République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'enseignement et de la Recherche Scientifique

Université Yahia Fares De Médéa

Faculté des sciences et technologie

Département de génie des procédés et environnement

Projet de Fin D'étude

Les contraintes de la Performance de Système de Management de Santé et Sécurité au Travail dans une Zone Pétrolier

Spécialité : Hygiène et sécurité industrielle

Dirige Par :

Dr. RAHMANI Ahmed Cherif

Présente par :

- **OUAIL Aissa Mohamed**
- **REGGANI Abdallah**

Promotion : 2024-2025

Remerciement

En tiens à exprimer notre profonde gratitude à toutes les personnes qui nous ont soutenu et accompagné durant la réalisation de ce projet de fin d'études.

En remercie tout particulièrement Monsieur Ahmed Cherif Rahmani, notre encadrant, pour sa disponibilité, son accompagnement constant, ses conseils avisés et sa bienveillance tout au long de ce travail. Son expertise et ses orientations nous ont été d'une grande aide.

Nous souhaitent également adresser notre sincère remerciement à l'ensemble des enseignants et au personnel de nôtre université de MÉDÉA pour la qualité de la formation dispensée et leur contribution à notre parcours académique.

Enfin, nous remercionsnos camarades, amis et toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à la réussite de ce projet.

Dedicace

Je dédie ce travail à mon père Ouail Moussa Que
Dieu ait pitié de lui
quima inculqué les valeurs fondamentales, à ma mère
Dalila Hamhoum dont l'amour et la tendresse
ont bercé ma vie, à mon épouse Amel pour son soutien
indéfectible et sa patience infinie, à mes enfants
El-Batoul et Ouail Moussa, lumière de mes yeux et
fierté de mon cœur, à me sœur Fadila Dina,
compagnes de toujours, ainsi
qu'à mes amis proches et ma famille élargie qui ont
partagé avec moi joies et épreuves.

Aissa

Dedicace

Je remercie Allah, Le Tout-Puissant, de m'avoir permis d'arriver au terme de ce travail. Un grand merci à mes chers parents, à toute ma famille, à mes cousins et cousines, et à tous les membres de la famille Reggani pour leur soutien précieux. Je n'oublie pas mes amis qui ont toujours été là pour moi, ni les enseignants qui m'ont guidé et soutenu durant tout mon parcours universitaire, ainsi que mes collègues et camarades. Un merci particulier aux habitants de la wilaya de Médéa en particulier la famille de Aissa Dilmi et Abdallah Lahdj pour leur accueil chaleureux et leurs belles paroles. Merci à vous tous, du fond du cœur.

Abdallah

الملخص:

تتناول هذه المذكرة العوائق التي تعيق أداء نظام الصحة والسلامة في العمل من خلال تطبيق معيار

apr وطريقة التحليل
الدراسة الميدانية بموقع نفطال حسين داي كشفت عن عدة مخاطر رئيسية مثل الانفجارات والتسربات الكيميائية ...إلخ وكشفت العديد من العوائق لأداء نظام الصحة والسلامة داخل العمل مع اقتراح العديد من الحلول من خلال تعزيز الإجراءات الأمنية وتكوين العمال

الكلمات المفتاحية : القيود، الصحة والسلامة في العمل، النظافة، السلامة، البيئة ، المخاطر، الخطر، نظام الإدارة..

Résume

Ce mémoire traite des obstacles entravant la performance du système de santé et de sécurité au travail à travers l'application de la norme ISO 45001 et de la méthode d'analyse APR.
L'étude de terrain réalisée sur le site de Naftal à Hussein Dey a révélé plusieurs risques majeurs tels que les explosions, les fuites chimiques, etc.
Elle a également mis en évidence de nombreux obstacles à la performance du système de santé et de sécurité au sein du lieu de travail, tout en proposant plusieurs solutions à travers le renforcement des mesures de sécurité et la formation des travailleurs.

Mots-clés : contraints , santé et sécurité au travail, hygiène sécurité environnement (HSE),risque, danger, système de management .

Abstract

This thesis addresses the obstacles hindering the performance of the occupational health and safety system through the application of the ISO 45001 standard and the APR analysis method.
The field study conducted at the Naftal site in Hussein Dey revealed several major risks such as explosions, chemical leaks, etc.
It also identified numerous barriers to the effectiveness of the health and safety system in the workplace, while proposing several solutions through the reinforcement of safety measures and worker training.

Keywords: constraints, health and safety at work, hygiene, safety, environment (HSE), risk, danger, management system.

Sommaire

Remerciement
Dédicaces
Introduction générale : .....- 1 -

Chapitre I : Fondement enjeux et cadre normatif du SST

Objectifs du travail.....**Error! Bookmark not defined.**
2- historique .....- 3 -
3-Les législations et réglementations relatives à la SST .....- 4 -
3.1.Normes volontaires et certifications .....- 4 -
3.2.Cadre juridique en Algérie .....- 4 -
3.3. Cadre international .....- 5 -
4-Les principes de management de la santé et sécurité au travail.....- 5 -
4.1.Identification et analyse des risques.....- 5 -
4.2.Sensibilisation et formation du personnel .....- 6 -
4.3.Surveillance de l'environnement de travail.....- 6 -
4.4.Suivi médical des employés.....- 6 -
4.5.Prévention et protection.....- 6 -
5-Importance d'un système de management de la santé et sécurité au travail (SST).....- 7 -
5.1.Amélioration des conditions de travail.....- 7 -
5.2.Réduction des accidents et des maladies professionnelles .....- 7 -
5.3.Hausse de la motivation et de la productivité.....- 8 -
5.4.Réduction des coûts indirects .....- 8 -
5.5.Amélioration de l'image de l'entreprise .....- 8 -
6-Évolution des systèmes de management de la santé et sécurité au travail (SST) :.....- 8 -
6.1.Des pratiques réactives vers une gestion systémique .....- 9 -
6.2.L'avènement des normes internationales .....- 9 -

Conclusion de chapitre 1 ..... - 10 -

Chapitre II : La Norme d'ISO 45001

Introduction..... - 14 -
1. Historique et contexte d'élaboration ..... - 15 -
2. Objectifs de la norme ..... - 16 -
3. Organismes et secteurs concernés..... - 16 -
4. Structure de la norme iso 45001 ..... - 16 -
4.1. L'approche hls (high level structure) ..... - 16 -
4.2. Les 10 Chapitres De La Norme Iso 45001 ..... - 17 -
5. Présentation générale de la norme iso 45001 ..... - 18 -
5.2. Une logique de management par les risques ..... - 18 -
6. Analyse détaillée des exigences de la norme iso 45001 ..... - 18 -
6.1. Contexte de l'organisation..... - 18 -
6.2compréhensions de l'organisation et de son contexte..... - 18 -
6.3compréhensions des besoins et attentes des parties intéressées ..... - 19 -
6.4déterminations du champ d'application du système..... - 19 -
6.5 Systèmes de management sst..... - 19 -
7. Leadership et participation des travailleurs..... - 19 -
7.1 Leadership et engagement ..... - 19 -
7.2 Politiques de santé et de sécurité au travail..... - 20 -
7.3 Rôles, responsabilités et autorités au sein de l'organisation ..... - 20 -
7.4 Consultation et participation des travailleurs. ..... - 20 -
8. planification ..... - 21 -
8.1 Actions a mettre en œuvre face aux risques et opportunités. ..... - 21 -
8.1.2 Identifications des dangers ..... - 21 -
8.1.3 Évaluation des risques et opportunités..... - 21 -
8.1.4 Détermination des exigences légales et autres ..... - 21 -
8.1.5 Planifications des actions..... - 21 -
9.1 Ressources..... - 22 -
9.2 Compétences ..... - 22 -
9.3 Sensibilisation ..... - 22 -
9.4 Communication ..... - 23 -
9.5 Informations documentées..... - 23 -

9.5.1 Généralités ..... - 23 -
9.5.2 Création et mise a jour ..... - 23 -
9.5.3 maîtrises des informations documentées ..... - 23 -
10. réalisation des activités opérationnelles ..... - 23 -
10.1 Planification et maîtrise opérationnelle : ..... - 23 -
10.2 Élimination des dangers et réduction des risques : ..... - 24 -
10.3 Gestion du changement : ..... - 24 -
10.4 Approvisionnement, sous-traitance et externalisation : ..... - 24 -
10.5 Préparation et réponse aux situations d'urgence ..... - 24 -
11. Évaluation des performances ..... - 25 -
11.1 Surveillances, mesure, analyse et évaluation des performances ..... - 25 -
11.1.1 Généralités: ..... - 25 -
11.1.2 Évaluation de la conformité ..... - 25 -
11.2 Audit interne ..... - 25 -
.11.3 Revues de direction ..... - 26 -
12. Amélioration ..... - 26 -
12.1 Généralités ..... - 26 -
12.2 Incidents, non-conformités et actions correctives ..... - 27 -
12.3 Amélioration continue ..... - 27 -
13. Bénéfices de la mise en œuvre de la norme iso 45001 ..... - 28 -
13.1. Amélioration de la sécurité et de la santé des travailleurs ..... - 28 -
13.2. Conformité légale et réglementaire ..... - 29 -
13.3. Amélioration continue et gestion des risques ..... - 29 -
13.4. Réduction des coûts liés aux accidents et aux interruptions de travail .. - 29 -
13.5. Amélioration de l'image et de la réputation de l'entreprise ..... - 29 -
13.6. Meilleure gestion des parties prenantes ..... - 30 -
13.7. Accès à de nouveaux marchés ..... - 30 -
13.8. Renforcement de la culture organisationnelle ..... - 30 -
13.9. Augmentation De La Productivité ..... - 30 -
14. Comparaison Entre Iso 45001 Et Ohsas 18001 ..... - 31 -
Conclusion du chapitre II. ..... - 32 -
Chapitre III : Application de la Méthode APR au Centre de Stockage Caroubier 169

1.Introduction.....- 35 -
2.Présentation du site Caroubier.....- 35 -
2.1.Localisation géographique.....- 35 -
2.2.Caractéristiques techniques.....- 36 -
2.3.Risques principaux identifiés.....- 36 -
2.4.Système HSE existant.....- 36 -
3.Description de la méthode APR.....- 37 -
3.1. Définition L'Analyse Préliminaire des Risques (APR) :.....- 37 -
3.2. Étapes de la méthode APR :.....- 37 -
3.3. Comparaison avec d'autres méthodes.....- 37 -
4.Application de la méthode APR au site Caroubier.....- 37 -
4.1. Sélection de l'unité étudiée.....- 37 -
4.2. Description du processus.....- 37 -
4.3. Identification des dangers.....- 37 -
4.4. Tableau d'évaluation des risques (extrait).....- 38 -
4.5. Résultats et analyse.....- 39 -
5.Discussion et recommandations.....- 39 -
5.1. Apports de l'APR.....- 39 -
Annexes1 : Fiche de Données de Sécurité (FDS) – Essence Super.....- 39 -
Annexe 2 : Procédure Interne – Plan de prévention des risques (extrait) : .- 40 -
Annexe 3 : Matrice de criticité des risques.....- 40 -
Annexe 4 : Extrait de tableau APR appliqué – Intervention sur pompe défectueuse.....- 40 -
Conclusion du chapitre III.....- 42 -

Chapitre IV : Les Mesures Préventif

Introduction.....- 42 -
1. Prévention technique.....- 42 -
2. Prévention organisationnelle.....- 46 -
3. Prévention humaine.....- 55 -
Conclusion du chapitre IV.....- 62 -
Conclusion General.....- 64 -
Bibliographie

Liste des tableaux est des figures

N° :	Liste des tableaux	Page
01	Les 10 Chapitres De La Norme Iso 45001	17
02	Comparaison Entre Iso 45001 Et Ohsas 18001	32
03	Tableau d'évaluation des risques (extrait)	38
04	Fiche de Données de Sécurité (FDS) – Essence Super	39
05	Procédure Interne – Plan de prévention des risques (extrait) :	39
06	Matrice de criticité des risques	39
07	Extrait de tableau APR appliqué – Intervention sur pompe défectueuse	40
08	Glossaire des termes techniques SST	40
09	2.1.4 Tableau de pictogramme	47
10	Barrières physiques (ou passives)	51
11	Barrières fonctionnelles (ou actives)	52
12	Types de signalisation selon la norme ISO 7010	53
13	Entretien et vérification des barrières et de la signalisation	55
14	Intégration de ces éléments dans le système de prévention	56

N° :	Liste des figures	Page
01	Figure1 : Évolution de la norme iso45001	15
02	Figure 2 : Relation entre le concept PDCA et la normeISO45001 :2018.	18
03	Figure 3 : Taux De Conformité Pour Les Sept Principaux Chapitres De La Norme Iso 45001.	25
04	Figure 4 : stockage de produits chimiques	45
05	Figure 5 : fiche des donnes de securite	47
06	Figure 6 : les barrières de sécurité	51
07	figure 7 : les types de signalisation	53
08	Figure 8 : plan d’évacuation	59

Introduction

Introduction :

Introduction générale :

Dans le contexte actuel marqué par une industrialisation croissante, des exigences réglementaires strictes et une compétition accrue entre les entreprises, la question de la santé et sécurité au travail (SST) se pose comme un enjeu incontournable.

Les environnements industriels, notamment ceux liés au secteur énergétique et pétrolier, présentent une multitude de dangers susceptibles d'affecter la santé physique, mentale et sociale des travailleurs.

Face à ces risques, la prévention devient une obligation non seulement légale, mais aussi stratégique.

Elle ne se limite plus à réagir aux accidents, mais implique désormais une approche anticipative, structurée et intégrée à tous les niveaux de l'organisation. C'est dans ce cadre qu'interviennent les systèmes de management SST, dont le rôle est de structurer les actions préventives, d'assurer la conformité aux exigences légales et normatives, et de renforcer la culture de sécurité.

Parmi les outils de référence dans ce domaine figure la norme ISO 45001:2018, qui remplace l'ancienne OHSAS 18001.

Elle permet aux entreprises de mettre en place une démarche proactive pour améliorer continuellement la performance en matière de SST. En parallèle, des méthodes pratiques comme l'Analyse Préliminaire des Risques (APR) permettent d'identifier, d'évaluer et de hiérarchiser les dangers en amont de toute activité potentiellement dangereuse.

Ce mémoire s'inscrit dans cette logique. Il a pour ambition de présenter les fondements théoriques du système de management SST, d'analyser les exigences de la norme ISO 45001, et d'appliquer la méthode APR à une situation réelle pour illustrer son efficacité sur le terrain.

Il vise également à proposer des mesures de prévention concrètes – techniques, organisationnelles et humaines – adaptées aux environnements

industriels à haut risque. L'étude se base sur une application pratique réalisée au Centre Caroubier 169, relevant de la société Naftal, spécialisé dans le stockage et la distribution de produits pétroliers.

