



Licence Sciences et Techniques (LST)

GENIE CHIMIQUE

PROJET DE FIN D'ETUDES

Gestion des produits chimiques

Présenté par :

◆ **CHABLI HAMZA**

Encadré par :

◆ **Mr FARHAT (QEE)**
◆ **Pr EL GHADRAOUI (FST)**

Soutenu Le 07 Juin 2013 devant le jury composé de:

- Pr **E H. EL GADRAOUI**
- Pr **O. SQALLI**
- Pr **N. IDRISSE KANDRI**

Stage effectué au Laboratoire QEE

Année Universitaire 2015 / 2016

remerciement

Avant d'entamer la présentation de ce modeste travail, je tiens à exprimer ma reconnaissance et ma gratitude à toute personne qui m'a apporté son concours dans l'élaboration de ce projet :

+ Mr. Farhat, Directeur général du Laboratoire QEE, et mon encadrant de stage, pour m'avoir accueilli au sein de sa société. Pour sa disponibilité, ses conseils avisés et la confiance qu'il m'a accordé tout au long de cette expérience. J'ai pris un grand plaisir à travailler avec lui.

Je tiens aussi à remercier chaleureusement toute l'équipe du Laboratoire QEE, pour leur convivialité, leur disponibilité ainsi que leur gentillesse, aussi pour avoir facilité mon intégration et pour la bonne ambiance qu'ils ont maintenue au sein du laboratoire :

+ Mlle. Kharchafi, responsable qualité, pour sa gentillesse.

+ Mlle. El Amrani, assistante qualité, et responsable métrologie pour sa disponibilité, ses conseils.

+ Mlle. Hilal, technicienne du laboratoire, pour l'aide et l'intention qu'elle m'a apporté.

+ Mr. Gaada, technicien du laboratoire, pour l'aide et pour encouragement.

+ Mr. El Kassemi, préleveur du laboratoire pour son aide et son encouragement.

+ Mlle, Draoui, secrétaire, pour son accueil et encouragement.

*Je remercie également mon encadrant Monsieur le Professeur **E. H. EL GHADRAOUI**, pour le privilège qu'il m'a fait en acceptant de m'encadrer et de diriger ce travail. Je le remercie également pour sa gentillesse, sa modestie, sa riche expérience et l'accueil cordial qu'il m'a toujours réservé. Toutes ces qualités m'ont inspiré une grande admiration à son égard.*

*Je remercie aussi les professeurs membres de jurys de ce travail Pr. **SQALLI** et Pr. **N. IDRISSE KANDRI**. C'est un grand honneur que vous me faites en jugeant mon travail.*

*Je tiens à exprimer ma reconnaissance envers Mr. **HARRACH** Professeur à la Faculté des Sciences et Techniques de Fès et responsable génie chimique, pour sa disponibilité et son accueil agréable*

Enfin, je ne remercie jamais assez ma famille pour le soutien et la patience qu'elle m'a témoignée, ainsi que toute personne ayant participé de loin ou de près à la réalisation de ce stage.

A mes parents

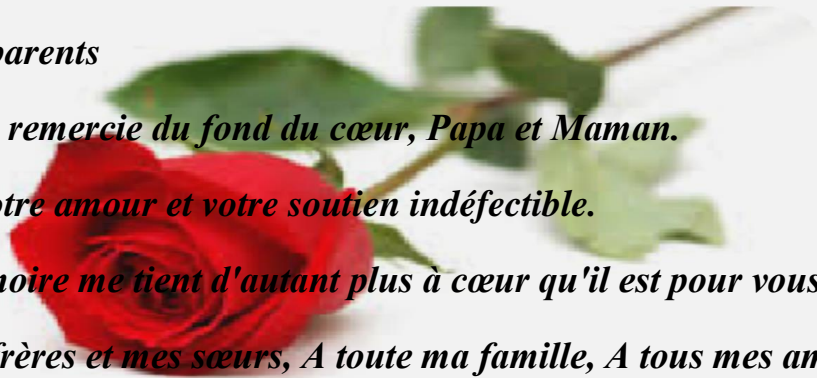
Je vous remercie du fond du cœur, Papa et Maman.

Pour votre amour et votre soutien indéfectible.

Ce mémoire me tient d'autant plus à cœur qu'il est pour vous.

A mes frères et mes sœurs, A toute ma famille, A tous mes amis (es).

Pour leur affection



LISTE DES FIGURES

Figure 1 : mention d'avertissement de danger.....	6
Figure 2 : un exemple d'étiquette d'un produits chimiques.....	7
Figure 3 : la différence entre l'ancienne étiquette et la nouvelle étiquette.....	8
Figure 4 : résumer des risques liés au stockage des produits chimiques.....	12
Figure 5 : exemple d'aménagement de local de stockage des produits dangereux.....	13
Figure 6 : l'incompatibilité entre les différents symboles de danger.....	14
Figure 7 : l'ordre de la priorité des pictogrammes de danger.....	15
Figure 8 : exemple des produits chimiques non conforme.....	20
Figure 9 : les équipements de protection individuelle.....	24

LISTE DES FIGURES

Tableau 1 : la signification des symboles de risques « Les anciens pictogrammes ».....	3
Tableau 2 : la signification des symboles de risques « Les nouveaux pictogrammes ».....	4
Tableau 3 : la signification des différents indices chiffrés.....	6
Tableau 4 : les classes de danger.....	9
Tableau 5 : l'inventaire des produits chimiques.....	19
Tableau 6 : liste des produits en quarantaine.....	21
Tableau 7 : l'inventaire des risques des produits chimiques.....	23
Tableau 8 : les types des phrases R par effet.....	28
Tableau 9 : les numéros des phrases R par nature de risque.....	29

Sommaire :

Remerciements :

Dédicace :

Liste des figures :

Liste des tableaux :

Sommaire :

Partie I: présentation de la société :

Description :

Activités principales :

Organigramme :

Le laboratoire des analyses chimiques

1 Conception.

2 Les bonnes pratiques du laboratoire.

Partie II: Etudes bibliographiques

<i>Introduction</i>	<i>1</i>
1-La gestion des produits chimiques.....	<i>3</i>
1.1 La classification des produits chimiques.....	<i>3</i>
1) La réglementation.....	<i>3</i>
2) Critères de la classification.....	<i>3</i>
a. Les symboles de danger « pictogrammes de danger ».....	<i>3</i>
b. Les phrases de risques.....	<i>7</i>
i. La mention d'avertissement.....	<i>7</i>
ii. La mention de danger.....	<i>7</i>
iii. Les conseils de prudences.....	<i>7</i>
1.2 Les sources d'information.....	<i>8</i>
1) L'étiquette.....	<i>8</i>
2) Fiches de données de sécurité (FDS).....	<i>11</i>
1) Définition.....	<i>11</i>
2) Contenu	<i>11</i>
1.3 Les risques liés au stockage des produits chimiques.....	<i>12</i>
1.4 Les conditions de stockage des substances chimiques.....	<i>13</i>
1) La conception du local de stockage.....	<i>13</i>
2) Les bonnes pratiques de stockage.....	<i>14</i>

Partie III : partie pratique

1. Méthodologie.....	17
2. Analyse de l'état actuel.....	17
2.1 Inventaire des produits chimiques.....	17
2.2 Identification des produits non conformes.....	20
3 Identification des risques.....	22
4 Implantation des locaux de stockage.....	24
5 Signalisation et mise en place les équipements de protection individuelle.....	25
<i>Conclusion général</i>	26

Partie I: Présentation de la société:

Description :

Le laboratoire QEE (Qualité-Eau-Environnement) est une société à responsabilité limitée, créée en 2008. Situé à Hay LALLA SOUKAINA ZOUAGHA FES.

Elle propose une large gamme de prestations analytiques, de conseils, d'expertises et de formation dans le domaine de la chimie et de la microbiologie des eaux : naturelles, potables, industrielles, et usées.

La partie administrative comporte une direction, un service secrétariat et comptabilité et une salle de réunion. La partie réservée au laboratoire comporte plusieurs salles : une salle de microbiologie, une salle d'analyses physico-chimiques, une salle de stérilisation, une salle de stockage et une salle de lavage.

Activités principales

Le laboratoire QEE, propose ses services dans les domaines suivants :

❖ *Prélèvements :*

- *Prélèvement des eaux : eau de robinet, eau de surface, eau profonde et eau résiduaire.*
- *Prélèvement des aliments.*

