République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique
Universitaire Yahia FARES de Médéa
Faculté De Technologie
Département de Génie Des Procédés et Environnement

Projet de fin d'étude

Pour l'obtention du diplome de Master en Génie Des Procédés et Environnement

Option: Hygiène et sécurité industrielle

Thème

Analyse des risques et identification des moyens de prévention d'un poste de travail

Présenté par

BENZAID Rédha

BELLABD Abderrezak

Proposé et Dirigé par

Dr BENAISSA Faiza

Promotion Juin 2019

Remerciements

Tout d'abord nous remercions Dieu pour nous avoir guidés vers le Chemin de la lumière et du savoir, pour nous avoir donné le courage et la Volonté afin de pouvoir réaliser ce travail, et nos parents pour leurs soutiens et leurs sacrifices.

Nous tenons à remercier également notre promotrice M^me^ Benaissa. F, maître de conférences à l'université Yahia Fares de Médéa de nous avoir apportée une aide précieuse, on lui exprime notre gratitude pour sa grande disponibilité ainsi que pour sa compréhension et ces encouragements.

Nous remercions aussi tous les membres du jury qui ont accepté de juger ce travail.

Nous remercions aussi l'ensemble des enseignants de département Du Génie des Procédés et Environnement qui ont contribué à notre formation. Quêtons ceux et celles qui nous ont apporté leur soutien et qui nous ont Aidé de près ou de loin pour l'achèvement de ce projet trouvent ici l'expression de notre vive et sincère reconnaissance, en particulier nos familles et nos amis

Dédicace

Je dédie ce travail a la fleur de ma vie, ma très chère mère en témoignage de ma profonde et ma grande reconnaissance pour sa tendresse, sa patience, ces sacrifices tout au long de ma vie.

Une pensée à mon père Allah Yarehmo l'homme qui a toujours Souhaité me voir à la hauteur

A mon frère « Mohamed » et mes sœurs « Yasmine, Naziha »

A tout nombre de ma famille grand et petit spécialement mon petit neveu « Wael Yanis »

A mes chers amis, Izou Kaci, Walid Ould Babaali, Abdelnour Benzineb, Saber Benmehal, Djallel Benguermit, Benkortbi Dadi, Benkortbi Abdellah Abderrahman Touhami, Aggoun Djamel, Abdelhadj Benyoucef, Merabet Nedj Eddine, Seffah Oussama, Dahlouk Kader, Meliani Mohamed, Sid Hicham, Bellarbi Hakim Aggoun Mrizek , A mes amis qui m'a aidé : Walid Mazighi, Walid Khelil Cherfi

Et à tous mes amis
A mes très chers collègues et toute la promotion 2019
A la fin, je dédie très chaleureusement ce travail à Mon binôme Abderrezak.

Rédha

Dédicace

Je dédie ce travail a la fleur de ma vie, ma très chère mère en témoignage de ma profonde et ma grande reconnaissance pour sa tendresse, sa patience, ses sacrifices tout au long de ma vie.

Un hommage à mon père Allah Yarehmo l'homme qui a toujours Souhaité me voir à la hauteur.
A mon frères « Anis, Mustapha » et mes sœurs « Selma, Imane ».
A ma chère fiancée et femme de ma vie « Manar ».
A mon beau-frère « Mohamed » et belles sœurs « Latifa, Asma ».

A tout membre de ma famille grand et petit spécialement mes neveux et nièces « Sami, Meriem, Dina, Abderrahmane et Dania ».

A mon responsable hiérarchique mais avant tout un frère et un ami Monsieur « Fayçal Cherouati » Manager HSE du Groupe HYDRAPHARM.
A mes chers amis : Fouzi Fekhar, Malik Yahlali, Nazim Medjahed, Younes Mazari, Djellal Merouane, Youcef Rezgui, Abderrahmane Benslimane, Hicham Reggab, Ramzi Mekaoui, Azzedine Saidi, Amine Bouamra, Ahmed Bouchenafa, Abdelhadj Benyoucef, Merabet Nedjm Eddine.

A mes très chers collègues de travail du département HSE HYDRAPHARM.
A la fin, je dédie très chaleureusement ce travail à Mon binôme Rédha.

ABDERREZAK

الملخص

يعتمد هذا العمل على تحديد، وتقييم، وتحليل المخاطر داخل شركة أدوية HYDRAPHARM. من أجل تصور المخاطر الحقيقية التي تنطوي عليها المهام المطلوبة، ولا سيما الاستيراد، التوزيع، التخزين وكذلك تحديد وتحديث توافر الحماية في عملية الوقاية لمجموعة HYDRAPHARM.. تبدأ دراستنا بسرد آثار المخاطر المهنية المختلفة التي يتعرض لها الموظفون (المخاطر الجسدية والمخاطر الكيميائية والمخاطر المرورية وما إلى ذلك) ثم تقترح الدراسة عملية تحليل وتقييم للمخاطر.
تتضمن هذه العملية عدة خطوات:
الخطوة 1: تحديد المخاطر المهنية.
الخطوة 2: تحليل المخاطر وتقييمها، والذي تم تطويرها على مرحلتين:
1. مرحلة تقييم المخاطر الأولية،
2. مرحلة تقييم المخاطر الحقيقية.
أخيرًا، نقترح تسلسل هرمي للمخاطر المهنية المحددة على مستوى الخدمات المختلفة، لتوجيه خطط عمل الوقاية.

الكلمات المفتاحية: المخاطر، التحليل، التقييم، الوقاية.

ABSTRACT

This work is based on the identification, evaluation and risk analysis within a pharmaceutical company HYDRAPHARM. In order to visualize the real risks involved, it follows the tasks and missions required, notably the importation, distribution and storage, warehousing as well as the identification and updating of the availability of protection in the HYDRAPHARM Group's prevention process. Our study begins by listing the effects of the various occupational risks to which the personnel in exposed (Physical risks, chemical risks, traffic risks, etc..) and then the study proposes a risk analysis and evaluation process. This process involves several steps:

Step1: The identification of occupational hazards.

Step2: Risk Analysis and Assessment, which is developed in two phases:

1. The initial risk assessment phase
2. The real risk assessment phase

Lastly, we propose a hierarchy of occupational risks identified at the level of the different services, to guide the prevention action plans.

Keywords: risk, analysis, evaluation, prevention.

RESUME

Ce travail est basé sur l'identification, l'évaluation et l'analyse des risques au sein d'une entreprise pharmaceutique HYDRAPHARM. Afin de visualiser les risques réels occasionnés suit aux tâches et missions exigées notamment l'importation, la distribution et répartition, stockage et entreposage ainsi que l'identification et la mise à jour des disponibilités en matière de protection dans le processus de prévention du Groupe HYDRAPHARM. Notre étude commence par la cotation des effets des différents risques professionnels auxquels est exposé le personnel (Risques physiques, Risques chimiques, Risques de circulation, etc.). Ensuite, ladite étude propose une démarche d'analyse et évaluation des risques. Cette démarche comporte plusieurs étapes :

Etape 1 : L'identification des risques professionnels.

Etape 2 : L'Analyse et Evaluation des risques, qui s'élabore en deux phases :

1. La phase d'évaluation des risques initiaux,
2. La phase d'évaluation des risques réels.

Nous proposons enfin une hiérarchisation des risques professionnels recensés au niveau des différents services, permettant d'orienter les plans d'action de prévention.

Mots clés : risque, analyse, évaluation, prévention.

Sommaire

Remerciements ……..…….. I
Dédicace…….....II
Resume…...……...…...……III
Liste des figures……..……...……...…IV
List des tableaux…….……...V
Liste des abreviations…….....……VI
Introduction générale……..1
CHAPITRE I Concept général..... 4
I.1 Notion de risque 5
I.1.1 Classification du risque..... 8
I.2 Typologie du risque..... 10
I.2.1 Perception du risque statique 10
I.2.2 Perception du risque dynamique 10
I.3 Notion du danger..... 10
I.4 Approche risque 11
I.4.1 Les principales exigences de la norme ISO 9001 :2015 relatives aux risques et opportunités 13
I.4.2 Les raisons pour le recours à l'approche par les risques 13
I.4.3 Mettre en œuvre l'approche par les risques dans la pratique..... 13
I.5 Notion de sécurité..... 15
I.6 Notion d'accident 16
CHAPITRE II Gestion des risques..... 18
II.1 Introduction 19
II.2 Analyse du risque 20
II.2.1 Identification des facteurs de risque..... 20
II.2.2 Estimation des risques..... 21
II.2.3 Evaluation de l'acceptabilité des risques 21
II.2.4 Maîtrise des risques..... 21
II.2.4.1 Réduction du risque..... 21
II.2.4.2 Protection..... 21
II.2.4.3 Prévention..... 22

II.2.4.4 Transfert du risque 22
II.2.4.5 Acceptation du risque 22
II.2.4.6 Communication du risque 22
II.2.4.7 Surveillance et réexamen du risque 22
II.3 Méthode d'analyse des risques 22
II.3.1 Classification des méthodes d'analyse de risque 23
II.3.1.1 Méthodes quantitatives 23
II.3.1.2 Méthodes qualitatives 24
A. Démarche inductive 24
B. Démarche déductive 25
C. Panorama des méthodes d'analyse de risque 25
C.1 L'Analyse Préliminaire de Risque - APR / Analyse Préliminaire de Danger – APD (Preliminary Hazard Analysis –PHA) 25
C.2 Analyse des Modes de Défaillances, de leurs Effets - AMDE /et de leur Criticité - AMDEC (Failure Modes, and Effects Analysis - FMEA / Failure Modes, Effects, and Criticality Analysis - FMECA) 26
C.3 Etude de danger et d'opérabilité (Hazard and Operability Study) HAZOP 27
C.4 Analyse hypothétique (What-If Analysis) 28
C.5 Analyse par Arbre de Défaillances, Arbre de Causes ou Arbre de Fautes (Fault Tree Analysis - FTA) 28
C.6 Analyse par Arbre d'Evènements (Event Tree Analysis - ETA) 29
C.7 Noeud papillon (Bowtie Model) 30
C.8 Analyse de la fiabilité humaine (Human Reliability Analysis) 30
C.9 La méthode MOSAR 31
II.4 Étapes de l'analyse des risques 32
II.4.1 Analyse de fréquence ou de probabilité 32
II.4.1.1 Approche qualitative 33
II.4.1.2 Approche quantitative 33
II.4.1.3 Analyse des conséquences 33
II.5 Calculs des risques 34
II.5.1 Matrice de décision 35
II.5.2 Déroulement de la cotation 35
II.5.3 Hiérarchisation des risques 35
II.5.3.1 Hiérarchie des moyens de contrôles 37

II.5.3.2 Élimination à la source 37
II.5.3.3 Remplacement 37
II.5.3.4 Contrôle technique 38
II.5.3.5 Sensibilisation à la présence du risque 38
II.5.3.6 Mesures administratives 38
II.5.3.7 Équipements de protection individuelle (ÉPI) 39
CHAPITRE III Présentation de l'entreprise 40
III.1 Présentation de l'organisme 41
III.2 Situation géographique 42
III.3 Organisation 42
III.3.1 Direction technique : 43
III.3.2 Direction générale : 43
III.4 Quelques partenaires 44
CHAPITRE IV Analyse des risques au sein d'une entreprise 45
IV.1 Introduction 46
IV.2 Identification et classification des risques 47
IV.2.1 Critères de cotation 47
IV.2.2 La Fréquence D'exposition (F) 47
IV.2.3 Gravité de dommage des risques (G) 48
IV.2.4 Niveau de maitrise (M) : 48
IV.2.5 Risque initial 48
IV.2.6 Matrice d'évaluation des risques réels 49
IV.2.7 Méthode de cotation 49
IV.2.8 Famille des risques 50
IV.2.9 Fiche d'identification des risques : 50
IV.3 Stratégie de prévention des risques 73
IV.3.1 Introduction 73
IV.3.2 La prévention primaire : 73
IV.3.3 La prévention secondaire 74
IV.3.4 La prévention tertiaire 75
IV.4 Analyse des accidents de travail 76
IV.4.1 Historique des accidents de travail durant le premier semestre de l'année 2019 76
IV.4.2 Analyse statistique et interprétation des résultats 77

IV.4.2.1 Répartition des accidents de travail selon la tranche d'âge 77
IV.4.2.2 Répartition des accidents de travail par zone 78
IV.4.2.3 Répartition des accidents de travail par fonction 79
IV.4.2.4 Répartition des accidents de travail selon la nature de lésions 81
IV.4.2.5 Répartition des accidents de travail selon le siège de lésion 82
IV.4.2.6 Répartition des accidents de travail avec et sans arrêt 83
IV.5 Etude et analyse d'un cas 84
IV.5.1 Méthode utilisée 84
IV.5.2 Cas d'accident 84
IV.5.2.1 Identification de l'accidenté 84
IV.5.2.2 Analyse des causes 85
IV.5.2.3 Barrières préventives et correctives 85
Conclusion générale
References bibliographiques
Annexes

LISTE DES FIGURES

Figure I.1: Critère de Farmer [17] 7
Figure I.2: La classification des risques [13] 9
Figure II.1: Processus de gestion des risques 20
Figure II.2: Classification des méthodes d'analyse de risque [18] 23
Figure II.3: Méthodes d'analyse de risque qualitatives [18] 25
Figure II.4: Exemple de matrice de décision 36
Figure II.5: Hiérarchie des moyens de contrôles 37
Figure III.1: Chiffres clés 41
Figure III.2: Situation géographique de l'entreprise HYDRAPHARM 42
Figure III.3: Partenaires HYDRAPHARM 44
Figure IV.1 : Répartition des accidents de travail selon la tranche d'âge 77
Figure IV.2: Répartition des accidents de travail selon la zone 78
Figure IV.3: Répartition des accidents de travail par fonction 80
Figure IV.4: Répartition des accidents de travail selon la nature de lésions. 81
Figure IV.5: Répartition des accidents de travail selon le siège de lésion 82
Figure IV.6: Répartition des accidents de travail avec et sans arrêt 83
Figure IV.7: Analyse d'accident par le diagramme d'ISHIKAWA 85

LIST DES TABLEAUX

Tableau I.1: Matrice de criticité (gravité /occurrence) 8
Tableau I.2: Quelques accidents technologiques majeurs célèbres..... 16
Tableau IV.1: La fréquence d'exposition aux Risques (F). 47
Tableau IV.2: Gravité de dommage des Risques sur le personnel (G). 48
Tableau IV.3: Le niveau de maitrise des risques (M). 48
Tableau IV.4: Matrice d'évaluation de risque initial 48
Tableau IV.5: Matrice d'évaluation des risques réels. 49
Tableau IV.6: Cotation totale. 49
Tableau IV.7: Tableau famille des risques..... 50
Tableau IV.8: Historique des accidents de travail année 2019 76
Tableau IV.9: Taux des accidents de travail selon la tranche d'âge 77
Tableau IV.10: Taux des accidents de travail selon la zone. 78
Tableau IV.11: Taux des accidents de travail par fonction..... 79
Tableau IV.12 Taux des accidents de travail selon la nature de lésions 81
Tableau IV.13 Taux des accidents de travail selon le siège de lésion 82
Tableau IV.14: Taux des accidents de travail avec et sans arrêt..... 83

LISTE DES ABREVIATIONS

AFNOR	Association Française de Normalisation
AMDE	Analyse des Modes de Défaillance et leurs Effets
AMDEC	Analyse des Modes de Défaillance, leurs Effets et leur Criticité
APD	Analyse Préliminaire des Dangers
APE	Appareil Électrique
APG	Appareil de Levage
APR	Analyse Préliminaire des Risques
AQS	Association Qualité-Sécurité
ARA	Analyse des risques approfondis
AST	Le document d'évaluation des risques
AT	Accident de travail
C	Criticité
CE	Commission Européenne
CEI (IEC)	Commission Electronique Internationale & (International Electrotechnical Commission)
CPHS	Commission paritaires hygiène et sécurité
E/E/PE	Électriques/Électroniques/Électroniques programmables de sécurité
ECD	Entité Cible de Danger
EN	Norme Européenne (European Norm)
ÉPC	Équipement de protection collective
ÉPI	Équipements de protection individuelle
ERS	Évaluation des risques simplifier
ESD	Entité Source de Danger
ETA Event	Tree Analysis (Analyse par Arbre d'Evènements)

F	Fréquence
FMEA	Modes de défaillance, effets, analyse (Failure Modes, Effects, Analysis)
FMECA	Analyse des modes de défaillance, des effets et de la criticité (Failure Modes, Effects, and Criticality Analysis)
FTA	Arbre de Fautes (Fault Tree Analysis)
G	Gravité
GT	Groupe de Travail
HAZOP	Étude de danger et d'opérabilité (Hazard and Operability study)
HRA	Analyse de la fiabilité humaine (Human Reliability Analysis)
HSE	Entité fournisseurs de risques (Hazard Supplier Entity)
HSE	Hygiène et sécurité environnement
I	Impact
ICI	Imperial Chemical Industries
INERIS	Institut National de Recherche de l'Environnement Industriel et des Risques
ISO	International Organization for Standardization
LOTO	Lock out tag out (Système de consignation)
M	Maîtrise
MOSAR	Méthode Organisée et Systémique d'Analyse des Risques.
NF	Norme Française
O	Occurrence
OHSAS	Série de l'évaluation de la santé et de la sécurité au travail (Occupational Health and Safety Assessment Series)
OORS	Observatoire de l'Opinion sur les Risques de la Sécurité
P	Probabilité
PII	Plan d'intervention interne
PTW	Permis de travail (Permis to work)

Ri	Risque initial
Rr	Risque réel
SME	Système de Management de l'Environnement
SMQ	Système de Management de la Qualité
SST	Sécurité santé de travail
TSLO	Traumatisme sans lésions osseuse

Introduction générale

De nombreux perfectionnements ont été réalisés depuis le XIX siècle en matière de santé, sécurité au travail (SST) dans le monde, mais ce n'est que depuis les années 80 que l'attention des pouvoirs publics et les organismes de prévention et de santé au travail s'est particulièrement s'intéressés à la notion de prévention des risques professionnels en milieu de travail en Algérie avec l'apparition du premier texte réglementaire relative à la santé, sécurité au travail (Loi n° 88-07 de 26 janvier 1988 relative à l'hygiène, à la sécurité et à la médecine du travail **[1].**

L'évolution des risques professionnels, les connaissances sur les facteurs de risques et l'augmentation de la sensibilité aux risques industriels ont participé à la perception du fait que la SST constitue une véritable problématique. Du fait que, la garantie de la santé et de la sécurité des salariés constitue un réel enjeu social.

Les risques professionnels sont très nombreux dans le domaine pharmaceutique spécialement dans ses parties logistiques, distribution, stockage et entreposage ; ce dernier constitue un milieu de travail à haut risque. Il cumule les risques inséparables à toute activité de travail et les risques liés à sa spécificité. Celle-ci tient à la présence des produits pharmaceutiques allergisants, produits et matière première inflammable, manipulation d'équipements industriels dangereux (Appareil de levage, Appareil sous pression de gaz et Appareil électrique) ; elle tient également au déplacement et manutention des charges et les horaires de travail.) **[1].**

En Algérie, la Santé sécurité au travail a été construites et perfectionnées par d'autres textes législatifs et réglementaires depuis 1991 dont les moyens et méthodes d'application ont été précisées par les décrets exécutifs

Ces textes sont particulièrement dédiés à la promotion de la santé, sécurité au travail dans les entreprises privées, entreprises publiques, lieux et installations industrielles et techniques, ainsi qu'aux modalités de gestion des risques.

L’exposition à ces différents risques et la gravité de certains exigent la mise en œuvre et l’utilisation des connaissances et retours d’expériences sur le terrain, en ce qui concerne notamment l'évaluation de ces risques et choix des possibilités de veille sur le personnel tant sur le plan individuel que collectif.

L’objectif de notre étude est d’identifier et analyser les risques réels existant au niveau d’une entreprise pharmaceutique (HYDRAPHARM) et d’envisager une démarche de prévention issue d'une évaluation des risques, et par la suite de viser les différents moyens de prévention et proposer une stratégie de sécurité pour chaque situation de travail.

Pour ce faire, on s’est intéressé aux points d’amorces essentiels en matière de SST et qui sont :

- L’identification des risques auxquels le personnel est exposé ;
- L’analyse et l’évaluation des risques ;
- La veille réglementaire en matière de santé et sécurité au travail notamment ses aspects gestion des risques et stratégie de prévention ;
- L’analyse des accidents de travails.

Ce mémoire s’articule en quatre chapitres.

- Le premier chapitre présente une synthèse biographique qui rassemble des concepts généraux sur les risques et les incidents existants au niveau de l’entreprise.
- Le deuxième chapitre est fondé sur la gestion des risques et les différentes méthodes qualitatives et quantitatives utilisées dans l’évaluation des risques.
- Le troisième chapitre donne une description générale de l’entreprise pharmaceutique (HYDRAPHARM).

- Le dernier chapitre est consacré à l'étude pratique proprement dite, il consiste la description des différents risques professionnels auxquels est exposé le personnel (Risques physiques, Risques chimiques, Risques de circulation, etc.). Ensuite, nous proposons une démarche d'analyse et évaluation des risques.

Et enfin nous terminons ce travail par une conclusion générale, dans laquelle nous présentons les principaux résultats obtenus et des perspectives.

