



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

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

**Département de Sécurité Industrielle et Environnement**

## **MÉMOIRE**

Pour l'obtention du diplôme de Master

**Filière : Sécurité Industrielle**  
**Spécialité : Sécurité Industrielle et Environnement**

### **Thème**

**Evaluation des risques dans une cimenterie**

Présenté et soutenu publiquement par :

BENYOUCEF Zahra  
BOUBOSSELA Yasmine

Devant le jury composé de :

<b>Nom et Prénom</b>	<b>Grade</b>	<b>Etablissement</b>	<b>Qualité</b>
BOUHADIBA Ibrahim	MCB	IMSI/Univ Oran 2	<b>Président</b>
BOUHAFS Mohamed	MCB	IMSI/Univ Oran 2	<b>Encadreur</b>
NADJI Abd El Kader	Dr	IMSI/Univ Oran 2	<b>Examineur</b>

**Juin 2017**

## SOMMAIRE

<b>Remerciements</b> .....	<b>I</b>
<b>Dédicace</b> .....	<b>II</b>
<b>Liste des figures</b> .....	<b>III</b>
<b>Liste des tableaux</b> .....	<b>VI</b>
<b>Liste des abréviations</b> .....	<b>V</b>
<b>Résumé</b> .....	<b>VII</b>
<b>Introduction générale</b> .....	<b>01</b>

### **Chapitre I : Présentation de l'entreprise et recherche bibliographique**

I.1.Présentation du Groupe industriel des ciments d'Algérie.....	02
I.1.1.Historique et évolution des matériaux de construction:.....	02
I.1.2.Stratégie de GIGA.....	02
I.1.3.Description du chantier d'accueil.....	03
I.1.4.Procédé de fabrication du ciment.....	03
I.2.Recherche bibliographique .....	08
I.3.Conclusion.....	09

### **Chapitre II: la notion de sécurité et la prévention des risques**

II. 1. Introduction .....	10
II.2.Concepts et notion de base.....	10
II. 2.1 Notion du risque selon les normes .....	10
II. 2.2. Catégories de risque.....	10
II.2.3. Notions de danger et phénomènes dangereux.....	11
II.2.4. Notions de dommage et de conséquence d'accident .....	11
II.2.5.Notions de gravité, de fréquence d'occurrence et d'exposition.....	12
II.2.6. Notion de sécurité .....	12
II.3.La prévention des risques dans la cimenterie de Béni-Saf :.....	12
II.3.1.Risques de chute . .....	12
II.3.2.Risques liés à la manutention manuelle .....	14
II.3.3.Risques mécaniques .....	15
II.3.4.Risques liés à la manutention mécanique . .....	15
II.3.5.Risques liés aux circulations et aux déplacements .....	16
II.3.6.Risques liés à l'électricité .....	18
II.3.7.Risques chimique .....	19
II.3.8.Risque d'incendie et/ou d'explosion.....	20
II.3.9.Risques lies au rayonnement.....	20
II.3.10.Nuisance.....	20
II.3.10.2.Risques liés aux vibrations .....	21
II.3.10.3.Risques thermique .....	21
II.3.11.Risques liés à l'organisation du travail .....	21
II.3.12.Risques liés au stress au travail .....	21

## SOMMAIRE

III.4.Conclusion.....	22
-----------------------	----

### **chapitre III : le contexte législatif national et international en matière de sécurité**

III. 1. Introduction.....	23
III. 2. Au niveau international.....	23
III.2.1. L'Organisation Internationale du travail (OIT).....	23
III.2.1.1. Conventions internationales du travail relatives à la santé et la sécurité : 23	
III.2.1.2. Conventions internationales du travail relatives à la protection de certains risques spécifiques :.....	24
III.2.2. Les directives internationales :.....	25
III. 2.3. Les normes internationales :.....	26
III. 2.4. Le référentiel OHSAS 18001 : système de management de la santé et de la sécurité au travail :.....	27
III. 3. Au niveau national.....	27
III. 3.1. Cadre réglementaire : .....	28
III. 4. Conclusion .....	30