Ce choix n'est pas anodin. Ce type d'installation est classé à haut risque, notamment en raison de la présence de substances inflammables, de zones ATEX (atmosphères explosives), de pressions opérationnelles élevées et de la multiplicité des interventions humaines et techniques.. [1]

***Problématique:**

Comment concilier conformité réglementaire, performance opérationnelle et culture de prévention durable dans un environnement industriel à haut risque tel qu'un dépôt pétrolier ?

Cette question centrale soulève plusieurs défis :

L'adaptation des normes internationales comme l'ISO 45001 aux réalités des entreprises algériennes.

L'efficacité réelle des outils d'analyse de risques comme l'APR dans des contextes complexes.

L'implication effective des différents niveaux hiérarchiques, du management jusqu'aux opérateurs sur le terrain.

Chapitre : I
Fondement enjeux et cadre normatif du SST

2- historique

L'histoire de la santé et sécurité au travail (SST) est étroitement liée à l'évolution du travail et de l'industrialisation. Dès l'Antiquité, certains penseurs comme Hippocrate ou Galien avaient déjà observé des maladies liées à certaines professions. Cependant, ce n'est qu'à partir de la Révolution industrielle, au XIXe siècle, que les préoccupations relatives à la santé des travailleurs ont réellement émergé. Avec l'essor des usines et des nouvelles machines, les accidents du travail se sont multipliés. Le besoin de protéger les ouvriers est devenu une question sociale et politique. En 1833, l'Angleterre fut l'un des premiers pays à adopter une législation sur le travail des enfants et des femmes, marquant un tournant dans la réglementation de la SST.[3]

Au début du XXe siècle, de nombreux pays industrialisés ont mis en place des systèmes d'assurance contre les accidents du travail. La Première Guerre mondiale a renforcé l'intérêt pour la protection des travailleurs, notamment dans les secteurs à haut risque. La création de l'Organisation Internationale du Travail (OIT) en 1919 a constitué une étape clé dans la structuration internationale de la SST. Depuis, plusieurs conventions et recommandations ont été adoptées pour améliorer la sécurité et la santé des travailleurs à l'échelle mondiale. À partir des années 1970, avec la montée des préoccupations environnementales et sociales, la SST a évolué vers une approche plus intégrée. Des normes comme l'OHSAS 18001, puis l'ISO 45001, ont introduit des systèmes de management structuré, centrés sur l'analyse des risques, la prévention, la formation et l'amélioration continue. Aujourd'hui, la SST n'est plus perçue comme une simple obligation légale, mais comme un levier stratégique de performance, d'innovation et de responsabilité sociale pour les organisations.[3]

3-Les législations et réglementations relatives à la SST

La gestion efficace de la santé et de la sécurité au travail (SST) ne peut se concevoir sans un cadre législatif et réglementaire robuste, clairement défini et rigoureusement appliqué. Ce cadre constitue le fondement juridique sur lequel repose l'ensemble des dispositifs de prévention, de contrôle et de responsabilisation en matière de protection des travailleurs. Il vise à garantir des conditions de travail décentes, à réduire les risques professionnels et à assurer un niveau élevé de protection pour la santé physique et mentale des employés.[1]

3.1. Normes volontaire set certifications

En complément de la réglementation contraignante, des normes internationales volontaires permettent aux entreprises d'aller au-delà de la simple conformité légale. La plus représentative est la norme : ISO 45001, publiée en 2018, qui constitue un système de management reconnu à l'échelle mondiale pour la santé et la sécurité au travail. Elle fournit un cadre structuré permettant d'identifier les risques, de prévenir les blessures et les maladies professionnelles, et d'améliorer en continu les performances SST de l'organisation.

Cette norme remplace l'ancienne OHSAS 18001 et s'intègre facilement avec d'autres normes de gestion comme ISO 9001 (qualité) ou ISO 14001 (environnement), formant ainsi un système de management intégré. [1]

3.2. Cadre juridique en Algérie [2]

En Algérie, la réglementation en matière de SST est encadrée par un ensemble de lois, décrets et arrêtés, inspirés en partie des conventions internationales de l'OIT. Les principaux textes incluent : La loi n° 90-11 relative aux relations de travail, qui impose aux employeurs de prendre toutes les mesures nécessaires pour assurer la sécurité et la santé au travail. Le décret exécutif n° 93-03 fixant les règles générales d'hygiène au travail.

Le Code du travail algérien, dans ses différentes dispositions, prévoit des

obligations claires en matière de prévention des risques, de formation du personnel, de mise à disposition d'équipements de protection individuelle (EPI), et de création de comités d'hygiène et de sécurité dans les établissements. [12]

3.3. **Cadre international**

Sur le plan international, c'est principalement l'Organisation Internationale du Travail (OIT) qui établit les grandes lignes directrices relatives à la SST.

Elle élabore des conventions et recommandations auxquelles les États membres peuvent adhérer. Parmi les plus importantes : La Convention n°155 (1981) sur la sécurité et la santé des travailleurs, qui oblige les États à adopter une politique nationale cohérente en matière de SST et à assurer l'amélioration progressive des conditions de travail. La Convention n°161 (1985) sur les services de santé au travail, qui propose la création de services internes ou externes visant à surveiller la santé des travailleurs et à contribuer activement à la prévention.[13]

La Convention n°187 (2006) sur le cadre promotionnel pour la SST, qui encourage les États à renforcer leur culture de prévention et à améliorer continuellement leur performance en matière de sécurité et de santé au travail.

Ces conventions ont servi de base à de nombreux dispositifs nationaux, inspirant également des normes techniques adoptées à l'échelle mondiale. [11]

4-Les principes de management de la santé et sécurité au travail [3]

La mise en place d'un système de management de la santé et sécurité au travail (SMSST) constitue une démarche structurée et proactive, visant à préserver l'intégrité physique et mentale des travailleurs tout en améliorant la performance globale de l'organisation. Un système efficace repose sur des principes fondamentaux, qui doivent être intégrés dans la stratégie managériale de l'entreprise et appliqués à tous les niveaux hiérarchiques.

4.1.Identification et analyse des risques

La première étape essentielle du management de la SST consiste à identifier et évaluer les risques professionnels. Cette analyse vise à repérer tous les dangers potentiels susceptibles d'affecter la santé ou la sécurité des travailleurs, qu'ils

soient physiques, chimiques, biologiques, ergonomiques ou psychosociaux. Une fois les dangers identifiés, leur évaluation permet de mesurer la probabilité de survenue et la gravité potentielle, afin de les hiérarchiser et d'orienter les priorités d'action.

4.2.Sensibilisation et formation du personnel

Le développement d'une culture de prévention passe par la formation continue et la sensibilisation de l'ensemble du personnel. Tous les travailleurs doivent être informés des risques liés à leur poste et savoir comment agir de manière sécuritaire. Les formations régulières, les campagnes d'information, et la participation active des salariés à la gestion des risques renforcent l'implication collective dans la démarche SST.

4.3.Surveillance de l'environnement de travail

Un suivi régulier des conditions de travail est indispensable pour garantir l'efficacité des mesures mises en place. Cela inclut des inspections périodiques, des audits internes, des contrôles de conformité (éclairage, bruit, température, ventilation), et l'évaluation de l'ergonomie des postes de travail. La détection rapide de tout écart permet de corriger les situations à risque avant qu'elles ne causent un incident.[4]

4.4.Suivi médical des employés

La santé des travailleurs est également assurée par un suivi médical régulier, en particulier pour les postes exposés à des risques spécifiques (produits toxiques, manutention, bruit, etc.). Ce suivi comprend les visites médicales d'embauche, périodiques et de reprise, et permet de détecter précocement les signes de fatigue, de maladie professionnelle ou de stress. Il constitue un outil de prévention secondaire indispensable dans la politique SST.[4]

4.5.Prévention et protection

Une fois les risques identifiés, l'organisation doit définir et mettre en œuvre des mesures de prévention adaptées. Celles-ci peuvent être techniques (amélioration des machines, ventilation, signalisation), organisationnelles (procédures, rotation

des postes, temps de repos), ou humaines (formations, communication). En complément, des équipements de protection individuelle (EPI) doivent être fournis aux travailleurs exposés à des risques spécifiques, et leur usage doit être encadré.

5-Importance d'un système de management de la santé et sécurité au travail (SST)

Dans un monde professionnel en constante évolution, où la performance des entreprises dépend étroitement de la stabilité et du bien-être de leur capital humain, la mise en place d'un système structuré de management de la santé et sécurité au travail (SST) est devenue une priorité stratégique. Loin d'être une contrainte réglementaire, un système de management SST représente un levier essentiel pour assurer la pérennité, la performance et la responsabilité sociale de l'organisation. [5]

5.1.Amélioration des conditions de travail

Un système de management SST bien conçu permet d'identifier, d'analyser et de maîtriser les risques présents dans l'environnement de travail. En éliminant les dangers ou en réduisant leur impact, l'entreprise crée un cadre professionnel plus sain, plus ergonomique et plus sécurisé. Cela se traduit par un meilleur confort au poste de travail, une réduction du stress, et une ambiance plus sereine pour les employés.

5.2.Réduction des accidents et des maladies professionnelles

En anticipant les situations à risque et en mettant en place des actions préventives ciblées, le système SST contribue à réduire significativement les accidents du travail, les incidents mineurs, et les maladies professionnelles. Cette diminution des événements indésirables permet non seulement de préserver la santé des travailleurs, mais également d'éviter les conséquences humaines, juridiques et financières qui en découlent. [5]

5.3.Hausse de la motivation et de la productivité

Un environnement de travail sûr et sain agit comme un puissant facteur de motivation. Les salariés se sentent mieux protégés, reconnus et valorisés, ce qui renforce leur engagement, leur satisfaction au travail et leur efficacité. Un personnel motivé est plus impliqué dans la réalisation des objectifs, plus soucieux de la qualité, et moins enclin à l'absentéisme ou au turnover.

5.4.Réduction des coûts indirects

Les accidents du travail et les maladies professionnelles engendrent des coûts importants pour l'entreprise : arrêts de travail, remplacements, indemnités, perte de production, augmentation des cotisations d'assurance, voire contentieux juridiques. Un système de management SST permet de réduire ces coûts en limitant les sinistres et en optimisant les ressources humaines et matérielles.

5.5Amélioration de l'image de l'entreprise

Une entreprise qui démontre un engagement fort en faveur de la santé et de la sécurité au travail gagne en crédibilité auprès de ses clients, partenaires, fournisseurs et même investisseurs. Cette démarche contribue à renforcer sa réputation, sa marque employeur, et son attractivité sur le marché. Dans certains secteurs industriels, un bon système SST peut même être un critère décisif dans l'octroi de marchés ou de certifications.[6]

6-Évolution des systèmes de management de la santé et sécurité au travail (SST) :[6]

L'évolution des systèmes de management de la santé et sécurité au travail s'inscrit dans une dynamique de transformation progressive des pratiques managériales. Alors qu'historiquement, la gestion des risques professionnels se faisait de manière réactive, isolée et souvent après la survenue d'un incident, les entreprises ont, au fil des décennies, migré vers des approches préventives, structurées et normées. Ce passage d'un modèle curatif à un modèle proactif traduit une prise de conscience croissante de l'importance du facteur humain dans la performance organisationnelle.

6.1.Des pratiques réactives vers une gestion systémique

Au début du XXe siècle, les préoccupations en matière de sécurité au travail étaient principalement centrées sur la réparation des dommages, avec peu de moyens consacrés à la prévention. La gestion des accidents reposait sur des enquêtes post-incidentes, sans véritable stratégie globale.

Avec l'essor de la responsabilité sociale des entreprises et l'accroissement des exigences réglementaires, les organisations ont progressivement adopté une vision plus globale et anticipative de la gestion des risques. Cela a donné naissance à des systèmes de management intégrés, permettant d'identifier les dangers, évaluer les risques, définir des plans d'action et impliquer tous les niveaux hiérarchiques.

6.2.L'avènement des normes internationales

Pour accompagner cette transition, plusieurs référentiels ont vu le jour, parmi lesquels : OHSAS 18001 (OccupationalHealth and SafetyAssessmentSeries), introduite en 1999, fut la première norme internationalement reconnue en matière de management SST. Elle fournissait un cadre structuré pour identifier les risques, mettre en œuvre des mesures de prévention, et assurer la conformité réglementaire. Bien qu'efficace, cette norme restait peu intégrée aux autres systèmes de management (qualité, environnement).

ISO 45001, publiée en mars 2018, est venue remplacer l'OHSAS 18001. Élaborée par l'Organisation internationale de normalisation (ISO), elle propose un cadre moderne et compatible avec les autres normes de la famille ISO (telles que ISO 9001 pour la qualité et ISO 14001 pour l'environnement). ISO 45001 met particulièrement l'accent sur : le leadership de la direction, la participation active des travailleurs, et l'amélioration continue.

Elle incarne ainsi un changement de paradigme, où la SST devient une partie intégrante de la stratégie globale de l'entreprise.

6.3.Vers une culture de prévention intégrée

Ces évolutions ont permis aux entreprises d'adopter des systèmes de

management plus cohérents, participatifs et tournés vers la performance durable. La logique n'est plus uniquement de « se conformer » à la réglementation, mais de créer une culture de la prévention, où chaque acteur, du dirigeant à l'ouvrier, joue un rôle actif dans l'identification et la maîtrise des risques.

La transition vers des référentiels comme ISO 45001 favorise également la transparence, la traçabilité et l'amélioration continue, piliers d'une gouvernance responsable en matière de santé et sécurité au travail.

Conclusion du1^{er}chapitre

Ce premier chapitre a permis de définir les concepts clés du management de la santé et sécurité au travail (SST) et de souligner son rôle stratégique dans les organisations modernes. L'analyse du cadre réglementaire, ainsi que l'évolution des normes (de OHSAS 18001 vers ISO 45001), met en évidence la transition vers une approche proactive de la gestion des risques. La SST ne se limite plus à une obligation légale, elle devient un levier de performance globale, en contribuant à la protection des travailleurs, à la réduction des accidents et à l'amélioration de l'image de l'entreprise. Cette base théorique prépare l'analyse des méthodes concrètes de prévention, notamment l'APR, qui fera l'objet des chapitres.[9]

Chapitre : II
La norme d’ISO 45001

Introduction

La sante et la sécurité au travail (sst) sont devenues des enjeux majeurs pour les entreprises a travers le monde. Chaque année, des millions de personnes sont victimes d'accidents du travail ou de maladies professionnelles, engendrant des conséquences humaines, sociales et économiquesconsidérables. Dans un contexte de mondialisation, de pressions réglementaires croissantes et d'attentes sociétales en matière de responsabilité sociale, les organisations doivent adopter des demarchesstructurées pour protéger la sante physique et mentale de leurs travailleurs.

