seront classées comme très toxiques et caractérisées par le symbole « T » et l'indication de danger « très toxique » conformément aux critères spécifiés ci-après.



Figure I.3 très toxique

La toxicité aiguë d'une substance [17] correspond aux effets indésirables qui se manifestent après administration par voie orale ou cutanée d'une dose unique, ou de plusieurs doses réparties sur un intervalle de temps de 24 heures, ou suite à une exposition par inhalation de 4 heures.

IV.1.2.2 Substances toxiques :

On appelle toxique, la substance ou préparation qui est absorbée par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée, peut entraîner des risques graves, aigus ou chroniques, voir même la mort.

- Les substances et préparations seront classées comme toxiques et caractérisées par le symbole « T » et l'indication « toxique » conformément aux critères spécifiés ci-après.



T - Toxique



Figure I.4 Toxique

On qualifie de nocive la substance ou préparation qui, absorbée par inhalation, ingestion ou pénétration cutané, peut entraîner des risques de gravité limités. [20]

Les substances et préparations seront classées comme nocives et caractérisées par le symbole « Xn » et l'indication de danger « nocif »



Xn - Nocif



Figure I.5 Nocif

Les matières corrosives sont celles qui peuvent attaquer et détruire chimiquement les tissus corporels exposés. Elles peuvent aussi endommager ou même détruire des métaux. Leur action dommageable commence dès qu'elles entrent en contact avec la peau, les yeux, les voies respiratoires, les voies digestives ou le métal. Elles peuvent aussi présenter d'autres dangers, selon leurs caractéristiques propres.

La plupart de ces matières sont des acides ou des bases. Les acides corrosifs les plus communs sont notamment les acides chlorhydrique, sulfurique, nitrique, chromique, acétique et fluorhydrique, et les bases corrosives les plus communes, les hydroxydes d'ammonium, de potassium (potasse caustique) et de sodium (soude caustique). [21]

Les substances seront classées comme nocives et caractérisées par le symbole « C » et l'indication de danger « corrosif ».



Figure I.6 Corrosif

IV.1.2.3 Substances irritantes :

Un irritant cutané est une substance qui provoque une inflammation de la peau, et surtout une maladie appelée « dermite ». Les irritants cutanés se classent en deux groupes, suivant leur potentiel à provoquer une dermite :

- *Les irritants cutanés primaires* provoquent une inflammation directe aux endroits où ils entrent en contact avec la peau ;
- *Les irritants cutanés secondaires* produisent des effets analogues après une période d'exposition, l'inflammation ne se confinant pas à une zone particulière du corps. [22]

Les substances non corrosives seront classées comme irritantes, caractérisées par le symbole « Xi » et l'indication de danger « irritant » conformément aux critères mentionnés ci-après.



Figure I.7 Irritant

IV.1.2.4 Substances sensibilisantes :

Un sensibilisant respiratoire est une substance dont l'inhalation entraîne une hypersensibilité des voies respiratoires.

Un sensibilisant cutané est une substance qui entraîne une réaction allergique par contact cutané.

La sensibilisation se subdivise en deux phases : la première phase est l'induction d'une mémoire immunologique spécialisée chez une personne lorsque celle-ci est exposée à un allergène. La deuxième phase est le déclenchement, c'est-à-dire la production d'une réaction allergique à médiation cellulaire ou humorale chez une personne sensibilisée exposée à un allergène. [17]

Les substances et préparations seront classées sensibilisantes par inhalation et par contact cutané sont caractérisées par le symbole « Xn ».

IV.1.2.5 Substances cancérogènes :

Le terme cancérogène s'applique aux substances et aux mélanges qui induisent des cancers ou en augmentent l'incidence. Les substances et les mélanges qui ont provoqué des tumeurs bénignes et malignes chez des animaux au cours d'études expérimentales bien conduites sont aussi supposés être cancérogènes ou suspectés l'être, sauf s'il apparaît clairement que le mécanisme de la formation des tumeurs n'est pas pertinent pour l'être humain.

La classification d'une substance ou d'un mélange dans la catégorie de danger « cancérogène » se fonde sur ses propriétés intrinsèques et ne quantifie pas le risque de cancer pour l'être humain associé à son utilisation.

- Catégories de danger pour les substances cancérogènes

CATÉGORIE 1 : Cancérogènes avérés ou présumés pour l'être humain

L'affectation d'une substance dans la catégorie 1 s'effectue d'après des données épidémiologiques et/ou issues d'études sur animaux. Ces substances se répartissent ensuite entre les catégories suivantes :

Catégorie 1A : l'effet cancérogène de ces substances pour l'être humain est AVÉRÉ ; l'affectation des substances dans cette catégorie s'appuie largement sur des données humaines.

Catégorie 1B : l'effet cancérogène de ces substances pour l'être humain est SUPPOSÉ ; l'affectation des substances dans cette catégorie s'appuie largement sur des études animales.

La classification se fonde sur des données d'études humaines établissant un lien causal entre l'exposition à une substance et l'apparition d'un cancer (cancérogène avéré pour l'être humain), et tient compte de la force probante de ces données et d'autres considérations. La classification peut aussi reposer sur des études animales dont les résultats sont suffisamment probants pour démontrer le pouvoir cancérogène sur les animaux (cancérogène supposé pour l'être humain). De plus, les scientifiques pourront également décider au cas par cas d'assimiler telle substance à un cancérogène supposé pour l'être humain s'ils disposent de résultats positifs limités fournis à la fois par des études humaines et des études animales.

Classification : cancérogène de la Catégorie 1 (A et B)

CATÉGORIE 2 : Substances suspectées d'être cancérogènes pour l'être humain

L'affectation d'une substance dans la Catégorie 2 repose sur des résultats provenant d'études humaines et/ou animales, mais qui ne sont pas suffisamment convaincants pour classer la substance dans la Catégorie 1. La classification se fonde sur des données limitées provenant d'études sur le pouvoir cancérogène conduites sur des êtres humains ou sur des animaux, et tient compte de la force probante de ces données et d'autres considérations.

IV.1.2.6 Substances mutagènes :

Sont des substances qui peuvent provoquer des changements dans la structure du matériel génétique d'un être vivant, des effets néfastes héréditaires sur la descendance. On distingue les substances mutagènes : 1A, 1B et 2.

i. Mutagène de catégorie 1A :

Les substances mutagènes de catégorie 1A sont des substances dont la capacité d'induire des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains est avérée. La classification dans la catégorie 1A est fondée sur des résultats positifs provenant d'études épidémiologiques humaines.

ii. Mutagène de catégorie 1B :

Les substances mutagènes de catégorie 1 B sont des substances à considérer comme induisant des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains.

iii. Mutagène de catégorie 2 :

les substances mutagènes de seconde catégorie sont des substances préoccupantes du fait qu'elles pourraient induire des mutations héréditaires dans les cellules germinales des êtres humains. [23]

IV.1.2.7 Substances toxiques pour la reproduction :

La toxicité pour la reproduction se traduit par des effets néfastes sur la fonction sexuelle et la fertilité des mâles et des femelles adultes ainsi que par des effets indésirables sur le développement de leurs descendants.

Dans le présent système de classification, la toxicité pour la reproduction est subdivisée en deux catégories d'effets :

- a) Effets néfastes sur la fonction sexuelle et la fertilité ;
- b) Effets néfastes sur le développement des descendants.

Il est difficile d'attribuer de façon catégorique certains effets toxiques pour la reproduction comme des effets qui altèrent la fonction sexuelle et la fertilité ou comme des effets toxiques pour le développement. Néanmoins, des produits chimiques présentant ce type d'effets seront classés comme toxiques pour la reproduction et accompagnés d'une mention générale de danger. [17]

V. CONCLUSION :

La classification des produits chimiques (substances et mélanges de substances) permet d'identifier les dangers qu'ils peuvent présenter du fait de leurs propriétés physico-chimiques, de leurs effets sur la santé et sur l'environnement.

An orange scroll graphic with rounded corners and a vertical strip on the left side, resembling a rolled-up document. The text is centered on the scroll.

CHAPITRE II : RISQUES DES SUBSTANCES SUR LA SANTE

I. INTRODUCTION :

Les produits chimiques présentent un large éventail d'effets nocifs, qui vont des risques pour la santé comme les cancers et les dangers physiques comme l'inflammabilité, aux risques pour l'environnement tels qu'une contamination généralisée ou la toxicité de la vie aquatique. De nombreux incendies, explosions et autres catastrophes sont imputables à un contrôle inapproprié des dangers physiques liés aux substances chimiques.

Le présent chapitre a pour objectif de faire le point sur les risques des substances dangereuses lors de la manipulation, le stockage et le transport. En d'autres termes, ce chapitre se propose de rappeler les notions de base associées aux risques et les dangers qu'ils présentent.

II. Définition des concepts clés :

II.1 Danger :

Selon Desroches [1] et la norme IEC 61508 [2], le danger désigne une nuisance potentielle pouvant porter atteinte aux personnes, aux biens (détérioration ou destruction) ou à l'environnement. Les dangers peuvent avoir une incidence directe sur les personnes, par des blessures physiques ou des troubles de la santé, ou indirecte, au travers de dégâts subis par les biens ou l'environnement.

Le référentiel OHSAS 18001 [3] définit le danger comme étant une source ou une situation pouvant nuire par blessure ou atteinte à la santé, dommage à la propriété et à l'environnement du lieu de travail ou une combinaison de ces éléments.

Soulignons que de nombreux termes sont employés, selon les normes ou les auteurs, autour de la notion de danger et la rendent ambiguë. De plus, les dictionnaires associent souvent le terme danger au terme risque. En effet, plusieurs dictionnaires proposent le terme risque comme synonyme du terme danger, ce qui explique le fait qu'un grand nombre de personnes utilisent indifféremment ces termes. Même les documents et les textes officiels confondent danger et risque.

II.2 Risque :

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

Selon OHSAS 18001 [3] le risque est une : « Combinaison de la probabilité de la survenue d'un ou plusieurs événements dangereux ou expositions à un ou à de tels événements et de la gravité du préjudice personnel ou de l'atteinte à la santé que cet événement ou cette/ces exposition(s) peuvent causer »

Selon Gouriveau [4], le risque peut être défini par l'association d'événements causes et conséquences d'une situation donnée. Les événements-causes peuvent être caractérisés par leur occurrence (P) et les événements-effets par leur impact (I) (voir figure II.1). La corrélation de ces grandeurs permet de construire un indicateur de risque $R = f(\text{Occurrence}, \text{Impact})$.

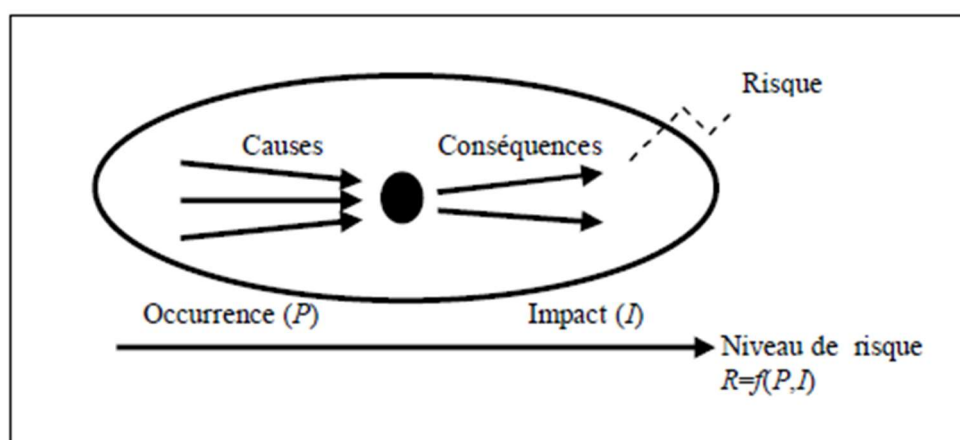


Figure II.1 Caractérisation du Risque [9]

II.3 Occurrence :

Selon le dictionnaire Larousse [5], l'accident est défini comme une conclusion déduite d'un principe, d'un fait.

Selo la norme ISO/CEI 1999 [12], l'occurrence c'est le résultat d'un événement. Il peut y avoir une ou plusieurs conséquences d'un événement. Les conséquences peuvent englober des aspects positifs et des aspects négatifs. Cependant, les conséquences sont toujours négatives pour les aspects liés à la sécurité. Les conséquences peuvent être exprimées de façon qualitative ou quantitative.

II.4 Accident :

Selon le dictionnaire Larousse [5], l'accident est défini comme un « Événement fortuit qui a des effets plus ou moins dommageables pour les personnes ou pour les choses ». Un accident est une conséquence possible sur une personne se trouvant dans une situation dangereuse.

Et comme le décrit Desroches [6], une situation dangereuse, « suivant les circonstances, peut se transformer en situation accidentelle avec des conséquences de différentes natures et importances ».

Cette relation est illustrée dans les documents de prévention de la CRAMIF, le DTE 127 [7] sous la forme du diagramme de conditions de survenance d'un dommage (Figure 1). Dans ce diagramme, l'Événement dangereux est un « événement susceptible de causer un dommage » comme définit dans l'ISO 12100 [5]. Cet événement déclenche l'accident.

II.5 Phénomène dangereux :

Selon INERIS [11], le phénomène dangereux est défini comme une Libération d'énergie ou de substance produisant des effets susceptibles d'infliger un dommage à des cibles (ou éléments vulnérables) vivantes ou matérielles, sans préjuger l'existence de ces dernières.

II.6 Situation dangereuse :

Selon Desroches [6], une situation dangereuse « résulte de la conjonction d'un danger et d'un événement contact qui met le système [technique ou sociotechnique] au contact du danger. » Ici, il faut voir l'« événement contact » comme les causes qui engendrent la situation dangereuse : les causes de l'exposition au danger du « système ».

Une situation dangereuse pour une personne est décrite selon la norme ISO 12100 [8] comme « une situation dans laquelle une personne est exposée à au moins un phénomène dangereux ». En sachant qu'un phénomène dangereux peut être défini comme « une source potentielle de dommage (immédiat ou à plus long terme) ».

II.7 Dommage :

Selon le dictionnaire Larousse [5], le dommage est défini comme un préjudice ou un dégât causé à quelqu'un, à quelque chose.

Selon la CEI [10], le dommage est défini comme un Préjudice causé par un système à son environnement passif conduisant à une diminution de l'intégrité physique des personnes ou de la valeur initiale des biens ou des équipements.

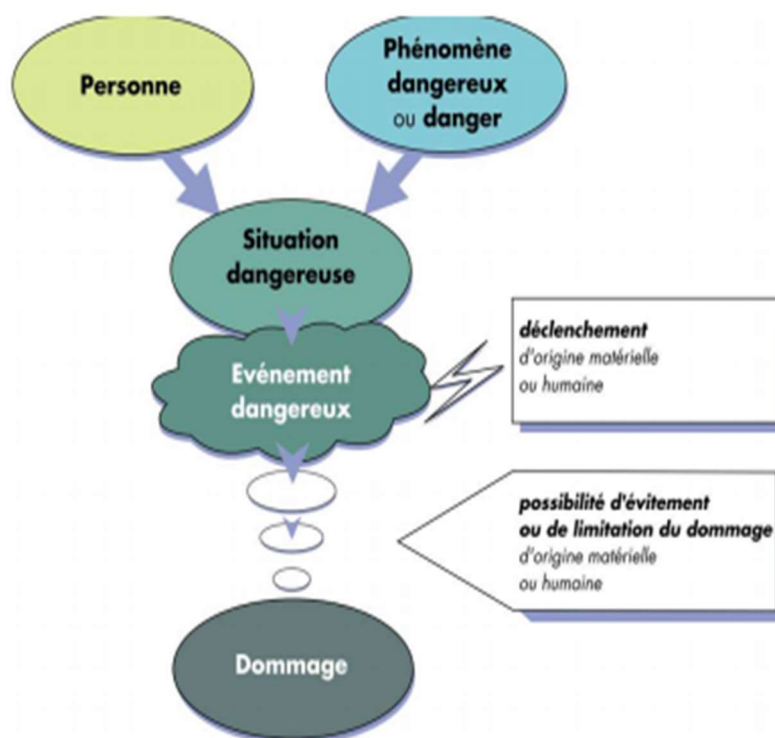


Figure II. 2 CONDITIONS DE SURVENANCE D'UN DOMMAGE [7]

II.8 Exposition :

Contact d'une cible avec un agent chimique ou physique pendant une certaine période. L'exposition est quantifiée par la quantité de substance entrant en contact avec les barrières d'échange de l'organisme et disponible pour une éventuelle absorption.

On distingue :

- l'exposition externe : exposition résultant de sources situées en dehors de l'organisme
- l'exposition interne : exposition résultant de sources situées dans l'organisme
- l'exposition totale : somme de l'exposition externe et de l'exposition interne
- l'exposition globale : exposition du corps entier considérée comme homogène
- l'exposition partielle : exposition portant essentiellement sur une partie de l'organisme ou sur un ou plusieurs organes ou tissus.

II.9 La sécurité :

La sécurité est souvent définie par rapport à son contraire : elle serait l'absence de danger, d'accident ou de sinistre.

Selon Desroches [13], la sécurité concerne la non occurrence d'événements pouvant diminuer ou porter atteinte à l'intégrité du système, pendant toute la durée de l'activité du système, que celle-ci soit réussie, dégradée ou ait échoué.

Et suivant le guide ISO/CEI [14] élaboré par l'ISO sur la terminologie du management du risque, la sécurité est l'absence de risque inacceptable, de blessure ou d'atteinte à la santé des personnes, directement ou indirectement, résultant d'un dommage au matériel ou à l'environnement.

II.10 Risque professionnel :

Le risque professionnel est une éventualité permanente de toutes les situations de travail, plus ou moins probable et dommageable selon la nature du travail et les conditions dans lesquelles l'activité professionnelle est exercée. Les conséquences éventuelles du risque professionnel peuvent revêtir deux formes : l'accident du travail ou la maladie professionnelle [15].

III. CLASSIFICATION DU RISQUE :

Dans la littérature, on trouve plusieurs classifications des risques. L'analyse des risques permet de les classer en cinq grandes familles [16] :

- Les risques naturels : inondation, feu de forêt, avalanche, tempête, séisme, etc.
- Les risques technologiques : d'origine anthropique, ils regroupent les risques industriels, nucléaires, biologiques, ruptures de barrage, etc., les risques de transports collectifs (personnes, matières dangereuses) sont aussi considérés comme des risques technologiques ;
- Les risques de la vie quotidienne : accidents domestiques, accidents de la route, etc. ;
- Les risques liés aux conflits.

Une des classifications les plus répandues est de classer les risques en deux catégories : les risques naturels et les risques liés à l'activité humaine. Selon cette classification, les risques peuvent être naturels dans le sens où ils ont trait à un événement sans cause humaine directe avérée. Les causes directes supposées ou indirectes ne doivent pas modifier cette distinction.

Les risques liés à l'activité humaine recouvrent un ensemble de catégories de risques divers :

- Les risques techniques, technologiques, industriels et nucléaires ;

- Les risques liés aux transports ;
- Les risques sanitaires ;
- Les risques économiques, financiers, managériaux ;
- Les risques médiatiques ;
- Les risques professionnels.

III.1 Matrice de criticité :

Généralement, les niveaux de gravité et de probabilité d'occurrence sont croisés dans une matrice de criticité afin de positionner les zones de risque. La matrice Gravité/Occurrence ci-dessous (TAB. II.1) est proposée par la norme NF EN 50126 [17].

	Insignifiant	Marginal	Critique	Catastrophique
Invraisemblable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable
Improbable	Négligeable	Négligeable	Acceptable	Acceptable
Rare	Négligeable	Acceptable	Indésirable	Indésirable
Occasionnel	Acceptable	Indésirable	Indésirable	Inacceptable
Probable	Acceptable	Indésirable	Inacceptable	Inacceptable
Fréquent	Indésirable	Inacceptable	Inacceptable	Inacceptable

Tableau II.1 Matrice de criticité [17]

III.2 Risques maîtrisés :

Le risque maîtrisé se présente sous deux formes :

III.2.1 Risque négligeable :

Le risque négligeable fait référence à un niveau de risque dont l'occurrence est de l'ordre de 1 par million et par année et au dessous, et dont la possibilité de réalisation n'affecte pas la vie courante [18].