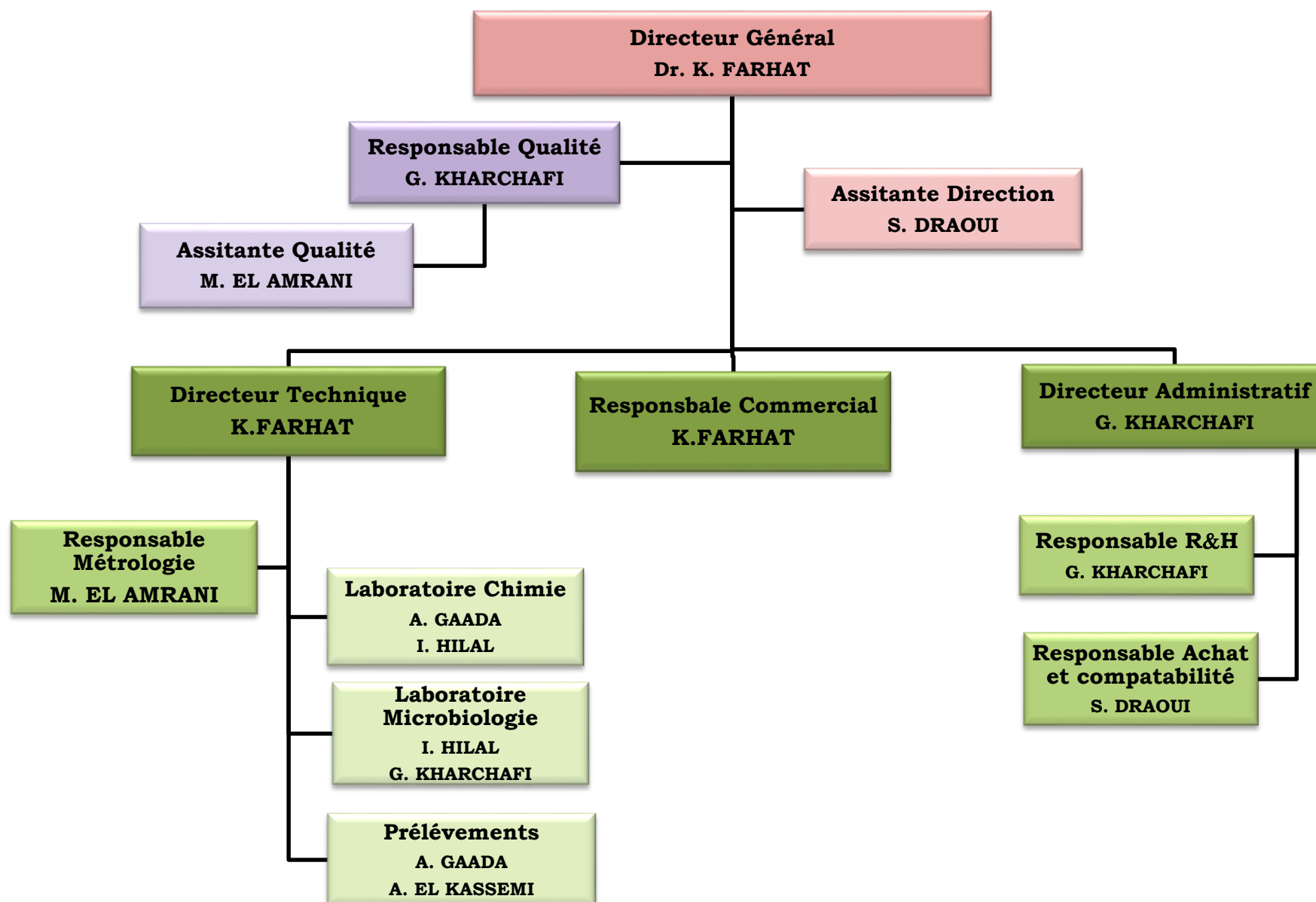
Le laboratoire réalise des prélèvements ponctuels en continu 24h sur 24h à l'aide des automates programmables afin d'obtenir une présentation moyenne des variations des phénomènes de pollution. Ce dispositif est souvent utilisé pour le prélèvement des effluents industriels et urbains.

❖ *Mesure de débit des rejets liquides.*

❖ *Analyses chimiques, physico-chimiques et microbiologiques des eaux : d'alimentation et résiduaire.*

Le laboratoire QEE réalise des analyses qui consistent à vérifier la conformité des produits alimentaires à des critères bactériologiques et physico-chimiques.

Organigramme :



1 Le Laboratoire Des Analyses Chimiques :

1.2 Conception :

Un laboratoire de chimie est un local équipé de divers instruments nécessaires à la réalisation des synthèses de composés chimiques (synthèses organiques ou inorganiques), des analyses chimiques et des mesures physiques effectuées dans le cadre des recherches scientifiques et techniques ou dans le contrôle qualité.

L'aménagement du laboratoire et la disposition des différents appareils doivent être adéquats pour faciliter le travail des analystes et respecter les consignes des constructeurs.

Les éléments suivants doivent se trouver dans l'aménagement des locaux :

- Espace de réception des échantillons.
- Espace d'entreposage séparé pour les produits incompatibles.
- Espace d'entreposage ventilé pour les solvants organiques et les acides concentrés.
- Espace d'entreposage des produits chimiques.
- Espace de réfrigération.
- Des hottes d'évacuation.
- Espace de rangement de la documentation et des ouvrages de référence.

2.2 Les bonnes pratiques du laboratoire :

Les **Bonnes Pratiques de Laboratoire (BPL)** constituent un système de garantie de la qualité du mode d'organisation et de fonctionnement des laboratoires qui réalisent des essais de sécurité sur les produits chimiques.

Parmi les règles des BPL, on peut citer ce qui suit :

- ✓ Hygiène vestimentaire : le personnel du laboratoire doit porter une blouse adéquate en coton et non en polyester, des lunettes de protection, un masque, des gants et un tablier, etc....
- ✓ La propreté : des équipements, des tables de travail et celle du laboratoire en général.
- ✓ La gestion des équipements : doit être en bon état et conforme.
- ✓ L'étalonnage et entretien/calibrage : il faut une bonne instruction définissant les mesures et la fréquence...
- ✓ La verrerie : doit être en bon état et conforme aux besoins.
- ✓ La gestion des solutions et réactifs : on doit tenir un registre d'inventaire des produits chimiques, réactifs, étalons et des matériaux de référence
- ✓ La traçabilité : le mode d'enregistrement des données :
 - Echantillonnage et conservation des échantillons.
 - Demande d'analyse et enregistrement des échantillons au laboratoire.
 - Cahier de laboratoire et feuille de travail.
 - Gabarits de calcul.
 - Rapport d'analyses.
 - Transcription et suivi des données pour les échantillons.
- ✓ L'assurance qualité : est un ensemble
- ✓ d'activités permettant la mise en place de mécanismes d'évaluation des résultats

analytiques :

- ✓
- Activités et control de la qualité des procédures analytiques.
- Eléments du contrôle de qualité analytique.
- Contrôle minimum à exercer.
- Vérification du contrôle de l'assurance qualité
- ✓ La gestion des produits chimiques.



Partie II: étude bibliographique:

Introduction :

Sur les 5 à 7 millions de substances chimiques connues, plus de 80 000 substances sont utilisées par les laboratoires de recherche ou de contrôle qualité. Parmi lesquelles, il y a des produits toxiques, nocifs ou en général dangereux d'une part pour l'être humain, d'autre part pour l'environnement.

Les produits chimiques seuls ou mélangés avec d'autres substances peuvent causer des blessures, des maladies ou même le décès des personnes qui les manipulent. De même la mauvaise utilisation des produits chimiques peut causer des incendies et des explosions. Les accidents causés par les produits chimiques engendrent des frais supplémentaires pour les entreprises en termes de matières perdues, de matériel et d'installations endommagés et de dommages causés au personnel.

Une gestion efficace des produits chimiques est maintenant une nécessité pour tous les utilisateurs de ces substances en vue des risques qu'elles peuvent provoquer.

Les dangers chimiques d'un agent chimique peuvent être classés en trois catégories :

- Liés aux propriétés physico-chimiques des substances et préparations: Concernent la substance elle même ou ses interactions avec l'environnement ou d'autres substances.
- Liés aux propriétés toxiques pour l'homme: Concernent l'action de la substance ou/et de ses métabolites sur l'individu.
- Liés aux propriétés toxiques pour l'environnement (écotoxiques): Concernent l'action de la substance et/ou de ses produits de dégradation sur la faune et la flore.

Il s'est avéré que Les entreprises qui gèrent efficacement les substances chimiques peuvent tirer des avantages concrets d'une telle gestion :

1- Les employés sont davantage motivés si les risques pour leur santé et leur sécurité sont réduits, ce qui améliore leur productivité et permet de réduire l'absentéisme dû aux blessures et aux maladies des employés.

2- Une réduction des coûts et d'impact sur l'environnement : 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.

Dans le présent mémoire a pour objectif de mettre en place une méthode de gestion des produits chimiques, selon la réglementation afin de minimiser les risques de ces derniers sur l'environnement et sur l'être humain.

Dans une première partie, nous allons présenter l'environnement et le lieu où le stage est effectué.

Ensuite, une partie bibliographique dont on fait appel aux définitions et citation de la procédure de la gestion des produits chimiques.

Puis nous enchainons sur la troisième partie, qui concerne la pratique de la gestion des produits chimiques au laboratoire QEE.

Cette travail permettra donc de découvrir d'une façon globale une voie de valorisation les produits chimiques.

1. La Gestion Des Produits Chimiques :

Un produit chimique, ou substance chimique : est tout échantillon de matière de composition chimique définie et présentant des propriétés caractéristiques (couleur, odeur, densité, point de fusion, etc.), indépendamment de son origine.

Un produit chimique dangereux: est un produit capable de provoquer un ou plusieurs effets suivants : intoxication, irritation, lésion, brûlure, incendie, explosion...

1.1 La classification des produits chimiques :

La **classification** des **produits chimiques** (substances et mélanges de substances) est basée sur leurs propriétés physico-chimiques, de leurs **effets sur la santé** et sur **l'environnement**.

1) La réglementation :

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.

Un règlement européen, dit règlement : « **CLP** : **C**lassification, **L**abelling et **P**ackaging » (classification, étiquetage et emballage), définit comment doivent être classés, étiquetés et emballés les substances et les mélanges chimiques.

Le but du règlement CLP est d'améliorer la sécurité et la protection des utilisateurs de produits.

2) Critères de classification :












a. Les symboles de danger « pictogrammes de danger »:

Depuis janvier 2009, un nouveau système d'étiquetage validé par CLP, à vu le jour. Celui-ci va entraîner la disparition progressive des pictogrammes « orange » tels que nous les connaissons aujourd'hui (au Maroc) et l'apparition de nouveaux pictogrammes.

En effet, les produits dangereux sont classés dans 15 catégories de danger et sont représentés par 10 anciens pictogrammes. Ces derniers figurent sur les étiquettes apposées sur les récipients qui contiennent ces produits. Le tableau suivant présente les 10 anciens pictogrammes .


















Tableau 1 : La signification des symboles de risques « les pictogrammes » :

Les anciens pictogrammes :

Pas de symbole Seulement l'indication 'Inflammable'		inflammable Exemple : essence.	Les produits pouvant s'enflammer en présence d'une flamme, d'une étincelle à T plus élevée (entre 21°C et 55°C).
F		Facilement inflammable Exemple : acétone, éthanol.	Les produits pouvant s'enflammer en présence d'une flamme, d'une étincelle à température ambiante (inférieure à 21°C).
F+		Extrêmement inflammable Exemple : acétylène, éther diéthylique.	Les produits pouvant s'enflammer en présence d'une flamme, d'une étincelle même au-dessous de 0°C. Son point d'ébullition est inférieur à 35°C.
O		Comburant Exemple : chlorates, acide nitrique à 70% et plus, peroxydes.	Les produits pouvant favoriser ou activer l'inflammation d'une substance combustible.
E		Explosif Exemple : nitroglycérine.	Ils explosent sous l'action d'un choc, d'un frottement, d'une flamme ou de la chaleur.
Xn		Nocif Exemple : éthylène glycol, xylènes.	Provoquent des lésions en cas d'absorption.
Xi		Irritant Exemple : ammoniacque entre 5% et 10%, acide chlorhydrique entre 10% et 25%.	En cas de contact ou d'inhalation, peuvent provoquer une irritation de la peau, des voies respiratoires et une inflammation des yeux.
T		Toxique Exemple : méthanol, benzène, phénol.	Provoquent des lésions graves ou même la mort par inhalation, ingestion ou contact avec la peau.
T+		Très Toxique Exemple : cyanure d'hydrogène (acide cyanhydrique).	Provoquent des lésions mortelles par inhalation, ingestion ou contact avec la peau.
C		Corrosif acide chlorhydrique à 25% et plus, hydroxyde de sodium à 2% et plus.	Provoquent la destruction des tissus vivants (peau, yeux, muqueuses) par contact ou inhalation, corrodent les matériaux.
N		Dangereux pour l'environnement Exemple : lindane	Caused des dommages à la faune ou la flore, ou provoquent la pollution des eaux naturelles. Perturbation grave des systèmes écologiques.