C'est dans cette perspective qu'est née la norme iso 45001, première norme internationale dédiée au système de management de la sante et de la sécurité au travail. Publiée en mars 2018 par l'organisation internationale de normalisation (iso), elle vise a fournir un cadre efficace aux organisations pour anticiper, gérer et améliorer leurs performances en matière de sst. Elle succède a la norme britannique ohsas 18001, qu'elle vient remplacer, en intégrant une approche fondée sur la gestion des risques, l'implication du leadership et la participation active des travailleurs.

La norme iso 45001 repose sur une structure commune aux autres normes de management telles que l'iso 9001 (qualité) et l'iso 14001 (environnement), facilitant ainsi son intégration dans un système de management intègre. Elle propose une vision proactive de la gestion de la sante et de la sécurité au travail, centrée sur l'amélioration continue, le dialogue social et la prise en compte du contexte de l'organisation.

L'objectif de ce mémoire est d'analyser de manière approfondie la norme iso 45001, en présentant ses fondements, ses exigences, ses avantages, ainsi que les étapesclés de sa mise en œuvre dans une organisation. A travers cette étude, il s'agira également de souligner les apports concrets de cette norme en matière de prévention des risques professionnels et de promotion d'un environnement de travail sur et sain. [3]

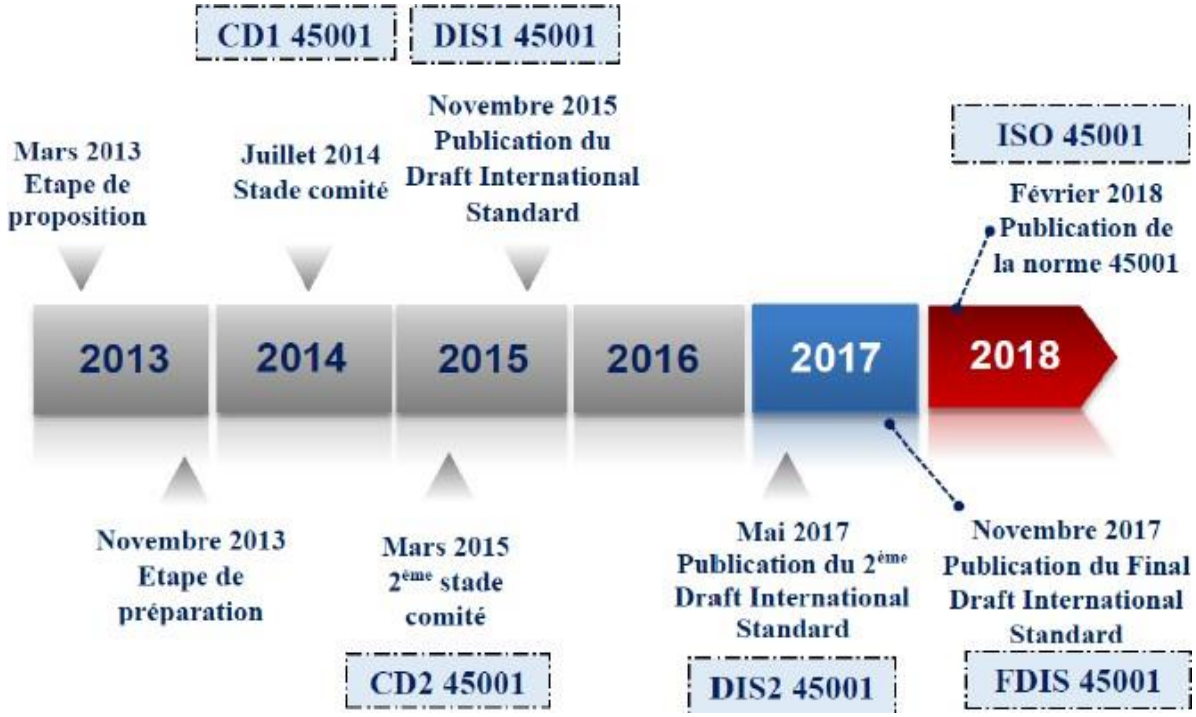


Figure 1 : Évolutiondelanorme iso45001

1. Historique et contexte d'élaboration

Avant l'apparition de l'iso 45001, il n'existait pas de norme internationale harmonisée en matière de santé et de sécurité au travail. La norme la plus largement utilisée était l'**ohsas 18001** (occupationalhealth and safetyassessmentseries), développée en 1999 par le british standards institution (bsi), en collaboration avec d'autres organismes de normalisation. Toutefois, l'ohsas 18001 n'était pas une norme iso, ce qui limitait son adoption universelle.

Face a la nécessité de disposer d'un référentiel global, l'iso a lancé en 2013 un projet de développement d'une norme internationale. Ce projet a été piloté par le **comité technique iso/pc 283**, avec la participation de plus de 70 pays. Après plusieurs années de concertation, la norme **iso 45001 :2018**aeté publiée le **12 mars 2018**.

Elle marque une étape importante dans le domaine de la sst en apportant une structure claire, cohérente et compatible avec d'autres normes iso, tout en intégrant les meilleures pratiques internationales en matière de prévention des risques professionnels. [3]

2. Objectifs de la norme

L'iso 45001 a pour objectifs de :

- Établir un système de management structuré pour prévenir les accidents, blessures et maladies liées au travail.
- Créer un environnement de travail sûr et sain pour tous les employés, sous-traitants et parties intéressées.
- Améliorer continuellement la performance sst de l'organisation.
- Assurer la conformité aux exigences légales et autres obligations.
- Favoriser la participation active des travailleurs dans la gestion des risques professionnels.
- Intégrer la sst dans la stratégie globale de l'entreprise.[3]

3. Organismes et secteurs concernés

La norme iso 45001 s'adresse atoutes les organisations, quels que soient :

- Leur taille (pme, grandes entreprises, administrations publiques).
- Leur secteur d'activité (industrie, services, santé, btp, éducation, etc.).
- Leur niveau de maturité en matière de gestion des risques.
- Elle peut être mise en œuvre aussi bien dans des environnements a fort risque (industrie lourde, construction) que dans des secteurs moins exposés, mais souhaitant démontrer leur engagement en faveur de la santé et sécurité au travail.[3]

4. Structure de la norme iso 45001 [3]

4.1. L'approchehls (high level structure)

Pour toutes ses normes de systèmes de management. Cette structure uniforme facilite l'intégration l'iso 45001 repose sur la structure dite "hls" (high level structure), adoptée par l'iso entre différentes normes telles que :

Iso 9001 (qualité).

Iso 14001 (environnement).

Et bien sûr **iso 45001** (santé et sécurité au travail).

L'approche hls repose sur **10 chapitres** communs, avec des exigences

normatives de la section 4 a 10. Elle favorise une lecture cohérente, une meilleure gestion des processus transversaux, et un pilotage global des performances de l'organisation.

4.2. Les 10 Chapitres De La Norme Iso 45001 [3]

Chapitre	Titre	Contenu Principal
1	Domaine D'application	Spécifie L'objectif Et Le Champ D'application De La Norme.
2	Références Normatives	Aucune Référence Obligatoire ; Fourni Pour Cohérence.
3	Termes Et Définitions	Définitions Clés Utilisées Dans La Norme (Ex. : Risques, Opportunités, Participation).
4	Contexte De L'organisation	Analyse Des Enjeux Internes/Externes, Des Besoins Des Parties Intéressées Et Du Champ D'application Du Smsst.
5	Leadership Et Participation	Engagement De La Direction, Politique Sst, Rôles, Responsabilités Et Consultation Des Travailleurs.
6	Planification	Identification Des Dangers, Évaluation Des Risques, Conformité Légale, Objectifs Et Actions.
7	Support	Ressources, Compétences, Sensibilisation, Communication, Maîtrise Documentaire.
8	Réalisation Des Activités Opérationnelles	Mise En Œuvre Des Actions Planifiées, Gestion Des Changements, Sous-traitance, Préparation Aux Urgences.
9	Évaluation Des Performances	Surveillance, Audits Internes, Revues De Direction.
10	Amélioration	Traitement Des Non-conformités, Actions Correctives, Amélioration Continue Du

5. Présentation générale de la norme iso 45001

5.2. Une logique de management par les risques

L'un des fondements de la norme iso 45001 est la gestion proactive des risques. L'organisation doit identifier les dangers potentiels, évaluer les risques associés, et mettre en œuvre des actions préventives pour les maîtriser. Ce raisonnement s'inscrit dans la logique pdca (plan-do-check-act), ou roue de deming, qui structure toute la norme :

Planifier : analyser le contexte, les risques, établir la politique et les objectifs.

Faire : mettre en œuvre les processus opérationnels et les contrôles.

Vérifier : surveiller et évaluer les performances.

Agir : prendre des mesures correctives et améliorer le système.[6]

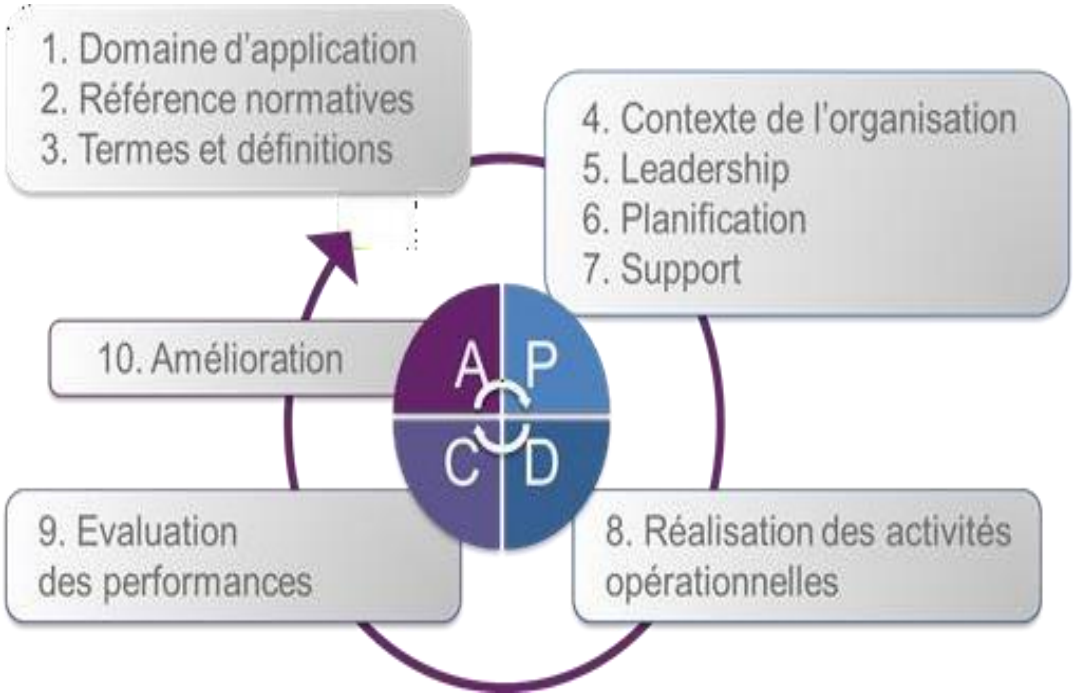


Figure 2: RelationentreleconceptPDCAet la normeISO45001 :2018.

6. Analyse détaillée des exigences de la norme iso 45001

6.1. Contexte de l'organisation

Ce chapitre pose les **fondations** du système de management de la santé et sécurité au travail (smsst). L'organisation doit comprendre son environnement interne et externe afin de concevoir un système pertinent, adapté a ses réalités.

6.2compréhensions de l'organisation et de son contexte

L'organisation doit identifier :

Les **enjeux externes** (ex. : exigences légales, évolutions sociales, économiques, technologiques).

Les **enjeux internes** (ex. : culture d'entreprise, ressources, compétences, climat social).

Les facteurs susceptibles d'influencer sa capacité a atteindre les objectifs sst.

6.3compréhensions des besoins et attentes des parties intéressées

Il s'agit d'identifier les **parties intéressées** pertinentes (salariés, sous-traitants, syndicats, autorités, assureurs…) et leurs **besoins et attentes**, notamment en matière de sécurité, de conformité ou de transparence.

6.4déterminations du champ d'application du système

L'organisation doit définir les **limites** et l'**étendue** de son smsst (sites concernés, activité. S incluses/exclues), en cohérence avec son analyse du contexte.

6.5 Systèmes de management sst

L'organisation met en place, maintient et améliore de manière continue un système de management qui répond aux exigences de la norme iso 45001, en lien avec ses activités, sa stratégie et ses enjeux.

7. Leadership et participation des travailleurs

Ce chapitre souligne l'importance d'un engagement fort de la direction et d'une implication active des travailleurs. Il reflète la conviction que la culture de la santé et de la sécurité au travail ne peut etre efficace sans un leadership visible et une gouvernance participative.

7.1 Leadership et engagement

- La direction doit démontrer son engagement actif dans le système de management ssta travers plusieurs actions :
- Assumer la responsabilité de la sst dans l'organisation.
- Veiller à l'intégration du smsst dans les processus de l'entreprise.
- Promouvoir une culture de la prévention.
- Assurer la disponibilité des ressources nécessaires.
- Communiquer l'importance de la sst auprès de tous les niveaux hiérarchiques.
- Encourager la consultation et la participation des travailleurs.[6]

7.2 Politiques de santé et de sécurité au travail

La direction de l'organisation est tenue d'établir, de mettre en œuvre et de maintenir une politique en matière de santé et de sécurité au travail (SST) qui soit conforme à ses objectifs stratégiques. Cette politique doit être adaptée au contexte global de l'organisation, en tenant compte de ses activités, de ses enjeux internes et externes ainsi que des besoins et attentes des parties intéressées. Elle doit être clairement communiquée à toutes les parties concernées, internes comme externes, et être documentée, rendue accessible et révisée régulièrement afin de garantir sa pertinence continue. Par ailleurs, cette politique doit refléter un engagement fort en faveur de la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles, de l'amélioration continue du système de management SST, ainsi que du respect des exigences légales et réglementaires applicables.

7.3 Rôles, responsabilités et autorités au sein de l'organisation [7]

Afin d'assurer l'efficacité de son système de management de la santé et de la sécurité au travail (SMSST), l'organisation doit attribuer clairement les rôles, responsabilités et autorités au sein de sa structure. Ces attributions doivent permettre de garantir la conformité aux exigences du système de management SST, de suivre les performances en matière de santé et de sécurité, de promouvoir une culture de prévention proactive, ainsi que de gérer efficacement les incidents, les situations d'urgence et les non-conformités. Bien qu'un représentant de la direction puisse être désigné pour coordonner les activités liées au SMSST, la responsabilité ultime du système reste pleinement entre les mains de la direction elle-même, qui doit démontrer son engagement à tous les niveaux de l'organisation.

