REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE YAHIA FARES DE MEDEA



Faculté de **T**echnologie

Mémoire de fin d'études de Master

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

Prévention et protection contre les risques professionnels liés aux substances chimiques dans un site industriel

---

Présenté par

BOUMARAF Mounira

BENBRIH Ratiba

Proposé et Dirigé par

Dr. Ferhat Samira

Mr. Blaha Mustapha

Promotion 2021

Remerciements

Avant tout nous remercions « Allah » tout puissant qui nous a donné le courage la volonté et la force pour accomplir ce modeste travail. Merci de nous avoir éclairé le chemin de la réussite.

Nous souhaitons tout d'abord remercier l'administration et les professeurs de la faculté technologie et tout qui nous donné le courage pour contenu notre étude.

Nous adressons nos plus vifs remerciements notre encadreur Mme FERHAT S et Mr. BLAHA M pour ses conseil et son suivi durant la période de la réalisation de ce travail.

Enfin, nous adressons nos plus sincères remerciements à tous nos proches et amis, qui nous ont toujours soutenue et encouragée au cours de la réalisation de ce mémoire.

Merci à tous et à toutes.

Dédicace

D'abord, louange à « Allah » qui nous avons guidé sur le droit chemin tout au long du travail et qui nous avons inspiré les bons pas et les justes réflexes, sans sa miséricorde, ce travail n'aura pas abouti.

Je dédie cet humble travail avec sincérité :

A ma très chère mère, autant de phrases aussi expressives soient-elles ne sauraient montrer le degré d'amour et d'affection que j'éprouve pour toi. Tu m'a soutenir et de m'encourager durant toutes les années de mes études. Qu'Allah te protéger et te donner la santé, le bonheur et longue vie.

A mon très cher père, m'avoir soutenu moralement et matériellement jusqu'à ce jour, pour son amour, et ses encouragement. Que ce travail, soit pour toi. Qu'Allah le tout puissant te préserve, t'accorde santé, bonheur.

Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me porter depuis mon enfance.

A mes frères « Oussama, Rafik et mon petite Yousef ».

A mes meilleurs amies : Nadia, Imane, Yasmine, Rimel, Dhikra, Manel, Amira.

A Mon binôme « Ratiba » et sa famille « Benbrih ».

A Ghomidh Mohamed pour son aide et encouragement, et à mon cousin doumir Mustapha.

A tous ceux qui m'ont aidé, encouragé, conseillé, et tous ceux que j'aime et que je porte dans mon cœur.

A Mes collègues de groupe M2 HSI.

A tous mes amis sans exception.

Boumaraf Mounira

Dédicace

D'abord je remercier Allah qui nous guide tout au long la

Préparation de notre mémoire

Tout ce qui est donne toutes les peines et les sacrifices pour me voir réussir dans la vie les deux personnes les plus chères de mon cœur et j'adore mon père« Bachir» et ma mère «Fadhila »qui m'a apporté soutien et confort tout au long de mes études

Pour ma grande sœurs «Nabila» et son marie

Et pour ma sœurs «Khadidja »

Pour mon marie «Abdelkader» et ma« belle-famille» mes beaux-parents mes belles sœurs mes beaux-frères et ses petit familles pour mon oncle «Radoune » et sa famille

Pour mon binôme «Mounira» et sa famille « Boumaraf »

Pour mon chère amie «Selma et sa famille»

Et sans oublier« mes enseignants qui mont soutenir

Benbrih Ratiba

نبذة مختصرة

تهدف هذه الدراسة إلى تحديد المخاطر المهنية المتعلقة باستخدام المواد الكيميائية في موقع صناعي، حيث تعتمد على منع و حماية العمال من المخاطر التي تنطوي عليها و تأثيراتها. تتكون من أربع فصول، الفصل الأول يحتوي على نظرة عامة حول الصحة و السلامة، أما الفصل الثاني فيختص في دراسة المخاطر الكيميائية و الحد منها و الفصل الثالث يتحدث عن الوقاية و الحماية من المخاطر الكيميائية، أخيرا الفصل الرابع الذي تحدثنا فيه عن كيفية التدخل في المخاطر الكيميائية.

هذه الأخيرة من أجل البحث عن الأسباب الرئيسية التي تسبب المخاطر، وكذلك لتجنبها أو لتقليلها.

هذا من أجل سالمة وحماية العمال أثناء ساعات العمل من استخدام قوانين الحماية والوقاية من المخاطر.

الكلمات المفتاحية :

السلامة، الوقاية، الحماية، التدخل، المواد الكيميائية، الإسعافات الأولية، تدابير الطوارئ، المخاطر الكيميائية.

Abstract

This study aims to determine the occupational risks related to the use of chemicals in an industrial site, as it depends on preventing and protecting workers from the risks involved and their effects. It consists of four chapters; the first chapter contains an overview of health and safety, the second chapter deals with the study of chemical risks and their reduction, the third chapter talks about prevention and protection from chemical hazards, and finally the fourth chapter, in which we talked about how to intervene in the risks chemical.

The latter is in order to search for the main causes that cause risks, as well as to avoid them or to reduce them.

This is for the safety and protection of workers during working hours from the use of protection and risk prevention laws.

Key words:

Safety, prevention, protection, intervention, chemicals, first aid, emergency measures, chemical hazards.

Résumé

Cette étude vise à déterminer les risques professionnels liés à l'utilisation de produits chimiques dans un site industriel, car elle dépend de la prévention et de la protection des travailleurs contre les risques encourus et leurs effets. Il se compose de quatre chapitres, le premier chapitre contient un aperçu de la santé et de la sécurité, le deuxième chapitre traite de l'étude des risques chimiques et de leur réduction, le troisième chapitre traite de la prévention et de la protection contre les risques chimiques, et enfin le quatrième chapitre, en dont nous avons parlé de la façon d'intervenir dans les risques chimiques.

Ce dernier est dans le but de rechercher les principales causes à l'origine des risques, ainsi que de les éviter ou de les réduire.

Ceci est pour la sécurité et la protection des travailleurs pendant les heures de travail contre l'utilisation des lois de protection et de prévention des risques.

Mots clés :

Sécurité, prévention, protection, intervention, produits chimiques, premiers secours, mesures d'urgence, risques chimiques.

Liste d'abréviation :

abréviation	Définition du mot
ACD	agent chimique dangereux
ANSES	agence nationale de sécurité sanitaire
CARSAT	caisse d'assurance retraite et de la santé au travail
CGSS	caisse générale de sécurité sociale
CHSCT	comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail
CMR	cancérogène, mutagène, repro-toxique
CRAM	caisse régionale d'assurance maladie
EPC	équipement de protection collective
EPI	équipement de protection individuelle
FAS	fiches d'aides à la substitution
FDS	fiche des données de sécurité
HPA	hydrocarbures polycycliques aromatiques
ICPE	installations classées pour la protection de l'environnement
INRS	santé et sécurité au travail
IPCS	fiche internationale de sécurité chimique
LIE	limite inferieur d'explosivité
LII	limite inferieur d'inflammabilité
LES	limite supérieure d'explosivité
LSI	limite supérieure d'inflammabilité
MIC	une cuve d'isocyanate de méthyle
ONU	organisation des nations unies
REACH	registration, evaluation, autorisation and restriction of chemicals
SGH	système général harmonise
VLB	valeur limite biologique
VLEP	value limite d'exposition professionnelle

Liste des figures :

Figure 1 : la hiérarchie des contrôles de sécurité 8

Figure 2 : la pyramide de Bird 12

Figure 3 : pictogrammes et lettres symbolisant de danger 21

Figure 4 : exemple de document contenant la liste des travailleurs exposés aux produits chimiques dangereux 30

Figure 5 : fiche individuelle d'exposition aux agents chimiques dangereux 31

Figure 6 : triangle de feu 40

Figure 7 : classement des produits dangereux 46

Figure 8 : exemple d'étiquette selon le règlement CLP 49

Figure 9 : l'étiquetage évolue, avec la comparaison des différents pictogrammes associés au système préexistant et au règlement CLP 49

Figure 10 : fiches de données de sécurité (acétone) 51

Figure 11 : le pictogramme représentant le danger principal présenté par la matière 54

Figure 12 : approche générale de prévention des risques chimiques 59

Figure 13 : grandes lignes d'une démarche de prévention des risques chimiques 60

Figure 14 : appareil de protection respiratoire motorisé avec masque complet 72

Figure 15 : exemple de symboles pour les EPI 75

Figure 16 : cycle de vie produits/déchets 77

Figure17 : extincteur douche portative de sécurité 82

Figure 18 : Mesures d'urgence face au risque chimique 83

Liste des tableaux :

Tableau 1 : exemples des maladies d'origine chimique et substances en cause 38

Tableau 2 : Signification des symboles de risques chimiques 46

Tableau 3 : classification internationale pour des marchandises dangereuses 52

Tableau4 : de compatibilité des produits chimiques 67

Tableau 5 : conduite à tenir en cas d'accident d'origine chimique 83

Tableau 6 : les premiers secours en cas d'accident 86

Sommaire :

Remerciements

Dédicace

Résumé

Liste d'abréviation

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction général 1

Chapitre I : introduction à l'hygiène et la sécurité 4

Introduction 5

1. Définitions et nitons de base 5
2. La hiérarchie des contrôles de sécurité 7
3. Les neuf principes de la prévention 10
4. Les bénéfices de la prévention 11
5. La pyramide de Bird 12
6. Statistique et étude de cas 13

Conclusion 16

Chapitre II: étude de danger de produit chimique 17

Introduction 18

1. danger des produits chimiques 18

1.1 Identification des dangers des substances 18

1.2 Evaluation des dangers des substances 20

1.3 Etude technique du danger d'une substance 23

2. Risque 24

2.1 Type de risque 24

2.2 Les phrases de risque chimique 26

2.3 Evaluation des risques chimiques 29

2.4 Agent chimiques dangereux (ACD) 33

3. Étude approfondie du facteur exposition 34

3.1 Identifications des facteurs d'expositions 34
3.2 évaluations des facteurs expositions 36

4. Conséquence 37

4.1 Les effets des produits chimiques sur la santé 37
4.2 Incendie et explosion 39
4.3 les altérations des produits chimiques sur l'environnement 42

5. SIMDUT 43

5.1 Définition de SIMDUT 43
5.2 approche générale sur le SGH (système général harmonise) 43
5.3 Classification des produits dangereux 44
5.4 Signification des symboles de risques 46
5.5 Etiquetage des produits chimiques 48
5.6 Fiche de donne de sécurité (FDS) 50
6. Transport des marchandises dangereuses 51
6.1 Transport des produits chimiques 51

Conclusion 55

Chapitre III : la prévention et la protection des risques chimiques 56

Introduction 57

1. La prévention 57
1.1 approche générale de prévention des risques chimiques 57
1.2 La démarche de prévention des risques chimiques 59
1.3 mesures d'hygiène pour la prévention de risque chimique 60
1.4 La réglementation des risques chimiques 62
1.5 Suppression ou substitution des produits chimiques 64
1.6 stockage des produits chimique 66
2. Mesures de protection 68
2.1 Protection collective contre les risques chimiques 69
2.2 Protection individuelle contre les risques chimiques 71
3. La gestion des déchets d'origine chimique (protection d environnement 75
3.1 Approche général sur les méthodes de gestion des déchets 75

Conclusion 78

Chapitre IV : intervention dans les risques chimiques 79

Introduction 80

1. Définition des mesures d'urgence 80
2. Mesures d'urgence face au risque chimique 81
3. premier secours en cas d'accidents d'origine chimique 84
4. lutte contre incendie d'origine chimique 88
5. Formation des personnes 90

Conclusion 92

Conclusion général 93

Bibliographie 96

INTRODUCTION GENERALE

Introduction générale :

Le travail fait l'essence de l'homme, il occupe une place essentielle dans l'organisation des sociétés et dans la vie des être humaine. Il est une source d'insertion sociale, de développement personnel, le travail donc devient constitutif de bien social, et source d'épanouissement.

Pour pouvoir vivre dans la distinction, la plupart des hommes et des femmes exercent des activités qui touts présentent à des dégrées divers, des risques, des accidents et des maladies sont nombreux et variée selon la nature de l'activité professionnelle.

Afin d'éliminer les risques et les dangers et de préserver la santé physique et mental des travailleurs, il faut avoir une amélioration des conditions de travail, et adapté une démarche de la cellule d'hygiène et de sécurité pou prévenir contre les risques professionnels liés aux substances chimiques

La protection de la santé et de la sécurité au travail constitue le noyau autour du quel le droit du travail s'est progressivement construit.

Les produits chimiques font partie de la vie de tout un chacun. On estime à 5 à 7 millions de nombre de produits chimiques différents connus dans le monde. Produit commercialisé ou non, d'origine naturelle ou fabriqué par synthèse, rencontré sous différentes formes (solide, poudre, liquide, gaz) et pouvant être en suspension dans l'air (poussière, fumée, brouillard, particules, fibres…).

Le travailleur qui manipule des produits chimiques n'est pas le seul à courir un risque. Chaque individu peut aussi être exposé à des risques liés aux produits chimiques à son domicile. L'environnement est également touché, car les produits chimiques peuvent polluer l'air que nous respirons, l'eau que nous buvons, et la nourriture que nous consommons. Ils peuvent atteindre les forets et les lacs, détruire la faune et la flore, et altérer les écosystèmes.

INTRODUCTION GENERALE

La manipulation, l'utilisation et le transport et le stockage des agents chimiques dans une entreprise présente des risques potentiels qui peuvent nuire à la santé des travailleurs, les biens et/ou à l'environnement. Il est nécessaire d'identifier les risques et de trouver les parades pour les éviter. La présence d'un stockage de produits chimiques au sein de l'entreprise rend les risques plus dangereux et difficile à maitriser, parmi ces risques on peut citer : risques d'incendie ou explosion, risques de chute de récipients mobiles, fragilisation des emballages et cuves, accidents par contact (projections, renversements, déversement…), effets toxiques généraux…

Les risques chimiques au travail proviennent à la fois des propriétés dangereuses intrinsèques des produits chimiques et du niveau d'exposition des travailleurs à ces substances. Ceci constitue une bonne indication de la façon dont ces produits sont utilisés et stockés sur le lieu de travail. Notre objectif est d'identifier le risque et à aboutir aux priorités d'action à adapter au niveau de l'entreprise pour améliorer la sécurité des personnes, des installations et de l'environnement. Aussi, les produits chimiques peuvent constituer une partie importante des couts de production pour les entreprises. Toute mesure dont l'application peut réduire la perte, le gaspillage, la contamination et l'expiration des délais d'utilisation de ces substances permettra de réaliser des économies et, en même temps, de réduire l'impact de ces substances sur l'environnement.

A la suite de nombreuses catastrophes industrielles, la protection de l'environnement est devenue une préoccupation collective et la gestion des déchets, une question quotidienne touchant l'ensemble des individus aussi bien sur le plan professionnel que personnel. Le traitement des déchets est régi par des contraintes réglementaires. L'objectif principal est de favoriser la préservation de l'environnement et également la santé des hommes. La production des déchets est donc inscrite dans un ensemble législatif visant à réduire leur formation et à en assurer une meilleure gestion.

Nous avons choisi ce thème (prévention et protection contre les risques professionnels liées aux substances chimiques dans un site industriel), parce que les produits chimiques considèrent une représentes un risque majeur par la santé des hommes et l'environnement. Il est nécessaire d'identifier les risques et de trouver les parades pour les éviter.

Problématique :

La mise en place de protection contre les risques professionnels lies aux substances chimiques elle est très importante pour aboutir à une protection efficace les lois doivent être respectées et les travailleurs doivent être formés pour prévenir ce type de risque, le problème qu'il se pose.

Comment peut prévenir et protéger les employeurs contre l'impact des produits chimiques ?

Comment peut intervenir en cas d'accidents ?

Plan d'organisations de mémoire

Afin de répondre à cette problématique et avoir une bonne solution pour prévenir et assure une bonne protection nous avons divisé notre thèse sur :

Chapitre 1 : dans ce chapitre nous avons déterminé les principales notions aussi on a parlé d'une étude de cas comme exemple pour montre la dégrisait des produits chimiques

Chapitre 2 : ce chapitre est considère le cœur de notre étude ; nous avons Divisé en 6 partie la 1er partie on a parle des dangers des substances chimiques et la 2ème partie on a parle de risque et la 3ème partie était une étude approfondie du facteur d'exposition et la 4ème partie les conséquences des produits chimiques et la 5ème partie on a parle de système d'information SIMDUT et la dernière partie on a parle de transport des marchandises dangereuses

Chapitre 3 : dans ce chapitre on a parle de la prévention et la démarche de prévention et la protection.

Chapitr4 : dans ce chapitre on a parle de d'intervention des risques chimiques les mesures d'urgence et les premier secours ; ce chapitre est considère comme une série des solutions pour réalise la protection.

CHAPITRE I

INTRODUCTION A L'HYGIENE ET LA SECURITE

Chapitre I : Introduction à l'hygiène et la sécurité

Introduction :

Le travail joue un rôle important dans la vie professionnelle, car la plupart des travailleurs passent ou moins 08 heures sur les lieux de travail donc, le milieu de travail doit être saint et sûr.

La politique de santé et de sécurité a pour objectif de mettre en œuvre des mesures de prévention et de protection de la santé des salariés et des résidents, ainsi que la protection des installations et de l'environnement.

S'efforcer éviter un risque n'est pas un geste ou une représentation neutre et naturelle mais plutôt une attitude culturellement acquise.

Dans ce chapitre on parle de quelque notions de base ; la hiérarchie des contrôle des sécurités, les neufs principes de prévention, les bénéfices de la prévention.

1. Définitions et notions de base :

1.1. *La Sécurité :*

Considérer comme une situation ou un état, l'état d'absence de danger. Il est révélateur que ce terme soit défini comme un manque, comme si la normale était la présence de danger. (1)

1.2. *Hygiène au travail :*

L'hygiène au travail est la discipline qui s'occupe de l'environnement professionnel de manière à ce qu'il soit optimum pour la santé et le bien-être des travailleurs. Elle s'intègre dans le vaste domaine de la santé au travail en complément de la médecine du travail, de l'ergonomie et de la sécurité. (2)

1.3. *Danger :*

Il se définit comme une situation qui a, en elle-même, un certain pouvoir (un potentiel) à causer des dommages aux personnes et aux biens, une situation susceptible d'engendrer des événements indésirables.

Le danger peut être lié :

- aux produits : notamment s'ils sont toxique, inflammables ou explosifs
- aux procédés : utilisation de températures ou pressions élevées par exemple

- aux équipements (installations)
- au facteur humain
- à l'environnement naturel et artificiel
- à l'environnement biologique, physique, chimique,…(3)

1.4. *Le risque :*

Il existe de nombreuses définitions du mot ((risque)) dans le vocabulaire courant.

Ce terme est souvent confondu avec la notion de danger, hasard et péril. Le risque est l'évaluation d'un danger associant la probabilité d'occurrence redoutée et la gravité des conséquences ; il est caractérisé par :

-la gravité de ses effets

-la probabilité pour qu'il survienne (son occurrence)

❖ ***Donc ne pas confondre :***

- **Danger :** une menace réelle à laquelle on est physiquement exposé**.**
- **Risque :** la probabilité d'être exposé à ce danger**.** (3)

1.5. *La prévention :*

C'est l'ensemble des dispositions à mettre en œuvre pour préserver la santé et la sécurité des salariés, améliorer les conditions de travail et tender au bien être au travail, Elle vise à réduire la probabilité d'occurrence d'un risque. (4)

1.6. Intervention :

Il s'agit de prévenir les risques liés à l'intervention entre les activités, les installations, les matériels des différentes entreprises présentes sur les mêmes lieux de travail, Elle vise à réduire la gravite d'occurrence d'un risque. (4)

1.7. *Protection :*

Technique de performance sur des conséquences néfastes qu'un risque peut occasionner à un individu, un collectif ou leur environnement en provoquant des dégâts, Elle vise à réduire la probabilité d'occurrence d'un risque. (5)

1.8. *Substances :*

Sont les éléments chimiques et leurs composés tels qu'ils se présentent à l'état naturel ou tel qu'ils sont obtenus par tout procédé de production contenant éventuellement tout additif nécessaire pour préserver la stabilité du produit et toute impureté résultant du procédé, à l'exclusion de tout solvant pouvant être séparé sans affecter la stabilité de la substance ni modifier sa composition. (4)

1.9. *Exposition :*

Dans le présent contexte, quand on parle d'exposition, il s'agit du contact entre le danger et une personne, pouvant dés lors entrainer un dommage. Sans exposition, pas de possibilité de dommage.

Le risque est donne la probabilité que quelqu'un soit atteint par un danger. (6)

1.10. *Risques professionnels :*

Tout activité humaine, quels que soit sa nature et le lieu ou elle s'exerce, présent des dangers pour l'homme, autrement dit, des atteintes possible à sa santé et à l'intégrité de son corps. Ces dangers qui se manifestent essentiellement sous la forme d'accident corporels et de maladie de gravités variées, sont appelés risque. (7)

1.11. *Toxicité :*

Effets néfastes sur l'organisme consécutifs à une exposition, se manifestant dans des délais variables (certains pouvant se manifester très rapidement après l'exposition, d'autres très longtemps après l'exposition. (4)

2. *La hiérarchie des contrôles de sécurité :*

La hiérarchie des contrôles de sécurité décrit les étapes à suivre, et dans quel ordre, pour minimiser ou éliminer un danger sur votre lieu de travail. C'est un outil formidable par sa simplicité et son efficacité.