### **Chapitre IV : Evaluation des risques dans le processus du management des risques**

IV. 1. Introduction .....	31
IV. 2. Management des risques.....	31
IV.2.1. Définitions .....	31
IV.2.2. Processus détaillé de la gestion des risques .....	32
IV.2.3. Remarque .....	32
IV.2.4. Analyse des risques .....	33
IV.2.5. Evaluation des risques .....	33
IV.2.6. Maîtrise des risques .....	36
IV.2.7. Acceptation du risque :.....	36
IV.2.8. Réduction du risque.....	36
IV.2.9. Protection .....	37
IV. 3. Méthodes d'analyses des risques .....	37
IV. 3.1. Méthodes qualitatives.....	37
IV. 3.2. Méthodes semi-quantitatives.....	38
IV. 3.3. Méthodes quantitatives.....	38
IV. 4. Panorama des méthodes d'évaluation des risques.....	38
IV.4.1. Analyse des Modes de Défaillances, de leurs Effets - AMDE /et de leur Criticité – AMDEC : .....	38
IV.4.2. Arbre de défaillances et arbre de causes .....	38
IV.4.3. La méthode MADS-MOSAR.....	39
IV.4.4. Nœud papillon .....	40
IV.4.5. Hazard and Operability Study (HAZOP) .....	40

## SOMMAIRE

IV.4.6. Analyse préliminaire des risques (APR) .....	40
IV.5.Conclusion .....	41

### Chapitre V : Application de la méthode APR sur la cimenterie

V.1. Introduction.....	42
V.2-Problématique et Objectifs du projet .....	42
V.2.1-Problématique.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
V.2.2-Objectifs du projet .....	42
V.3.Méthodologie de travail .....	42
V.3.1.Critère de choix de la méthode de travail .....	43
V.3.2.Etapes du travail .....	43
V.4.Analyse des risques.....	43
V.4.1.Démarche de travail.....	43
V.5.Application de la méthode APR .....	44
V.6. Recommandations.....	<u>63</u>
V.7..Conclusion .....	<u>67</u>
<b>Conclusion général</b> .....	68
<b>bibliographies</b> .....	<b>IX</b>
<b>Annexes</b> .....	<b>X</b>

## REMERCIEMENTS

*On dit souvent que le trajet est aussi important que la destination.*

*Les cinq années de maîtrise nous ont permis de bien comprendre la signification de cette phrase toute simple. Ce parcours, en effet, ne s'est pas réalisé sans défis et sans soulever de nombreuses questions pour lesquelles les réponses nécessitent de longues heures de travail.*

*Avant tout nous remercions ALLAH tout puissant pour la volonté, et la puissance qu'il nous a accordées durant toutes ces années d'études.*

*Nous remercions nos parents qui nous ont guidés pendant notre vie, ils nous ont encouragés, ils nous ont soutenus afin d'être ici, à la veille de la fin de nos études universitaires.*

*Au terme de ce projet de fin d'étude nous tenons à remercier vivement notre encadreur Mr **Bouhafs Mohammed** pour tout le temps qu'il nous a consacré, sa générosité et de la qualité de son suivi, ainsi que pour tous ce qu'il a mis à notre disposition, qui a été très utile durant notre recherche.*

*De même Nous remercions chaleureusement les membres du jury qui, par leurs remarques et la complémentarité de leurs jugements, nous donnent encore confiance et intérêt pour apprendre toujours et l'honneur qu'ils font pour juger et apprécier notre travail.*

*Nous remercions, toute personne qui a contribué de près ou de loin à la réalisation de notre projet de fin d'études.*

## *Dédicace*

*Je dédie ce mémoire à :*

*Mes parents :*

*Ma mère, qui a œuvré pour ma réussite, de par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour son assistance et sa présence dans ma vie, reçois à travers ce travail aussi modeste soit-il, l'expression de mes sentiments et de mon éternelle gratitude.*