III.2.2 Risque acceptable :

Risque acceptable pour les personnes : un risque n'est accepté que s'il y a contrepartie ou/et s'il est inférieur au risque déjà encouru.

Risque acceptable pour les entreprises : le risque acceptable ne se conçoit que dans le cadre résiduel, après la mise en œuvre des mesures de prévention et de Protection notamment celles imposées par la législation et la réglementation en vigueur [19].

IV. LE RISQUE CHIMIQUE :

Le risque chimique est le résultat de l'exposition professionnelle à un agent chimique dangereux. Cette exposition peut induire toute une série d'effets, de dommages, de pathologies, allant de la simple gêne olfactive à des cancers ou des intoxications mortelles.

Les risques chimiques sont omniprésents dans les activités humaines et ne sont pas spécifiques aux industries chimiques ou pharmaceutiques.

On les rencontre dans de nombreuses activités, industriels ou non:

- Métallurgique: Extraction, élaboration de métaux et alliages toxiques (plomb, cadmium, bronze au béryllium).
- Mécanique: Usinage de métaux d'alliage toxiques thermique, traitement de surface, dégraissage, décapage, Etc...
- Alimentaire: Nettoyage et désinfection, addition d'adjuvants divers (conservateurs, nitrites, antioxydants etc...)
- Agricole: Emploi d'engrais, de pesticides
- Bâtiment et travaux publics: (Ciment, chaux, bitumes, amiante, colles, peinture, etc.)
- Transport de produits dangereux par terre, mer.
- Autres activités industrielles: Papeterie, imprimerie, tannerie, menuiserie et ébénisterie, textile, etc.
- Bureautique (Colle, solvants, encre, etc...)
- Activités non professionnelles: Pollution d'environnement (circulation routière, rejet des eaux usées, décharge pour produits toxiques), produits de nettoyage et bricolage, etc...

IV.1 CLASSIFICATION DU 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... les travailleurs utilisent quotidiennement des produits dangereux.

Un produit est dangereux lorsqu'il a un ou des effets néfastes sur l'organisme vivant ou l'environnement.

Les produits chimiques se présentent sous différentes formes (liquide, solide, gazeuse) comme par exemple dans des:

- Produits de base utilisés dans la peinture, le blanchiment des textiles, dans la préparation de produits pharmaceutiques...
- Produits annexes comme les solvants, diluants, colles, additifs, fluides d'usinage...
- Produits de nettoyage des locaux, du matériel, du personnel...
- Produits d'emballage comme la mousse de polyuréthane. [20]

D'une manière générale, le risque chimique recouvre l'ensemble des risques liés à la manipulation, au transport et au stockage des produits chimiques.

Dans la suite de ce chapitre, nous abordons l'ensemble de ces risques.

IV.1.1 Les risques liés à la manipulation des produits chimiques :

Parmi les risques liés à la manipulation de produits dangereux citons [21] : l'incendie (ou l'explosion), les brûlures, les projections, les intoxications.

IV.1.1.1 Le risque incendie/explosion :

Un incendie est une combustion incontrôlée dont la réalisation est conditionnée par la réunion de trois facteurs provoquant des réactions violentes : présence d'un comburant (oxygène, chlorate...), présence d'un combustible (gaz, essence, alcool, ...) et présence d'une source d'inflammation (flamme, point chaud, étincelle électrique ou électrostatique).

En entend par une explosion chimique, l'énergie libérée subitement est fournie par des réactions chimiques rapides. Il peut s'agir de réactions d'inflammation, d'oxydation, d'emballage (exemple polymérisation incontrôlée) ou de décomposition.

L'explosion a plusieurs causes [22] :

- Produits sensibles au choc mécanique ou thermique localisé à température et pression ordinaire, et en particulier les substances explosives au sens de la réglementation d'étiquetage des substances dangereuses ;
- Réactions violentes ;
- Gaz utilisés au travail (butane, hydrogène, ... etc.) ;
- Décomposition des substances à caractère explosif (par exemple, les formations des peroxydas par auto oxydation à l'air de certains solvants –éthers, ...-).

IV.1.1.2 Risque de brûlures chimiques :

Ce risque concerne la manipulation de produits corrosifs. Ainsi, un contact direct avec la peau génère une brûlure (c'est à dire une destruction plus ou moins profonde de la peau). Dans ce cas, ce sont les mains et les yeux qui sont les plus exposés. De même, les voies respiratoires peuvent aussi subir des brûlures par émanation de vapeurs corrosives(vapeurs acides ...).

IV.1.1.3 Risque d'intoxication ou de cancer :

Il concerne la manipulation de produits nocifs et toxiques dont certains sont très volatiles. Ces produits pénètrent dans le sang où ils ont un effet toxique.

IV.1.1.4 Risque de projection :

Le mélanges de produits incompatibles sont à l'origine de réactions violentes comme c'est le cas d'un mélange d'un acide fort et d'une base forte concentrée. Ainsi, certains produits réagissent vivement avec l'eau (c'est le cas des acides concentrés). D'autres produits, suite à un contact avec l'eau, dégagent des gaz toxiques ou inflammables.

IV.1.2 Les risques liés au transport des produits chimiques :

Chaque jour, des produits dits dangereux mais néanmoins nécessaires à la qualité de notre vie sont transportés d'un endroit à l'autre. Aux différents modes de transport sont associés des risques d'accidents nuisibles qui peuvent entraîner des conséquences graves pour les populations, les biens, et/ou l'environnement.

Ces principaux risques sont [23] :

- l'explosion qui peut intervenir à la suite de divers accidents (choc avec production d'étincelles, mélange de plusieurs produits,) en impliquant des produits inflammables transportés sous formes gazeuse, liquide ou solide ;

- l'incendie qui peut avoir diverses causes : l'échauffement anormal d'un organe du véhicule, un choc contre un obstacle avec production d'étincelles, une explosion au voisinage immédiat d'un poids lourd, d'un wagon ou d'une conduite, un sabotage ;
- le nuage toxique dégagé par des fumées toxiques et dont les conséquences peuvent parfois être mortelles pour l'homme en provoquant des troubles cardio-vasculaires.
- La pollution de l'atmosphère, du sol et de l'eau dont la gravité dépend de la quantité de produit volatilisé, des conditions météorologiques et de la situation géographique. Ce risque est surtout lié au transport de produits liquides.

IV.1.3 Les risques liés au stockage des produits chimiques :

Il existe deux grandes familles de stockage [24] :

IV.1.3.1 Stockage en réservoirs fixes :

Par la dénomination "réservoirs fixes" sont à comprendre ci-après tous les récipients installés à demeure, soit à l'intérieur, soit à l'extérieur d'un bâtiment, soit dans un véhicule.

Les systèmes de stockage contiennent souvent des liquides inflammable ou combustible qui présentent des risques important pour l'environnement et la santé, ils ne sont bien manipulés. Le stockage de fuel parmi de présence plusieurs risque et danger qui sont liés à l'installation elle-même et sa technique de stockage.

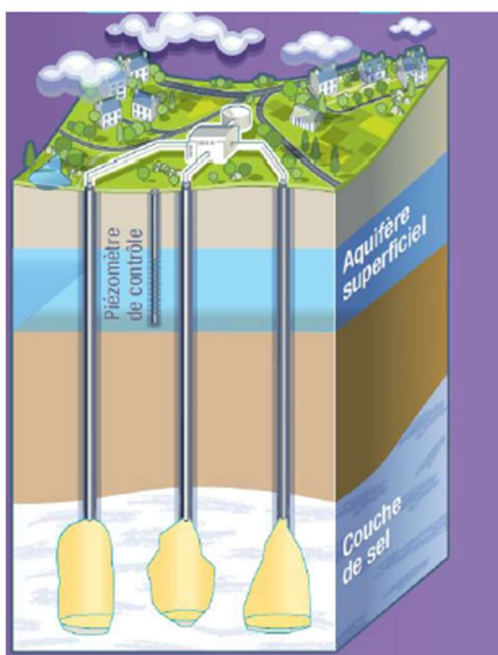


Figure II.3 Stockage Fixe souterrain

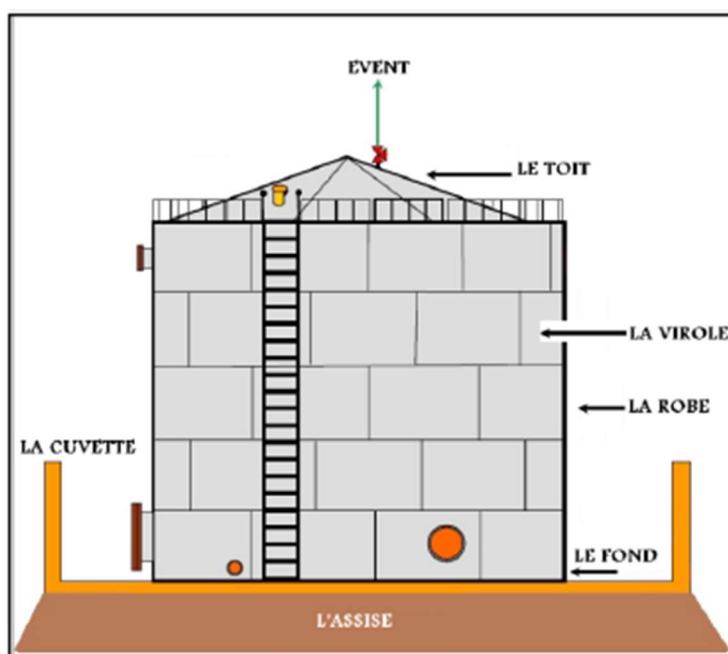


Figure II.4 Stockage Fixe aérien (bac)

IV.1.3.2 Stockage en réservoirs mobiles :

On nomme stockage en conteneurs mobiles un ensemble de produits conditionnés en fûts, conteneurs divers, emballages rigides ou souples, entreposés sur une aire extérieure ou dans un local. Leurs déplacements sont effectués à l'aide de dispositifs manuels ou motorisés.

Les principaux risques liés au stockage des conteneurs mobiles sont [24] :

- Le risque d'incendie ou d'explosion :

La présence d'un stockage de produits chimiques rend les incendies plus dangereux et difficiles à maîtriser. D'autre part, les fuites sur un récipient ou lors d'un transfert peuvent favoriser le départ ou la propagation d'un incendie ou d'une explosion.

- Les risques de chute de récipients mobiles :

Ces incidents peuvent survenir lors d'une intervention humaine ou en son absence. Ils peuvent avoir pour origine un encombrement excessif, un empilage hasardeux, un mauvais rangement des produits ou des défauts de conception du local de stockage (dénivellation, éclairage insuffisant). Il peut aussi se produire des ruptures ou chutes de support fragilisés par la corrosion par exemple. Ces incidents peuvent entraîner des atteintes physiques (contusion, plaies), des brûlures chimiques et des intoxications, principalement par inhalation. L'évaporation d'un produit inflammable répandu hors de son emballage peut également rendre l'atmosphère du local explosive.

- La fragilisation des emballages et des cuves :

Des procédures de stockage non adaptées peuvent entraîner une fragilisation des emballages à l'origine de fuite ou de rupture totale. Les matériaux des récipients mobiles ou des cuves, même lorsqu'ils sont compatibles avec le contenu, sont susceptibles de se dégrader :

- Sous l'effet du froid (perte d'élasticité et moindre résistance des plastiques, rupture des récipients en verre contenant des solutions aqueuses, fragilisation des métaux...)
- Sous l'effet de la chaleur (fluage des plastiques, sensibilité accrue au pouvoir solvant du produit contenu),
- Sous l'effet de la lumière (UV) (fragilisation des plastiques),
- Sous l'effet de la pollution de l'atmosphère (corrosion des emballages métalliques, fragilisation par absorption des vapeurs),
- Sous l'effet d'une surpression interne.

- L'augmentation des dangers liés aux produits :

Un stockage mal adapté aux caractéristiques physico-chimiques d'un produit peut induire une modification ou une dégradation du produit le rendant plus dangereux lors du stockage ou de son utilisation ultérieure.

IV.2 Principaux Paramètres Agissant Sur Les Risques Chimiques:

Plusieurs paramètres agissent sur les caractéristiques du risque chimique; la probabilité qu'un accident ou une maladie se produise dépend de ces mêmes paramètres et la maîtrise de ces derniers permet celle du risque ainsi que la mise en place des mesures de prévention, les principaux paramètres sont [25]:

IV.2.1 Nature chimique des produits mis en cause :

C'est la structure moléculaire et la composition qui déterminent les propriétés des produits. Tous les produits chimiques n'ont pas les mêmes propriétés, donc ne présentent pas les mêmes risques; les substances non combustibles ne peuvent pas conduire à des incendies-explosions, les pathologies engendrées diffèrent selon que la substance absorbée se fixe sur tel organe; la plupart des solvants organiques sont à la fois nocifs et inflammables.

Plus un produit est réactif, plus il est dangereux. La structure moléculaire des substances joue un rôle important dans cette réactivité.

IV.2.2 État physique :

La façon dont le produit se présente a une grande influence sur le risque chimique. Les substances à l'état gazeux ou très divisé (poussières, fumées, brouillards) sont les plus dangereuses.

Ainsi la silice (sable siliceux de quelques millimètres de diamètres) ne présente aucune toxicité; par contre, le même produit en poussière fine pénètre à l'intérieur du corps à travers les voies respiratoires et conduit à une maladie professionnelle mortelle, la silicose.

Un clou en fer ne brûle pas dans l'air à la température ambiante mais la poudre de fer très fine peut s'enflammer spontanément.

D'une façon générale, plus une substance est à l'état divisé, proche de la molécule, plus elle est dangereuse. Suivant ce principe:

- Les gaz et les vapeurs pénètrent plus facilement dans le corps que les liquides et les solides. De même, ils se mélangent plus facilement avec l'air pour donner des réactions de combustion dangereuses;
- Les solides à l'état pulvérulent pénètrent plus facilement dans le corps car ils sont mis en suspension stable avec l'air pour former des aérosols. C'est le cas de la poussière de silice très toxique;
- La formation de vapeur augmente avec la volatilité du produit ; plus une substance est volatile, plus les quantités de vapeur sont grandes. Plus la température d'ébullition est basse, plus le produit est volatil. D'une façon générale, l'emploi de solvants lourds à température d'ébullition élevée.

IV.2.3 Température:

D'une façon générale, l'élévation de la température favorise le caractère dangereux du produit.

IV.2.4 Quantités absorbées:

Le risque d'intoxication augmente avec les quantités de produits dangereux absorbées par le corps. Certaines substances qui, absorbées quotidiennement à faible dose, conduisent à des pathologies professionnelles peuvent être à l'origine d'intoxication accidentelles si elles sont en quantité importante. C'est le cas de nombreux solvants, d'amines et du formol.

V. CONCLUSION :

Les problèmes de santé qui peuvent résulter du travail avec des substances dangereuses peuvent aller d'une légère irritation des yeux et de la peau à des maladies graves, telles que des anomalies congénitales et des cancers. Ces effets peuvent être aigus ou se manifester à long terme et certaines substances peuvent avoir un effet cumulatif.

An orange scroll graphic with rounded corners and a vertical strip on the left side, resembling a rolled-up document. The text is centered on the scroll.

CHAPITRE III : MESURES DE
PREVENTION ET GESTION DES
SUBSTANCES DANGEREUSES

I. INTRODUCTION :

Omniprésents sur le lieu de travail, les produits chimiques sont parfois encore négligés. Cependant, de nombreuses substances chimiques ont un impact sur l'homme et son environnement. Identifier les produits chimiques, mélanges ou procédés dangereux et comprendre leurs effets est la première étape avant de mettre en œuvre des mesures préventives appropriées.

La prévention des risques chimiques repose sur les principes généraux de prévention. Elle repose notamment sur l'identification des produits dangereux présents dans l'entreprise, quelles que soient ses activités, et une évaluation des risques détaillée et rigoureuse. En outre, les réglementations prévoient des dispositions spécifiques pour les substances chimiques dangereuses, les substances cancérigènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction (CMR) et les processus cancérigènes. Plus le produit ou le procédé chimique est dangereux, plus les règles de précaution à respecter pour protéger les travailleurs sont strictes.

Partant de ce constat, nous pensons qu'il est nécessaire de détailler dans ce chapitre les aspects importants de la prévention des risques chimiques. En effet, la prévention des risques chimiques vise à protéger les travailleurs des dangers des produits chimiques, à prévenir les maladies et lésions professionnelles causées par l'utilisation de ces produits au travail, ou à réduire leur incidence, renforçant ainsi la protection.

II. PRINCIPES GENERAUX DE LA PREVENTION :

II.1 Définition de La prévention :

La prévention des risques professionnels concerne l'ensemble des mesures pour prévenir un risque, soit l'empêcher de survenir ou éviter ses conséquences, réduire ses effets ou sa fréquence [1].

La prévention des risques chimiques, comme tout risque professionnel, s'inscrit dans l'obligation générale de protection de la santé des travailleurs.

L'employeur doit prendre les mesures nécessaires pour assurer la sécurité et protéger la santé des salariés de son entreprise, notamment par des actions de prévention.

II.2 Objectifs de la prévention des risques :

La règle d'or de l'évaluation des risques consiste à protéger la santé et la sécurité des salariés par le biais de l'amélioration des conditions de travail. Pour cela, il convient d'identifier les risques et de les hiérarchiser, c'est-à-dire en apprécier la gravité et la probabilité de survenue.

Enfin, des mesures de prévention pertinentes doivent être programmées afin de contrer les différents risques.

II.3 LES ACTIONS DE PREVENTION :

Beaucoup d'accidents ou de maladies ont pour origine une insuffisance ou une absence de prévention. La prévention doit s'organiser à trois niveaux, primaire, secondaire et tertiaire. Les actions de prévention s'articulent autour de trois temps :

- i. La prévention primaire : consiste à lutter contre le risque avant l'apparition du problème. Elle suppose donc de repérer ces risques en amont de toute atteinte.
- ii. La prévention secondaire : correspond au dépistage. Elle cherche à révéler une atteinte pour prévenir le développement d'une maladie professionnelle ou d'un désordre psychosocial.
- iii. La prévention tertiaire : vise à prévenir les rechutes et les complications. Elle consiste en l'aménagement ergonomique des postes de travail et l'amélioration des conditions de travail. [2]

II.4 LES MESURES DE PREVENTION :

La prévention des risques professionnels repose sur 9 principes généraux énoncés dans l'article L.4121-2 du Code du travail :

- 1- Éviter les risques ;
- 2- Évaluer les risques qui ne peuvent pas être évités ;
- 3- Combattre les risques à la source ;
- 4- Adapter le travail à l'homme, en particulier en ce qui concerne la conception des postes de travail ainsi que le choix des équipements de travail et des méthodes de travail et de production, en vue notamment de limiter le travail monotone et le travail cadencé et de réduire les effets de ceux-ci sur la santé ;
- 5- Tenir compte de l'état d'évolution de la technique ;
- 6- Remplacer ce qui est dangereux par ce qui n'est pas dangereux ou par ce qui est moins dangereux ;
- 7- Planifier la prévention en y intégrant, dans un ensemble cohérent, la technique, l'organisation du travail, les conditions de travail, les relations sociales et l'influence des facteurs ambiants, notamment les risques liés au harcèlement moral et au harcèlement sexuel.

- 8- Prendre des mesures de protection collective en leur donnant la priorité sur les mesures de protection individuelle ;
- 9- Donner les instructions appropriées aux travailleurs.

La prévention des risques professionnels en général et du risque chimique en particulier repose sur les mesures suivantes :

II.4.1 Mesures de prévention technique :

La prévention s'articule autour de deux catégories de mesures [4]:

- Les mesures de prévention collective .
- Les mesures de protection individuelle.