CHAPITRE I

CONCEPT GÉNÉRAL

I.1 Notion de risque

R. Flanagan et G. Norman **[2]** rapportent dans leur livre « Risk Management and Construction » que le mot « risque » est relativement moderne. Il provient du mot français « risqué ». Ce n'est qu'au milieu du 17ème siècle que les Anglo-Saxons ont adopté le terme « Risk », avant qu'il ne soit fort présent dans le jargon des Assurances.

Le risque peut être considéré comme une certaine quantification du danger associant une mesure de l'occurrence d'un événement redouté à une estimation de la gravité de ses conséquences **[3]**. Le risque donne une mesure de la combinaison de deux facteurs qui sont la gravité d'un danger (ou sa conséquence) et la fréquence d'occurrence. Sa réduction peut être obtenue par la prévention (réduction de la fréquence d'occurrence) ou la protection (réduction de la gravité).

Le risque est défini, de façon générale, comme étant lié à un danger ou un inconvénient plus ou moins probable auquel un individu ou un système est exposé **[4]**. La notion de risque est utilisée dans de nombreux domaines. Il peut être industriel, sanitaire, environnemental, alimentaire, médical ou bien encore financier

Longtemps assimilée à la notion de danger, la notion de risque est cependant à dissocier de celle-ci. Le danger correspond en effet à la propriété intrinsèque d'une substance dangereuse ou d'une situation physique à pouvoir provoquer des dommages **[5]**. En d'autres termes, pour qu'il y ait un risque, il faut qu'une cible (une personne, un processus ou encore une entreprise) soit en présence d'un danger. Ainsi, lorsqu'un danger est présent, un événement redouté, dont l'occurrence est incertaine (notion de probabilité), peut survenir et entraîner des dommages pour la cible (notion de gravité) **[6]**. Plusieurs définitions du risque peuvent être rencontrées :

- Mesure d'un danger associant une mesure de l'occurrence d'un événement indésirable et une mesure de ses effets ou conséquences **[7].**
- Probabilité pour qu'un effet spécifique se produise dans une période donnée ou dans des circonstances déterminées **[8].**
- Combinaison de la probabilité de dommage et de la gravité de ce dommage **[9].**
- Un risque est la combinaison de la probabilité et de la (des) conséquence(s)de la survenue **[10].**

- Un risque est Combinaison de la probabilité d'un événement et de ses conséquences **[11].**
- Le risque est considéré comme la possibilité de survenance d'un dommage résultant d'une exposition aux effets d'un phénomène dangereux. C'est une espérance mathématique de pertes en vies humaines, blessés, dommages aux biens et atteinte à l'activité économique au cours d'une période de référence et dans une région donnée **[12].**

Le risque est la combinaison de deux éléments :

- La probabilité d'occurrence d'un événement ou d'une combinaison d'événements conduisant à une situation dangereuse, ou la fréquence de tels événements.
- Les conséquences de cette situation dangereuse **[13].**
- Le risque peut être défini par l'association d'événements causes et conséquences d'une situation donnée. Les événements causes peuvent être caractérisés par leur occurrence (P) et les événements effets par leur impact (I) **[14].**
- La définition du risque se retrouve aussi dans les normes, par exemple, selon l'EN ISO **[15]**. C'est la combinaison de la probabilité d'un dommage et de sa gravité.
- Selon la norme OHSAS 18001 expliquée dans **[16]** :

Un risque est la combinaison de la probabilité et de la conséquence de la survenue d'un événement dangereux spécifié.

Qualitativement, le risque se caractérise d'une part par l'ampleur des dommages, suite à l'occurrence d'un événement redouté, selon un critère de gravité le plus souvent traduit par des termes comme catastrophique, critique, marginal, mineur, insignifiant et d'autre part par son caractère incertain lié à l'apparition d'un événement redouté provoquant le dommage à partir d'une situation dangereuse déterminée.

De manière plus formelle, un risque peut être mesuré par sa criticité, qui est fonction de sa probabilité et de sa gravité :

$$C = P \times G \qquad (I.1)$$

Le critère de Farmer **[17]** permet de définir les notions de risque acceptables et inacceptables (**figure I.1**)

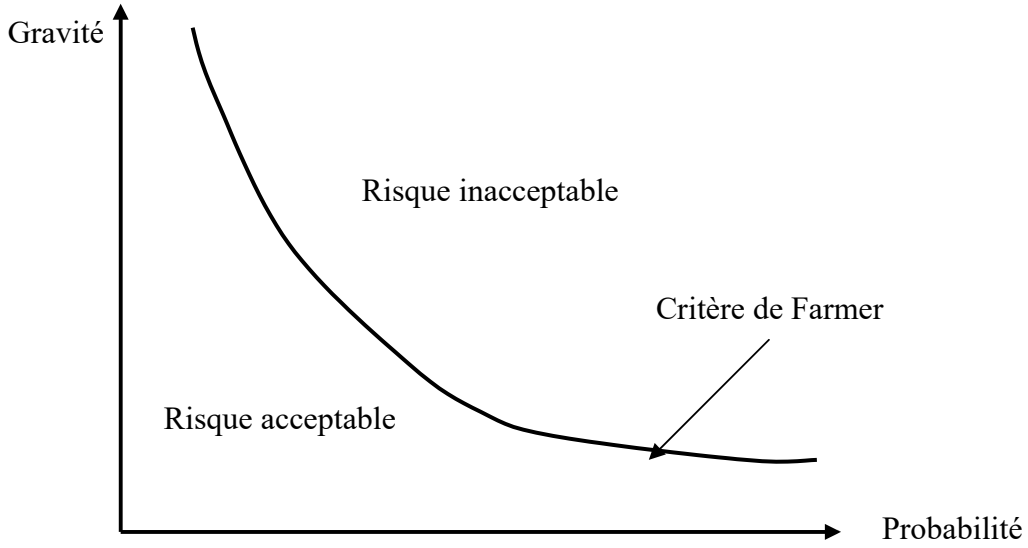


Figure I.1: Critère de Farmer **[17]**

La représentation graphique de cette relation est une droite ou une courbe décroissante. Elle dérive de la courbe dite de Farmer **[16]** et permet d'illustrer la partition de l'espace du risque en deux sous-ensembles disjoints, correspondant respectivement au domaine du risque acceptable et à celui du risque inacceptable.

MAZOUNI propose une méthodologie générique qui est basée sur la connaissance préalable du concept d'accident, de ses mécanismes de causalité ainsi que son processus de matérialisation. Cette méthodologie générique permet d'exploiter efficacement l'échange du savoir-faire en matière d'APR **[18].**

Cette méthodologie consiste à modéliser un processus accidentel adapté pour l'APR afin d'observer sa réalisation d'une manière spatio-temporelle. La modélisation est de type état/transition pour le processus accidentel d'APR, c'est-à-dire que l'identification des scénarios d'accident est basée sur le développement du processus accidentel en fonction de l'occurrence des différents événements. Le modèle proposé prend en compte l'implication de plusieurs Entités Cibles de Danger (ECD) dans un même accident avec une Entité Source de Danger (ESD).

La méthodologie proposée permet d'organiser des barrières de défense à chaque phase élémentaire du processus accidentel. Ainsi concernant la situation d'exposition, il convient de réduire les fréquences et les durées d'exposition tandis que l'objectif pendant la situation dangereuse serait d'éviter l'apparition de l'événement redouté et enfin durant la situation d'accident, on se contente de minimiser les préjudices pouvant être portés à l'homme, à l'environnement ainsi qu'au système et à ses interfaces.

I.1.1 Classification du risque

Les risques au sein de l'entreprise peuvent être classés au regard de divers éléments. On peut prendre en compte, comme c'est défini, la gravité des conséquences et la fréquence d'apparition du risque.

La gravité du risque varie en fonction de la dangerosité et les moyens à mettre en œuvre pour le gérer, c'est à dire les moyens de protection.

La fréquence est en fonction de l'exposition, c'est à dire du nombre de cibles exposés, du temps d'exposition et de la prévention mise en œuvre pour diminuer la fréquence d'exposition au danger **[19].** Généralement, les niveaux de gravité et probabilité d'occurrence sont croisés dans une matrice de criticité afin de positionner les zones de risque. La matrice gravité-occurrence (G/O) ci-dessous (**Tableau I.1**), est proposée par la norme **[13]** :

Tableau I.1: Matrice de criticité (gravité /occurrence) **[13]**

Gravité **Occurrence**	**INSIGNIFIANT**	**MARGINAL**	**CRITIQUE**	**CATASTROPHE**
Invraisemblable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable
Improbable	Négligeable	Négligeable	Acceptable	Acceptable
Rare	Négligeable	Acceptable	Indésirable	Indésirable
Occasionnel	Acceptable	Indésirable	Indésirable	Inacceptable
Probable	Acceptable	Indésirable	Inacceptable	Inacceptable
Fréquent	Indésirable	Inacceptable	Inacceptable	Inacceptable

La fréquentation quotidienne d'un danger à forte gravité se traduit par une sous-estimation de ce danger qui décroît avec l'éloignement **[9]**. Ainsi on peut distinguer trois classes de risque à savoir :

Le risque maîtrisé : Regroupant le risque négligeable et le risque acceptable.

Le risque maîtrisable : Regroupant le risque indésirable non résiduel.

Le risque non maîtrisable : Regroupant le risque résiduel et le risque inacceptable

Toutefois nous définissons le risque indésirable comme une sous-catégorie du risque acceptable et nous procédons de la même façon en ce qui concerne le risque inacceptable par rapport au risque résiduel (**figure I.2**).

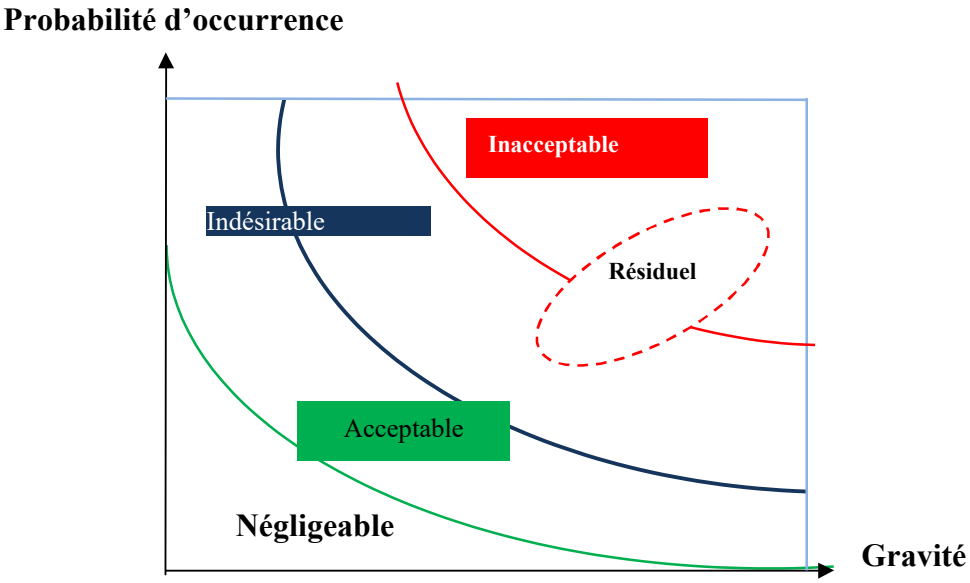


Figure I.2: La classification des risques **[13]**

Chaque entreprise a sa propre échelle et ses propres scores pour classer et prioriser ses risques. En effet, selon l'entreprise, sa taille ou son secteur d'activité, les risques n'ont pas le même impact. Le même risque peut être mineur pour une société mais majeur pour d'autres. Ils n'ont évidemment pas la même criticité selon les domaines.

I.2 Typologie du risque

La perception du risque n'est nullement une appréciation objective des dangers, mais plutôt la conséquence d'une projection de sens et de valeurs sur certains événements, et sur certaines pratiques. Selon la norme ISO /CEI Guide 51**[20]**, la perception du risque est : « L'ensemble des valeurs ou préoccupations au travers desquelles une personne, un groupe ou un organisme considère un risque ». Cela veut dire que le risque est un jugement objectif et ne peut être perçu uniquement. A cet égard, on distingue deux types de perception.

I.2.1 Perception du risque statique

Le risque statique, dit aussi risque pur, est le degré de vraisemblance que quelque chose de négative se produise durant une période de temps donnée ou résulte d'une situation particulière. Ce type de risque relève essentiellement des décisions ne pouvant conduire qu'à des conséquences négatives **[2].**

I.2.2 Perception du risque dynamique

Tous les domaines sociotechniques, engendrent des risques dynamiques, dits aussi risques spéculatifs. Généralement, les entreprises dynamiques osent plus de risques dynamiques par la voie de l'innovation et du progrès **[2].**

On parle de risque dynamique quand la prise de décision engendre aussi bien une potentialité de gain que de perte. Il se présente comme un coup de poker et renvoie au fait de risquer la perte de quelque chose de certain, afin de gagner quelque chose d'incertain.

Les risques sont nombreux et transversaux, c'est pourquoi pour diminuer ou limiter la vulnérabilité de l'entreprise, celle-ci se doit être extrêmement vigilante vis à vis des risques. Au sein des industries pharmaceutiques, la réglementation permet de formaliser, et de donner des lignes directrices afin de mettre en place un système de gestion des risques.

I.3 Notion du danger

La notion de danger définit une propriété intrinsèque à une substance (ex : butane, chlore), à un système technique (ex : mise sous pression d'un gaz), à une disposition (ex : élévation d'une charge), à un organisme (ex : microbes), etc., de nature à entraîner un dommage sur un « élément vulnérable ».

Sont ainsi rattachées à la notion de « danger » les notions d'inflammabilité ou d'explosivité, de toxicité, de caractère infectieux etc., inhérentes à un produit et celle d'énergie disponible (pneumatique ou potentielle) qui caractérisent le danger **[12].**

Le danger désigne une nuisance potentielle pouvant porter atteinte aux personnes, aux biens (détérioration ou destruction) ou à l'environnement. Les dangers peuvent avoir une incidence directe sur les personnes, par des blessures physiques ou des troubles de la santé, ou indirecte, au travers de dégâts subis par les biens ou l'environnement **[22].**

La définition du mot danger pour un système donné : « Le danger inhérent à un système est défini par le répertoire (la liste) des événements redoutés qu'il est susceptible d'engendrer ». La nature qualitative et descriptive du danger apparaît clairement dans cette définition. **[24].**

Selon la norme OHSAS 18001 expliquée dans **[16].**

Un danger est une source ou une situation pouvant nuire par blessure ou atteinte à la santé, dommage à la propriété et à l'environnement du lieu de travail ou une combinaison de ces éléments. Les dangers liés à un système sont inhérents au fonctionnement ou au dysfonctionnement du système, soit extérieur au système (conditions naturelles difficiles, actions humaines externes…), Un événement dangereux est un événement susceptible de causer un dommage,

Un dommage est une lésion physique, une atteinte à la santé ou aux biens. On parle de dommage corporel ou de dommage matériel. Plusieurs auteurs et dictionnaires confondent le terme danger au terme risque, ce qui explique l'utilisation indifférente de ces deux termes par plusieurs personnes.

Le danger comme une nuisance potentielle pouvant porter atteinte aux biens (détérioration ou destruction), à l'environnement, ou aux personnes. Les dangers peuvent avoir une incidence directe sur les personnes, par blessures physiques ou des troubles de la santé, ou indirecte, au travers de dégâts subis par les biens et l'environnement **[26].**

I.4 Approche risque

L'approche par les risques permet à un organisme de déterminer les facteurs susceptibles de provoquer un écart de ses processus et de son système de management de la qualité par rapport aux résultats attendus, de mettre en place une maîtrise préventive afin de limiter les effets négatifs et d'exploiter au mieux les opportunités lorsqu'elles se présentent **[27].**

Le concept de réflexion basé sur le risque a toujours été implicite dans l'ISO 9001**[28]**.

La nouvelle version rend la réflexion basée sur le risque plus explicite et l'intègre dans les exigences relatives à l'établissement, la mise en œuvre, la maintenance et l'amélioration continue du système de management de la qualité. Les organismes peuvent opter pour une approche basée sur le risque plus étendue que ne l'exige l'ISO 9001**[27],** et l'ISO 31000 **[29]** fournit des lignes directrices sur le management formel du risque qui peuvent être appropriées dans certains contextes de l'organisme **[30].**

L'approche par les risques est l'une des grandes nouveautés **[27]**. Cette notion n'était pas totalement absente dans la version 2008 de la norme ISO 9001. Elle était mentionnée explicitement dans la clause dédiée aux actions préventives.

La norme ISO 9001 **[27]** prônes une approche systématique intégrale pour les risques de telle sorte qu'ils soient identifiés, pris en compte et maitrisés tout au long du processus de la conception et de la mise en œuvre du SMQ. C'est une approche qui se veut proactive plutôt que réactive par la détection précoce et la prévention des effets indésirables.

L'approche par les risques est l'une des composantes du management par les processus. Toutefois, il est évident que le niveau de risque n'est pas le même pour tous les processus qui composent le SMQ. Les dispositions à planifier et à mettre en œuvre pour mitiger ces risques doivent être en adéquation avec les niveaux de ces risques **[31].**

Il est commun de considérer que les risques ne peuvent avoir que des conséquences négatives. Ceci n'est pas toujours vrai dans la mesure où les risques peuvent avoir des conséquences négatives ou positives **[31].**

Exemple : En spéculant sur l'achat de titres à la baisse sur le marché de la bourse on prend un risque dont les conséquences peuvent être négatives si les prix baissent davantage ou positives si les titres repartent à la hausse car leur vente dégagerait une plus-value **[31].**

Dans la norme ISO 9001 : 2015 **[27]** les risques opportunités sont cités conjointement 13 fois (dont 8 fois dans les chapitres des exigences). Contrairement à l'idée reçue, l'opportunité n'est pas "le côté positif" du risque. Une opportunité est un concours de circonstances qui rendent possible de faire une action bien déterminée.

Par contre la décision de saisir ou ne pas saisir une opportunité peut être associée à un certain degré de prise de risque **[31].**

I.4.1 Les principales exigences de la norme ISO 9001 :2015 relatives aux risques et opportunités

L'approche par les risques est évoquée à plusieurs endroits de la norme ISO 9001 **[27].**

- L'approche par les risques est brièvement expliquée dans l'introduction
- L'organisme doit prendre en compte les risques et opportunités lors de la détermination des processus nécessaires au système de management de la qualité.
- La direction doit promouvant l'utilisation de l'approche processus et de l'approche par les risques et que les risques et les opportunités susceptibles d'avoir une incidence sur la conformité des produits et des services et sur l'aptitude à améliorer la satisfaction du client sont déterminés et pris en compte.
- L'organisme doit déterminer les risques et opportunités qu'il est nécessaire de prendre en compte pour donner l'assurance que l'efficacité du SMQ, accroître les effets souhaitables, prévenir ou réduire les effets indésirables et s'améliorer.
- L'efficacité des actions mises en œuvre face aux risques et opportunités doivent figurer parmi les données et informations que l'organisme doit régulièrement analyser
- L'organisme doit mettre à jour les risques et opportunités déterminés durant la planification, si nécessaire lorsqu'il s'agit de traiter les non-conformités et/ou entreprendre des actions correctives **[31].**

I.4.2 Les raisons pour le recours à l'approche par les risques

Les retombées positive de la mise en œuvre de l'approche par les risques sont les suivantes :**[31]**

- Améliorer la gouvernance de l'organisme
- Se porter plus sur l'action et instaurer une culture proactive
- Améliorer la conformité aux exigences
- Améliorer la qualité des produits et services
- Améliorer la satisfaction des clients

I.4.3 Mettre en œuvre l'approche par les risques dans la pratique

L'approche par les risques peut être mise en œuvre selon la démarche suivante **[31].**

Etape 1 : Identifier les risques et opportunités :

L'identification des risques peut être faite en association avec les activités faisant partie des processus. Le passage en revue de toute l'activité identifiée permet d'établir une liste la plus exhaustive possible des risques et opportunités liés à ces activités. **[31].**

I.4.4 Analyser les risques en vue de les prioriser

Plusieurs critères peuvent être employés pour prioriser dépendent de leur criticité en relation avec leur impacts potentiels sur la conformité et service. Le niveau de criticité peut être attribué sous la forme d'une note (de 1 à 5 par exemple). La fréquence d'occurrences peut être utilisée comme un autre facteur d'appréciation qui peut aussi être noté de la même façon. Un Score global peut être obtenu par la multiplication des scores de criticité et d'occurrence. **[31].**

Etape 2 : Planifier les actions à entreprendre en vue de mitiger les risques

Les options face aux risques peuvent comprendre :

- Éviter le risque,
- Prendre le risque afin de saisir une opportunité,
- Éliminer la source du risque,
- Modifier la probabilité d'apparition ou les conséquences,
- Partager le risque ou maintenir le risque sur la base d'une décision éclairée.

Les opportunités peuvent conduire à l'adoption de nouvelles pratiques, au lancement de nouveaux produits, à l'ouverture à de nouveaux marchés, à la conquête de nouveaux clients, à l'instauration de partenariats, à l'utilisation d'une nouvelle technologie et d'autres possibilités souhaitables et viables de répondre aux besoins de l'organisme ou de ses clients.