*Mon père, qui peut être fier et trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie. Puisse Dieu faire en sorte que ce travail porte son fruit ; Merci pour les valeurs nobles, l'éducation et le soutien permanent venu de toi.*

*Mes frères Laredj, Mohamed, et ma sœur Ibtissem qui n'ont cessé d'être pour moi des exemples de persévérance, de courage et de générosité.*

*Ma chère binôme Zahra*

*Mes chères Amies Imen ,Amina ,Imen ,Nesrine ,Soumia ,Meriem ,Salima*

*Mes tantes, oncles, cousins et cousines*

*Tous mes professeurs*

*Et à toute personne qui m'est très chère.*

*Yasmine*

## DEDICACES

*Je dédie ce modeste travail :*

*A mon père Nacer :*

*L'épaule solide, l'œil attentif compréhensif et la personne la plus digne de mon estime et de mon respect.*

*Aucune dédicace ne saurait exprimer mes sentiments, que dieu te préserve et te procure santé et longue vie.*

*A ma mère MEZIANE KHadija :*

*Tu m'as donné la vie, la tendresse et le courage pour réussir.*

*Tout ce que je peux t'offrir ne pourra exprimer l'amour et la reconnaissance que je te porte.*

*En témoignage, je t'offre ce modeste travail pour tes sacrifices et pour l'affection dont tu m'as toujours entourée.*

*A mes frères, Sid Ahmed, Abd El Kader, Amine.*

*A mes sœurs, Fatima, Ikram, Nour El Houda, Wafa.*

*A mon cher neveu qui je l'aime, ABD EL KARIM Anes.*

*A toute ma famille.*

*A ma chère binôme, Yasmine.*

*A tous mes copines, Kheira, Imen, Amina, Nesrine, Imen, Nafissa, Ibtessem, Habiba, Meriem.*

*Une spéciale dédicace à une personne qui m'a aidé et encouragé et apprécie mon effort  
ZIANI Mustapha.*

*Zahra*

## Liste des figures

---

### Liste des figures

#### **Chapitre I : Présentation de l'entreprise et recherche bibliographique**

<b>Figure I.1</b> : Plan de masse de l'usine	03
<b>Figure I.2</b> : Extraction de la matière première	04
<b>Figure I.3</b> : Transport de la matière première vers le concasse	04
<b>Figure I.4</b> : La pré-homogénéisation	05
<b>Figure I.5</b> : Broyeur du cru	05
<b>Figure I.6</b> : Four rotatif	06
<b>Figure I.7</b> : Broyeur ciment	07
<b>Figure I.8</b> : Voie d'expédition	07
<b>Figure I.9</b> : Schéma résumant le procédé de fabrication du ciment	08

#### **Chapitre II : La notion de sécurité et la prévention des risques**

<b>Figure II.10</b> : Chute d'objet	13
<b>Figure II.11</b> : Mauvaise posture du dos	13
<b>Figure II.12</b> : Manutention manuelle de charges	14
<b>Figure II.13</b> : la grue en mouvement	15
<b>Figure II.14</b> : Mauvais état du sol	15
<b>Figure II.15</b> : Renversement d'un camion transportant le coke et roulant avec une vitesse excessive	16
<b>Figure II.16</b> : Contact de la benne du camion avec une ligne électrique	17
<b>Figure II.17</b> : Câble dénudé	18
<b>Figure II.18</b> : Armoire électrique ouverte	18

#### **Chapitre IV : Evaluation des risques dans le processus du management des risques**

<b>Chapitre IV.19</b> : Processus de gestion des risques	32
<b>Chapitre IV.20</b> : L'évaluation des risques	34
<b>Chapitre IV.21</b> : Représentation des niveaux de risques et actions à mener	37

#### **Chapitre V : Application de la méthode APR sur la cimenterie**

<b>Chapitre V.21</b> : Présence d'angles morts dans les engins utilisés au sein de la carrière de Béni-Saf	44
<b>Chapitre V.22</b> : Personnes transportées par les camions de chargement	44
<b>Chapitre V.23</b> : Présence de personnes au-dessous ou à proximité du camion	45
<b>Chapitre V.24</b> : Pelle à chenille se déplaçant sur un terrain instable	45