Dans cet article, nous décrirons chacune des étapes, fournirons des informations générales et quelques exemples de ce à quoi la résolution pourrait ressembler sur votre lieu de travail.

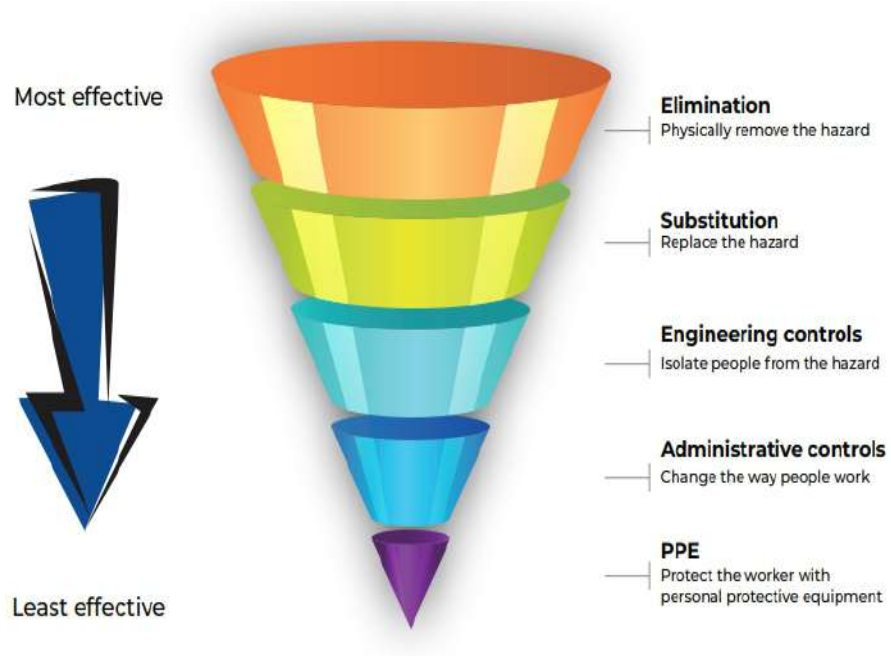


Figure 01 : la hiérarchie des contrôles de sécurité (source www.levitt-safety.com)

2.1. Elimination :

La première étape à prendre est d'éliminer le danger de votre lieu de travail.

C'est la meilleure option pour améliorer la sécurité sur votre lieu de travail.

- Exemples :

  - Respiratoire : déterminez si un danger chimique ou particulaire est nécessaire pour obtenir le résultat souhaité. Si la réponse est non, supprimez le produit qui présente la menace.
  - Exposition cutanée : éliminez les produits chimiques susceptibles de provoquer une réaction cutanée dangereuse.

2.2. Substitution :

Si vous ne parvenez pas à éliminer le danger à sa source, voyez si vous pouvez le remplacer par une option moins dangereuse.

- Exemple :

  - Substituer un produit chimique toxique avec une solution non toxique.
  - Substituer l'essence de térébenthine, par les peintures écologiques : les essences d'agrume.

2.3. Contrôles d'ingénierie :

Le troisième moyen le plus efficace de vous protéger d'un danger consiste à mettre en œuvre un contrôle technique, autrement dit un système qui vous aide à vous isoler du danger.

- Exemples :
  - Travailler en hauteur : installez des garde-corps et des couvercles sur les trous.
  - Exposition cutanée : mettez en place une barrière transparente entre le poste de travail et le danger pour minimiser le risque d'éclaboussure de produits chimiques.

2.4. Contrôles administratifs :

Si vous ne parvenez pas à mettre en œuvre une solution technique, il est important de mettre en place des contrôles administratifs. Les contrôles peuvent inclure des étiquettes d'avertissement, la mise à jour des politiques de l'entreprise et la mise en œuvre de programmes de formation.

- Exemples :
  - Electrique : utiliser un système de verrouillage (LOTO lockout tagout) étiquetage pour s'assurer qu'aucune source.

2.5. Equipement de protection individuelle (EPI) :

Si, et seulement si, vous ne parvenez pas à réduire un danger en utilisant l'un des moyens énumérés ci- dessus, devriez-vous utiliser l'EPI. Assurez-vous toujours de porter avec diligence l'EPI requis pour votre travail si un danger est toujours présent.

- Exemples :
  - Travailler en hauteur : utiliser un système antichute avec un harnais complet et une lanière absorbant l'énergie.
  - Respiratoire : porter un respirateur pour vous protéger contre les gaz, vapeurs et particules dangereux.
  - Exposition cutanée : portez vêtements de protection et des gants.
  - Protection auditive : portez des cache-oreilles ou bouchons d'oreilles bloques le son.

Que ce soit parce que le danger est une nécessité sur le chantier ou qu'il est trop couteux à éliminer, il n'est pas toujours possible d'éliminer complètement un problème de sécurité.

La hiérarchie des contrôles de sécurité peut vous guider tout au long du processus nécessaire pour vous assurer que vous et votre équipe êtes en sécurité à tout moment. (8)

3. *Les neuf principes de la prévention :*

- **Eviter les risques,** c'est supprimer le danger ou l'exposition au danger.
- **Evaluer les risques,** c'est apprécier l'exposition au danger et l'importance du risque afin de prioriser les actions de prévention à mener.
- **Combattre les risques à la source,** c'est intégrer la prévention le plus en amont possible, notamment dés la conception des lieux de travail, des équipements ou des modes opératoires.
- **Adapter le travail à l'homme,** en tenant compte des différences interindividuelles, dans le but de réduire les effets du travail sur la santé.
- **Tenir compte de l'évolution de la technique,** c'est adapter la prévention aux évolutions techniques et organisationnelles.
- **Remplacer ce qui est dangereux par ce qui l'est moins,** c'est éviter l'utilisation de procédés ou de produits dangereux lorsqu'un même résultat peut être obtenu avec une méthode présentant des dangers moindres.
- **Planifier la prévention** en intégrant technique, organisation et conditions de travail, relations sociales et environnement.
- **Donner la priorité aux mesures de protection collective** et n'utiliser les équipements de protection individuelle qu'en complément des protections collectives si elles se révèlent insuffisantes.
- **Donner les instructions appropriées aux salariés,** c'est former et informer les salariés a fin qu'ils connaissent les risques et les mesures de prévention. (4)

4. *Les bénéfices de la prévention :*

La prévention des risques professionnels est une obligation légale (loi 88-07, les bénéfices sont moral légal, économique) mais elle constitue aussi l'un des principaux leviers de progrès en entreprise.

8 bonnes pratiques à adopter pour prévenir les risques professionnels :

- **Intégrer la gestion de la santé et de la sécurité au travail** dans toutes les fonctions de l'entreprise (achat, étude, production…)
- **Harmoniser la politique de la santé et de la sécurité** avec les autres politiques de l'entreprise (ressources humaines, qualité, environnement, production, gestion financière…)
- **Développer l'autonomie** de l'entreprise en matière de prévention
- **Favoriser une approche pluridisciplinaire** (technique, humaine et organisationnelle)
- **Faire de l'identification et de l'évaluation** a priori des risques un élément majeur de la politique de santé et de sécurité au travail
- **Intégrer la prévention dés la conception** des lieux, des équipements, des postes et des méthodes de travail
- **Analyser les accidents du travail et les maladies professionnelles** en remontant aux causes les plus en amont
- **Améliorer la politique de maitrise des risques** et faire évoluer les valeurs de base de l'entreprise.

La prévention contribue à améliorer le fonctionnement de l'entreprise tout au long de son évolution, à consolider la maitrise des risques avérés, à pointer l'apparition de risques à effets différés ou de nouveaux risques, en particulier ceux qui sont liés aux nouvelles organisations ou à de nouveaux procédés industriels.

La démarche de prévention participe ainsi à l'amélioration de la performance de l'entreprise sur le plan humain et économique : identification et maitrise des risques, diminution des accidents du travail et des maladies professionnelles, baisse du turn-over et maintien des compétences… pour les salariés, elle participe fortement au bien-être au travail.

Enfin, toute démarche de prévention associe largement les salariés et leurs représentants et contribue au dialogue au sein de l'entreprise. (9)

5. *La pyramide de Bird :*

La pyramide de Bird est un concept qui permet d'évaluer les probabilités de risques d'accidents graves ou mortels en fonction du niveau d'incidents et presque accidents observés.

Ce concept est utilisé dans les formations de sécurité au travail, ainsi que la mise en place de systèmes de management sécurité qui agissent sur les comportements, en développant la conscience de la prise de risque auprès des individus.

5.1. Principes :

La pyramide de Bird, résultat d'une étude sur les accidents du travail

Le concept de la pyramide de Bird est le fruit d'une étude réalisée par Frank Bird sur les résultats d'accidents du travail rapportés par 297 entreprises. L'étude, réalisée en 1969, a analysé les différentes typologies d'accidents observés par ces sociétés sur un total de plus de 3 millions d'heures de travail cumulées.

Ces sociétés employaient 1,7 millions de salariés et avaient déclaré plus de 1,7 millions d'accidents et incidents du travail.

Le concept de Bird établit une relation entre les différents niveaux de gravité des accidents : plus le niveau d'incidents ou de presque accidents n'est élevé, plus le risque ou la probabilité d'accident grave est élevée.



Figure 02 : la pyramide de Bird (source www.eiphedeix-international.fr) (23)

5.2. La hiérarchisation des événements :

L'étude de Bird établit cette relation en catégorisant, selon une échelle de gravité croissante.

- Les actions dangereuses.
- Les presque-accidents.
- Les accidents sans gravité.
- Les accidents graves.
- Les accidents mortels.

Les analyses pour la sécurité au travail reproduisent le principe de cette pyramide.

5.3. La pyramide de Bird contribue à guider la politique sécurité :

La pyramide de Bird constitue un élément significatif de la performance industrielle.

Dans la pratique la politique sécurité de l'entreprise se construit en définissant des niveaux de maturités comme objectifs. Cette culture de sécurité peut être déployée en intervenant au niveau du système organisationnel en y intégrant la démarche sécurité, évaluée lors des revues de direction.

Une matrice de maturité de la culture sécurité basée sur les principes de la pyramide de Bird peut être structurée en s'appuyant sur les critères suivant :

- Critère 1 : pas de culture sécurité, impacts, loi de la jungle.
- Critère 2 : exigences réglementaires respectées.
- Critère 3 : analyse des risques et mesures techniques.
- Critère 4 : mise en place d'outils managériaux.
- Critère 5 : conscience et adaptation des comportements individuels sur le risque.
- Critère 6 : développements de comportements collectifs de prévention des risques.

Un élément essentiel des politiques de sécurité au travail est la capitalisation de retour d'expérience (RETEX) des événements de terrain. (10)

6. Statistiques et étude de cas :

6.1 *Etude de cas :*

Cette étude vise à déterminer les risques liés à l'utilisation de produits chimiques, nous avons donc choisi l'accident de Bhopal, considéré comme l'une des plus grandes catastrophes industrielles de tous les temps.

6.1.1. *La catastrophe de Bhopal en 1984 :*

Bhopal, dans la nuit du 2 au 3 décembre 1984, des dizaines de milliers d'indiens sont dans les bras de Morphée, dans leur (bastis), bidonvilles collés à l'usine américaine de pesticides, Union Carbide. Ils n'imaginent pas ce qui vient de se passer, mais une étrange odeur leur est perçue : un gaz très toxique. Leurs yeux les irritent, le gaz s'engouffre dans les poumons. En insuffisance respiratoire, ils suffoquent ou perdent connaissance. L'une des plus grandes catastrophes industrielles de tous les temps est survenue.

6.1.2. *Les causes de la catastrophe de Bhopal en 1984 :*

Une cuve d'isocyanate de méthyle (MIC) a explosé, libérant dan l'atmosphère un nuage de 40 tonnes de gaz toxique – dont la composition reste encore inconnue à ce jour – qui se répande sue une étendue de 25 m² de la ville.

Union Carbide, aujourd'hui dénommée Dow Chemical, était connue pour sa production du (Sevin), nom commercial du carbaryl. L'usine fabriquait le pesticide en utilisant de l'isocyanate de méthyle (MIC), produit particulièrement instable qui doit être conservé à une température maximale de 0°C. En effet, en réaction avec l'eau, le MIC produit de la chaleur.

Lors de l'accident, de l'eau s'est ainsi infiltré dans la cuve n°610 contenant du MIC. Suite à la réaction, la température a atteint 200°C, provoquant l'explosion de la cuve qui montait en pression.

6.1.3. Les conséquences de la catastrophe de Bhopal e 1984 :

Le nuage toxique aurait provoqué la mort de 15 000 personnes au total et 250 000 personnes auraient été intoxiquées et blessées, un bilan qui demeure incertain.

La liste provoquée par l'inhalation du gaz toxique est longue : problèmes ophtalmologiques, troubles respiratoires chroniques, troubles neurologiques, troubles gynécologiques ou augmentation de nombre des cancers.

Aujourd'hui encore, le site est pollué. Le gouvernement du Madhya Pradesh, propriétaire du site, n'évoque pas la dépollution totale. L'évacuation des déchets, le traitement du sol et des nappes phréatiques ne sont clairement pas au rendez-vous si ce n'est l'évacuation de 40 tonnes de sacs pesticides en cours de réalisation.

Une chose est certaine, cette grande catastrophe industrielle restera ancrée dans l'histoire et dans celle des habitants, continuant à vivre dans le même environnement pollué. (11)

6.2 *Statistique :*

En peut site des déférent catastrophe :

-1948Pennsylvanie Etats –unis accumulation de gaz dans L'air d'une Usine.

-1952 Londres accumulation de co2 des opérations industrielles.

-1996 France fuite de gaz raffinement pétrolier.

-1966 Kuwait fuite de gaz des zones industrielles.

-1970 Tokyo réaction des gaz des usines.

-1974 flexor Engleterre explosion d'une usine.

-1976 Seveso Nord de l'Italie échappement de gaz toxique.

-1979 palsavinya fuite de gaz réacteurs nucléaires.

-1984 Bhopal –Inde fuite de gaz d'une usine.

-1984 Mexique explosion de gaz naturelle.

-1986 Ex-union soviétique une combustion de réacteurs nucléaire.

-1986 Tchernobyl catastrophe nucléaire.

-2010 le golfe de Mexique explosion de plateforme pétrolière.

- 2018 universités de Texas explosion d'une usine.

-2020 Lebanon explosion au port de Bierut. (12)

Conclusion :

L'hygiène et la sécurité industrielle pour but d'identifier les principaux agents agresseurs présente dans le milieu de travail afin de protège la sante et la sécurité des employés contre tous les risques professionnelle qui l'entouré dans le milieu de travail. Pour relise l'hygiène et la sécurité industrielle il faut respecte les mesures de prévention.

Afin de préserve des vies Il faut faire Une bonne formation et une sensibilisation des travailleurs pour éviter toute sorte des accidents industrielles, et établir des lois stricte pour suivre.

CHAPITRE II

ETUDE DE DANGER DE PRODUIT CHIMIQUE

Chapitre II : Etude de danger de produit chimique

Introduction :

L'étude de danger et elle est très important pour identifier des dangers de substance donc il faut faire une évaluation des dangers.

Les produits chimiques utilise pour la production ont des effets néfastes sur l'homme et son environnement donc en doit définir le risque Pour déterminer les types des risques qui existe dans l'entreprise. Est bien déterminé l'agent chimique le plus danger.

La dangerosité des produits chimique se réside dans la destruction de la sante elle provoque des maladies très grave ; aussi détruire l'environnement ; afin d'éviter l'impact des produits chimique Chaque entreprise doit faire une classification des produits chimique.

1. *Danger des produits chimiques :*

1.1 Identification des dangers des substances :

Le code du travail algérien : règles générales d'hygiène, de sécurité, médecine du travail. Organisation de la prévention, contrôle, appui technique (organismes de prévention).
Le principal texte de référence en vigueur en la matière est la loi 88-07 du 26 janvier 1988 relative à l'hygiène, la sécurité et la médecine du travail.

La législation algérienne manque de nombreuses lois, nous avons donc adopté la loi européenne.

Le code du travail (art. R.231-51), transposant la directive 67/548/CEE et ses mises à jour, définit les différents dangers des produits chimiques. On peut distinguer :

- Les dangers physico-chimiques, inflammabilité, stabilité, incompatibilité ;
- Les dangers pour la santé, toxicité aigue, chronique et corrosivité ;
- Les dangers pour l'environnement.

Malheureusement ces documents définissent en même temps la nature du danger et son intensité, mêlant ainsi identification et évaluation, ce qui conduit à des définitions ambiguës des termes. Nous pouvons définir ces termes simplement comme suit :

1. ***Inflammabilité :*** aptitude d'un composé à s'enflammer en présence d'une source d'inflammation (il s'agit d'une oxydation de la substance par l'oxygène de l'air).

2. ***Stabilité :*** aptitude d'un produit à subir, du fait d'une fragilité structurale particulière, une dégradation plus ou moins violente sous l'effet d'une cause physique, choc, friction, onde de choc, chaleur, rayonnement lumineux.
3. ***Incompatibilité :*** réaction chimique plus ou moins violente d'un produit mis, délibérément ou accidentellement, au contact d'un autre produit pour lequel il présente une affinité particulière. Les textes réglementaires ne s'intéressent en fait qu'à des types bien déterminés d'incompatibilités, à savoir :
    - Les réactions d'oxydation-réduction (autres que la combustion elle-même déjà envisagée dans le danger d'inflammabilité). Elles concernent les produits comburants ou oxydants qui réagissent parfois violemment avec les substances inflammables (réducteurs), notamment les réducteurs s'enflammant spontanément à l'air et ceux pouvant donner lieu, avec l'air, à la formation de produits d'oxydation dangereux du fait de leur instabilité (peroxydes) ;
    - Les réactions violentes avec l'eau ;
    - Les réactions de certains produits avec les métaux conduisant à des dérivés métalliques très instables ;
    - Enfin des réactions qui ne sont pas nécessairement violentes, mais qui conduisent à la formation de gaz dangereux du fait de leur toxicité, de leur corrosivité, de leur inflammabilité ou de leur instabilité.
4. ***Corrosivité :*** propriété qu'ont certains produits de provoquer, au contact des tissus vivants, des réactions inflammatoires ou destructrices sur ces derniers.
5. ***Toxicité aigue :*** propriété de certains produits de provoquer, par pénétration dans l'organisme, des effets néfastes sur la santé se manifestant dés le premier contact dans un délai assez bref après la pénétration.
6. ***Toxicité chronique :*** la même définition que celle de la toxicité aigue peut être retenue mais supposant une répétition de l'exposition et dont les manifestations délétères apparaissent tardivement de façon parfois très importante. Les textes réglementaires s'intéressent plus spécialement à quatre types de produit :
    - Les substances sensibilisantes qui provoquent une réaction d'hypersensibilité lors d'une exposition ultérieure produisant des effets indésirables caractéristiques ;
    - Les substances cancérogènes qui peuvent produire le cancer ou en augmenter la fréquence ;

- Les produits mutagènes pouvant produire des défauts génétiques héréditaires ou en augmenter la fréquence ;
- Les toxiques pour la reproduction qui peuvent produire ou augmenter la fréquence d'effets indésirables non héréditaires dans la progéniture ou porter atteinte aux fonctions ou capacités reproductives.

7. ***Toxicité pour l'environnement :*** propriété de certains produits de présenter un risque immédiat ou différé pour une ou plusieurs des composantes de l'environnement. (13)

1.2 Évaluation des dangers des substances :

La réglementation elle nuance chaque type de danger par des termes (nocif, toxique, très toxique) dans l'ordre croissance de danger, aussi il utilise les termes combustible inflammables, très inflammables, extrêmement inflammables pour l'inflammabilité.

Pour facilite les critères aux ''non spécialiste' 'on a u cette évalué pour informer l'utilisateur des dangers que les produits chimiques et qui doivent apparaitre sur les étiquettes des emballages des produits.

1.2.1 Etiquetage des produits :

Pour les substances, la référence réglementaire est l'arrêté du 20 avril 1994(modifié).

Nous n'en présenterons que les règles essentielles.

a. Description de l'étiquette :

L'étiquette réglementaire d'un produit peut contenir, dans sa partie sécurité, quatre éléments.

Une ou plusieurs lettres symbolisent le danger et parfois le niveau :

- F : très (ou facilement) inflammable
- F+ : extrêmement inflammable
- E : explosif
- O : comburant
- X n : nocif
- T : toxique
- T+ : très toxique
- C : corrosif
- Xi : irritant

- N : nocif pour l'environnement

Un pictogramme représente chaque danger du produit.