II.4.1.1 Les mesures de prévention collective :

La protection collective représente l'ensemble des mesures d'ordre technologique permettant la suppression (ou la réduction) de l'exposition aux produits chimiques à des niveaux aussi bas que possibles. Ces différentes mesures se résument en [5] :

II.4.1.1.A Remplacement d'une substance dangereuse par un produit équivalent sur le plan technique, mais moins dangereux :

En application des principes généraux de prévention, l'employeur a l'obligation de supprimer, ou, à défaut, de remplacer, lorsque c'est techniquement possible, un produit chimique dangereux par un produit non dangereux ou moins dangereux.

Ce principe se traduit donc par une obligation de recherche de substitution dans le cas où la suppression pure et simple du produit n'est pas possible.

Par substitution, on entend :

- Soit le remplacement des agents CMR de catégories 1A et 1B (anciennement catégories 1 et 2) ou des ACD par des agents ou des procédés non dangereux ou moins dangereux.
- Soit le remplacement du procédé de travail par un procédé non ou moins dangereux.

Attention, toutes les solutions de substitution doivent faire l'objet d'une démarche d'évaluation des risques afin de s'assurer que cette substitution ne conduit pas à l'apparition de nouveaux risques pour la santé et la sécurité des travailleurs [6].

II.4.1.1.B Mise en place de moyens efficaces de ventilation :

Lutter contre la pollution dans les ateliers et les locaux de travail consiste à réduire, à un niveau le plus faible possible, la quantité des polluants dont les effets sur l'homme sont reconnus ou soupçonnés: c'est le rôle de l'installation de ventilation.

C'est certainement la solution à laquelle on pense en premier lorsque l'on veut faire de la prévention des risques chimiques .

Cette solution concerne donc la pollution de l'air des ateliers due aux gaz, vapeurs, et aérosols dangereux, dégagés par les produits et les réactions chimiques. Bien conçues et correctement réalisées, régulièrement entretenues, les installations d'extraction des polluants s'avèrent efficaces et peuvent assurer une bonne prévention du risque chimique présentée par les produits et réactions émettant des polluants gazeux.[4]

Il existe deux types de ventilation:

- La ventilation locale : où le captage des polluants se fait dès leur émission, avant leur dispersion dans le local. Une telle ventilation peut être réalisée au niveau de l'outil ou du poste de travail
- La ventilation générale : Extraction de l'air pollué après dilution des polluants dans l'air. Elle peut être assurée de plusieurs façons:
 - ventilation mécanique: introduction de l'air et extraction maîtrisées par des moyens mécaniques (ventilateurs et éventuellement gaines de répartition et de reprise d'air);
 - ventilation mixte: introduction non maîtrisée de l'air par des ouvertures naturelles ou aménagées et extraction mécanique ou vice versa. [14]

II.4.1.1.C Respect des valeurs limites fixées :

Les directives européennes sur la SST fixent également des valeurs limites d'exposition professionnelle aux substances dangereuses, qui sont contraignantes (c'est-à-dire qui doivent être respectées) et indicatives (c'est-à-dire qui indiquent l'objectif à atteindre). Les limites d'exposition professionnelle (LEP) aux substances dangereuses constituent une source d'information importante pour l'évaluation et la gestion des risques. La plupart des États membres fixent leurs propres LEP nationales, lesquelles concernent généralement un plus grand nombre de substances que celles prévues dans les directives européennes. Il n'existe toutefois des LEP que pour un nombre limité de substances actuellement utilisées sur le lieu de travail.[7]

II.4.1.1.D Signalisation de sécurité :

La signalisation consiste en la mise en place d'une signalisation (panneaux, couleurs de sécurité et signaux lumineux ou acoustiques) est rendue obligatoire ou nécessaire à la suite de l'évaluation des risques professionnels en entreprise. Elle doit être appropriée et répondre aux exigences réglementaires. [8]

❖ Signalisations d'interdiction :

La lettre P provient du mot anglais prohibition qui veut dire interdiction.













Code et signification	Pictogramme	Code et signification	Pictogramme
P000 : Interdiction		P006 : Entrée Interdite aux personnes non autorises	
P001 : Interdiction de fumer		P008 : Interdiction de toucher	
P002 : Flammes nues interdites		P019 : Interdiction de manger et de boire	
P004 : Interdiction d'éteindre avec l'eau		P026 : Insertion d'une main interdite	

Tableau III.1 Signalisation d'interdiction [9]

❖ Signalisations de danger :

La lettre W provient du mot anglais warning qui veut dire avertissement.

Code et signification	Pictogramme	Code et signification	Pictogramme
W000 : Danger général		W004 : Matières corrosives	
W001 : Matières inflammables		W005 : Matières radioactives	





W002 : Matières explosives		W011 : Substances comburantes	
W003 : Matières toxiques		W018 : Substances nocives ou irritantes	

Tableau III.2 Signalisation de danger [9]

❖ **Signalisations d'obligation :**

La lettre M provient du mot anglais Mandatory qui veut dire obligatoire.









Code et signification	Pictogramme	Code et signification	Pictogramme
M000 : Obligation générale		M013 : Débrancher la prise d'alimentation du secteur	
M010 : Passage piétons obligatoire		M014 : Débrancher avant d'effectuer une activité de maintenance ou une réparation	
M012 : Utiliser la passerelle		M019 : Utilisation de cadenas obligatoire	

Tableau III.3 Signalisation d'obligation [9]

❖ **Signalisations d'évacuation et de premiers secours :**

La lettre E provient du mot anglais emergency qui veut dire urgence.

Code et signification	Pictogramme	Code et signification	Pictogramme
E001 : Flèche de direction (angle de 90°)		E007 : Téléphone d'urgence	











E002 : Fleche de direction (angle de 45°)		E008 : Médecin	
E003 : Premiers secours		E009 : Sortie de secours (gauche)	
E004 : Civière		E010 : Sortie de secours (droite)	
E005 : Douche de sécurité		E017 : Défibrillateur automatique externe pour le cœur	
E006 : Equipement de rinçage des yeux		E019 : Fenêtre de secours	

Tableau III.4 Signalisation de secours [9]

❖ **Signalisations de sécurité incendie :**

La lettre F provient du mot anglais Fire qui veut dire incendie.







Code et signification	Pictogramme	Code et signification	Pictogramme
F003 : Robinet d'incendie armé		F006 : Téléphone à utiliser en cas d'incendie	
F004 : Échelle d'incendie		F007 : Ensemble d'équipements de lutte contre l'incendie	
F005 : Extincteur		F008 : Point d'alarme incendie	

Tableau III.5 Signalisation de sécurité incendie [9]

II.4.1.2 Les mesures de prévention individuelle:

L'apparente simplicité de certains équipements de protection ne doit pas conduire à sous-estimer les efforts et les coûts qu'implique leur bonne utilisation. Si certains équipements sont relativement simples (par exemple, les gants et les chaussures de protection), d'autres matériels (tels que les appareils de protection respiratoire) peuvent être très complexes.

La difficulté de réaliser une protection individuelle efficace est inhérente à toute méthode de réduction des risques fondée sur une modification du comportement humain plutôt que sur une protection intégrée au procédé à risque. Quel que soit le type d'équipement de protection individuelle étudié, il est un certain nombre d'éléments qui doivent figurer dans les programmes de protection individuelle.

II.4.1.2.A LES EQUIPEMENTS DE PROTECTION INDIVIDUELLE :

Malgré les mesures de prévention collectives mises en œuvre, le port d'équipement de protection individuelle demeure indispensable, ces équipements doivent être fournis au personnel et le responsable doit s'assurer qu'ils sont portés.

Les équipements de protection individuelle font partie intégrante de la sécurité. Ils sont définis par le code du travail comme des « dispositifs ou moyens portés par une personne en vue de la protéger contre les risques susceptibles de menacer sa santé et sa sécurité » [10].

Les EPI consistent à :

❖ La protection des yeux et du visage :

Les protecteurs des yeux et du visage sont indispensables dans de nombreuses activités professionnelles pour se prémunir contre les éclats, les fumées ou les substances corrosives sous forme solide, liquide ou gazeuse.

➤ Par les lunettes ou masques de protection :

Les équipements de protection des yeux et du visage contre les risques chimiques peuvent être des lunettes-masques (lunettes-loup) ou des écrans faciaux (voir figures III.1 III.2). Ces équipements doivent être conformes à la norme NF EN 166 (janvier 2002).

La résistance aux projections de liquide ou de gouttelettes est symbolisée par le marquage d'un « 3 » sur la monture.

Ils doivent être mis :

- ✓ lors de travaux au voisinage.
- ✓ lors des étapes sous tension pendant les interventions.

✓ lors des mesurages.



Figure III.1 lunette à branche et à caques latérales [11]



Figure III.2 Ecran facial [11]

❖ Protection des pieds:

Les chaussures contre le risque chimique doivent être multirisques car l'approche doit être globale : risque de chute lié au déversement de produits, risque d'écrasement du pied lié à la manutention de produits, risque chimique (de corrosion), etc.

Les bottes ou les chaussures hautes sont plus adaptées pour lutter contre le risque chimique.

La série de normes NF EN 13832-1 à NF EN 13832-3 est plus particulièrement consacrée au risque chimique. Elle précise les méthodes d'essai visant à déterminer la résistance à la dégradation, la perméation et la pénétration des chaussures par les produits chimiques. Les chaussures doivent être conformes à la norme et avoir été mises à l'essai avec au moins deux (NF EN 13832-2) ou trois (NF EN 13832-3) produits chimiques dans des conditions de laboratoire. [12]

➤ Semelage résistant aux hydrocarbures :

Cette propriété est d'application obligatoire pour les chaussures de sécurité (conformes à NF EN ISO20345) et les chaussures de protection (conformes à NF EN ISO 20346). La semelle ne doit pas absorber les hydrocarbures, ni se durcir à leur contact (Figure III.3).

➤ Semelage et tige résistants et imperméables aux produits chimiques liquides :

Trois paramètres caractérisent cette propriété : l'étanchéité de tout le protecteur, c'est-à-dire l'absence de passage de liquide à travers des imperfections de la chaussure. Les protecteurs tout caoutchouc ou polymère sont réputés étanches à la plupart des liquides ; la résistance à la perméation, c'est-à-dire la capacité des matériaux constitutifs à s'opposer au passage du liquide de la face externe à la face interne ; la résistance à la dégradation. (Figure III.4).



Semelle résistante aux hydrocarbures

Figure III.3 [12]



Tige et semelle résistantes et imperméables aux produits chimiques

Figure III.4[12]

Brodequin de sécurité résistant aux produits chimiques (Micchimie de Étché Sécurité)



❖ Les vêtements de protection :

Les vêtements de protection contre les risques chimiques sont des EPI de conception complexe destinés à protéger contre les dangers mortels ou qui peuvent nuire de façon irréversible à la santé (catégorie III). Ils doivent faire l'objet d'un examen CE de type (examen qui consiste à tester un échantillon représentatif d'une production). Les normes distinguent cinq types de protection qui peuvent s'appliquer aux vêtements. Le type avec l'indice le plus faible fournit une meilleure étanchéité que ceux d'indice élevé. Ainsi un type 1 permet en théorie de protéger contre tous les risques des autres types (3 à 6).

Vêtements de protection	Normes correspondantes
Type 1 : étanches au gaz	NF EN 943-1 (octobre 2015)
Type 1 : combinaisons étanches au gaz et destinées aux équipes de secours	NF EN 943-2 (septembre 2002)
Type 3 : avec liaisons étanches aux liquides	NF EN 14605 (août 2009)
Type 4 : avec liaisons étanches aux pulvérisations	NF EN 14605 (août 2009)
Type 5 : contre les produits chimiques à particules solides transportés par l'air	NF EN ISO 13982-1 (mars 2011)
Type 6 : avec protection limitée contre les produits chimiques	NF EN 13034 (octobre 2009)

Tableau III.6 Vêtements et Normes correspondantes [13]

❖ **Protection des mains :**

Le port de gants est recommandé pour éviter ou limiter le contact avec les produits chimiques. Il faut donc choisir des gants capables de résister aux produits manipulés.

Avant de choisir un gant, il convient d'analyser le poste de travail pour déterminer les risques auxquels sont confrontés les utilisateurs, les contraintes de la tâche à effectuer et les caractéristiques des utilisateurs.

Critères à considérer pour choisir un gant de protection contre les risques chimiques :

- Nature et caractéristiques des produits manipulés
- Type de contact avec les produits chimiques (immersion, risque de projection)
- Durée du port des gants
- Dextérité requise
- Facteurs susceptibles de dégrader les gants (risque mécanique, électrique, thermique...)
- État de surface des objets à manipuler (objets glissants, coupants...)
- Caractéristiques individuelles de l'opérateur (taille de la main, éventuelle allergie au latex ou à d'autres composants des gants...)



Figure III.5 Gants de protection

❖ **LA PROTECTION RESPIRATOIRE :**

On peut distinguer deux grandes familles d'appareils de protection respiratoire selon le principe par lequel ils assurent la protection de l'utilisateur :

➤ Les appareils filtrants :

Qui procèdent par épuration de l'air ambiant contaminé, sont généralement constitués d'une pièce faciale enveloppant de manière plus ou moins large les voies respiratoires (nez et bouche) et équipée d'un filtre adapté. Dans certains cas, la pièce faciale est elle-même filtrante dans la plus grande partie de sa surface ; on parle alors de « pièce faciale filtrante ».

Un appareil peut être filtrant contre des poussières et des aérosols, contre des gaz et vapeurs ou contre ces différents types de polluants réunis. Un appareil filtrant est dit « à ventilation libre » lorsque le passage de l'air au travers du filtre est assuré uniquement du fait des échanges respiratoires du porteur de l'appareil, et « à ventilation assistée » lorsqu'il l'est au moyen d'un ventilateur motorisé, qui peut être par exemple porté à la ceinture. [15]

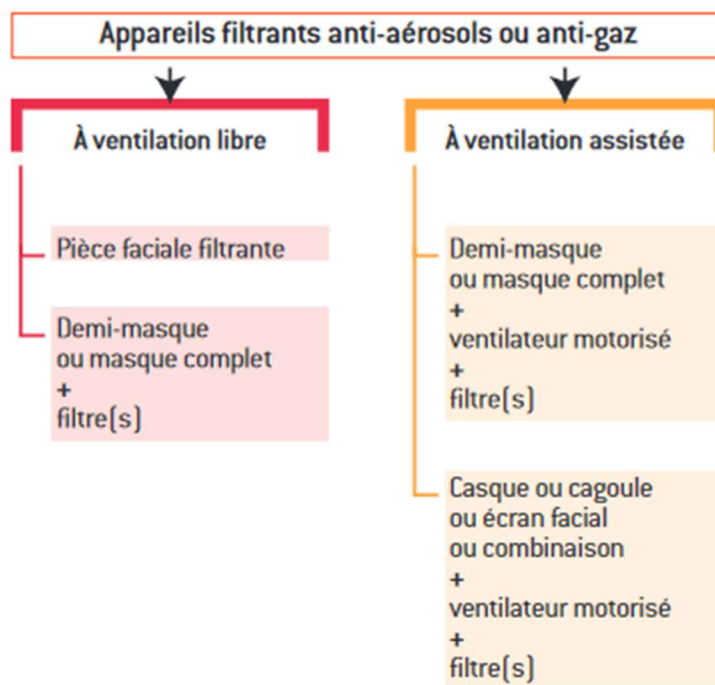


Figure III.6 Les appareil filtrants anti-aérosols/anti-gaz [15]

➤ Les appareils isolants :

Qui sont alimentés en air respirable à partir d'une source d'air non contaminé (ou d'oxygène dans certains cas) rendent l'utilisateur indépendant de l'atmosphère environnante. Ils sont constitués d'une pièce faciale et d'un dispositif d'apport d'air (ou d'oxygène) vers celle-ci. L'utilisateur peut être relié par l'intermédiaire d'un tuyau (appareils « non autonomes ») à une source d'air comprimé (appareil à adduction d'air comprimé), ou encore à une zone proche où l'air n'est pas contaminé (appareil à air libre). La source d'air (ou d'oxygène) peut être portée avec l'appareil ; il est alors dit « autonome »(Figure III.7). [15]

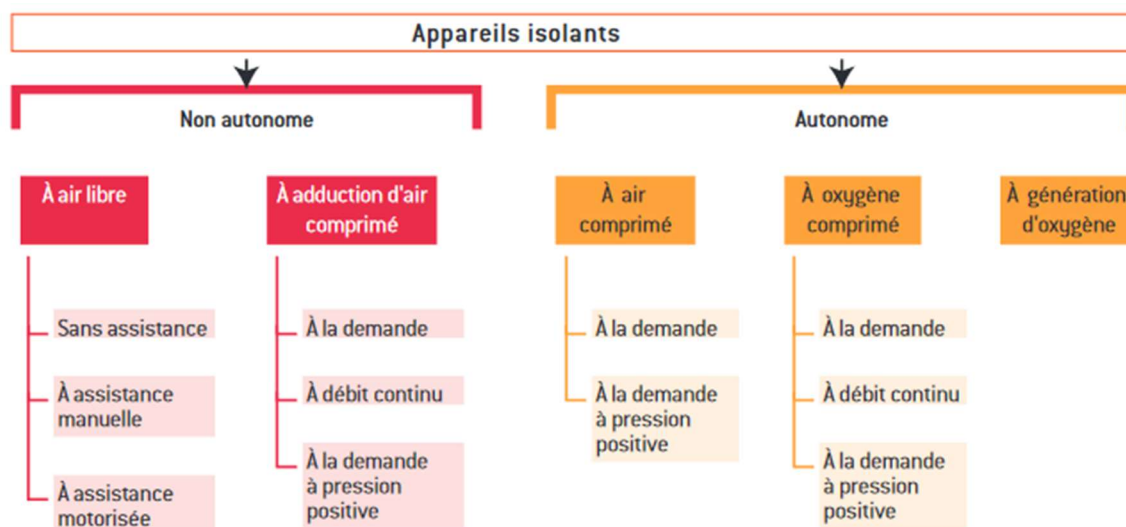


Figure III.7 Schéma explicatif des appareils isolants autonomes et non autonomes [15]

II.4.2 Mesures de prévention médicale :

Des mesures de prévention médicale doivent être mises en place lorsque les salariés sont exposés au risque chimique. Il s'agit de mesures secondaires regroupant:

- ✓ Le suivi médical ;
- ✓ Le dépistage des anomalies de santé ;
- ✓ La surveillance biologique (prise de sang, analyse d'urine, etc.).

Les mesures de préventions médicales sont des mesures de préventions secondaires. Les mesures préventives issues des principes de prévention du risque chimique ne doivent pas être substituées par une surveillance médicale.

II.4.3 Mesures d'hygiène :

De simples règles d'hygiène à suivre dans le cadre de la prévention du risque chimique sont données :

- ✓ Laver les mains avant de boire manger et après chaque fin de service ;
- ✓ Changer fréquemment de vêtements de travail, éviter de porter des vêtements imprégnés de poussière ou de produits chimiques ;
- ✓ Se doucher en fin de poste ;
- ✓ Ranger dans des armoires/vestiaires séparés les vêtements de ville et les vêtements de travail souillés par des produits chimiques ;
- ✓ Ne pas ramener à son domicile de vêtements souillés qui peuvent contribuer à transférer des pollutions en milieu familial ;
- ✓ Maintenir les locaux de travail propre.

II.4.4 Mesures d'urgence :

En cas d'incidents ou d'accidents impliquant un produit chimique le personnel doit réagir rapidement de la manière adéquate. Pour ce faire l'intégration de mesures d'urgence présentées en formation ou lors ainsi que des exercices de sécurité peuvent être mise en place. Toutefois les mesures d'urgence ne doivent pas se substituer à la prise en charge médicale ultérieure. Elles ont pour but de limiter les conséquences pour la victime.