Le tableau suivant présente les nouveaux pictogrammes qui remplacent progressivement les anciens pictogrammes.

Tableau 2 : La signification des symboles de risques « les nouveaux » :

PICTOGRAMMES		
PICTOGRAMME	SIGNIFICATION	PICTOGRAMME EN COURS DE REMPLACEMENT
	<p>Toxicité pour certains organes cibles (cat. 1 et 2)</p> <p>Produits Cancérigènes Mutagènes ou Reprotoxiques (CMR)</p> <p>Sensibilisation respiratoire (cat. 1)</p> <p>Danger par aspiration (cat. 1)</p>	 <p>T+ = Toxicité aiguë, T = Toxicité, N = Irritation</p>
	Toxicité aiguë (cat. 1, 2 et 3)	 <p>T+ = Toxicité aiguë, T = Toxicité, N = Irritation</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - Corrosif pour les métaux (cat. 1) - Corrosion / irritation cutanée (cat. 1) - Lésions oculaires graves / irritation oculaire (cat. 1) 	 <p>C = Corrosif, C+ = Corrosif</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - Toxicité aiguë (cat. 4) - Corrosion / irritation cutanée (cat. 2) - Lésions oculaires graves / irritation oculaire (cat. 2A) - Sensibilisation cutanée (cat. 1) - Toxicité pour certains organes cibles - exposition unique (cat. 3) 	 <p>Xn = Toxicité aiguë, Xi = Irritation</p>
	Gaz sous pression	/
PICTOGRAMME	SIGNIFICATION	PICTOGRAMME EN COURS DE REMPLACEMENT
	<p>Gaz, liquide ou matière inflammables (selon la catégorie)</p> <p>Peut dégager des gaz inflammables au contact avec l'eau</p>	 <p>F+ = Inflammable, F = Inflammable</p>
	Gaz, liquide ou matière comburants (selon la catégorie)	 <p>O = Oxydant</p>
	Matière explosive	 <p>E = Explosif</p>
	Danger pour le milieu aquatique aigu et chronique (selon la catégorie)	 <p>N = Danger pour l'environnement</p>

Les principales évolutions au niveau des pictogrammes sont :

- Changement de forme et de couleur des pictogrammes.
- Apparition de pictogrammes concernant les gaz sous pression, les toxicités les organes-cibles / CMR et les « Sensibilisants ».
- Disparition des symboles « nocif » et « irritant ».

b. Les phrases de risques :

i. La mention d'avertissement :



Elle caractérise le degré relatif de dangerosité. On distingue 2 mentions « DANGER » (catégorie de danger les plus sévères) et « ATTENTION »

Figure 1 : mention d'avertissement de danger.

ii La mention de danger :

Une mention de danger : est une phrase qui, attribuée à une classe de danger ou à une catégorie de danger, décrit la nature du danger que constitue un produit chimique et, lorsqu'il y a lieu, le degré de ce «danger ». Un code alphanumérique unique constitué de la lettre « H » (pour hazard = risque) et de 3 chiffres est affecté à chaque mention de danger. Les chiffres correspondent aux types de dangers.

Bien que leur codification et leur libellé soient différents, les mentions de danger émanant correspondent aux phrases de risque (phrases R) déjà utilisées dans le système européen préexistant.

Tableau 3 : Les significations des différents indices chiffrés :

Phrases R → Phrases H					
Signification du 1 ^{er} chiffre	2	Dangers physiques	Signification du 2 ^{ème} chiffre	0	Ingestion
				1	Contact cutané
	3	Dangers pour la santé		2	Yeux
				3	Inhalation
				4	Anomalies génétiques
	4	Dangers pour l'environnement		5	Cancérogènes
				6	Mutagènes
			7	organes cibles	

iii Les conseils de prudence :

Les conseils de prudence du règlement CLP sont, dans leur codification et dans leur libellé, différents de ceux déjà utilisés en Europe (phrases S) mais ont la même fonction.

Les règlements du CLP se voient attribuer un code alphanumérique unique constitué de la lettre « P » et de 3 chiffres. Ces chiffres correspondent aux types de mesures de prévention à mettre en œuvre.

1.2 Les sources d'information :

Les produits chimiques dangereux doivent être facilement identifiables.

Les informations sur ces produits permettent de renseigner les utilisateurs sur :

- ✚ Leur choix.
- ✚ Les risques liés à leur utilisation.
- ✚ L'organisation de la prévention.
- ✚ Les conditions de stockage, de transport...
- ✚ La gestion des déchets...

1) L'étiquette :

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

Le fabricant ou le distributeur doit veiller à ce que l'étiquette soit réglementaire et contienne toute l'information nécessaire:

- Le nom du produit.
- Les synonymes.
- La formule chimique.
- La marque.
- L'indication spécifique du danger et les symboles qui s'y rapportent.
- Les phrases qui mentionnent les risques spécifiques de ses dangers (phrases R).
- Les phrases qui contiennent les conseils de prudence afin de limiter tout risque (phrases S).
- Le nom et l'adresse du fabricant ou de la personne qui a mis le produit sur le marché
- Le symbole de danger approprié au produit...

La réglementation décrit précisément les informations qu'elle doit comporter, telle que : la taille de l'étiquette, la taille des symboles ou pictogrammes de danger...

L'étiquette doit figurer sur le récipient d'origine et sur chacun des emballages successifs après transvasement et reconditionnement.

Elle doit être suffisamment visible et rédigée en français (cas du Maroc). L'utilisateur doit pouvoir la lire et la comprendre. Ce qui implique qu'il ait reçu une formation adaptée.

Un exemple d'étiquette est donné à la figure suivante :

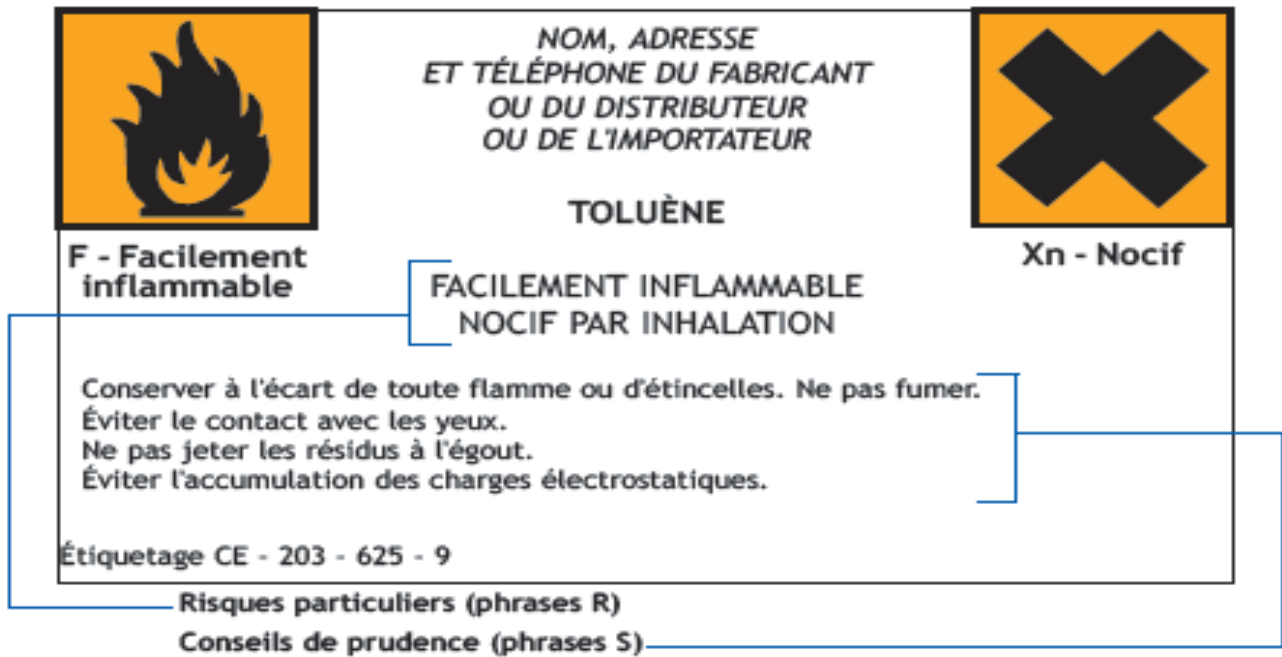


Figure 2 : un exemple d'étiquette d'un produit chimique .

Depuis le 1er juin 2015, tous les produits chimiques (substances et mélanges) doivent présenter une étiquette de danger conforme au règlement CLP.