La définition de l'horizon temporel des actions et leur priorisation doit être faite en concordance avec les scores établis dans l'étape précédente. **[31]**

Etape 3 : Mettre en œuvre les actions entreprises

Le responsable de processus en question est chargé de veiller au bon déroulement des actions selon le timing imparti et rend compte sur les avancements à la direction **[31].**

Etape 4 : Evaluer l'efficacité des actions entreprises

Une action peut être jugée comme efficace si elle est achevée dans les délais impartis et que l'effet non-désiré qui pouvait être engendré par le risque objet de cette action (ou l'effet désiré attendu de l'opportunité) a bien été maitrisé de la façon souhaitée. Le score de l'efficacité peut être donné sous la forme d'une note sur une échelle (de 1à 5 par exemple) ou sous la forme d'un % ou autre **[31].**

I.5 Notion de sécurité

La sécurité est généralement définie par l'absence de phénomènes dangereux, de risque inacceptable, d'accident ou de situations catastrophiques **[32].**

La sécurité est l'aptitude d'une entité évitée de faire apparaitre, dans des conditions données, dès l'évènement critiques ou catastrophiques **[33].**

La sécurité concerne la non occurrence d'événements pouvant diminuer ou porter atteinte à l'intégrité du système, pendant toute la durée de l'activité du système, que celle-ci soit réussie, dégradée ou ait échouée **[34].**

Dans le cadre des systèmes industriels, la sécurité consiste à mettre en œuvre des moyens évitant l'apparition de dangers. Elle s'énonce alors par l'absence de risque inacceptable, selon la norme IEC 61508 **[26].**

La sécurité d'entreprise est l'état de confiance individuel ou collectif, raisonné, conditionnel, ressenti comme tel vis à vis des dangers encourus et des risques associés reconnus comme acceptable **[35].**

La sécurité est une Situation dans laquelle quelqu'un, quelque chose n'est exposé à aucun danger, à aucun risque, en particulier d'agression physique, d'accidents, de vol, de détérioration : Cette installation présente une sécurité totale **[36].**

D'après les définitions précédentes, la sécurité est en général associée à l'absence de risque inacceptable. Il y a 20 ans, en l'occurrence dans la norme ISO/CEI Guide 2**[37],** le concept de sécurité était associé à la gravité des dommages : « La sécurité est l'absence de risque de dommage inacceptable » **[37].**

Cette forte corrélation risque/gravité a été ensuite pondérée avec la probabilité d'occurrence : « La sécurité est l'absence de risque inacceptable » (ISO/CEI Guide 51 **[38].**

I.6 Notion d'accident

L'accident est un événement imprévu entraînant la mort, une détérioration de la santé, des lésions, des dommages ou autres pertes **[10].**

Le tableau I.2 liste quelques accidents technologiques importants connus depuis le XVIIème siècle.

Tableau I.2: Quelques accidents technologiques majeurs célèbres **[39]**

1	XV Siècle : Rupture de l'écluse de Dordrecht (Pays-Bas) ; inondation d'une grande ampleur
2	1645 : Explosion de la poudrerie de Boston (États-Unis) ; le tiers de la ville détruite
3	1794 : Explosion de la poudrerie de Grenelle à paris (France) ; plus de 1000 Morts
4	1889 : Rupture du barrage de Johnstown (États-Unis) ; 2200 Morts
5	1906 : Explosion de la mine Courrières (France) ; 1200 Morts
6	1957 : Explosion à la centrale nucléaire de Windscale (Royaume-Uni) ;
7	1959 : Rupture du barrage de Malpasset (France) ; inondation à Fréjus ; 400 Morts
8	1966 : Explosion à la raffinerie de pétrole de Feyzin (France) ; 18 Morts
9	1967 : Naufrage du pétrolier Torrey Canyon, au large des îles Scylli, au sud-ouest de l'Angleterre, premier exemple d'un naufrage catastrophique d'un pétrolier, avec une pollution importante des côtes anglaises et françaises
10	1967 : Rupture de barrage de Kebumen (Indonésie) ; plus de 11000 Morts
11	1974 : Explosion de l'usine chimique de Flixborough ; (Royaume-Uni) 28 Morts
	1976 : Explosion de l'usine chimique de Seveso (Italie) ; pas de mort mais intoxication très importante des populations des environs
12	1977 : Explosion d'un Silo près de la Nouvelle-Orléans (États-Unis) ; 33 Morts
13	1978 : Naufrage du pétrolier Amoco-Cadiz en face de Portsall (France) ; 400 Km des côtes polluées par du pétrole brut
14	1979 : Explosion à la centrale Nucléaire de Three Mile Island (États-Unis)
15	1979 : Explosion d'un silo près de Brême (Allemagne) ; 14 Morts
16	1979 : Rupture du barrage de Machhu (Inde) ; 30000 Morts

17	1982 : Explosion d'un silo près de Metz ; 12 Morts
18	1984 : Explosion d'un réservoir de gaz liquéfier au Mexique ; 6500 Morts
19	1984 : Accident de l'usine chimique de Bhopal (Inde) ; Plus de 2500 Morts et plusieurs dizaines de milliers d'intoxications
20	1986 : Explosion de la centrale nucléaire de Tchernobyl (Ukraine) ; Plusieurs dizaines de morts et plusieurs milliers de personnes irradiées
21	1989 : Naufrage du pétrolier Exxon-Valdez dans le détroit le Prince William, en Alaska ; 40000 Tonnes de Pétrole brut déversés, Polluant 400 Km de côtes
22	1997 : Explosion d'un silo de céréales à Blaye (France) ; 11 Morts
23	1999 : Naufrage du pétrolier Erika au large de la Bretagne (France) ; 400 Km de côtes polluées par du fioul lourd
24	1999 : Accident du tunnel du Mont-blanc (France & Italie) ; 37 Morts
25	2001 : Déversement accidentel de 100000 m^3 d'eaux polluées par des cyanures dans un affluent du Danube en Romanie ; Pollution catastrophique de la faune et la flore du fleuve sur plus d'une centaine de kilomètres
26	2001 : Explosion de l'usine d'AZF à Toulouse (France)
27	2001 : Accident du tunnel de Saint-Gothard (Suisse) ; 11 Morts
28	2002 : Naufrage du pétrolier Prestige : très importante pollution des côtes du Portugal jusqu'à la Bretagne par du fioul lourd
29	2004 : Explosion d'une conduite de gaz naturel sous haute pression à Ghislenghien (Belgique)
30	2005 : Accident du tunnel de Fréjus (France) ; 02 Morts
31	2005 : Explosion du l'usine pétrochimique près de Kharbine (Chine du Nord-est) ; 100 Tonnes de benzène toxique déversées dans le fleuve Songhua

L'ampleur et la fréquence de ces accidents ont suscité de nombreux efforts sur les études de risques afin de mieux les prévenir, les prévoir et les gérer.

CHAPITRE II

GESTION DES RISQUES

II.1 Introduction

La gestion des risques correspond aux activités coordonnées permettant d'orienter et de contrôler un organisme en matière de risque **[40]**. C'est donc le processus par lequel les organisations identifient, analysent et traitent les risques, quelles que soient leurs natures ou leur origine, mais aussi pour contrôler la probabilité des événements redoutés et réduire au minimum l'impact éventuel de ces événements. Dans ce cas de figure, la gestion des risques joue un rôle prépondérant, car elle permet aux organisations de prendre les décisions les plus adaptées à leurs besoins de sécurité au regard de leurs moyens **[41].**

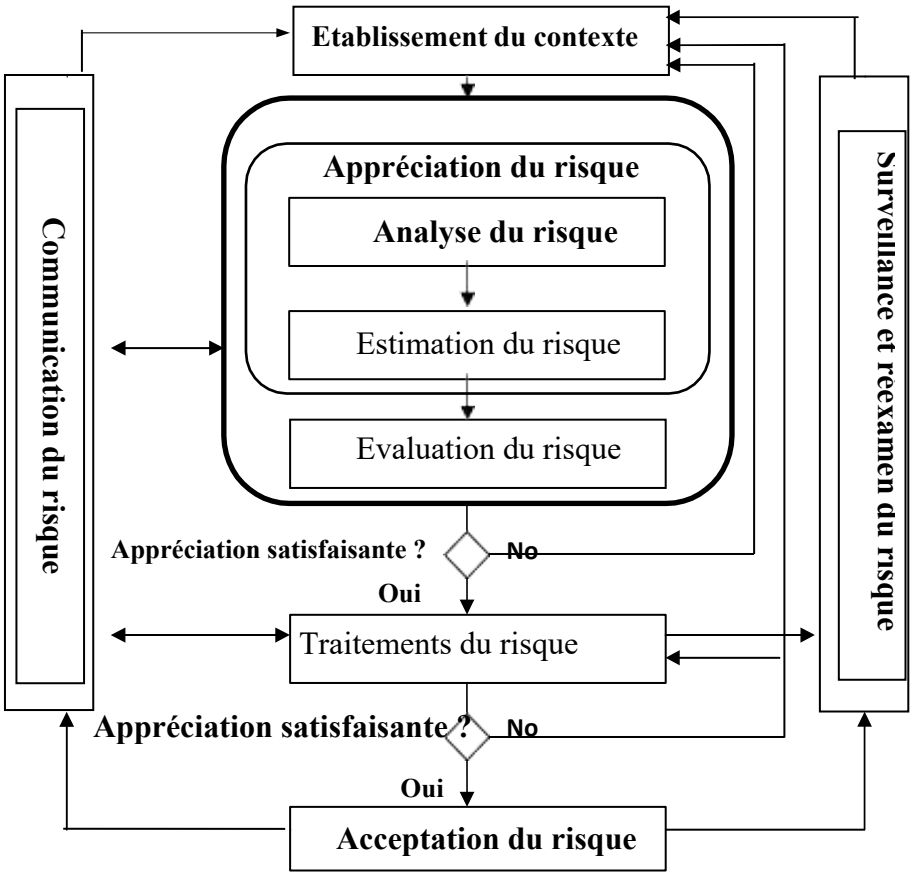
Bien qu'il existe des différences importantes sur les termes liés à la gestion des risques, la définition de processus de gestion des risques est relativement identique dans tous les référentiels et normes **[10,40]**. Dans le cadre de la gestion des risques, l'analyse et l'évaluation des risques peuvent être menées, selon la qualité de l'information et de données recueillies sur le système par plusieurs façons, qualitative, semi-quantitative où quantitative. Dans ce qui suit et pour chaque approche.

La gestion du risque peut être définie comme l'ensemble des activités coordonnées en vue de réduire le risque à un niveau jugé tolérable ou acceptable. Cette définition, cohérente avec les concepts présentés dans les guides ISO/CEI 51**[11]** et 73 **[38]**, s'appuie, ainsi, sur un critère d'acceptabilité du risque.

De manière classique, la gestion du risque est un processus itératif qui inclut notamment les phases suivantes (**figure II.1**) :

- Appréciation du risque (analyse et évaluation du risque) ;
- Acceptation du risque
- Maîtrise ou réduction du risque

Lorsque la gestion des risques s'applique à un système complexe mobilisant plusieurs acteurs, ce processus doit s'accompagner d'une étape de communication. Cette dernière peut concerner les dangers identifiés ou les mesures prises pour la maîtrise des risques associés



Fin itération

Figure II.1: Processus de gestion des risques

II.2 Analyse du risque

L'analyse du risque est définie dans le guide ISO/CEI 51**[20]** comme : « l'utilisation des informations disponibles pour identifier les phénomènes dangereux et estimer le risque »

Et selon le guide ISO/CEI 73**[11]** l'analyse du risque est une utilisation systématique d'informations pour identifier les facteurs de risque et pour estimer le risque

II.2.1 Identification des facteurs de risque

Un facteur de risque est un paramètre que l'on observe et dont on pense qu'il joue un rôle dans la séquence accidentelle sans qu'il puisse être prouvé qu'il en est une cause directe ou indirecte ISO/CEI Guide 73 **[11].**

L'identification des facteurs de risque est un processus permettant de trouver, recenser et caractériser les phénomènes dangereux ISO/CEI Guide 51 **[20]**. Selon le Guide ISO/CEI 73 **[11]** c'est un « Processus permettant de trouver, lister et caractériser les éléments du risque.

Les éléments peuvent inclure les sources, les événements, les conséquences et la probabilité. L'identification des risques peut également concerner les préoccupations des parties prenantes »

II.2.2 Estimation des risques

L'estimation d'un risque se définit comme un : « Processus utilisé pour affecter des valeurs à la probabilité et aux conséquences d'un risque. L'estimation du risque peut considérer le coût, les avantages, les préoccupations des parties prenantes, et d'autres variables requises selon le cas pour l'évaluation du risque » **[11].**

II.2.3 Evaluation de l'acceptabilité des risques

Processus de comparaison du risque estimé avec des critères de risque donnés pour déterminer l'importance du risque. La comparaison peut être menée par rapport à un référentiel préétabli dans l'objectif de permettre la prise de décision vis-à-vis de l'acceptation du risque ou de la nécessité de son traitement. Elle peut considérer le coût, les avantages, les préoccupations des parties prenantes, et d'autres variables requises selon le cas pour l'évaluation du risque **[11].**

II.2.4 Maîtrise des risques

Actions de mise en œuvre des décisions de management du risque. La maîtrise du risque peut impliquer la surveillance, la réévaluation et la mise en conformité avec les décisions. **[11].**

II.2.4.1 Réduction du risque

Actions entreprises en vue de diminuer la probabilité, les conséquences négatives (ou dommages), associées à un risque, ou les deux **[11].**

II.2.4.2 Protection

Mesures visant à limiter l'étendue ou/et la gravité des conséquences d'un accident sur les éléments vulnérables, sans modifier la probabilité d'occurrence du phénomène dangereux correspondant. Elles peuvent être mises en œuvre « à titre préventif », avant l'accident, comme par exemple un confinement. La maîtrise de l'urbanisation, visant à limiter le nombre de personnes exposées aux effets d'un phénomène dangereux, et les plans d'urgence visant à mettre à l'abri les personnes sont des mesures de protection **[12].**

II.2.4.3 Prévention

Mesures visant à prévenir un risque en réduisant la probabilité d'occurrence d'un phénomène dangereux. La réduction de la probabilité passe par l'amélioration de la prévention, par exemple par ajout ou fiabilisation des mesures de sécurité **[12].**

II.2.4.4 Transfert du risque

Il convient de choisir des mesures des sécurité pour réduire, maintenir, éviter ou transférer les risques, et de définir un plan de traitement du risque **[43].**

II.2.4.5 Acceptation du risque

Il convient de prendre la décision d'accepter les risques et les responsabilités de cette décision et de l'enregistrer formellement **[43].**

II.2.4.6 Communication du risque

Il convient d'échanger et/ou de partager les informations relatives au risque entre le décideur et les autres parties prenantes **[43].**

II.2.4.7 Surveillance et réexamen du risque

Il convient de surveiller et de réexaminer les risques et leurs facteurs (à savoir valeur des actifs, impacts, menaces, vulnérabilités et vraisemblance) pour identifier au plus tôt toutes les modifications dans le contexte de l'organisme et de maintenir une cartographie complète des risques **[43].**

II.3 Méthode d'analyse des risques

Afin de prévenir les risques associés à un procédé, un certain nombre de méthodologies ont été développées pour procéder à une analyse systématique des risques et de leurs conséquences **[44].**

Ces méthodologies servent à mettre en évidence toutes les sources de dangers, à identifier les risques posés par les éléments du système et leurs interactions, à anticiper des dérives et mettre en place des mesures de sécurité (ou barrières dans le cas d'accidents majeurs), pour d'une part éviter que ces déviations apparaissent et d'autre part en limiter les conséquences dans les cas où cette déviation ne pourrait être corrigée. L'application de méthodes d'analyse de risques permet donc de regrouper un certain nombre de données dans le but de maintenir à tout instant l'installation en sécurité que ce soit en fonctionnement normal ou en marche dégradée **[45].**

II.3.1 Classification des méthodes d'analyse de risque

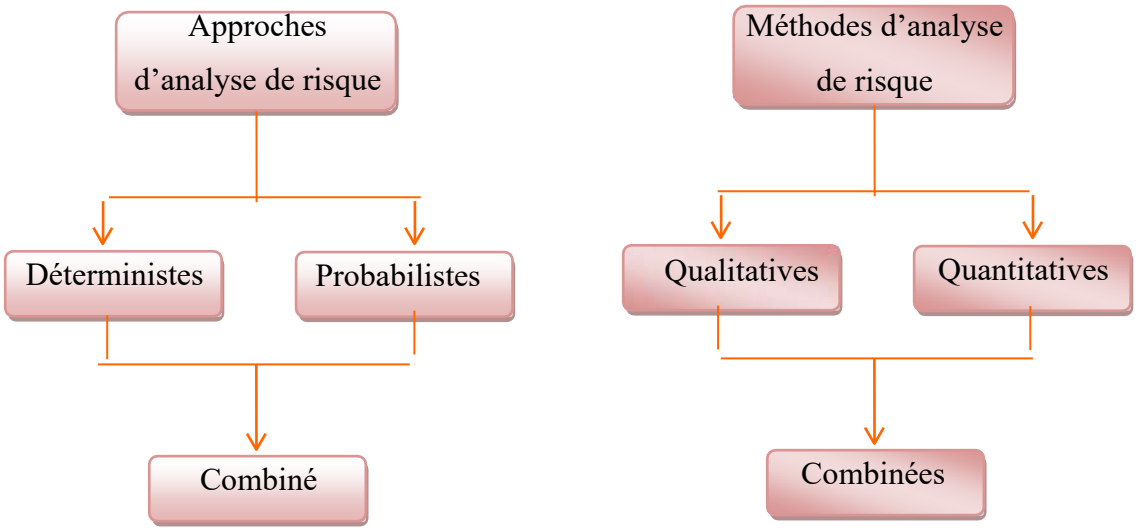


Figure II.2: Classification des méthodes d'analyse de risque **[18]**

II.3.1.1 Méthodes quantitatives

Les analyses quantitatives sont supportées par des outils mathématiques ayant pour but d'évaluer la sûreté de fonctionnement et entre autres la sécurité. Cette évaluation peut se faire par des calculs de probabilités (par exemple lors de l'estimation quantitative de la probabilité d'occurrence d'un événement redouté) ou bien par recours aux modèles différentiels probabilistes tels que les Chaines de Markov, les réseaux de pétri, les automates d'états finis, etc.

Les analyses quantitatives ont de nombreux avantages car elles permettent :

- D'évaluer la probabilité des composantes de la sûreté de fonctionnement.
- De fixer des objectifs de sécurité.
- De juger de l'acceptabilité des risques en intégrant les notions de périodicité des contrôles, la durée des situations dangereuses, la nature d'exposition, etc.
- D'apporter une aide précieuse pour mieux juger du besoin d'améliorer la sécurité.
- De hiérarchiser les risques.
- De comparer et ensuite ordonner les actions à entreprendre en engageant d'abord celles permettant de réduire significativement les risques.

De chercher de meilleures coordination et concertation en matière de sécurité entre différents opérateur (sous-systèmes interagissant) ou équipes (exploitation, maintenance, etc.).

Quoique l'utilité des méthodes quantitatives soit indiscutable, ces dernières présentent tout de même un certain investissement en temps, en efforts et également en moyens (logiciels, matériels, financiers, etc.). Il peut s'avérer que cet investissement soit disproportionné par rapport à l'utilité des résultats attendus, le cas échéant l'analyse quantitative est court-circuitée pour laisser la place aux approximations qualitatives (statistiques, retour d'expérience, jugement d'expert, etc.).

Un point très important mérite d'être clarifié, c'est que les résultats de l'analyse quantitative ne sont pas des mesures absolues, mais plutôt des moyens indispensables d'aide au choix des actions pour la maîtrise des risques. Nous citons par exemple l'évaluation par des techniques floues/possibilistes de la subjectivité des experts humains, ou la priorisation de certaines actions de maîtrise par rapport à d'autres par une analyse de type coût/bénéfices.

II.3.1.2 Méthodes qualitatives

L'APR, l'AMDEC, l'Arbre de Défaillances ou l'Arbre d'Evénements restent des méthodes qualitatives même si certaines mènent parfois aux estimations de fréquences d'occurrence avant la classification des risques.

L'application des méthodes d'analyse de risque qualitatives fait systématiquement appel aux raisonnements par induction et par déduction **[46].**

La plupart des méthodes revêtent un caractère inductif dans une optique de recherche allant des causes aux conséquences éventuelles. En contrepartie, il existe quelques méthodes déductives qui ont pour but de chercher les combinaisons de causes conduisant à des évènements redoutés.