Ces mesures définissent quels sont :

II.4.4.1 les conduites à tenir en cas d'accidents :

Situation	Action
Projection d'un produit chimique ou toxique	Rincer abondamment avec de l'eau et consulter un médecin le plus rapidement possible.
Brûlures par produit chimique	Laver la victime avec de l'eau. Enlever ses vêtements en les découpant du haut vers le bas avec précaution. Ne pas ôter les vêtements collés à la peau. Consulter un médecin le plus rapidement possible.

Tableau III.7 Conduite à tenir face à un risque chimique [16]

II.4.4.2 les systèmes d'alarme :

Le système d'alarme prévu pour les établissements dans lesquels peuvent se trouver occupées ou réunies habituellement plus de cinquante personnes, ainsi que ceux, quelle que soit leur importance, où sont manipulées des matières inflammables doit être complété par un système d'alerte adapté au handicap des personnes employées dans l'entreprise afin de les informer en tous lieux et en toutes circonstances. [9]

II.4.4.3 les équipements de premiers secours :

Les lieux de travail doivent être équipés de matériel de premier secours (douches de sécurité, rince œil...)(Figures III.8 et III.9) et de première intervention (extincteurs, robinets d'incendie armés...), facilement accessibles et adaptés à la nature des risques. Ce matériel et les consignes à observer doivent être regroupés dans un endroit précis signalé, à proximité d'un dispositif d'alerte .



Figure III.8 rince œil



Figure III.9 douche de sécurité

II.4.5 Mesures de prévention par les sources d'information :

Les principales sources d'information sur les produits chimiques sont:

II.4.5.1 L'étiquetage :

L'étiquetage des produits est une source d'information importante. Il est établi selon les directives CEE pour la vente et l'utilisation. Il fournit des indications sur les dangers présentés par les produits et donne des conseils de prudence.

La réglementation sur l'étiquetage des produits chimiques dangereux vise à assurer la protection des travailleurs, des consommateurs et de l'environnement.

L'étiquetage est la première information fournie à l'utilisateur sur les dangers et les précautions à prendre lors de leur utilisation.

Un règlement européen, dit règlement CLP, définit comment doivent être classés, étiquetés et emballés les substances et les mélanges.

Dans le cadre d'une harmonisation mondiale, il permet de mettre en application en Europe un système élaboré au niveau international nommé SGH.

S'il est attribué pour la substance, doit y figurer la mention étiquetage.

Il existe [17]:

- 10 Symboles de danger des substances et des préparations dangereuses.
- 64 phrases de risques simples et 57 combinaisons de phrases R attribuées aux substances et préparations

- 62 phrases de conseils de prudence ainsi que 17 combinaisons de phrases S concernant les substances et préparations dangereuses.

L'étiquette sert à donner les renseignements essentiels(Figure III.10):

- ✓ sur la classification du produit chimique;
- ✓ sur les dangers qui lui sont propres;
- ✓ sur les précautions à prendre. Ces renseignements devraient faire état des dangers de l'exposition aiguë et de l'exposition chronique.

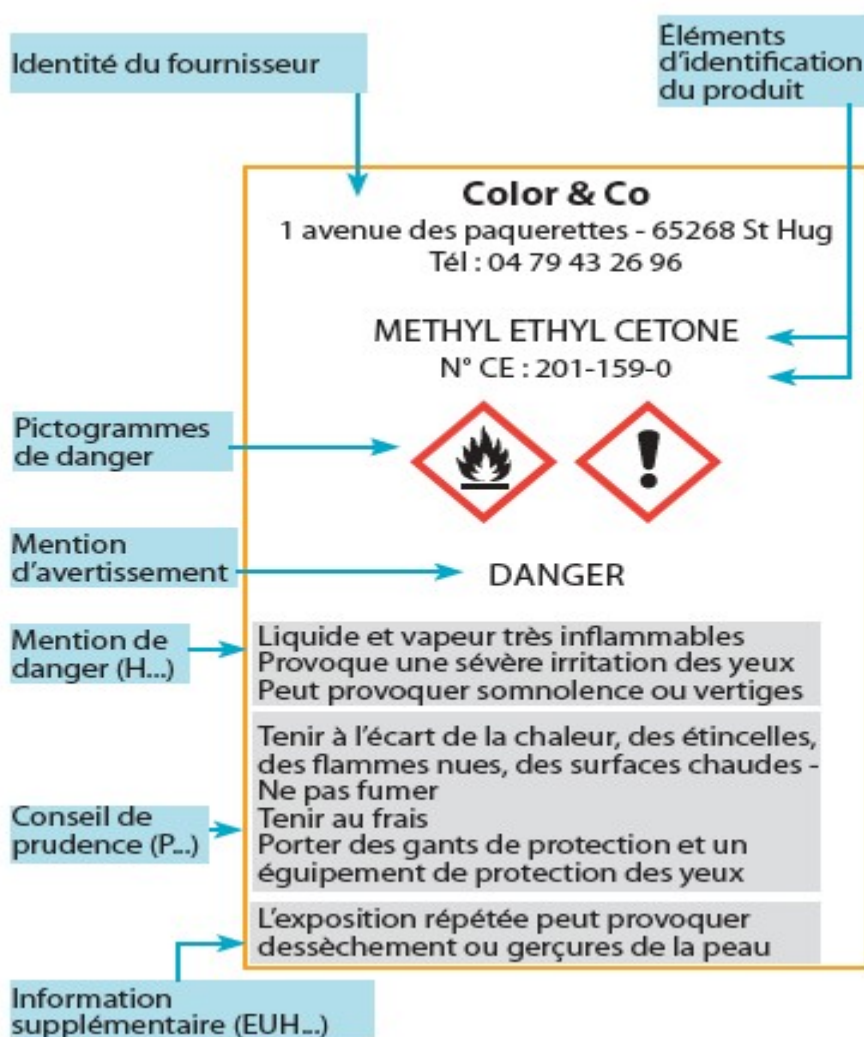


Figure III.10 Exemple de l'étiquetage CLP

On trouvera en particulier:

- Les pictogrammes de risque qui en indiquent le type et la gravité de danger.
- Les phrases conventionnelle à risque (**R**) qui en précisent la nature et la cible et sont assorties d'un commentaire descriptif. (Annexe 1)

- Les phrases conventionnelles de conseils de prudence (S) donnent les mesures de sécurité à prendre. (Annexe 2)
- Le numéro CAS qui permet de retrouver directement, dans les bases de données ou la bibliographie, des informations plus détaillées assorties d'un commentaire descriptif.

II.4.5.2 La fiche de donné de sécurité (FDS) :

La FDS est un formulaire contenant des donnée relatives aux propriétés d'une substance chimique concernant les risques et dangers et les moyens de les réduire.[20]

Au niveau mondial, la norme internationale ISO 11014 donne le contenu et le plan type des fiches de données de sécurité. Seize sections constituent le plan [18] :

- 1- identification de la substance/du mélange et de la société/l'entreprise ;
- 2- Identification des dangers ;
- 3- Composition/informations sur les composants ;
- 4- Premiers secours ;
- 5- Mesures de lutte contre l'incendie ;
- 6- Mesures à prendre en cas de déversement accidentel ;
- 7- Manipulation et stockage ;
- 8- Contrôle de l'exposition/Protection individuelle ;
- 9- Propriétés physiques et chimiques ;
- 10- Stabilité et réactivité ;
- 11- Informations toxicologiques ;
- 12- Informations écologiques ;
- 13- Considérations relatives à l'élimination ;
- 14- Informations relatives au transport ;
- 15- Informations réglementaires ;
- 16- Autres informations : indique tout autre renseignement que le fournisseur juge important pour la sécurité et la santé de l'utilisateur et la protection de l'environnement.

- Indication des modifications
- Abréviations et acronymes
- Principales références bibliographiques et sources de données
- Classification et procédure utilisées pour établir la classification des mélanges conformément au règlement (CE) 1272/2008 (CLP)

II.4.5.3 La fiche toxicologique :

A pour objectif de réunir les informations nécessaires pour prévenir le risque chimique liés aux composés les plus fréquemment employés en entreprise ; Elles sont rédigées par des médecins du travail, des chimistes et de toxicologues. Elles informent sur :

- Les données toxicologiques,
- Les caractéristiques physico-chimiques,
- Les applications industrielles,
- Les voies d'exposition des salariés,
- Les valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP),
- Les méthodes de détection,
- L'étiquetage,
- Le rappel des principaux textes réglementaires relatifs à la sécurité au travail,
- Les recommandations pratiques en matière de prévention technique et médicale. [19]

III. Conclusion :

En raison du danger de traiter avec des produits chimiques et des dommages physiques et humains qui en résultent. Nous devons adopter un programme de prévention pour réduire ces risques et suivre une approche stricte pour déterminer l'application nécessaire de ces mesures.

An orange scroll graphic with rounded corners and a vertical strip on the left side, resembling a rolled-up document. The text is centered on the scroll.

CHAPITRE IV : DESCRIPTION DE
L'ENTREPRISE ADWAN
CHEMICALS

I. PRESENTATION DE L'ENTREPRISE :

I.1 Situation géographique :

La société ADWAN est située dans la zone industrielle sur FORNAKA à deux kilomètres de la ville de Fornaka et environs 25 kilomètres de la ville de Mostaganem. Elle occupe 7 hectares.

I.2 PLAN DE MASSE :



Figure IV.1: Présentation géographique des zones par domaine

I.3 Historique :

Adwan Chemicals Algeria a été créée le 19 mai 2004 dans le cadre de l'extension de l'activité de la société mère, située en Arabie Saoudite ; est une société à capitaux saoudiens de droit algériens. Elle est basée à l'Ouest de l'Algérie dans la commune de Fornaka, Wilaya de Mostaganem. Sa superficie s'étend à 70.000 m². Elle offre 200 postes d'emploi ; Elle est spécialisée dans la production et commercialisation des produits chimiques inorganiques et la transformation des minéraux industriels ; Mr Oussim koudri et allaa sont respectivement Directeur Général et Directeur Général Adjoint de la société.

L'existence d'une société d'une telle envergure contribue activement au développement économique de la région. La vocation principale de l'entreprise est de garantir aux clients locaux et étrangers une gamme de produits de haute qualité.



Figure IV.2 ADWAN Chemicals Algeria

I.4 Organisation :

Adwan Chemicals est organisée tel qu'il est présenté dans le schéma suivant :

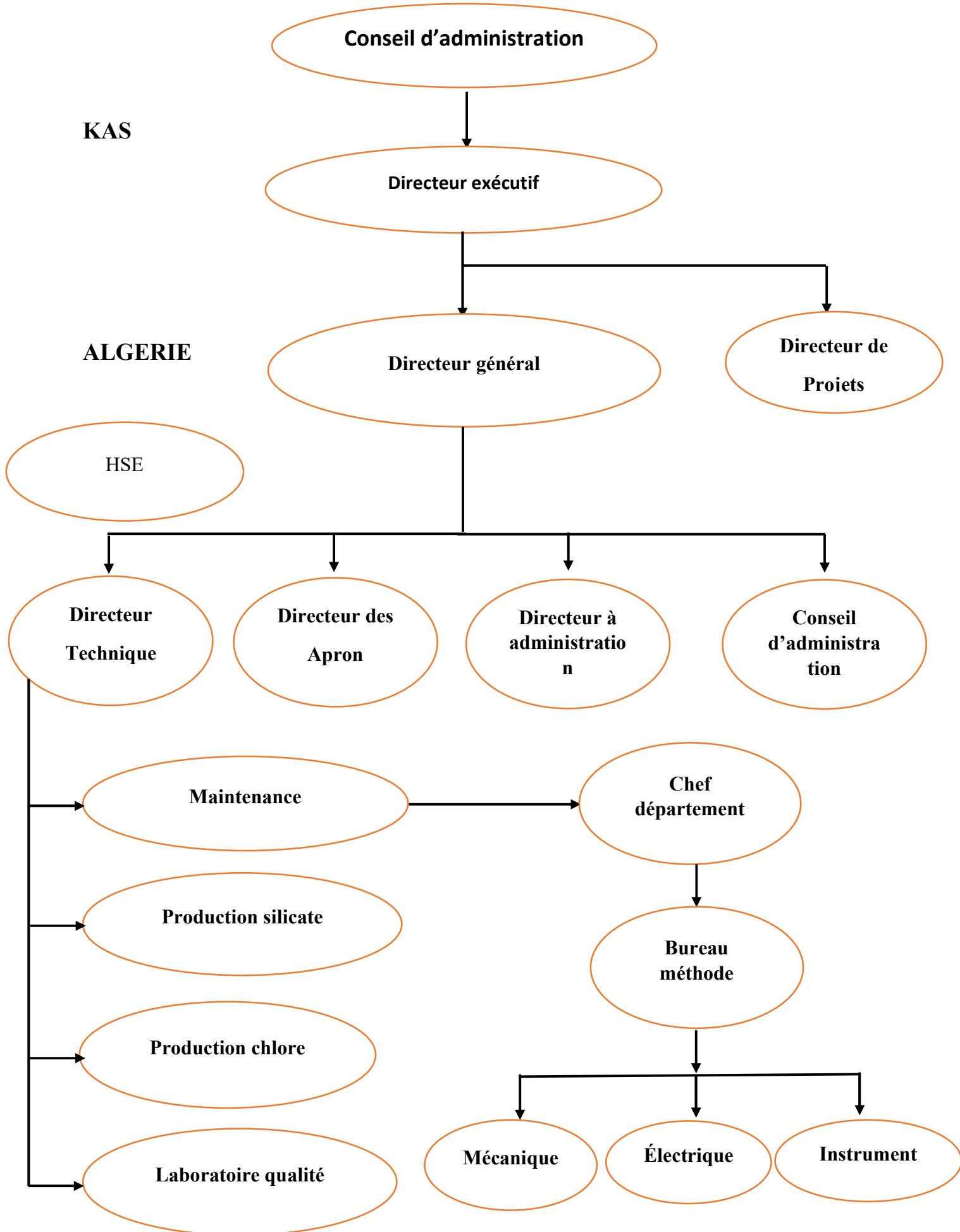


Figure IV.3 L'organigramme des principaux structurel

I.5 Les activités de l'établissement :

La société Adwan a deux investissements réalisés : une usine de production de sable et dérivés et une usine de production de chlore et dérivés.

I.5.1 Usine de sable :

L'usine de production de sable industrielle et dérivés a été mise en service en Février 2008. Depuis, elle produit 300 000 T/an de sable traité, 45 000 T/an de farine de silice et 45 000T/an de silicate de sodium.



Figure IV.4. Usine de sable

- Le traitement du sable se fait en trois étapes :
 1. Le lavage : la principale fonction de cette unité est le lavage et le tri du sable brute.
 2. Le séchage : Dans cette unité le sable humide est séché dans un four rotatif.
 3. Le tamisage : pour qu'il puisse être séparé en fractions de différentes tailles selon la granulométrie désirée par les clients.

Quant à la farine de silice, Adwan offre une grande pureté, la farine de silice fine avec des tailles de particules allant de 8 à 100 microns est conditionnée dans des emballages différents. Le silicate de sodium est fait à partir de la silice du sable lessivés sous une pression donnée, ensuite, une solution de soude caustique concentré est ajoutée.



Figure IV.5 Lavage et séchage du sable



Figure IV.6 Farine de silice



Figure IV.7 Unité de silicate de sodium

Le sable et ses dérivés sont utilisés dans la production du verre, de PIPE GRP, et de céramique ainsi que la fonderie, le traitement des eaux, la construction chimique, le domaine gazoil, la production de fibres abrasives, le domaine de la détergence et la production de céramique.

I.5.2 Usine de chlore et dérivés :



Figure IV.8 Usine de chlore

Cette usine a été mise en service un peu plus tard que la première en décembre 2012, elle produit le chlore liquide, la soude caustique, l'hypochlorite de sodium, l'acide chlorhydrique et le chlorure ferrique.

Le sel (NaCl) est la matière première pour la fabrication de la saumure qui est apporté de la ville d'Oued.



Figure IV.9 Sel brut

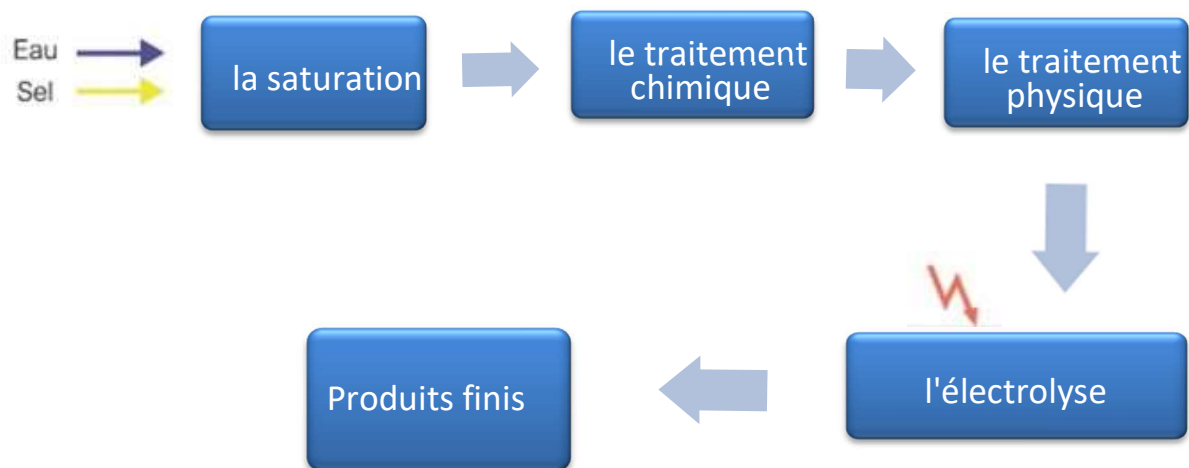


Figure IV.10 Les étapes de fabrication

La capacité de production de l'acide chlorhydrique est de 22300 T/an ;

Le chlorure d'hydrogène est produit par synthèse directe entre le dichlore et le dihydrogène.

La synthèse est réalisée par combustion du dichlore avec le dihydrogène, la température atteinte, 5000°C



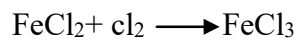
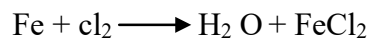
Quant à la soude caustique, la capacité de production arrive à 24 000 T/an ; l'hydroxyde de sodium NaOH est fabriqué par électrolyse d'une solution de chlorure de sodium NaCl.

Par ailleurs, une quantité de 42 000T d'hypochlorite de sodium est produite chaque année par la même usine : les solutions d'hypochlorite de sodium sont fabriquées

par barbotage de chlore (à l'état gazeux) dans de la soude caustique diluée. Le chlore et la soude utilisés sont obtenus par électrolyse de la saumure (NaCl).

On compte également une production de chlore liquide de 35 600T/j : le chlore liquide est fabriqué par l'ajout du chlore gazeux (97%) qui est produit par l'électrolyse de la saumure sur l'acide sulfurique H₂SO₄ afin d'absorber l'eau du chlore, puis il est comprimé par un compresseur et refroidi à l'aide d'un échangeur de chaleur.

Sans oublier enfin le chlorure ferrique qui est obtenue à partir d'une réaction de fer avec le chlore en présence de l'eau :



Les produits fabriqués dans ce secteur sont utilisés dans les traitements des eaux, la production des détergents et dans le domaine gazoil.

I.6 Laboratoire de contrôle qualité :

Le laboratoire d'ADWAN Algérie couvre une superficie de 174 m² ; un laboratoire de contrôle de qualité bien équipé, animé par un staff diplômé, qualifié et expérimenté ; Grâce aux études de formulation menées aux analyses physicochimiques effectuées, il constitue le garant de la qualité auprès des clients.

Le laboratoire joue un rôle déterminant au niveau de toutes les étapes de la réalisation du produit. Il intervient au niveau de la sélection des matières premières, telles que le sable brut, la soude caustique écaillée (les principaux ingrédients qui rentrent dans la fabrication de ses produits) et le sel, et contrôle l'évolution de la qualité au cours du processus de fabrication. Le personnel du laboratoire joue le rôle d'interlocuteur technique avec les clients et participe à l'agrément de nouvelles gammes de produits.