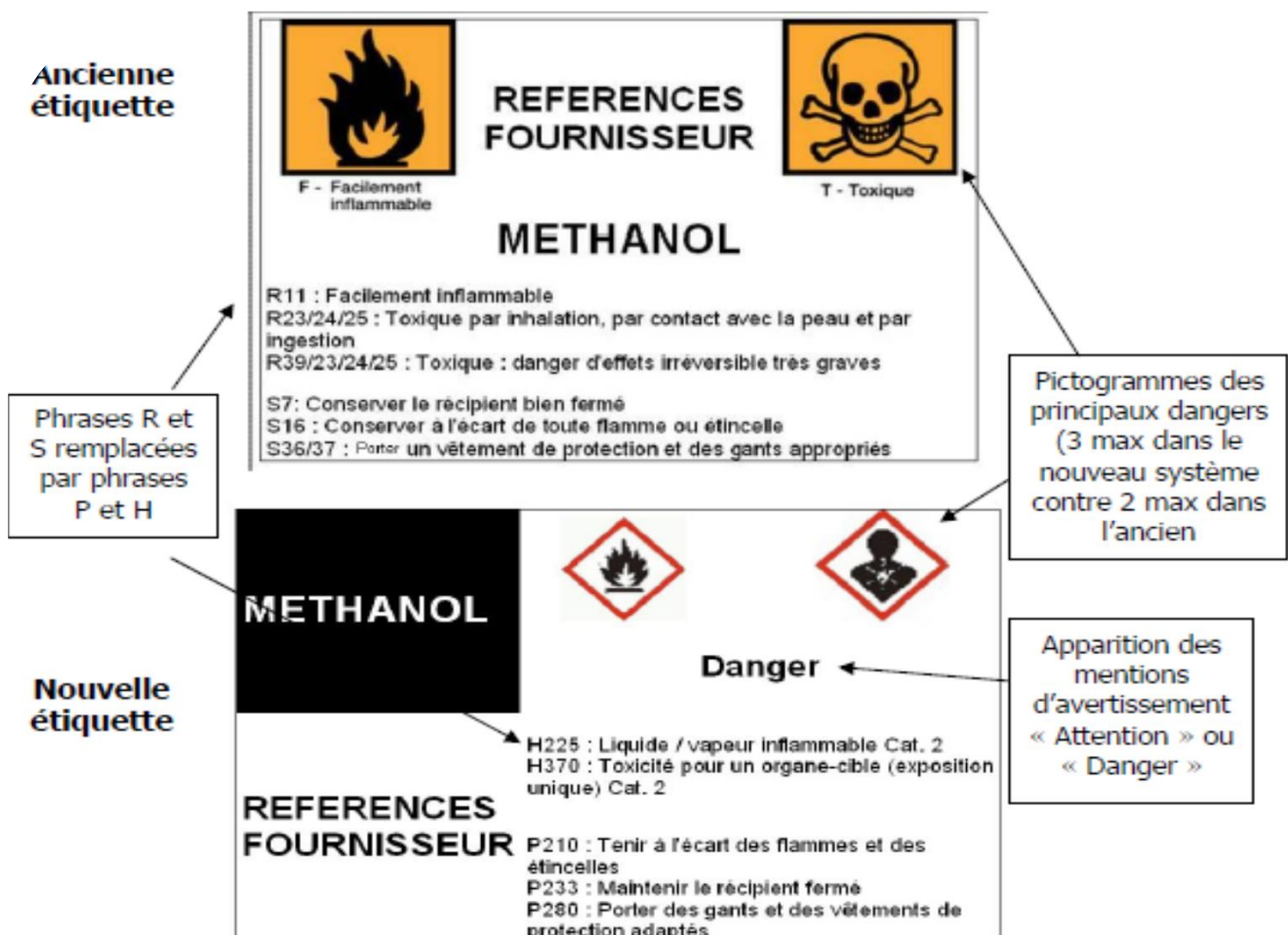


Figure 3 : la différence entre l'ancienne étiquette et la nouvelle étiquette.

Note :

Pour le Transport des Matières dangereuses (TMD) un autre étiquetage s'applique.

➤ *Classes de danger :*

Tableau4 : les classes de danger :

<i>Dangers physique :</i>	<i>Dangers pour la santé :</i>	<i>Dangers pour l'environnement :</i>
<ol style="list-style-type: none"> 1) Explosibles. 2) Gaz inflammables. 3) Aérosols inflammables. 4) Gaz comburants. 5) Gaz sous pression. 6) Liquide inflammables. 7) Matières solides inflammables. 8) Substances et mélanges auto-réactifs. 9) Liquides pyrophoriques. 10) Matières solides pyrophoriques. 11) Substances et mélanges auto-échauffants. 12) Substances et mélanges qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables. 13) Liquide comburants. 14) Matières solides comburantes. 15) Peroxydes organiques. 16) Substance ou mélanges corrosifs pour les métaux. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Toxicité aiguë. 2) Corrosion, cutanée/irritation cutanée. 3) Lésions oculaires graves/irritation oculaire. 4) Sensibilisation respiratoire ou cutanée. 5) Mutagénicité sur les cellules germinales. 6) Cancérogénité. 7) Toxicité pour la reproduction. 8) Toxicité spécifique pour certains organes cibles-exposition unique. 9) Toxicité spécifique pour certains organes cibles-exposition répétée. 10) Danger par aspiration. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Dangers pour le milieu aquatique. 2) Dangereux pour la couche d'ozone.

2) Fiches de données de sécurité :

1. Définition :

La Fiche de Données de Sécurité ou **FDS** est un formulaire contenant des données relatives aux propriétés d'une substance chimique, c'est la 2^{ème} source d'information sur les produits chimiques après l'étiquette.

Ces fiches sont un élément important de la santé et sécurité au travail, sur le lieu de travail pour les utilisateurs des produits et pour ceux qui traitent leurs restes, résidus, ou des déchets souillés par ces produits toxiques et/ou dangereux mais aussi en amont pour ceux qui travaillent à l'ergonomie des postes de travail ou à la conception des procédés, et en aval pour les soignants, en informant les travailleurs et le personnel d'urgence (dont les centres antipoison) sur les risques liés à ces produits et les moyens de les réduire.

Elles sont très utilisées pour cataloguer l'information sur les produits chimiques. On doit pouvoir les trouver partout où une substance est utilisée. En Europe, elles doivent notamment être distribuées par le fabricant ou le distributeur du produit au client et dans la langue de ce dernier.

2. Contenu :

On y trouve des informations sur les propriétés physiques (température de fusion, température d'ébullition, point d'éclair, etc.), la toxicité, les effets sur la santé, les mesures d'aide d'urgence, la réactivité, le stockage, l'élimination, l'équipement de protection nécessaire ainsi que les mesures à prendre en cas d'écoulement accidentel.

Elles sont composées de 16 rubriques réglementaires et obligatoires:

1. Identification du produit chimique et physique.
2. Identification des dangers : description des principaux effets néfastes physico-chimiques pour la santé humaine et pour l'environnement et les symptômes liés à l'utilisation et aux mauvais usages
3. Information sur les composants, notamment leur concentration.
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. Les procédures de contrôle de l'exposition des travailleurs et les caractéristiques des équipements de protection Individuelle.
9. Les propriétés physico-chimiques ;
10. Stabilité du produit et sa réactivité;
11. Informations toxicologiques : les effets toxiques (pour la santé).

12. Informations écologiques : les effets sur l'air, l'eau et/ou le sol.

13. Les informations relatives à l'élimination.

14. Les informations relatives au transport.

15. Informations réglementaires (en particulier classement et étiquetage du produit).

16. Autres informations : indique tout autre renseignement que le fournisseur juge important pour la sécurité et la santé de l'utilisateur et la protection de l'environnement

Les modifications des Fiches de Données de Sécurité (FDS) seront minimales. Elles reprendront simplement les nouveaux critères de classement dans les parties consacrées à l'identification des dangers (rubrique 2), aux manipulations et stockage (rubrique 7) et aux informations réglementaires (rubrique 7).

La forme des FDS n'est en revanche pas modifiée par ce nouveau règlement. Elles comportent toujours les 16 rubriques réglementaires.

1.3 Les risques liés au stockage des produits chimiques :

Le stockage de produits chimiques présente des risques tels que l'incendie, l'explosion, le risque de chute ou de renversement d'emballage... Toutes ces caractéristiques rendent nécessaire, outre les précautions lors de leur emploi, l'aménagement de locaux de stockage. La réduction des risques existants passe par une réflexion sur la structure du local, sur les modalités de rangement et sur les incompatibilités entre les produits.

Des procédures de stockage non adaptées peuvent entraîner une fragilisation des emballages à l'origine de fuites ou de ruptures accidentelles, de pollution, de réactions dangereuses ou d'accidents ou induire une modification ou une dégradation du produit qui le rend plus dangereux.

Les principales sources de risque sont le déversement ou le dégagement de produits consécutifs à une fuite.

Causes possibles :

Phénomènes dus à l'action de facteurs physiques ou chimiques sur les produits stockés :

- Durée de stockage (en relation avec le transport, notamment) : décomposition des produits instables, perte d'élasticité et fragilisation des matières plastiques.
- Atmosphère agressive : corrosion des éléments métalliques,
- Interaction entre les matériaux constitutifs des conteneurs et les produits stockés.
- froid cristallisation : bris des récipients en verre contenant des solutions aqueuses, perte d'élasticité et fragilisation des matières plastiques et des métaux,
- chaleur surpression interne du fait de la pression de vapeur : décomposition des produits thermosensibles, ramollissement des matières plastiques,
- lumière, notamment rayonnements UV : déclenchement de réactions violentes dans le cas de produits peroxydables ou polymérisables, fragilisation des matières plastiques.

+ Effets possibles :

1. Incendie/explosion.
2. Risques pour la santé :
 - irritation.
 - intoxication.
 - sensibilisation .
 - asphyxie.
 - brûlure chimique.
 - brûlure thermique ou cryogénique.
 - insuffisance respiratoire.
3. Dommages environnementaux.
4. Dommages matériels.