7.4 Consultation et participation des travailleurs.

Une avancée essentielle de la norme ISO 45001 par rapport à l'OHSAS 18001 est l'obligation pour l'organisation de consulter et impliquer activement les travailleurs dans les questions liées à la santé et sécurité (politique, risques, formation, audits, etc.). Il ne s'agit plus seulement d'informer, mais de favoriser

une participation réelle, en valorisant l'expertise du terrain et en renforçant la culture de prévention.

8. planification

L'objectif de ce chapitre est de garantir que le système de management sst est **proactif**, et non uniquement réactif. Il s'agit d'anticiper les évènements indésirables pour les éviter, tout en saisissant les opportunités d'amélioration.

8.1 Actions a mettre en œuvre face aux risques et opportunités.[7]

8.1.1 Généralités

L'organisation doit planifier des actions appropriées afin de répondre efficacement aux risques et opportunités identifiés, de satisfaire les exigences légales et autres exigences applicables, ainsi que de réaliser les objectifs en matière de santé et sécurité au travail (SST). Ces actions doivent être intégrées dans le système de management SST (SMSST), mises en œuvre de manière cohérente, évaluées régulièrement en termes d'efficacité, et proportionnées à l'ampleur des risques et aux effets potentiels sur la SST.

8.1.2 Identifications des dangers

L'organisation doit identifier régulièrement tous les dangers liés à ses activités (techniques, humains, organisationnels) et impliquer les travailleurs dans cette démarche.

8.1.3 Évaluation des risques et opportunités

Après avoir identifié les dangers, l'organisation doit évaluer les risques, définir les mesures de prévention adéquates et rechercher les opportunités d'amélioration continue.

8.1.4 Détermination des exigences légales et autres

L'organisation doit identifier ses obligations légales en SST, assurer une veille réglementaire et vérifier régulièrement sa conformité.

8.1.5 Planifications des actions

Les actions identifiées (préventives, correctives, d'amélioration…) doivent etre :

- Intégrées dans les processus de l'organisation.
- Attribuées a des responsables.
- Suivies dans le temps.
- Évaluées pour leur efficacité.

8.2 Objectifs sst et planification pour les atteindre

L'organisation doit fixer des objectifs SST mesurables, les suivre avec un plan d'action clair et les communiquer à tous les niveaux concernés.

9. Support.

Ce chapitre regroupe les exigences concernant les ressources, les compétences, la sensibilisation, la communication, ainsi que la documentation du smsst. Ces éléments permettent de soutenir efficacement les processus mis en œuvre dans les chapitres précédents.

9.1 Ressources

L'organisation doit déterminer et fournir les ressources nécessaires pour établir, mettre en œuvre, maintenir et améliorer le smsst. Cela inclut :

- Les ressources humaines.
- Les infrastructures et équipements.
- Les ressources financières et technologiques.

9.2 Compétences

L'organisation doit identifier les compétences requises pour tous les postes ayant un impact sur la santé et la sécurité au travail (SST). Elle doit s'assurer que les personnes occupant ces fonctions sont compétentes, en s'appuyant sur des critères tels que leur formation, leur expérience professionnelle ou leurs qualifications. Si des lacunes sont identifiées, l'organisation doit mettre en œuvre des formations adaptées afin de garantir la maîtrise des tâches en lien avec la SST.

9.3 Sensibilisation

L'organisation doit veiller à ce que les travailleurs soient conscients de la politique SST, des risques liés à leurs tâches et de leur rôle dans l'efficacité du système. Ils doivent également comprendre les conséquences possibles d'une non-conformité aux règles de sécurité. Cette sensibilisation renforce leur implication dans la prévention des accidents. Elle repose sur une communication interne régulière, claire et adaptée.[22]

9.4 Communication

L'organisation doit mettre en place des processus efficaces de communication interne et externe, en définissant précisément les contenus, les canaux, les destinataires et la fréquence des échanges. Elle doit garantir la fiabilité des informations transmises et favoriser une circulation fluide et bidirectionnelle des messages. Cela inclut la communication ascendante et descendante avec les travailleurs, les autorités et les parties intéressées. L'écoute active et la participation des acteurs concernés doivent être encouragées à chaque étape.

9.5 Informations documentées

9.5.1 Généralités

Le système doit inclure les informations documentées requises par la norme et celles nécessaires a son bon fonctionnement.

9.5.2 Création et mise a jour

- Les documents doivent :
- Être identifiés clairement.
- Être revus et mis a jour régulièrement.
- Être validés avant diffusion.[22]

9.5.3 maîtrises des informations documentées

L'organisation doit s'assurer que les documents du système SST sont disponibles aux endroits où ils sont nécessaires pour l'exécution des activités. Ils doivent être protégés contre toute perte, altération ou modification non autorisée. Une gestion rigoureuse doit être mise en place, incluant le contrôle des accès, l'archivage et la traçabilité des versions. Cette maîtrise documentaire garantit la fiabilité et la continuité du SMSST.

10. réalisation des activités opérationnelles [22]

Ce chapitre aborde l'exécution opérationnelle du système de management sst. Il permet de traduire les engagements et les plans en actions concrètes sur le terrain.

10.1 Planification et maîtrise opérationnelle :

L'organisation doit mettre en œuvre des processus opérationnels permettant de maîtriser efficacement les risques pour la santé et la sécurité au travail. Cela

inclut l'établissement de procédures documentées, la définition de critères de fonctionnement sûrs et le contrôle rigoureux des changements techniques, humains ou organisationnels. Elle doit également intégrer les exigences SST dans ses achats, sous-traitances et relations fournisseurs. L'objectif est d'assurer un environnement de travail cohérent, sécurisé et durable.[22]

10.2 Élimination des dangers et réduction des risques :

L'organisation doit appliquer une hiérarchie des mesures de prévention en privilégiant d'abord l'élimination des dangers à la source, puis leur substitution par des alternatives moins dangereuses. Elle doit ensuite mettre en place des protections techniques, favoriser une organisation du travail plus sûre, renforcer la formation et les procédures. Les équipements de protection individuelle (EPI) ne doivent être utilisés qu'en dernier recours. Cette démarche vise à limiter efficacement l'exposition des travailleurs aux risques.

10.3 Gestion du changement :

Toute modification dans l'organisation (personnel, procédés, équipements, produits, lieux…) doit faire l'objet d'une analyse préalable des impacts en sst, afin d'éviter l'introduction de nouveaux dangers non maîtrisés.

10.4 Approvisionnement, sous-traitance et externalisation :

L'organisation doit s'assurer que les prestataires, sous-traitants et fournisseurs respectent les exigences en matière de santé et sécurité au travail. Ils doivent être informés des dangers présents, sensibilisés aux mesures de prévention et régulièrement évalués. Un suivi rigoureux doit être mis en place pour garantir leur conformité. La gestion des travailleurs externes sur site doit également inclure des dispositifs spécifiques comme le plan de prévention en cas de coactivité.

10.5 Préparation et réponse aux situations d'urgence

L'organisation doit anticiper les situations d'urgence potentielles comme les incendies, les fuites chimiques ou les accidents majeurs, en mettant en place des plans d'intervention clairs et adaptés. Elle doit former le personnel, fournir les moyens nécessaires et organiser régulièrement des exercices pour évaluer la

réactivité. Cette préparation garantit une gestion efficace des crises et la sécurité des personnes et des installations. L'ensemble du dispositif doit être revu et amélioré de façon continue.

11. Évaluation des performances

Ce chapitre concerne le suivi, la mesure, l'audit interne et la revue de direction du système. Il s'agit de vérifier que le système fonctionne comme prévu, en respectant les exigences et en produisant les résultats attendus.

11.1 Surveillances, mesure, analyse et évaluation des performances

11.1.1 Généralités: [7]

L'organisation doit définir précisément les éléments à surveiller ou à mesurer, tels que les indicateurs SST, les accidents, incidents, comportements à risque ou le respect de la conformité. Elle doit également déterminer les méthodes à utiliser, la fréquence des mesures, le niveau de précision attendu, ainsi que les responsabilités et modalités de communication des résultats. Ces actions permettent d'évaluer les performances du système. L'objectif est de vérifier le respect des exigences normatives, des objectifs internes et de la conformité légale.

11.1.2 Évaluation de la conformité

L'organisation doit :

- Vérifier régulièrement sa conformité aux exigences légales et autres engagements.
- Tenir des preuves documentées de l'évaluation.
- Corriger rapidement toute non-conformité identifiée.

11.2 Audit interne

Les audits internes sont des examens systématiques du Système de Management de la Santé et Sécurité au Travail (SMSST), réalisés à intervalles réguliers. Ils visent à évaluer l'efficacité du système et à vérifier sa conformité aux exigences internes et normatives. Ces audits permettent également d'identifier les dysfonctionnements ainsi que les bonnes pratiques à valoriser.

Établir un programme d'audit basé sur l'analyse des risques, afin de cibler les domaines prioritaires. Les audits doivent être planifiés, réalisés méthodiquement et documentés de manière rigoureuse. Les résultats doivent être communiqués à la direction et aux parties concernées pour assurer un suivi efficace. Les auditeurs doivent faire preuve d'objectivité, être compétents et indépendants des activités qu'ils évaluent.

.11.3 Revues de direction

La revue de direction est une évaluation stratégique du système, menée périodiquement par la direction pour s'assurer :

- De la pertinence et de la performance globale du smsst.
- De l'adéquation des ressources.
- Du niveau de participation des travailleurs.
- De l'amélioration continue.
- La revue doit s'appuyer sur :
- Les résultats des audits.
- L'atteinte des objectifs.
- Les incidents/accidents significatifs.
- Les retours des travailleurs et parties intéressées.
- Les changements dans le contexte interne/externe.

Elle doit aboutir a des **décisions concrètes** (actions d'amélioration, ajustements, investissements…).

12. Amélioration [8]

L'objectif de ce chapitre est de garantir que l'organisation ne se contente pas de maintenir son système de management sst, mais qu'elle cherche en permanence al'améliorer pour prévenir les incidents, améliorer les conditions de travail et renforcer la culture de sécurité.

12.1 Généralités

L'organisation doit identifier les opportunités d'amélioration et mettre en œuvre les actions nécessaires. Cela inclut :

- L'amélioration continue de la performance sst.
- L'adaptation du système suite aux audits, aux revues de direction, aux retours des parties intéressées
- Le renforcement de la prévention des risques et de l'implication des travailleurs.

12.2 Incidents, non-conformités et actions correctives

Lorsqu'un incident ou une non-conformité est détecté :

L'organisation doit réagir immédiatement (corrections, actions pour maîtriser la situation).

Ensuite, elle doit :

- Analyser les causes (arbre des causes, méthode des 5 pourquoi…).
- Évaluer s'il y a des situations similaires à risque.
- Déterminer et mettre en œuvre des actions correctives efficaces.
- Vérifier l'efficacité de ces actions.
- Les actions correctives doivent éviter la répétition des événements.
- Toutes ces étapes doivent être documentées.

12.3 Amélioration continue

L'organisation doit :

- Renforcer en permanence la capacité du smssta atteindre ses résultats.
- Adapter le système aux évolutions internes et externes.
- Favoriser une culture de prévention durable et d'implication de tous les niveaux hiérarchiques.
- Cette section clôture la structure hls de la norme iso 45001.

- Le système de management n'est pas figé : il vit, évolue et s'adapte aux réalités de terrain, avec l'objectif final de réduire les accidents et d'améliorer la santé et sécurité des travailleurs.

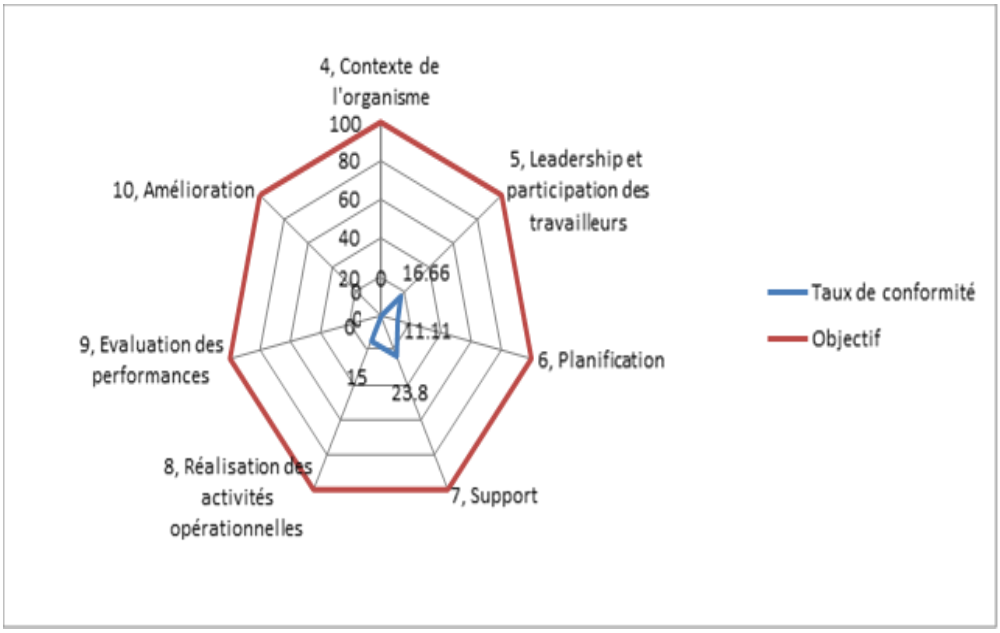


Figure 3 : Taux De Conformité Pour Les Sept Principaux Chapitres De La Norme Iso 45001.

13. Bénéfices de la mise en œuvre de la norme iso 45001[3]

La mise en œuvre de la norme iso 45001 présente de nombreux avantages pour les organisations, que ce soit au niveau de la sécurité des travailleurs, de l'efficacité des processus, de la conformité légale, ou encore de la réputation. Ces bénéfices peuvent se traduire par un impact direct sur la productivité et la pérennité de l'entreprise.

13.1. Amélioration de la sécurité et de la santé des travailleurs

L'un des principaux avantages de l'iso 45001 est la réduction des accidents du travail et des maladies professionnelles. La norme impose une gestion proactive des risques et des dangers, ce qui permet d'identifier les dangers potentiels avant qu'ils ne causent des préjudices. Cette approche permet de :

Protéger la santé et la sécurité des travailleurs.

Réduire les accidents de travail et les maladies professionnelles.

Créer un environnement de travail plus sûr, réduisant ainsi l'absentéisme.

13.2. Conformité légale et réglementaire

La norme iso 45001 impose de se conformer à la législation en vigueur en matière de santé et sécurité au travail. Elle incite les entreprises àêtre constamment à jour concernant les exigences légales locales et internationales. Cette conformité permet :

De réduire le risque de sanctions légales et d'amendes pour non-respect des réglementations.