Chaque matière première réceptionnée et chaque produit fini fabriqué dans l'entreprise sont systématiquement échantillonnés et analysés dans le laboratoire, pour confirmer leur conformité par rapport aux normes et aux exigences des clients.

Des contrôles de qualité sont effectués en cours de fabrication, pour assurer l'uniformité et la stabilité de la qualité des produits. Enfin, des certificats d'analyse sont délivrés pour accompagner la marchandise expédiée au client.



Figure IV.11 laboratoire d'analyse de chlore et dérivés



Figure IV.12 laboratoire d'analyse de sable

II. LES RISQUES PRESENTS DANS L'ENTREPRISE ADWAN:

Vu la nature du produit fabriqué et les paramètres de marche des machines et équipements (haute Température, haute pression, grandes vitesses); les risques potentiels omniprésents au niveau de ADWAN CHEMICALS sont les suivants:

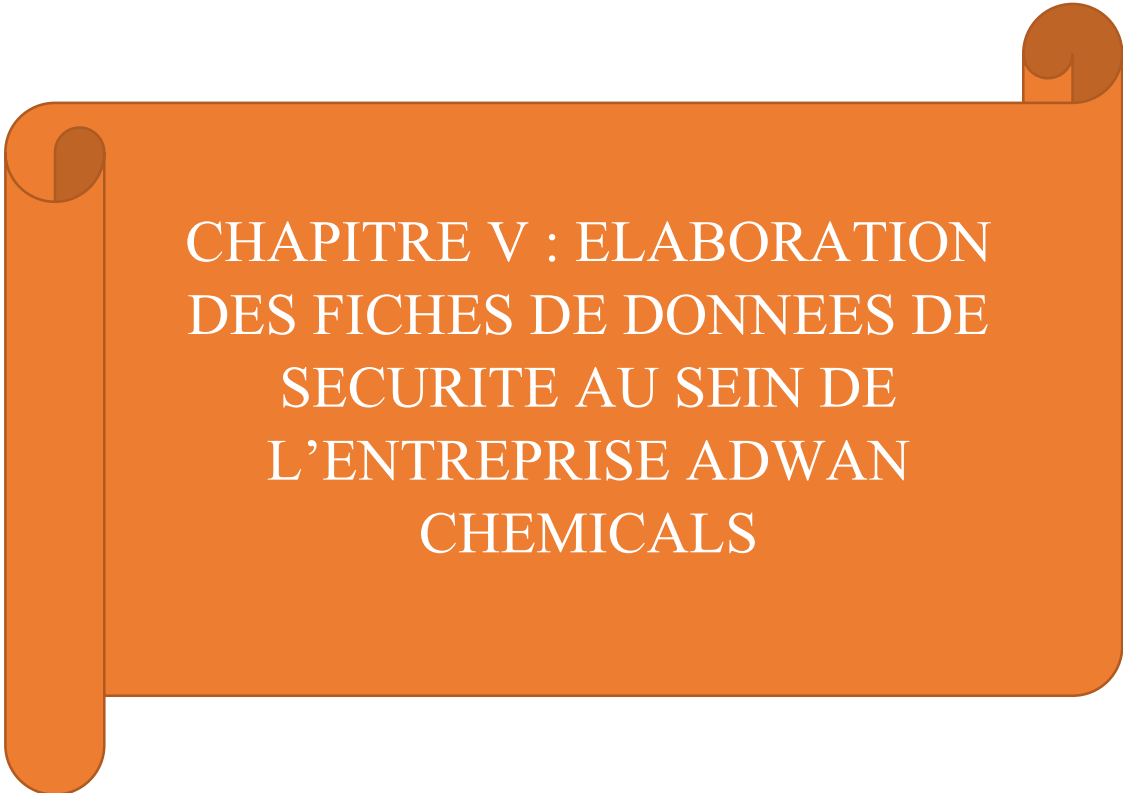
- ✓ Risque d'incendie et explosion.
- ✓ Risque chimique du a l'utilisation des produits chimiques.
- ✓ Risque dû au froid (gelure = brûlure par le froid).
- ✓ Risque d'incendie (des différents produits inflammables).
- ✓ Risque d'incendie sur l'évent d'une soupape.
- ✓ Risque d'incendie par la foudre.
- ✓ Risque de corrosion des bacs.
- ✓ Risque de phénomène de surpression.
- ✓ Risque de gaz (propane, butane).
- ✓ Risque de fuite sur garniture, bride, ...
- ✓ Risque électrique.
- ✓ Risques pression.

- ✓ Risques présentés par le bruit : Fatigue auditive, surdité,.....
- ✓ Risques liés   la manutention.
- ✓ Risque d'asphyxieetc.


II.1 Liste des produits chimiques utilisés dans l'unité de production :

Nom du produit	Phrase de risque	Fréquence d'utilisation
chlore liquide (cl2)	R35	Tous les jours
Soude caustique liquide (Naoh)	R35	Tous les jours
Hypochlorite de sodium (NaOCl)	R31 R34 R50	Tous les jours
Acide chloridrique (HCl)	R34 R37	Tous les jours
Chlorure ferrique (FeCl3)	R22 R34 R52/53	Tous les jours
Na Cl	/	Tous les jours
Inhibiteur de corrosion Nalco	R8 R25	Tous les jours
Le peroxyde d'hydrogène H2O2	R20/22 R37/38 R41	Tous les jours
Le dihydrogène H2	R12	Tous les jours

Tableau IV.1 Inventaire des produits, risques associes, fréquence d'utilisation

An orange scroll graphic with rounded corners and a vertical strip on the left side, resembling a rolled-up document. The text is centered on the scroll.

CHAPITRE V : ELABORATION
DES FICHES DE DONNEES DE
SECURITE AU SEIN DE
L'ENTREPRISE ADWAN
CHEMICALS

MSDS	Sodium Hypochloride	 Adwan Chemical Industries Co. Ltd.
Issuing Date		

Safety Data Sheet

1. PRODUCT AND COMPANY IDENTIFICATION

PRODUCT NAME	Sodium Hypochlorite Solution
CHEMICAL NAME	Sodium Hypochlorite Solution
SYNONYMS	Bleach; hypochlorous acid, sodium salt; soda bleach; sodium oxychloride
MANUFACTURED BY	Adwan Chemicals Company Algeria Zone Industrielle, n°02 et 03. Fornaka Mostaganem, 27000 Algeria
PHONE	045 37 00 03
FAX	045 37 00 05

2. HAZARDS IDENTIFICATION

EMERGENCY OVERVIEW

WARNING! HARMFUL IF SWALLOWED OR INHALED. CAUSES IRRITATION TO EYES AND RESPIRATORYTRACT. CAUSES SUBSTANTIAL BUT TEMPORARY EYE INJURY.

<i>Health Rating</i>	: 2 Moderate
<i>Flammability Rating</i>	: 0 None
<i>Reactivity Rating</i>	: 1 Slight
<i>Contact Rating</i>	: 2 Moderate
<i>Lab Protective Equip</i>	: GOGGLES; LAB COAT
<i>Storage Color Code</i>	: Orange (General Storage)

POTENTIAL HEALTH EFFECTS

INHALATION

May cause irritation to the respiratory tract, (nose and throat); symptoms may include coughing and sore throat.

SKIN

May irritate skin.

EYE


Contact may cause severe irritation and damage, especially at higher concentration.

INGESTION

May cause nausea, vomiting

MEDICAL CONDITIONS AGGRAVATED BY EXPOSURE

Consider oral administration of sodium thiosulfate solutions if sodium hypochlorite is ingested. Do not administer neutralizing substances since the resultant exothermic reaction could further damage tissue.

MSDS	Sodium Hypochloride	 Adwan Chemical Industries Co. Ltd.
Issuing Date		

Endotracheal intubation could be needed if glottic edema compromises the airway. For individuals with significant inhalation exposure, monitor arterial blood gases and chest x ray.

3. COMPOSITION / INFORMATION INGREDIENTS

CHEMICAL NAME : Sodium Hypochlorite
CAS NUMBER : 7681 52 9
% RANGE : 15%

4. FIRST AID MEASURES

INHALATION

Remove to fresh air. If not breathing, give artificial respiration. If breathing is difficult, give oxygen. Get medical attention immediately.

SKIN

Immediately flush skin with plenty of water for at least 15 minutes while removing contaminated clothing and shoes. Get medical attention immediately. Wash clothing before reuse. Thoroughly clean shoes before reuse.

EYES

Immediately flush eyes with plenty of water for at least 15 minutes, lifting lower and upper eyelids occasionally. Get medical attention immediately.

INGESTION

If swallowed, DO NOT INDUCE VOMITING. Give large quantities of water. Never give anything by mouth to an unconscious person. Get medical attention immediately.

5. FIRE-FIGHTING MEASURES

FLAMMABLE PROPERTIES

Not considered to be a fire hazard. Substance releases oxygen when heated, which may increase the severity of an existing fire. Containers may rupture from pressure build up.

FLASH POINT

None

AUTOIGNITION TEMPERATURE

N/A

FLAMMABLE LIMITS IN AIR (PERCENT BY VOLUME)


Nonflammable

HAZARDOUS COMBUSTION PRODUCTS

Nonflammable.

EXTINGUISHING MEDIA

Use any means suitable for extinguishing surrounding fire. Use water spray to cool fire exposed containers, to dilute liquid, and control vapor.

MSDS	Sodium Hypochloride	 Adwan Chemical Industries Co. Ltd.
Issuing Date		

FIRE FIGHTING INSTRUCTIONS

In the event of a fire, wear full protective clothing and NIOSH approved self contained breathing apparatus with full facepiece operated in the pressure demand or other positive pressure mode.

6. ACCIDENTAL RELEASE MEASURES

Ventilate area of leak or spill. Wear appropriate personal protective equipment as specified in Section 8. Isolate hazard area. Keep unnecessary and unprotected personnel from entering. Contain and recover liquid when possible. Collect liquid in an appropriate container or absorb with an inert material (e. g., vermiculite, dry sand, earth), and place in a chemical waste container. Do not use combustible materials, such as saw dust. Do not flush to sewer!

7. HANDLING AND STORAGE

Keep in a tightly closed container, stored in a cool, dry, ventilated area. Protect against physical damage. Isolate from incompatible substances. Containers of this material may be hazardous when empty since they retain product residues (vapors, liquid); observe all warnings and precautions listed for the product.

8. EXPOSURE CONTROLS / PERSONAL PROTECTION

ENGINEERING CONTROLS

VENTILATION

A system of local and/or general exhaust is recommended to keep employee exposures below the Airborne Exposure Limits. Local exhaust ventilation is generally preferred because it can control the emissions of the contaminant at its source, preventing dispersion of it into the general work area.

PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT

EYE AND FACE PROTECTION

Use chemical safety goggles and/or a full face shield where splashing is possible. Maintain eye wash fountain and quick drench facilities in work area.

SKIN PROTECTION

Wear impervious protective clothing, including boots, gloves, lab coat, apron or coveralls, as appropriate, to prevent skin contact.

RESPIRATORY PROTECTION

If the exposure limit is exceeded and engineering controls are not feasible, a full facepiece respirator with an acid gas cartridge may be worn up to 50 times the exposure limit or the maximum use concentration specified by the appropriate regulatory agency or respirator supplier, whichever is lowest. For emergencies or instances where the exposure levels are not known, use a full facepiece positive pressure, air supplied respirator.

WARNING: Air purifying respirators do not protect workers in oxygen deficient atmospheres.

9. PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

APPEARANCE	: Colorless to yellowish liquid.
ODOR	: Chlorine like odor.
SOLUBILITY	: 100% in water.
SPECIFIC GRAVITY	: 1.07 1.14
PH	: 9 10 (neutral solution no excess sodium hydroxide)
% VOLATILES BY VOLUME @ 21C (70F)	: ca. 95
BOILING POINT	: 40C (104F) Decomposes slightly
MELTING POINT	: 6C (21F)
VAPOR DENSITY (AIR=1)	: No information found.
VAPOR PRESSURE (MM HG)	: 17.5 @ 20C (68F)
EVAPORATION RATE (BUAC=1)	: No information found.

10. STABILITY AND REACTIVITY

CHEMICAL STABILITY

Slowly decomposes on contact with air. Rate increases with the concentration and temperature. Exposure to sunlight accelerates decomposition. Sodium hypochlorite becomes less toxic with age.

CONDITIONS TO AVOID

Light, heat, incompatibles.

INCOMPATIBILITY WITH OTHER MATERIALS

Ammonia (chloramine gas may evolve), amines, ammonium salts, aziridine, methanol, phenyl acetonitrile, cellulose, ethyleneimine, oxidizable metals, acids, soaps, and bisulfates.

HAZARDOUS DECOMPOSITION PRODUCTS

Emits toxic fumes of chlorine when heated to decomposition. Sodium oxide at high temperatures.

HAZARDOUS POLYMERIZATION

Will not occur.

11. TOXICOLOGICAL INFORMATION

No LD50/LC50 information found relating to normal routes of occupational exposure. Investigated as a tumorigen and mutagen. Irritation data: eye, rabbit, 10 mg Moderate


12. ECOLOGICAL INFORMATION

ENVIRONMENTAL FATE

No information found.

ECOTOXICITY

No information found.

MSDS	Sodium Hypochloride	 Adwan Chemical Industries Co. Ltd.
Issuing Date		

13. DISPOSAL CONSIDERATIONS

Dilute with water and flush to sewer if local ordinances allow, otherwise, whatever cannot be saved for recovery or recycling should be managed in an appropriate and approved waste disposal facility. Processing, use or contamination of this product may change the waste management options. State and local disposal regulations may differ from federal disposal regulations. Dispose of container and unused contents in accordance with federal, state and local requirements.

14. TRANSPORT INFORMATION

Not regulated.

15. REGULATORY INFORMATION

Chemical Inventory Status

Ingredient	TSCA	EC	Japan	Australia	Korea	DSL	NDSL	Phil
Sodium Hypochlorite (as NaOCl) (7681 52 9)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes

Federal, State & International Regulations

Ingredient	SARA 302		ARA 313		CERCLA	RCRA	TSCA
	RQ	TPQ	List	Chemical Catg.			
Sodium Hypochlorite (as NaOCl) (7681 52 9)	No	No	No	No	No	No	8(d)

Chemical Weapons Convention: No TSCA 12(b): No CDTA: No

SARA 311/312: Acute: Yes Chronic: No Fire: No Pressure: No Reactivity: No(Mixture / Liquid)

Australian Hazchem Code: None allocated. Poison Schedule: S5

WHMIS:

This MSDS has been prepared according to the hazard criteria of the Controlled Products Regulations (CPR) and the MSDS contains all of the information required by the CPR.


16. OTHER INFORMATION

NFPA RATINGS:

Health: 2 Flammability: 0 Reactivity: 1

LABEL HAZARD WARNING:

WARNING! HARMFUL IF SWALLOWED OR INHALED. CAUSES IRRITATION TO EYES AND RESPIRATORYTRACT. CAUSES SUBSTANTIAL BUT TEMPORARY EYE INJURY.

MSDS	Sodium Hypochloride	 Adwan Chemical Industries Co. Ltd.
Issuing Date		

LABEL PRECAUTIONS:

Avoid contact with eyes, skin and clothing.


Avoid breathing mist.

Keep container closed.

Use with adequate ventilation. Wash thoroughly after handling.

LABEL FIRST AID:

If swallowed, DO NOT INDUCE VOMITING. Give large quantities of water. Never give anything by mouth to an unconscious person. If inhaled, remove to fresh air. If not breathing, give artificial respiration. If breathing is difficult, give oxygen. In case of contact, immediately flush eyes or skin with plenty of water for at least 15 minutes while removing contaminated clothing and shoes. Wash clothing before reuse. In all cases get medical attention immediately.

MSDS	Ferric Chloride	 Adwan Chemical Industries Co. Ltd.
Issuing Date		

Safety Data Sheet

1. PRODUCT AND COMPANY IDENTIFICATION

PRODUCT NAME	Ferric Chloride Solution
CHEMICAL NAME	Ferric Chloride Solution
SYNONYMS	Iron (III) Chloride Solution
MANUFACTURED BY	Adwan Chemicals Company Algeria Zone Industrielle, n°02 et 03. Fornaka Mostaganem, 27000 Algeria
PHONE	045 37 00 03
FAX	045 37 00 05

2. HAZARDS IDENTIFICATION

EMERGENCY OVERVIEW

DANGER! CORROSIVE. CAUSES BURNS TO ANY AREA OF CONTACT. HARMFUL IF SWALLOWED OR INHALED. AFFECTS THE LIVER.

Health Rating	: 2 - Moderate
Flammability Rating	: 0 - None
Reactivity Rating	: 2 - Moderate
Contact Rating	: 3 - Severe (Corrosive)
Lab Protective Equip	: GOGGLES & SHIELD; LAB COAT & APRON; VENT HOOD; PROPER GLOVES
Storage Color Code	: White (Corrosive)

POTENTIAL HEALTH EFFECTS

INHALATION

Extremely destructive to tissues of the mucous membranes and upper respiratory tract. Symptoms may include burning sensation, coughing, wheezing, laryngitis, shortness of breath, headache, nausea and vomiting.

SKIN

Corrosive. Symptoms of redness, pain, and severe burn can occur.

EYE


Corrosive. Contact can cause blurred vision, redness, pain and severe tissue burns.

INGESTION

Corrosive. Swallowing can cause severe burns of the mouth, throat, and stomach. Can cause sore throat, vomiting, diarrhea. Low systemic toxicity in small quantities but larger doses may cause systemic effects. Pink urine discoloration is a strong indicator of iron poisoning. Liver damage, coma and death may follow, sometimes delayed as long as three days.

MEDICAL CONDITIONS AGGRAVATED BY EXPOSURE

No information found.

MSDS	Ferric Chloride	 Adwan Chemical Industries Co. Ltd.
Issuing Date		

INTERACTIONS WITH OTHER CHEMICALS WHICH ENHANCE TOXICITY No information found.

CHRONIC EFFECTS
No information found.

3. COMPOSITION / INFORMATION INGREDIENTS

CHEMICAL NAME : Ferric Chloride
CAS NUMBER : 7705-08-0
% RANGE : 35-50 %

4. FIRST AID MEASURES

INHALATION

Remove to fresh air. If not breathing, give artificial respiration. If breathing is difficult, give oxygen. Get medical attention immediately.

SKIN

Immediately flush skin with plenty of water for at least 15 minutes while removing contaminated clothing and shoes. Get medical attention immediately. Wash clothing before reuse. Thoroughly clean shoes before reuse.

EYES

Immediately flush eyes with plenty of water for at least 15 minutes, lifting lower and upper eyelids occasionally. Get medical attention immediately.

INGESTION

If swallowed, DO NOT INDUCE VOMITING. Give large quantities of water. Never give anything by mouth to an unconscious person. Get medical attention immediately.

5. FIRE-FIGHTING MEASURES

FLAMMABLE PROPERTIES

Not considered to be a fire hazard. Irritating hydrogen chloride fumes may form in fire

FLASH POINT

None


AUTOIGNITION TEMPERATURE

N/A

FLAMMABLE LIMITS IN AIR (PERCENT BY VOLUME)

Nonflammable

HAZARDOUS COMBUSTION PRODUCTS

MSDS	Ferric Chloride	 Adwan Chemical Industries Co. Ltd.
Issuing Date		

Nonflammable.

EXTINGUISHING MEDIA

Water, dry chemical, foam or carbon dioxide. Do not allow water runoff to enter sewers or waterways.

FIRE FIGHTING INSTRUCTIONS

In the event of a fire, wear full protective clothing and NIOSH-approved self-contained breathing apparatus with full facepiece operated in the pressure demand or other positive pressure mode.