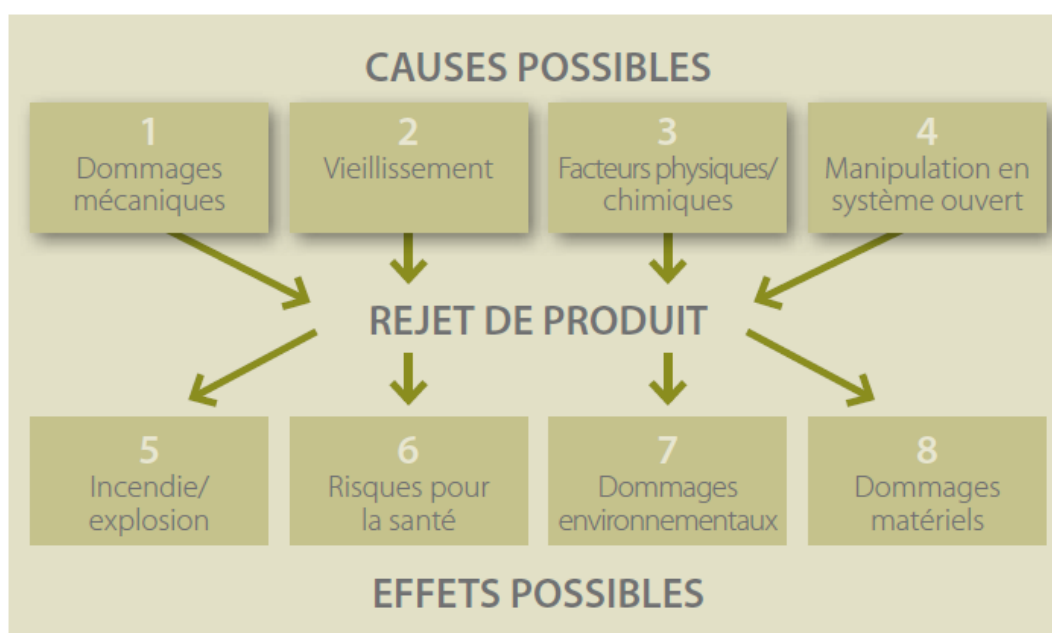


Figure 4 : résumer des risques liés au stockage des produits chimiques

1.4 Les conditions de stockage des substances chimiques:

Les techniciens de laboratoire utilisent dans leurs missions des produits chimiques aux caractéristiques dangereuses. Ces caractéristiques rendent nécessaires des précautions lors de l'emploi des produits mais également une bonne organisation du stockage. Ainsi ces lieux de stockage doivent répondre à certaines règles, dont l'objectif est de limiter les risques d'incendie, de renversement, de dégagements involontaires ou de réactions chimiques spontanées qui peuvent entraîner des dangers pour la santé.

1) La Conception du Local de Stockage :

Le local de stockage doit être envisagé selon la nature et les volumes des produits stockés et selon les résultats de l'analyse des risques. Cependant plusieurs « bonnes pratiques » sont essentielles lors de la conception de ces locaux.

- ✓ Un local construit avec des matériaux incombustibles.

- ✓ Un sol imperméable, résistant aux produits chimiques, et légèrement en pente vers une cuvette de rétention.
- ✓ Une porte pouvant être fermées à clé.
- ✓ Une ventilation suffisante, au minimum une ventilation naturelle avec un point d'entrée en partie basse et un autre en partie haute.
- ✓ Une installation électrique conforme à la réglementation et un éclairage suffisant pour lire les étiquettes des produits.
- ✓ Des étagères en matériaux incombustibles, résistants chimiquement et mécaniquement et incorrodables.aux produits.
- ✓ Un point d'eau à proximité du local.

Cas particulier des armoires de stockage :

- ✚ Signalées et fermées à clé.
- ✚ Aérées et/ou ventilées.
- ✚ Equipées de bac de rétention.
- ✚ Limitées au stockage de petites quantités.

Voire page : 26.

2) Les Bonnes Pratiques de Stockage :

Au-delà de la conception du local, il est important de suivre également des règles d'aménagement du local et d'organisation du stockage afin de limiter les risques.

• Règles de stockage

- ❖ Respecter la compatibilité/l'incompatibilité des produits entre eux (*voir tableau ci-dessous*)

Séparer physiquement les produits incompatibles (exemple : acides et basiques, les oxydant « comburant » et les réducteurs « combustible », les produits toxiques et les produits inflammables).

	●	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘
	✘	+	✘	✘	✘	✘	✘	✘	+	✘
	✘	✘	+	●	✘	✘	✘	✘	✘	✘
	✘	✘	●	+	●	✘	✘	✘	✘	✘
	✘	✘	✘	●	●	●	●	●	●	●
	✘	✘	✘	✘	●	+	+	+	+	+
	✘	✘	✘	✘	●	+	+	+	+	+
	✘	✘	✘	✘	●	+	+	+	+	+
	✘	✘	✘	✘	●	+	+	+	+	+
	✘	✘	✘	✘	●	+	+	+	+	+

- ✘ Ne peuvent pas être stockés ensemble
- +
- Peuvent être stockés ensemble sous certaines conditions, consulter la fiche de données de sécurité
- Peuvent être stockés ensemble

Figure 6 : l'incompatibilité entre différents produits chimiques

Si un produit comporte plusieurs pictogrammes de danger, prendre en compte l'ordre suivant :



Figure 7 : l'ordre de la priorité des pictogrammes de danger

- ❖ Disposer un bac de rétention par type de produit et par étage :
 - ✚ Le volume du bac de rétention doit être au moins égal :
 - À 100% de la capacité du plus grand contenant.
 - À 50% de la capacité totale des contenants associés.
- ❖ Apposer sur le local l'affichage interdisant de fumer ou d'utiliser une flamme nue,
- ❖ Installer des caillebotis avec rétention pour isoler les produits stockés au sol,
- ❖ Limiter la hauteur de stockage (1m60) et ne pas encombrer les rayonnages,
- ❖ Conserver les produits dans leur emballage d'origine.
- ❖ Ranger, de préférence, les liquides en dessous des solides, et prévoir la rétention des fuites éventuelles stocker les plus faibles quantités de produits possibles car le risque d'incident ou d'accident croît avec la durée et le volume de stockage et les produits inutilisés finissent comme déchets générateurs de nouveaux risques.



Partie III: Partie pratique:

1 Méthodologie :

Pour une gestion efficace des produits chimiques, nous avons suivi les étapes ci-après :

- > connaître les caractéristiques/propriétés de toutes les substances chimiques qui sont en stock et celles qui sont utilisées dans l'entreprise.
- > connaître les quantités des produits chimiques fréquemment utilisés qui sont à portée de main.
- > évaluer les quantités des produits chimiques qui sont contaminés, perdus, gaspillés, et/ou dont la date limite d'utilisation a expiré et ne peuvent donc plus être utilisés.
- > déterminer les situations qui présentent un risque (on veut dire par "risque" toute chose pouvant potentiellement nuire aux personnes et/ou à l'environnement).
- > appliquer des mesures visant à utiliser des substances chimiques plus efficacement et de manière plus sûre.

2 Analyse de l'état actuel :

2.1 Inventaire des produits chimiques :

✚ Méthode :

Pour gérer les stocks, il convient d'élaborer un plan de mise au stock indiquant précisément l'emplacement et les quantités des différents produits chimiques stockés. Cela permet, en cas de fuite ou d'incendie, de connaître rapidement la nature des produits stockés et leurs quantités exactes.

L'objectif de cet inventaire est de recenser les produits chimiques présents dans le laboratoire de chimie.

Les produits chimiques au laboratoire QEE sont stockés dans différents emplacements (armoires, étagères, placard, réfrigérateurs...). Chaque produit chimique possède trois codes principaux (N°CAS, N°produit et N° lot°)

Cette Etape nous permet de:

- > Identification systématique de toutes les substances chimiques stockées et utilisées ;
- > création d'une base d'informations structurée (à travers la création d'un tableau d'inventaire des produits chimiques).

L'inventaire de tous les produits chimiques est répertorié sur un tableau regroupant les informations suivantes :

- ✚ Code produit : les produits chimiques sont identifiés par un code interne du laboratoire QEE.



Le N° de CAS : indique un code universel du produit. Ce code est liée à la composition et les différents caractéristiques physico-chimiques ou autres de ce produit. Un produit chimique porte le même N° de cas chez tous les fabricants.

N° de produit : c'est un code indiquant un N° spécifique pour un produit chez un fabriquant. Le même produit a deux N° de produit différents chez plusieurs fabriquant.

N° de lot ou (Batch number) : c'est un numéro de série qui spécifie une quantité identique de produit chez un fabriquant.

Nom du produit, les synonymes et la formule chimique.

Date de péremption.

....

- **Résultats :**

Les différents produits chimiques chez QEE sont répertoriés dans le tableau d'inventaire des produits chimiques suivant :

Tableau 5: l'inventaire des produits chimiques

Code d'inventaire	Nom du produit	Formule	N° CAS	N° de Lot	Pureté (%)	Marque	Code produit	Date d'exp	Date de réception	Conditionnement	Emplacement	Qté en Stock
A09	Acide acétique	$C_2H_4O_2$	64-19-7	14K130505	97,98	VWR	20104.334	01/09/19	30/04/16	2,5L	P11.PL1	2,5L
A12	Acide Nitrique	HNO_3	7697-37-2	I08A/0308/220 9/31	99,55	SDFCL	20168	ND		2,5L	P11.PL1	800mL
A14	Acide Sulfurique	H_2SO_4	7664-93-9	15B190514	97,00	VWR	20690.330	01/02/20	30/10/15	2,5L	P11.PL1	2,5L
Ca02	Carbonate de calcium	$CaCO_3$	471-34-1	218191	98,5-100,50	Panreac	141212	01/12/15		1Kg	P10.E1	795,5g
IC04	Methyl Orange	$C_{14}H_{14}N_3NaO_3S$	547-58-0	G340907	ND	Loba Chemie	4670	01/09/11		100g	P10.T5	90g
IC05	Phénolphtaléine	$C_{20}H_{14}O_4$	77-09-8	G246807	ND	Loba Chemie	5172	01/12/10		100g	P10.T4	80g
IC09	Bleu de bromothymol	$C_{27}H_{28}Br_2O_5S$	76-59-5	G387308	ND	Loba Chemie	2350	01/12/11		25g	P10.T4	19g
IC13	Noir d'Eriochrome	$C_{20}H_{12}N_3NaO_7S$	1787-61-7	12130	ND	Riedel-de Haën	32751	ND		25g	P10.T4	24,5g
K11	Permanganate de potassium	$KMnO_4$	7722-64-7	08J230001	95,00	VWR	26906.290	01/03/13		1Kg	P10.E1	774,73 g
Na01	hydroxyde de sodium	$NaOH$	1310-73-2	14670401	95 - 100,50	Scharlau	SO0420100 0	01/09/18	01/04/14	1Kg	P10.E1	922g
Na16	EDTA	$C_{10}H_{14}N_2Na_2O_8,2H_2O$	60-00-4	0000422148	100,00	Panreac	131669	01/12/18	19/12/13	1Kg	P10.E1	618g
NH301	Ammoniaque à 25%	NH_3	1336-21-6	0000415599	25-27,00	Panreac	121129	01/10/18	30/04/16	2,5L	P10	2,5L
NH401	Sulfate de Fer II et d'Ammonium	$(NH_4)_2Fe(SO_4)_2,6H_2O$	7783-85-9	B150851502	101,39	Loba Chemie	1191	01/01/18	30/10/15	1Kg	P10.T2	753g
Org01	Amidon	$(C_6H_{10}O_5)_n$	9005-84-9	G267207	ND	Loba Chemie	6125	01/06/11		1Kg	P10.T4	850g
Org17	Butan-2-ol	$CH_3CH_2CH(OH)CH_3$	71-36-3	GB046507	99,64	Loba Chemie	055B	01/11/12		2,5L	P11.PL4	2,5 L
Org18	Toluène	C_7H_8	108-88-3	9009S	99,75	Sigma-Aldriche	32249	ND		2,5L	P11.PL4	1,5L
Org27	Acétone	CH_3COCH_3	67-64-1	421091	99,50	Panreac	211007	01/12/18	27/09/13	5L	P11.PL4	3L

- **Observation :**

L'inventaire réalisé sur l'ensemble des PC nous montre une diversité de nature, formule, catégorie des produits.