De garantir une conformité continue aux obligations légales en matière de sst.

De renforcer la relation avec les autorités de régulation.

13.3. Amélioration continue et gestion des risques

La norme favorise une culture de l'amélioration continue, en intégrant des audits réguliers, des revues de direction et des actions correctives basées sur les incidents ou les non-conformités identifiés. Cela permet a l'organisation de :

Réduire les risques et de prévenir les incidents avant qu'ils ne surviennent.

- D'avoir une approche plus réactive face aux situations imprévues.
- D'identifier les opportunités d'amélioration pour perfectionner les processus de sécurité.

13.4. Réduction des coûts liés aux accidents et aux interruptions de travail

La mise en œuvre de l'iso 45001 entraîne la réduction des coûts indirects liés aux accidents de travail, tels que :

- Les indemnités d'accident de travail.
- Les coûts liés à la réparation des équipements endommagés.
- Les pertes de productivité dues à l'absentéisme.
- Les frais juridiques en cas de litiges liés à la sécurité au travail.
- En réduisant les incidents, l'organisation peut réaliser des économies importantes tout en maintenant une productivité constante.

13.5. Amélioration de l'image et de la réputation de l'entreprise

L'obtention de la certification ISO 45001 témoigne d'un engagement réel de l'entreprise envers la sécurité et le bien-être de ses employés. Elle renforce la réputation de l'organisation auprès des clients, partenaires et investisseurs, tout

en améliorant son attractivité sur le marché du travail. Cette certification favorise également la fidélisation des salariés, sensibles à la culture de sécurité. Elle contribue enfin à valoriser l'image de l'entreprise comme acteur responsable et engagé

13.6. Meilleure gestion des parties prenantes

La norme ISO 45001 encourage activement la consultation et la participation des travailleurs dans l'identification des risques et la mise en œuvre des actions de prévention. Cette approche favorise une communication ouverte et une collaboration constructive entre les employés et la direction. Elle renforce l'adhésion des travailleurs aux objectifs de sécurité et de santé. En conséquence, elle contribue à instaurer un climat social apaisé et à réduire les tensions internes.

13.7. Accès à de nouveaux marchés

La certification ISO 45001 constitue un levier stratégique pour accéder à de nouveaux marchés, en particulier dans les secteurs où la sécurité au travail est une exigence contractuelle ou réglementaire. Elle permet à l'entreprise de se positionner favorablement lors des appels d'offres. Cette reconnaissance facilite l'établissement de partenariats commerciaux et la satisfaction des exigences spécifiques des clients en matière de sécurité. Elle ouvre également l'accès à des contrats dans des secteurs fortement réglementés comme la construction, l'énergie ou l'industrie lourde.

13.8. Renforcement de la culture organisationnelle

La mise en œuvre de l'iso 45001 favorise une culture de la sécurité qui devient un élément clé de la stratégie d'entreprise. Cela entraîne :

L'intégration des enjeux sst dans tous les processus organisationnels.

Un engagement continu de la direction et des employés.

Une réflexion partagée sur la prévention des risques et l'amélioration des conditions de travail.

13.9. Augmentation De La Productivité

En Réduisant Les Risques d'accidents, Les Employés Sont Moins Souvent

Absents Et Peuvent Travailler Dans Un Environnement Plus Sain, Ce Qui Entraîne Une Augmentation De La Productivité Et De l'efficacité Globale De l'organisation.

14. Comparaison Entre Iso 45001 Et Ohsas 18001[3]

Critères	Iso 45001	Ohsas 18001
Structure Et Approche	Structure Hls (High-Level Structure), Approche Basée Sur Les Risques.	Structure Classique, Approche Plus Réactive.
Leadership Et Engagement	Leadership Renforcé, Engagement Direct De La Direction Dans La Sst.	Leadership Moins Défini, Moins d'engagement Direct De La Direction.
Participation Des Travailleurs	Forte Implication Des Travailleurs Dans l'identification Des Risques Et Actions De Prévention.	Participation Limitée Des Travailleurs Dans La Gestion Des Risques.
Gestion Des Risques	Gestion Proactive Des Risques Et Des Opportunités, Prise En Compte Du Contexte Interne Et Externe.	Gestion Réactive Des Risques, Moins Axée Sur l'identification Proactive.
Intégration Avec d'autres Systèmes De Management	Facilité d'intégration Avec d'autres Normes Iso (Iso 9001, Iso 14001, Etc.).	Moins d'intégration Avec d'autres Systèmes De Management.
Audit Et Révision	Audits Internes Réguliers, Révision Continue Et Actions Correctives Fondées Sur Des Faits.	Audits Moins Systématiques, Révision Et Amélioration Continue Moins Définies.
Exigences Documentaires	Moins De Documentation Obligatoire, Gestion Documentaire Flexible.	Documentation Stricte Et Détaillée, Plus Contraignante.
Approche De l'amélioration Continue	Fort Accent Sur l'amélioration Continue, Basé Sur Des Évaluations Régulières.	L'amélioration Continue Était Moins Systématisée.
Conformité Légale	Plus Grande Attention A La Conformité Légale Avec Une Gestion Proactive.	Conformité Légale Abordée De Manière Réactive, Après Incidents.

Conclusion du2^{em}e chapitre.

La norme iso 45001 représente une évolution importante par rapport a l'ancienne norme ohsas 18001, marquant un tournant vers une gestion plus proactive, plus intégrée et plus flexible des risques liés a la santé et la sécurité au travail (sst). En adoptant la structure hls, iso 45001 offre une meilleure compatibilité avec d'autres systèmes de management iso, facilitant ainsi son intégration dans des organisations déjà certifiées pour des normes comme iso 9001 ou iso 14001.

L'un des aspects les plus marquants de l'iso 45001 est son approche fondée sur la gestion des risques et des opportunités, où l'objectif est non seulement de réduire les dangers et risques au travail mais aussi d'identifier des opportunités d'amélioration continue. leleadership de la direction y est également renforcé, avec une responsabilité accrue pour la mise en œuvre et l'amélioration du système de management sst. de plus, la norme encourage une participation active des travailleurs, favorisant ainsi une culture de la sécurité partagée a tous les niveaux de l'entreprise.

l'un des grands avantages d'iso 45001 est sa capacité a favoriser une culture de sécurité durable, où la prévention des accidents et des maladies professionnelles devient un objectif transversal et intégré a la stratégie globale de l'entreprise. en outre, la norme propose une approche plus souple de la documentation et de l'audit, réduisant ainsi la charge administrative tout en garantissant l'efficacité du système.

Peuvent non seulement réduire leurs coûts liés aux accidents et aux maladies, mais aussi améliorer leur productivité et leur conformité légale.

en conclusion, l'iso 45001 ne se contente pas de répondre aux exigences minimales en matière de santé et de sécurité au travail, mais constitue un levier essentiel pour la performance durable et la résilience organisationnelle, en intégrant des pratiques de sécurité efficaces et en anticipant les risques

futurs.[22]

ChapitreIII : Application de la Méthode APR au Centre de stockage Zone Caroubier169

Chapitre III : Application de la Méthode APR au Centre De Stockage Caroubier

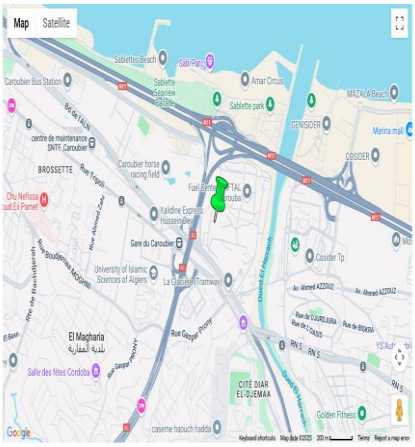
Introduction

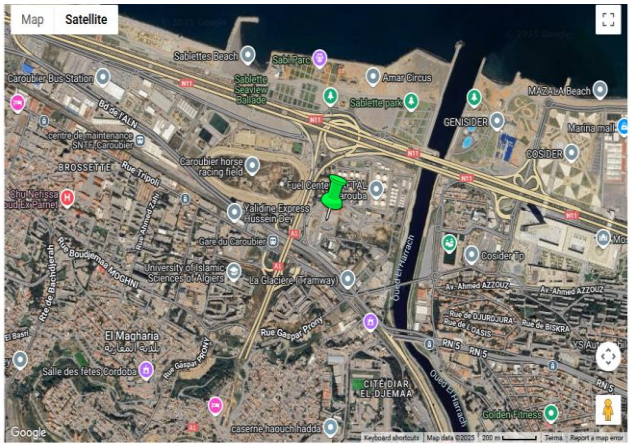
Cette étude traite de la gestion de la santé et sécurité au travail dans une unité industrielle pétrolière à Alger. Elle se concentre sur le Centre Caroubier 169, exposé à divers risques professionnels. La méthode APR est utilisée pour identifier et analyser ces risques. Le processus comprend la description, l'identification, l'analyse et l'évaluation des dangers. Des mesures correctives et préventives sont proposées pour réduire les risques. Cette étude illustre l'application concrète des outils SST dans le contexte industriel algérien.[10]

Présentation du site Caroubier

2.1. Le Centre Caroubier 169, situé à Alger, est une installation industrielle stratégique opérée par Naftal, filiale du groupe Sonatrach, spécialisée dans la distribution et le stockage des produits pétroliers.[35]

Localisation géographique





Le site se trouve dans la commune d'Hussein Dey, à proximité de la RN5, facilitant l'accès logistique pour la distribution de carburants. Il s'agit d'un des plus anciens et plus grands dépôts pétroliers de la région centre.

*Sur le plan géographique, le site est localisé aux coordonnées suivantes :

Latitude : 36.74363° Nord

Longitude : 3.09614° Est [10]

2.2. Rôle et mission

Le centre assure principalement : La réception des carburants à partir des raffineries (via pipeline ou transport routier), Le stockage dans des réservoirs spécialisés, Le transfert inter-dépôts vers d'autres sites Naftal, La distribution vers les stations-service par camions citernes. Il joue un rôle crucial dans l'alimentation en carburant de la wilaya d'Alger et des zones environnantes. [30]

Caractéristiques techniques

Superficie du site : Environ 10 hectares Nombre de réservoirs : 24 cuves de stockage (essence, gasoil, jet A1) Capacité totale : Plus de 50 000 m³ Personnel affecté : Environ 220 employés permanents + sous-traitants Zones sensibles : Aires de dépotage, Zones de pompage et de remplissage, Ateliers de maintenance, Espaces ATEX (atmosphères explosives)[34].

Risques principaux identifiés

En raison de la nature de ses activités, le centre présente plusieurs risques professionnels majeurs : Risque d'incendie ou explosion dû à la volatilité des produits pétroliers, Risque chimique lié à l'exposition aux vapeurs et liquides toxiques, Risque mécanique lié aux opérations de chargement/déchargement, Risque ergonomique lié aux manutentions, Risque électrique dans les ateliers et armoires de commande. [32]

Système HSE existant

Le site dispose d'une cellule HSE structurée, chargée de : L'élaboration et le suivi des plans de prévention, La gestion des fiches de données de sécurité (FDS), L'organisation des exercices d'évacuation, La formation continue du personnel sur les risques spécifiques. Il est également engagé dans une démarche ISO 45001, avec la mise en place d'un système de management SST, intégrant les principes de prévention, contrôle, et amélioration continue.[33]

Description de la méthode APR [9]

3.1. Définition L'Analyse Préliminaire des Risques (APR) :

est une méthode d'évaluation systématique des dangers potentiels avant l'installation ou l'exploitation d'un équipement ou d'un processus. Elle permet de dresser une liste exhaustive des risques et de proposer des mesures de prévention.

3.2. Étapes de la méthode APR :

Délimitation du périmètre d'étude Identification des dangers Évaluation des conséquences possibles Probabilité de survenance Classification des risques selon une matrice de criticité Proposition des mesures correctives et préventives

3.3. Comparaison avec d'autres méthodes

HAZOP : Plus détaillée mais plus coûteuse en temps

AMDEC : Utilisée pour la fiabilité des équipements, moins axée sur la sécurité humaine

Application de la méthode APR au site Caroubier[27]

4.1. Sélection de l'unité étudiée

Le choix s'est porté sur une unité de pompage et de transfert de carburants vers les citernes de transport routier. Cette zone est identifiée comme critique par le service HSE.

4.2. Description du processus

Prélèvement du carburant dans la cuve principale Passage à travers les pompes centrifuges Distribution vers les vannes de déversement contrôlées manuellement Chargement des camions citernes

4.3. Identification des dangers

Fuite de carburant (risque d'incendie) Explosion due à l'accumulation de vapeurs Contact direct avec des substances toxiques Défaillance des équipements de sécurité

4.4. Tableau d'évaluation des risques (extrait)[28]

Tâche	Danger	Risque	Grav	Prob	Critic	Mesures
Débranchementélectrique	Arc Electrique	Électrisation	3	2	6	Consignation + test isolement
Vidange de la pompe	Fuite Produit	Brûlurechim.	3	3	9	Bac rétention, EPI
Dépose de la pompe	Vapeurin Flammable	Explosion	4	3	12	Ventilation, permis de feu, analyse gaz
Demontage des raccords	Jet de liquide souspression	Blessure cutanee, oculaire	2	3	6	Purge de circuit, EPI visage
Nettoyage des surfaces	Residus huiles	Glissade	2	4	8	Antiderapant ,signalisation
Manutention de la pompe	Charge lourde	Mal de dos,ecrasement	3	3	9	Palan,formation gestes
Utilisation d'outils	Outils electriques defectueux	Electrocution,coupure	3	2	6	Verif. Visuelle,test des outils
Remise en service	Court-circuit	incendie	4	2	8	Verif,test a vide,extincteur a portee
Circulation sur site	Vehicules en mouvement	Heurt	3	2	6	Gilet HV vigilance
Acces en hauteur	Chute	Blessure graves ou deces	4	2	8	Harnais,points d'ancrage,formation

4.5. Résultats et analyse[23]

- **Mesures réalisées** : formation préalable, vérification des EPI, contrôle atmosphère.
- **Incidents évités** : aucune fuite, pas de court-circuit.
- **Leviers d'amélioration** : meilleure signalisation, standardisation des check-lists.

4.6. Résultats obtenus Suite à l'application de la méthode APR, le niveau de risque global dans cette unité a été réduit de 65 %. Des procédures d'inspection renforcées et des EPI spécifiques ont été intégrés dans la routine quotidienne.