**Liste des tableaux :**

<b>Tableau IV.1 :</b> La Matrice De Criticité	35
<b>Tableau IV.2 :</b> Critères De Détermination Des Niveaux De Gravité	35
<b>Tableau IV.3 :</b> Schéma D'un Grille De Fréquence	36

### **Liste des abbreviations:**

ALARP: As Low As Reasonably Practicable  
AMDE : Analyse des Modes de Défaillances, de leurs Effets  
AMDEC : Analyse des Modes de Défaillances, de leurs Effets et de leur Criticité  
APR : Analyse Préliminaire des Risques  
AT : Accident de Travail  
BPE : Producteur de Béton Prêt a L'emploi  
BSI : Institut Britannique de Normalisation  
PTP : Bâtiment et Travaux Publics  
CEE : Commission Economique Européenne  
CEI : Norme de Commission Electronique International  
CRNA : Centre de Recherche Nucléaire d'Alger  
EPI : Equipement de Protection Individuelle  
FDS : Fiche Donnée de Sécurité  
GIGA : Groupe Industriel des Ciments d'Algérie  
GT: Groupe de Travail  
HAZOp : Hazard and Operability study  
ICI : Imperial Chemical Industries  
ICPE : Installations Classées pour la Protection de l'Environnement  
ISO : International Organisation for Standardisation  
MADS : Méthodologie d'Analyse des Dysfonctionnements dans les Systèmes  
MOSAR : Méthode Organisée et Systémique d'Analyse des Risques  
OHSAS : Occupational Health and Safety Assessment Series  
OIT : Organisation Internationale du Travail  
PDCA : Plan, Do, Check, Act  
POI : Plan d'Organisme Interne  
PPI : Plan Particulier d'Intervention  
PVC : Le PolyChlorure de Vinyle  
S.CI.BS : Société de Ciment de Bénisaf  
SNMC : Société National des Matériaux de Construction  
SST : Sécurité et Santé au Travail  
USA: United State of America  
VIH: Le Virus de l'Immunodéficience Humaine

# Résumé

---

## Résumé

Dans le cadre du management de la sécurité au sein de la cimenterie de Béni-Saf la maîtrise du risque doit s'étendre aux travailleurs, pour cela il est nécessaire de faire une identification et une analyse des risques existants et d'exiger les mesures appropriées pour maintenir le risque à un niveau acceptable.

Le présent projet a suscité, dans un premier temps, de faire un inventaire des activités effectuées par la cimenterie, de décrire le procédé de fabrication et de faire l'analyse des risques.

Pour cela nous avons utilisé la méthode APR (Analyse Préliminaire des Risques) ; nous avons repéré les risques inacceptables ce qui nous a permis de mettre en place un plan d'action prioritaire qui a pour but de ramener le risque à un niveau acceptable.

Le maintien du bon niveau du risque nécessite un suivi minutieux de la part de SCIBS, pour cela nous avons élaboré une procédure de suivi des activités. Le fruit de notre travail sera de rendre le risque à un niveau acceptable et maîtrisable pour travailler en toute sécurité et préserver la santé des travailleurs et la protection des biens.

**Mots clés :** cimenterie, APR, gestion des risques.

## Summary

As part of the safety management within the Beni-Saf cement plant, risk control must be extended to workers, for this it is necessary to make an identification and analysis of the existing risks and to demand the appropriate measures To keep the risk at an acceptable level.

This project initially led to an inventory of the activities carried out by the cement plant, to describe the manufacturing process and to carry out the risk analysis.

For this we used the APR (Preliminary Risk Analysis) method; We identified unacceptable risks, which enabled us to put in place a priority action plan to reduce risk to an acceptable level.

Maintaining the right level of risk requires careful monitoring by SCIBS, for which we have developed a procedure for monitoring activities. The result of our work will be to make the risk at an acceptable and manageable level to work safely and preserve the health of workers and the protection of property.