2.2 Identification des produits non conformes :

Les produits chimiques non conformes peuvent être des produits chimiques périmés, jugés non conformes selon des tests analytiques, non étiquetés, étiquette non lisible ou en mauvais état d'emballage.

Cette étape consiste à regrouper les produits jugés non conformes sur une liste et définir un emplacement adéquat pour le stockage de ces derniers, à fin d'éviter toute utilisation.

Les produits chimiques non conformes sont identifiés par la mention « périmé » pour les produits périmés et la mention « NON CONFORME » pour les produits jugés non conformes.



Figure 8: exemple des produits chimiques non conforme

Les produits chimiques jugés non conformes sont placés dans une zone nommée zone quarantaine, en vue de leur élimination.

La liste des produits en quarantaine est présentée dans le tableau suivant :

Tableau 6: La liste des produits en quarantaine.

<i>code d'inventaire</i>	<i>Nom du produit</i>	<i>CAS N° ou référence (MC)</i>	<i>N° de Lot</i>	<i>Famille (PC, MC, IC...)</i>	<i>Etat physique</i>	<i>marque</i>	<i>date d'exp</i>
Les produits en Quarantaine:							
NC	Conductivité 111,8mS/cm @25°C	-	0207	ET	liquide	ADWA	10/12/2016
NC	Conductivité 12,88mS/cm @25°C	-	G2215	ET	liquide	ADWA	06/12/2016
NC	AC glutamique	ND	ND	PC	solide	ND	ND
NC	Bromocrésol	ND	ND	IC	solide	Réactif Ral	ND
NC	bleu de bromothymol	ND	ND	IC	solide	ND	ND
Ca02	carbonate de calcium	471-34-1	218191	PC	solide	Panreac	01/12/2015
IC04	methyl orange	547-58-0	G340907	IC	solide	Loba Chemie	01/09/2011
IC09	bleu de bromothymol	76-59-5	G387308	IC	solide	Loba Chemie	01/12/2011
IC11	bleu de thymol	76-61-9	G213107	IC	solide	Loba Chemie	01/01/2011
K01	antimony de potassium	28300-74-5	V2719A08	PC	solide	Loba Chemie	01/07/2012
K07	Nitrate de potassium	7757-79-1	G529508	PC	solide	Loba Chemie	01/10/2012
NH405	Acétate d'ammonium	631-61-8	56845	PC	solide	Scharlau	01/01/2011
Org13	Cyclohexane	110-82-7	D09A/0409/1304/13	PC	liquide	SDFCL	01/03/2014
Org17	butan-2-ol	71-36-3	GB046507	PC	liquide	Loba Chemie	01/11/2012

3 Identification des risques :

Pour prévenir tout risque d'accident ou de contamination, il faut de connaître tous les risques et les dangers de tous les produits chimiques et les substances et mélanges utilisés dans les différentes activités expérimentales, mais aussi de prendre en compte les émissions de produits dangereux (fumées, poussières...) se produisant dans le cadre des activités. Les outils pour identifier ces danger et risques sont : les fiches de données de sécurité, l'étiquetage et un inventaire de sécurité.

Il convient de faire l'inventaire des risques, ce inventaire doit comprendre au minimum:

1. le nom courant du produit tel qu'utilisé par les travailleurs.
2. le nom commercial du produit tel qu'utilisé par le fournisseur.
3. les noms des substances constituant le produit.
4. le numéro CAS des substances.
5. les symboles de danger.
6. les numéros et phrases R de risque 'ou H' définis par la réglementation.
7. les numéros et les phrases S de conseil de prudence 'ou P'.
8. les équipements de protection individuelle « EPI ».
9. les équipements de protection collective « EPC ».

Tableau 7 : l'inventaire des risques des produits chimiques

Identification du produit				Caractéristiques physico-chimiques				Informations sur les dangers					Conditions de stockage		Caractéristiques d'utilisation		
code d'inventaire	nom du produit (commercial, chimique, usuel, etc.)	numéro Cas	famille	état (solide, liquide, gazeux)	point éclair (°C)	point de fusion (°C)	solubilité (g/L)	symbole danger (étiquetage)	phrase de risque (phrase R)	Conseil de prudence (phrase S)	Substances		valeur limite d'exposition (VMEP, VLEP, etc.)	mode de stockage (en vrac, sur rétention, dans une armoire, etc.)	mode de conditionnement (en vrac, en fût, en bidon, en cuve, etc.)	équipements de protection collective EPC	équipements de protection individuelle EPI
											CMR	oui					
A02	acide tartrique (L+)	87-69-4	acide	solide	210	168-170	1,76 (20°C)	Xi	36	24/25		*	DND	Dans des armoires ventilées et munies de bacs de rétention. utiliser des matériaux résistants aux produits stockés. l'acide nitrique doit être entreposé dans un compartiment individuel.	flacon en plastique	-	gants, lunette, blouse
A03	acide ascorbique	50-81-7	acide	solide	DND	190-194	176 (20°C)	-	-	-		*	DND		flacon en plastique	hotte	gants, blouse, masque
A09	acide acétique	64-19-7	acide	liquide	40	16,2-lit	complètement miscible	C - F	10-35	23-26-45		*	sup 19,9%(V) inf 4%(V)		bidon en plastique	hotte	gants, lunette, masque, blouse
A10	acide chlorhydrique	7647-01-0	acide	liquide	DND	-30	soluble	C - danger	34-37	26-45		*	DND		bidon en plastique	hotte	gants, lunette, masque, blouse
A11	acide hydrofluorique	7664-39-3	acide	liquide	DND	DND	DND	C - T	26/27/28-36-35	7/9-26-28.1-36/37/39-45		*	DND		bidon en plastique	hotte	gants, lunette, Ecran de protection, masque, blouse
A13	acide ortho-phosphorique	7664-38-2	acide	liquide	DND	-17	soluble	C	34	26-36/37/39-45		*	DND		bouteille en plastique	hotte	gants, lunette, masque, blouse
A14	acide sulfurique	7664-93-9	acide	liquide	DND	3	soluble	C	35	26-30-45		*	DND		bidon en plastique	hotte	gants, lunette, masque, blouse

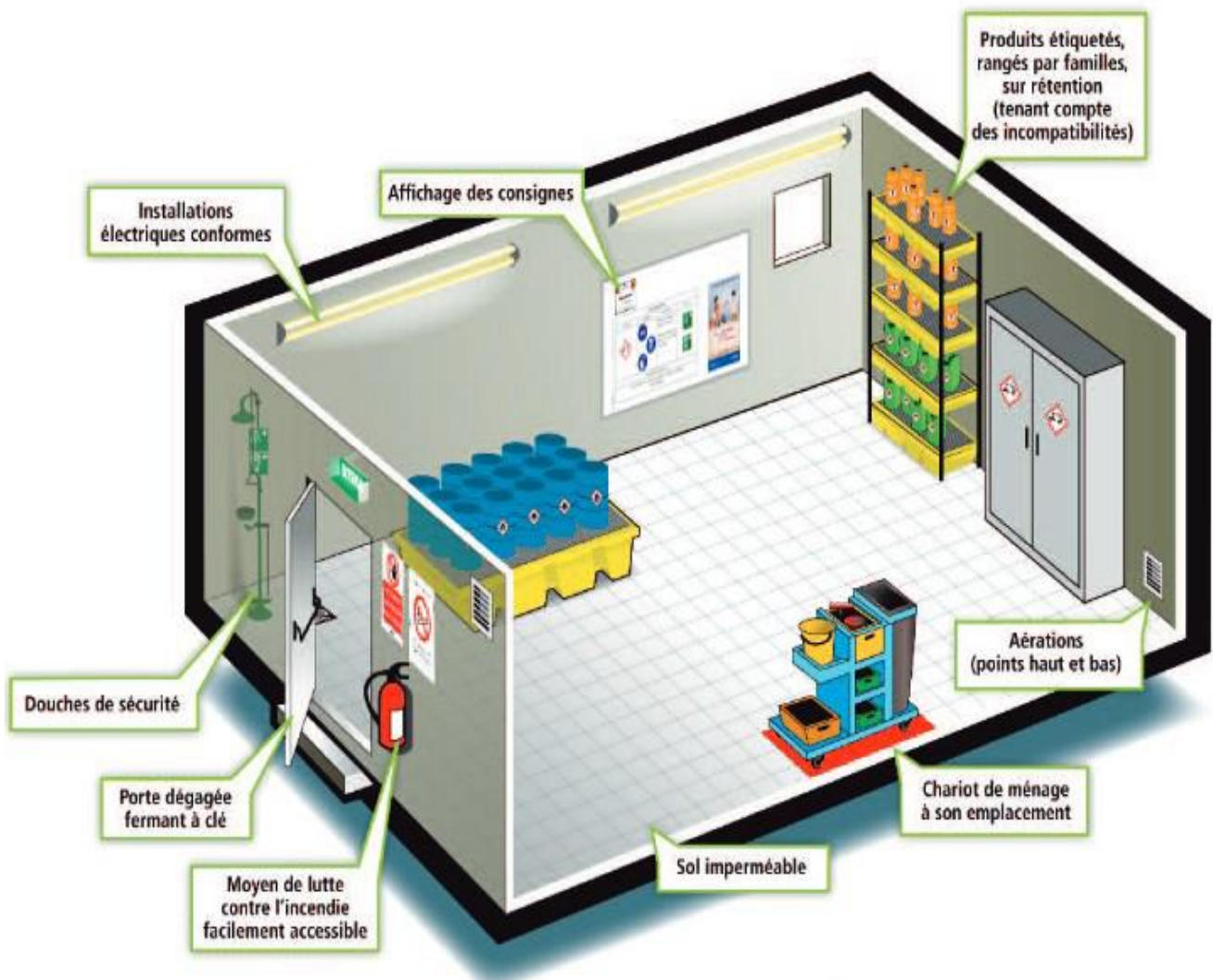
4 Implantation des locaux de stockage :

Le stockage peut se faire dans un seul local ou dans plusieurs lieux, à proximité des postes de travail. Ces zones de stockage sont soumises à des règles d'organisation particulières et leur aménagement doit tenir compte des propriétés physico-chimiques des produits, du type de contenant, de la quantité des produits...