6. ACCIDENTAL RELEASE MEASURES

Ventilate area of leak or spill. Wear appropriate personal protective equipment as specified in Section 8. Isolate hazard area. Keep unnecessary and unprotected personnel from entering. Contain and recover liquid when possible. Collect liquid in an appropriate container or absorb with an inert material (e. g., vermiculite, dry sand, earth), and place in a chemical waste container. Do not use combustible materials, such as saw dust. Do not flush to sewer

7. HANDLING AND STORAGE

Keep in a tightly closed container, stored in a cool, dry, ventilated area. Protect against physical damage. Isolate from incompatible substances. Containers of this material are hazardous when empty since they retain product residues; observe all warnings for the product.

8. EXPOSURE CONTROLS / PERSONAL PROTECTION

ENGINEERING CONTROLS VENTILATION

A system of local and/or general exhaust is recommended to keep employee exposures below the Airborne Exposure Limits. Local exhaust ventilation is generally preferred because it can control the emissions of the contaminant at its source, preventing dispersion of it into the general work area.

PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT EYE AND FACE PROTECTION

Use chemical safety goggles and/or a full face shield where splashing is possible. Maintain eye wash fountain and quick-drench facilities in work area.

SKIN PROTECTION

Wear impervious protective clothing, including boots, gloves, lab coat, apron or coveralls, as appropriate, to prevent skin contact.

RESPIRATORY PROTECTION

If the exposure limit is exceeded and engineering controls are not feasible, a full facepiece particulate respirator (NIOSH type N100 filters) may be worn for up to 50 times the exposure limit or the maximum use concentration specified by the appropriate regulatory agency or respirator supplier, whichever is lowest. If oil particles (e.g. lubricants, cutting fluids, glycerine, etc.) are present, use a NIOSH type R or P filter. For emergencies or instances where the exposure levels are not known, use a full-facepiece positive-pressure,

MSDS	Ferric Chloride	 Adwan Chemical Industries Co. Ltd.	air-
Issuing Date			

supplied respirator. WARNING: Air-purifying respirators do not protect workers in oxygendeficient atmospheres.

9. PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

ODOR	: Acid odor.
SOLUBILITY	: Complete (100%)
SPECIFIC GRAVITY	: 1.40
PH	: No information found.
% VOLATILES BY VOLUME @ 21C (70F)	: 55-65
BOILING POINT	: 230C (446F)
MELTING POINT	: No information found.
VAPOR DENSITY (AIR=1)	: No information found.
VAPOR PRESSURE (MM HG)	: No information found.
EVAPORATION RATE (BUAC=1)	: No information found.

10. STABILITY AND REACTIVITY

CHEMICAL STABILITY

Stable under ordinary conditions of use and storage.

CONDITIONS TO AVOID

Incompatibles.

INCOMPATIBILITY WITH OTHER MATERIALS

Metals, allyl chloride, sodium, potassium.

HAZARDOUS DECOMPOSITION PRODUCTS

May produce hydrogen chloride.


HAZARDOUS POLYMERIZATION

This substance does not polymerize.

11. TOXICOLOGICAL INFORMATION

ACUTE TOXICITY

Oral rat LD50: 450 mg/kg (anhydrous); investigated as a mutagen, reproductive effector.

MSDS	Ferric Chloride	 Adwan Chemical Industries Co. Ltd.
Issuing Date		

12. ECOLOGICAL INFORMATION

ENVIRONMENTAL FATE No information found. **ECOTOXICITY** No information found.

13. DISPOSAL CONSIDERATIONS

Whatever cannot be saved for recovery or recycling should be managed in an appropriate and approved waste facility. Although not a listed RCRA hazardous waste, this material may exhibit one or more characteristics of a hazardous waste and require appropriate analysis to determine specific disposal requirements. Processing, use or contamination of this product may change the waste management options. State and local disposal regulations may differ from federal disposal regulations. Dispose of container and unused contents in accordance with federal, state and local requirements.

14. TRANSPORT INFORMATION

Not regulated.

15. REGULATORY INFORMATION

Chemical Inventory Status

Ingredient	TSCA	EC	Japan	Australia	Korea	DSL	NDSL	Phil
Ferric Chloride (7705 08 0)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes


Federal, State & International Regulations

Ingredient	SARA 302		ARA 313		CERCLA	RCRA	TSCA
	RQ	TPQ	List	Chemical Catg.			
Ferric Chloride (7705 08 0)	No	No	No	No	No	No	No

Chemical Weapons Convention: No TSCA 12(b): No CDTA: No

SARA 311/312: Acute: Yes Chronic: Yes Fire: No Pressure: No Reactivity: No (Mixture / Liquid)

Australian Hazchem Code: None allocated. Poison Schedule: None allocated.

MSDS	Ferric Chloride	 Adwan Chemical Industries Co. Ltd.
Issuing Date		

WHMIS:

This MSDS has been prepared according to the hazard criteria of the Controlled Products Regulations (CPR) and the MSDS contains all of the information required by the CPR.

16. OTHER INFORMATION

NFPA RATINGS:

Health: 3 Flammability: 0 Reactivity: 0

LABEL HAZARD WARNING:


DANGER! CORROSIVE. CAUSES BURNS TO ANY AREA OF CONTACT. HARMFUL IF SWALLOWED OR INHALED. AFFECTS THE LIVER.

LABEL PRECAUTIONS:

Do not get in eyes, on skin, or on clothing. Do not breathe mist.
 Keep container closed.
 Use only with adequate ventilation. Wash thoroughly after handling.

LABEL FIRST AID:

In case of contact, immediately flush eyes or skin with plenty of water for at least 15 minutes while removing contaminated clothing and shoes. Wash clothing before reuse. If inhaled, remove to fresh air. If not breathing, give artificial respiration. If breathing is difficult, give oxygen. If swallowed, DO NOT INDUCE VOMITING. Give large quantities of water. Never give anything by mouth to an unconscious person. In all cases get medical attention immediately.

MSDS	Sodium Hydroxide	 Adwan Chemical Industries Co. Ltd.
Issuing Date		

Safety Data Sheet

1. PRODUCT AND COMPANY IDENTIFICATION

PRODUCT NAME	Sodium Hydroxide Solution
CHEMICAL NAME	Sodium Hydroxide
SYNONYMS	Caustic soda solution; lye solution; sodium hydroxide liquid; sodium hydrate solution, sodium hydroxide volumetric solutions
MANUFACTURED BY	Adwan Chemicals Company Algeria Zone Industrielle, n°02 et 03. Fornaka Mostaganem, 27000 Algeria
PHONE	045 37 00 03
FAX	045 37 00 05

2. HAZARDS IDENTIFICATION

POISON! DANGER! CORROSIVE. MAY BE FATAL IF SWALLOWED. HARMFUL IF INHALED. CAUSES BURNS TO ANY AREA OF CONTACT. REACTS WITH WATER, ACIDS AND OTHER MATERIALS.

Health Rating	: 3 Severe (Poison)
Flammability Rating	: 0 None
Reactivity Rating	: 2 Moderate
Contact Rating	: 4 Extreme (Corrosive)
Lab Protective Equip	: GOGGLES & SHIELD; LAB COAT & APRON; VENT HOOD; PROPER GLOVES
Storage Color Code	: White Stripe (Store Separately)

POTENTIAL HEALTH EFFECTS INHALATION

Severe irritant. Effects from inhalation of mist vary from mild irritation to serious damage of the upper respiratory tract, depending on severity of exposure. Symptoms may include sneezing, sore throat or runny nose. Severe pneumonitis may occur.

SKIN


Corrosive! Contact with skin can cause irritation or severe burns and scarring with greater exposures.

EYE

Corrosive! Causes irritation of eyes, and with greater exposures it can cause burns that may result in permanent impairment of vision, even blindness.

INGESTION

Corrosive! Swallowing may cause severe burns of mouth, throat, and stomach. Severe scarring of tissue and death may result. Symptoms may include bleeding, vomiting, diarrhea, fall in blood pressure. Damage may appear days after exposure.

MSDS	Sodium Hydroxide	 Adwan Chemical Industries Co. Ltd.
Issuing Date		

MEDICAL CONDITIONS AGGRAVATED BY EXPOSURE

Persons with pre existing skin disorders or eye problems or impaired respiratory function may be more susceptible to the effects of the substance.

INTERACTIONS WITH OTHER CHEMICALS WHICH ENHANCE TOXICITY

No information found.

CHRONIC EFFECTS

Prolonged contact with dilute solutions or dust has a destructive effect upon tissue.

3. COMPOSITION / INFORMATION INGREDIENTS

CHEMICAL NAME : Sodium Hydroxide
CAS NUMBER : 1310 73 2
% RANGE : 10 - 60 %

4. FIRST AID MEASURES

INHALATION

Remove to fresh air. If not breathing, give artificial respiration. If breathing is difficult, give oxygen. Call a physician.

SKIN

Immediately flush skin with plenty of water for at least 15 minutes while removing contaminated clothing and shoes. Call a physician, immediately. Wash clothing before reuse.

EYES

Immediately flush eyes with plenty of water for at least 15 minutes, lifting lower and upper eyelids occasionally. Get medical attention immediately.

INGESTION

DO NOT INDUCE VOMITING! Give large quantities of water or milk if available. Never give anything by mouth to an unconscious person. Get medical attention immediately.

5. FIRE-FIGHTING MEASURES

FLAMMABLE PROPERTIES

Not considered to be a fire hazard. Hot or molten material can react violently with water. Can react with certain metals, such as aluminum, to generate flammable hydrogen gas. May cause fire and explosions when in contact with incompatible materials.

FLASH POINT None **AUTOIGNITION TEMPERATURE**


N/A

FLAMMABLE LIMITS IN AIR (PERCENT BY VOLUME)

Nonflammable

HAZARDOUS COMBUSTION PRODUCTS

Nonflammable.

MSDS	Sodium Hydroxide	 Adwan Chemical Industries Co. Ltd.
Issuing Date		

EXTINGUISHING MEDIA

Use any means suitable for extinguishing surrounding fire. Adding water to caustic solution generates large amounts of heat.

FIRE FIGHTING INSTRUCTIONS

In the event of a fire, wear full protective clothing and NIOSH approved self contained breathing apparatus with full facepiece operated in the pressure demand or other positive pressure mode.

6. ACCIDENTAL RELEASE MEASURES

Ventilate area of leak or spill. Keep unnecessary and unprotected people away from area of spill. Wear appropriate personal protective equipment as specified in Section 8. Contain and recover liquid when possible. Do not flush caustic residues to the sewer. Residues from spills can be diluted with water, neutralized with dilute acid such as acetic, hydrochloric or sulfuric.

Absorb neutralized caustic residue on clay, vermiculite or other inert substance and package in a suitable container for disposal.

7. HANDLING AND STORAGE

Keep in a tightly closed container. Protect from physical damage. Store in a cool, dry, ventilated area away from sources of heat, moisture and incompatibilities. Store above 16C (60F) to prevent freezing. Always add the caustic to water while stirring; never the reverse. Containers of this material may be hazardous when empty since they retain product residues (vapors, liquid); observe all warnings and precautions listed for the product. Do not store with aluminum or magnesium. Do not mix with acids or organic materials.

8. EXPOSURE CONTROLS / PERSONAL PROTECTION

ENGINEERING CONTROLS

VENTILATION

A system of local and/or general exhaust is recommended to keep employee exposures below the Airborne Exposure Limits. Local exhaust ventilation is generally preferred because it can control the emissions of the contaminant at its source, preventing dispersion of it into the general work area.


PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT

EYE AND FACE PROTECTION

Use chemical safety goggles and/or a full face shield where splashing is possible. Maintain eye wash fountain and quick drench facilities in work area.

SKIN PROTECTION

Wear impervious protective clothing, including boots, gloves, lab coat, apron or coveralls, as appropriate, to prevent skin contact.

MSDS	Sodium Hydroxide	 Adwan Chemical Industries Co. Ltd.
Issuing Date		

RESPIRATORY PROTECTION

If the exposure limit is exceeded and engineering controls are not feasible, a half facepiece particulate respirator (NIOSH type N95 or better filters) may be worn for up to ten times the exposure limit or the maximum use concentration specified by the appropriate regulatory agency or respirator supplier, whichever is lowest.. A full face piece particulate respirator (NIOSH type N100 filters) may be worn up to 50 times the exposure limit, or the maximum use concentration specified by the appropriate regulatory agency, or respirator supplier, whichever is lowest. If oil particles (e.g. lubricants, cutting fluids, glycerine, etc.) are present, use a NIOSH type R or P filter. For emergencies or instances where the exposure levels are not known, use a full facepiece positive pressure, air supplied respirator. **WARNING:** Air purifying respirators do not protect workers in oxygen deficient atmospheres.

9. PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

APPEARANCE	: Clear, colorless solution
ODOR	: Odorless.
SOLUBILITY	: Completely miscible with water.
SPECIFIC GRAVITY	: 10% solution 1.11; 30% solution 1.33; 50% solution 1.53
PH	: 14.0 (10%, 30% and 50% solutions)
% VOLATILES BY VOLUME @ 21C (70F)	: No information found.
BOILING POINT	: For 10% solution on = 105C (221F); for 30% solution = 115C (239F); for 50% solution = 140C (284F).
MELTING POINT	: For 10% solution = 10C (14 F); for 30% solution = 1C (34F); for 50% solution = 12C (53.6F).
VAPOR DENSITY (AIR=1)	: No information found.
VAPOR PRESSURE (MM HG)	: 13 @ 60C (140F) (50% solution)
EVAPORATION RATE (BUAC=1)	: No information found.

10. STABILITY AND REACTIVITY

CHEMICAL STABILITY


Stable under ordinary conditions of use and storage.

CONDITIONS TO AVOID

Heat, moisture, incompatibles.

INCOMPATIBILITY WITH OTHER MATERIALS

Sodium hydroxide in contact with acids and organic halogen compounds, especially trichloroethylene, may causes violent reactions. Contact with nitromethane and other similar nitro compounds causes formation of shock sensitive salts. Contact with metals such as aluminum, magnesium, tin, and zinc cause formation of flammable hydrogen gas. Sodium hydroxide, even in fairly dilute solution, reacts readily with various sugars to

MSDS	Sodium Hydroxide	 Adwan Chemical Industries Co. Ltd.
Issuing Date		

produce carbon monoxide. Precautions should be taken including monitoring the tank atmosphere for carbon monoxide to ensure safety of personnel before vessel entry.

HAZARDOUS DECOMPOSITION PRODUCTS

Sodium oxide. Decomposition by reaction with certain metals releases flammable and explosive hydrogen gas.

HAZARDOUS POLYMERIZATION

Will not occur.

11. TOXICOLOGICAL INFORMATION

ACUTE TOXICITY ANIMAL TOXICOLOGY

Sodium hydroxide: irritation data: skin, rabbit: 500 mg/24H severe; eye rabbit: 50 ug/24H severe. Investigated as a mutagen.

12. ECOLOGICAL INFORMATION

ENVIRONMENTAL FATE

No information found.

ECOTOXICITY

No information found.

13. DISPOSAL CONSIDERATIONS

Whatever cannot be saved for recovery or recycling should be managed in an appropriate and approved waste facility. Although not a listed RCRA hazardous waste, this material may exhibit one or more characteristics of a hazardous waste and require appropriate analysis to determine specific disposal requirements. Processing, use or contamination of this product may change the waste management options. State and local disposal regulations may differ from federal disposal regulations. Dispose of container and unused contents in accordance with federal, state and local requirements.

14. TRANSPORT INFORMATION

Domestic (Land, D.O.T.)

Proper Shipping Name: SODIUM HYDROXIDE SOLUTION


Hazard Class: 8

UN/NA: UN1824

Packing Group: II

Information reported for product/size: 360LB

International (Water, I.M.O.)

MSDS	Sodium Hydroxide	 Adwan Chemical Industries Co. Ltd.
Issuing Date		

Proper Shipping Name: SODIUM HYDROXIDE, SOLUTION

Hazard Class: 8

UN/NA: UN1824

Packing Group: II

Information reported for product/size: 360LB

15. REGULATORY INFORMATION

Chemical Inventory Status

Ingredient	TSCA	EC	Japan	Australia	Korea	DSL	NDSL	Phil
Sodium Hydroxide (7705 08 0)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes

Federal, State & International Regulations

Ingredient	SARA 302		ARA 313		RCRA	TSCA
	RQ	TPQ	List	Chemical Catg.		
Sodium Hydroxide (1310 73 2)	No	No	No	No	No	No

Chemical Weapons Convention: No TSCA 12(b): No CDTA: No

SARA 311/312: Acute: Yes Chronic: Yes Fire: No Pressure: No Reactivity: Yes (Mixture / Liquid)

Australian Hazchem Code: 2R Poison Schedule: S6

WHMIS:

This MSDS has been prepared according to the hazard criteria of the Controlled Products Regulations (CPR) and the MSDS contains all of the information required by the CPR.

16. OTHER INFORMATION

NFPA RATINGS:

Health: 3 Flammability: 0 Reactivity: 1

LABEL HAZARD WARNING:

POISON! DANGER! CORROSIVE. MAY BE FATAL IF SWALLOWED. HARMFUL IF INHALED. CAUSES BURNS TO ANY AREA OF CONTACT. REACTS WITH WATER, ACIDS AND OTHER MATERIALS.

LABEL PRECAUTIONS:

Do not get in eyes, on skin, or on clothing.

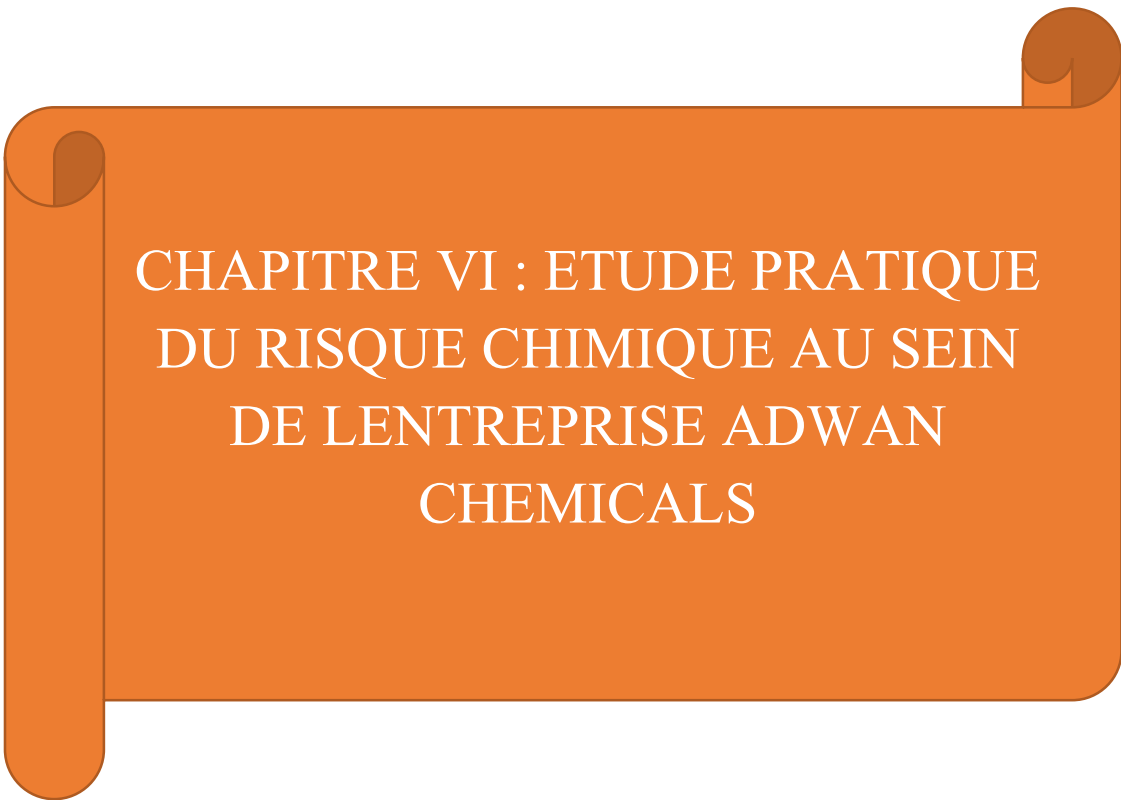
Do not breathe mist.