A. **Démarche inductive**

Le principe de ces méthodes consiste à partir d'une cause d'anomalie (défaillance, erreur humaine, agression externe, etc.) et à déterminer les scénarios d'évènements qui en résultent et/ou l'ensemble de ses conséquences possibles **[47].**

B. **Démarche déductive**

Les méthodes d'analyse déductive ont pour finalité la recherche des combinaisons de causes possibles d'un événement redouté **[47].**

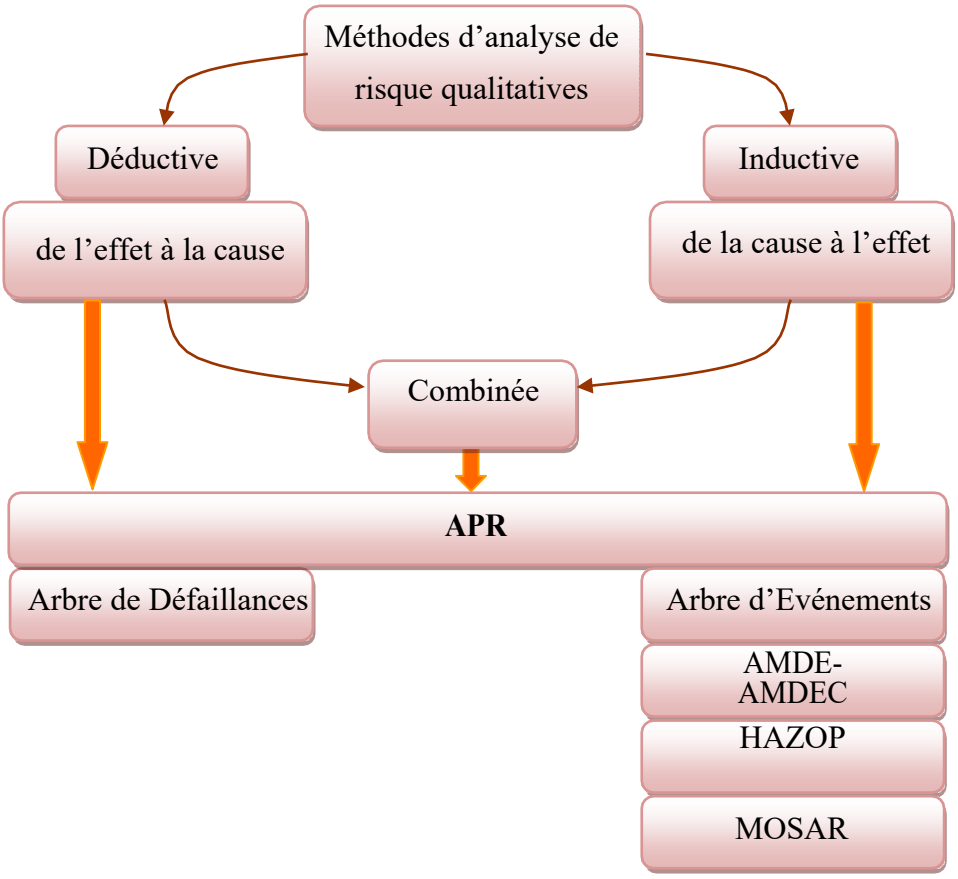


Figure II.3: Méthodes d'analyse de risque qualitatives **[18]**

C. **Panorama des méthodes d'analyse de risque**

L'ensemble des méthodes d'analyse de risque, chacune d'entre elle sera présentée brièvement.

C.1 **L'Analyse Préliminaire de Risque - APR / Analyse Préliminaire de Danger – APD (Preliminary Hazard Analysis –PHA)**

L'analyse Préliminaire de Risque (Danger) a été développée au début des années 1960 dans les domaines aéronautique et militaire.

« L'APR est une technique d'identification et d'analyse de la fréquence du danger qui peut être utilisée lors des phases amont de la conception pour identifier les dangers et évaluer leur criticité » **[48].**

Le but consiste à identifier les entités dangereuses d'un système, puis à regarder pour chacune d'elles comment elles pourraient générer un incident ou un accident plus ou moins grave suite à une séquence d'événements causant une situation dangereuse.

Pour identifier les entités et les situations dangereuses susceptibles d'en découler, l'analyste est aidé par des listes de contrôles (check-lists) d'entités dangereuses, de situations dangereuses et d'événements redoutés.

Ces check-lists sont spécifiques au domaine d'étude concerné.

Comme son nom l'indique, cette méthode n'est pas destinée à traiter en détail la matérialisation des scénarios d'accident, mais plutôt à mettre rapidement en évidence les gros problèmes susceptibles d'être rencontrés pendant l'exploitation du système étudié.

Cependant, l'APR peut aussi et même doit être complétée par la plupart des analyses de risques fonctionnelles telles que l'AMDEC ou l'Arbre de Défaillances.

C.2 Analyse des Modes de Défaillances, de leurs Effets - AMDE /et de leur Criticité - AMDEC (Failure Modes, and Effects Analysis - FMEA / Failure Modes, Effects, and Criticality Analysis - FMECA)

L'AMDE a été employée pour la première fois dans le domaine de l'industrie aéronautique durant les années 1960. Son utilisation s'est depuis largement répandue à d'autres secteurs industriels. L'AMDEC est l'extension de l'étude AMDE quand il est question d'évaluer la criticité des défaillances.

L'AMDE est une technique fondamentale d'identification et d'analyse de la fréquence des dangers qui analyse tous les modes de défaillances d'un équipement donné et leurs effets tant sur les autres composants que sur le système lui-même **[48].**

Cette analyse vise d'abord à identifier l'impact de chaque mode de défaillance des composants d'un système sur ses diverses fonctions et ensuite hiérarchiser ces modes de défaillances en fonction de leur facilité de détection et de traitement.

L'AMDE(C) traite des aspects détaillés pour démontrer la fiabilité et la sécurité d'un système. Elle contient 3 (4) parties primaires :

1. Identification des modes de défaillance.
2. Identification des causes potentielles de chaque mode.
3. Estimation des effets engendrés.

4. S'il s'agit d'une AMDEC : Evaluation de la criticité de ces effets.

L'analyse commence toujours par l'identification des défaillances potentielles des modes opérationnels.

Elle se poursuit, par des inductions afin d'identifier les effets potentiels de ces défaillances (situation dangereuse, événement dangereux et dommages). Une fois les effets potentiels établis, on estime le risque on spécifie les actions de contrôle.

C.3 **Etude de danger et d'opérabilité (Hazard and Operability Study) HAZOP**

La méthode HAZOP a été développée par la société « ICI » au début des années 1970. Elle sert à évaluer les dangers potentiels résultants des dysfonctionnements d'origine humaine ou matérielle et aussi les effets engendrés sur le système.

L'objectif de cette méthode est d'identifier les phénomènes dangereux qui mènent à des évènements dangereux lors d'une déviation des conditions normales de fonctionnement d'un système.

L'HAZOP n'a pas pour but d'observer les modes de défaillances à l'image de l'AMDE mais plutôt les dérives potentielles des principaux paramètres liés à l'exploitation de l'installation.

Lorsqu'une déviation est identifiée, l'analyse tente d'identifier les conséquences qui en découlent. Les déviations potentiellement dangereuses sont ensuite hiérarchisées en leur associant des actions de contrôle allouées. La méthode se termine par l'investigation des causes potentielles des déviations jugées crédibles.

De manière générale, les paramètres sur lesquels porte l'analyse sont observables, quantifiables et comparables. Par exemple la vitesse, la température, la pression, le débit, le niveau, le temps, etc.

La combinaison de ces paramètres avec des mots clés prédéfinis (plus que, moins que, pas de, etc.) se fait de la manière suivante :

« Plus de » et « Pression » = « Pression trop haute » / « Pas de » et « Niveau » = « Capacité vide ».

Dans le cas où une estimation de la criticité est nécessaire, HAZOP peut être complétée par une analyse quantitative simplifiée.

C.4 Analyse hypothétique (What-If Analysis)

What-if est une forme dérivée de HAZOP, dont l'objectif est d'identifier les phénomènes dangereux régissant le fonctionnement d'un système.

La méthode consiste à réaliser un brainstorming partant généralement de situations dangereuses ou d'événements dangereux imaginés, en essayant de répondre à la question : « qu'arrive-t-il si tel paramètre ou tel comportement n'est pas nominal ? ». Ceci va permettre d'identifier les effets provoquant des dommages.

C.5 Analyse par Arbre de Défaillances, Arbre de Causes ou Arbre de Fautes (Fault Tree Analysis - FTA)

L'analyse par Arbre de Défaillances a été élaborée au début des années 1960 par la compagnie américaine « Bell Téléphone ». Elle fut expérimentée pour l'évaluation de la sécurité des systèmes de tir de missiles. Elle est employée pour identifier les causes relatives aux événements redoutés. En partant d'un événement unique, il s'agit de rechercher les combinaisons d'événements conduisant à la réalisation de ce dernier. L'analyse par Arbre de Défaillances peut également être poursuivie dans le cadre d'une reconstitution des causes d'un accident.

La méthode consiste en une représentation graphique des multiples causes d'un événement redouté.

Elle permet de visualiser les relations entre les défaillances d'équipement, les erreurs humaines et les facteurs environnementaux qui peuvent conduire à des accidents. On peut donc éventuellement y inclure des facteurs reliés aux aspects organisationnels.

L'analyse par Arbre de Défaillances se déroule généralement en 3 étapes :

- Spécification du système et de ses frontières.
- Spécification des événements redoutés préalablement identifiés par exemple par APR.
- Construction des arbres de défaillances : On cible les événements redoutés un par un et on essaye d'identifier les successions et les combinaisons d'événements de base permettant de les atteindre.

Toutefois, un événement de base doit répondre à un certain nombre de critères, en l'occurrence :

- Il doit être indépendant des autres événements de base.

- Il ne doit pas être décomposable en éléments plus simples.
- Il doit avoir une fréquence évaluable.

Le calcul de la probabilité de l'événement sommet se fait à travers la propagation des probabilités d'occurrence des événements de base vers le sommet. Le calcul des coupes minimales peut s'effectuer avec le même principe en essayant cette fois-ci de trouver les plus petits ensembles d'événements de base pouvant mener à un événement redouté. Ceci permettrait de hiérarchiser les événements et d'implanter stratégiquement les barrières de défense afin d'améliorer la fiabilité et la sécurité en même temps.

C.6 **Analyse par Arbre d'Evènements (Event Tree Analysis - ETA)**

L'analyse par Arbre d'Evènements a été développée au début des années 1970 pour l'évaluation du risque lié aux centrales nucléaires.

C'est une technique d'identification et d'analyse de la fréquence des dangers moyennant un raisonnement inductif pour convertir différents événements initiateurs en conséquence éventuelles relatives au fonctionnement ou à la défaillance des dispositifs techniques/humains/organisationnels de sécurité.

À l'inverse de l'analyse par Arbre de Défaillances, l'analyse par Arbre d'Evènements suppose la défaillance d'un composant ou d'une partie du système et s'attache à déterminer les évènements qui en découlent.

L'analyse par Arbre d'Evènements se déroule en plusieurs étapes préliminaires :

1. Considération d'un événement initiateur.
2. Identification des fonctions de sécurité prévues pour contrôler son évolution.
3. Construction de l'arbre.
4. Description et exploitation des séquences d'évènements identifiées.

Il serait plus pertinent d'élaborer un Arbre d'Evènements à l'issue d'une première analyse identifiant les accidents potentiels à l'image de l'APR. Les fonctions de sécurité doivent être assurées par des barrières ayant pour objectif d'empêcher le processus de matérialisation d'un accident provoqué par un événement initiateur.

La construction de l'arbre consiste à envisager soit le bon fonctionnement soit le dysfonctionnement de la première fonction de sécurité en partant de l'événement initiateur.

La suite de la méthode consiste à examiner le développement de chaque branche en considérant systématiquement le fonctionnement ou la défaillance de la fonction de sécurité jusqu'à l'atteinte d'un accident potentiel. La propagation des probabilités d'occurrence des évènements initiateurs permet de calculer la probabilité de l'évènement redouté.

C.7 **Noeud papillon (Bowtie Model)**

Le « Noeud Papillon » est une approche arborescente développée par SHELL. Il permet de considérer une approche probabiliste dans le management du risque.

Le nœud papillon est une connexion d'un Arbre de Défaillances et d'un Arbre d'Evènements, généralement établie lorsqu'il s'agit d'étudier des évènements hautement critiques.

Le point central du Noeud Papillon est « l'Evénement Redouté Central ». Généralement, ce dernier désigne une perte de confinement ou une perte d'intégrité physique (décomposition). La partie gauche sert à identifier les causes de cette perte de confinement, tandis que la partie droite du nœud s'attache à déterminer les conséquences de cet événement redouté central **[49,50].**

Chaque scénario d'accident est relatif à un évènement redouté central et est représenté à travers un chemin possible allant des évènements indésirables ou courants jusqu'à l'apparition des effets majeurs.

Un Noeud Papillon est généralement précédé par une analyse de risque plus générique de type APR ou What-If.

C.8 **Analyse de la fiabilité humaine (Human Reliability Analysis)**

HRA traite l'impact des facteurs humains sur la qualité de fonctionnement du système. Elle peut être employée afin évaluer l'influence des erreurs humaines sur la sécurité.

L'erreur humaine (Mistake, Human error) est définie dans la norme **[51]** comme une : « action humaine qui produit un résultat différent de celui qui est recherché ». Selon la même norme : « une erreur est un écart ou discordance entre une valeur ou une condition calculée, observée ou mesurée, et la valeur ou la condition vraie, prescrite ou théoriquement correcte ».

L'humain est souvent perçu comme le maillon faible d'un système sociotechnique malgré que l'action humaine dans certaines situations demeure la meilleure si ce n'est la seule défense permettant d'éviter qu'une défaillance n'entraine un accident.

La technique HRA comporte 3 étapes principales : l'analyse de la tâche, l'identification de l'erreur humaine et la quantification de la fiabilité humaine. La deuxième étape est la plus longue et nécessite le plus d'efforts.

J. Reason, psychologue d'origine, est l'un des précurseurs ayant considéré l'erreur humaine en tant que défaillance organisationnelle. Selon lui, les erreurs humaines peuvent être classées en trois catégories **[52]** : niveau comportemental, niveau contextuel et niveau conceptuel,

Défend l'idée de focaliser sur la surveillance proactive des barrières de défense afin de traquer les erreurs latentes **[52]**. Cependant, cette approche est intéressante pour des barrières techniques, car s'agissant de la 1éme catégorie (niveau comportemental), on passe de la psychologie proprement dite à la sociologie des organisations voire même à la psycho-sociologie **[49]**.

C.9 La méthode MOSAR

La méthode MOSAR a été mise au point par Pierre PERILHON au CEA. Elle est utilisée dans divers domaines, en particulier dans l'étude des risques d'installations à hauts risques (nucléaire, chimique, etc.). En effet, la méthode a été effectivement appliquée dans le domaine nucléaire et notamment à EDF et au CEA.

MOSAR contient deux modules hiérarchiques, un module macro « module 'A' » et un module micro « module 'B' ».

Le module 'A' a pour but d'identifier les dysfonctionnements techniques et opératoires provoquant un événement indésirable. Les scénarios d'accident sont examinés d'une manière macroscopique, autrement dit, sans traiter en détail des aspects fonctionnels du système et de ses interfaces. Principalement, le module 'A' se décompose en 6 étapes :

1. Modélisation de l'installation.
2. Identification des sources de danger.
3. Identification des scénarios d'accident.
4. Evaluation des scénarios de risque.

5. Négociation des objectifs.
6. Définition des moyens de maîtrise des risques.

Le module 'A' s'appuie essentiellement sur le modèle MADS dans la phase d'identification des sources, flux et cibles de dangers ainsi que les différents événements du processus de danger.

Le module B de la méthode MOSAR qui se présente d'ailleurs comme une suite logique du module A.

Il permet d'effectuer une analyse plus détaillée des dysfonctionnements techniques et opératoires et aussi de l'impact qu'ils pourraient engendrer sur le système global. Ce module se décompose en 5 étapes :

1. Identification des risques de dysfonctionnement.
2. Evaluation des risques en constituant des Arbres de Défaillances.
3. Négociation des objectifs précis de maîtrise des risques.
4. Affinement des moyens complémentaires de maîtrise des risques.
5. Gestion des risques.

II.4 Étapes de l'analyse des risques

Les éléments du processus d'analyse des risques sont communs pour tous les dangers.

En premier lieu, les causes éventuelles du danger sont analysées pour déterminer leur fréquence d'occurrence, leur durée ainsi que leur nature (quantité, composition, caractéristiques d'émission/d'utilisation, etc.). S'il s'agit d'analyser une installation industrielle, l'analyse de fréquence peut être une activité majeure. L'analyse des conséquences implique une estimation de la sévérité de la ou des conséquences associées au danger. L'analyse peut également nécessiter une estimation de la probabilité du danger ayant engendré la ou les conséquences et impliquer une analyse de la séquence d'événements par laquelle le danger peut avoir une ou des conséquences **[53].**

II.4.1 Analyse de fréquence ou de probabilité

L'analyse de fréquence est utilisée pour estimer la probabilité de tout événement dangereux décelé lors de l'étape d'identification des dangers. Trois approches sont communément utilisées pour estimer les fréquences d'événements. Ce sont :

- L'utilisation de données historiques pertinentes ;

- La déduction des fréquences d'événements au moyen de techniques analytiques ou de simulations ;
- L'utilisation d'avis d'experts.

Toutes ces techniques peuvent être utilisées séparément ou en combinaison. Les deux premières approches sont complémentaires ; chacune d'entre elles présente des avantages là où l'autre a des faiblesses. Dans la mesure du possible, les deux techniques s'utilisent conjointement. De cette manière, la fiabilité des résultats est améliorée. Lorsque ces techniques ne peuvent pas être utilisées ou ne sont pas suffisantes, il faut avoir recours à l'avis d'un expert.

Peu importe la technique utilisée, l'analyse de fréquence ou de probabilité peut s'effectuer selon deux approches en fonction du besoin visé :

II.4.1.1 Approche qualitative

Cette approche est basée sur l'utilisation de description de fréquence ou de probabilité exprimée en unité de temps. Elle est généralement associée à une matrice de décision. (**Figure II.4**)

II.4.1.2 Approche quantitative

Cette approche est basée sur le développement de fréquences numériques. Il existe des banques de données qui présentent diverses fréquences de bris pour un certain nombre de pièces d'équipements **[53].**

II.4.1.3 Analyse des conséquences

L'analyse des conséquences est utilisée pour estimer les effets probables d'événements dangereux identifiés. L'analyse des conséquences possède les caractéristiques suivantes :

- Est fondée sur les événements dangereux identifiés.
- Décrit toutes les conséquences (effets) des événements dangereux.
- Prend en considération les barrières de protection (mesure permettant d'atténuer ou de limiter ces conséquences) ainsi que toutes les conditions applicables pouvant avoir une influence sur les conséquences.
- Comporte des critères utilisés pour réaliser l'identification des conséquences.

- Tient compte à la fois des effets immédiats et de ceux qui peuvent apparaître après un certain temps, si cela est conforme au domaine d'application de l'étude.
- Tient compte des conséquences secondaires, telles que celles associées à des équipements et à des systèmes adjacents.

L'analyse de conséquences peut s'effectuer selon deux approches en fonction du besoin visé :

1. **Approche qualitative**

Cette approche est basée sur des descriptions des conséquences. Elle est généralement associée à une matrice de décision (**Figure II.4**).

2. **Approche quantitative**

Cette approche prend ses assises sur une estimation des conséquences sur les personnes, les biens ou l'environnement en cas d'apparition de l'événement dangereux. Normalement, pour les calculs de risque relatif à la sécurité (du public ou des travailleurs), elle consiste à estimer le nombre de personnes placées dans différents environnements, à des distances différentes de la source de l'événement, qui peuvent être soit tuées, soit blessées ou gravement affectées si l'événement indésirable a lieu

II.5 Calculs des risques

Il y a lieu d'exprimer les risques en termes appropriés. Certaines des données communément utilisées dans l'analyse des risques sont exprimées comme suit :

- Description qualitative des risques à l'aide d'une matrice de décision figure 8).
- Fréquence prévue de mortalité pour un individu donné (risque individuel).
- Tracés de courbes de fréquence par rapport aux conséquences désignées par le terme courbe F-N (ou F est la fréquence et N le nombre cumulé de personnes subissant un niveau spécifié de préjudice ou les coûts cumulés de dommages) : pour les risques sociaux.
- Indication du niveau de l'estimation du risque : risque total ou partie du risque total.

Lors du calcul de risque, il est nécessaire de tenir compte à la fois de la durée de l'événement indésirable et de la probabilité d'exposition des personnes à ce risque. Il est

recommandé que les données utilisées pour calculer les risques conviennent à l'application étudiée. Dans la mesure du possible, les données doivent être fondées sur les circonstances spécifiques analysées. Lorsque ces circonstances ne sont pas disponibles, il convient d'utiliser des données génériques représentatives de la situation ou de rechercher un avis d'expert.

Les données rassemblées sont organisées de façon à faciliter une récupération convenable des informations afin de les utiliser comme données d'entrée pour la suite de l'analyse de risque et la traçabilité.

II.5.1 Matrice de décision

La figure II.4 présente un exemple de matrice de décision. Cette matrice sert, de façon simple, à hiérarchiser les risques et à identifier ceux qui sont inacceptables et ceux qui sont tolérables.

Les échelles de probabilité et de gravité des conséquences, utilisées pour une évaluation quantitative simplifiée des risques, peuvent et dans plusieurs cas, doivent être adaptées à l'installation étudiée. À cet égard, les exploitants possèdent la meilleure connaissance de leurs installations et il est donc légitime de retenir les échelles de cotation choisies par l'exploitant lorsque ces dernières sont bien adaptées au système à analyser.

II.5.2 Déroulement de la cotation

La cotation en probabilité/gravité est effectuée par le groupe de travail au moment de l'analyse de risque. Afin de mesurer le bénéfice apporté par les éventuelles barrières de sécurité mises en place, il est conseillé d'effectuer :

- Une première cotation prenant en compte le bénéfice apporté par ces mesures. Cette première cotation permet d'appréhender le niveau de sécurité du site étudié et donc de juger de la maîtrise actuelle des risques.
- Une deuxième cotation. Cette cotation devrait être effectuée en intégrant le bénéfice apporté par les propositions d'amélioration retenues par le groupe de travail.