Keywords: cement works, APR, risk management.

### Introduction générale

Le mot ciment est dérivé du latin « caementum » qui signifie « pierre non taillée ». Les normes internationales modernes le définissent comme étant le résultat de la mouture du clinker obtenu par cuisson jusqu'à fusion partielle d'un mélange convenablement dosé et homogénéisé de calcaire et d'argile.

Actuellement, le ciment est le matériau de base pour la construction d'ouvrage de bâtiment et de génie civil. La production de l'industrie cimentière est directement liée à l'activité du secteur de construction en général elle est donc étroitement tributaire de la conjoncture économique générale.

L'histoire du ciment moderne a commencé depuis 200 ans environ par des études sur différents types de calcaire. Ces études montrent, qu'après calcination, le calcaire contenant une certaine proportion de matière argileuse possède de meilleures caractéristiques hydrauliques que le calcaire pur. Le procédé de fabrication du ciment consiste essentiellement à cuire un mélange de matière première bien homogénéisé dans un grand four rotatif à une température atteignant environ 1450°C. Ce phénomène a besoin d'une énorme quantité d'énergie ce qui nécessite une très grande consommation de combustibles. Le ciment étant un produit stratégique et essentiel dans l'industrie plus particulièrement pour notre pays en plein développement l'état algérien s'est lancé dans la construction de cimenteries à travers le pays pour limiter l'importation de ce produit. Nous avons décidé d'étudier le cas typique de la cimenterie de Béni-Saf. C'est un complexe étatique qui est passé par différentes phases de restructuration afin d'assurer la qualité de ses produits, de ses services ainsi que la sécurité du personnel, des installations, équipement et le respect de l'environnement. Actuellement le complexe dénommé SCIBS fait partie du groupe GICA.

Dans notre étude nous allons nous concentrer principalement au domaine de la sécurité qui est le but de notre mémoire. Pour être à jour et tenir ses engagements, le complexe s'est doté d'un département de sécurité afin de mettre en place les mécanismes indispensables et essentiels pour la protection des travailleurs et des installations, il est aussi chargé d'une mission d'aide et de conseil dans la préparation et la mise en œuvre d'une politique préventive en matière d'hygiène et de sécurité du travail. Parmi les préoccupations du complexe, l'évaluation des risques qui nécessite une bonne gestion d'où le rôle proactif du département sécurité, le contrôle et l'amélioration permanente de la performance en matière de santé et de sécurité des travailleurs.

Le présent mémoire a pour but d'évaluer les risques, décrire les causes et effets de ces risques et proposer des solutions pour les éliminer si possible sinon les minimiser pour qu'ils soient toujours dans la zone verte de la matrice.

Nous estimons nécessaire de donner un aperçu sur l'historique du groupe au préalable, Nous allons décrire la stratégie du groupe GICA ,la description du chantier le procédé de fabrication utilisé par SCIBS ,une recherche bibliographique sur les risques en relation avec le ciment, le contexte législatif applicable en matière d'hygiène et de sécurité et l'application de la méthode APR après avoir fait une évaluation des risques recensés dans les zones visités

## **Chapitre I :**

Présentation de l'entreprise et  
recherche bibliographique

## **I.1.Présentation du Groupe industriel des ciments d'Algérie**

### **I.1.2.Historique et évolution des matériaux de construction:**

Avant sa fermeture en 1972 pour rénovation, la cimenterie de Meftah produisait 50.000 t/an, celle de Zahana : 200.000 t/an et raïs Hamidou : 400.000 t. durant cette période, la gestion demeurait entre les mains du propriétaire (Lafarge) et ce jusqu'en 1967 date à laquelle fut décrétée la nationalisation et la période entre 1962 et 1967 périodes marquées par la nationalisation et la création de la société nationale création de la société nationale des matériaux de construction «SNMC», qui en plus du ciment récupéra également les produits rouges et le béton ainsi que la céramique et les agrégats La Période entre 1967 et 1983 Cette période a connu la restructuration de la Société de matériaux de construction (SNMC). La SNMC engagea un vaste programme d'investissement pour la rénovation des lignes héritées de Lafarge et la réalisation de douze (12) nouvelles lignes de production en voie sèche, procédé plus moderne que celui de la voie humide. La capacité globale est passée alors à 10.000.000 T/an.