Keep container closed.

Use only with adequate ventilation. Wash thoroughly after handling.

LABEL FIRST AID:

If swallowed, DO NOT INDUCE VOMITING. Give large quantities of water. Never give anything by mouth to an unconscious person. In case of contact, immediately flush eyes or skin with plenty of water for at least 15 minutes while removing contaminated clothing and shoes. Wash clothing before reuse. If inhaled, remove to fresh air. If not breathing give artificial respiration. If breathing is difficult, give oxygen. In all cases get medical attention immediately.

An orange scroll graphic with rounded corners and a vertical strip on the left side, resembling a rolled-up document. The text is centered on the scroll.

CHAPITRE VI : ETUDE PRATIQUE
DU RISQUE CHIMIQUE AU SEIN
DE L'ENTREPRISE ADWAN
CHEMICALS

I. ANALYSE ET RESOLUTION DES PROBLEMES PAR LA METHODE QQQQCP :

Le QQQQCCP (ou Quoi, Qui, Où, Quand, Comment, Combien, Pourquoi) est une méthode très efficace pour spécifier de façon précise et exhaustive un problème ou une situation. On l'appelle parfois aussi "méthode du questionnaire".

Est donc Le QQQQCCP une méthode parmi d'autres pour identifier les causes d'un problème et mesure son impact.

I.1 Réalisation de la méthode au sein de l'entreprise ADWAN :

Ce questionnaire est obtenu après l'interrogation des responsables et des superviseurs HSE de l'entreprise ADWAN.

I.1.1 Définition de la problématique :

	Questions	Finalité	Quoi
Quoi ?	Quel est le problème ?	-L'exposition des travailleurs au substances dangereuses -La corrosion des installations	- La santé des travailleurs -les pipelines
Où ?	Dans quelle unité ?	Unité de production de chlore	-Poste de remplissage du chlore. -Les bacs de stockage.
Quand ?	Quelle fréquence ?	Mensuel	Durée de travail 8h
Combien ?	Combien de salariés ?	Les 3 techniciens de process	Les manipulateurs sur site
Comment ?	De quelle manière se produit-il ?	-Les fuites des installations -Les fuites de raccordement lors du remplissage du chlore liquide	-les détecteurs de fuites par -Mesure de Bruit -mesure de la pression
Qui ?	Qui a détecté le problème ?	Le détecteur de fuites de chlore	Le tableautiste du DCS par système automatisé de

			détection du chlore (en ppm)
Pourquoi ?	Quel est le but ?	Limiter ces expositions	Par les mesures de prévention appropriées

I.1.2 Usage général des produits chimiques :

Entreposés dans un endroit frais et ventilé	Oui
Contenants en bon état, fermés	Oui
Ségrégation de base selon la compatibilité :	
1- Bases entreposées à l'écart des acides	Oui
2- Matières corrosives à l'écart des matières inflammables	Oui
3- Matières corrosives à l'écart des matières comburantes	Oui
4- Matières comburantes à l'écart des matières inflammables	Oui
Extincteur de catégorie ABC ou BC accessible à proximité et visible	Oui
Équipements de protection individuelle requis disponibles à proximité - Ex : gants, lunettes, visières, tabliers, protection respiratoire	Oui
Douche oculaire à proximité (on peut s'y rendre facilement à l'intérieur de 10 secondes) - À proximité immédiate si présence de matières corrosives ou toxiques	N/A
Trousses en cas de déversements	
- Complètes	Non
- Disponibles à proximité des zones d'entreposage	Non
- Compatibles avec la catégorie des produits chimiques	Non
- Entreposés	Non

On porte les équipements de protection individuelle lorsqu'on manutentionne ou utilise des produits dangereux	Oui
On n'entre pas avec des vêtements contaminés dans la salle à manger	N/A
On nettoie immédiatement tout déversement de produits chimiques	Oui

I.1.3 Produits inflammables :

Éloignées des sources de chaleur	
–ex. : rayons de soleil, système électrique	Non
Éloignées des sources d'ignition	
– ex. : meulage, oxycoupage, soudage et toute opération qui peut produire des étincelles	Oui
Système de mise à la terre efficace	
–à faire vérifier par un électricien	Oui
Système de captation des vapeurs inflammables conçu et homologué pour cet usage	Non
On met à la masse le récipient et le baril lors du transvidage	Non

I.1.4 Déchets dangereux :

Contenants identifiés	
–ex. : nom du déchet, étiquette du transport des produits dangereux, date d'entreposage	N/A
Contenants en bon état, fermés et sans fuites	Oui
Entreposés	
–dans une zone désignée à cet effet ex. : éloignée des sources de chaleur et des systèmes électriques	Oui
–sur des bacs de rétention ou dans une zone de confinement	Non

Mélanges des produits mis aux rebuts, analysés et vérifiés quant à leur compatibilité	
–entreposés au poste de travail dans des poubelles à fermeture automatique	Non

I.1.5 Conformité au SIMDUT

Contenants étiquetés selon la réglementation du SIMDUT 2015	Oui
Récipients de déchets identifiés et approuvés à cet effet	
Canalisations identifiées–code de couleur ou nom du produit	Oui
Accès facile et en tout temps aux fiches de données de sécurité	Oui
On conserve de petites quantités de produits chimiques au poste de travail	
– Le minimum requis pour le quart de travail	Oui

I.1.6 Armoires d'entreposage :

En bon état, non modifiées (absence de trous percés, de matériel installé sur l'armoire et autres)	Oui
Identification sur l'armoire du type de produits entreposés dans celle-ci	
–ex. : produits corrosifs ou inflammables	Oui
Bacs de rétention ou dispositifs anti-débordement installés sur les tablettes et au fond de l'armoire	Oui
Utilisation d'un système de mise à la terre si transvidage des produits inflammables à partir de l'armoire ou si accumulation possible de vapeurs inflammables	N/A
Évent de ventilation de l'armoire de produits inflammables scellé par un bouchon ou raccordé à un système d'évacuation des vapeurs à l'extérieur de la bâtisse	Oui
Nombre maximal de 3 grandes armoires d'entreposage de produits inflammables par section	
–une distance de 30 mètres doit être respectée entre chaque groupe de 3 armoires d'entreposage ou être séparées par un mur pare-feu	Non

I.1.7 Lave-yeux ou lave-visage

Pression : faible pour éviter le risque de blessure aux yeux	Oui
Orientation des jets : en ligne parallèle pour rincer simultanément les deux yeux	Oui
Distance d'atteinte à partir de la zone à risque : accessible en 10 secondes maximum	
• environ 16 m (55 pi) sans obstruction	Oui
• si présence d'acides ou de bases fortes : immédiatement à côté de la zone où on manipule les produits	Oui
Hauteur des gicleurs : entre 84 cm et 135 cm (33 à 53 po)	Non
Poignée d'actionnement : activée en moins d'une seconde ; la vanne doit être facile à localiser, accessible et demeurer ouverte lorsque actionnée	Oui
Identification : éclairage, signalisation et grande visibilité	Oui

I.1.8 Douche :

Hauteur : entre 208 cm et 244 cm (82 à 96 po)	Oui
Largeur de l'écoulement : diamètre minimal de 51 cm – mesuré à 152 cm du sol	Oui
Dégagement : aucune obstruction jusqu'à 41 cm autour de la douche – mesuré à partir du centre du pommeau de la douche	Non
Débit de l'écoulement : 76 l/min. (20 gallons) minimum	Non
Poignée d'actionnement : activée en moins d'une seconde ; la vanne doit être facile à localiser, accessible et demeurer ouverte lorsque actionnée	Oui
Distance d'atteinte à partir de la zone à risque : accessible en 10 secondes maximum – environ 16,5 m (55 pi) sans obstruction	Non
Identification : éclairage, signalisation et grande visibilité	Oui

I.1.9 Conditions générales : douche et lave-yeux

Température de l'eau : tiède – ex. : 15,5 à 37,7°C (60 à 100°F), n'excède pas 37,8°C	N/A
Protection antigel si une partie de la tuyauterie est exposée au gel	Non
Vanne d'alimentation en eau inaccessible pour le personnel non autorisé	Oui
Branchement à une alarme si l'équipement est localisé dans un endroit isolé	Non
Inspection : maintien du registre des vérifications hebdomadaires	Oui
Maintenance : activation hebdomadaire pour purger la ligne et vérifier l'écoulement	Oui
Formation : les employés travaillant dans la zone couverte par l'équipement savent comment utiliser l'équipement	Oui

I.1.10 ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION INDIVIDUEL :**a- Protecteur oculaire ou visière :**

Bien entreposé (à l'abri des saletés et de la poussière)	Oui
Lentilles ou visière propres, sans égratignure	N/A
Ajustements en bonne condition	Oui
Lunettes de sécurité munies de protecteurs latéraux	Oui
On porte les lunettes ou la visière pour les opérations spécifiées	Oui

b- Chaussures de protection (souliers, bottes)

Chaussures en bon état (aucune déchirure, absence de trou)	Oui
Semelles en bon état (pas trop lisses, antidérapantes, absence de trou)	Oui
On porte des chaussures de protection dans les zones désignées	Oui
On porte des chaussures de protection munies d'un talon pour les travaux où il faut monter dans une échelle	Non

On porte des chaussures de protection à semelles isolantes (symbole Ω sur l'étiquette) si on intervient à proximité ou sur des composantes électriques sous tension à découvert	Non
Les soudeurs portent des chaussures munies d'une protection métatarsienne	Non

c- Masques (protection respiratoire) :

Bien entreposés (à l'abri des saletés, de la poussière, de l'humidité et de la chaleur)	Oui
Propres – aucune contamination sur la paroi intérieure du masque	Oui
Sangles ou élastiques en bon état	Oui
Masque à cartouches• registre de formation et des essais d'ajustement• entreposé dans un sac étanche• cartouches datées, non expirées	N/A
On porte une protection respiratoire lors des opérations désignées	Oui

d- Gants :

Entreposés à l'écart des produits chimiques	Oui
Propres et en bon état	Oui
Taille ajustée aux utilisateurs	Oui
Appropriés aux risques de blessures aux mains (coupures, produits chimiques, chaleur, etc.)	Non
Résistants aux produits chimiques utilisés	Oui

e- Casques de sécurité :

Entreposés à l'abri des rayons solaires et des produits chimiques	Oui
Absence de fissures, craquelures, bosses, trous ou entailles	Oui
Coiffe et sangles en bon état	Oui
Espace maintenu entre le casque et le fond de la coiffe	Oui

I.2 Recommandations :

Vu les réponses des responsables HSE aux questionnaires, on propose quelques recommandations pour améliorer la SST et limiter les expositions aux substances chimiques dans l'entreprise ADWAN :

1. Favoriser l'identification des maladies professionnelles (cancer, maladies dégénératives, etc.) à effets différés.
2. Certains agents chimiques dangereux.
3. Simplifier la réglementation.
4. La mise en œuvre d'une surveillance chimique de l'exposition professionnelle
5. Avant le prélèvement des échantillons, il est recommandé au médecin du travail de d'obtenir toutes les informations nécessaires à la bonne réalisation du prélèvement.
6. Eloignement de tous obstructions jusqu'à 41 cm autour de la douche (mesuré à partir du centre du pommeau de la douche) (Figure VI.1)

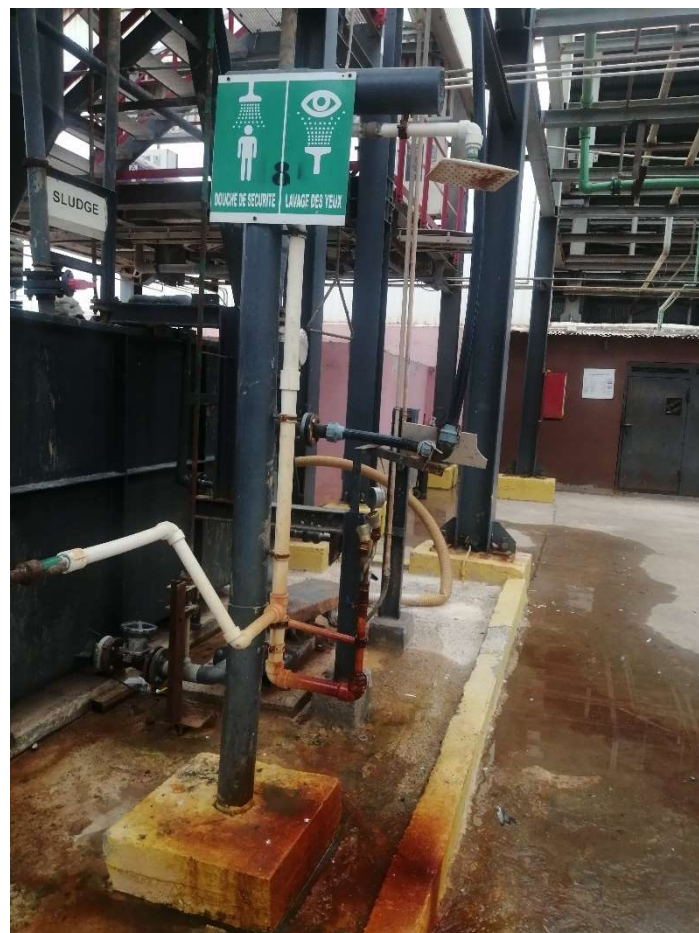


Figure VI.1 DOUCHE DE SECURITE ET LAVE YEUX ADWAN

7. Améliorer les accessoires de raccords de remplissage des cylindres de chlore surtout lors du débranchement.



Figure VI.2 Poste de chargement de chlore liquide

I.3 Consignes générales de sécurité :

- Le respect des Indications des voies de circulation et d'accès du personnel
- Le respect des consignes de sécurité.
- L'indication des zones de stockage : emplacement, itinéraire, balisage.
- Le respect du port des équipements de protection individuels et collectifs.
- L'hygiène des lieux à la fin des travaux avant le départ.
- Le respect des instructions

I.4 Risques prévisibles et mesures de prévention :

La liste des risques susceptibles de paraître durant la présence de l'entreprise intervenante est énumérée dans le tableau ci-après :

Risques prévisibles	Mesure de prévention
o Incendie + Explosion	<ul style="list-style-type: none"> • Eloignement des produits inflammables • Permis de feu • Agents extincteurs • Port des EPI
o Travaux par points chauds et	<ul style="list-style-type: none"> • Eloignement des produits inflammables

Produits chauds	<ul style="list-style-type: none"> • Permis de feu • Agents extincteurs • Port des EPI
o Chlore et autres gaz	<ul style="list-style-type: none"> • Port des EPI (masque respiratoire) • Respect des consignes
o Substances dangereuses	<ul style="list-style-type: none"> • Respect de la délimitation de la zone d'intervention • Respect de la signalisation SST • Interdiction de fumer dans les ateliers. • Port des EPI
o Espace confiné, travaux en fouille	<ul style="list-style-type: none"> • Balisage de la zone - Permis d'excavation • Permis de pénétration - Port des EPI
o Electrique	<ul style="list-style-type: none"> • Raccordement aux emplacements fixés • Vérification de la compatibilité entre les puissances • Port des EPI
o Circulation des engins	<ul style="list-style-type: none"> • Respect du plan de circulation
o Manutention et levage	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation d'engin approprié • Balisage de la zone • Utilisation d'élingue conforme
o Surfaces glissantes	<ul style="list-style-type: none"> • Port des EPI
o Environnement :	<ul style="list-style-type: none"> • Port des EPI appropriés
<ul style="list-style-type: none"> • Emission de bruit • Emission de poussière 	
o Travaux en hauteur, chutes	<ul style="list-style-type: none"> • Balisage de la zone au sol • Respect des consignes de sécurité • Utilisation d'échafaudage, échelle conformes • Port des EPI (harnais)
o Personnel isolé	<ul style="list-style-type: none"> • Interdit

An orange scroll graphic with rounded corners and a vertical strip on the left side, resembling a rolled-up document. The text is centered on the scroll.

CONCLUSION GENERALE

CONCLUSION GENERALE :

Ce travail a pour but l'étude de la sécurité des produits chimiques et des procédés industriels pour assurer un milieu de travail sain et sécuritaire à toute personne se trouvant sur ces lieux et aussi prévenir et limiter les effets négatifs d'un sinistre sur les personnes et les biens.

L'entreprise ADWAN utilise des produits chimiques qui sont incriminés par leur propriétés physiques et chimiques (inflammables, explosifs, toxiques) donc il est nécessaire d'évaluer et d'analyser les risques chimiques et de trouver des parades pour les éviter.

Le travail présenté fait l'objet de l'étude de la prévention des risques chimiques au niveau ADWAN CHEMICALS, on a établi les FDS de l'entreprise, puis l'application de la méthode QQQQCP aux responsables HSE, et on a terminé par l'interprétation de ces résultats avec des recommandations.

Et donc la prévention des risques chimiques joue un rôle très important pour sauvegarder et garantir la sécurité des travailleurs, la continuité de service ou de production tout en minimisant l'influence des risques. Pour cette raison on utilise les moyens adéquats et le personnel qualifié et habilité.

Nous pensons également que dans le future, il faudra compléter cette étude en recherchant de nouveaux scénarios de risque, de nouvelles sources de danger et de nouvelles barrières.



Références

REFERENCES CHAPITRE I

- [1] <http://www.iut.u-Bordeau>. « Les risques chimiques » (2003).
- [2] <http://www.oecd.Org/departement/.Fr>. « Sécurité des produit chimiques » (2000)
- [3] « Manipulation dans les laboratoires de chimie ». Cahier des notes documentaires. INRS-France N° 273. (1988).
- [4] P. Robeet. « chimie industrielle ». Editions dunod. (2002).
- [5] « Programme national de recherche en valorisation des matières premières et industries ».Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique. (1996).
- [6] <http://www.reptox.csst.qc.ca>. « Propriétés physico-chimiques des produits chimiques ».
- [7] « Manipulation dans les laboratoires de chimie ». Cahier des notes documentaires. INRS-France N° 273. (1988).
- [8] <http://www.ac.orleans-tours.fr>. N. Andrien « Risques liés à la toxicité des produits chimiques et à l'optimisation de leurs conditions de stockage ».
- [9] Techniques DE l'Ingénieur. – Prévention des risques professionnels -Risques toxicologiques et pollution de l'air en France, Paris (2006).
- [10] Second European Survey of Enterprise on New and Emerging Risks (ESENER-2) — Overview Report: Managing Safety and Health at Work, EU-OSHA, 2016, p. 18.
- [11] Les termes « agents chimiques » utilisés dans la législation de l'Union européenne recouvrent des substances simples, des mélanges et des substances générées durant un procédé.
- [12] <https://osha.europa.eu/fr/themes/dangerous-substances>
- [13] Règlement (CE) no1272/2008 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008 relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges (règlement CLP).
- [14] https://ec.europa.eu/taxation_customs/dds2/SAMANCTA/FR/Safety/HazardousSubstances_FR.htm
- [15] <https://www.inrs.fr/risques/classification-etiquetage-produits-chimiques/comprendre-systemes-etiquetageproduits-chimiques.html>
- [16] http://www.espace.cfwb.be/sippt/Vega_III.php?consult=1662
- [17] Copyright@NationsUnies, 2011. Tous droits réservés.
- [18] <https://www.editions-tissot.fr/doc/cst/symboles-sante-securite-travail/f-facilement-inflammable-6815>
- [19] système générale harmonisé de classification été d'étiquetage des produit chimique (SGH), 4ème édition, New York, Genève,2011.
- [20] http://www.espace.cfwb.be/sippt/Vega_III.php?consult=1664
- [21] <https://www.cchst.ca/oshanswers/chemicals/corrosive/corrosiv.html>
- [22] https://ec.europa.eu/taxation_customs/dds2/SAMANCTA/FR/Safety/SkinIrritants_FR.htm

[23] <https://www.atousante.com/risques-professionnels/risque-chimique-cmr-acd/cmr-definition/produits-mutagenes/>

REFERENCES CHAPITRE II

- [1] A. Desroches, « Concepts et méthodes probabilistes de base de la sécurité », Lavoisier, France, 1995.
- [2] IEC 61508, « Functional Safety of Electrical/Electronic/Programmable Electronic (E/E/PE) safety related systems », International Electro-technical Commission (IEC), 1998.
- [3] OHSAS 18001, Système de management de la santé et de la sécurité au travail- Spécification - BSI, AFNOR, 1999.
- [4] R. Gouriveau, « Analyse de risques, formalisation des connaissances et structuration des données pour l'intégration des outils d'étude et de décision », PhD thesis, Institut National Polytechnique de Toulouse, 2003.
- [5] Dictionnaire de français Larousse, in Larousse. 2017.
- [6] Desroches, A., Les invariants de l'analyse préliminaire des risques. 2005, Qualita.
- [7] Sécurité des équipements de travail. 2014 : Réalisation chaine graphique Caisse Régionale d'Assurance Maladie d'Ile-de-France.
- [8] ISO 12100 : Safety of machinery - General principles for design - Risk assessment and risk reduction, in BS EN ISO. 2010. p. 12100-2.
- [9] R. Gouriveau, « Analyse de risques, formalisation des connaissances et structuration des données pour l'intégration des outils d'étude et de décision », PhD thesis, Institut National Polytechnique de Toulouse, 2003
- [10] Enseignement - Terminologie. CEI.
- [11] Méthodologie. (2003). Principes généraux pour l'élaboration et la lecture des études de dangers. NERIS.
- [12] ISO/CEI Guide 51. (1999). Aspects liés à la sécurité – principes directeurs pour les inclure dans les normes.ISO/CEI.
- [13] A. Desroches, A. Leroy, and F. Vallée, « La gestion des risques : principes et pratiques », Lavoisier, France, 2003.
- [14] ISO, « Management du risque : Vocabulaire, Principes directeurs pour l'utilisation dans les normes », Organisation internationale de normalisation, 2002.
- [15] <https://www.officiel-prevention.com/formation/formation-continue-a-la-securite>
- [16] T. Tanzi and F. Delmer, « Ingénierie du risque », Lavoisier, France, 2003
- [17] NF EN 50126. (Janvier 2000). Applications ferroviaires : Spécification et démonstration de la fiabilité, de la disponibilité, de la maintenabilité et de la sécurité (FDMS). Paris : AFNOR
- [18] Generic terms and concepts in the assessment and regulation of industrial Risks.UK: Health and Safety Executive.