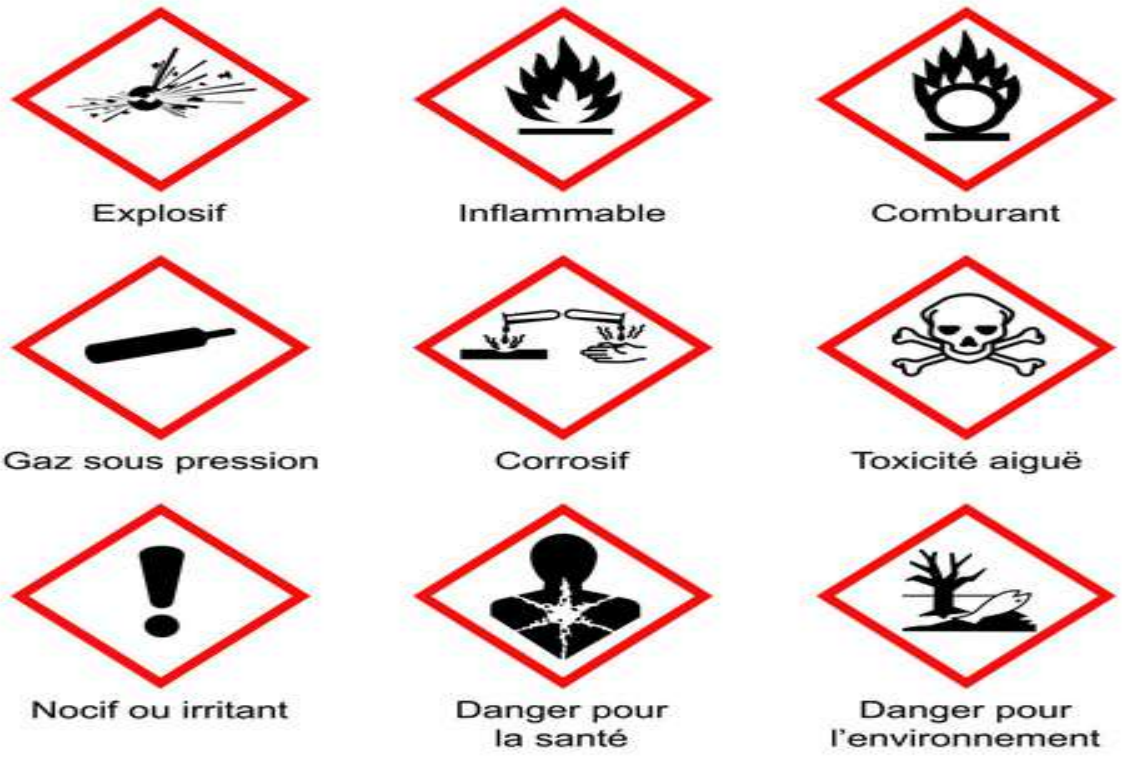


Figure 03: Pictogrammes et lettres symbolisant le danger (source www.orme-conseil.com)

Pour distinguer les dangers ou les niveaux possédant le même pictogramme le symbole est rajouté au pictogramme.

Une phrase de « risque » ou phrase « R » ou une combinaison de phrases (s'il ya plusieurs danger). Cette phrase aurait du s'appeler « phrase de danger ».ces phrases doivent être rédigées en clair mais, dans certains documents (les annexes des directives européennes, les catalogues de fournisseurs, les bases de données) elles sont présentées sous forme condensée par un « code R » la phrase « inflammable » port le code R 10.

Une phrase de « conseils de prudence » ou phrase « S ». La présentation de ces phrases doit être libellée intégralement mais, dans les supports déjà signales, seul le code « S » est donné. On trouvera en annexe la liste des codes et phrases R et S. (13)

b. Règles de rédaction de l'étiquette :

b.1 ***Hiérarchie de pictogrammes :***

Certains produits possèdent de nombreux dangers .pour facilite le message, l'UE a institué une hiérarchie dans le symbole et pictogrammes.

E > F+, F, O

T+, T > C > X n, Xi

X n > Xi

Seul est retenu le pictogramme qui a priorité dans chaque série.

Notons que, dans certains cas, l'UE préconise que le même travail soit fait sur les phrases R elle-même pour lesquelles la même priorité s'exerce .par exemple : la phrase « provoque de graves brulures », R35, dispense d'écrire « Nocif par contact avec la peu ' », R21. (13)

b.2 ***Nombre et nature des phrases :***

Il n'y a pas de règle pour les phrases R .pour les phrase S, l'UE conseille de ne pas dépasser six.

1.2.2 Critères d'évaluation de l'inflammabilité :

Les deux paramètres utilisent :

Point d'ébullition (la température à laquelle la tension de vapeur de produit atteint 1013 ,26 Pa) point d'éclair (température à laquelle le point donne lieu dans des conditions normalisées or la production d'un mélange vapeur (air s'enflamment).

1.2.3 Toxicité aigue :

La toxicité prix en compte par 3modes :(inhalation ; voie cutanée et ingestion.

L'UE le paramètre utilise létale 50 pour éviter les sacrifices des animaux DL50 qui est dose discriminante mais nous nous jamais trouve dans les documents d'informations des donnes de ce genre. C'est pour sa nous continuerons à travailler sur la dose létale 50 par voie orale.

1.2.4 Autres dangers :

1-Instabilité ; caractère comburant.

2-toxicité chronique : le critère no nous paraissant exploitables que par des médecins.

3-corrosivité : certains documents donnent des éléments de décision. (13)

1.3 Etude technique du danger d'une substance :

Les paramètres utilisés pour l'évaluation du danger ; résultant d'une expérimentation sont donc entaches d'un alea de mesure .les causes de ces alea sont nombreuses et dans notre cas très importantes.

Pour le point d'éclaire ; plusieurs appareils ne donnant pas la même réponse pour un même produit a couse de l'existence de deux type d'appareils en plus le type d'appareil n'est pas indiqué.

-pour les CL et DL50 l'aléa très élevé sur des sujets animaux soumis à toutes aortes d'effets de l'environnement matériel et psychologique la principale source d'information ; la FDS ne rapporte jamais toutes les données physico-chimiques et toxicologiques, donnant une fausse certitude.

-pour la toxicité encore, la littérature et même les FDS, contiennent un grand nombre d'indicateurs dont l'utilisation n'a pas (ou peu) été tentée pour évaluer le danger. (13)

1.3.1 Etude technique de l'inflammabilité :

a. ***Quelques connaissances de base sur la combustion et l'estimation des paramètres d'inflammabilité :***

- La combustion : un phénomène d'oxydation en phase gazeuse mettant en réaction le gaz avec l'oxygène de l'air. La réaction s'effectue comme la concentration du gaz soit comprise entre la limite inferieure d'inflammabilité LII ou d'explosivité LIE, et la limite supérieure d'inflammabilité, LSI ou LSE.

- le cas de liquide : la vaporisation et nécessaire du liquide et l'air, a condition la concentration des vapeurs sont dans l'intervalle LII –LSI.

- pour les solides : la vaporisation résulte d'une dégradation thermique du matériau.

Le point d'éclair, paramètre clé de l'évaluation des dangers d'inflammabilité des liquides est le plus important des indicateurs d'inflammabilité.

1-concentration stœchiométrique

2-calcul de la tension de vapeur d'un liquide

3-la détermination préalable du modèle de base :

-Les valeurs de points d'ébullition sous pression réduite.

-les valeurs de tension de vapeurs publiées à différentes températures.

-les valeurs de pont d'éclaire couplé fermée.

-les valeurs de point d'éclair couplent ouverte.

4-estimation des limites inferieurs d'inflammabilité

5-estimation des tensions de vapeur

6-estimation de la concentration à l'équilibre et de la LII

7-estimation du point d'éclair coupelle fermée

8-estimation du point d'éclair coupelle ouverte

9-températures d'auto-inflammation

b. ***Complément sur la grille de danger d'inflammabilité :***

-prix en compte des points d'éclair estiment.

-utilisation possible des critères aggravent de points d'éclair.

-prise en compte des températures d'auto-inflammation.

-la grille de danger et son utilisation. (13)

2. Risque :

2.1 *Type de risque :*

Les produits chimiques peuvent présenter deux types de risque :

2.1.1 les risques d'accidents :

Dus à une réaction violente soudaine, comme l'explosion ou le feu.

Les produits chimiques qui comportent un risque d'accident sont les suivants :

- les produits inflammables,
- les produits explosifs,
- les produits réactifs.

Les risques d'accidents sont caractérisés par des expressions telles que :

- inflammable, combustible ou explosif,

- oxydant,
- réagit avec l'eau,
- peroxyde organique.

On élimine le risque d'accident inhérent aux produits chimiques en les manipulant correctement. Par conséquent, si vous constatez qu'un produit chimique présente un risque d'accident, vérifiez sa FS : elle vous renseignera sur la meilleure façon de l'utiliser, de l'entreposer, de le mélanger et de le déplacer.

2.1.2 Les risques pour la santé :

Dus à la capacité du produit chimique de causer des problèmes de santé soit immédiatement, soit à plus long terme.

Un produit chimique présente des risques pour la santé s'il est censé avoir des effets néfastes sur la santé de ceux qui y sont exposés. Les effets néfastes sur la santé englobent les maladies et certains dommages corporels.

Les produits chimiques appartenant aux groupes suivants constituent des risques pour la santé :

- ✓ Les substances cancérogènes : substances qui peuvent causer le cancer,
- ✓ Les substances corrosives : substances, comme les acides, qui détruisent ou modifient les tissus avec lesquels elles entrent en contact,
- ✓ Les substances hautement toxiques : substances qui peuvent entrainer la mort même en cas d'exposition faible et de courte durée,
- ✓ Les substances toxiques : semblables aux substances hautement toxiques, mais qui n'entrainent la mort que dans le cas d'une exposition prolongé,
- ✓ Les irritants : substances qui créent des lésions cutanées à l'endroit du contact, mais qui ne causent généralement pas de dommages permanents,
- ✓ Les sensibilisants : substances qui provoquent une allergie de plus en plus forte à chaque exposition,
- ✓ Les substances à effets néfastes sur les organes cibles : substances qui affectent un organe ou un système particulier, comme le foie, les reins, l'appareil génital ou le système nerveux central. (14)

2.2 *Les phrases de risque chimique :*

2.2.1 *phrases de risque R et S :*

Les phrases de risque (phrases R) sont des indications présentes sur les étiquettes de produits chimiques, qui indiquent les risques encourus lors de leur utilisation, de leur contact, de leur ingestion, de leur inhalation, de leur manipulation ou de leur rejet dans la nature ou l'environnement.

Les conseils de prudence (phrases S) sont des indications présentes sur les étiquettes de produits chimiques, qui conseillent l'utilisateur quant aux précautions à prendre lors de leur manipulation ou utilisation. (15)

2.2.1.1 Les phrases de risque (R) :

Elles se présentent sous la forme d'un R suivi d'un ou de plusieurs nombres, chacun correspondant à un risque particulier. Elles sont définies dans l'annexe III de la directive européenne 67/548/EEC : nature des risques particuliers attribués aux substances et préparations dangereuses. La liste a été complétée et publiée de nouveau dans la directive 2001/59/EC. (15)

Liste des phrases de risques (R)	
R40	effet cancérogène suspecté. Risque possible d'effets irréversibles.
R45	peut provoquer le cancer.
R46	peut provoquer des altérations génétiques héréditaires.
R49	peut provoquer le cancer par inhalation.
R60	peut altérer la fertilité.
R61	risque pendant la grossesse d'effet néfaste pour l'enfant.
R62	risque possible d'altération de la fertilité.
R63	risque possible pendant la grossesse d'effets néfastes pour l'enfant.
R68	possibilité d'effets irréversibles.

Liste des combinaisons de phrases de risques (R)	
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.

2.2.1.2 Les conseils de prudence (S) :

Elles se présentent sous la forme d'un S suivi d'un ou plusieurs nombres, chacun correspondant à un conseil particulier. Elles sont définies dans l'annexe IV de la directive européenne 67/548/EEC : conseils de prudence concernant les substances et préparations dangereuses. La liste a été complétée et publiée de nouveau dans la directive 2001/59/EC. (15)

Liste des conseils de prudence (S)	
S1	conserver sous clé.
S2	conserver hors de la portée des enfants.
S3	conserver dans un endroit frais.
S4	conserver à l'écart de tout local d'habitation.
S5	conserver sous … (liquide approprié à spécifier par le fabricant).
S6	conserver sous … (gaz inerte à spécifier par le fabricant).
S7	conserver le récipient bien fermé.
S8	conserver le récipient à l'abri de l'humidité.
S9	conserver le récipient dans un endroit bien ventilé.
S12	ne pas fermer hermétiquement le récipient.
S13	conserver à l'écart des aliments et boissons, y compris ceux pour animaux.

Liste des combinaisons de phrases (S)	
S1/2	conserver sous clé et hors de portée des enfants.
S3/7	conserver le récipient bien fermé dans un endroit frais.
S3/9/14	conserver dans un endroit frais et bien ventilé à l'écart des... (matières incompatibles à indiquer par le fabricant).
S3/9/14/49	conserver uniquement dans le récipient d'origine dans un endroit frais et bien ventilé à l'écart des… (matières incompatibles à indiquer par le fabricant).
S3/9/49	conserver uniquement dans le récipient d'origine dans un endroit frais et bien ventilé.
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.

Les phrases de risque R deviennent les phrases H (mentions de danger) et les phrases de sécurité S deviennent les phrases P (conseils de prudence). (15)

2.2.1.3 Phrases F :

Liste phrases (F)	
F24	spontanément inflammable avec de l'alcool.
F25	conserver sous CO.
F26	s'assurer avant la distillation de l'absence de peroxydes.
F27	rafraichir avant d'ouvrir.
F28	peut devenir nuageux.
F29	spontanément inflammable à l'état sec.
F30	sédiment inévitable.
F31	ne pas ouvrir de force.
F32	éviter le contact avec des sels de métaux lourds, surtout des sels ferreux.
F33	provoque du collapsus de la tension artérielle.
F34	sensible au CO2.

2.3 *Évaluation des risques chimiques :*

L'évaluation des risques constitue le préalable de toute démarche de prévention des risques chimiques. Bien menée, elle doit permettre de construire un plan d'actions de prévention. Pour être efficace, if faut la renouveler régulièrement et, notamment, à chaque modification importante des processus de travail. Les résultats sont à joindre au document unique.

L'évaluation des risques chimiques se déroule en 4 étapes :

- ✓ Repérer les produits et répertorier leurs dangers dans un inventaire,
- ✓ Analyser leur mise en œuvre pour évaluer les conditions d'exposition,
- ✓ Hiérarchiser les risques par priorités d'action,
- ✓ Elaborer un plan d'action. (4)

1. Repérer le risque chimique :

Repérer le risque est la base de l'évaluation ; cette opération est primordiale bien que longue à réaliser.

Le repérage des risques chimiques doit se dérouler comme suit :

a. Faire un inventaire :

Identifier et lister les produits chimiques rencontrés dans l'entreprise en prenant en compte les matières premières, les sous-produits, les produits finis, les produits de nettoyage ou d'entretien ainsi que les déchets.

Pour réaliser cet inventaire plusieurs sources d'information peuvent aider comme les relevés du service achat, les bons de commande, les étiquettes, les procédures, etc.…

b. Caractériser les dangers :

Rechercher et analyser les informations sur les dangers des produits et des procédés à l'aide de l'étiquette des produits, des fiches de données de sécurité (FDS) tenue à jour et conforme à REACH et CLP, les tableaux des maladies professionnelles, la classification réglementaire européenne, les fiches IPCS (fiches internationales de sécurité chimique),etc.

c. Résultat de l'inventaire :

Le résultat de l'inventaire peut se présent sous forme de tableau ou d'une liste de produits. L'important est de pouvoir le réactualiser facilement afin d'assurer la traçabilité des produits qui peuvent être utilisés dans l'entreprise. Il faut de préférence ne pas garder les produits qui

ne sont plus utilisés ou les produits périmés, l'objectif étant de limiter au maximum le nombre de produits sur site. (4)

2. Analyser les conditions d'exposition au risque chimique :

Les risques chimiques concernent aussi bien la santé des salariés, la sécurité des personnels et des installations (incendie et explosion) que l'environnement. Pour les caractériser, il faut combiner les dangers des produits et agents chimiques avec leurs conditions de mise œuvre pouvant générer des émissions et des expositions.

L'exposition d'un travailleur aux polluants chimiques peut être exprimée en fonction de la voie de pénétration de la substance dans l'organisme par :

- ✓ Inhalation : la concentration dans l'air du polluant chimique,
- ✓ Contact cutané : la quantité de polluant déposé ou passant à travers la peau,
- ✓ Ingestion : la quantité de substance ingérée.

Année :.....

ENTREPRISE

Nom : .....

Raison sociale : .....

Adresse :

.....

.....

Tél : ..... Fax : ..... Mail : .....

Activité : .....

SALARIES CONCERNES			
Nom	Prénom	Taches réalisées et lieu d'exposition	Durée d'exposition totale annuelle aux produits chimiques

Fait à :..... Le :.....

Signature :

Figure04 : Exemple de document contenant la liste des travailleurs exposés aux produits chimique dangereux.

Les fiches d'exposition permettent de tracer l'exposition de tous les salariés. C'est un outil de travail primordial pour la médecine du travail. Grace à ces fiches, il est possible de prouver si des potentielles maladies contractées par un salarié ont un lien direct avec son exposition au travail. Ces fiches doivent être gardées précieusement jusqu'au départ en retraite du salarié.

Année : .....

ENTREPRISE

Nom : .....

Raison sociale : .....

Adresse : .....

Tél : ..... Fax : ..... Mail : .....

Activité : .....

SALARIE

Nom/Prénom : ..... N°SS : .....

Poste de travail : .....

Tâches réalisées : .....

.....

Matériel utilisé : .....

.....

Equipement de protection individuelle (EPI) : .....

EXPOSITION ACCIDENTELLE/INCIDENT : quel produit ? .....

Produits		
Nom du produit	Phrase de risque	Durée d'exposition

Trame réglementaire issue du décret n°2008-244 du 07-03-2008.

Figure05 : Fiche individuelle d'exposition aux agents chimiques dangereux.

Attention, un certain nombre de produits chimiques ne disposent pas d'étiquettes ou de fiches de données de sécurité mais présentent tout de même des dangers. C'est le cas des produits émis par des procédé (comme par exemple les poussières de bois, les fumées de soudage, les

gaz d'échappement, les produits de combustion ou de dégradation thermique…). Ils nécessitent donc une recherche d'informations complémentaires. (4)

3. Hiérarchiser le risque chimique :

A la fin de la phase d'évaluation des dangers et des expositions, l'entreprise doit hiérarchiser et mettre en place un plan d'actions de prévention. En matière de prévention des risques chimiques, plusieurs types d'actions sont possibles pour aboutir à la meilleure maitrise possible des risques chimiques : des mesures techniques (suppression ou substitution de produits ou de procédés, protection collective comme du captage à la source des émissions…), organisationnelles (procédures d'urgence, règles d'hygiène…) ainsi que des actions d'information et de formation des travailleurs.

Différents outils sont disponibles pour opérer à une hiérarchisation des risques combinent en général des données sur les dangers et sur l'exposition probable.

Les méthodes et outils de hiérarchisation des risques doivent être choisis en fonction de plusieurs critères :

- Taille de l'entreprise,
- Compétences de la personne qui sera en charge de l'évaluation (compétences en chimie, capacité à observer les situations de travail),
- Moyens disponibles dans l'entreprise en temps et en personnel : soutien du médecin du travail, possibilité d'avoir recours à un accompagnement extérieur… (4)

4. Elaborer un plan d'action contre le risque chimique :

Le but de la mise en place d'actions est d'aboutir à la meilleure maitrise possible du risque chimique. Le plan d'action vise à supprimer ou substituer les produits chimiques et/ou les procédés en mettant en place des mesures techniques et organisationnelles.

La prévention des risques chimiques se fait également par des actions d'information et la formation des travailleurs.

a. Planifier les actions :

Sur le court terme, il est envisageable d'obtenir le maximum d'efficacité sur les mesures existantes ou de mettre en œuvre des solutions simples de prévention.

A moyen terme, une étude technique et organisationnelle permet de planifier des actions de prévention plus ambitieuses.

Moyens de préventions organisationnelles :

- ✓ Substitution des produits chimiques dangereux,
- ✓ Limitation du nombre de travailleurs, de la durée et de l'intensité,
- ✓ Limitation des quantités utilisées et stockées,
- ✓ Signalisation et limitation des accès aux locaux,
- ✓ Etiquetage des produits chimiques dangereux,
- ✓ Notice d'information sur les dangers par poste.

b. Suivi des actions :

Il s'agit de tracer les documents relatifs à l'évaluation et à la prévention du risque chimique.

Les enjeux de cette étape sont :

- ✓ Assurer la lisibilité des résultats de l'évaluation des risques et la cohérence de la démarche d'évaluation.
- ✓ Justifier le choix des actions de prévention et tracer les actions engagées.
- ✓ Documenter les fiches individuelles de prévention des expositions.
- ✓ Assurer la disponibilité des informations dans le temps. (4)

2.4 *Agent chimiques dangereux (ACD) :*

1. *Définition :*

Sont visés ici certaines substances ou produits, en l'état ou au sein d'un mélange, qui, en raison de leurs effets observés sur la santé de l'homme ou de l'animal, sont qualifiés d'ACD à l'article R. 4412-3 du code du travail. Ceux-ci comprennent notamment les agents cancérogènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction (CMR) définis à l'article R. 4412-60 du code du travail. Les ACD peuvent être produits ou utilisés de façon volontaire. Ils peuvent aussi être émis au cours d'un procédé (poussières, fumées, vapeurs, etc.) ou être indissociables de l'activité de l'entreprise sans qu'ils soient générés par cette activité (agent de péage d'autoroute, fumées de diesel). (16)

Certains agents chimiques dangereux peuvent être des agents CMR, c'est-à-dire présentant un risque majeur pour la santé et la sécurité des travailleurs :

- **cancérogène :** agent chimique dangereux à l'état pur (amiante, poussières de bios, benzène…) ou en mélange ou procédé pouvant provoquer l'apparition d'un cancer ou en augmenter la fréquence.