L'aménagement et les règles de stockage découlent de l'évaluation des risques professionnels.

En cas de stockage important, le local doit:

- ✚ Se trouver à l'écart de tout local de travail ou d'habitation (minimum 15 mètres).
- ✚ Permettre l'accès aux véhicules de secours (sapeurs-pompiers...) afin de faciliter les éventuelles interventions.



5 Signalisation et mise en place des équipements de protection

individuelle:

Les équipements de protection individuelle (EPI) sont destinés à protéger le travailleur contre un ou plusieurs risques professionnels. Leur utilisation ne doit être envisagée qu'en complément des autres mesures d'élimination ou de réduction des risques.

D'une manière générale, l'ensemble du corps peut et doit être protégé. Il s'agit généralement d'un vêtement professionnel.

Ces équipements peuvent prendre différentes formes, plus ou moins complexes :

- Port d'un masque : protections facial.
- Port des lunettes de protection : protection des yeux contre les projections.
- Port des gants : protection des mains.
- Port de chaussures de sécurité.
- Port de vêtements protecteurs (blouse à coton à col fermé et à manches longues et serrées aux poignets et un pantalon long) :
 - contre les projections de produits chimiques.
 - contre la chaleur et le risque de feu.
- protection respiratoire : appareil respiratoire isolant ou filtrant (les masques de protection) ;



Figure 9 : les équipements de protection individuelle

CONCLUSION GENERALE

Nous nous sommes intéressés dans notre étude à la gestion des produits chimiques et l'évaluation des risques liés au stockage.

En général, Le travail dans un laboratoire de chimie se caractérise par la manipulation et le stockage d'un grand nombre de produits chimiques très divers (substances et préparation) conditionnés pour la plupart en petits volumes. Ces produits peuvent être solides, pulvérulents, pateux, liquides ou gazeux. Toutes les catégories de danger sont en général représentées : des produits explosifs, comburants, inflammables, toxiques, nocifs, corrosifs, irritants, cancérigènes, mutagènes, toxiques pour la reproduction ou encore dangereux pour l'environnement.

Les produits chimiques font partie intégrante de notre vie quotidienne et sont essentiels à notre économie, à nos collectivités et à nos foyers. Même si les substances chimiques procurent des avantages, elles peuvent aussi avoir des effets nocifs sur la santé humaine et l'environnement en l'absence d'une gestion appropriée.

Certaines substances ont des effets nocifs à court ou à long terme. Dans ces cas, le laboratoire QEE élabore des mesures visant à prévenir ou à gérer ces risques. Le laboratoire adapte les mesures aux substances et aux risques qu'elles présentent. Une série de mesures de gestion des risques a été créée en vertu des diverses réglementations existantes.

Annexe :

PHRASES R (RISQUE)

Les phrases R définissent les risques particuliers attribués aux substances et préparations dangereuses :

- R 1** Explosif à l'état sec.
- R 2** Risque d'explosion par le choc, la friction, le feu ou d'autres sources d'ignition.
- R 3** Grand risque d'explosion par le choc, la friction, le feu ou d'autres sources d'ignition.
- R 4** Forme des composés métalliques explosifs très sensibles.
- R 5** Danger d'explosion sous l'action de la chaleur.
- R 6** Danger d'explosion en contact ou sans contact avec l'air.
- R 7** Peut provoquer un incendie.
- R 8** Favorise l'inflammation des matières combustibles.
- R 9** Peut exploser en mélange avec des matières combustibles.
- R 10** Inflammable.
- R 11** Facilement inflammable.
- R 12** Extrêmement inflammable.
- R 14** Réagit violemment au contact de l'eau.
- R 15** Au contact de l'eau, dégage des gaz extrêmement inflammables.
- R 16** Peut exploser en mélange avec des substances comburantes.
- R 17** Spontanément inflammable à l'air.
- R 18** Lors de l'utilisation, formation possible de mélange vapeur-air inflammable/explosif
- R 19** Peut former des peroxydes explosifs.
- R 20** Nocif par inhalation.
- R 21** Nocif par contact avec la peau.
- R 22** Nocif en cas d'ingestion.
- R 23** Toxique par inhalation.
- R 24** Toxique par contact avec la peau.
- R 25** Toxique en cas d'ingestion.
- R 26** Très toxique par inhalation.
- R 27** Très toxique par contact avec la peau.
- R 28** Très toxique en cas d'ingestion.
- R 29** Au contact de l'eau, dégage des gaz toxiques.
- R 30** Peut devenir facilement inflammable pendant l'utilisation.
- R 31** Au contact d'un acide, dégage un gaz toxique.
- R 32** Au contact d'un acide, dégage un gaz très toxique.
- R 33** Danger d'effets cumulatifs.
- R 34** Provoque des brûlures.
- R 35** Provoque de graves brûlures.
- R 36** Irritant pour les yeux.
- R 37** Irritant pour les voies respiratoires.
- R 38** Irritant pour la peau.
- R 39** Danger d'effets irréversibles très graves.

- R 40** Effet cancérogène suspecté, preuves insuffisantes.
- R 41** Risque de lésions oculaires graves.
- R 42** Peut entraîner une sensibilisation par inhalation.
- R 43** Peut entraîner une sensibilisation par contact avec la peau.
- R 44** Risque d'explosion si chauffé en ambiance confinée.
- R 45** Peut provoquer le cancer.
- R 46** Peut provoquer des altérations génétiques héréditaires.
- R 48** Risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée.
- R 49** Peut provoquer le cancer par inhalation.
- R 50** Très toxique pour les organismes aquatiques.
- R 51** Toxique pour les organismes aquatiques.
- R 52** Nocif pour les organismes aquatiques.
- R 53** Peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique
- R 54** Toxique pour la flore.
- R 55** Toxique pour la faune.
- R 56** Toxique pour les organismes du sol.
- R 57** Toxique pour les abeilles.
- R 58** Peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement.
- R 59** Dangereux pour la couche d'ozone.
- R 60** Peut altérer la fertilité.
- R 61** Risque pendant la grossesse d'effets néfastes pour l'enfant.
- R 62** Risque possible d'altération de la fertilité.
- R 63** Risque possible pendant la grossesse d'effets néfastes pour l'enfant.
- R 64** Risque possible pour les bébés nourris au lait maternel.
- R 65** Nocif: peut provoquer une atteinte des poumons en cas d'ingestion.
- R 66** L'exposition répétée peut provoquer dessèchement ou gerçures de la peau.
- R 67** L'inhalation de vapeurs peut provoquer somnolence et vertiges.
- R 68** Possibilité d'effets irréversibles.

Combinaison des phrases R :

- R 14/15** Réagit violemment au contact de l'eau en dégageant des gaz extrêmement inflammables.
- R 15/29** Au contact de l'eau, dégage des gaz toxiques et extrêmement inflammables.
- R 20/21** Nocif par inhalation et par contact avec la peau.
- R 20/22** Nocif par inhalation et par ingestion.
- R 20/21/22** Nocif par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion.
- R 21/22** Nocif par contact avec la peau et par ingestion.
- R 23/24** Toxique par inhalation et par contact avec la peau.
- R 23/25** Toxique par inhalation et par ingestion.
- R 23/24/25** Toxique par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion.
- R 24/25** Toxique par contact avec la peau et par ingestion.
- R 26/27** Très toxique par inhalation et par contact avec la peau.
- R 26/28** Très toxique par inhalation et par ingestion.
- R 26/27/28** Très toxique par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion.
- R 27/28** Très toxique par contact avec la peau et par ingestion.

- R 36/37** Irritant pour les yeux et les voies respiratoires.
- R 36/38** Irritant pour les yeux et la peau.
- R 36/37/38** Irritant pour les yeux, les voies respiratoires et la peau.
- R 37/38** Irritant pour les voies respiratoires et la peau.
- R 39/23** Toxique: danger d'effets irréversibles très graves par inhalation.
- R 39/24** Toxique: danger d'effets irréversibles très graves par contact avec la peau.
- R 39/25** Toxique: danger d'effets irréversibles très graves par ingestion.
- R 39/23/24** Toxique: danger d'effets irréversibles très graves par inhalation et par contact avec la peau.
- R 39/23/25** Toxique: danger d'effets irréversibles très graves par inhalation et par ingestion.
- R 39/24/25** Toxique: danger d'effets irréversibles très graves par contact avec la peau et par ingestion.
- R 39/23/24/25** Toxique: danger d'effets irréversibles très graves par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion.
- R 39/26** Très toxique: danger d'effets irréversibles très graves par inhalation.
- R 39/27** Très toxique: danger d'effets irréversibles très graves par contact avec la peau.
- R 39/28** Très toxique: danger d'effets irréversibles très graves par ingestion.
- R 39/26/27** Très toxique: danger d'effets irréversibles très graves par inhalation et par contact avec la peau.
- R 39/26/28** Très toxique: danger d'effets irréversibles très graves par inhalation et par ingestion.
- R 39/27/28** Très toxique: danger d'effets irréversibles très graves par contact avec la peau et par ingestion.
- R 39/26/27/28** Très toxique: danger d'effets irréversibles très graves par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion.
- R 42/43** Peut entraîner une sensibilisation par inhalation et contact avec la peau.
- R 48/21** Nocif: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par contact avec la peau.
- R 48/22** Nocif: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par ingestion.
- R 48/20/21** Nocif: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation et par contact avec la peau.
- R 48/20/22** Nocif: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation et par ingestion.
- R 48/21/22** Nocif: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par contact avec la peau et par ingestion.
- R 48/20/21/22** Nocif: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation, contact avec la peau et ingestion.
- R 48/23** Toxique: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation.
- R 48/24** Toxique: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par contact avec la peau.
- R 48/25** Toxique: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par ingestion.
- R 48/23/24** Toxique: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation et par contact avec la peau.
- R 48/23/25** Toxique: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation et par ingestion.