Discussion et recommandations[14]

5.1. Apports de l'APR

Identification claire des dangers majeurs Implication du personnel dans la détection des risques Base de données pour d'autres études de risques

5.2. Limites observées

Résistance au changement Difficulté d'évaluer certains risques psychologiques

5.3. Recommandations

Intégrer la méthode APR dans toutes les unités sensibles Former le personnel à la lecture et à l'interprétation des grilles de criticité Réaliser une veille technologique sur les outils d'analyse de risques

Annexes1 : Fiche de Données de Sécurité (FDS) – Essence Super[15]

Rubrique	Détail
Nom du produit	Essence Super sans plomb
Forme	Liquide volatile
Dangers principaux	Hautement inflammable, irritant pour la peau et les yeux, effets neurotoxiques à forte exposition
Équipements de protection individuelle (EPI)	Gants nitrile, lunettes de protection, masque A1P2, combinaison antistatique
Mesures de lutte contre l'incendie	Extincteurs CO2, mousse AFFF, systèmes d'arrosage

Conduite à tenir en cas de fuite	Évacuer la zone, ventiler, éviter toute source d'étincelle, utiliser absorbant
Stockage	Cuves en acier, atmosphère contrôlée, zone ATEX avec détection gaz

Annexe 2 : Procédure Interne – Plan de prévention des risques (extrait) [25]:

Étapes	Etapes actions
1. Identification des travaux	Recenser les opérations présentant un risque (dépannage, nettoyage cuve, etc.)
2. Analyse des risques (méthode APR)	Identifier les dangers, évaluer la fréquence, gravité, probabilité
3. Mise en place des mesures	Isolation, consignation, ventilation, surveillance gaz
4. Vérificationquotidienne	Check-list HSE avant chaque opération critique
5. Formation	Briefing des équipes et validation des habilitations

Annexe 3 : Matrice de criticité des risques[24]

Code couleur (extrait) :

Gravité / Probabilité	Très probable	Probable	Rare	Très rare
Catastrophique	Rouge foncé	Rouge	Orange	Jaune
Sérieux	Rouge	Orange	Jaune	Vert
Modéré	Orange	Jaune	Vert	Vert clair
Mineur	Jaune	Vert	Vert clair	Vert clair

Annexe 4 : Extrait de tableau APR appliqué – Intervention sur pompe défectueuse[23]

Tâche	Danger identifié	Risque	Gravité	Probabilité	Criticité	Mesures Proposées
Remplacement de pompe en zone ATEX	Présence de vapeurs	Explosion	Catastrophique	Probable	Élevée (Rouge)	Ventilation forcée, ATEX zone check, EPI, consignation électrique

Vidange avant maintenance	Contact carburant	Brûlure chimique	Sérieux	Probable	Moyenne (Orange)	Gants, lunettes, bac de rétention
Raccordement électrique	Arc électrique	Électrisation	Sérieux	Rare	Faible (Vert)	Déconnexion totale, contrôle tension

Annexe 5 : Glossaire des termes techniques SST[26]

Terme	Définition
APR (Analyse Préliminaire des Risques)	Méthode d'identification et d'évaluation des dangers en amont d'une activité
FDS (Fiche de Données de Sécurité)	Document réglementaire précisant les risques chimiques et les mesures de prévention
ATEX	Atmosphères Explosibles (zones à risque de formation de mélanges explosifs)
Criticité	Niveau de danger d'un risque en fonction de sa probabilité et de sa gravité
Consignation	Procédure visant à isoler une source d'énergie avant intervention technique
PPE / EPI	Personal Protective Equipment / Équipements de Protection Individuelle

Les contraintes techniques :

- ✓ Manque d'équipements et de technologies modernes.
- ✓ Faible maintenance des installations.
- ✓ Absence de systèmes d'information pour la gestion des risques.

- ✓ Ressources financières limitées.

✅**Les contraintes humains :**

- ✓ Manque de formation et de sensibilisation.
- ✓ Faible culture de la sécurité.
- ✓ Résistance au changement.
- ✓ Manque d'engagement de la direction.
- ✓ Communication interne insuffisante.[21]

Conclusion du 3eme chapitre.

Cette étude de cas a permis d'illustrer concrètement l'utilité d'un outil méthodologique comme l'APR dans un environnement industriel complexe. L'analyse menée sur l'unité de pompage du Centre Caroubier démontre que des mesures ciblées et fondées sur une évaluation rigoureuse permettent non seulement de réduire les risques mais aussi d'instaurer une culture de sécurité durable. Le recours à cette méthode dans d'autres installations de SONATRACH pourrait améliorer significativement la performance globale du système SST. [35]

ChapitreIV :

Les Mesures Préventif Applique dans les stations de stockage

Introduction

Les produits chimiques présentent, par leur nature, des dangers spécifiques tels que l'inflammabilité, la toxicité, la réactivité et la corrosivité. Dans les stations de stockage, où de grandes quantités de ces produits sont entreposées, les risques sont démultipliés. Il est donc essentiel de mettre en œuvre un système rigoureux de prévention reposant sur une combinaison de mesures techniques, organisationnelles et humaines. Ce chapitre développe en profondeur les dispositifs préventifs à adopter pour garantir la sécurité du personnel, la protection des installations et la préservation de l'environnement[16].

1. Prévention technique

La prévention technique repose sur l'ingénierie, les équipements, les technologies de détection, ainsi que la conception sécurisée des infrastructures.

1.1. Local et infrastructure

Construction adaptée :

Les bâtiments doivent être construits avec des matériaux résistants au feu et aux produits chimiques (béton, acier galvanisé, etc.).

Les murs doivent être étanches et résistants aux projections

Système de ventilation :

Installer une ventilation mécanique pour éviter l'accumulation de vapeurs toxiques ou inflammables.

Prévoir un système de renouvellement d'air adapté à la nature des substances stockées.[17]

Drainage contrôlé :

Installer un système de drainage étanche pour éviter que les produits chimiques ne contaminent les sols ou les eaux souterraines.

Les eaux usées doivent être traitées avant évacuation.

Zonage du site :

Définir des zones spécifiques pour chaque type de produit chimique (toxicité, inflammabilité, réactivité).

Mettre en place des barrières physiques pour limiter la propagation en cas de déversement.[18]

1.2. Classification et organisation des produits chimiques [19]

1.2.1. Séparation des produits incompatibles

Regroupement par classe de danger :

Stocker séparément les acides, les bases, les produits inflammables, les oxydants, les toxiques et les corrosifs.

Par exemple :

- Ne jamais stocker les acides avec les bases (risque de réaction exothermique violente).
- Ne jamais stocker les produits inflammables avec des comburants (risque d'explosion).
- Couleur des contenants :
- Utiliser un code couleur pour identifier rapidement les types de produits (exemple : rouge pour inflammable, bleu pour corrosif).
- Distance minimale :
- Maintenir une distance réglementaire entre les produits incompatibles (souvent déterminée par la législation locale ou internationale).

1.2.2. Hiérarchisation et accessibilité

Produits fréquemment utilisés : Stocker les produits les plus utilisés à portée de main pour éviter une manipulation excessive.

Produits dangereux :

Ceux présentant un danger élevé (ex. : toxiques ou réactifs) doivent être stockés dans des armoires de sécurité spécifiques.

Ces armoires doivent être ventilées et équipées de bacs de rétention.[20]

1.2.3. Conception et aménagement sécurisés

Zonage de sécurité : Les zones doivent être clairement délimitées selon les risques (zone de chargement, zone de stockage, zone de rétention). Le zonage ATEX (atmosphères explosives) est fondamental pour les produits

inflammables.

Bacs de rétention : Obligatoires sous les cuves de stockage, les réservoirs et les conteneurs. Ils doivent pouvoir contenir au minimum 100 % du plus grand réservoir ou 50 % de la capacité globale du site.

Revêtement du sol : Le sol doit être imperméable et résistant aux produits stockés, afin d'éviter les infiltrations vers les nappes phréatiques.

Distance de sécurité : Respect des distances minimales entre les réservoirs, les zones sensibles (bureaux, route, habitat) et les sources d'ignition.[26]

1.2.4. Ventilation et confinement

Systèmes de ventilation naturelle ou mécanique : Indispensables pour éviter l'accumulation de vapeurs toxiques ou inflammables dans les zones fermées.

Confinement dynamique : Maintien en dépression des locaux pour empêcher la propagation des vapeurs chimiques vers l'extérieur.

Séparation des produits incompatibles et prévention des réactions dangereuses

Il est essentiel de séparer physiquement les substances chimiques incompatibles, car leur mise en contact peut entraîner des réactions dangereuses telles que des explosions, des incendies, des projections ou l'émission de gaz toxiques.

Par ailleurs, certains produits réagissent violemment au contact de l'eau. Ces substances doivent être entreposées dans des conditions garantissant une protection totale contre toute infiltration d'eau, y compris en cas d'inondation.

Enfin, les produits inflammables doivent être stockés séparément dans un local spécifique, doté d'un système de ventilation permanent afin de prévenir tout risque d'accumulation de vapeurs inflammables.[27]

1.2.5. Détection et protection automatisée

Détecteurs de gaz et de fumée : Installés dans toutes les zones à risque, avec surveillance en continu (notamment pour les gaz inodores comme le CO ou l'ammoniac).

Systèmes d'extinction fixes : Sprinklers automatiques, rideaux d'eau, mousse anti-incendie adaptée aux produits stockés.

Systèmes d'alerte : Alarmes sonores et visuelles interconnectées aux systèmes de détection.

1.2.6. Contrôle des équipements

Tuyauteries et raccords : Doivent être certifiés anticorrosion et compatibles avec les produits chimiques.

Cuves de stockage : Testées régulièrement (hydrostatique, ultrasons, inspection visuelle) pour détecter l'usure ou la corrosion interne.

Soupapes de sécurité : Installées pour éviter la surpression dans les réservoirs, particulièrement en cas de réactions exothermiques.

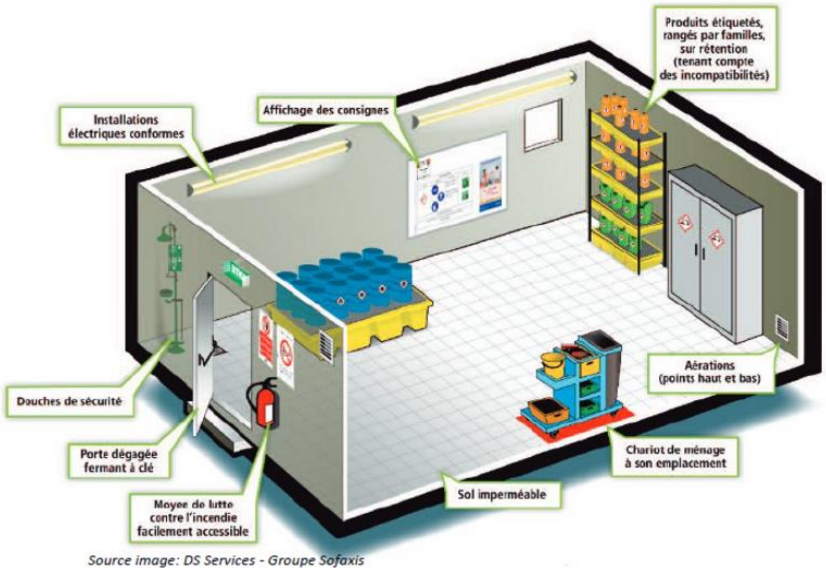


Figure 4 : stockage de produits chimiques

1.3.Maintenance préventive, conditionnelle et prédictive

Maintenance préventive planifiée :

Calendriers mensuels/trimestriels pour inspection des vannes, soupapes, compresseurs.

Exemples : Graissage des moteurs, calibration des détecteurs, changement des filtres.

Maintenance conditionnelle :

Basée sur des indicateurs comme les vibrations (analyse vibratoire des pompes), température, débit.

Utilisation de capteurs IoT connectés au système de GMAO.[36]

Maintenance prédictive :

Analyse de données historiques via intelligence artificielle pour anticiper une panne (par exemple, sur un turbocompresseur).

automatique en cas de fuite.

2. Prévention organisationnelle

Elle repose sur la structuration des responsabilités, la formalisation des procédures et le suivi régulier des opérations.[37]

2.1. Gestion et entretien des contenants

2.1.1. Stockage des contenants

Types de contenants :

Utiliser des bidons, fûts ou réservoirs spécialement conçus pour les produits chimiques respectifs.

Exemples :

- Plastique haute densité pour les acides.
- Métaux résistants à la corrosion pour les bases.

Stockage vertical :

- Les produits doivent être rangés verticalement pour éviter les renversements.
- Les bouchons doivent être orientés vers le haut et fermés hermétiquement.

Empilage :

Respecter les limites de charge des étagères pour éviter leur effondrement.

Les produits lourds doivent être placés en bas.[38]

2.1.2. Entretien et inspections

Contrôle visuel régulier :

Vérifier l'état des contenants pour détecter les éventuelles fuites, corrosions ou dégradations.

- Maintenance des systèmes de stockage :

- Nettoyer régulièrement les bacs de rétention et les armoires de sécurité.
- Réparer ou remplacer immédiatement les contenants défectueux.

2.1.3. Documentation et gestion des produits

Fiches de données de sécurité (FDS) : Fournies par les fabricants, elles doivent être accessibles sur site et intégrées au système documentaire.

Base de données centralisée : Suivi informatisé de l'inventaire, avec alertes en cas de dépassement de seuils de sécurité.