- **Mutagène :** produit chimique qui des induit des altérations de la structure ou du nombre de chromosomes des cellules. Les chromosomes sont les éléments du noyau de la cellule qui portent l'ADN. L'effet mutagène (ou atteinte génotoxique) est une étape initiale du développement du cancer.
- **Repro-toxique :** produit chimique (plomb par exemple) pouvant altérer la fertilité de l'homme ou de la femme, ou altérer le développement de l'enfant à naitre (avortement spontané, malformation…). (4)

2. ***Effets sur l'homme :***

Les substances chimiques ou leurs mélanges sous forme de gaz, de liquide, de solide, peuvent provoquer des effets plus ou moins graves sur la santé soit en cas de contact, unique ou répété, avec la peau, soit par inhalation ou par ingestion :

- Aigus, comme des irritations, brulures, troubles de conscience,
- Chroniques sur de nombreux organes, allergies (eczéma, asthme), pneumoconioses, cancers…

Certaines affections peuvent se manifester des années après l'arrêt de l'exposition. (16)

3. *Etude approfondie du facteur exposition :*

3.1. Identification des facteurs d'expositions :

Les neufs facteurs d'expositions représente dans le directive européenne sont :

1-des donnes d'exposition convenablement mesurées.

2-des quantités de substances manipulées.

3-des formes sous lesquelles ces substances sont mises en œuvre.

4-des catégories d'utilisation et degrés de confinement.

5-des données relatives aux procèdes.

6-des propriétés physico-chimiques des substances y compris, s'il y a lieu, celles qu'elles acquièrent au cours du traitement.

7-des modes d'exposition probablement potentiels d'absorption.

8-des fréquences et durées d'exposition.

9-des types et taille des effectifs de personnes exposées. (13)

3.1.1. Environnement de travail :

a-agencement, conception des locaux et ateliers.

b- ventilation des locaux.

c- agencement des postes et emplacements.

d- environnement humain des postes et emplacements.

e-environnement physico-chimique et climatique.

f-environnement sécurité.

g-environnement organisationnel.

3.1.2. tâche :

a-préparation de la tâche, analyse fonctionnelle.

b-pendant la tâche.

c-fin de la tâche.

3.1.3. Outil :

a-choix du matériel.

b-montage du matériel.

c- état du matériel.

d-modification d'appareillage.

3.1.4. Individu :

a-formation sécurité.

b-information.

c-effectifs du poste RC.

d- aspects hiérarchiques.

e- communications-relations.

f-cahier de poste « historique de la tâche »

g-aspects psychologiques. (13)

3.2. Evaluation des facteurs d'expositions :

Les principaux facteurs d'exposition identifient et proposer une échelle d'évaluation de ces facteurs pour que l'approche présente une homogénéité et une cohérence qui en facilite l'exploitation, on intéresse successivement au cadre dans lequel se trouve le poste de travail (la tâche) qui y est réalisé. Dans chaque partie des facteurs seront symbolises par un code commençant par C (cadre) ou A (activité) suivi de E, T, O ou I selon qu'ils traitent prioritairement de l'environnement, de la tâche ; de l'outil ou de l'individu.

A-Cadre de travail C :

C1 : facteur séparation /cloisonnement.

C2 : facteur ventilation.

C3 : interaction entre postes et leur environnement immédiat.

C4 : agacement et gestion des circulations.

C5 : dispositifs de protections collectives (autres que ventilation).

C6 : service sécurité (environnement organisationnel).

C7 : organisation technique de la sécurité chimique (charge de sécurité).

CE8, CE9 : réserves.

B- activité (A) :

-facteurs « préparation de la tâche ».

-A3 : complexité de l'activité.

-A1 : activité de routine.

-A2 : activité nouvelle.

-A4 : caractéristiques de l'activité.

-A5 : gestion du déroulement de tâche.

-A6 : conflits entre produits incompatibles.

-A7 : arrêt de la tâche.

C-utilisation des tableaux ; démarche d'analyse de l'exposition :

-choix des tableaux.

-guide d'analyse de l'exposition dans un poste de travail RC.

-détermination du niveau de l'exposition. (13)

4. Conséquence :

4.1. *Les effets des produits chimiques sur la santé :*

Les produits chimiques présentent des dangers pour les personnes, les installations ou l'environnement : intoxications aigues, 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. (4)

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

- Caractéristiques du produit chimique concerné (toxicité, nature physique…)
- Voies de pénétration dans l'organisme (respiratoire, cutanée ou digestive)
- Mode d'exposition (niveau, fréquence, durée…)
- Etat de santé et autres expositions de la personne concernée (physiologie, prise de médicaments, consommation d'alcool ou de tabac, expositions environnementales…).(4)

Ces effets peuvent apparaitre :

a. Les effets aigus :

Se manifestent rapidement et affectent l'organisme dés la première exposition de la personne. Ils comprennent les brulures, les irritations et les dommages immédiats aux organes internes. Ils peuvent consister en blessures qui guériront avec le temps ou, si la substance est très nocive, ils peuvent causer la mort. (4)

b. Les effets chroniques :

Se manifestent à la longue. Ils apparaissent habituellement après des expositions répétées, pendant de longues périodes, mais ils peuvent aussi se manifester longtemps après une seule exposition intense à certaines substances. Parmi les effets chroniques sur la santé, citons les maladies du foie, le cancer et le saturnisme. (4)

c. *Les maladies professionnelles :*

Une maladie professionnelle est la conséquence de l'exposition plus ou moins prolongée à un risque qui existe lors de l'exercice habituel de la profession. Ce peut être, par exemple, l'absorption quotidienne de petites doses de poussières ou de vapeurs toxiques ou l'exposition répétée à des agents physiques (bruit, trépidations…). Il est presque toujours impossible de fixer exactement le point de départ de la maladie, d'autant plus que certaines maladies professionnelles peuvent ne se manifester que des années après le début de l'exposition au risque et même parfois très longtemps après que le travailleur a cessé d'exercer le travail incriminé. (4)

Organes touchés	Pathologies	Produits en cause
Peau et muqueuses	-Irritations, ulcérations, eczémas… -cancers	-Solvants, acides et bases, ciment, résines époxydiques, huiles, graisses, goudrons… -Arsenic, goudrons, huiles minérales, brais
Appareil respiratoire	-asthme, pneumopathie d'hypersensibilité, hyperréactivité bronchique non spécifique, pneumoconioses… -cancers	-Silice, amiante, bois, farine, isocyanates organiques, métaux, bagasse, coton, acides, bases, certains solvants, brouillards d'huile… -amiante, fibres minérales (fibres céramiques réfractaires), poussières de bois, silice, chrome, arsenic, goudrons…
Système nerveux	-polynévrites, tremblements, troubles psychiatriques, syndrome parkinsonien… -tumeurs cérébrales	-solvants organiques, plomb, mercure, oxyde de carbone, oxyde de manganèse… -nitrosamines
Reins, vessie, foie	-néphrites, hépatites… -cancers	-Tétrachlorure de carbone, plomb, mercure, cadmium, hydrogène

		arsénié, chlorure de vinyle, amines aromatiques… -nitrosamines, amines aromatiques, colorants, hydrocarbures polycycliques aromatiques (HPA), chlorure de vinyle, arsenic, dioxines…
Sang	-anémies, leucopénies -leucémies	-Plomb, benzène -benzène, oxyde d'éthylène, pesticides
Cœur et appareil circulatoire	-angines de poitrine, infarctus -troubles du rythme cardiaque	-dérivés nitrés du phénol, plomb, oxyde de carbone, pesticides, organophosphorés… -hydrocarbures halogénés (fréons, halons), oxyde de carbone

Tableau 01: exemples des maladies d'origine chimique et substances en cause : (source www.inrs.fr)

4.2. *Incendie et explosion :*

Les risques d'incendie et d'explosion sont des sujets permanents de préoccupation pour de nombreuses entreprises. En effet, les incendies et les explosions sont à l'origine de blessures graves voire de décès, et de dégâts matériels considérables. Chacun de ces risques fait l'objet d'une démarche de prévention spécifique dont l'objectif prioritaire est d'agir avant que le sinistre ne survienne. (4)

4.2.1. L'incendie :

Un incendie est une combustion, qui émet de grandes quantités de chaleur, des fumées et des gaz polluants. Pour qu'il se déclare, il faut que soient présents, simultanément les trois éléments suivants :

- Un combustible : c'est-à-dire une matière capable de se consumer (matériau de construction, bois, essence, papier, carton, chiffon…),

- Un comburant : qui, en se combinant avec le combustible, permet la combustion (oxygène, air…),
- Une source d'inflammation : qui va déclencher la réaction de combustion (étincelle, flamme nue, surface chaude…).

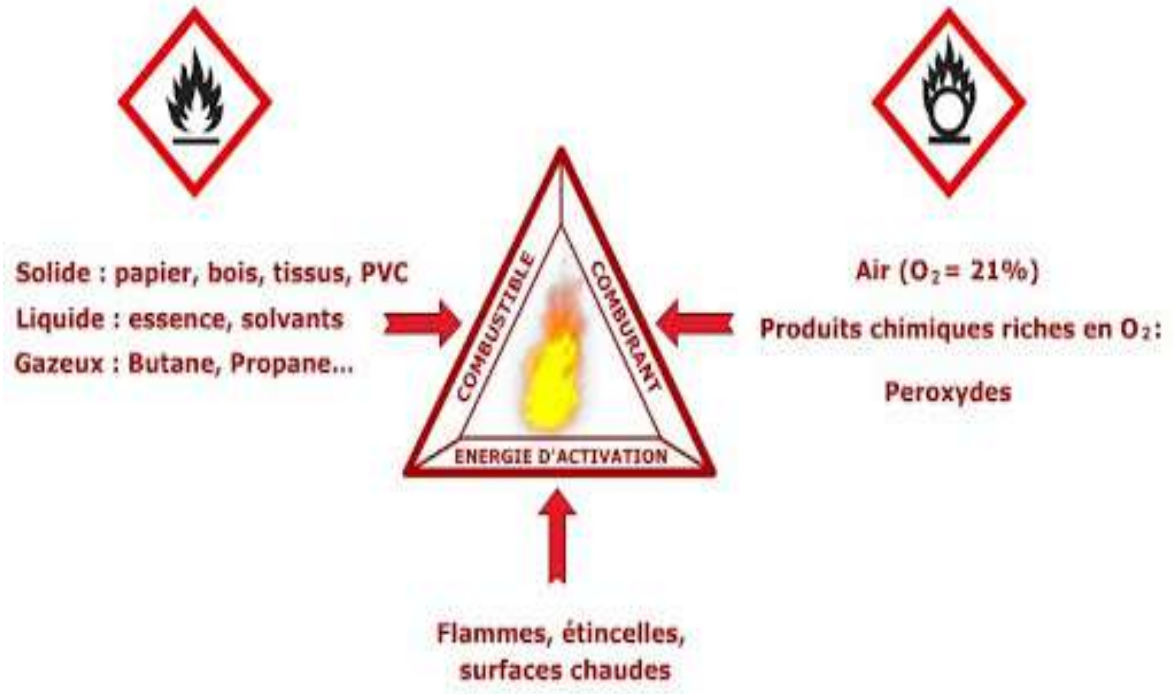


Figure 06 : triangle de feu (source www.valdin.sitew.org)

De nombreux incendies se déclarent chaque jour. Le nombre de victimes directes (décès, brulés, intoxiqués par les fumées) reste heureusement relativement faible. En revanche, les conséquences socio-économiques tant directes et qu'indirectes s'avèrent très élevées. La prise en compte de risque incendie et de sa prévention est fondamentale, d'autant plus que la destruction par le feu d'un établissement entraine très souvent sa fermeture définitive. La lutte contre le risque d'incendie impose de mettre en place des mesures techniques et organisationnelles visant à supprimes er tout départ de feu ainsi qu'à limiter la propagation et les effets d'un incendie. (4)

a. Prévenir les risques d'incendies :

Des mesures préventives doivent donc absolument être prises et soigneusement observées pour éviter l'éclosion d'un incendie. Comme nous venons de le voir. La naissance d'un incendie résulte d'une combustion qui prend naissance dés que les 3 éléments du triangle du feu sont réunis.

Etant donné que le comburant est pratiquement omniprésent (oxygène de l'air) et que les combustibles se rencontrent parmi la plupart des objets de la vie courante (bois, papier, matières synthétiques, etc.…) l'incendie sera principalement occasionné par la présence d'une source de chaleur.

Les mesures préventives consistent donc principalement à :

Former les collaborateurs à l'utilisation des moyens d'extinctions
- éviter la production de points chauds là où un risque d'incendie existe (exemple : défense de fumer dans les locaux de stockage des liquides inflammables).
- maintenir séparés les points chauds des combustibles. (4)

4.2.2. L'explosion :

L'explosion, à la différence de l'incendie, est une combustion quasiment instantanée. Elle provoque un effet de souffle accompagné de flammes et de chaleur. Elle ne peut survenir qu'après la formation d'une atmosphère explosive (ATEX). Celle-ci résulte d'un mélange avec l'air de substances combustibles (farine, poussières de bois, vapeurs de solvants…), dans des proportions qu'une source d'inflammation d'énergie suffisante produise son explosion.

Chaque jour, une explosion se produit dans le milieu industriel. Les effets peuvent être dévastateurs, tant sur le plan humain que matériel. Les secteurs où sont manipulés des produits chimiques fort empoussièrement sont particulièrement concernés. La prévention de risque d'explosion fait l'objet d'une réglementation spécifique, que l'employeur doit appliquer dans son entreprise.

Pour prévenir l'explosion, il faut éliminer les sources d'inflammation et mettre en œuvre des mesures de prévention et de protection permettant d'atténuer les effets potentiels d'une explosion. (4)

a. Prévenir les risques d'explosion :

La prévention des risques liés à l'explosion nécessite d'agir le plus en amont possible, notamment au moment de la conception et de l'implantation des locaux ou de la mise en place d'un procédé de production. L'employeur doit tenir compte en premier lieu de la réglementation du code du travail et éventuellement d'autres réglementations en fonction du type d'établissement.

Trois étapes pour limiter le risque d'explosion :

- Empêcher la formation d'une atmosphère explosive,
- Eviter les sources d'inflammation,
- Atténuer les effets de l'explosion (effet de souffle, flammes…). (4)

4.3. *les altérations des produits chimiques sur l'environnement :*

Les effets néfastes des produits chimiques sur l'environnement sont regroupés sous le terme d'écotoxicité. Celle-ci peut-être directe ou indirect.

L'écotoxicité directe peut se traduire par :

- des effets létaux, c'est-à-dire une mortalité des individus due à l'interruption d'une ou plusieurs de leurs fonctions vitales.
- Des effets sublétaux qui se traduisent par une diminution de certaines capacités des individus (reproduction, respiration, alimentation). Ces effets compromettent alors sérieusement le maintien de la population.
- Des effets secondaires comme par exemple l'altération des propriétés organoleptiques de la chair des animaux ou des tissus végétaux utilisés pour la consommation humaine.

Les produits chimiques ont également des effets indirects sur l'environnement qui se traduisent à l'échelle des populations et non plus seulement des individus. La structure et la productivité des écosystèmes peuvent ainsi être perturbées. Cela peut par exemple aboutir à une modification des espèces dominantes ou à une diminution, voire une perte, de la biodiversité. Les produits chimiques impactent également tous les maillons de la chaine alimentaire, du plus petit (plancton) au plus gros (baleine). (17)

Exemple : effets des pesticides sur l'environnement

Les pesticides sont un facteur majeur d'incidence sur la diversité biologique, de même que la perte d'habitat et le changement climatique. En effet, les conséquences de l'utilisation des pesticides se caractérisent tout d'abord à court terme par une intoxication directe ou indirecte des organismes, une réduction de l'offre de nourriture (insectes, graines d'adventices), des effets non mortels sur la reproduction et le comportement…ils peuvent être ainsi à l'origine de déséquilibres sur les écosystèmes en affectant. Les effets des pesticides sur l'environnement sont nombreux ; ils ont un effet sur :

- La santé humaine.
- La faune et la flore.
- La contamination des eaux.
- Le sol.
- L'air.

5. SIMDUT :

5.1. *Définition de SIMDUT :*

Le SIMDUT est un moyen d'assurer que toutes les matières dangereuses présentes sur les lieux de travail sont identifiées. Que les travailleurs sont au courant des dangers qu'elles présentent et qu'ils connaissent les mesures à prendre pour se protéger. Le SIMDUT est un système d'information qui comprend trois volets : l'étiquette, l'éducation de l'employé et la fiche signalétique de sécurité du produit (FS). (14)

5.2. *Approche générale sur le SGH (système général harmonise) :*

Les instances internationales compétentes se sont dotées d'un projet ambitieux visant à harmoniser les règles de classification des dangers des substances et préparations chimiques et en conséquence de l'étiquetage des emballages. Ce projet, lancé il y a une dizaine d'années, a vu sa première concrétisation en juillet 2003 par une décision du comité économique et social des nations unies de publier un système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques, dit SGH, répondant à l'objectif cité et déjà applicable dans les nations qui le souhaiteraient. Ce système déjà très complet, et même complexe, a l'avantage d'être d'application mondiale et de couvrir un vaste domaine du risque chimique. Il vise à terme à être incorporé dans le droit communautaire en même temps que le système REACH (enregistrement, évaluation et autorisation des produits chimiques) qui lui est complémentaire puisqu'il générera les données nécessaires à la classification. (13)

5.2.1. Principe général :

Ce système vise à identifier clairement les dangers des produits chimiques dans le but d'aider les utilisateurs à prendre les mesures de prévention ou de protection nécessaires. Cette identification commence par une classification par nature des dangers, puis par catégorie, censée traduire une échelle de gravité des dommages occasionnés. Nous retrouvons donc avec bonheur les deux paramètres, qualitatif et quantitatif, du danger. De cette classification va dépendre une signalétique, comprenant pictogrammes et avertissements. (13)

5.2.2. Classes de danger :

Les classes de dangers représentent une façon de regrouper des produits qui possèdent des propriétés similaires. La plupart des classes de dangers sont les mêmes que celles du SGH et seront utilisées dans le monde entier par tous les pays qui ont adopté le SGH.

5.2.3. Catégories de danger :

Les catégories de danger, qui expriment la gravité des dommages, sont en nombre variable selon les classes de danger. Chaque classe de danger contient au moins une catégorie. Les catégories de dangers sont désignées par un numéro (par exemple 1, 2, etc.). Les catégories sont parfois appelées « types ». Les types sont désignés par une lettre alphabétique (par exemple A, B, etc.). Dans certains cas, des sous-catégories peuvent également être spécifiées. Les sous-catégories sont désignées par un chiffre suivi d'une lettre (par exemple 1A, 1B). (13)

5.3. *Classification des produits dangereux :*

La réglementation sur la classification, l'emballage et l'étiquetage des produits chimiques dangereux vise à assurer la protection des travailleurs, des consommateurs et de l'environnement, 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. Classer un produit, c'est donc déterminer à quelle classe et catégorie de danger il appartient (corrosif, irritant, inflammable …). Dans certains cas, la voie d'exposition est aussi définie. (4)

5.3.1 *Critères de classification du règlement CLP :*

Le règlement CLP définit une classe de danger par la nature de celui-ci, qu'il s'agisse :

- D'un danger physique,
- D'un danger pour la santé,
- Ou d'un danger pour l'environnement.

➢ ***Le règlement CLP identifie 28 classes de danger :***

a. Classes de danger physique :

- explosibles
- gaz inflammables
- aérosols
- gaz comburants

- gaz sous pression
- liquides inflammables
- matières solides inflammables
- substances et mélanges auto-réactifs
- liquides pyrophoriques
- matières solides pyrophoriques
- substances et mélanges auto-échauffants
- substances et mélanger qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables
- liquides comburants
- matières solides comburantes
- peroxydes organiques
- substances ou mélanges corrosifs pour les métaux

b. Classes de danger pour la santé :

- toxicité aigue
- corrosion cutanée/irritation cutanée
- lésions oculaires graves/irritation oculaire
- sensibilisation respiratoire ou cutanée
- mutagénicité sur les cellules germinales
- cancérogénicité
- toxicité pour la reproduction
- toxicité spécifique pour certains organes cibles-exposition unique
- toxicité spécifique pour certains organes cibles-exposition répétée
- danger par aspiration

c. Classes de danger pour l'environnement :

- dangers pour le milieu aquatique.
- dangereux pour la couche d'ozone. (4)



Figure07: classement des produits dangereux (source www.atousante.com) (24)

5.4. *Signification des symboles de risques :*

Symbole	Définition du danger
 Explosif	Produits explosifs pouvant exploser au contact d'une flamme, d'un choc, ou sous l'effet de la chaleur ou de frottements.
 inflammable	Produits inflammables pouvant s'enflammer facilement au contact d'une flamme ou d'une étincelle, ou sous l'effet de la chaleur.