II.5.3 Hiérarchisation des risques

La grille remplie grâce aux numéros identifiant les risques associés au système étudié, constitue un outil d'aide à la décision et à la maîtrise des risques.

L'objet de la maîtrise des risques est précisément de mettre en place des dispositifs ou mesures de sécurité assurant, dans la mesure du possible, que les risques identifiés ne figurent pas dans le domaine des risques jugés inacceptables.

À cette fin, les barrières de protection agissent pour diminuer la probabilité de la situation de danger considérée ou, dans certains cas, à diminuer la gravité des conséquences associées à cette situation.

Les étapes de l'analyse de risque décrites précédemment ont conduit à l'identification des risques associés à un site complet, une installation, un équipement particulier, ainsi qu'à celle des barrières de sécurité (équipements ou tâches organisationnelles) permettant de maîtriser ces risques.

Dans plusieurs cas, l'étape qui est essentiellement qualitative est riche d'enseignements puisqu'elle permet d'aborder de manière systématique les événements pouvant conduire à un accident majeur, et en conséquence, d'identifier les barrières de sécurité à mettre en place, c'est-à-dire, les tâches et les équipements prévus ou à envisager en vue de maîtriser les risques associés.

Dans certains cas, dont les études d'impact, il est souvent indispensable de compléter cette démarche par une approche quantitative visant à estimer le niveau de risque des situations mises en lumière. Cette approche est parfois réglementaire comme dans le cas de certaines lois telles la Loi canadienne sur la protection de l'environnement, la Loi sur la qualité de l'environnement du Québec et la Loi sur la sécurité civile.

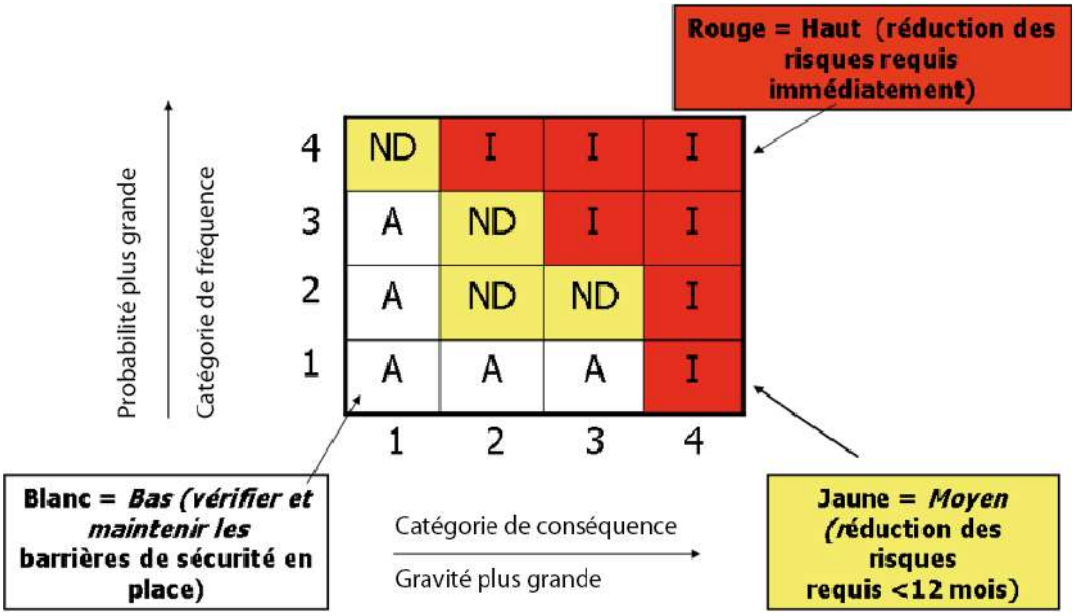


Figure II.4: Exemple de matrice de décision

II.5.3.1 Hiérarchie des moyens de contrôles

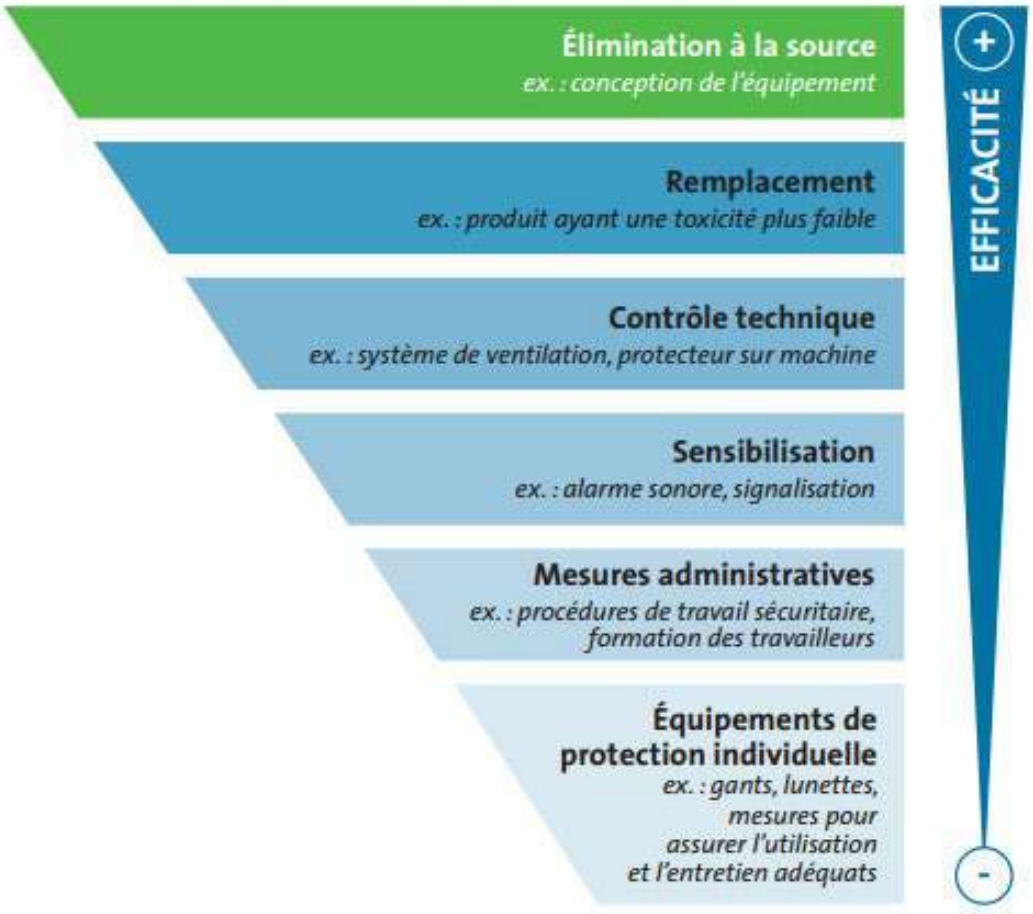


Figure II.5: Hiérarchie des moyens de contrôles

II.5.3.2 Élimination à la source

L'élimination à la source assure le plus haut niveau de sécurité, puisque le risque est retiré du milieu de travail.

II.5.3.3 Remplacement

Le remplacement de matériaux, de processus ou d'équipements peut réduire le risque par :

- Le remplacement des éléments à risque par des éléments dont le risque est plus faible (ex. : toxicité plus faible, énergie moins élevée ou poids inférieur), ce qui diminue la gravité du dommage ;
- La diminution du besoin ou de la fréquence (ex. : une fois par jour au lieu d'une fois l'heure) ;
- L'amélioration de la capacité des travailleurs à éviter le dommage (ex. : une réduction de la cadence, une amélioration de la capacité à reconnaître le risque).

II.5.3.4 Contrôle technique

Les contrôles techniques permettent de réduire la probabilité qu'un évènement dangereux se produise dans certaines circonstances et doivent être appliqués chaque fois qu'on ne peut éliminer le risque. Ils permettent de réduire le risque en :

A) prévenant ou en limitant l'accès au risque (ex. : protecteur sur une zone dangereuse) ;

B) prévenant ou en limitant l'exposition au risque (ex. : captation à la source) ;

C) réduisant l'énergie disponible (ex. : réduction des temps d'ouverture des disjoncteurs) ;

D) changeant la façon d'être en contact avec le risque (ex. : mode de commande pas à pas).

II.5.3.5 Sensibilisation à la présence du risque

Si les risques sont encore présents, il faut mettre en place des mesures qui améliorent la capacité des travailleurs à détecter les risques et à être vigilants. Les principales mesures sont :

- La technologie (y compris les logiciels) ;
- Les voyants et les alarmes sonores ;
- Les panneaux avertisseurs ;
- Les indicateurs ;

Pour établir une sensibilisation efficace, il faut que les travailleurs soient formés à l'identification et à l'interprétation des mesures mises en place pour améliorer la sensibilisation à la présence du risque.

II.5.3.6 Mesures administratives

Les mesures administratives sont des méthodes qui améliorent la capacité des travailleurs à travailler en toute sécurité avec le produit, le processus ou le service. Ils comprennent notamment :

- Des restrictions d'accès aux aires de travail pour assurer que seuls les travailleurs compétents et qualifiés effectuent le travail ;
- La formation des travailleurs, incluant de l'information sur les risques,
- Les situations qui peuvent survenir, les mesures de prévention ainsi que
- L'utilisation, l'entretien et l'entreposage des équipements de protection individuelle ;

- Des méthodes de travail sécuritaires ;
- Des politiques et des instructions concernant l'organisation du travail, l'affectation des tâches et les responsabilités en matière de santé et de sécurité au travail.

II.5.3.7 Équipements de protection individuelle (ÉPI)

Les ÉPI doivent être utilisés si les mesures de diminution et de contrôle du risque ne sont pas suffisantes pour assurer la protection de la santé, de la sécurité et de l'intégrité physique du travailleur.

Les ÉPI doivent être :

- Utilisés avec des mesures administratives ;
- Utilisés pour réduire le risque et améliorer la capacité du travailleur à effectuer ses tâches de façon sécuritaire
- Choisis en fonction du travail à effectuer, des risques et du travailleur **[55].**

CHAPITRE III

PRÉSENTATION DE L'ENTREPRISE

III.1 Présentation de l'organisme

Créée en 1995, la société **HYDRA PHARM** est une société de droit Algérien orientée vers la distribution de produits pharmaceutiques. HYDRAPHARM offre à ses partenaires une plate-forme de services intégrés déployant tous les métiers de la chaine de valeurs : distribution directe et indirecte, importation, information médicale et fabrication de produits pharmaceutiques. La prise de participation de WALGREENS BOOTS ALLIANCE, leader mondial du secteur, dans le capital de la société en 2007 définit le Groupe HYDRAPHARM comme plateforme d'extension pour le Maghreb et l'Afrique de l'ouest.

Le Groupe HYDRAPHARM compte aujourd'hui :

05 filiales de distribution de produits pharmaceutiques :

- HYDRAPHARM à la Wilaya d'ALGER
- DEF MED à KHEMIS MILIANA Wilaya d'AIN DEFLA
- GH MED à la Wilaya de SETIF
- MED IJK à la Wilaya de SIDI BELABAS
- ABC MED à la Wilaya de TIZI OUZOU

02 filiales d'importation et distribution :

- AT PHARMA à la Wilaya d'ALGER
- CGIDIS à la Wilaya d'ALGER

Le Groupe HYDRAPHARM en quelques chiffres



Figure III.1: Chiffres clés

III.2 Situation géographique

L'entreprise HYDRAPHARM est localisée à proximité de la route nationale n° 41 reliant la commune de Beni Mesouss à celles de Staouali et El Biar.

Elle est implantée dans la commune de Béni Messous, daïra de Bouzareah, Wilaya d'Alger.

Elle est située à 16 Km à l'ouest de la ville d'Alger, à 30 Km au Nord-Ouest de l'Aéroport international Houari BOUMEDIAN et à 48 Km au Nord Est de la wilaya de Blida.



Figure III.2: Situation géographique de l'entreprise HYDRAPHARM

III.3 Organisation

HYDRAPHARM est organisée en un ensemble de départements et services techniques et administratifs.

Les premiers sont présidés par un directeur technique lie hiérarchiquement au président directeur générale, quant aux structures administratives, elles sont liées directement à la direction générale.

Chaque département a sa propre organisation, son mode de fonctionnement d'après ses objectifs dans l'organisme.

III.3.1 Direction technique :

- **Direction MGX**
  - Département moyens généraux et travaux neufs
  - Département Approvisionnement et gestion des stocks
  - Département Expédition et logistique
- **Direction Commercial et Marketing**
  - Un département Commercial
  - Un département Marketing
  - Un Département Satisfaction clients

III.3.2 Direction générale :

- **Direction Global Support :**
  - Département Système Réseau
  - Département IT
  - Département Communication
- **Direction des Ressources Humaines**
  - Département Administration et Personnels
  - Service Recrutement
  - Service Développement de Carrière & Formation
- **Direction des Affaires Règlementaires & HSE**
  - Département HSE
  - Département Affaires Réglementaires
- **Direction Finance et Comptabilité**
  - Département Comptabilité et fiscalité
  - Département Finance et budgétisation
- **Service Juridique**

III.4 Quelques partenaires



Figure III.3: Partenaires HYDRAPHARM

CHAPITRE IV

ANALYSE DES RISQUES AU SEIN D'UNE ENTREPRISE

IV.1 Introduction

L'entreprise HYDRAPHARM propose comme maîtrise pour ses activités un document d'évaluation des risques qui décrit comment réaliser les tâches d'une façon conforme.

Durant notre travail au sein de cette entreprise on a constaté qu'elle gère les risques liés à ses activités d'une façon suffisante surtout les risques significatifs (les risque d'une gravité élevée), mais il y'a un très grand écart par rapport aux taches routinières, c'est des taches généralement ignorée vue leurs fréquences de répétition dans la journée, pour cela on a proposé une évaluation des risques spécifique qui consiste à :

- Identification des risques significatifs.
- Evaluer les risques réels.
- Plan d'action.
- Amélioration continue.

On a choisi l'ensemble des zones pour réaliser une analyse et évaluation des risques

Pour les taches routinières, pour des raisons précises sont :

- Zones fréquentées par les employées.
- Zones qui contiennent plusieurs taches routinières ;
- Zones qui contiennent le plus de risque ignoré ou bien négligé.

Aujourd'hui dans un système de fréquence d'exposition élevé vis-à-vis les risques, le département HSE du Groupe HYDRAPHARM utilise une méthode d'évaluation particulière.

C'est les analyses des risques par taches, cette constitution distingue 3 types de tâche :

- **Tâche routinière :** C'est une tâche qui s'effectue chaque jour au même environnement de travail, avec les mêmes circonstances.
- **Tâche simple** : elle s'effectue généralement en cas d'arrêt programmé elle représente une simple intervention (Nettoyage des chambres froides, remplacement des pièces, maintenance des gerbeurs et moyens de manutention et levage).
- **Tâche complexe** : elle s'effectue en cas d'arrêt inopinée, ou bien durant les longs arrêts programmés de l'année (1 fois par an pendant 15 jours), maintenance des chambres froide, intervention sur les installations électriques…etc.

Pour chaque tache on utilise des évaluations précises comme suite :

- Les taches routinières (le document d'évaluation des risques) AST.
- Les taches simples (évaluation des risques simplifier) ERS.
- Les taches complexes (analyse des risques approfondis) ARA.

IV.2 Identification et classification des risques

IV.2.1 Critères de cotation

Cette méthode prend en considération trois (3) éléments permettant l'évaluation d'un risque, cette méthode permet de donner des valeurs numériques à ce dernier.

Le résultat sera reporté dans un tableau qui déterminera si le risque est acceptable ou s'il y a lieu de recommandations.

Les critères d'évaluation des risques (R) définis au tableau précité sont comme suite :

- Gravite de dommage des risques sur le personnel (G).
- La fréquence d'exposition aux Risques(F).
- Le niveau de maitrise des Risques (M).

L'évaluation du risque réel (R_r) se fait donc de la manière suivante :

$$R_r = (G * F) * M \qquad (IV.1)$$

IV.2.2 La Fréquence D'exposition (F)

Il s'agit de la fréquence d'exposition la zone dangereuse, et du temps passé dans cette zone

Tableau IV.1: La fréquence d'exposition aux Risques (F).

Fréquence	1	Agent exposé au moins une fois par an
	2	Agent exposé au moins une fois par mois
	3	Agent exposé au moins une fois par semaine
	4	Agent exposé au moins une fois par jour

IV.2.3 Gravité de dommage des risques (G)

Tableau IV.2: Gravité de dommage des Risques sur le personnel (G).

Gravité	1	Accident sans arrêt de travail
	2	Accident avec arrêt de travail sans séquelle
	3	Accident avec arrêt de travail avec séquelle
	4	Accident pouvant entraîner la mort

IV.2.4 Niveau de maitrise (M) :

Il s'agit de déterminer le niveau de maitrise existant vis-à-vis du risque observé sur les sur un poste de travail.

Tableau IV.3: Le niveau de maitrise des risques (M).

Maîtrise	1	Le risque est maîtrisé
	2	Le risque est assez bien maîtrisé
	3	Le risque est moyenne maîtrisé
	4	Le risque n'est pas maîtrisé

IV.2.5 Risque initial

$$R_i = G * F \qquad \textbf{(IV.2)}$$

Il s'agit de niveau de risque calculé sans prendre en considération le niveau de maitrise existant.

Tableau IV.4: Matrice d'évaluation de risque initial

		Fréquence d'exposition			
Gravité	*	1	2	3	4
	1	1	2	3	4
	2	2	4	6	8
	3	3	6	9	12
	4	4	8	12	16

IV.2.6 Matrice d'évaluation des risques réels

Il s'agit du niveau de risque calculé en incluant le niveau de maitrise mis en place.

$$R_r = Ri * M = (G * F) * M \qquad (IV.3)$$

Tableau IV.5: Matrice d'évaluation des risques réels.

		Risque initial								
Maitrise	*	1	2	3	4	6	8	9	12	16
	1	1	2	3	4	6	8	9	12	16
	2	2	4	6	8	12	16	18	24	32
	3	3	6	9	12	18	24	27	36	48
	4	4	8	12	16	24	32	36	48	64

IV.2.7 Méthode de cotation

Tableau IV.6: Cotation totale.

Note globale	Evaluation globale	Priorité
De 1 à 8	Risque mineur Action à long terme	Faible 3
De 9 à 24	Risque secondaire Action à envisager à moyen terme	Moyen 2
De 25 à 64	Risque majeur Action à envisager en priorité	Forte 1

IV.2.8 Famille des risques

Tableau IV.7: Tableau famille des risques

Famille des risques			
1	Risque mécanique	11	Risque thermique
2	Risque électrique	12	Risque liée à la vibration
3	Risque chimique	13	Risque liée au bruit
4	Risque chute de hauteur	14	Risque psychosociale
5	Risque chute plein pied	15	Risque de manutention manuel
6	Risque ergonomique	16	Risque liée aux nuisances physique
7	Risque chute d'objets	17	Risque d'explosion
8	Risque liée au rayonnement	18	Risque nucléaire
9	Risque liée à la circulation	19	Risque d'incendie
10	Risque biologique	20	Risque d'explosion

Risques existants au sein de l'entreprise. **Autres risques.**

IV.2.9 Fiche d'identification des risques :

Elle consiste à motionner les dangers et les risques présent pour chaque tache tout en ajoutant les barrières de protection existantes et calculant le risque initial (Ri)

Fiche d'identification des risques

Zone : Poste de garde

Zone	Tâche	Danger	Risque	Barrières existantes	G	F	M	Priorité
Poste de garde	Rondes de sécurité	Condition climatique	Grippe/ fièvre	Tenue de travail + climatisation + tenu +chauffage + caméra de sécurité	1	4	1	4
		Obstacles + obscurité + sol perturbé	Blessures/fracture	Éclairage + camera + sol plat + chaussures adéquates + nettoyage fréquent	1	4	1	4
		Intrusion	Blessure corporel	Caméra de télésurveillance + Téléphone	2	1	2	4
	Ouverture des portes	Porte mobile	Ecrasement	N/A	3	4	3	36
	Circulation	Véhicule en mouvement	Collision / écrasement	Traçage voies de circulation	3	4	3	36
	Travail administratif	Ergonomique	Lombalgie	Chaise de bureau + bureau	2	4	1	8
	Participer en cas de situations d'urgences	Multiples	Blessures corporelles	Torche + tenue de travail + téléphone + sirène + formation	3	2	3	18

Fiche d'identification des risques

Zone : Bloc Administratif

Zone	Tâche	Danger	Risque	Barrières existantes	G	F	M	Priorité
Bloc Administratif	Multiples	Ergonomique	Lombalgie	Chaise de bureau + bureau + pause déjeuné	1	4	2	8
			Fatigue visuelle	PC conforme + éclairage adéquat + stores	1	4	1	4
		Condition climatique	Grippe/ fièvre	Climatisation + chauffage	1	4	1	4
		Circulation	Chute de plain pieds	Nettoyage + Signalisation	2	4	2	16
		Escalier	Chute de hauteur	Rampe d'escalier	3	4	3	36
		Electricité	Electrocution/électrisation/incendie	Branchement conforme + Vérification périodique et contrôle technique	3	4	2	24
	Nettoyage	Ergonomique	Lombalgie	Chariot	2	4	1	8
		Produits chimiques	Irritation/Allergie	Gants pour le nettoyage + masque	2	4	1	8
	Travaux sur le toit	Travail en hauteur	Chute de hauteur+ Décès/Blessures corporelle	Permis de travail + sensibilisation + Chaussure non glissante	4	2	4	32