La période entre 1983 à 2005 Cette période a vu le lancement de deux nouvelles lignes à Aïn Touta (Batna) et Elma Labiod (Tébessa), portant la capacité productive à 11.5 millions de tonnes /an.

Cependant le secteur est passé par plusieurs phases de réorganisation

2009 Création du Groupe industriel des ciments d'Algérie «GICA», sous forme de Société par actions au capital de 25.358.000.000 DA, avec la vocation de la gestion du portefeuille de 23 filiales et 02 prises de participations.

### **I.1.2.Stratégie de GICA**

Le rôle des cimenteries se résume en quatre points :

#### **Fournir des produits et des services en :**

- Produisant la qualité qui répond à la demande du marché de la construction ;
- Etablir des programmes de livraison ;
- Réduire le coût de production ;
- Atteindre les objectifs de la qualité.

#### **Centre des progrès permanents :**

- Souci permanent d'optimiser les coûts par rapport à la concurrence
- Etude, tests, modification techniques et organisationnelles ;
- Contrainte de sauvegarder la qualité des produits et l'état des équipements

#### **Entité sociale :**

- Conditions de travail (rémunération, sécurité, environnement) ;
- Développement professionnel (formation et développement) ;
- Motivation (satisfaction).

#### **Acteur économique régional**

- Participation aux échanges économique locaux ;
- Relation avec les autorités ;
- Intégration avec les communautés

### I.1.3. Description du chantier d'accueil

SCIBS développe des produits adaptés aux besoins des utilisateurs finaux : entreprises de bâtiment et travaux publics (BTP), producteurs de béton prêt à l'emploi (BPE), fabricants de produits en béton (pré fabricants), artisans...etc.

Pour répondre aux besoins spécifiques de ses clients, SCIBS met à leur disposition un ciment gris portland composé à la pouzzolane naturelle de la classe Ciment portland à la pouzzolane CEM II/A-P 42,5 N selon la norme NA 442 Version 2013

Il est constitué de :