 Comburant	Produits comburants contenant une grande quantité d'oxygène et pouvant provoquer la combustion de substances inflammables ou combustibles.
 Toxique	Produits toxique pouvant présenter un danger pour la santé ou entrainer la mort en cas d'inhalation, d'ingestion ou d'absorption cutanée.
 irritant/ nocif	Produits irritants pouvant causer des démangeaisons, des rougeurs ou des inflammations en cas de contact direct, prolongé ou répété.
 Corrosif	Produits corrosifs ou caustiques pour la peau et les muqueuses en cas de contact. Ils peuvent provoquer de graves brulures.
 Polluant	Produits dangereux pour l'environnement présentant un risque pour les organismes lorsqu'ils se retrouvent dans la nature. Ils peuvent être mortels pour les poissons ou les abeilles.
 Dangereux à long terme	Ces produits peuvent être cancérigènes, affecter la fertilité ou l'embryon ou encore provoquer des lésions aux organes.

 Récipient sous pression	Ces produits sont conservés sous pression, par exemple les bouteilles d'oxygène.

Tableau 02 : Signification des symboles de risques chimiques (source www.symbolesdanger.be)

5.5. *Etiquetage des produits chimiques :*

L'étiquette permet d'identifier la nature des dangers que présente le produit et les précautions à prendre pour le manipuler, le stocker, intervenir en cas d'accident, l'éliminer en toute sécurité. L'étiquette figure sur le récipient d'origine. Elle doit être reproduite sur les nouveaux emballages en cas de transvasement ou de reconditionnement de produit.
Un nouveau système de classification et d'étiquetage des produits chimiques, le système général harmonisé (SGH), a été élaboré au niveau international. En Europe, le règlement (CLP) « classification, labelling and packaging » prend en compte les recommandations du SGH. Il établit de nouvelles règles de classification, d'étiquetage et d'emballage des produits chimiques. (4)

Le SGH requiert six éléments devant figurer sur l'étiquetage :

- Pictogramme,
- Mention d'avertissement,
- Mention de danger,
- Conseils de prudence et pictogrammes de mise en garde,
- Identification du produit,
- Identification du fournisseur. (4)

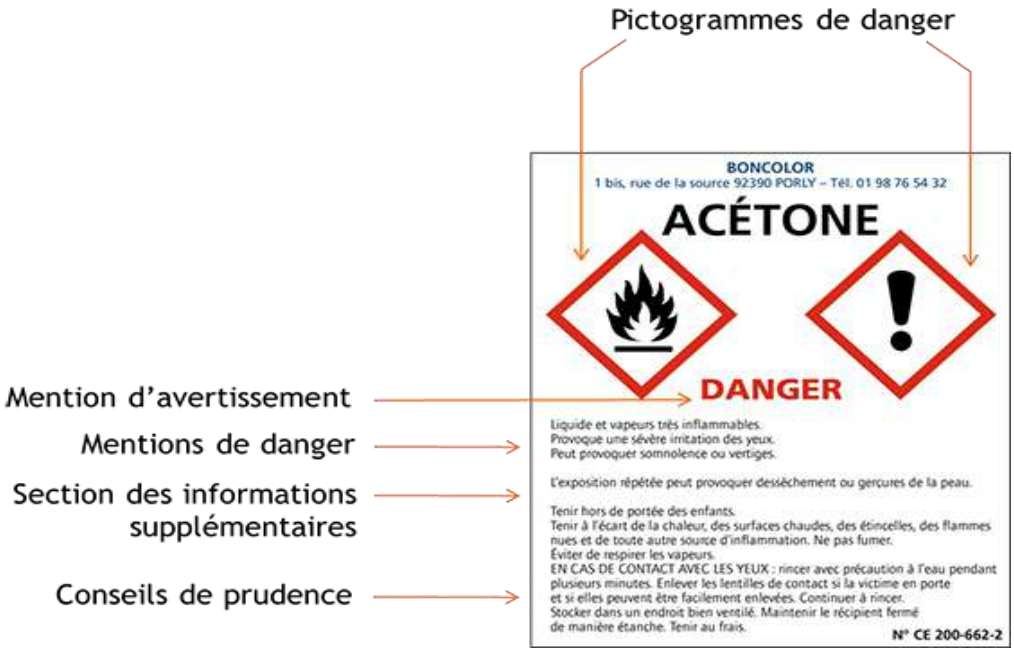


Figure 08: exemple d'étiquette selon le règlement CLP (source www.inrs.fr)



Figure 09: l'étiquetage évolue, avec la comparaison des différents pictogrammes associés au système préexistant et au règlement CLP (source www.inrs.fr)

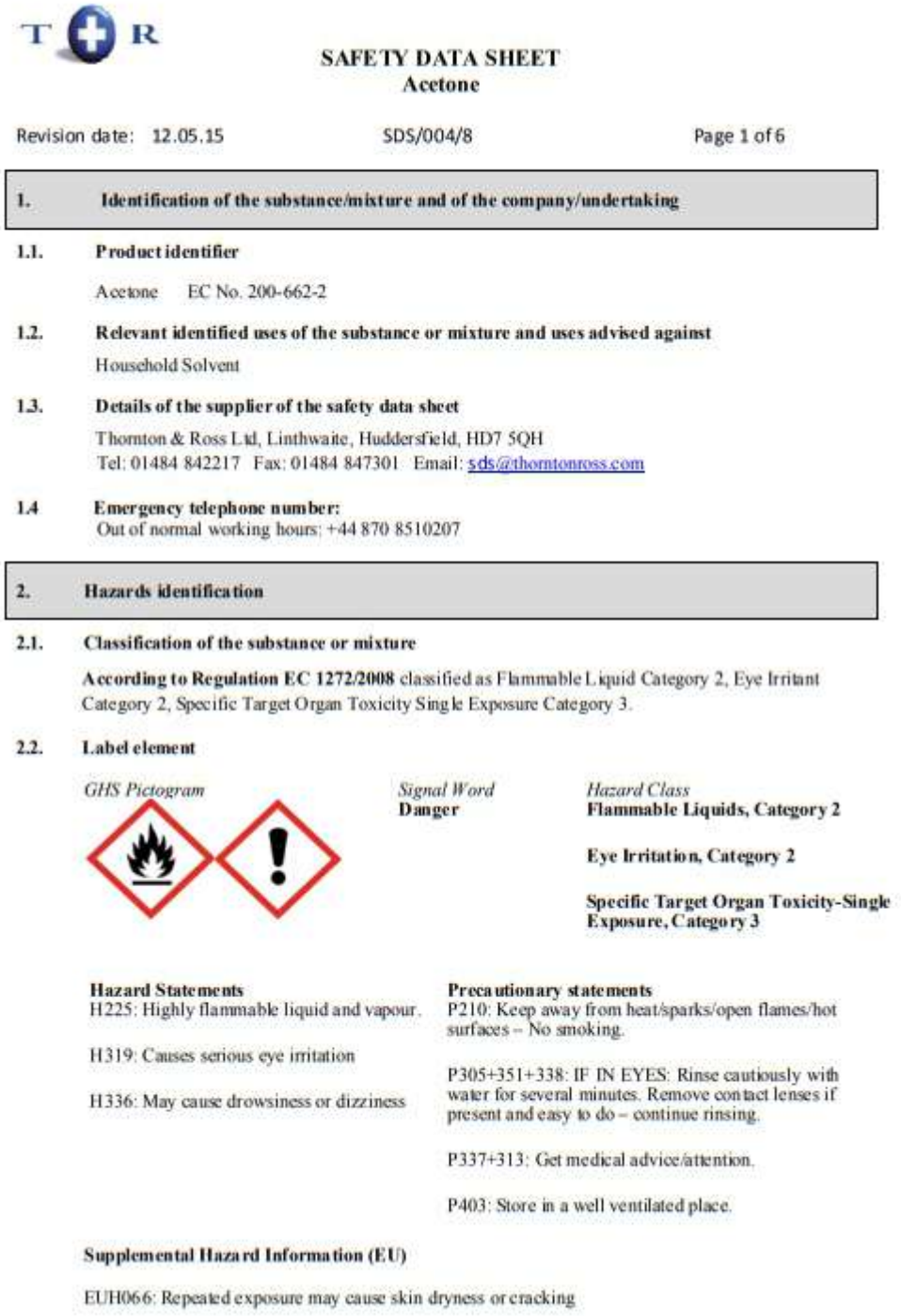
5.6. *Fiche des données de sécurité (FDS) :*

La fiche de données de sécurité (FDS) est un formulaire contenant les données relatives aux propriétés d'une substance chimique. La conception des FDS est régie par le règlement européen REACH. Ces fiches sont un élément important de la sécurité sur le lieu de travail, en informant les travailleurs et le personnel d'urgence de la façon de manipuler le composé en question en minimisant les risques. Où sont très utilisées pour cataloguer l'information sur les produits chimiques. On doit pouvoir les trouver partout où une substance est utilisée. (15)

5.6.1. Le contenu de la fiche de données de sécurité (FDS) :

Elles sont composées de 16 rubriques réglementaires et obligatoires, à savoir :

1. Identification de la substance ou de la préparation.
2. Identification des dangers.
3. Information sur les composants.
4. Description des premiers secours en urgence.
5. Mesures de lutte contre l'incendie.
6. Mesures à prendre en cas de dispersions accidentelles.
7. Précautions de stockage d'emploi et de manipulation.
8. Contrôle de l'exposition des travailleurs et protection individuelle.
9. Les propriétés physico-chimiques.
10. Stabilité du produit et sa réactivité.
11. Informations toxicologiques.
12. Informations écologiques.
13. Considérations relatives à l'élimination.
14. Informations relatives au transport.
15. Informations réglementaires.
16. Autres informations. (15)



T R

SAFETY DATA SHEET
Acetone

Revision date: 12.05.15 SDS/004/8 Page 1 of 6

1. Identification of the substance/mixture and of the company/undertaking

1.1. Product identifier

Acetone EC No. 200-662-2

1.2. Relevant identified uses of the substance or mixture and uses advised against

Household Solvent

1.3. Details of the supplier of the safety data sheet

Thornton & Ross Ltd, Linthwaite, Huddersfield, HD7 5QH
Tel: 01484 842217 Fax: 01484 847301 Email: sds@thorntonross.com

1.4 Emergency telephone number:
Out of normal working hours: +44 870 8510207

2. Hazards identification

2.1. Classification of the substance or mixture

According to Regulation EC 1272/2008 classified as Flammable Liquid Category 2, Eye Irritant Category 2, Specific Target Organ Toxicity Single Exposure Category 3.

2.2. Label element

GHS Pictogram

Signal Word
Danger

Hazard Class
Flammable Liquids, Category 2

Eye Irritation, Category 2

Specific Target Organ Toxicity-Single Exposure, Category 3

Hazard Statements
H225: Highly flammable liquid and vapour.

H319: Causes serious eye irritation

H336: May cause drowsiness or dizziness

Precautionary statements
P210: Keep away from heat/sparks/open flames/hot surfaces – No smoking.

P305+351+338: IF IN EYES: Rinse cautiously with water for several minutes. Remove contact lenses if present and easy to do – continue rinsing.

P337+313: Get medical advice/attention.

P403: Store in a well ventilated place.

Supplemental Hazard Information (EU)

EUH066: Repeated exposure may cause skin dryness or cracking

Figure 10 : fiches de données de sécurité (acétone) (source www.cftcanada.com)

6. *Transport des marchandises dangereuses :*

6.1 *Transport des produits chimiques :*

Le transport de marchandises par route ou par rail comporte des risques d'accidents de la circulation. Si les marchandises transportées sont dangereuses, il existe également un risque

d'incident, tel qu'un déversement de marchandises, entrainant des dangers tels qu'un incendie, une explosion, une brulure chimique ou des dommages environnementaux. La plupart des marchandises ne sont pas considérées comme suffisamment dangereuses pour nécessiter des précautions particulières pendant le transport. Cependant, certaines marchandises ont des propriétés qui les rendent potentiellement dangereuses si elles sont transportées. Les marchandises dangereuses sont des substances liquides ou solides et des articles qui les contiennent, qui ont été testés et évalués selon des critères convenus au niveau international (un processus appelé classification) et qui se sont révélés potentiellement dangereux lorsqu'ils sont transportés. (18)

6.1.1 *Signalisation et étiquetage :*

- Les marchandises dangereuses sont classées dans les différentes classes suivantes en fonction de leur danger prédominant (le code danger) :

Classe	Définition	Plaque étiquette de danger
Classe 1	Substances et articles explosifs	
Classe 2	Gaz	
Classe 3	Liquides inflammables	
Classe 4	(4.1)Solides inflammables, substances auto-réactives et explosifs solides désensibilisés	
	(4.2)Matières susceptibles de s'enflammer spontanément	

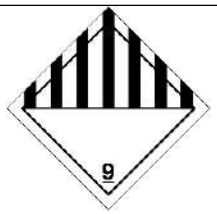
	(4.3) Substances qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables	
Classe 5	(5.1)Les substances oxydantes	
	(5.2)Peroxydes organiques	
Classe 6	(6.1) les substances toxiques	
	(6.2) les substances infectieuses	
Classe 7	matières radioactives	
Classe 8	substances corrosives	
Classe 9	substances et articles dangereux divers	

Tableau 03: classification internationale pour des marchandises dangereuses

(Source www.premiersecoure.jimdofree.com)

- Le code matière, attribué par l'Organisation des Nations Unies (ONU), permettant de désigner les caractéristiques physiques de la matière transportée, numéro à 4 chiffres. Ils permettent aux services d'incendie et de secours de connaitre précisément de 1 le produit en cause.
- Le pictogramme représentant le danger principal présenté par la matière : des panneaux de couleurs variées, ayant la forme d'un carré de 30 cm de coté posé sur la pointe, disposés à l'arrière et de chaque coté de véhicule.

Des panneaux de couleur orange, de 40 cm de large et 30 cm de haut bordés d'un liseré noir, disposés à l'avant et à l'arrière du véhicule :

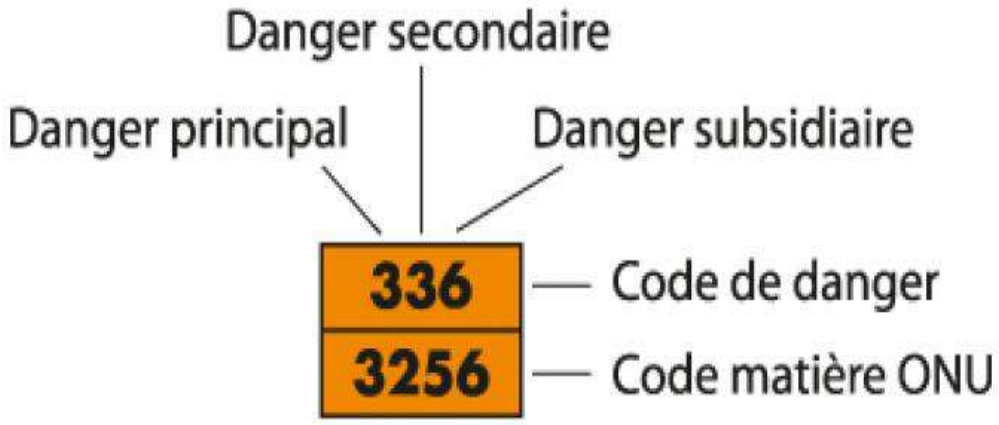


Figure 11 : le pictogramme représentant le danger principal présenté par la matière

(Source www.conform.pf)

Conclusion :

Dans l'entreprise il existe de différents dangers de différente nature ; qui doivent être prise en compte pour la sécurité personnel et environnemental.

L'étude de danger et passe par nombreuses étapes elle doive être renouvelée pour avoir des bons résultats.

L'étude de dangers a pour objectif de caractériser et d'analyser, pour améliorer

L'efficacité et la qualité des secours les règles d'implantation des unités dangereuses, en

Plus adapter l'urbanisme périphérique, préventivement informer **le** public riverain des

Conduites à tenir en cas d'accident ou d'alerte.

Encore pour réduire les risques des installations que leur causes soient intrinsèques aux produits utilisés, liées à l'exploitation ou dues à la proximité d'autres risques d'origine interne ou externe à l'installation.

CHAPITRE III

LA PREVENTION ET LA PROTECTION DES RISQUES CHIMIQUES

Chapitre III : la prévention et la protection des risques chimiques

Introduction :

Les risques chimique est le résultat de l'exposition professionnelle à un agent Chimique dangereux. Cette exposition peut induire à une série d'effets, de dommages, de pathologies, Allant de la simple gêne olfactive à des cancers ou des intoxications mortelles. Par conséquent, ces risques doivent être évités et les employés doivent être protégés. La prévention concerne toutes les mesures visant à prévenir le risque, c'est-à-dire à prévenir complètement sa survenue ou à réduire ses effets ou sa fréquence. La prévention des risques chimiques comprend des actions collectives ou individuelles qui empêchent l'émergence d'un risque lié au travail. Pour ce faire, ce chapitre sera divisé en deux sections, la première section la prévention ; approche générale de prévention des risques chimiques; la démarche de prévention, mesures d'hygiène pour la prévention de risque, la réglementation des risques chimiques, suppression des produits chimiques. Stockage des produits chimiques règlementation des risques chimiques, le deuxième section parle de la protection, les mesures de protection, approche générale sur la méthode de gestion des déchets.

1. *La prévention :*

1.1 Approche générale de prévention des risques chimiques :

La prévention du risque chimique répond aux mêmes exigences que toute démarche de prévention. Sa formalisation (évaluer, supprimer ou réduire les risques, informer et former) est identique à celle mise en œuvre pour l'ensemble des risques professionnels. Elle s'appuie sur les principes généraux de prévention définis dans le code du travail. Dès lors qu'il y a exposition à des risques chimiques, les mesures de prévention à mettre en œuvre tiennent compte de la gravité du risque, et en particulier des effets cancérogènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction (CMR). (4)

L'employeur doit en premier lieu évaluer les risques présents dans son entreprise. Pour les risques chimiques, il s'agit de repérer tous les produits présents ou susceptibles d'être rencontrés dans l'entreprise qu'il s'agisse de produits utilisés comme tels ou générés par une activité ou un procédé sous de forme de gaz, poussières ou aérosols, d'analyser ensuite les conditions d'exposition et d'établir un plan d'action.

Les résultats de cette évaluation doivent être consignés dans le document unique et mis à disposition du médecin du travail, des instances représentatives du personnel ou, à défaut, des personnes exposées à un risque pour leur santé ou sécurité.

Une fois les risques identifiés, les mesures à mettre en œuvre doivent donner la priorité à la suppression ou la substitution des produits et procédés dangereux par d'autres produits ou procédés moins dangereux. Dans le cas où des produits CMR sont utilisés, leur substitution est une obligation réglementaire quand elle est techniquement possible.

Quand ni la suppression ni la substitution ne sont réalisables, un ensemble d'actions doit permettre de réduire le plus possible le niveau du risque, les quantités de produits dangereux, le nombre de salariés exposés ou encore la fréquence ou la durée des expositions.

Ces mesures peuvent être d'ordre organisationnel ou technique. La priorité est toujours donnée aux mesures de protection collective. Le port d'équipements de protection individuelle (EPI) contre le risque chimique peut être préconisé quand les mesures de protection collective sont insuffisantes ou impossibles à mettre en œuvre.

Des mesures de la concentration des agents chimiques dans l'air peuvent être réalisées pour vérifier que les niveaux d'exposition sont les plus bas possibles, que les valeurs limites d'exposition professionnelle sont respectées et que les mesures de prévention adoptées sont efficaces. Ces mesures sont renouvelées notamment lors de tout changement des conditions de travail.

Toute démarche de prévention des risques chimiques doit nécessairement s'accompagner des mesures suivantes complémentaires :

- Information et formation des salariés,
- Application de mesures d'hygiène (individuelle et collective),
- Définition et diffusion des procédures d'urgence,
- Suivi de l'état de santé des salariés exposés.

Pour mettre en place et animer l'ensemble de ces mesures de prévention, l'employeur doit impliquer les instances représentatives du personnel et le service de santé au travail. (4)



Figure 12 : approche générale de prévention des risques chimiques (source www.inrs.fr)

1.2 *La démarche de prévention des risques chimiques :*

Le code du travail algérien : règles générales d'hygiène, de sécurité, médecine du travail. Organisation de la prévention, contrôle, appui technique (organismes de prévention). Le principal texte de référence en vigueur en la matière est la loi 88-07 du 26 janvier 1988 relative à l'hygiène, la sécurité et la médecine du travail.

La démarche de prévention du risque chimique s'appuie sur les principes généraux de prévention, édictés par le code du travail européenne (article L. 4121-2 /ancien L. 230-2), et nous avons adopté cette loi en raison d'une pénurie de la législation algérienne, qui est essentiellement :

- Eviter les risques si possibles en les supprimant,
- Les évaluer, les combattre à la source,

- Remplacer ce qui est dangereux par ce qui ne l'est pas ou qui l'est moins (principe de substitution),
- Privilégier les mesures de protection collective sur les mesures de protection individuelle,
- Assurer la formation et l'information des salariés. (4)



Figure 13:grandes lignes d'une démarche de prévention des risques chimiques (source www.inrs.fr)

1.3 *Mesures d'hygiène pour la prévention de risque chimique :*

La prévention de l'exposition à des agents chimiques dangereux passe également par le respect de mesures d'hygiène, qui viennent en complément des mesures de prévention technique et organisationnelle.