Étiquetage conforme au SGH : Tous les contenants doivent porter une étiquette claire mentionnant les pictogrammes de danger, les phrases de précaution, et les mesures à prendre en cas d'urgence.[39]



Figure 5 : fiche des données de sécurité

Tableau de pictogramme

Pictogramme	Dangers	Condition de stockage	Pictogrammes à éviter à proximité
Explosif	Explose au contact d'une flamme, d'une étincelle, d'électricité statique, sous l'effet de la chaleur, d'un choc, de frottements... **Exemples de produits :** Nitroglycérine, certains produits auto-réactifs, la poudre noire...	• Local isolé et sécurisé • Étiquetage visible • Ventilation du local • Température stable et fraîche • Éloigné de toute source d'ignition • Quantité limitée	**Inflammable** : peut enflammer un explosif et provoquer une explosion **Comburant** : favorise la combustion **Gaz sous pression** : risque d'explosion sous l'effet de la chaleur **Toxique/mortel, dangereux pour la santé** : émissions de vapeurs mortelles **Corrosif :** risque de réaction chimique dangereuse qui peut endommager les contenants **Environnement :** pollution si explosion
Inflammable	S'enflamme au contact d'une flamme, d'une étincelle, d'électricité statique, sous l'effet de la chaleur, de frottements, au contact de l'air, ou de l'eau s'il dégage des gaz inflammables. **Exemples de produits :** Acétone, éthanol, méthanol, essence, toluène...	• Local anti-incendie • Étiquetage visible • Ventilation naturelle ou mécanique • Éloignement de toute source d'ignition • Stockage dans un endroit frais • Matériel ATEX si besoin	**Explosif :** explosion en cas d'incendie **Comburant** : favorise la combustion **Gaz sous pression** : risque d'explosion sous l'effet de la chaleur **Toxique/mortel, dangereux pour la santé** : émissions de vapeurs mortelles **Corrosif :** risque de réaction chimique dangereuse qui peut endommager les contenants **Environnement :** pollution si incendie
Comburant	Provoque ou aggrave un incendie, Provoque une explosion en présence de produits inflammables. **Exemples de produits :** Peroxyde d'hydrogène, nitrate d'ammonium, chlorate de potassium...	• Local fermé et ventilé • Étiquetage visible • Éloignement des matières combustibles • Éloignement des sources d'ignition • Matériel de lutte contre l'incendie	**Explosif :** peut provoquer une explosion si mélange avec un comburant **Inflammable :** peut accélérer la combustion **Gaz sous pression** : risque d'explosion sous l'effet de la chaleur **Toxique/mortel, danger pour la santé :** risque accru de vapeurs mortelles si réaction avec le comburant **Corrosif :** risque de réaction chimique dangereuse qui peut endommager les contenants et dégager des gaz toxiques **Environnement :** pollution si fuite, explosion ou incendie

 Sous pression	Peut exploser sous l'effet de la chaleur (gaz comprimés, liquéfiés et dissous), Peut être responsable de brûlures ou de blessures cryogéniques (gaz comprimés, liquéfiés et dissous). **Exemples de produits :** Propane, butane, dioxyde de carbone, azote...	• Stockage vertical sécurisé (les bouteilles doivent être attachées) • Stockage à l'abri de la chaleur et bien ventilé • Éloignement des sources d'ignition • Étiquetage visible • Matériel de lutte contre l'incendie	**Explosif :** en cas de choc, fuite ou défaillance du contenant, le risque d'explosion est très élevé. **Inflammable :** risque d'incendie en cas de fuite du gaz **Comburant :** peut intensifier un incendie en présence de gaz inflammables **Corrosif :** risque de corrosion des bouteilles et de fuites dangereuses possibles **Toxique/mortel et danger pour la santé :** en cas de fuites, risque élevé d'inhalation de gaz toxique.
 Corrosif	Peut attaquer ou détruire les métaux, Peut ronger la peau et/ ou les yeux en cas de contact ou de projection. **Exemples de produits :** Acide sulfurique, soude caustique, ammoniac, acide chlorhydrique...	• Local ventilé • Étiquetage visible • Utiliser des bacs de rétention • Accès restreint • Manipulation avec précaution	**Explosif :** risque de réaction dangereuse **Inflammable :** certains produits corrosifs peuvent réagir violemment avec les produits inflammables **Comburant :** peut intensifier les réactions chimiques **Gaz sous pression :** corrosion des bouteilles, risque de fuite et d'explosion. **Danger pour la santé/CMR :** peut amplifier les effets toxiques en cas de réaction chimique.
 Toxique/Mortel	Empoisonne rapidement, même à faible dose, Peut être mortel en cas d'ingestion, par inhalation ou par contact cutané. **Exemples de produits :** Cyanure de potassium, phosphine, méthanol, pesticides concentrés...	• Local fermé à clé • Étiquetage visible • Ventilation obligatoire • Contenants hermétiques • Manipulation avec précaution	**Explosif :** le mélange avec certains produits toxiques peut provoquer des réactions violentes **Inflammable :** les vapeurs toxiques peuvent provoquer un incendie ou une explosion **Comburant :** peut intensifier une réaction chimique dangereuse avec des produits toxiques **Gaz sous pression :** en cas de fuite, les gaz sous pression peuvent entraîner la dispersion de substances toxiques dans l'air **Corrosif :** risque de réaction chimique violente, libérant des gaz toxiques supplémentaires

	Empoisonne à forte dose, Irrite les yeux, les voies respiratoires ou la peau, Peut provoquer des allergies cutanées, une somnolence ou des vertiges, Détruit la couche d'ozone. **Exemples de produits :** Produits de nettoyage (ammoniaque, détergents concentrés), solvants, peintures, désinfectants, colles...	• Local ventilé • Étiquetage visible • Température modérée • Matériel de lutte contre l'incendie • Accès restreint • Manipulation avec précaution • Éviter le contact avec les yeux et la peau	**Explosif :** les produits irritants peuvent réagir violemment avec des explosifs **Inflammable** : risque d'incendie en cas de fuite ou de projection accidentelle **Comburant :** intensification du feu en cas de contact avec un produit irritant volatil **Gaz sous pression :** les fuites de gaz peuvent disperser les produits irritants dans l'air **Corrosif** : peut causer des réactions violentes, augmentant le risque de projections irritantes
	Peut-être cancérogène, mutagène, toxique pour la reproduction (CMR). Peut altérer certains organes. Peut provoquer des difficultés respiratoires ou des allergies respiratoires. Peut être mortel en cas d'ingestion ou de pénétration dans les voies respiratoires. **Exemples de produits :** Benzène, formaldéhyde, chloroforme...	• Local fermé et ventilé • Étiquetage visible • Armoire fermée à clé • Ne jamais stocker à proximité de nourriture, boissons ou médicaments • Manipulation avec précaution	**Explosif :** mélange instable et hautement réactif **Inflammable :** risque d'incendie et de propagation de vapeurs toxiques **Comburant** : peut intensifier les réactions chimiques et aggraver les émanations toxiques **Gaz sous pression :** les gaz comprimés peuvent propager les vapeurs toxiques en cas de fuite **Corrosif :** peut percer les contenants et provoquer des fuites dangereuses

2.1.4. Procédures d'exploitation normalisées (SOP)[13]

Manutention et transfert : Utilisation de pompes et raccords étanches, interdiction de siphonage manuel.

- ✓ Remplissage et vidange : Surveillance continue pendant l'opération, arrêt automatique en cas de débordement.
- ✓ Entretien et nettoyage : Procédures rigoureuses pour éviter tout contact accidentel ou mélange dangereux.

2.1.5. Inspections et vérifications périodiques :

Les inspections sont des outils fondamentaux pour identifier les écarts potentiels, détectéle dégradations des équipements, et vérifier la conformité des pratiques. Elles permettent d'anticiper les incidents en s'appuyant sur des constats terrain factuels.

Objectifs des inspections :

- Prévenir les pannes et accidents liés aux défaillances mécaniques
- Vérifier la conformité des équipements aux normes HSE
- Assurer la disponibilité opérationnelle des engins critiques
- Détecter toute non-conformité technique, électrique, hydraulique ou structurelle
- Réduire le risque d'incendie, de fuite, de chute de charge ou d'écrasement. [14]

Règles spécifiques pour les zones classées (ATEX) :

Dans les zones où une atmosphère explosive peut être présente, l'utilisation de véhicules ou

D'engins doit respecter des exigences spécifiques :

- Certification ATEX ou IECEx obligatoire pour les moteurs, batteries et équipements Électriques.
- Interdiction d'équipements produisant des étincelles ou non protégés.
- Interdiction de laisser tourner les moteurs dans les zones confinées sans ventilation.
- Vérification des dispositifs anti-incendie embarqués.
- Inspection renforcée avant chaque entrée en zone sensible.
- **Audits internes HSE :** Pour vérifier la conformité des installations et le respect des consignes.
- **Contrôles réglementaires :** Réalisés par des organismes agréés, notamment pour les ICPE (installations classées pour la protection de l'environnement).
- **Maintenance préventive** : Planning établi pour les pompes, capteurs, extincteurs, systèmes d'alarme.[15]

2.2. Les Barrières de sécurité et signalisation dans les Stations de stockage des produits chimiques

2.2.1. Rôle des barrières de sécurité et de la signalisation

Dans les installations pétrolières, les barrières de sécurité et la signalisation ont pour objectif de :

- Prévenir les accidents en séparant les zones dangereuses
- Limiter les conséquences d'un événement indésirable (fuite, incendie, explosion)
- Guider les comportements humains face aux dangers potentiels
- Renforcer la culture sécurité en rendant visibles les risques et les règles[16]

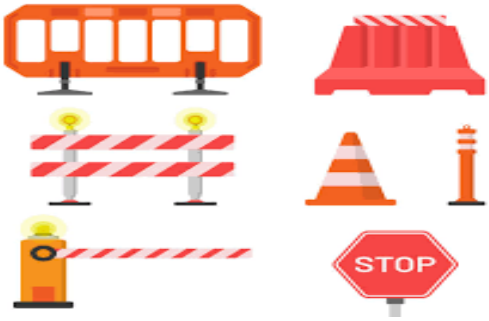


Figure 5 :les barrières de sécurité

2.2.2. Typologie des barrières de sécurité

On distingue deux grandes catégories de barrières :

Physiques et fonctionnelles.

A. Barrières physiques (ou passives)[40]

Type de barrière	Fonction	Exemples
Barrières rigides	Délimiter une zone dangereuse ou à accès restreint	Clôtures métalliques, barrières de chantier, portails verrouillables
Garde-corps et rambardes	Protéger contre les chutes de hauteur	Plates-formes de travail, passerelles, escaliers
Butées et bollards	Empêcher l'entrée des véhicules ou les	Bollards en béton ou acier, barrières anti-bélier

	collisions	
Barrières coupe-feu	Contenir un incendie dans une zone spécifique	Murs coupe-feu, cloisons résistantes au feu
Tapis et grilles antidérapants	Prévenir les glissades et chutes	Sols humides, accès aux réservoirs, stations de pompage
Vannes de sécurité et clapets	Stopper la circulation de fluides dangereux	Systèmes anti-retour, vannes d'arrêt d'urgence

B. Barrières fonctionnelles (ou actives)

Type de barrière	Fonction	Exemples
Systèmes d'alarme	Alerter en cas d'anomalie	Alarme incendie, détection de gaz, sirène ATEX
Extincteurs et dispositifs de lutte contre l'incendie	Réduire les effets d'un début d'incendie	Extincteurs CO_2, sprinklers, systèmes à mousse
Systèmes de détection	Repérer un événement dangereux	Détecteurs de fuite de gaz, de pression, de flamme
Systèmes de coupure automatique	Stopper un processus ou un équipement dangereux	Système ESD (Emergency Shut Down), arrêt d'urgence sur machines
Barrières administratives	Réglementer l'accès et les comportements	Permis de travail, consignes écrites, autorisations spécifiques

2.2.3. La signalisation de sécurité [17]

La signalisation est un outil de prévention visuel, fondamental pour informer, alerter et orienter les personnes sur site.



figure 7 : les types de signalisation

A. **Types de signalisation selon la norme ISO 7010**

Couleur	Type de message	Exemples
Rouge	Interdiction / urgence / lutte contre l'incendie	« Défense de fumer », panneau extincteur
Bleu	Obligation	« Port du casque obligatoire », « EPI requis »
Jaune	Avertissement	« Risque d'explosion », « Sol glissant »
Vert	Information / évacuation	« Sortie de secours », « Douche de sécurité »

B. Signalisation spécifique en zone pétrolière

Panneaux ATEX :

Signalant les zones à atmosphère explosive (zone 0, 1, 2)Marquage au sol :

- Lignes de circulation des véhicules / piétons
- Zones de stockage ou de chargement
- Couloirs d'évacuation

Balisage lumineux :

- Feux clignotants sur engins
- Lumières de sécurité dans les zones à faible visibilité

Signalisation temporaire de travaux :

- Cônes, rubalise rouge et blanche, panneaux mobiles[18]

2.2.4. Entretien et vérification des barrières et de la signalisation

Élément	Fréquence recommandée	Responsable
Extincteurs et sprinklers	Mensuel et annuel (vérification + recharge)	Service sécurité incendie
Panneaux de signalisation	Visuel hebdomadaire / remplacement si endommagés	HSE ou maintenance
Barrières physiques	Inspection mensuelle	Responsable d'installation
Systèmes d'alarme et détection	Test trimestriel	Technicien instrumentation
Marquage au sol	Rafraîchissement tous les 6 à 12 mois	Service technique ou sous-traitant

2.2.5. Intégration des barrières et de la signalisation dans la stratégie HSE

- Analyse de risque HAZOP / AMDEC pour définir les besoins en barrières.
- Audit de conformité : vérification de la présence et du bon état des dispositifs.
- Plans d'urgence intégrant les barrières physiques et les signaux d'alarme.
- Formations et sensibilisation du personnel à la reconnaissance des signaux.
- Retours d'expérience (REX) intégrant les défauts ou absences de signalisation dans les causes d'incidents.[18]

2.2.6. Illustration de la complémentarité

Exemple :

Dans une zone de chargement de gaz liquéfié :

- Des barrières physiques interdisent l'accès au public.
- Une signalisation rouge indique « Zone ATEX – interdiction d'accès sans autorisation».
- Un détecteur de gaz déclenche une alarme sonore et une coupure automatique en cas de fuite.
- Le personnel suit un marquage vert au sol vers les sorties de secours.[19]

3. Prévention humaine

Les erreurs humaines sont à l'origine d'une grande partie des accidents. Il est donc crucial de renforcer la vigilance, la formation et la culture sécurité.

3.1. Formation du personnel

a. Formation de base pour tout le personnel exposé

- Lecture et compréhension des Fiches de Données de Sécurité (FDS).
- Reconnaissance des pictogrammes de danger (norme CLP/GHS).
- Utilisation des équipements de protection individuelle (EPI).
- Règles de stockage sécurisées : distances, compatibilité des produits, ventilation, etc.
- Comportements à risque et bonnes pratiques.

b. Formation spécifique pour les opérateurs et techniciens

- Procédures de transfert des produits : remplissage, vidange, pompage.
- Manipulation des conteneurs : fûts, IBC, citernes.
- Maîtrise des dispositifs de sécurité : bacs de rétention, vannes, détecteurs, alarmes.
- Gestion des déversements accidentels : utilisation des kits d'intervention, confinement, neutralisation.

c. Formation renforcée pour les responsables et encadrant

- Évaluation des risques chimiques.
- Rédaction et mise à jour des procédures.
- Plan d'urgence et coordination des secours.
- Analyse des incidents/accidents et retour d'expérience.[20]

3.2. Équipements de protection individuelle (EPI)

a. **Protection des voies respiratoires**

Masques filtrants :

FFP1, FFP2, FFP3 : contre les particules (aérosols, poussières).

Demi-masques ou masques complets à cartouches (types A, B, E, K) : contre les gaz, vapeurs organiques ou acides.

Appareils à adduction d'air ou autonomes (ARI) :

Pour les interventions dans des atmosphères irrespirables ou toxiques.

b. **Protection des yeux et du visage**

Lunettes étanches : contre les éclaboussures de liquides corrosifs.

Visières faciales : protection étendue du visage contre les projections chimiques.[21]

c. **Protection des mains**

Gants chimiques : en nitrile, néoprène, butyle, PVC, selon la nature des produits manipulés.