Fiche d'identification des risques

Zone : Magasin

Zone	Tâche	Danger	Risque	Barrières existantes	G	F	M	Priorité
Magasin	Stockage des produits inflammables	Produits inflammables	Incendie	Interdit de fumer + vérification de l'installation électrique + extincteurs	3	4	2	24
	Utilisation des gerbeur et transpalettes	Mécanique	Écrasement du personnels, renversement et/ou Collision avec les Racks	Sol plat + chaussures de sécurité + sabot de protection + glissière	2	4	1	8
	Stockage en hauteur	Chute d'objet lors de l'activité	Blessures corporelles	Casquette de sécurité+ rayonnage conforme	2	4	1	8
		Chute de hauteur		Permis de travail +formation + escabeau ou nacelle électrique ciseau	3	2	2	12
	Nettoyage	Ergonomique	Lombalgie	Chariot	2	4	1	8
		Produits chimiques	Irritation/Allergie	Gants pour le nettoyage	2	4	1	8
		Stockage en hauteur	Chute d'objet	N/A	2	4	3	24
	Manipulation des palettes en bois	Matériel tranchant	Blessures / plaie	N/A	2	4	3	24
	Exploitation et nettoyage des chambres froides	Froid	Grippe/fièvre	Vestes appropriées	2	4	1	8
		Fermeture des portes accidentellement	Grippe/fièvre	N/A	3	2	1	6
	Circulation	Présence des obstacles	Chute de plain pieds	Nettoyage + chaussures de sécurité	2	4	1	8

Fiche d'identification des risques

Zone : Logistique

Zone	Tâche	Danger	Risque	Barrières existantes	G	F	M	Priorité
Logistique	Stockage des produits inflammables	Produits inflammables	Incendie	Interdit de fumer + vérification de l'installation électrique + extincteurs	3	4	2	24
	Chargement des gerbeurs	Electricité	Electrocution/électrisation/incendie	Contrôle technique APL + extincteur + formation	2	4	1	8
		Dégagement de gaz (Hydrogène)	Incendie/explosion	Extincteur + formation + aménagement zone de mise en charge	2	4	1	8
	Utilisation des transpalettes	Manutention mécanique	Écrasement / renversement/collision	Formation + sol plat + chaussures de sécurité + contrôle technique	2	4	1	8
	Palettisation	Travail répétitif / manutention manuel	Lombalgie	Caisse < 25 kg + formation + travail intermittence	2	4	1	8
	Manipulation des palettes en bois	Matériel tranchant	Blessures / plaie	N/A	2	4	3	24
	Circulation	Présence des obstacles	Chute de plain pieds	Nettoyage + chaussures de sécurité	2	4	1	8
	Travaux à chaud	Incendie	Incendie + Brûlure/Dommage matériel	Sensibilisation + permis de travail	4	2	3	24

Fiche d'identification des risques

Zone Expédition

Zone	Tâche	Danger	Risque	Barrières existantes	G	F	M	Priorité
Expédition	Stockage des produits inflammables	Produits inflammables	Incendie	Interdit de fumer + vérification de l'installation électrique + extincteurs	3	4	2	24
	Utilisation des transpalettes	Manutention mécanique	Écrasement / renversement/collision	Formation + sol plat + chaussures de sécurité + contrôle règlementaire	2	4	1	8
	Circulation	Présence des obstacles	Chute de plain pieds	Nettoyage + chaussures de sécurité	2	4	1	8

Fiche d'identification des risques

Zone : Maintenance et intervention prestataires

Zone	Tâche	Danger	Risque	Barrières existantes	G	F	M	Priorité
Maintenance et intervention prestataire	Soudage	Electrique	Electrocution/Electrisation/incendie	Permis de travail	3	2	2	12
		Arc de soudage	Perte de vu	Cagoule de soudure + sensibilisation	3	2	1	6
		Projection d'objets chauds	Perte de vu	Cagoule de soudure + sensibilisation	3	2	1	6
			Incendie	Permis de travail + extincteur + formation	3	2	1	6
		Chaleur	Brûlure	Gants de sécurité	2	4	1	8
		Fumée dégagées	Intoxication/Allergie/Irritation	N/A	2	4	1	8
		Chute de hauteur	Blessure	Utilisation des échafaudages	3	2	1	6
		Ergonomique	Blessure/Maladie	Pause	2	2	2	8
		Manutention manuelle	Lombalgie	Caisse < 25 kg + formation + travail intermittence	2	2	3	12
		Chute de plain-pied	Blessures corporelles	Nettoyage / chaussures de sécurité	1	4	2	8
		Heurt	Blessures corporelles	Casquette de sécurité	2	4	1	8

Fiche d'identification des risques

Zone : Maintenance et intervention prestataires

Zone	Tâche	Danger	Risque	Barrières existantes	G	F	M	Priorité
Maintenance et intervention prestataire	Perçage/Meulage	Electrique	Electrocution/Electrisation/Incendie	Permis de travail	3	2	1	6
		Bruit	Surdité	N/A	3	2	4	24
		Outils de travail	Coupure	Gants de sécurité	3	2	1	6
		Projection d'objets	Perte de vu	Lunette de sécurité + sensibilisation	3	2	1	6
			Incendie	Extincteur + formation	3	2	1	6
		Manutention manuelle	Lombalgie	N/A	2	2	3	12
		Chute de plain-pied	Blessure	Nettoyage + chaussures de sécurité	1	4	2	8
	Travaux de peinture	Produits chimiques	Irritation/Allergie	Masque anti poussière FFP3+ Lunettes de sécurité	2	2	4	16
		Manutention manuelle	Lombalgie	N/A	2	2	3	12
		Chute de plain-pied	Blessures corporelles	Nettoyage + chaussures de sécurité	1	4	2	8

Fiche d'identification des risques

Zone : Zone de chargement et équipe mécanique

Zone	Tâche	Danger	Risque	Barrières existantes	G	F	M	Priorité
Zone de chargement	Chargement et déchargement des camions	Manutention mécanique	Collision écrasement / renversement	Vérification périodique des moyens de manutention	3	4	1	12
Equipe Mécanique	Déplacement	Chute de plain pieds	Accident corporel	Nettoyage +chaussures de sécurité	2	4	2	16
	Utilisation des produits chimiques	Produits chimiques	Intoxication/Allergie/Irritation	EPI + médecine de travail	3	1	4	12
	Utilisation des produits inflammables	Produits inflammables	Incendie	Interdit de fumer + extincteurs + Plan d'évacuation	3	3	1	9
	Remplacement des pièces	Pièces lourdes	Lombalgie	N/A	2	4	2	16
	Stationnement véhicule	Véhicule en mouvement	Écrasement	Guide de stationnement/accès interdit	2	4	1	8

Fiche d'identification des risques

Zone : Zone de réparation

Zone	Tâche	Danger	Risque	Barrières existantes	G	F	M	Priorité
Zone de préparation	Stockage des produits inflammables	Produits inflammables	Incendie	Interdit de fumer+ vérification de l'installation électrique + extincteurs	3	4	2	24
	Utilisation des chariots	Circulation	Blessure/fracture	Sabot orthopédique	1	4	2	8
	Déplacement	Chute de plain-pied	Blessures corporelles	Nettoyage / inspection / sensibilisation	2	4	1	8
	Préparation	Electrique	Electrocution/Electrisation/ incendie	Inspection + extincteurs + plan d'évacuation	2	4	2	16
		Ergonomique	Fatigue / varise	Sabot orthopédique	2	4	1	8
		Manutention manuelle	Lombalgie	Caisse < 25kg	2	4	3	24

Fiche d'identification des risques

Zone : Poste électrique et Groupe électrogène

Zone	Tâche	Danger	Risque	Barrières existantes	G	F	M	Priorité
Poste électrique	N/A	Électricité	Incendie	N/A	4	4	4	64
	Inspection	Électricité	Électrocution/électrisation	Habilitation électrique + accès interdit	4	2	1	8
	Nettoyage	Électricité	Électrocution/électrisation	N/A	4	2	4	32
Groupe électrogène	Inspection +vérification	Électricité	Électrocution/électrisation	N/A	4	2	1	8
	Remplissage de gasoil	Produits inflammables	Incendie	Interdit de fumer + extincteur +Plan d'évacuation	3	2	1	6
	Intervention en marche	Bruit	Surdité	N/A	2	2	4	16

Fiche d'identification des risques

Zone : Réservoirs GASOIL et Route

Zone	Tâche	Danger	Risque	Barrières existantes	G	F	M	Priorité
Réservoirs GASOIL	Remplissage de réservoirs	Utilisation d'une échelle	Chute de hauteur	Échelle conforme	2	3	2	12
		Utilisation des produits inflammables	Incendie	Interdit de fumer + extincteurs + Plan d'évacuation	3	2	1	6
	Remplissage des réservoirs véhicule	Utilisation des produits inflammables	Incendie	Interdit de fumer + extincteurs + Plan d'évacuation	3	4	1	12
		Stationnement	Collision	Bac de rétention	3	4	1	12
	Circulation	Déversement du gasoil	Glissade	Bac à sable	2	4	1	8
Route	Circulation	Conduite	Accidents de la route	GPS	2	4	1	8

Fiche d'évaluation des risques

Zone : Poste de garde

Zone	Tâche	Danger	Risque	Barrières à rajouter	G	F	M	Priorité	Méthode de contrôle
Poste de garde	Rondes de sécurité	Condition climatique	Grippe/ fièvre	Sensibilisation + inspection	1	4	1	4	Administrative
		Obstacles + obscurité + sol perturbé	Blessures/fracture	Torche + inspection	1	2	1	2	Engineering + Administrative
		Intrusion	Blessure corporel	Alarme déclanchement à distance	2	1	1	2	Engineering
	Ouverture des portes	Porte mobile	Ecrasement	Mettre en place une porte mécanique	2	1	1	2	Engineering
	Circulation	Véhicule en mouvement	Collision / écrasement	Mettre en place une porte mécanique + Limitation de vitesse + Signalisation Halte	2	1	1	2	Engineering + EPC
	Travail administratif	Ergonomique	Lombalgie	Sensibilisation sur l'ergonomie	1	2	1	2	Administrative
	Participer en cas de situations d'urgences	Multiples	Blessures corporelles	Formation + gants + système de lutte incendie+ détection de fumées	2	1	1	2	Administrative + EPI + Engineering

Fiche d'évaluation des risques

Zone : Bloc Administratif

Zone	Tâche	Danger	Risque	Barrières à rajouter	G	F	M	Priorité	Méthode de contrôle
Bloc Administratif	Multiples	Ergonomique	Lombalgie	Sensibilisation	1	2	1	2	Administrative
			Fatigue visuelle	Sensibilisation	1	3	1	3	Administrative
		Condition climatique	Grippe/ fièvre	Inspection	1	4	1	4	Administrative
		Circulation	Chute de plain pieds	Inspection + respect des 5s +Veiller à ce que les sols soient plats, en bon état et exempt d'obstacles (câbles électriques…) +sensibilisation sur les chutes	1	3	1	3	Administrative
		Escalier	Chute de hauteur	Bande anti dérapent + signalisation	3	2	1	6	EPC + Administrative
		Electricité	Electrocution/électrisation /incendie	Mise en conformité de l'installation électrique + Sensibilisation	3	2	1	6	Engineering + Isolation + Administrative
	Nettoyage	Ergonomique	Lombalgie	Inspection + équipement de nettoyage ergonomique	1	2	1	2	Administrative + Subtitution
		Produits chimiques	Irritation/Allergie	Lunette de protection + Inspection	2	2	1	4	Administrative + EPI
	Travaux sur le toit	Travail en hauteur	Chute de hauteur + Décès/Blessures corporelle	Points d'encrage et/ou Ligne de vie+ Harnais et Ceinture de sécurité + sensibilisation	4	2	1	8	EPC + Administrative + EPI

Fiche d'évaluation des risques

Zone : Magasin

Zone	Tâche	Danger	Risque	Barrières à rajouter	G	F	M	Priorité	Méthode de contrôle
Magasin	Stockage des produits inflammables	Produits inflammables	Incendie	Système de détection de fumée + mise en conformité du réseau d'incendie + sensibilisation+ inspection	2	2	1	4	Administrative + Engineering
	Utilisation des gerbeur et transpalettes	Mécanique	Écrasement du personnels, renversement et/ou Collision avec les Racks	Sensibilisation + inspection HSE	2	2	1	4	Administrative
	Stockage en hauteur	Chute d'objet lors de l'activité	Blessures corporelles	Gard corps +sensibilisation + inspection HSE	2	2	1	4	Administrative + Engineering
		Chute de hauteur		Interdiction d'escalader le rayonnage + sensibilisation + inspection + escabeau + plateforme élévatrice ELC	3	1	1	3	Administrative + Engineering
	Nettoyage	Ergonomique	Lombalgie	Inspection + équipement de nettoyage ergonomique	1	2	1	2	Administrative + Substitution
		Produits chimiques	Irritation/Allergie	Changement de produit + Inspection	1	3	1	3	Administrative + Substitution
		Stockage en hauteur	Chute d'objet	Casquette de sécurité + inspection + élément de stockage 1m50 max	1	1	1	1	Administrative + engineering + EPI

Fiche d'évaluation des risques

Zone : Magasin

Zone	Tâche	Danger	Risque	Barrières à rajouter	G	F	M	Priorité	Méthode de contrôle
Magasin	Manipulation des palettes en bois	Matériel tranchant	Blessures / plaie	Gants de sécurité + Sensibilisation	1	4	1	4	Administrative + EPI
	Exploitation et nettoyage des chambres froides	Froid	Grippe/fièvre	Sensibilisation + travail intermittents	2	2	1	4	Administrative
		Fermeture des portes accidentellement	Grippe/fièvre	Système d'ouverture de l'intérieur + sensibilisation	2	1	1	2	Engineering

Fiche d'évaluation des risques

Zone : Logistique

Zone	Tâche	Danger	Risque	Barrières à rajouter	G	F	M	Priorité	Méthode de contrôle
Logistique	Stockage des produits inflammables	Produits inflammables	Incendie	Système de détection de fumée + mise en conformité du réseau d'incendie + sensibilisation + inspection + ségrégation des produits incompatibles	2	2	1	4	Administrative + engineering
	Chargement des gerbeurs	Electricité	Electrocution/électrisation/ Incendie	Sensibilisation + formation	2	1	1	2	Administrative
		Dégagement de gaz (Hydrogène)	Incendie/explosion	Sensibilisation + inspection +extraction d'air	1	4	1	4	Administrative + engineering
	Utilisation des transpalettes	Manutention mécanique	Écrasement / renversement/collision	Sensibilisation + inspection	1	4	1	4	Administrative
	Palettisation	Travail répétitif / manutention manuel	Lombalgie	Sensibilisation + inspection HSE	1	4	1	4	Administrative
	Manipulation des palettes en bois	Matériel tranchant	Blessures / plaie	Gants de sécurité + Sensibilisation	1	4	2	8	EPI + Administrative
	Circulation	Présence des obstacles	Chute de plain pieds	5s + sensibilisation + inspection	2	1	1	2	Administrative
	Travaux à chaud	Incendie	Incendie + brûlure/Dommage matériel	Système de détection de fumée + procédure d'urgence	3	1	2	6	Administrative + engineering

Fiche d'évaluation des risques

Zone : Expédition

Zone	Tâche	Danger	Risque	Barrières à rajouter	G	F	M	Priorité	Méthode de contrôle
Expédition	Stockage des produits inflammables	Produits inflammables	Incendie	Système de détection de fumée + mise en conformité du réseau d'incendie + sensibilisation + inspection + ségrégation des produits incompatibles	2	2	1	4	Administrative + engineering
	Utilisation des transpalettes	Manutention mécanique	Écrasement / renversement/collision	Sensibilisation + inspection	1	4	1	4	Administrative
	Circulation	Présence des obstacles	Chute de plain pieds	5s+sensibilisation+inspection	2	1	1	2	Administrative

Fiche d'évaluation des risques

Zone : Maintenance et intervention prestataire

Zone	Tâche	Danger	Risque	Barrières à rajouter	G	F	M	Priorité	Méthode de contrôle
Maintenance et intervention prestataire	Soudage	Electrique	Electrocution/Electrisation/ Incendie	Sensibilisation + Inspection	3	1	1	3	Administrative
		Arc de soudage	Perte de vu	Permis de travail + sensibilisation + Inspection	3	1	1	3	Administrative
		Projection d'objets chauds	Perte de vu	Permis de travail + sensibilisation + Inspection	3	1	1	3	Administrative
			Incendie	Procédure d'urgence + sensibilisation + inspection	3	1	1	3	Administrative
		Chaleur	Brûlure	Tablier en cuir + sensibilisation + Inspection	1	3	1	3	EPI + Administrative
		Fumée dégagées	Intoxication/Allergie/Irritation	Sensibilisation + Inspection + Extraction d'air	1	2	1	2	Administrative + engineering
		Chute de hauteur	Blessure	Sensibilisation + inspection + LOTO	2	1	1	2	Administrative
		Ergonomique	Blessure/Maladie	Sensibilisation	1	2	2	4	Administrative
		Manutention manuelle	Lombalgie	Ceinture lombaire + sensibilisation + Inspection	2	2	1	4	EPI + Administrative
		Chute de plain-pied	Blessures corporelles	Sensibilisation + Inspection	1	3	2	6	Administrative
		Heurt	Blessures corporelles	Sensibilisation + Inspection	1	3	1	3	Administrative

Fiche d'évaluation des risques

Zone : Maintenance et intervention prestataire

Zone	Tâche	Danger	Risque	Barrières à rajouter	G	F	M	Priorité	Méthode de contrôle
Maintenance et intervention prestataire	Perçage/Meulage	Electrique	Electrocution/Electrisation/ Incendie	Sensibilisation + Inspection	3	1	1	3	Administrative
		Bruit	Surdité	Cartographie des risque sonores +Casque anti bruit + inspection + sensibilisation	2	2	1	4	EPI + EPC + Administrative
		Outils de travail	Coupure	Sensibilisation + inspection	2	1	1	2	Administrative
		Projection d'objets	Perte de vu	Sensibilisation + inspection	2	1	1	2	Administrative
			Incendie	Procédure d'urgence inspection	2	1	1	2	Administrative
		Manutention manuelle	Lombalgie	Ceinture lombaire + sensibilisation +inspection	1	2	1	2	EPI + Administrative
		Chute de plain-pied	Blessure	Sensibilisation + inspection	1	3	1	3	Administrative
	Travaux de peinture	Produits chimiques	Irritation/Allergie	Sensibilisation	2	2	2	8	Administrative
		Manutention manuelle	Lombalgie	Ceinture lombaire + sensibilisation + inspection	1	2	1	2	EPI + Administrative
		Chute de plain-pied	Blessures corporelles	5s+sensibilisation+inspection	1	3	1	3	Administrative

Fiche d'évaluation des risques

Zone : Zone de chargement et équipe mécanique

Zone	Tâche	Danger	Risque	Barrières à rajouter	G	F	M	Priorité	Méthode de contrôle
Zone de chargement	Chargement et déchargement des camions	Manutention mécanique	Collision écrasement / renversement	Plan de circulation+5S+sensibilisation +inspection	2	2	1	4	Administrative
Equipe Mécanique	Déplacement	Chute de plain pieds	Accident corporel	5s+sensibilisation+inspection	2	2	2	8	Administrative
	Utilisation des produits chimiques	Produits chimiques	Intoxication/Allergie/ Irritation	Sensibilisation + inspection	3	1	2	6	Administrative
	Utilisation des produits inflammables	Produits inflammables	Incendie	Mise en conformité de l'installation électrique + sensibilisation + inspection	3	2	1	6	Administrative + engineering
	Remplacement des pièces	Pièces lourdes	Lombalgie	Tripode de levage + ceinture lombaire + sensibilisation + inspection	1	2	1	2	Administrative + engineering + EPI
	Stationnement véhicule	Véhicule en mouvement	Écrasement	Sensibilisation + inspection	2	2	1	4	Administrative

Fiche d'évaluation des risques

Zone : Poste électrique et Groupe électrogène

Zone	Tâche	Danger	Risque	Barrières à rajouter	G	F	M	Priorité	Méthode de contrôle
Poste électrique	N/A	Électricité	Incendie	Extinction auto CO2+Mise en conformité de l'installation électrique + système de détection de fumée + mise en conformité du réseau électrique	2	2	2	8	Administrative + engineering
	Inspection	Électricité	Électrocution/électrisation	Inspection + sensibilisation + fermeture à clé	3	2	1	6	Administrative
	Nettoyage	Électricité	Électrocution/électrisation	Habilitation électrique +inspection	4	2	1	8	Administrative
Groupe électrogène	Inspection +vérification	Électricité	Électrocution/électrisation	Habilitation électrique +inspection	2	2	1	4	Administrative
	Remplissage de gasoil	Produits inflammables	Incendie	Procédure d'urgence + sensibilisation + inspection	2	2	1	4	Administrative
	Intervention en marche	Bruit	Surdité	Casque anti bruit + inspection + sensibilisation	1	2	2	4	EPI + Administrative

Fiche d'évaluation des risques

Zone : Réservoirs GASOIL et route

Zone	Tâche	Danger	Risque	Barrières à rajouter	G	F	M	Priorité	Méthode de contrôle
Réservoirs GASOIL	Remplissage de réservoirs	Utilisation d'une échelle	Chute de hauteur	Sensibilisation inspection	2	3	1	6	Administrative
		Utilisation des produits inflammables	Incendie	Procédure d'urgence + sensibilisation + inspection	3	1	1	3	Administrative
	Remplissage des réservoirs véhicule	Utilisation des produits inflammables	Incendie	Procédure d'urgence + sensibilisation + inspection +délimitation périmètre	2	4	1	8	Administrative
		Stationnement	Collision	Sensibilisation + inspection	3	2	1	6	Administrative
	Circulation	Déversement du gasoil	Glissade	Sensibilisation + inspection + chaussure de sécurité	2	2	1	4	Administrative
Route	Circulation	Conduite	Accidents de la route	Formation a la conduite défensive	2	2	1	4	Administrative

IV.3 Stratégie de prévention des risques

IV.3.1 Introduction

Durant la réalisation de notre travail au sien de cette entreprise, on a constaté que sa stratégie de prévention favorise l'intégration de la sécurité à toutes les étapes de conception, cette dernière repose sur trois axes essentiels qui sont :

- La prévention primaire.
- La prévention secondaire.
- La prévention tertiaire.