- ✓ Minimum de 80-94 % de clinker
- ✓ 6 – 20 % de la pouzzolane naturelle

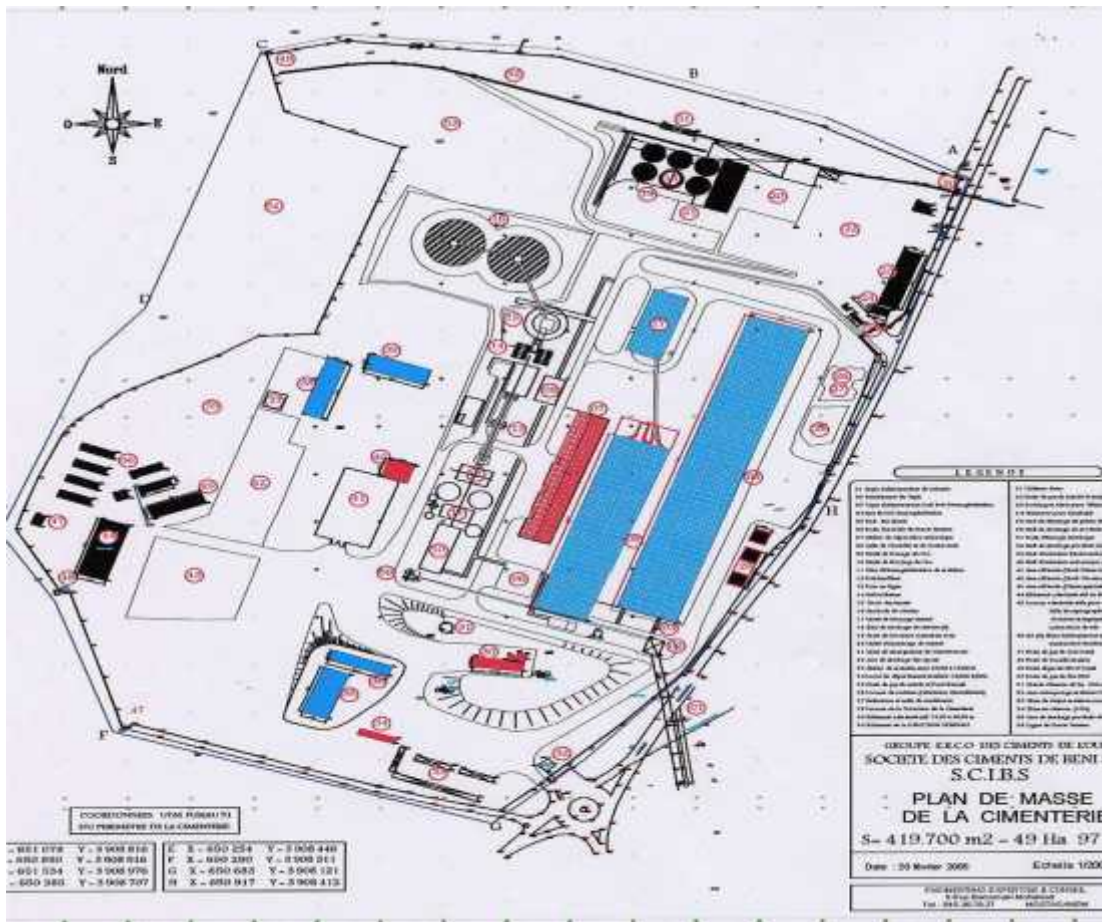


Figure I.1 : Plan de masse de l'usine.

### I.1.4. Procédé de fabrication du ciment

Le processus de fabrication de la cimenterie de Béni-Saf se compose comme suit :

#### Etape 1 : Préparation des matières premières

Le calcaire récupéré en amont est acheminé par dumper vers le hall de concassage. Afin d'optimiser et faciliter le stockage et la manutention des matières premières, les blocs extraits au niveau de la carrière sont introduits au niveau du concasseur pour réduire les dimensions (~ 10 - 5 cm). Pour réduire la taille des blocs, le concassage consiste à soumettre les matières premières à des efforts d'impact, de cisaillement ou de compression. Le type du concasseur est choisi en fonction du procédé de concassage



adopté par la cimenterie, de la granulométrie dis positionnelle et l'état hydrique des matières premières.



**Figure I.2 :** Extraction de la matière première.

Le transport et la manutention des matières premières sont assurés par des engins mécaniques (pelles mécaniques, camions bennes, ...) et des équipements de manutention. Les engins mécaniques sont utilisés lors des phases d'extraction et d'alimentation du concasseur et pour le transport des ajouts. Les équipements de manutention sont utilisés après l'opération de concassage pour transporter les différentes matières vers les installations.