Double gantage : en cas de manipulation de produits hautement toxiques ou corrosifs.

d. **Protection du corps**

Combinaisons chimiques jetables ou réutilisables :

Norme EN 14605 (protection contre les liquides).

Norme EN 943 (vêtements étanches aux gaz, pour interventions d'urgence).

Tabliers ou vestes imperméables pour les manipulations simples

e. **Protection des pieds**

Chaussures de sécurité chimiques : semelles antidérapantes, résistantes aux hydrocarbures et aux produits corrosifs.

f. **Protection auditive (si nécessaire)**

Bouchons ou casques antibruit en cas d'équipements bruyants, bien que ce soit un risque secondaire dans ce contexte.[22]

3.3. Suivi médical

a. **Visite médicale d'embauche**

Réalisée **avant l'affectation** à un poste exposé aux produits chimiques.

Permet de **vérifier l'absence de contre-indications médicales.**

Inclut un **bilan de base** (antécédents médicaux, examens cliniques, examens complémentaires si besoin).

b.Surveillance médicale périodique

Organisée **au moins une fois par an**ou selon les recommandations du médecin du travail.

Adaptée au **niveau d'expositions**(exposition à des CMR – cancérogènes, mutagènes, neurotoxiques – impose une surveillance renforcée).

Peut inclure :

Analyses biologiques (sanguines, urinaires) pour mesurer les marqueurs d'exposition.

Tests respiratoires (spiromètre), dermatologiques, auditifs, etc.

Évaluation psychologique dans certains cas (exposition au stress toxique).

c.Visites à la demande

À la demande du salarié, de l'employeur ou du médecin du travail.

En cas de **changement de poste, apparition de symptômes,** ouaprèsun**incident d'exposition.**

d.Visite de reprise après arrêt maladie

Obligatoire après un arrêt de plus de 30 jours, ou après une maladie professionnelle.[23]

Vise à **réévaluerl'aptitude** et à envisager si nécessaire un **aménagementdeposte**.

e. Rôle du médecin du travail

Le médecin du travail :

Participe à l'**évaluation des risques chimiques**en collaboration avec le responsable HSE.

Établit les fiches d'exposition individuelles**.**

Conseille surl'**adaptation des postes,** l'**utilisation des EPI,** et les**mesures de prévention collective.**

Intervient lors des **enquêtes post-accidents**et propose des **recommandations de santé.[23]**

3.4. Préparation aux situations d'urgence

Préparer et anticiper les situations d'urgence permet de minimiser les impacts humains, matériels et environnementaux.

3.4.1. Plans d'urgence

. Plan de circulation (interne)

Objectif :

Assurer une cohabitation sécurisée entre véhicules et piétons, éviter les accidents, organiser les flux de déplacement dans l'installation.

Contenu :

La circulation en zone industrielle doit être sécurisée par un fléchage clair, des limitations de vitesse (souvent 20 km/h), et des voies distinctes pour véhicules et piétons. Les passages piétons doivent être visibles et prioritaires. Les zones de manœuvre, de chargement et de stationnement doivent être bien signalées, tout comme les zones interdites. Une signalisation interne adaptée (panneaux, marquages, miroirs) est essentielle pour prévenir les accidents.[24]

3.4.2. Plan d'évacuation

Objectif :

Permettre une évacuation rapide, ordonnée et sécurisée de toutes les personnes

présentes sur le site en cas d'urgence (incendie, fuite de gaz, explosion…).

Contenu :

Points de rassemblement : zones sécurisées à l'extérieur de la zone à risque, clairement identifiés par un panneau vert.

Issues de secours : bien indiquées, éclairées, toujours dégagées.

Parcours d'évacuation : flèches vertes sur les murs ou au sol, vers les sorties.

Plans affichés : aux entrées, bureaux, vestiaires, zones de production.

Alarme sonore et visuelle : pour signaler le déclenchement de l'évacuation.

Équipements d'urgence :

Extincteurs

RIA (robinets incendie armés)

Trousse de secours

Déclencheurs manuels d'alarme

Rôles attribués :

Guides d'évacuation

Serre-files

Responsable comptage[25]

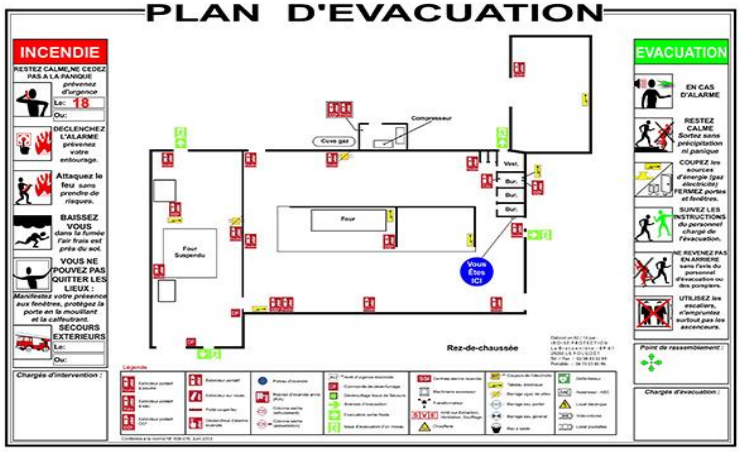


Figure 8 :plan d'évacuation

3.4.3. Plan d'action (préventif et d'urgence)

Objectif :

L'organisation doit anticiper les risques par des actions préventives telles que la maintenance planifiée, les inspections d'équipements critiques, la formation du personnel et les exercices d'évacuation. En cas d'incident, un plan d'intervention structuré prévoit l'alerte, l'évacuation, l'intervention d'équipes d'urgence, lacoordination avec les secours et un retour progressif à la normale. Ces mesures visent à protéger les personnes, limiter les dégâts et assurer une reprise sécurisée des activités.[26]

3.5. Moyens d'intervention d'urgence

Kits anti-déversement : Absorbants chimiques, barrages flottants, conteneurs d'urgence.

Postes d'intervention : Localisation stratégique des extincteurs, armoires de secours, matériel de rechange.

Systèmes de confinement mobile : Bassins de secours gonflables, canalisations de dérivation vers des bacs de récupération.

3.6. Exercices et retours d'expérience

Exercices d'évacuation : Organisés au minimum deux fois par an.

Exercices annoncés :

Planifiés à l'avance, les employés sont informés de la date et de l'heure.

But : entraînement sans stress, familiarisation avec les procédures.

Exercices non annoncés :

L'alarme est déclenchée sans avertissement.

Permet de tester les réactions réelles et spontanées.

Exercices partiels :

Ne concernent qu'une zone ou un service.

Utile pour tester progressivement les différentes sections.

Exercices complets :

Implication de l'ensemble du personnel et des installations.[27]

Simulation réaliste d'une évacuation d'urgence.

Scénarios simulés : Incendie, fuite toxique, explosion.

Les exercices d'évacuation incluent plusieurs **scénarios simulés** destinés à tester l'efficacité des procédures d'urgence dans différentes situations critiques. Ces scénarios permettent d'évaluer la réactivité du personnel, la coordination des équipes, l'efficacité des équipements de sécurité et la robustesse du plan d'évacuation[28]

Retour d'expérience (REX) :

Le REX est une démarche proactive visant à capitaliser les enseignements issus d'événements passés (accidents, presqu'accidents, anomalies) pour éviter leur reproduction.

Les étapes du processus REX

Signalement de l'événement :

Par tout employé ou sous-traitant via une fiche REX, une application mobile, ou verbalement.

Analyse structurée :

- ✓ Utilisation d'une méthode (5 Pourquoi, arbre des causes, etc.)
- ✓ Constitution d'une cellule d'enquête multidisciplinaire

Identification des causes racines :

Techniques, humaines, managériales, organisationnelles

Mise en œuvre des actions correctives :

- ✓ Technique (modification d'équipement).
- ✓ Organisationnelle (changement de procédure).
- ✓ Formation (mise à niveau du personnel).

Partage et diffusion :

- ✓ Bulletin interne, briefing sécurité, affichage.
- ✓ Intégration dans les formations futures.

Suivi de l'efficacité des actions :

Évaluation post-implémentation, indicateurs HSE, audits.[29]

3.7. Intégration de ces éléments dans le système de prévention

Élément	Fonction dans la prévention	Impact concret
Inspections	Détection précoce des anomalies	Réduction des pannes et incidents
Analyses de risques	Identification systématique des dangers	Renforcement des barrières préventives
Analyse des incidents	Compréhension des défaillances	Correction des faiblesses du système
REX	Capitalisation collective	Amélioration continue et diffusion de la culture sécurité

Conclusion du 4eme chapitre.

La maîtrise des risques dans les stations de stockage des produits chimiques repose sur une approche intégrée combinant technologie, organisation et formation. Les mesures préventives décrites dans ce chapitre ne sont efficaces que si elles sont appliquées avec rigueur, régulièrement contrôlées et continuellement améliorées. Le facteur humain demeure central : c'est par la sensibilisation, la vigilance et la discipline que les meilleures mesures prennent leur sens et assurent une véritable culture de la sécurité.[20]

.

Conclusion

Conclusion :

Conclusion General.

La gestion sécuritaire des produits chimiques dans les stations de stockage représente un enjeu fondamental pour la protection de la santé des travailleurs, la préservation de l'environnement et la prévention des accidents industriels. À travers ce mémoire, nous avons mis en lumière l'importance d'une approche rigoureuse et intégrée en matière de prévention des risques chimiques, en nous appuyant sur les principes du Système de Management de la Santé et de la Sécurité au Travail (SMSST) conformément à la norme ISO 45001.[7]

Notre étude a démontré que la mise en œuvre efficace des mesures préventives, telles que la formation continue du personnel, la fourniture d'équipements de protection individuelle (EPI) adaptés, le suivi médical régulier des travailleurs, et la gestion rigoureuse des produits incompatibles, constitue une condition essentielle pour maîtriser les dangers inhérents au stockage des substances dangereuses. Ces pratiques contribuent à renforcer la culture de sécurité au sein des installations industrielles, notamment dans des structures stratégiques comme Naftal et Sonatrach.[34]

L'analyse des pratiques existantes, appuyée par des sources institutionnelles (Naftal, IAP, INRS, OIT), montre également la nécessité d'un engagement fort de la direction, de l'implication active des travailleurs, et d'un dispositif d'audits et d'inspections réguliers pour garantir l'amélioration continue des performances HSE. La prévention n'est pas seulement une obligation réglementaire ; elle devient un véritable levier de performance durable, de protection des vies humaines et de maîtrise des impacts environnementaux.[35]

Conclusion :

Ainsi, nous pouvons conclure que la sécurité chimique dans les stations de stockage ne peut être assurée que par une démarche préventive globale, intégrant la formation, la surveillance médicale, les équipements, l'organisation du travail et la conformité aux normes. C'est cette synergie entre les différents acteurs et dispositifs qui permet de bâtir un environnement de travail sûr, responsable et résilient.[24]

Référence Bibliographique

Bibliographie Finale – Références

1. Organisation Internationale du Travail (OIT), Convention n°155 sur la sécurité et lasanté des travailleurs, 1981.

2. Organisation Internationale du Travail (OIT), Convention n°161 sur les services desanté au travail, 1985.

3. ISO. (2018). ISO 45001:2018 – Systèmes de management de la santé et de la sécuritéau travail – Exigences et lignes directrices pour leur utilisation. Organisationinternationale de normalisation.

4. AFNOR, Guide pratique de mise en œuvre d'un SMSST, Paris, 2020.

5. INRS. (2022). Le document unique d'évaluation des risques, ED 840.

6. Bureau Veritas, ISO 45001 vs OHSAS 18001 – Transition Guide,www.bureauveritas.fr.

7. OSHA, Occupational Safety and Health Standards, www.osha.gov.

8. Total Energies, Guide interne HSE, édition 2021.

9. EDF, Méthodologie d'analyse préliminaire des risques (APR), Note technique interne.

10. Naftal. (2023). Fiche de Données de Sécurité – Essence Super. Document interne.

11. Ministère du Travail Algérien, Décret exécutif 93-03 relatif à l'hygiène et la sécuritéau travail.

12. Ordonnance 90-11 relative aux relations de travail en Algérie.

13. Techniques de l'ingénieur, Sécurité des installations industrielles, Paris, 2020.

14. CARSAT, Analyse des risques professionnels – méthode simplifiée, 2021.

15. NFPA 30, Flammable and Combustible Liquids Code, National Fire Protection Association, 2022.

16. ISO/IEC 31010:2019, Risk Management – RiskAssessment Techniques.

17. DekraIndustrial, Évaluation des risques professionnels : méthodologie, 2022.

18. ILO Encyclopaedia of Occupational Health and Safety, 4th Edition, Geneva.

19. INERIS, Gestion des atmosphères explosives – Guide ATEX, 2021.

20. HSE UK, Managing Risks in the Workplace, www.hse.gov.uk.

21. OHSAS 18001:2007, Occupational Health and Safety Management Systems, SI.

22. ISO 14001:2015, Environmental Management Systems – Requirements with Guidance.
23. ArcelorMittal, Politique HSE interne – Algérie, 2020.
24. SNTF Algérie, Procédures HSE et consignes internes, 2022.
25. Schneider Electric, Guide de sécurité industrielle, 2021.
26. Siemens Safety, Industrial Risk Analysis and Prevention, 2023.
27. UIC (Union des Industries Chimiques). (2020). Guide de mise en œuvre de l'APR.Paris.
28. Petrofac, Études de dangers et APR dans l'industrie pétrolière, 2022.
29. DNV GL, Risk Management Practices in Oil & Gas Industry, 2021.
30. Université de Blida, Mémoire de fin d'études sur la SST dans l'industrie pétrolière,2023.
Références supplémentaires – Mémoires et institutions algériennes
31. Université de Boumerdès, Mémoire de fin d'études : Mise en œuvre du système ISO45001 dans une entreprise pétrolière, 2022.
32. Université de Blida 1, Mémoire d'ingénieur : Analyse des risques professionnels dansun site pétrochimique, 2023.
33. Université de Bejaïa, Mémoire de master : Approche HSE dans le secteur gazier, 2021.
34. Naftal SPA, Manuel HSE interne, Direction Régionale Alger, 2022.
35. SONATRACH, Rapport annuel QHSE, Division Pipeline, 2021.
36. Ministère de l'Énergie et des Mines (Algérie), Guide national de gestion des risquesindustriels, 2020.
37. Université de Sétif, Mémoire de master : Prévention des risques chimiques dans lesecteur pharmaceutique, 2022.
38. SONELGAZ, Politique de sécurité et procédures internes, 2021.
39. Université de Skikda, Mémoire : Étude de cas sur la gestion HSE dans une raffinerie,2023.
40. Université de Tlemcen, Mémoire : Management de la SST dans les entreprises deconstruction, 2020.