Essentiellement la démarche de l'intégration de la sécurité à toutes les étapes de conception dérive de la veille réglementaire (Voir annexe A) qui est le pilier de la stratégie de prévention en matière SST

IV.3.2 La prévention primaire :

Elle consiste à éviter la survenue d'un risque**,** à en supprimer les causes (par exemple éviter l'exposition des travailleurs à un équipement sous tension), à promouvoir un environnement professionnel non accidentogène, à agir sur les facteurs de risque avant l'accident.

Cette démarche s'appuient sur les mesures préventives mise en place en amont de la conception, de début des tâches, méthode de travail et processus.

- L'étude de danger et l'étude d'impact : Ces études ont pour objectifs d'identifier les sources de danger et les scénarios à risques qui vont se manifestés après la mise en service de l'installation.
- Analyse préliminaire des risques (APR) : C'est la suite de l'étude de danger, elle consiste à évaluer les risques initiaux et à déterminer les barrières de protection initiales (Voir la fiche d'identification des risques).
- Visite médicale d'embauche : la médecine de travail comme toutes autres mesures de prévention est une obligation réglementaire, elle permet d'identifier l'aptitude physique et morale des embauchés à réaliser en toute sécurité l'exercice leurs travail.

- Induction HSE : Elle a pour objectif de communiquer et définir au nouvelles recrues les risques liés à leurs postes de travail, procédures de sécurités et les méthodes sécurisés de travail.
- Plan de formation HSE : C'est le plan annuel des formations HSE.
- Toolbox talk : C'est une méthode de sensibilisation qui se fait avant l'entame de tâches présentant des risques.
- Permis de travail (PTW) : connu aussi sous l'appellation Autorisation de travail (voir Annexe B), C'est une procédure préventive qui se déclenche avant d'entamer des travaux à caractères risqués (Travail à chaud, Travail en hauteur, Travail dans un espace confiné, Travaux d'excavations), qui détermine la méthode, les moyens et le personnel habilité pour exercer ces travaux, suivi d'une évaluation des risques.

IV.3.3 La prévention secondaire

Elle consiste à éviter les dommages, détecter au plus tôt (dépistage) et intervention d'évitement (par exemple l'identification des travailleurs souffrant d'allergies professionnelles et le retirement de l'exposition afin de prévenir une maladie chronique).

Cette démarche s'appuie sur les mesures préventives prévus en cours de l'exercice des travaux ;

- Inspection journalière des lieux : Son objective est de vérifier l'application des obligations réglementaires SST.
- Formation et sensibilisation sur les situation et comportement dangereux et communication des informations par l'affichage de tableau de score qui contient (les nouveaux accidents enregistrés et leurs causes, le temps passé sans accident de travail).
- Instauration de la commission paritaire d'hygiène et sécurité (CPHS) : Le but de la CPHS est d'évaluer les risques professionnels, trouver des solutions techniques pour la promotion de l'hygiène et la sécurité au sein de l'entreprise et discuter les projets HSE en continu.
- La maintenance préventive et les contrôles techniques réglementaires des équipements et installation : l'objectif principal de cette action est de détecter et mettre en conformité les dysfonctionnements et les non-conformités liés aux équipements et installations techniques (installation électrique, chaudière, réseau de

lutte anti incendie, système de détection de fumées, appareille de levage et de manutention, bouteille de gaz sous pression).

- Peste contrôle : c'est un ensemble d'action prise pour lutter contre les nuisibles (rongeurs, cafards, guêpes, serpents et reptiles)

IV.3.4 La prévention tertiaire

Le but de cette dernière est de limiter les dommages, éviter la survenue de complications, les séquelles, les récidives, les incapacités professionnelles et favoriser la réinsertion (par exemple, par des solutions techniques d'aménagement ergonomique du poste de travail).

Pour cela on a mis en œuvre les mesures suivantes :

- L'acquisition et mettre à disposition des moyens de protection individuels et collectifs (EPI, EPC) : suite à une évaluation des risques, les EPI mis en disposition sont sélectionnées en fonction des tâches et la nature des travaux demandés selon les normes internationales pour plus de fiabilité et durabilité.
- Visite médicale périodique : le programme de visite médicale périodique à pour but de revoir l'état de santé de l'intéressé après avoir intégré l'entreprise, et mesurer s'il y a lieu d'un écart de santé entre la visite d'embauche et la visite périodique, afin de détecter la survenance des maladies professionnelles pour enfin décider un changement de poste ou limitation des tâches pour l'intéressé.
- Le Plan d'intervention interne (PII) : Son élaboration permet d'identifier les zones à risque majeur, les moyens de protections requises, la méthode d'alerte, d'intervention et de traitement des situations à risques majeur tel que (Explosion, incendie, inondation, tremblement de terre et attaque terroriste).
- Simulation de situation d'urgence : Cette action est prise afin de mettre le personnel dans la cotation d'une situation d'urgence (lutte anti incendies, méthode d'évacuation des lieux, méthodes de secoure et évacuation des blessés).

IV.4 Analyse des accidents de travail

IV.4.1 Historique des accidents de travail durant le premier semestre de l'année 2019

Tableau IV.8: Historique des accidents de travail année 2019

N° A. T	Nom et Prénom	Age	Zone	Fonction	Lésion	Siège de lésion	Arrêt jours	Mois
01	Sayah Ismail	33	Magasin gros	Agent d'entreposage	Plaie	Pieds	6	Janvier
02	KaidiHocin	41	Poste de garde	Agent de sûreté	Plaie/ Ecrasement	Pieds	15	Janvier
03	LozaniAamar	36	Magasin gros	Gestionnaire de stocks	TSLO	Orteils	0	Février
04	Madji Ilyes	52	Poste de garde	Agent de sûreté	Fracture	Bras	21	Mars
05	Zoubir Fouzi	28	Trajet	Chauffeur	Plaie/ fracture	Visage/ Mains	21	Mars
06	AbirCherouati	31	Administration	Femme de ménage	TSLO	Cheville	3	Mars
07	Amina Rezgui	38	Administration	Femme de ménage	Fracture	Tibia	21	Mars
08	Tounsi Adam	22	Zone de préparation	Préparateur	TSLO	Coude	3	Avril
09	DjoherHafsi	35	Administration	Chargé RH	Entorse	Cheville	3	Avril
10	BadachSaid	24	Expédition	Gestionnaire de stocks	TSLO	Genou	0	Mai
11	Kanich Mokhtar	42	Magasin de gros	Factotum	Brulure CH/ lésion oculaire	Visage/ Mains/yeux	5	Mai

IV.4.2 Analyse statistique et interprétation des résultats

IV.4.2.1 Répartition des accidents de travail selon la tranche d'âge

Tableau IV.9: Taux des accidents de travail selon la tranche d'âge

Age	Nombre des A. T	Taux
[20 - 30 ans]	3	27,27%
[31 - 40 ans]	6	54,55%
[41 - 50 ans]	2	18,18%
[51 - 60 ans]	0	0,00%
TOTAL	11	100,00%

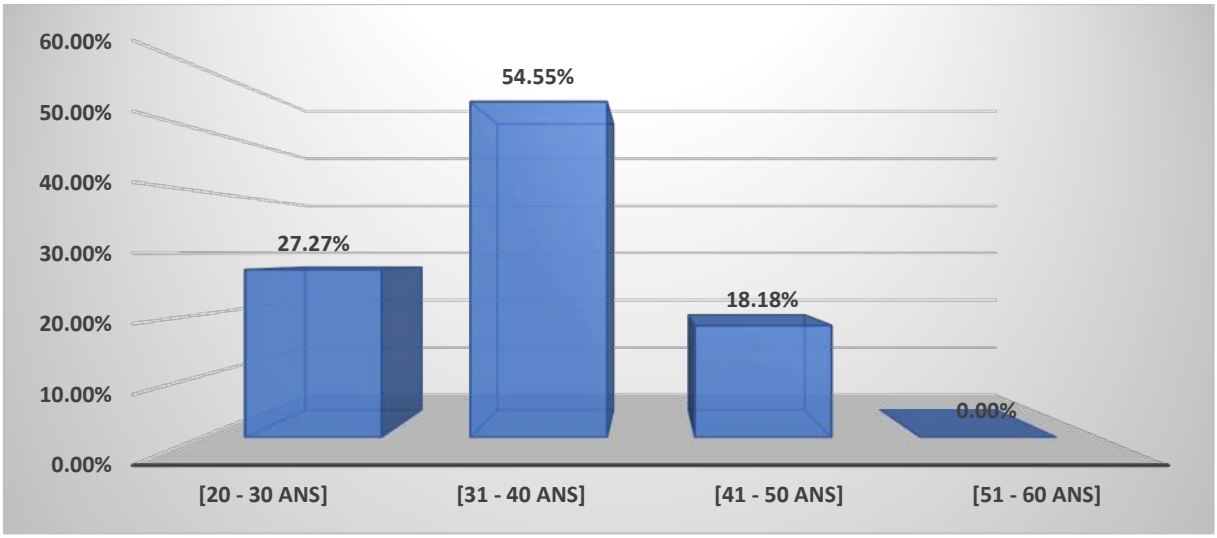


Figure IV.1 : Répartition des accidents de travail selon la tranche d'âge

Le diagramme ci-dessus montre que les travailleurs âgés entrent [20 – 30 ans] et [31- 40 ans] ont un taux de fréquence plus élevé que leurs aînés, notamment la tranche d'âge [31 - 40 ans] représente plus de 50 % des accidents relevés, cela est traduit ainsi :

- Manque d'expérience (pour la tranche d'âge [20 – 30 ans]).
- Familiarisation avec les risques (routine, habitude d'exposition aux risques) pour la tranche d'âge [31 – 40 ans].

IV.4.2.2 Répartition des accidents de travail par zone

Tableau IV.10: Taux des accidents de travail selon la zone.

Zones	NOMBRE A. T	TAUX
Poste de garde	2	18,18%
Administration	3	27,27%
Magasin de gros	3	27,27%
Zone de préparation	1	9,09%
Expédition	1	9,09%
Trajet	1	9,09%
Total	11	100%

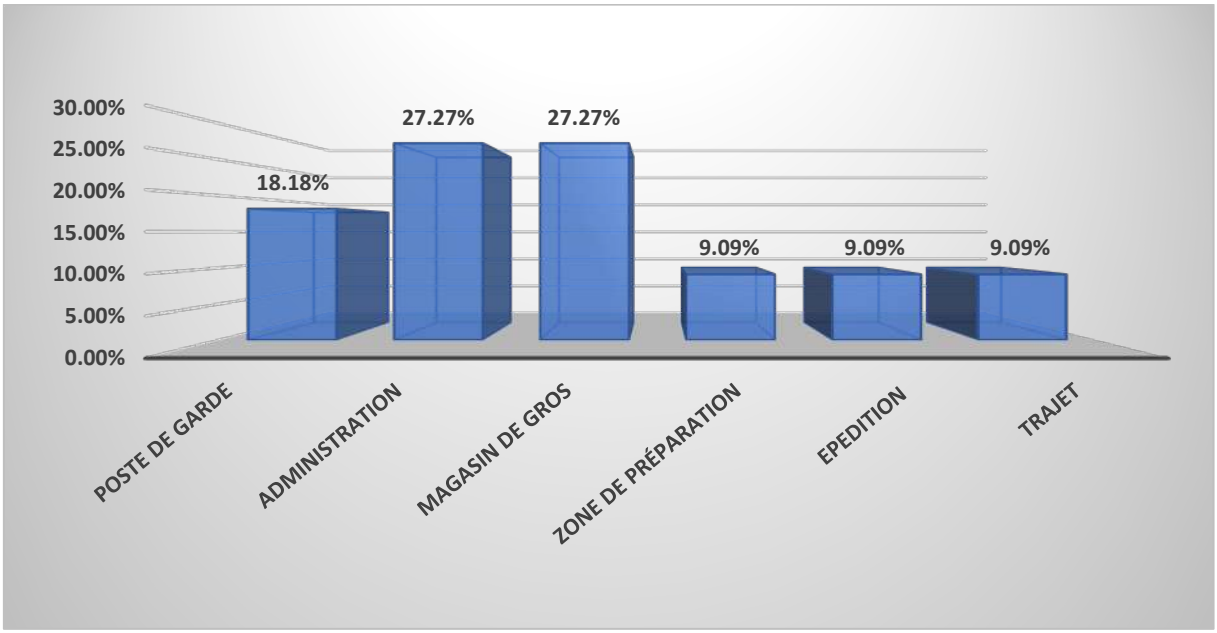


Figure IV.2: Répartition des accidents de travail selon la zone

Dans le diagramme ci-dessus nous remarquons que le taux d'accident de travail est élevé au niveau des zones (Administration et Magasin de gros), cela est dû aux facteurs suivants :

- Zones de circulation fréquente.
- Plus de 80% des activités de l'entreprise sont concentrés sur ces deux zones (Réception de clients, distribution, stockage et logistique).
- Zone de manutention et levage par excellence.
- Activités multiples au même temps (Stockage et entreposage, expédition, contrôle et vérification, nettoyage des lieux, réception des clients).
-

IV.4.2.3 Répartition des accidents de travail par fonction

Tableau IV.11: Taux des accidents de travail par fonction

Fonction	Nombre	Taux
Agent d'entreposage	1	9,09%
Agent de Sureté	2	18,18%
Gestionnaire de stock	3	27,27%
Femme de ménage	2	18,18%
Chauffeur	1	9,09%
Factotum	1	9,09%
Chargé RH	1	9,09%
Total	11	100%

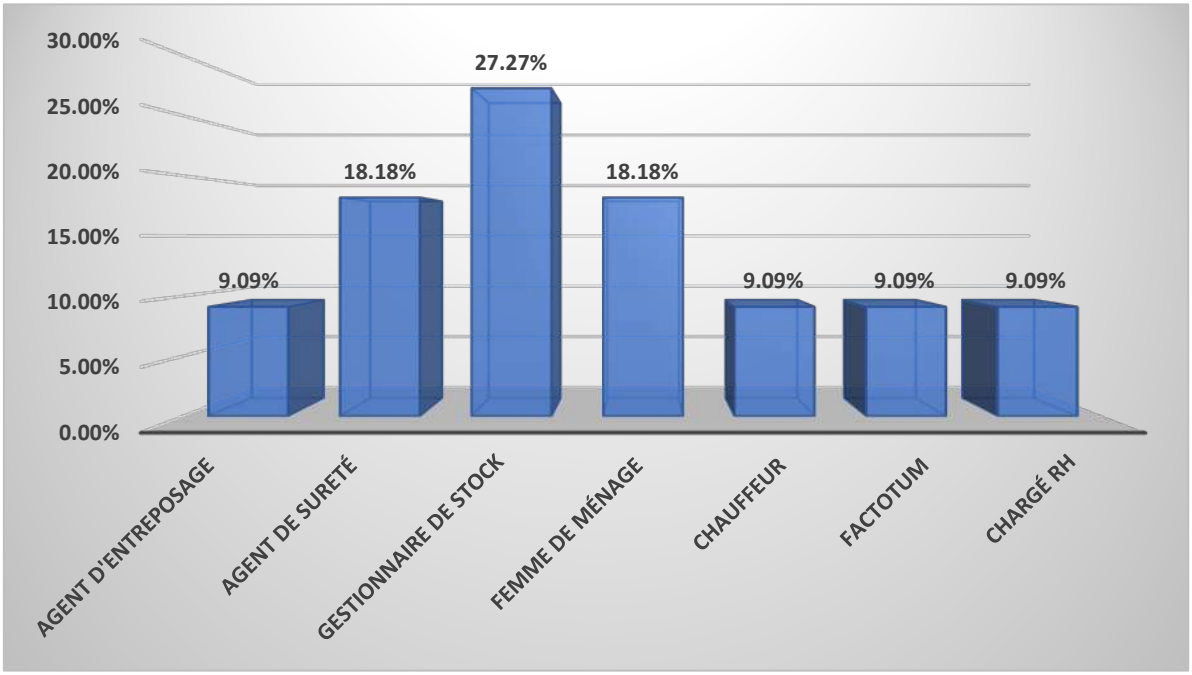


Figure IV.3: Répartition des accidents de travail par fonction

À partir du diagramme ci-dessus nous pouvons facilement constater que les fonctions (Agent de sureté, gestionnaire de stock, femme de ménage), représentent plus de 70% du taux globale des A.T (Fonction Cœur du métier), vu la nature d'activité de l'entreprise (entreposage, importation et distribution des médicaments), et les tâches confiées à ces profils (Entreposage et Expédition des médicaments, Nettoyage journalier et en continu des lieux).

IV.4.2.4 Répartition des accidents de travail selon la nature de lésions

Tableau IV.12 Taux des accidents de travail selon la nature de lésions

Nature de lésion	Nombre	TAUX
Brulures	1	7,14%
Entorse	1	7,14%
Fracture	3	21,43%
TSLO	4	28,57%
Plaie	3	21,43%
Lésion oculaire	1	7,14%
Ecrasement	1	7,14%
TOTAL	14	100%

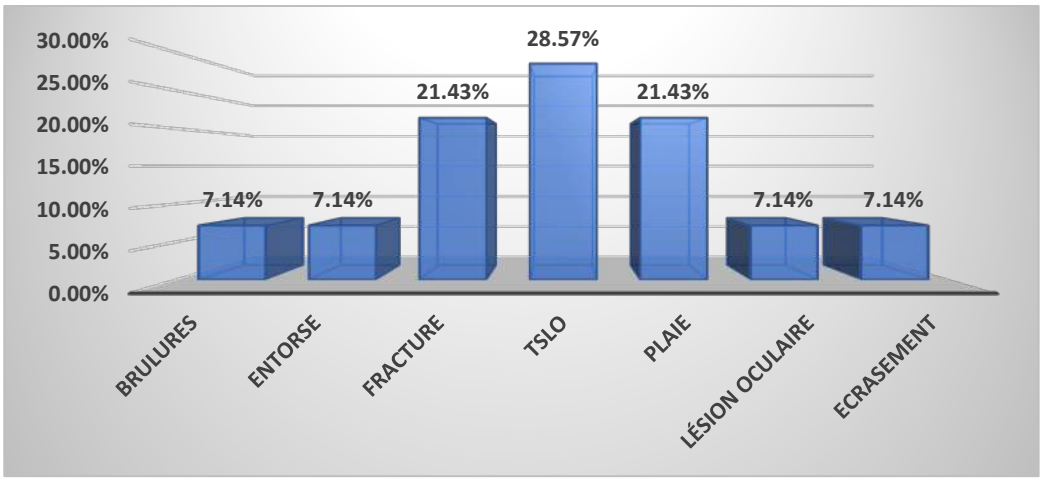


Figure IV.4: Répartition des accidents de travail selon la nature de lésions.

À partir de ce diagramme nous constatons que les types de lésions (Fracture, TSLO, plaie) sont les plus répétitives chez les travailleurs, cela a une relation avec la nature des tâches que leurs fonctions imposent (déplacement des charges, manipulation des équipements de manutention, utilisation des échelles, nettoyage et travail sur un sol glissant…Etc.) en conséquence ils sont plus exposés aux risques de chute de hauteurs, glissade et chute de plein pieds, chute d'objets.