L'employeur, conseillé par le médecin du travail, est tenu d'informer les salariés des règles d'hygiène au travail à respecter et contribuant à réduire les expositions aux risques chimiques. L'employeur doit également s'assurer du respect de ces consignes.

L'employeur doit mettre à disposition des salariés des locaux et des équipements propres et en bon état, dont des installations sanitaires. Dans certaines situations de travail exposant à des poussières ou des aérosols, des douches sont mises à disposition sur les lieux de travail.

Des vêtements de travail adaptés sont également fournis gratuitement, nettoyés et remplacés par l'entreprise. Lorsque ce nettoyage est confié à une entreprise extérieure, l'employeur de cette dernière doit être averti de la nature des agents chimiques dangereux qui peuvent être présents sur les vêtements. (4)

a. Règles d'hygiène :

En dehors des consignes spécifiques à chaque entreprise, les règles générales suivantes peuvent être énumérées :

- Ne pas boire, manger ou fumer sur les lieux de travail et ne pas entreposer d'aliments, de boissons, de médicaments ou de tabac dans les locaux où un risque chimique a été identifié.
- Ranger les vêtements de travail séparément des vêtements de ville.
- Ne pas porter des vêtements de travail souillés dans endroits tels que les bureaux, salles de séminaire, espaces de détente, restaurants d'entreprise ou cafétérias.
- Ne pas sortir de l'établissement avec les vêtements de travail ou les équipements de protection individuelle.
- Changer fréquemment de vêtements de travail et à chaque fois que ceux-ci ont été souillés par des agents chimiques dangereux (à noter que les articles en cuir ou autres matières poreuses ne sont pas nettoyables : une fois contaminés, ils doivent être éliminés comme des déchets chimiques). (4)

b. Nettoyage des locaux :

Afin d'éviter une contamination par contact, la remise en suspension dans l'air ou et le transfert vers d'autres locaux de polluants chimiques (sous forme de poussières, de fibres, d'aérosols…), il est important de procéder à un nettoyage régulier des locaux et des postes de travail.

Le nettoyage par balayage à sec ou soufflage doit être proscrit, car il entraine la mise en suspension des particules. L'utilisation d'aspirateurs industriels munis d'un filtre adapté au

type des polluants présents (filtre à particule à haute efficacité) et de machines de nettoyage des sols ou un nettoyage « à l'humide » doit lui être préféré.

L'évaluation des risques lors de l'activité de nettoyage peut mettre en évidence la nécessité pour l'opérateur en charge du nettoyage de porter des équipements de protection individuelle.

De plus, en attendant leur élimination, les déchets d'activité doivent être rassemblés en un point du local dédié et ventilé. (4)

1.4 *La réglementation des risques chimiques :*

Le code du travail algérien : règles générales d'hygiène, de sécurité, médecine du travail. Organisation de la prévention, contrôle, appui technique (organismes de prévention). Le principal texte de référence en vigueur en la matière est la loi 88-07 du 26 janvier 1988 relative à l'hygiène, la sécurité et la médecine du travail.
La législation algérienne manque de nombreuses lois, nous avons donc adopté la loi européenne. (4)
Le code du travail appréhende le risque chimique dans son ensemble, depuis la fabrication des produits chimiques et leur mise sur le marché jusqu'à leur utilisation professionnelle. Les règles de prévention du risque chimique (articles L. 4412-1 et R. 4412-1 à R. 4412-160) se répartissent en plusieurs sections regroupant :

- Les règles générales de prévention des risques dus aux agents chimiques dangereux (ACD) (articles R.4412-1 à R. 4412-57),
- Les règles particulières applicables aux agents chimiques dangereux définis réglementairement comme cancérogènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction (CMR) (articles R. 4412-59 à R. 4412-93),
- Les règles spécifiques applicables aux activités pouvant exposer à l'amiante (articles R. 4412-97 à R. 4412-148),
- Les valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP) et les valeurs limites biologiques (VLB) pour certains agents chimiques (articles R. 4412-149 à R.4412-152),
- Les règles visant la silice cristalline et le plomb et ses composés (articles R. 4412-154 à R. 4412-160).

Ces règles prennent en compte la nature des agents chimiques et leur dangerosité, d'où découlent les risques pour la santé ou la sécurité des travailleurs, ainsi que les situations de

travail. Ces règles s'appliquent dés lors qu'un agent chimique présente un danger et qu'un travailleur est exposé ou susceptible d'être exposé à cet agent. (4)

a. Règles générales de prévention :

- Evaluation des risques :
  (Articles R. 4412-5 à R. 4412-10 du code du travail).
- Risque évalué comme faible :
  (Articles R. 4412-13 et R.4412-14 du code du travail).
- Mesures de prévention techniques et organisationnelles :
  (Articles R. 4412-11 à R. 4412-22 du code du travail).
- Mesures d'hygiène :
  (Articles R. 4412-20 du code du travail).
- Contrôle de l'exposition :
  (Article R. 4412-27 à R. 4412-32 du code du travail).
- Mesures en cas d'accident ou d'incident :
  (Articles R. 4412-33 à R. 4412-37 du code du travail).
- Information et formation des travailleurs :
  (Article R. 4412-38 à R. 4412-39-1 du code du travail).
- Surveillance médical :
  (Articles R. 4412-44 à R. 4412-57 du code du travail).
- Travaux interdits à certaines catégories de travailleurs :
  Jeunes de moins de 18 ans (articles D. 4153-17 et D. 4153-34).
  - Femmes enceintes ou allaitantes (articles D. 4152-9 et D. 4152-10).
  - Salariés temporaires et salariés sous contrat à durée déterminée (articles D. 4154-1 à D. 4154-6).
- Prévention de la pénibilité et traçabilité des expositions :
  (Articles L. 4121-3-1, D. 4121-5 à D. 4121-9 du code du travail). (4)

b. Classification réglementaires des agents chimiques :

Pour savoir quelles règles appliquer dés lors qu'il existe un risque d'exposition à un produit chimique, il est nécessaire d'identifier l'agent concerné pour savoir s'il s'agit d'un agent chimique dangereux ou d'un agent chimique dangereux CMR tels que définis par le code du travail. Cette distinction repose sur les règles de classification et d'étiquetage européennes. (4)

c. REACH :

La réglementation REACH (Registration, Evaluation, Autorisation and Restriction of Chemicals) a pour objectif de recueillir un maximum d'information concernant les substances chimiques produites, importées et utilisées en Europe. C'est un outil qu'a lancé l'Europe pour améliorer durablement la condition des populations, des travailleurs, des consommateurs et de l'environnement. (4)

1.5 *Suppression ou substitution des produits chimiques :*

Réglementairement, l'employeur a le devoir de préserver la santé de ses salariés. Le meilleur moyen pour y arriver est d'agir à la source du risque. La source étant le produit chimique, il faut si possible l'éliminer ou le rendre moins dangereux grâce à la substitution. (4)

a. La substitution un projet à part entière :

Derrière la substitution se cachent de nombreuses contraintes. Il ne suffit pas simplement de remplacer un produit par un autre moins dangereux, il est impératif de faire une analyse propre à son entreprise. Cette analyse doit prendre en compte les contraintes de fonctionnement et de production, mais aussi les conséquences de la substitution imaginée. Il ne faut pas oublier que cette démarche peut entrainer des modifications du poste de travail, des équipements et des procédés. Dans tous les cas, il faudra faire une nouvelle évaluation des risques pour adapter les mesures de prévention aux nouveaux produits.

Il existe plusieurs étapes dans une démarche de substitution d'un produit chimique :

- ✓ Identifier le problème,
- ✓ Créer un groupe de travail en charge de la conduite du projet,
- ✓ Définir un cahier des charges,
- ✓ Rechercher des solutions alternatives,
- ✓ Tester les différentes solutions,
- ✓ Evaluer les conséquences des solutions retenues,
- ✓ Comparer les différentes options,
- ✓ Mettre en application la solution retenue,
- ✓ Evaluer et valider cette solution.

Pour qu'un projet de substitution réussisse, il est fortement conseillé de travailler en collaboration avec les fournisseurs ainsi que les auteurs. (4)

b. Les critères de choix d'un produit de substitution :

Lors de la substitution d'un produit il faut prendre en compte plusieurs critères. Les critères sont classés par ordre d'importance :

- ✓ La dangerosité de la substitution (ne pas déplacer le risque),
- ✓ L'efficacité de la solution,
- ✓ La compatibilité du poste avec le nouveau produit (matériaux au poste de travail),
- ✓ L'adéquation avec les équipements déjà existant,
- ✓ L'impact sur la conduite et la maintenance des procédés,
- ✓ La conséquence de la solution sur la protection du personnel et de l'environnement,
- ✓ Les contraintes éventuelles de la solution pour le personnel,
- ✓ Le coût de la mise en œuvre.

Attention, la substitution est quelque chose de très complexe qui remet parfois toute une installation en question. (4)

c. Outils d'aide à la substitution :

Une fois les risques identifiés, le premier objectif est de les supprimer. Si cette suppression est impossible le produit dangereux doit être substitué par un produit moins dangereux. Au vu de la complexité de la substitution il existe plusieurs aides spécialisées dans ce domaine.

- ✓ Pour certains produits CMR, il existe les fiches d'aides à la substitution (FAS) qui propose des produits de substitution.
- ✓ L'INRS propose des synthèses techniques concernant les risques liés à certains produits chimiques. Il est également possible de trouver des brochures par secteurs d'activité spécifique.
- ✓ L'ANSES est un groupe d'experts qui diffuse des publications sur le sujet.
- ✓ Pour une aide méthodologique ou technique, il est fortement conseillé de se rapprocher des services prévention des CARSAT, CRAM ou encore CGSS. (4)

1.6 Stockage des produits chimiques :

Un stockage défaillant peut s'avérer lourd de conséquences : réactions chimiques dangereuses, dégagement important de produits nocifs, voire explosion ou incendie, intoxication, chute de plain-pied, blessures… de nombreux paramètres jouent un rôle dans la sécurité du stockage :

- La quantité des produits stockés,
- La présence de produits volatils, inflammables ou incompatibles entre eux ou avec les matériaux présents,
- La ventilation,
- L'arrimage des emballages,
- La stabilité des produits d'emballage aux variations de température, aux rayonnements… (4)

a. Lieu de stockage des produits chimiques :

Le stockage est le premier moyen de prévention, en effet, c'est la première barrière qui sépare le produit chimique du salarié. Cette protection permet de limiter les effets d'un dégagement involontaire ou d'une réaction spontanée.

L'autre fonction du stockage est de limiter la quantité de produits chimiques aux niveaux des postes de travail tout en ayant suffisamment de produits dans des endroits relais.

Le stockage de produits chimiques doit respecter des règles strictes et doit être contrôlé régulièrement.

Les règles de stockage des produits chimiques sont les suivantes :

- Limiter l'accès au stockage aux seules personnes formées et autorisées,
- Tenir à jour un état du stock,
- Subordonner le stockage d'un produit à l'existence de sa fiche de données de sécurité et de son étiquetage,
- Mettre en place un classement rigoureux et connu (affichage d'un plan, interdiction d'entreposer des emballages volumineux ou lourds en hauteur, pas d'entreposage d'outillage et de matériel dans le local de stockage de produits chimiques…),
- Instaurer une règle de déstockage « premier entré/premier sorti »,
- Respecter les dates de péremption de produits,

- Mettre en place une procédure d'élimination des produits inutiles ou périmés,
- Interdire l'encombrement des voies d'accès, des issues et équipements de secours.

De plus, les lieux de stockage doivent être clairement identifiés avec des affichages et autres panneaux d'avertissement. (4)

b. Séparation des produits incompatibles (ségrégations):

Certains produits peuvent réagir les uns avec les autres, provoquant parfois des explosions, des incendies, des projections ou des émissions de gaz dangereux. Ces produits incompatibles doivent être séparés physiquement.

D'autres produits encore réagissent violemment avec l'eau : ils doivent être entreposés de façon à ce que tout contact avec de l'eau soit impossible, même en cas d'inondation.

Enfin, les produits inflammables doivent être stockés à part dans une enceinte dédiée et constamment ventilée. (4)

Ci-dessous vous trouverez le tableau de compatibilité qu'il est important de respecter :

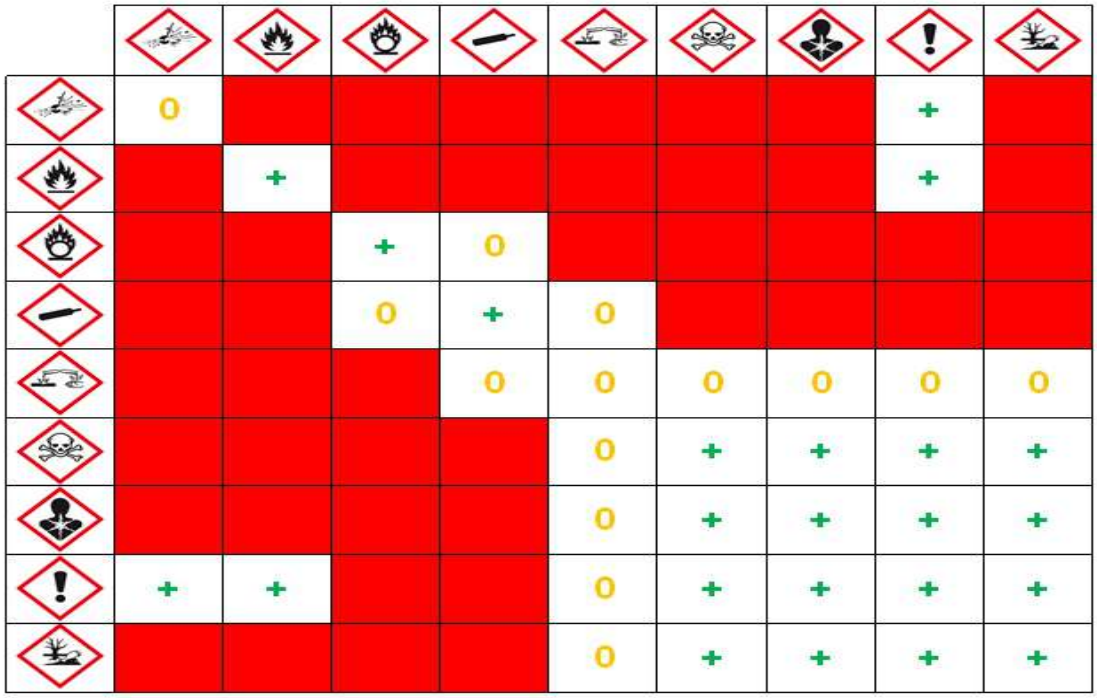


Tableau 04 : de compatibilité des produits chimiques (source www.master-prnt.com)

+Les produits peuvent-être stockés ensemble.

0Les produits peuvent-être stockés ensemble que si certaines dispositions sont appliquées.

■ Les produits ne peuvent pas être stockés ensemble.

c. *Prévention et lutte contre l'incendie :*

Un local de stockage de produits en quantités importantes doit être isolé du reste du bâtiment, afin d'éviter la propagation d'un incendie qui s'y déclarerait. De même, il doit être bâti à l'aide de matériaux durs et incombustibles et muni de systèmes d'évacuation et de lutte contre le feu appropriés (portes coupe-feu, extincteurs…). L'accès au local doit être facile, permettant une évacuation rapide en cas d'accident. Une localisation en sous-sol est à proscrire.

De même, l'installation électrique doit être réduite au minimum indispensable à l'intérieur du local et, selon les produits entreposés, être adaptée à une zone où peuvent apparaitre accidentellement des atmosphères explosibles (éclairage étanche, par exemple). (4)

d. *Ventilation et conditionnement d'air :*

Une ventilation mécanique, résistant à la corrosion et assurant un renouvellement d'air de 4 à 6 volumes par heure, doit être prévue. Ce débit doit pouvoir être porté ponctuellement (en cas de dispersion accidentelle d'un liquide volatil, par exemple) à 20 volumes par heure à l'aide d'une commande située à l'extérieur du local. (4)

e. *Rayonnages :*

Les rayonnages doivent être réalisés en matériaux résistant mécaniquement et chimiquement. Leur stabilisation efficace doit empêcher tout basculement. Leur espacement doit être adapté à la circulation des personnes, voire d'équipements de manutention.

Les produits doivent être faciles d'accès et bien visibles : un éclairage suffisant (300 lux) est à prévoir à l'aplomb des allées. (4)

2. *Mesures de protection :*

Le plus important est de supprimer ou substituer les produits. Si aucune des deux possibilités n'est réalisable, les moyens de protection permettent alors de réduire l'exposition aux risques chimiques. Lors de la mise en place de protection, il faut toujours privilégier les protections collectives qui sont plus efficaces plutôt que les protections individuelles. (4)

2.1 *Protection collective contre les risques chimiques :*

Les équipements de protection collectifs (EPC) sont des dispositifs, mécanismes, appareils, mesures ou installations. Ils ont pour fonction principale de protéger les salariés face à un ou plusieurs dangers. L'avantage est que la protection est implantée dans l'environnement de travail des salariés tout en leur laissant une liberté de mouvement. Cette protection ne dépend pas de l'individu, elle est présente en permanence et s'impose à lui.

Certains équipements peuvent être directement intégrés aux moyens de production (exemple des hottes aspirantes au-dessus des produits chimiques) ou aux postes de travails.

On peut distinguer quatre types de moyens de protection collective :

- Protection par consignation d'une fonction dangereuse lors d'interventions,
- Protection par obstacle (rambarde de sécurité, écran, etc.),
- Protection par atténuation d'une nuisance (ventilation, aspiration de poussière, vapeur, etc.),
- Protection par éloignement (confinement, balisage, déviation, etc.).

Les protections collectives sont une des mesures de prévention faisant parti des 9 principes généraux de prévention (éviter les risques, évaluer les risques, combattre les risques à la source ...etc.) (Voir chapitre 1). (4)

a. Les différentes mesures :

Voici différentes mesures de protection techniques et organisationnelles visant à réduire le risque d'exposition au risque chimique :

1. Mesures techniques :

- Mécanisation ou automatisation des procédés,
- Travail en vase clos ou encoffrement,
- Réduction des émissions (abaissement de la température, abattage des poussières par brumisation, etc.),
- Captage des polluants à la source,
- Ventilation générale, assainissement.

2. Mesures organisationnelles :

- Diminution du temps de travail aux postes exposés,

- Procédures d'achats de produits chimiques (prise en compte des quantités et conditionnements adaptés à l'utilisation),
- Gestion des flux et du stockage des produits chimiques (stocks inutilisés, limitation des quantités stockées, etc.),
- Gestion des déchets,
- Procédures d'entretien des installations,
- Restriction de l'accès aux locaux. (4)

b. Les différentes installations :

1. Le système clos :

Ce système se traduit par une mécanisation du procédé, une adaptation ou une automatisation de certaines étapes. Il faut également que les opérateurs soient vigilants lors de la maintenance de ces systèmes au cours desquelles le confinement est ouvert. En effet, c'est à ce moment que les salariés peuvent être exposés.

2. Ventilation et assainissement de l'air :

Les règles générales d'aération et d'assainissement des locaux de travail sont fixées par le code du travail. Ces textes prévoient des règles très précises pour les locaux dits « à pollution spécifique », dans lesquels sont émis des polluants sous forme de gaz, de vapeurs, de poussières ou d'aérosols. Des contrôles périodiques (techniques, chimiques, aérauliques) sont prévus par la réglementation et les résultats doivent être reportés dans le dossier d'installation. Pour plus d'informations, consulter le dossier : ventilation et assainissement.

3. L'encoffrement :

Le système d'encoffrement consiste à mettre en place des barrières physiques (cloisons, vitres, parois, capotage, etc.) qui empêchent le polluant mis en cause de se propager dans une atmosphère de travail.

Il en existe de différents équipements :

- ✓ Encoffrement avec confinements : boite à gants, hotte aspirante, Sorbonne d'extraction, etc.
- ✓ Encoffrement partiel : simple parois, cabine ouverte, etc.

Quel que soit l'encoffrement, l'objectif est de limiter au maximum les émissions et donc l'exposition des salariés. (4)

2.2 Protection individuelle contre les risques chimiques :

Le recours à un équipement de protection individuelle (EPI) ne peut être envisagé que lorsque les équipements de protection collective (EPC) sont techniquement impossibles à mettre en œuvre ou exagérément onéreux. Ils sont destinés à protéger les salariés d'un ou de plusieurs risques à un poste de travail. C'est l'employeur qui a la charge de l'entretien des EPI. Il peut cependant le faire sous-traiter.
Les conditions de port des EPI sont définies par l'employeur et avec avis du CHSCT ou avec le délégué du personnel. Pour certaines activités, la réglementation (algérienne ou internationale) impose un ou plusieurs types d'EPI possible à utiliser.