- [19] OORS. (Mars 1996). Management de la sécurité d'entreprise, vocabulaire et concept. Association Qualité-Sécurité (AQS) pour l'Observatoire de l'Opinion sur les Risques de la Sécurité.
- [20] NICHAN MARGOSSIAN : Risque chimique, L'USINE NOUVELLE, 2007.
- [21] Mathalie, Andrien. « Risques liés à la toxicité des produits chimiques et à l'optimisation de leurs conditions de stockage ». Note d'information N° 18. (2000)
- [22] <http://www.meta.Fgov.Be>. « Identification et évaluation des risques d'explosion dans les installations industrielles ». Metatetchnique.
- [23] <http://www.cfdt.fr>. « Les risques liés aux transport des produits chimiques ».
- [24] « Stockage et transfert des produits chimiques dangereux ». document INRS, ED 753. (2009).
- [25] AIT AHMED Ourida cours d'hygiène, sécurité et d'environnement « HSE » 2018 Sciences et de la Technologie d'Oran MB P51.
- [26] https://www.actuenvironnement.com/ae/dictionnaire_environnement/definition

REFERENCES CHAPITRE III

- [1] « Principes généraux de la démarche de prévention ». document INRS,. ED 6179.(2018).
- [2] Jakie boisselier, Naissance et évolution de l'idée de prévention des risques professionnels, édition IRNS, 2008.
- [3] <https://www.inrs.fr/demarche/principes-generaux/introduction.html>
- [4] Le risque chimique, Guy Gautret de la Moricière, Ed. Dunod, Paris, 2008.
- [5] « La sécurité dans l'utilisation des produits chimiques».Recueil de directives /sécurité au travail /, /santé au travail /, /produits chimiques /.Bureau international de travail .Genève. (2003).
- [6] <https://www.aist83.fr/index.php/Agenda-Actualites/Actualites/Reglementation/Remplacer-un-produit-chimique-dangereux-par-un-produit-non-dangereux-est-ce-une-obligation-pour-l-employeur>
- [7] EU-OSHA – Agence européenne pour la sécurité et la santé au travail
- [8] La signalisation de santé et de sécurité au travail., *Paris, INRS (n° ED 885), 2015*
- [9] Signalisation de santé et de sécurité. Réglementation., *Paris, INRS (n° ED 6293), 2017*
- [10] Mémoire : « AMELIORATION DE LA PREVENTION CONTRE LES RISQUES ELECTRIQUES ET CHOIX DES APPAREILS DE PROTECTION ». SAHKI Med Raouf. Pr HAMAIDI B
- [11] Les équipements de protection individuelle des yeux et du visage, *Paris, INRS (n° ED 798), 2010*
- [12] A. Mayer, Les articles chaussants de protection, *Paris, INRS (n° ED 994), 2007*
- [13] <https://www.faceaurisque.com/2018/09/25/les-epi-contre-le-risque-chimique/>
- [14] L'assainissement de l'air des locaux de travail., *Paris, INRS (n° ED 657), 2017*
- [15] Les appareils de protection respiratoire choix et utilisation, *Paris, INRS (n° ED 6106), 2019*
- [16] Fiche d'instruction Conduite à tenir en cas d'accident, L1 -INS 01 Version 6, 2008
- [17] Ministère du Travail de l'Emploi et de la Sécurité Sociale ; Prévention du risque chimique, Institut National de la Prévention des Risques Professionnels INPRP 2008
- [18] La fiche de données de sécurité, *Paris, INRS (n° ED 954), 2019*
- [19] <https://www.inrs.fr/actualites/nouvelle-base-de-donnees-fiches-toxicologiques.html>
- [20] <https://echa.europa.eu/fr/guidance-documents/guidance-on-reach>

Références ANNEXE :

- [1] « Programme national de recherche en valorisation des matières premières et industries ».
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique. (1996)

An orange scroll graphic with a dark orange border and rounded corners. The scroll is partially unrolled, with the top and bottom edges showing a darker orange shadow. The word "ANNEXES" is written in white, serif, all-caps font in the center of the scroll.

ANNEXES

Annexe 2 : Principaux risques attribués aux substances et préparations dangereuses[1]

Code	Risque	Code	Risque
R1	Explosif à l'état sec.	R26	Très toxique par inhalation.
R2	Risque d'explosion par le choc, la friction, le feu ou d'autres sources d'ignition.	R27	Très toxique par contact avec la peau.
R3	Grand risque d'explosion par le choc, la friction, le feu ou d'autres sources d'ignition.	R28	Très toxique en cas d'ingestion.
R4	Forme des composés métallique explosifs très sensibles	R29	Au contact de l'eau, dégage des gaz toxiques.
R5	Danger d'explosion sous l'action de la chaleur.	R30	Peut devenir facilement inflammable pendant l'utilisation.
R6	Danger d'explosion en contact ou sans contact avec l'air	R31	Au contact d'un acide, dégage un gaz toxique.
R7	Peut provoquer un incendie.	R32	Au contact d'un acide, dégage un gaz très toxique Danger d'effets cumulatifs.
R8	Favorise l'inflammation des matière combustibles	R33	Danger d'effets cumulatif
R9	Peut exploser en mélange avec des matières combustibles	R34	Provoque de graves brûlures.
R10	Ininflammable.	R35	Provoque de graves brûlures.
R11	Facilement inflammable.	R36	Irritant pour les yeux..
R12	Extrêmement inflammable.	R37	Irritant pour les voies respiratoires..
R13	Gaz liquéfié extrêmement inflammable.	R38	Irritant pour la peau.
R14	Réagit violemment au contact de l'eau.	R39	Danger d'effets irréversibles très graves.
R15	Au contact de l'eau, dégage des gaz extrêmement inflammables.	R40	Possibilité d'effets irréversibles..
R16	Peut exploser en mélange avec des substances comburantes.	R41	Risque de lésions oculaires graves.
R17	Spontanément inflammable à l'air.	R42	Peut entraîner une sensibilisation par inhalation.
R18	Lors de l'utilisation, formation possible de mélange vapeur-air inflammable/explosif.	R43	Peut entraîner une sensibilisation par contact avec la peau.
R19	Peut former des peroxydes explosif	R44	Risque d'explosion si chauffé en ambiance confinée.
R20	Nocif par inhalation.	R45	Peut causer cancer.
R21	Nocif par contact avec la peau.	R46	Peut causer des altérations génétiques héréditaires
R22	Nocif en cas d'ingestion.	R48	Risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée.
R23	Toxique par inhalation	R49	Peut causer le cancer par inhalation.
R24	Toxique par contact avec la peau.	R50	Très toxique pour les organismes aquatiques.
R25	Toxique en cas d'ingestion..	R51	Toxique pour les organismes aquatiques.

Code	Risque	Code	Risque
R51	oxique pour les organismes aquatiques	R60	Peut altérer la fertilité.
R52	Nocif pour les organismes aquatiques	R61	Risque pendant la grossesse d'effets néfastes pour l'enfant.
R53	Peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique.	R62	Risque possible d'altération de la fertilité.
R54	Toxique pour la flore.	R63	Risque possible pendant la grossesse d'effets néfastes pour l'enfant.
R55	Toxique pour la faune.	R64	Risque possible pour les bébés nourris au lait maternel.
R56	Toxique pour les organismes du sol.	R65	Nocif : peut provoquer une atteinte des poumons en cas d'ingestion
R57	Toxique pour les abeilles.	R66	L'exposition répétée peut provoquer dessèchement ou gerçures de la peau.
R58	Peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement.	R67	L'inhalation de vapeurs peut provoquer somnolence et vertiges.
R59	Dangereux pour la couche d'ozone.	R68	Possibilité d'effets irréversibles.
R14/15	Réagit violemment au contact de l'eau en dégageant des gaz extrêmement inflammables	R15/29	Au contact de l'eau, dégage des gaz toxiques et extrêmement inflammables.
R20/21	Nocif par inhalation et par contact avec la peau.	R20/22	Nocif par inhalation et par ingestion.
R20/21/22	Nocif par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion	R21/22	Nocif par contact avec la peau et par ingestion.
R23/24	Toxique par inhalation et par contact avec la peau.	R23/25	Toxique par inhalation et par ingestion.
R23/24/25	Toxique par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion.	R24/25	Toxique par contact avec la peau et par ingestion.
R26/27	Très toxique par inhalation et par contact avec la peau.	R26/28	Très toxique par inhalation et par ingestion.
R26/27/28	Très toxique par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion	R27/28	Très toxique par contact avec la peau et par ingestion
R36/37	Irritant pour les yeux et les voies respiratoires.	R36/38	Irritant pour les yeux et la peau.
R36/37/38	Irritant pour les yeux, les voies respiratoires et la peau.	R37/38	Irritant pour les voies respiratoires et la peau.
R39/23	Toxique : danger d'effets irréversibles très graves par inhalation.	R39/24	Toxique : danger d'effets irréversibles très graves par contact avec la peau.
R39/25	Toxique : danger d'effets irréversibles très graves par ingestion	R39/23/24	oxique : danger d'effets irréversibles très graves par inhalation et par contact avec la peau
R39/23/25	Toxique : danger d'effets irréversibles très graves par inhalation et par ingestion.	R39/24/25	Toxique : danger d'effets irréversibles très graves par contact avec la peau et par ingestion.
R39/23/24/25	Toxique : danger d'effets irréversibles très graves par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion	R39/26	Très toxique : danger d'effets irréversibles très graves par inhalation.
R39/27	Très toxique: danger d'effets irréversibles très graves par contact avec la peau.	R39/28	Très toxique : danger d'effets irréversibles très graves par ingestion.

R 39/26/27	Très toxique : danger d'effets irréversibles très graves par inhalation et par contact avec la peau.	R39/26/28	Très toxique : danger d'effets irréversibles très graves par inhalation et par ingestion.
R39/27/28	Très toxique : danger d'effets irréversibles très graves par contact avec la peau et par ingestion.	R39/26/27/28	Très toxique : danger d'effets irréversibles très graves par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion
R40/20	Nocif : possibilité d'effets irréversibles par inhalation	R40/21	Nocif : possibilité d'effets irréversibles par contact avec la peau
R40/22	Nocif : possibilité d'effets irréversibles par ingestion	R40/20/21	Nocif : possibilité d'effets irréversibles par inhalation et par contact avec la peau
R40/20/22	Nocif : possibilité d'effets irréversibles par inhalation et par ingestion.	R40/21/22	Nocif : possibilité d'effets irréversibles par contact avec la peau et par ingestion.
R48/20/21/22	Nocif : possibilité d'effets irréversibles par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion.	R42/43	Peut entraîner une sensibilisation par inhalation et contact avec la peau.
R48/20	Nocif : risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation.	R48/21	Nocif : risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par contact avec la peau.
R48/22	Nocif : risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par ingestion.	R48/20/21	Nocif : risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation et par contact avec la peau
R48/20/22	Nocif : risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation et par ingestion.	R48/21/22	Nocif : risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par contact avec la peau et par ingestion.
R48/20/21/22	Nocif : risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation, contact avec la peau et ingestion.	R48/23	Toxique : risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation.
R48/24	Toxique : risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par contact avec la peau.	R48/25	Toxique : risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par ingestion.
R48/23/24	Toxique : risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation et par contact avec la peau.	R48/23/25	Toxique :risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation et par ingestion.
R48/24/25	Toxique :risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par contact avec la peau et par ingestion.	R48/23/24/25	Toxique : risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion
R50/53	Très toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique.	R51/53	Toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique.
R52/53	Nocif pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique		

Annexe 2 : Consignes de conservation des produits chimiques dangereux [1]

Code	Risque	Code	Risque
S1	Conserver sous clé.	S33	Éviter l'accumulation de charges électrostatiques.
S2	Conserver hors de la portée des enfants.	S35	Ne se débarrasser de ce produit et de son récipient qu'en prenant toutes précautions d'usage.
S3	Conserver dans un endroit frais.	S36	Porter un vêtement de protection approprié
S4	Conserver à l'écart de tout local d'habitation	S37	Porter des gants appropriés (terme(s) approprié(s) à indiquer par le fabricant)
S5	Conserver sous ... (liquide à spécifier par le fabricant).	S38	En cas de ventilation insuffisante, porter un appareil respiratoire approprié
S6	Conserver sous ... (gaz inerte à spécifier par le fabricant).	S39	Porter un appareil de protection des yeux/du visage.
S7	Conserver le récipient bien fermé.	S40	Pour nettoyer le sol ou les objets souillés par ce produit utilisé (à préciser par le fabricant).
S8	Conserver le récipient à l'abri de l'humidité.	S41	En cas d'incendie et/ou d'explosion ne pas respirer les fumées.
S9	Conserver le récipient dans un endroit bien ventilé.	S42	Pendant les fumigations/pulvérisations porter un appareil respiratoire approprié (terme(s) approprié(s) à indiquer par le fabricant).
S12	Ne pas fermer hermétiquement le récipient.	S43	En cas d'incendie utilisé (moyens d'extinction à préciser par le fabricant). Si l'eau augmente les risques, ajouter "Ne jamais utiliser d'eau".
S13	Conserver à l'écart des aliments et boissons y compris ceux pour animaux.	S45	En cas d'accident ou de malaise consulter immédiatement un médecin (si possible lui montrer l'étiquette.
S14	Conserver à l'écart des ... (matière(s) incompatible(s) à indiquer par le fabricant).	S46	En cas d'ingestion consulter immédiatement un médecin et lui montrer l'emballage ou l'étiquette.
S15	Conserver à l'écart de la chaleur.	S47	Conserver à une température ne dépassant pas T °C (à préciser par le fabricant).
S16	Conserver à l'écart de toute flamme ou source d'étincelles - Ne pas fumer.	S48	Maintenir humide avec (moyen approuvé à préciser par le fabricant).
S17	Tenir à l'écart des matières combustibles.	S49	Conserver uniquement dans le récipient d'origine
S18	Manipuler et ouvrir le récipient avec prudence.	S50	Ne pas mélanger avec ... (à spécifier par le fabricant).
S20	Ne pas manger et ne pas boire pendant l'utilisation.	S51	Utiliser seulement dans des zones bien ventilées.
S21	Ne pas fumer pendant l'utilisation.	S52	Ne pas utiliser sur de grandes surfaces dans les locaux habités
S22	Ne pas respirer les poussières.	S53	Éviter l'exposition, se procurer des instructions spéciales avant l'utilisation.
S23	Ne pas respirer les gaz/vapeurs/fumées/aérosols (terme(s) approprié(s) à indiquer par le fabricant).	S56	Éliminer ce produit et son récipient dans un centre de collecte des déchets dangereux ou spéciaux.

S24	éviter le contact avec la peau.	S57	Utiliser un récipient approprié pour éviter toute contamination du milieu ambiant.
S25	éviter le contact avec les yeux.	S59	Consulter le fabricant ou le fournisseur pour des informations relatives à la récupération ou au recyclage.
S26	En cas de contact avec les yeux, laver immédiatement et abondamment avec de l'eau et consulter un spécialiste.	S60	Éliminer le produit et/ou son récipient comme un déchet dangereux
S27	Enlever immédiatement tout vêtement souillé ou éclaboussé.	S61	Éviter le rejet dans l'environnement. Consulter les instructions spéciales/la fiche de données de sécurité.
S28	Après contact avec la peau, se laver immédiatement et abondamment avec ... (produits appropriés à indiquer par le fabricant).	S62	En cas d'ingestion, ne pas faire vomir : consulter immédiatement un médecin et lui montrer l'emballage ou l'étiquette.
S29	Ne pas jeter les résidus à l'égout.	S63	En cas d'accident par inhalation, transporter la victime hors de la zone contaminée et la garder au repos.
S30	Ne jamais verser de l'eau dans le produit.	S64	En cas d'ingestion, rincer la bouche avec de l'eau (seulement si la personne est consciente).

Combinaison des phrases S :

S1/2	Conserver sous clé et hors de portée des enfants.	S9/14/49	Conserver uniquement dans le récipient d'origine dans un endroit frais et bien ventilé à l'écart de matières incompatibles à indiquer par le fabricant.
S3/7	Conserver le récipient bien fermé dans un endroit frais.	S3/9/49	Conserver uniquement dans le récipient d'origine dans un endroit frais et bien ventilé.
S3/9/14	Conserver dans un endroit frais et bien ventilé à l'écart des ... (matières incompatibles à indiquer par le fabricant).	S3/14	Conserver dans un endroit frais à l'écart des matières incompatibles à indiquer par le fabricant.
S7/8	Conserver le récipient bien fermé et à l'abri de l'humidité.	S7/9	Conserver le récipient bien fermé et dans un endroit bien ventilé.
S7/47	Conserver le récipient bien fermé et à une température ne dépassant pas ... °C (à préciser par le fabricant).	S20/21	Ne pas manger, ne pas boire et ne pas fumer pendant l'utilisation.
S24/25	Éviter le contact avec la peau et les yeux.	S29/56	Ne pas jeter les résidus à l'égout, éliminer ce produit et son récipient dans un centre de collecte des déchets dangereux ou spéciaux.
S36/37	Porter un vêtement de protection et des gants appropriés.	S36/37/39	Porter un vêtement de protection approprié, des gants et un appareil de protection des yeux/du visage.
S36/39	Porter un vêtement de protection approprié et un appareil de protection des yeux/du visage.	S37/39	Porter des gants appropriés et un appareil de protection des yeux/du visage.
S47/49	Conserver uniquement dans le récipient d'origine à température ne dépassant pas ... °C (à préciser par le fabricant).		