IV.4.2.5 Répartition des accidents de travail selon le siège de lésion

Tableau IV.13 Taux des accidents de travail selon le siège de lésion

Siège de lésion	Nombre	Taux
Membres supérieurs	4	36,36%
Membres inferieurs	7	63,64%
Total	11	100,00%

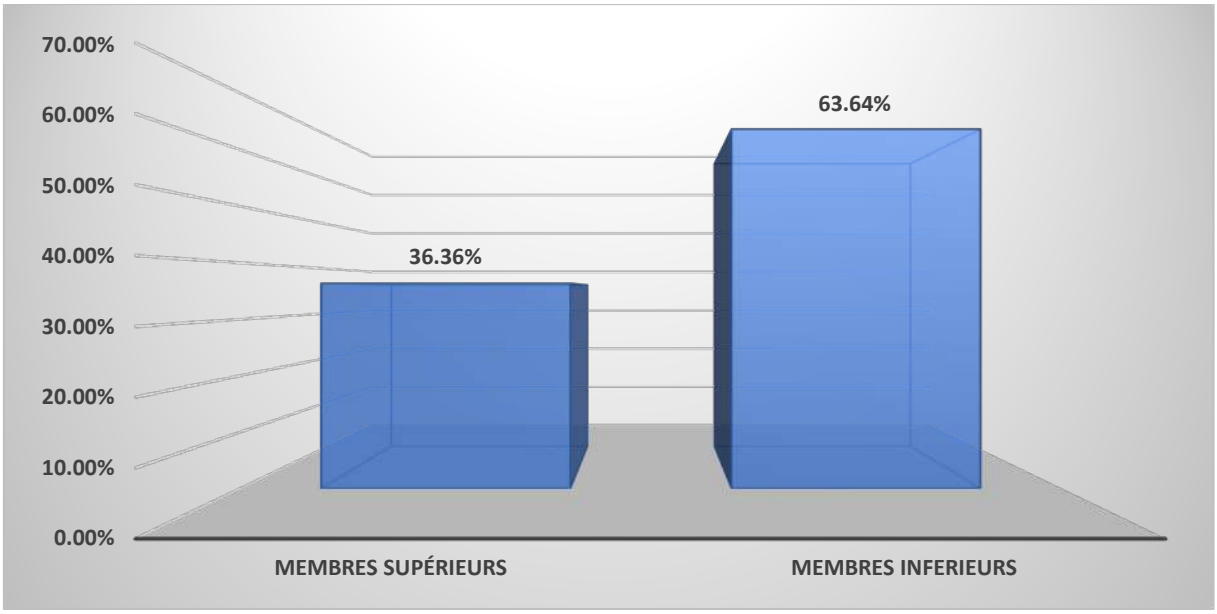


Figure IV.5: Répartition des accidents de travail selon le siège de lésion

Nous relevons du diagramme en dessus que les membres les plus concernés suite aux accidents de travail sont les membres inferieurs (jambes, pieds, genoux, orteils), ce qui traduit les types de risques identifiés (glissades, chute de plein pieds, chute d'objets, écrasement par des équipements de manutention)

IV.4.2.6 Répartition des accidents de travail avec et sans arrêt

Tableau IV.14: Taux des accidents de travail avec et sans arrêt

	Nombre A. T	TAUX
A.T avec arrêt	9	81,82%
A.T sans arrêt	2	18,18%
TOTAL	11	100%

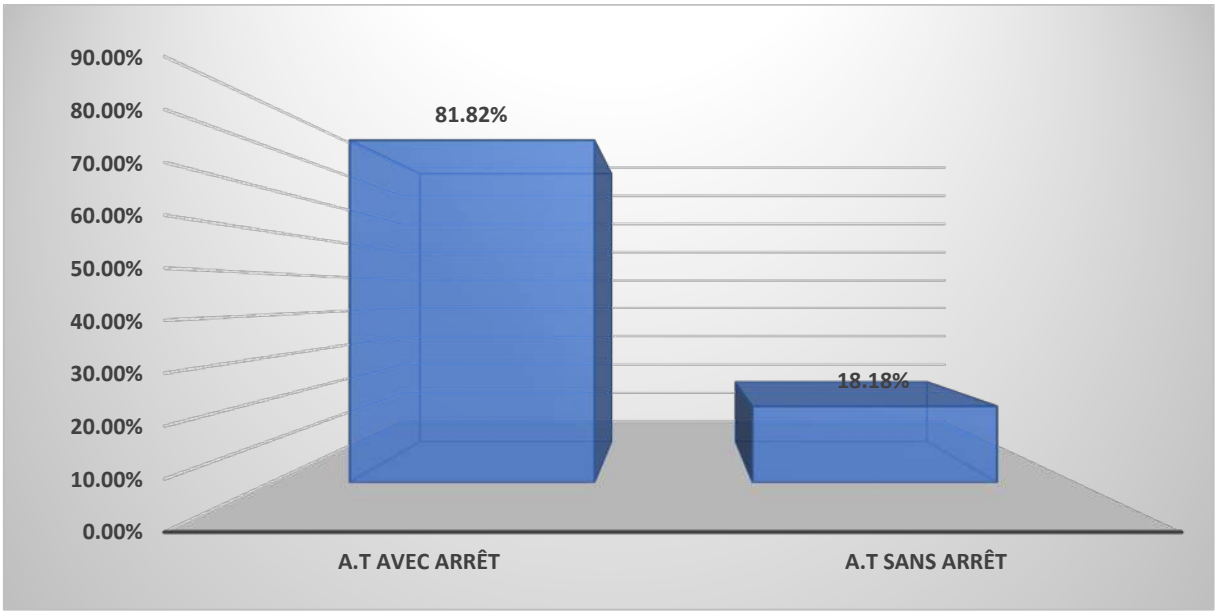


Figure IV.6: Répartition des accidents de travail avec et sans arrêt

De ce diagramme on peut facilement déduire que la nature d'activité de l'entreprise est de caractère à risque, cela est dit suite à l'analyse du diagramme qui nous montre que le taux des accidents de travails avec arrêt représente plus de 80%, par le simple fait que la gravité des risques varie entre 02 et 03 (Voir le Tableau IV.2).

IV.5 Etude et analyse d'un cas

IV.5.1 Méthode utilisée

Le diagramme d'Ishikawa ou 5M est une méthode de brainstorming particulièrement bien adaptée à la gestion des risques. Dans une application en Santé et Sécurité au Travail, le diagramme d'ISHIKAWA sert à rechercher et à représenter visuellement les différentes causes d'un problème, notamment en cas d'accident du travail. C'est l'un des outils permettant de réaliser un arbre des causes.

Partant de l'effet identifié, le brainstorming est conduit autour de 5 catégories de causes qui commencent toutes par la lettre M :

- ✓ **Milieu** : poste de travail, l'organisation physique ;
- ✓ **Méthodes** : les procédures, les flux d'information…etc. ;
- ✓ **Moyens / Matériels** : les équipements, machines, outillages, pièces de rechange ;
- ✓ **Main d'œuvre** : les ressources humaines, les qualifications du personnel, la santé ;
- ✓ **Matière** : les différents consommables utilisés, matières premières…etc.

IV.5.2 Cas d'accident

IV.5.2.1 Identification de l'accidenté

Nom : REZGUI.

Prénom : AMINA.

Fonction : Femme de ménage.

Type de lésion : Fracture.

Arrêt de travail : 21 jours.

IV.5.2.2 Analyse des causes

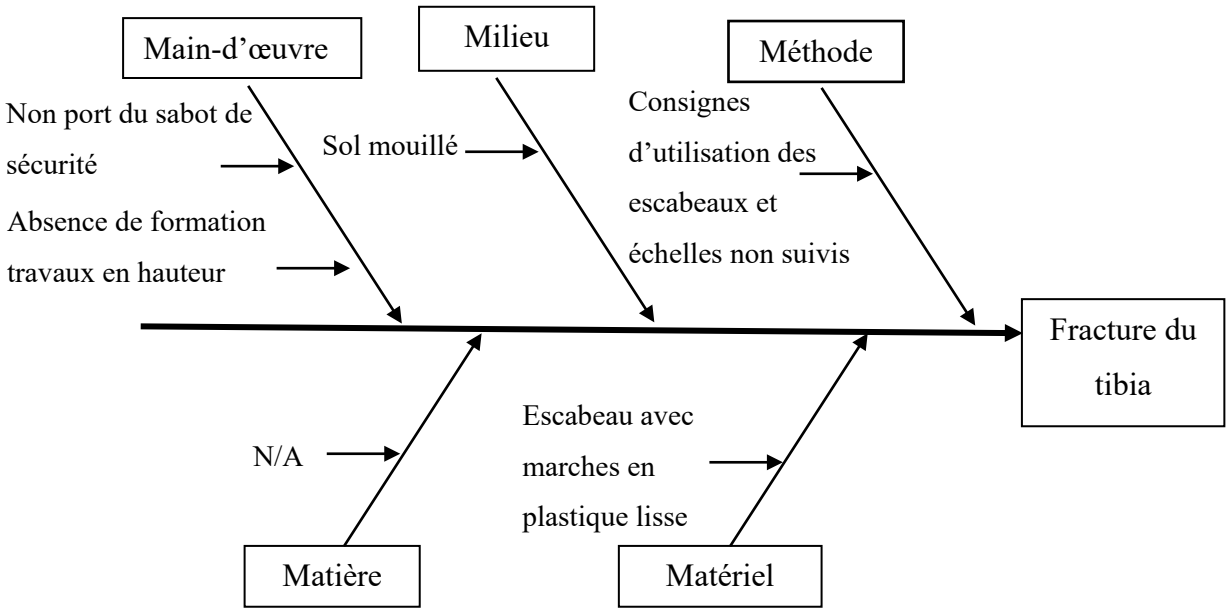


Figure IV.7: Analyse d'accident par le diagramme d'ISHIKAWA

N.B : après analyse des causes tout accident de travail est suivi d'un rapport d'accident (Annexe C)

IV.5.2.3 Barrières préventives et correctives

Afin d'éviter la reproduction de cet événement on préconise :

- Former le personnel d'intervention (Femmes de ménages) sur les risques liés au travail en hauteur, et port des EPI (Sabot de sécurité) ;
- Sensibiliser et expliquer au personnel d'intervention (Femmes de ménages) les consignes et condition d'utilisation des escabeaux et échelles ;
- Instruction d'essuyer et sécher les sols Après chaque opération de nettoyage humide ;
- Coller de bandes antidérapantes sur les marches de l'escabeau à l'immédiat, en attendant de remplacer le matériel de travail (Escabeau) par un autre de qualité qui garantit la sécurité des intervenants ;
- Inspecter les lieux régulièrement afin de sensibiliser le personnel en cas de détection de toutes autres situations dangereuses, infraction, non-respect des règles SST.

Conclusion générale

L'évaluation des risques représente la partie indispensable du processus de gestion et de prévention des risques qui agit sur l'identification, l'analyse et enfin traitement des risques. Elle forme un moyen essentiel pour la préservation de la santé et sécurité des professionnels.

L'évaluation des risques ne constitue pas une fin en soi. Elle ne contribue à rien si elle n'est pas suivie d'initiatives préventives. C'est un primitif à la définition des actions de prévention fondée sur la connaissance des risques auxquels sont exposés les professionnels. Son objectif est la mise en œuvre de mesures tangibles visant à l'élimination, la réduction ou bien l'évitement des risques suivant les principes généraux de prévention. Elle vise donc à renforcer la protection de la santé et la sécurité du personnel ainsi qu'à l'améliorer des conditions de travail au sein des entreprises, en contribuant à la mise en œuvre du plan de prévention des risques professionnels.

L'objectif de notre étude est l'analyse, l'évaluation et la prévention des risques existants au sein d'une entreprise (HYDRAPHARM) et d'envisager un plan de prévention adéquat.

La prévention spécifique des risques résumés lors de notre travail dans ladite entreprise réclame, l'utilisation d'un matériel adapté, conforme à la norme et la réglementation et bien entretenu, l'emploi de moyens de protection collective suivis par des équipements de protection individuelle. Ces mesures préventives de base ne peuvent trouver toute leur efficacité que si le travail est exécuté avec prudences et précaution par un personnel spécialement formés et compétents, au courant des risques occasionnés auxquels est exposé lors de l'exécution des tâches professionnelles.

Au sein des établissements, entreprises ou installations, publics ou privées, la prévention des risques professionnels ne représente pas une priorité que ce soit au niveau de l'organisation du travail ou au niveau de recrutement des spécialistes en prévention (ingénieurs de sécurité, médecins de travail, psychologues de travail,) ou en matière de communication de statistiques, études des causes et de diffusion des règles d'hygiène et de sécurité au profit du personnel.

La culture de risque ne s'apprend pas du jour au lendemain. Elle doit être encadré par une forte action de sensibilisation et de formation, d'un choix efficace et progressif en

valorisant la démarche auprès des différents acteurs, mais aussi en l'inscrivant à niveau de tous les contrats professionnels des entreprises afin de responsabiliser tous les intervenants, partenaires et sous-traitants pour l'unique et essentiel but de favoriser et faciliter la prévention en milieu de travail. La démarche de gestion des risques est une démarche de management. Ça implique un engagement fort et strict pour son implantation, animation et développement.

Au final et comme perspective, nous tenant à dire qu'une gestion appropriée des risques professionnels et l'amélioration des conditions de travail permettant non seulement à l'amélioration des conditions de travail, mais aussi la motivation au travail, amélioration de la productivité, la qualité du service à fournir et l'image de marque des entreprises.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

[1] https://www.joradp.dz **(consulté le 10 juin 2019)**

[2] **R. Flanagan., &G. Norman**. Risk Management and Construction. Blackwell Science Ltd. **(1993)**.

[3] **F. Innal,** « Contribution à la modélisation des systèmes instrumentés de sécurité et à l'évaluation de leurs performances, Analyse critique de la norme CEI 61508 ». Thèse de doctorat, Université Bordeaux I, France, **(2008)**

[4] Dictionnaire Larousse, Editions Larousse, **(2012)**

[5] Seveso II, 1996Directive 96/82/CE concernant la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses *(*SEVESO II*)*, **(1996)**

[6] AFNOR BIVI, Bibliothèque Virtuelle Documents et Normes - Section II-40-60 : Quantification des risques et de leurs impacts, www.bivi.maitrise-risques.afnor.org, **(2009)**

[7] **A.Villemeur**, Reliability, Availability, Maintenability and Safety Assessment – Volume 1 : Méthodes et Techniques, Wiley and Sons Editions, **(1992)**

[8] European Council, Council Directive96/82/EC on the major accident's hazards of certain industrial activities, SEVESO II, Official Journal of The European Communities, **(1997)**

[9] ISO 14121-1 *:* Sécurité des machines – Appréciation du risque – Partie 1 *:* Principes, Organisation Internationale de Normalisation, **(2007)**

[10] OHSAS 18001, Système de management de la santé et de la sécurité au travail-Spécification -BSI, AFNOR, **(1999)**

[11] ISO/CEI Guide 73. Management du risque – Vocabulaire – principes directeurs pour les inclure dans les normes .ISO/CEI **(2002)**

[12] GT Méthodologie. Principes généraux pour l'élaboration et la lecture des études de dangers. INERIS **(2003)**

[13] NF EN 50126. Applications ferroviaires : Spécification et démonstration de la fiabilité, de la disponibilité, de la maintenabilité et de la sécurité (FDMS). Paris : AFNOR. **(Janvier 2000)**

[14] **R.Gouriveau**, Analyse des risques. Formalisation des connaissances et structuration des données pour l'intégration des outils d'étude et de décision, Thèse de Doctorat de l'INPT (Institut National Polytechnique de Toulouse) **(2003)**

[15]NF EN ISO 12100 Parties 1 et 2 : Sécurité des machines - Notions fondamentales, principes généraux de conception, **(janvier 2004)**

[16] **J. Gey, D**. **Courdeau**, Pratiquer le management de la santé et de la sécurité au travail : Maîtriser et mettre en œuvre l'OHSAS 18001, ISBN 2124750836, AFNOR Editions. **(2005)**

[17] **F. R. Farme**r, Siting criteria - a new approach, in 'Symposium Containment and Siting of Nuclear Power Plants, International Atomic Energy Agency, Wieden'. **(1967)**

[18] **M.-H.Mazouni,** Pour une Meilleure Approche du Management des Risques : De la modélisation Ontologique du Processus Accidentel au Système Interactif d'Aide à la Décision. PhD thésis, Nancy Université, Institut National Polytechnique de Lorraine, France, **(2008)**

[19] **J.Ray** Gérer les risques, pourquoi ? comment ? Afnor. **(2010)**

[20] Guide ISO/CEI 51. Aspects liés à la sécurité – principes directeurs pour les inclure dans les normes. **(1999)**

[21]**G-Y. KERVEN, &P. RUBISE**.L'archipel du danger-Introduction aux cindyniques. Paris : Eyrolles, **(2001)**

[22] **A. Desroches**, « Concepts et méthodes probabilistes de base de la sécurité », Lavoisier,
France, **(1995)**

[23] IEC 61508, « Functional Safety of Electrical/Electronic/Programmable Electronic (E/E/PE) safety related systems », International Electro-technical Commission (IEC), **(1998)**

[24] 3SFSociété pour l'avancement de la sécurité des systèmes en France. Terminologie cohérente dans le domaine de la sécurité moderne. Document non publié **(1974)**

[25] OHSAS18001, Système de management de la santé et de la sécurité au travail-Spécification - BSI, Afnor, **(1999)**

[26] Norme CEI 61508. Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques / Électroniques / électroniques programmables relatifs à la sécurité – Parties 1 à 7. Commission Electrotechnique Internationale, Genève, Suisse, **(1998-2000)**

[27] AFNOR, ISO 9001 : 2015 Systèmes de management de la qualité, Septembre **(2015)**

[28] NF EN ISO 9001 : Système de management de la qualité – Exigences.

[29] NF EN ISO 31000 :2009, Management du risque – Principes et lignes directrices.

[30] **R. IDIR,** Intégration de l'approche par risque dans le SMQ, 10, 3-9, Bureau Veritas, **(2015)**

[31] https://www.linkedin.com/pulse/lapproche-par-les-risques-dans-la-norme-iso-90012015-oueslati« L'approche par les risques dans la norme ISO 9001 :2015 ». **(Consulté le 18 mai 2019)**

[32] EXI, Exida. Safety Equipment Reliability Handbook. 2nd Edition

[33] **A. Villemeur,** Evaluation de la fiabilité, disponibilité et maintenabilité des systèmes réparables : la méthode de l'Espace des Etats. Number 2. Eyrolles, **(1987)**

[34] **A. Desroches, A. Leroy, and F. Vallée**, « La gestion des risques : principes et pratiques », Lavoisier, France, **(2003)**

[35] AQS-GT OORS. Management de la sécurité d'entreprise, vocabulaire et concept. Association
Qualité-Sécurité (AQS) pour l'Observatoire de l'Opinion sur les Risques de la Sécurité. **(Mars 1996)**

[36] Larousse Expression **(2005).**

[37] ISO/CEI Guide 2. Termes généraux et leurs définitions concernant la normalisation et les activités connexes. ISO. **(1986)**

[38] ISO/CEI Guide 51. Aspects liés à la sécurité – principes directeurs pour les inclure dans les normes. ISO/CEI. **(1999)**

[39] **N. MARGOSSIAN**. Risques et accidents industriels majeurs : caractéristiques, Réglementation, Prévention, Dunod, Paris, p1**(2006)**

[40] IEC 61511, Standard, Functional safety -Safety instrumented systems for the process industry sector-, Parts 1-3, First edition, **(2003)**

[41] **Mayer, N., Dubois, E., Heymans, P., Matulevicius, R**. « Défis de la sécurité de l'information. Support à la gestion des risques de sécurité par les modèles », in : **C. Rolland, O. Pastor, J.-L. Cavarero** (eds.), "Nouveaux challenges dans les systèmes d'information", Ingénierie des Systèmes d'Information (Networking and Information Systems), Volume 13/1, **(March 2008)**

[42] IEC 61511Standard, Functional safety -Safety instrumented systems for the process industry sector-, Parts 1-3, First edition, **(2003)**

[43] ISO/CEI 27001 : « technologies de l'information – techniques de sécurité – Systèmes de management de la sécurité de l'information – Exigences »

[44] **Brown** A.E.P., « Risk analysis: and investment in engineering», Process Safety Progress, 18(2), 121-125, **(1999)**

[45] **W. BENAISSA**, « développement d'une méthodologie pour la conduite en sécurité d'un réacteur continu intensif », thèse de doctorat de l'institut National polytechnique de Toulouse, Décembre **(2006)**

[46] **M.Monteau, &M. Favaro**. Bilan des méthodes d'analyse à priori des risques. INRS **(1990)**

[47] RE.Aéro 701 11 .Recommandations pour les études de l'industrie aérospatiale - Guide des méthodes courantes d'analyse de la sécurité d'un système missile ou spatial. Bureau de Normalisation de l'Aéronautique et de l'Espace (BNAE). **(Novembre 1986)**

[48] CEI 300-3-9. Gestion de la sûreté de fonctionnement. CEI **(1995)**

[49] INERIS-DRA. Outils d'analyse des risques générés par une installation industrielle. INERIS, Direction des Risques Accidentels. **(2003)**

[50] **C. Joly, &A. Vallee.** Analyse des risques et prévention des accidents majeurs : Synthèse vis-à-vis de l'étude de danger. INERIS-Direction des risques accidentels. **(2004)**

[51] CEI 50(191). International Electro-technical Vocabulary, Chapter 191 : Dependability and quality of service.CEI. **(1990)**

[52] **Reason, J., & Parker, D**. Managing the human factor in road safety. Maatschappij : The Hague : Shell International Petroleum. **(1993)**

[53] Ordre des ingénieurs du Québec, Guide de pratique professionnelle, P359-363 http://gpp.oiq.qc.ca/.**(2017)**

[54] Guidelines for Process Equipment Reliability, With Data Tables, American Institute of Chemical Engineers, New York, NY. USA, CCPS **(1989)**

[55] **Bourque, Guylaine, Audrey Lacasse**, Outil d'identification des risques : prise en charge de la santé et de la sécurité du travail, **(2016)**

SITES CONSULTES

https://hal.archives-ouvertes.fr **(consulté le 20 mai 2019)**

http://www.officiel-prevention.com **(consulté le 15 juin 2019)**

www.cchst.com **(consulté le 22 mai 2019)**

http://gpp.oiq.qc.ca **(consulté le 29 mai 2019)**

https://www.joradp.dz **(consulté le 10 juin 2019)**

ANNEXES