Le port d'équipements de protection individuelle sur de longues durées est à l'origine de gêne ou d'inconfort : poids, chaleur, pression excessive sur une partie du corps, gêne auditive ou visuelle, perte de dextérité… afin de faciliter l'acceptation de l'EPI et d'améliorer son efficacité, il est important de respecter les règles suivantes :

- Les EPI doivent être adaptées à la nature du risque et aux taches à réaliser,
- Il faut associer les utilisateurs lors du choix des EPI (pour leur confort au travail),
- Il faut former et sensibiliser les opérateurs à leur utilisation,
- Il faut adapter le rythme de travail en prenant en compte les contraintes dues au port des EPI,
- Il faut consulter le médecin du travail pour trouver les EPI les mieux adaptés et rechercher des solutions appropriées pour certains salariés,
- Il faut tester l'efficacité des EPI au poste de travail. (4)

a. Appareil de protection respiratoire :

Un appareil de protection respiratoire peut être utilisé en complément d'un équipement de protection collective ; lorsque celui-ci n'est pas suffisant ; pendant l'utilisation de produits chimiques ou lors d'un travail en atmosphère pouvant provoquer des atteintes du système respiratoire.

a.1 Critères de choix des moyens de respiration :

Le choix des protections respiratoires doit prendre en compte les critères suivants :

- Teneur en oxygène dans l'atmosphère (certains EPI ne peuvent pas être utilisées en milieu anoxique),
- Nature du produit,
- Toxicité du produit,
- Concentration des polluants dans l'air,
- Fréquence et durée d'exposition,
- Condition de travail.

Les appareils isolant quant à eux sont alimentés en air ou en oxygène depuis une source non contaminée. De même que pour les appareils filtrants, certains dispositifs ne peuvent pas être utilisés en milieu anoxique car il faut pouvoir les retirer en cas d'urgence. (4)

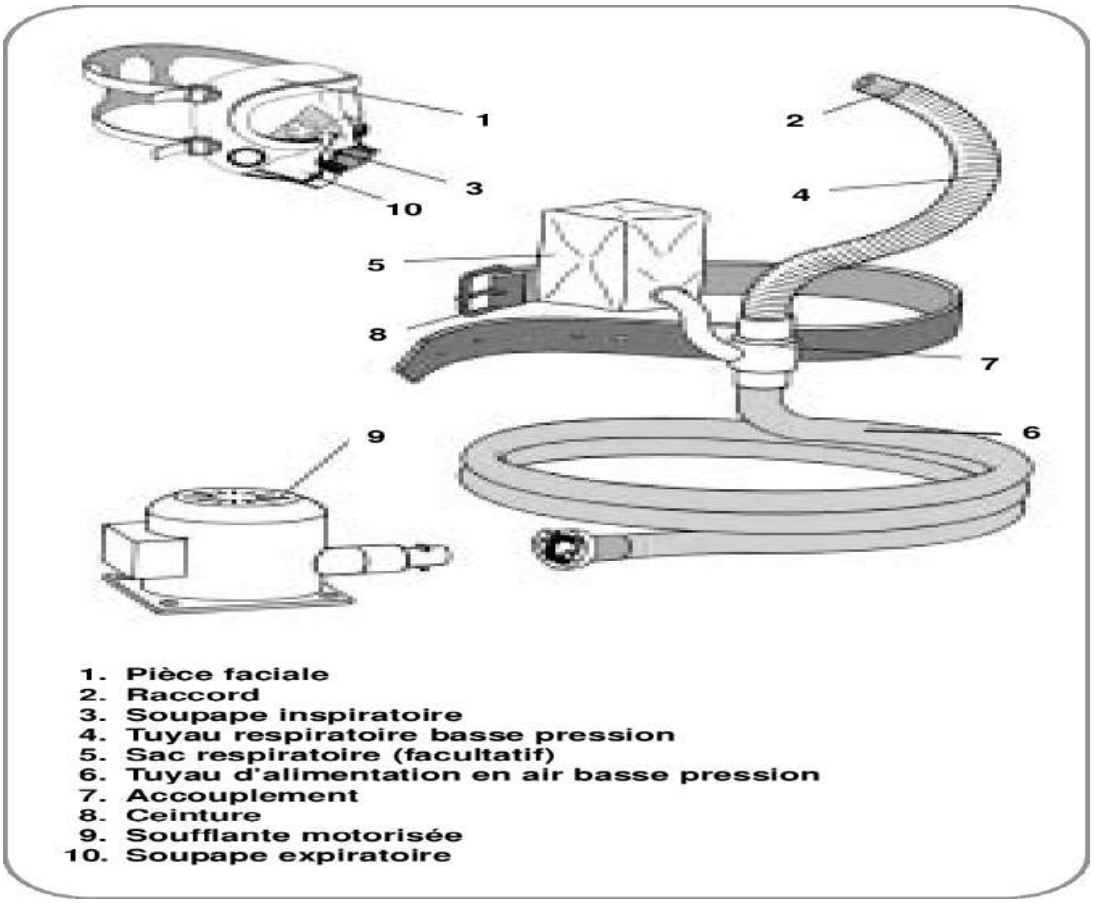


Figure 14 : appareil de protection respiratoire motorisé avec masque complet (source www.researchgate.net)

b. Lunettes, masques ou écran facial :

Il est primordial de protéger les yeux des opérateurs faces aux substances (quel que soit leur état : poudre, aérosols, liquides, gaz, vapeurs) qui peuvent être projetées puis réagir avec l'œil ou la peau. Pour cela, la mise en place d'un équipement de protection oculaire ou du visage par lunettes, masques, ou écrans faciaux est alors nécessaire.

Ainsi le choix de cet équipement sera lié à l'analyse préalable des risques auxquels sont confrontés les opérateurs. Cet EPI doit bien sur répondre aux contraintes de tache, à l'environnement de travail et également s'adapter au visage de l'opérateur.

Les lunettes de protection individuelles peuvent être adaptées à la vue et à la correction du salarié. (4)

c. Vêtements de protection :

Pour protéger la peau contre les risques chimiques, il faut choisir des vêtements de protection. Ces derniers doivent être adaptés aux conditions de travail, aux opérateurs et aux types de produits utilisés.

Les vêtements de protection contre les risques chimiques sont classés du type 1 à 6 en fonction des risques d'exposition :

- ✓ Type 1 : combinaison de protection chimique ventilée ou non ventilée, étanche au gaz, muni d'un appareil respiratoire isolant autonomes par apport d'air par bouteilles qui sont à l'intérieur de la combinaison (type 1A), à l'extérieur (type 1B), ou appareil avec adduction air par pression positive (type 1C).
- ✓ Type 2 : combinaison de protection chimique ventilée ou non ventilée, et non étanche au gaz, maintenu en surpression par alimentation en air respirable.
- ✓ Type 3 : vêtement de protection chimique étanche aux liquides sous forme de jet continu.
- ✓ Type 4 : vêtement étanche aux brouillards c'est-à-dire résistants à la pénétration des liquides pulvérisés.
- ✓ Type 5 : vêtement de protection contre les produits chimiques sous forme de particules solides (poudre par exemple).
- ✓ Type 6 : vêtement conçus pour les risques liés à une exposition accidentelle, à des pulvérisations ou des éclaboussures limitées à des produits chimiques peu dangereux.

De plus on distinguera les vêtements réutilisables des vêtements à usage unique.

d. Gants :

Pour limiter le contact avec les mains, le port de gants est recommandé. Avant de choisir un type de gant, il faut analyser le poste de travail pour déterminer les risques. Cela dépend donc de différents facteurs :

- Nature et caractérisation des produits manipulées,
- Type de contact avec les substances manipulées (immersion, projection, etc.),
- Durée du port des gants, résistance des gants (risques mécanique, électrique, thermique),
- Caractéristiques individuelles des opérateurs (taille, possible allergie latex, etc.).

Le logiciel ProtecPo peut aider au choix du type de gants. Il permet de présélectionner, en fonction des produits utilisés (solvants ou mélange de solvants), les matériaux polymères (butyle, fluoroélastomère, latex, polychloroprène et nitrile) utilisés dans la confection de certains EPI (gants, combinaisons et bottes).

Pour une meilleure protection lors de la manipulation des produits chimiques, il est recommandé de porter des gants réutilisables. L'utilisation de gants fins à usage unique doit être limitée aux manipulations au cours desquelles la main n'est pas, sauf incident, en contact direct avec le produit. Dés qu'un contact avec le produit a lieu, les gants doivent être impérativement changés en prenant soin d'éviter le contact du produit avec la peau. Les mains seront ensuite lavées à l'eau et au savon.

Enfin, pour assurer une protection maximale et optimal, il est nécessaire de les utiliser et entretenir correctement et cela passe par :

- Les conditions d'utilisation (consignes, fiche de poste, notice d'utilisation),
- La formation au port des gants,
- L'inspection de l'état des gants,
- Le lavage des mains avant et après chaque utilisation,
- Avoir des gants individuels pour éviter les transmissions d'infections. (4)



Figure15 : exemple de symboles pour les EPI (source www.inrs.fr)

3. *La gestion des déchets d'origine chimique (protection d'environnement) :*

3.1 *Approche générale sur les méthodes de gestion des déchets :*

Les déchets est un tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon.

L'élimination de touts les substances toxiques ou dangereuses doit se faire en conformité avec les règlements fédéraux, provinciaux et municipaux en vigueur. Il y a un cadre législatif et réglementaire exhaustif qui permet d'assurer une gestion des déchets dangereux qui respecte l'environnement. En adoptant la loi sur la protection de l'environnement et ses règlements d'application (code de l'environnement, articles L. 541-1 et suivants relatifs aux obligations et responsabilités des entreprises vis-à-vis de leurs déchets et de leur élimination). Où le ministère de l'environnement a établi un système de gestion des substances toxiques ou dangereuses du berceau à la tombe. (19)

3.1.1 Objectifs de la gestion des déchets :

Le code de l'environnement énonce à l'article L.541-1.-I les grands principes relatifs à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux.

- **Grands principes :**
  - De prévenir ou réduire la production et la nocivité des déchets, notamment en agissant sur la fabrication et sur la distribution des produits,
  - D'organiser le transport des déchets et le limiter en distance et en volume,
  - De valoriser les déchets par réemploi, recyclage ou toute autre action visant à obtenir à partir des déchets des matériaux réutilisables ou de l'énergie,
  - D'assurer l'information du public sur les effets pour l'environnement et la santé publique des opérations de production et d'élimination des déchets, ainsi que sur les mesures destinées à en prévenir ou à en compenser les effets préjudiciables. (19)

3.1.2 Caractéristique des déchets dangereux :

Les déchets dangereux sont des matières qui ne sont plus utiles pour la recherche et qui peuvent constituer une menace pour la santé publique ou l'environnement. Ces déchets présentent généralement une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

1- Les matières inflammables peuvent s'évaporer rapidement et bruler dans l'air.
2- Les matières oxydantes stimulent la combustion de substances organiques.
3- Les liquides corrosifs ont un ph de 0-2 ou de 12-14. La plupart des acides ou des bases couramment utilisés sont corrosifs.
4- Les substances toxiques peuvent nuire à la santé ou causer la mort d'organismes vivants. Les niveaux de toxicité des différents types de déchets dangereux sont variables. Les composés contenant des cyanures ou du mercure, de même que les pesticides, sont des exemples de substances toxiques.

3.1.3 Catégories de déchets dangereux :

a. Les déchets sont regroupés en trois grandes catégories :
   - ✓ Les déchets agricoles.
   - ✓ Les déchets ménagers et assimilés.
   - ✓ Les déchets industriels.
b. Les grands types de déchets dangereux sont suivants :

Déchets chimiques liquides :

1- Déchets organiques.
2- Déchets aqueux.

3- Déchets de pétrole.
4- Déchets chimiques photographique.
5- Composés liquides inorganiques hautement toxiques.
6- Déchets pyrophoriques.

Déchets dangereux solides :

1- Déchets solides dangereux (silice, terrils, tubes, colorants et articles contaminés.
2- Verre brisé.
3- Déchets hautement toxiques.
4- Gels à base de bromure d'éthidium.
5- Petites bouteilles à gaz usées.
6- Déchets pyrophoriques.
7- Déchets chimiques acérés.
8- Recyclage des piles. (19)

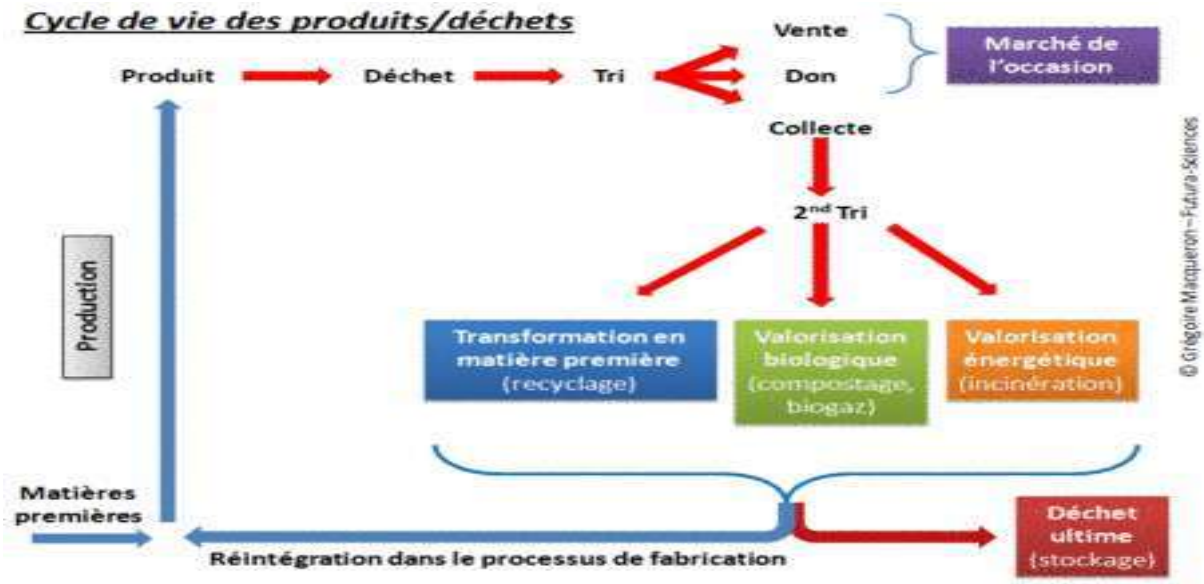


Figure 16 : cycle de vie produits/déchets (source www.futura-sciences.com)

Conclusion :

Les objectifs de la prévention et la protection contre les risques chimiques sont d'identifier les situations de travaille et protéger en premier lieux l'employeur et l'équipement dans une entreprise.

Afin de applique la prévention et respecte les mesure de protection il faut que le salarie être cultive et bien informe de la gravite des conséquences d'exposition ou risque chimique sur la santé et l'environnement et il faut que chaque industrie applique des réglementations de travaille.

Aussi il faut trouve des solutions pour l'élimination des déchets des produits chimiques afin de protège la sante public contre des déférent maladies qui sont à la base cause par les produit chimique.

CHAPITRE IV

INTERVENTION DANS LES RISQUES CHIMIQUES

Chapitre IV : intervention dans les risques chimiques

Introduction :

Les risques chimiques qui résulte d'une forte exposition (professionnelle dans le milieu de travail d'une entreprise qui base sur la production des produits chimiques) à un agent chimique dangereux, généralement à l'occasion d'activités de production, manutention, stockage mal organise, transport, élimination ou traitement, ou à la diffusion volontaire dans l'environnement, qui provoque des graves blessures pour les travailleurs et les personnes qui sont expose à l'accident. En doit appliquer des mesures d'urgence pour secours les victimes, dans ce chapitre en parle des mesures d'urgence, aussi on site les mesures d'urgence face au risque chimique, première secoure en cas d'accident d'origine chimique, lutte contre incendie d'origine chimique.

1. *Définition des mesures d'urgence :*

1.1. Les mesures d'urgence :

À appliquer en cas d'accident dû aux produits chimiques doivent être établies par écrit par le responsable de l'entreprise pour chaque lieu de travail où un risque chimique a été identifié.

Les mesures d'urgence précisent notamment :

- La conduite à tenir en cas d'accident d'origine chimique,
- Les systèmes d'alarme et d'alerte ou autres systèmes de communication à utiliser, permettant de déclencher les opérations de secours, d'évacuation et de sauvetage,
- Les personnes à contacter (secours extérieurs, médecin du travail, infirmières du travail, salariés sauveteurs secouristes du travail, responsables hiérarchiques, gendarmerie(1055), police(1548), SAMU 26 (Médéa) : Tel : 025.58.88.88 / Fax : 025.58.63.00).
- Les règles de limitation d'accès ou d'évacuation du personnel à appliquer en cas d'accident,
- Les équipements de premiers secours et de protection individuelle à utiliser. (4)

1.2. Elles sont destinées à :

- Etre appliquées sur les lieux de l'accident sans se substituer à la prise en charge médicale ultérieure,

- Limiter les conséquences de l'accident non seulement pour la victime mais également pour les autres personnes présentes et pour l'environnement,
- Faciliter l'intervention des services de secours.

Les mesures d'urgence doivent être tenues à disposition des services d'intervention internes et externes. (4)

2. *Mesures d'urgence face au risque chimique :*

Il est indispensable d'appliquer des mesures générales d'urgence chaque fois qu'un travail implique la présence d'agent chimique dangereux ou d'agent.

Les mesures de réparation interviennent après qu'un incident ou qu'un accident ait eu lieu. Cet événement malencontreux peut impliquer un ou plusieurs produits chimiques. Il est important dans ce genre de situations d'avoir une réaction rapide et adaptée. C'est pour cela qu'il faut définir ces mesures d'urgence en avance.

Pour tous locaux où un produit chimique est recensé. Il faut adapter les mesures d'urgence à appliquer en cas d'incident. Ce document écrit doit reprendre la conduite à tenir en fonction de l'origine du produit, des systèmes d'alerte ou des alarmes à déclencher, des personnes à prévenir, des périmètres à établir et des équipements à utiliser. Bien évidemment ces mesures doivent être misent à disposition des services d'intervention internes et externes, pour faciliter le retour à la normal après un événement. Après la survenue d'un incident ou d'un accident il faut agir au plus vite pour limiter la propagation des dégâts (corporel, matériel ou environnementaux). (4)

2.1. Conduite à tenir en cas d'exposition un produit chimique :

Pour toutes les lésions corporelles, par exemple, suite à une projection d'un produit chimique, il faut absolument se débarrasser de cette contamination dans de brefs délais. Il existe plusieurs moyens pour éliminer une contamination corporelle comme : les douches de sécurité, les rinces œil, les douches portatives de secourisme sous forme d'extincteurs (vert) spécifique pour ce type d'accident, etc. le but est d'enlever la substance chimique du corps par rinçage ou à défaut la diluer pour limiter les lésions sur le corps. Il faudra également prévenir les secours, le plus rapidement possible. (4)





Figure 17 : extincteur douche portative de sécurité (source www.webfeu.com)

2.2. Intoxication :

Dans le cas d'une intoxication il faut d'urgence contacter un médecin en lui indiquant la nature de la substance inhalée ou ingérée et si possible le temps d'exposition et la concentration ou la quantité. En cas d'ingestion, il ne faut en aucun cas faire régurgiter la victime, ni la faire boire ou manger, afin de ne pas aggraver la situation. (4)

2.3. *Protection de matériel :*

En ce qui concerne la protection incendie du matériel, il s'agit des moyens de lutte contre l'incendie habituel (système de détection, extincteur, robinets d'incendie armés, etc.).