R 48/24/25 Toxique: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par contact avec la peau et par ingestion.

R 48/23/24/25 Toxique: risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion.

R 50/53 Très toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique.

R 51/53 Toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique.

R 52/53 Nocif pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique.

R 68/20 Nocif: possibilité d'effets irréversibles par inhalation.

R 68/21 Nocif: possibilité d'effets irréversibles par contact avec la peau.

R 68/22 Nocif: possibilité d'effets irréversibles par ingestion.

R 68/20/21 Nocif: possibilité d'effets irréversibles par inhalation et par contact avec la peau.

R 68/20/22 Nocif: possibilité d'effets irréversibles par inhalation et par ingestion.

R 68/21/22 Nocif: possibilité d'effets irréversibles par contact avec la peau et par ingestion.

Le tableau suivant permet de déterminer rapidement le type d'effet à partir des phrases R :

Tableau 8 : les types des phrases R par effet

Effets		
Inhalation	Peau	Ingestion
20: Nocif par inhalation	21: Nocif par contact avec la peau	22: Nocif en cas d'ingestion
23: Toxique par inhalation	24: Toxique par contact avec la peau	25: Toxique en cas d'ingestion
26: très toxique par inhalation	27: très toxique par contact avec la peau	28: très toxique en cas d'ingestion
67: l'inhalation de vapeurs peut provoquer somnolence et vertiges		65: Nocif, peut provoquer une atteinte des poumons en cas d'ingestion
48: Risques d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée		
40: Possibilité d'effets irréversibles		
39: Danger d'effets irréversibles très graves		
33: Danger d'effets cumulatifs		

Effets par contact		
Inhalation	Peau	Oeil
37: Irritant pour les voies respiratoires	38: Irritant pour la peau	36: Irritant pour les yeux
		41: Risque de lésions oculaires graves
35: Provoque des graves brûlures		
34: Provoque des brûlures		
42: Peut entraîner une sensibilisation par inhalation	43: Peut entraîner une sensibilisation par contact avec la peau	
	66: L'exposition répétée peut provoquer dessèchement ou gerçures de la peau	

Cancer	Hérédité	Maternité	Reproduction
45: Peut provoquer le cancer	46: Peut provoquer des altérations génétiques héréditaires	61: Risque pendant la grossesse d'effets néfastes pour l'enfant	60: Peut nuire à la fertilité
49: Peut provoquer le cancer par inhalation	68: Possibilité d'effets irréversibles	63: Risque possible pendant la grossesse d'effets néfastes pour l'enfant	62: Risque possible d'e diminution de la fertilité.
		64: Risque possible pour les bébés nourris au lait maternel	

Le tableau suivant permet de retrouver simplement les phrases R par catégorie de risque.

Tableau 9 : Numéros des phrases R par nature de risque

Nocif	Lésions Brûlures	Irritant	Toxique ou Très toxique	Cancer Hérédité Maternité	Autres	Incendie	Explosif	Réactivité	Environnement
20	34	36	23	40	33	7	1	14	50
21	35	37	24	45	39	8	2	29	51
22	41	38	25	46	42	10	3	31	52
65	66		26	48	43	11	4	32	53
			27	49	67	12	5		54
			28	60	68	15	6		55
			29	61		17	9		56
			31	62		18	16		57
			32	63		30	18		58
				64			19		59
							44		

PHRASES S (SAFETY)

Conseils de prudence concernant les substances et préparations dangereuses :

N° Phrases

- S 1 Conserver sous clé.
- S 2 Conserver hors de portée des enfants.
- S 3 Conserver dans un endroit frais.
- S 4 Conserver à l'écart de tout local d'habitation.
- S 5 Conserver sous ... (liquide approprié à spécifier par le fabricant).
- S 6 Conserver sous ... (gaz inerte à spécifier par le fabricant).
- S 7 Conserver le récipient bien fermé.
- S 8 Conserver le récipient à l'abri de l'humidité.
- S 9 Conserver le récipient dans un endroit bien ventilé.
- S 12 Ne pas fermer hermétiquement le récipient.
- S 13 Conserver à l'écart des aliments et boissons, y compris ceux pour animaux.
- S 14 Conserver à l'écart des ... (matière(s) incompatible(s) à indiquer par le fabricant).

- S 15** Conserver à l'écart de la chaleur.
- S 16** Conserver à l'écart de toute flamme ou source d'étincelles - Ne pas fumer.
- S 17** Tenir à l'écart des matières combustibles.
- S 18** Manipuler et ouvrir le récipient avec prudence.
- S 20** Ne pas manger et ne pas boire pendant l'utilisation.
- S 21** Ne pas fumer pendant l'utilisation.
- S 22** Ne pas respirer les poussières.
- S 23** Ne pas respirer les gaz/vapeurs/ fumées.
- S 24** Éviter le contact avec la peau.
- S 25** Éviter le contact avec les yeux.
- S 26** En cas de contact avec les yeux, laver immédiatement et abondamment avec de l'eau et consulter un spécialiste.
- S 27** Enlever immédiatement tout vêtement souillé ou éclaboussé.
- S 28** Après contact avec la peau, se laver immédiatement et abondamment avec ... (produits appropriés à indiquer par le fabricant).
- S 29** Ne pas jeter les résidus à l'égout.
- S 30** Ne jamais verser de l'eau dans ce produit.
- S 33** Éviter l'accumulation de charges électrostatiques.
- S 35** Ne se débarrasser de ce produit et de son récipient qu'en prenant toute précaution d'usage.
- S 36** Porter un vêtement de protection approprié.
- S 37** Porter des gants appropriés.
- S 38** En cas de ventilation insuffisante, porter un appareil respiratoire approprié.
- S 39** Porter un appareil de protection des yeux/du visage.
- S 40** Pour nettoyer le sol ou les objets souillés par ce produit, utiliser ... (à préciser par le fabricant).
- S 41** En cas d'incendie et/ou d'explosion ne pas respirer les fumées.
- S 42** Pendant les fumigations/pulvérisations porter un appareil respiratoire approprié.
- S 43** En cas d'incendie utiliser ... (moyens d'extinction à préciser par le fabricant) Si l'eau augmente les risques, ajouter " Ne jamais utiliser d'eau " .
- S 45** En cas d'accident ou de malaise consulter immédiatement un médecin (si possible lui montrer l'étiquette).
- S 46** En cas d'ingestion consulter immédiatement un médecin et lui montrer l'emballage ou l'étiquette.
- S 47** Conserver à une température ne dépassant pas ... °C (à préciser par le fabricant).
- S 48** Maintenir humide avec... (Moyen approprié à préciser par le fabricant).
- S 49** Conserver uniquement dans le récipient d'origine.
- S 50** Ne pas mélanger avec...(à spécifier par le fabricant).
- S 51** Utiliser seulement dans des zones bien ventilées.
- S 52** Ne pas utiliser sur de grandes surfaces dans les locaux habités.
- S 53** Éviter l'exposition, se procurer des instructions spéciales avant l'utilisation.
- S 56** Éliminer ce produit et son récipient dans un centre de collecte des déchets dangereux ou spéciaux.

S 57 Utiliser un récipient approprié pour éviter toute contamination du milieu ambiant.

S 59 Consulter le fabricant ou le fournisseur pour des informations relatives à la récupération ou au recyclage.

S 60 Éliminer le produit et son récipient comme un déchet dangereux.

S 61 Éviter le rejet dans l'environnement. Consulter les instructions spéciales/la fiche de données de sécurité.

S 62 En cas d'ingestion, ne pas faire vomir: consulter immédiatement un médecin et lui montrer l'emballage ou l'étiquette.

S 63 En cas d'accident par inhalation, transporter la victime hors de la zone contaminée et la garder au repos.

S 64 En cas d'ingestion, rincer la bouche avec de l'eau (seulement si la personne est consciente).

RÉFÉRENCE :

- ✚ "Classification, emballage et étiquetage des substances et préparations chimiques dangereuses. Textes réglementaires et commentaires". INRS, (format pdf)
- ✚ "Classification, emballage et étiquetage des substances et préparations chimiques dangereuses. Guide de classification et d'étiquetage". INRS, (format pdf)
- ✚ "Classification, emballage, étiquetage des substances et préparations chimiques dangereuses. Liste alphabétique et par n° CAS des substances figurant à l'annexe I de l'arrêté du 20 avril 1994 modifié". ND 1915, INRS, 2003, 104 p. (format pdf)
- ✚ "La sécurité dans les laboratoires". CNPP /AFNOR, 1993.
- ✚ "Stockage et transvasement des produits chimiques dangereux". INRS, 2003, ED 753.
- ✚ "Peroxydes. Risques à l'utilisation et mesures de sécurité". INRS, 1993, ED 41.
- ✚ "Utilisation aux postes de travail des générateurs d'aérosols". INRS, 1997, ED 67.
- ✚ "Identification, manutention et stockage des bouteilles de gaz". OPPBTP 1992, coll. Sauvegarde des chantiers, Mémo Pratique n° F3M0192.
- ✚ "Incendie et lieux de travail". INRS, 1999, ED 789.
- ✚ "Les extincteurs d'incendie portatifs et mobiles". INRS, 2000, ED 802.
- ✚ "Sécurité pyrotechnique". 1994, Direction des Journaux Officiels, brochure n° 1196. Installations classées pour la protection de l'environnement. 1993, Direction des Journaux Officiels, brochure n° 1001.NF EN 1869 (idem NF S 61-010) - Lutte contre l'incendie. Couvertures anti-feu. AFNOR, avr. 1997, 12 p
- ✚ "wikipedia.org".
- ✚ "instruction interne du laboratoire QEE".