Toutefois, il ne faut pas utiliser l'eau comme moyen d'extinction avec n'importe quels produits car il peut y avoir de lourdes aggravations, exemple des feux liquides. (4)

2.4. Les rejets liquides :

Il ne faut pas oublier les autres risques comme par exemple les rejets liquides. Normalement, les produits liquides sont stockés sur des bacs de rétention tout en respectant le tableau de compatibilité, mais aucune entreprise n'est à l'abri d'une fuite lors de manutention, livraison, expédition, ou autres. Pour ce genre d'accident hors rétention, il est possible de mettre en place des boudins spécifiques en guise de rétention, des obturateurs sous forme de bouchons pour les plaques d'égout ou aussi des absorbants pour limiter la propagation du rejet. (4)

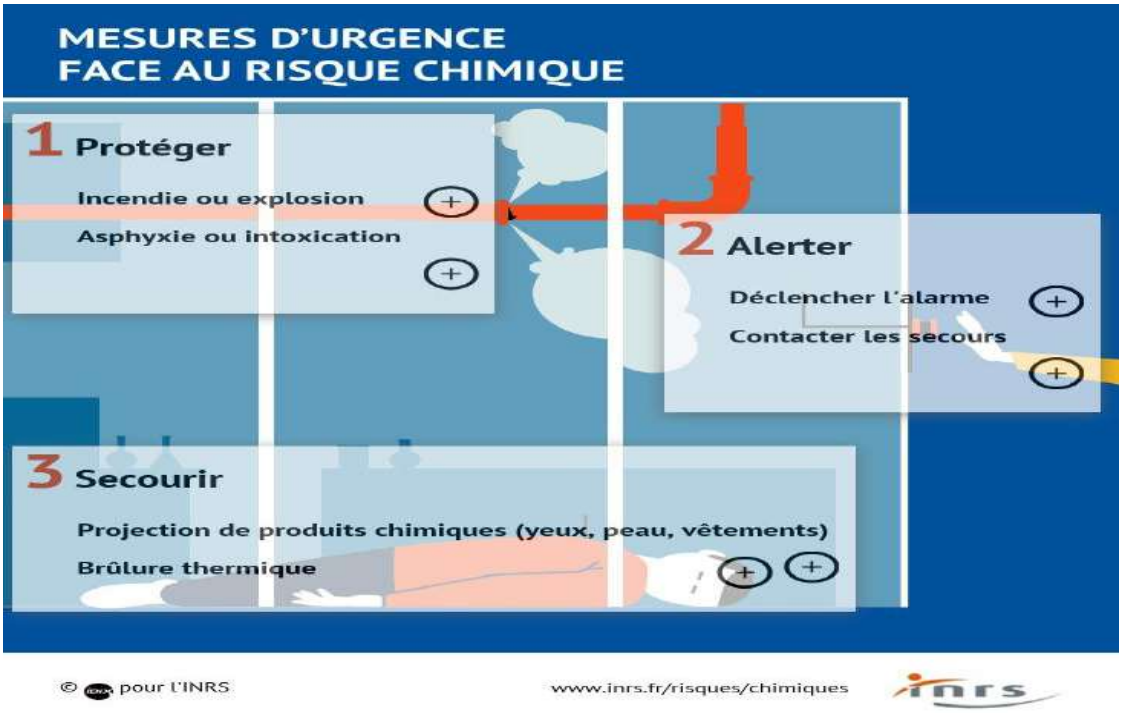


Figure18 : mesures d'urgence face au risque chimique (source www.ines.fr)

Conduite à tenir en cas d'accident d'origine chimique	
Protéger	-Incendie ou explosion : • Utiliser le matériel de première intervention (extincteur…) • Appliquer les consignes d'urgence sur les procédés : coupure de l'arrivée de gaz, éventuellement coupure des sources d'énergies, mise en sécurité… -Asphyxie ou intoxication : • Empêcher quiconque de pénétrer dans la zone concernée • Utiliser une protection respiratoire adéquate avent de pénétrer dans la zone • Ventiler la zone • Le cas échéant, couper l'arrivée de gaz

Alerter	• Déclencher les systèmes d'alarme afin de faire évacuer le personnel • Contacter les secours (internes ou externes) en tenant compte des consignes spécifiques à l'établissement, en indiquant le lieu de l'accident, la nature des produits en cause lorsqu'ils sont connus et le nombre de victime
Secourir	-Projection de produits chimiques sur la peau, les yeux et les vêtements : • En cas de projection localisée, rincer la zone atteinte abondamment à l'eau pendant au moins 15 minutes après avoir fait déshabiller la victime si nécessaire • En cas de projection importante et/ou répartie sur une grande partie du corps, amener la victime sous une douche de sécurité, la rincer, la faire se déshabiller sous la douche et continuer à la rincer pendant au moins 15 minutes • Si l'œil est atteint, rincer à l'eau, de préférence avec un rince œil, abondamment en maintenant l'œil ouvert pendant au moins 15 minutes -Brulure thermique : • Rincer abondamment la zone atteinte à l'eau pendant au moins 15 minutes • Ne jamais faire déshabiller la victime

Tableau 05 : conduite à tenir en cas d'accident d'origine chimique (source www.inrs.fr)

3. *Premier secoures en cas d'accidents d'origine chimique :*

Des dispositions adéquates pour l'organisation des premiers secours devraient être prévues. Elles devraient tenir compte des produits chimiques dangereux utilisés au travail, de la facilité des communications ainsi que des services et structures existants d'intervention en cas d'urgence. Elles devraient satisfaire aux prescriptions établies par l'autorité compétente. (20)

3.1. Personnel qualifié :

Autant que possible, des moyens appropriés et un personnel qualifié pour dispenser les premiers secours devraient à tout moment être aisément accessibles durant l'utilisation de produits chimiques dangereux au travail. Le terme « personnel qualifié » englobe des personnes formées à donner les premiers soins, le personnel infirmier diplômé ou les médecins, par exemple.

Lorsque des produits chimiques dangereux sont utilisés, les secouristes devraient avoir reçu une formation en ce qui concerne :

- ✓ Les dangers liés aux produits chimiques et la manière de se protéger eux-mêmes contre ces dangers,
- ✓ La manière de prendre sur-le-champ des mesures efficaces,
- ✓ Toute démarche à accomplir pour faire transporter une victime à l'hôpital. (20)

3.2. L'employeur :

L'employeur devrait évaluer ses besoins en matière de premiers secours. Il décidera s'il est raisonnable et pratiquement réalisable d'avoir constamment à sa disposition du personnel qualifié :

- D'après le nombre de travailleurs de l'établissement,
- D'après la nature du travail effectué,
- D'après la taille de l'établissement et la répartition des travailleurs sur les lieux de travail,
- D'après la distance entre le lieu d'activité et l'hôpital ou tout autre service d'urgence médicale le plus proche. (20)

3.3. Les matériels :

Le matériel et les installations de premiers secours devraient être adaptés aux dangers rencontrés dans l'utilisation des produits chimiques au travail. Des installations appropriées que les travailleurs puissent utiliser eux-mêmes devraient être prévues, par exemple des douches d'urgence ou des postes de douche oculaire. Ces installations devraient être situées en des points stratégiques qui en permettent l'utilisation immédiate en cas de nécessité.

Le matériel et les installations de premiers secours devraient être aisément accessibles à tout moment.

Des salles de premiers secours convenablement équipées devraient être prévues, conformément à la législation ou aux normes nationales. En règle générale, elles devraient exister dans tous les établissements. (20)

3.4. *Les premiers secours en cas d'accident :*

Si, malgré toutes vos précautions, il s'est produit un accident du à un produit chimique : Gardez voter calme !

Passez en revue l'aide-mémoire ci-dessous et prenez les mesures de premiers secours nécessaires. (21)

Les premiers secours en cas d'accident	
En cas d'inhalation	- Dégager la victime de l'atmosphère polluée. - Mettez la victime en repos strict en position latérale de sécurité (PLS). - Evacuez la victime à l'hôpital. - Si nécessaire, pratiquez les gestes élémentaires de survie, en attendant l'évacuation. - Si possible remettre la FDS ou l'étiquette de produit au médecin. - Si possible, fermer la bouteille et ouvrir les fenêtres.
En cas d'ingestion accidentelle	- Ne faites jamais vomir en cas d'ingestion la victime. - Ne donner jamais à boire (le lait n'est en aucun cas un antipoison, précisez le nom et la quantité du produit ingéré, l'état de la victime, et suivez les conseils qu'on vous donnera. - Appeler les secours. - S'adresser immédiatement au centre antipoison le plus proche, dont le numéro de téléphone doit être affiché de manière visible et connu de tous. - Ne pas laisser un blessé seul en attendant les secours ou le transfert. - Si possible remettre la FDS ou l'étiquette du produit au médecin.

En cas de projections dans les yeux	- Rincer immédiatement les yeux à l'eau courante pendant au moins 10 minutes en maintenant les paupières ouvertes. - Evacuez la victime à l'hôpital. - Si possible remettre la FDS ou l'étiquette du produit au médecin.
En cas de projections sur la peau et les vêtements	- Laver abondamment à l'eau courante ou sous la douche de sécurité pendant 15 minutes. - Retirant précautionneusement le plus tôt possible les vêtements souillés (attention aux vêtements à passer par le cou, risque de contamination des yeux). - Les vêtements contaminés doivent être nettoyés à part. - Ne pas utiliser de solvants pour nettoyer la peau (effet irritant ou dégraissant favorisant la pénétration cutanée). - Acide fluorhydrique : gel de gluconate de calcium après lavage. - Evacuez la victime à l'hôpital. - Si possible remettre la FDS ou l'étiquette du produit au médecin.
En cas d'accident	- Eviter le sur-accident (s'assurer qu'il n'y a plus de danger). - Effectuer les gestes de premiers secours et réconforter la victime. - Appeler ou faire appeler les secours. - Se renseigner sur la nature du produit, sa quantité, sa concentration, les circonstances de l'accident, les mélanges éventuels.

Tableau 06 : Les premiers secours en cas d'accident. (21)

4. *Lutte contre incendie d'origine chimique :*

4.1. Du matériel :

Approprié de lutte contre l'incendie devrait être disponible en fonction des quantités et des caractéristiques des produits chimiques utilisés au travail. Des équipements adéquats devraient également être prévus pour les transports et le stockage dans l'enceinte de l'entreprise.

Des extincteurs transportables (portatifs ou montés sur chariot) conformes à la législation et aux normes nationales devraient être mis à disposition pour lutter contre un début d'incendie. L'agent extincteur devrait être choisi en fonction de l'évaluation des risques et des mesures de prévention.

Pour ce qui est des autres incendies qui pourraient éclater dans des entrepôts extérieurs impliquant par exemple des ordures ou des végétaux, une arrivée d'eau et des flexibles devraient normalement être aménagés.

Le matériel de lutte contre l'incendie devrait être aisément accessible et se trouver aux emplacements prévus par la législation et les normes nationales (loi 19-02 de 14 Dhou el kaada 1440 correspondant au 17 juillet 2019 relative aux règles générales de prévention des risques d'incendie et de panique).

Du matériel destiné à lutte contre le feu dans les entrepôts, ou à refroidir suffisamment les récipients exposés à la chaleur dégagée par un incendie proche, devrait être fourni et entretenu conformément à la législation ou aux critères des normes nationales ou internationales. (20)

4.2. Un drainage :

Adéquat à partir du lieu de travail devrait être prévu pour capter l'eau utilisée pour la protection contre le feu et l'extinction des incendies. L'eau devrait avoir été convenablement retenue avant d'être évacuée afin de réduire au minimum les dommages causés à l'environnement. Pour les grandes installations, des systèmes de récupération de l'eau ou des systèmes de drainage spéciaux devraient être prévus pour réduire au minimum le risque de contamination des d'eau locales. (20)

4.3. *Le matériel :*

D'extinction des incendies et de protection contre le feu devrait être entretenu en parfait état de marche, ce qui devrait être assuré par des inspections régulières.

4.4. *Les travailleurs :*

Devraient recevoir une formation, des instructions et des informations appropriées au sujet des dangers que présentent les incendies impliquant des produits chimiques et sur les précautions à prendre. Cette formation, ces instructions et ces informations devraient notamment porter sur les points suivants :

- Nécessité de ne pas s'exposer inutilement au risque,
- Savoir quand et comment donner l'alarme,
- Nécessité, pour les travailleurs appelés à s'en servir, de connaitre le mode d'emploi du matériel de lutte contre l'incendie,
- Toxicité des vapeurs dégagées et mesures de premiers secours,
- Utilisation correcte d'un équipement approprié de protection individuelle,
- Procédures d'évacuation,
- Circonstances dans lesquelles les travailleurs ne devraient pas tenter de lutter eux-mêmes contre l'incendie, mais devraient évacuer la zone et faire appel à des pompiers spécialisés.

Lorsque l'on s'en remet à l'intervention de pompiers spécialisés, qu'il s'agisse de pompiers de l'établissement ou de l'extérieur, il conviendrait d'insister sur les dispositions prises à cet effet et les travailleurs devraient être parfaitement informés de ce que l'on attend d'eux. (20)

4.5. Les pompiers :

Spécialisés et autres agents de services d'intervention venant de l'extérieur devraient être bien informés de la nature chimique de l'incendie et des dangers qu'il présente afin que les précautions qui s'imposent puissent être prises. Des renseignements sur les très graves risques potentiels qui ont été identifiés devraient être donnés aux employeurs des pompiers de l'extérieur, qu'il y ait eu incident ou non. Ceux-ci pourront ainsi prendre des précautions adéquates et prévoir, par exemple, l'emploi de vêtements spécialement conçus pour parer au danger de très grande toxicité. (20)

5. Formation des personnes :

5.1. *But de formation :*

La formation de base aux premiers secours a pour objet l'acquisition des connaissances nécessaires à la bonne exécution des gestes de secours destinés à préserver l'intégrité physique d'une victime en attendant l'arrivée des secours. (22)

5.2. *Objectifs de formation :*

Sur le terrain, après avoir suivi la formation, les participants doivent être capables :

- D'assurer la protection immédiate, adaptée et permanente, de lui-même de la victime et des autres personnes, des dangers environnants, notamment du sur-accident en utilisant, si nécessaire, les moyens à disposition,
- D'assurer la transmission de l'alerte au service d'urgence le plus adapté,
- De réaliser immédiatement le geste de secours d'urgence nécessaire à une personne victime d'un étouffement ou d'un saignement abondant,
- De reconnaitre l'inconscience d'une victime, d'assurer la liberté des voies aériennes, d'apprécier sa respiration, les signes de circulation et de réaliser les gestes de secours qu'impose son état pour assurer sa survie,
- D'observer une victime qui se plaint, de lui poser les questions essentielles, de l'installer en position d'attente pour éviter une aggravation, de recourir si nécessaire à un conseil médical et de respecter les recommandations des secours. (22)

5.3. *Formation du personnel :*

Chaque salarié reçoit une formation à la sécurité dans le mois qui suit l'affectation à son poste. Elle comprend entre autres la conduite à tenir en cas d'accident.

Les consignes d'urgence doivent être maitrisées par les salariés et pour cela faire l'objet d'actions d'information et de formation. Les sauveteurs secouristes du travail ont connaissance des risques propres à l'entreprise et sont formé en conséquence.

L'efficacité des mesures d'urgence définies dépend directement du délai de réaction, celui-ci sera d'autant plus court que le personnel aura été entrainé à les appliquer. Des exercices doivent donc être pratiqués régulièrement et les sauveteurs secouristes du travail doivent bénéficier d'un recyclage périodique de leurs connaissances. (4)

5.4. *Principes généraux :*

- Les travailleurs devraient être informés des dangers liés à l'utilisation de produits chimiques sur les lieux de travail.
- Les travailleurs devraient être informés de la façon d'obtenir et d'utiliser les renseignements fournis par les étiquettes et les fiches de données de sécurité.
- Les travailleurs devraient recevoir une formation sur la manière correcte et efficace d'appliquer les mesures de sécurité, et plus particulièrement les mesures de prévention technique et les mesures de protection individuelle, leur attention étant attirée sur la valeur de ces mesures.
- Les employeurs devraient exploiter les fiches de données de sécurité, de même que les informations se rapportant spécifiquement au lieu de travail, pour préparer des instructions, au besoin écrites, à l'intention des travailleurs.
- Les travailleurs devraient recevoir une formation continue au sujet des procédures et des pratiques à suivre, de leur importance pour la sécurité dans l'utilisation des produits chimiques au travail, et aussi de la conduite à tenir en cas d'urgence. (20)

5.5. *Réexamen :*

L'étendue de la formation et des instructions à donner devrait être réexaminée et rectifiée à l'occasion du réexamen des procédures et pratiques de travail.

- Le réexamen devrait tendre :
  - A rechercher si les travailleurs ont compris quand il faut recourir à l'équipement de protection individuelle et quelles en sont les limites,
  - A rechercher si les travailleurs ont compris la façon la plus efficace d'appliquer les mesures de prévention technique prévues,
  - A rechercher si les travailleurs sont au courant des procédures à suivre dans l'éventualité d'une urgence impliquant un produit chimique dangereux,
  - A vérifier la marche à suivre pour la transmission d'information d'une équipe à l'autre lors de la relève des postes. (20)

Conclusion :

L'objectif d'une intervention étant de connaitre les expositions à des agents chimiques ou biologiques en vue de réduire le risque associé à chaque spécialité, il convient de ne pas accentuer un risque existant ou d'en créer un nouveau.

Intervenir dans une entreprise pour procéder à des mesures de l'exposition des travailleurs ne peut pas être considéré comme une action anodine ou sans valeur. En effet, chaque entreprise présente des spécificités liées à son activité et à son organisation qu'il faut prendre en compte lors de l'organisation d'une campagne de mesurages.

Il faut informe les employeurs sur les mesures d'urgence et bien sensibilisé de l'importance de lui connaitre pour intervenir et sauve des vies en cas d'accident.

CONCLUSION GENERALE

Conclusion générale:

Le risque chimique est un point crucial à prendre en compte dans une entreprise. En effet cela affecte aussi bien le classement ICPE de l'entreprise que la santé des salariés sans oublier l'installation et l'environnement. Il est primordial d'évaluer le risque et de le quantifier.

Après l'évaluation du risque, il faut si possible le supprimer ou le diminuer, en les substituant par des produits non dangereux ou moins. Pour compléter, la protection des salariés, des équipements de protection collective doivent être mise en place, qui peut être renforcés par ajout d'équipements de protection individuelle.

Le problème des déchets et de leur traitement est devenu une occurrence fréquente dans notre environnement, nous devons donc établir et respecter des lois afin de réduire et d'éliminer ces déchets et d'assurer une meilleure gestion.

Les produits chimiques ne sont pas des produits anodins. Il faut impérativement former et informer les salariés sur le risque chimique. Ces formations et informations doivent absolument reprendre l'ensemble des points abordés de ce thème, de l'étiquetage, à la sensibilisation aux risques, des règles de stockage, au comportement à adopter.

L'efficacité des mesures d'urgence spécifiées est directement proportionnelle au temps de réponse, qui serait encore plus court si le personnel avait été formé pour les appliquer. Par conséquent, les exercices doivent être effectués régulièrement et les agents de la sécurité du travail doivent régulièrement faire évoluer leurs connaissances.

Ce thème aborde aussi la notion de préparation qui agisse après la survenue d'un incident ou d'un accident car il faut agir au plus vite pour limiter la propagation des dégâts (corporel, matériel ou environnemental).

Le risque chimique est aussi à prendre en compte pour les maladies professionnelles. En effet certains produits peuvent se trouver dans le tableau des maladies professionnelles, tels que l'amiante. Pour rappel, une pathologie est dite « professionnelle » si elle est la conséquence de l'exposition d'un travailleur à une substance ou un produit chimique dans le cadre de son activité professionnelle.

La sécurité des hommes n'a pas de prix mais elle a un cout. Il faut savoir que dans la prévention des risques le budget qui est investi peuvent rapporter de l'argent indirectement. En effet, si les moyens de prévention sont efficaces, cela impactera à la baisse la fréquence et gravité des accidents et maladies professionnelles. Ainsi cette diminution va jouer directement

sur le cout. De plus la productivité connaitra du gain grâce à un absentéisme moins fréquent (qui était du aux accidents et maladies).

L'objectif de ce thème est de vous sensibiliser sur la prévention du risque chimique. La prévention n'est pas une contrainte mais au contraire un atout majeur pour votre entreprise. Par conséquent, ces recommandations doivent être respectées :

- Respecter les consignes d'utilisation, les délais de réentrée et les règles d'hygiène.
- Délimiter la zone de travail, poser les pancartes en réservant une aire de travail aussi grande que possible.
- De ne pas transvaser des produits chimiques avec des moyens inappropriés.
- Connaitre le nom du produit, ces caractéristiques, ses réactions possibles avant utilisation.
- Après utilisation de ces produits, de se lavez énergiquement à l'eau.
- De porter les équipements de sécurité appropriés.
- De dégager la victime après accident de l'atmosphère polluée.
- Repérer les emplacements du matériel de première intervention pour les soins (douche, lave œil, armoire à pharmacie, robinet d'eau etc.), en cas d'accident.

BIBLIOGRAPHIE :

1. J.P.July. Evaluer les risques professionnels. 62emeédition, Afnor, France, 2003, p11.
2. BERNARD Claude-Alain et autres, introduction à l'hygiène du travail, édition TST, suisse, 2004, P 01.
3. Rachid Chafi**, Maitrise du risque par la mise en place d'une culture de sécurité au sein de l'activité Aval/Sonatrach**, Mémoire de Magister, ECOLE DOCTORALE , GESTION DES RISQUES INDUSTRIELS ET ENVIRONNEMENT , 2010, p 32
4. www.inrs.fr
5. ATAMNIYA Ilyes Amir, ALHACHMI RACHDI Abd lekrim, Amélioration de la surveillance et choix d'appareillage de protection contre les défauts électriques au niveau de la central II, Présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master, MOKHTAR BADJI U- ANNABA, Faculté : Sciences de L'Ingéniorat,2019, p60
6. www.itm.lu
7. MORGOSSIAN Nichan. Guide pratique des risques professionnels. Dunod, Paris, p01.
8. www.levitt-safety.com
9. www.asmt65.fr
10. www.eiphedeix-international.fr
11. www.techniques-ingenieur.fr
12. www.snapcw.gov.sd
13. www.dunod.com (guide du risque chimique)
14. www.camscanner.com
15. www.officiel-prevention.com
16. www.travail-emploi.gouv.fr
17. www.pollution-chimique.com
18. NEBOSH INTERNATIONAL DIPLOMA (RRC international) part 1 page (4-29)
19. www.dgdr.cnrs.fr / www.science.uottawa.ca
20. www.ilo.org
21. Sécurité générale, M.HAMMANI Bachir, 2018, p (108 à 110)
22. www.cfrc.fr
23. La pyramide de Bird, l'auteur Frédéric Durdux , (2016), [photographie]. Repéré à https://www.eiphedeix-international.fr/pyramide-de-bird/

24. Classement des produits dangereux, l'auteur Marie-Thérèse Giorgio, (22 mars 2020), [photographie]. Repéré à https://www.atousante.com/risques-professionnels/risque-chimique-cmr-acd/reglement-classification-produits/