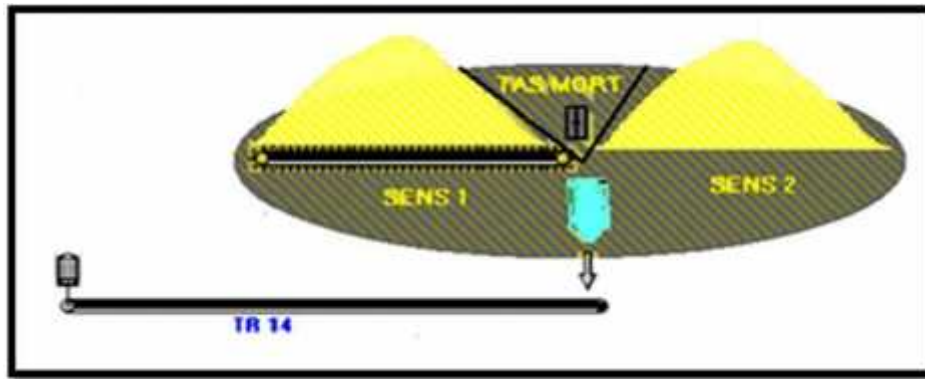


**Figure I.3 :** Transport de la matière première vers le concasseur

### **Etape 2 : broyeur du cru et Homogénéisation**

Le pré homogénéisation des matières premières est une opération qui consiste à assurer une composition chimique régulière du mélange des matières premières. Des échantillons du mélange des matières premières sont prélevés lors de la constitution des tas dans une station d'échantillonnage, ces échantillons sont analysés au niveau du laboratoire. Les résultats de ces analyses permettent de définir les corrections nécessaires à apporter au mélange des matières





**Figure I.4 :** La pré-homogénéisation

Le broyage du cru est une opération qui consiste à préparer un mélange homogène avec une bonne répartition granulométrique pour assurer les meilleures conditions de cuisson de la farine. Le broyage du cru consiste à l'introduire dans le broyeur à cru dans lequel il subit des actions mécaniques pour l'obtention de la farine. La farine obtenue (qui est une poudre fine) est stockée dans un silo après avoir subi une opération d'homogénéisation pour obtenir une composition chimique régulière des matières premières qui seront introduites dans le four pour cuisson. Le transport de la farine du cru par des aéros risque de générer des poussières. Le système de dépoussiérage consiste à éliminer les émissions des poussières par l'utilisation de filtres à manches ou d'électrofiltres pour une meilleure protection de l'environnement. A noter que le dépoussiérage n'est pas une opération spécifique à la farine, d'autres ateliers (le broyage du ciment par exemple) comportent des systèmes de dépoussiérage.



**Figure I.5 :** Broyeur du cru.

### **Etape 3 : la cuisson**

Etape incontournable dans les installations de cuisson moderne, le préchauffage permet essentiellement de préparer la farine du point de vue chimique et thermique. Cette préparation consiste à sécher, déshydrater et décarbonater partiellement la matière crue en réutilisant une partie de l'énergie calorifique évacuée par les gaz d'exhaure du four. Quelles que soient les technologies utilisées (préchauffeurs à cyclones, grilles Lepol...), les préchauffeurs améliorent donc le rendement thermique global de l'installation de cuisson. Les systèmes des fours sont conçus en cimenterie pour répondre aux exigences

chimiques du procédé durant lequel la matière crue est transformée en clinker. Le four rotatif est un cylindre en acier reposant sur des stations de roulement, il est garni intérieurement par des produits réfractaires. Durant la cuisson, le four rotatif est animé d'un mouvement de rotation, la disposition en pente du four permet le mouvement de la matière première qui est injectée de l'autre extrémité par rapport à la flamme de chauffe. Durant ce déplacement, la matière se transforme par cuisson tout en avançant de son état initial jusqu'à ce qu'elle devienne "clinkérisée" à la température de 1450°C.

Le rôle des refroidisseurs consiste à garantir la trempe du clinker pour avoir une structure minéralogique et des dimensions de cristaux favorables. Les refroidisseurs permettent aussi de baisser la température du clinker pour faciliter la manutention et le stockage.



**Figure I.6 :** Four rotatif.

#### **Etape 4 : Le stockage du clinker, le broyage du ciment**

Le clinker issu du four est stocké dans des silos qui d'une part, confèrent à l'atelier de broyage ciment une autonomie de marche en cas d'arrêt intempestif du four et d'autre part, prémunissent le clinker d'une dégradation physico-chimique que causerait un stockage prolongé à l'air libre.

Le clinker et les ajouts, qui sont des matériaux grossiers par rapport à la granulométrie du ciment, sont introduits au niveau du broyeur dans des proportions prédéfinies pour subir des efforts mécaniques du broyage et produire ainsi le ciment qui est d'une finesse inférieure à 40 microns. L'atelier de broyage comprend le broyeur, le séparateur (qui sélectionne les particules selon leur grosseur), le dépoussiéreur du broyeur.

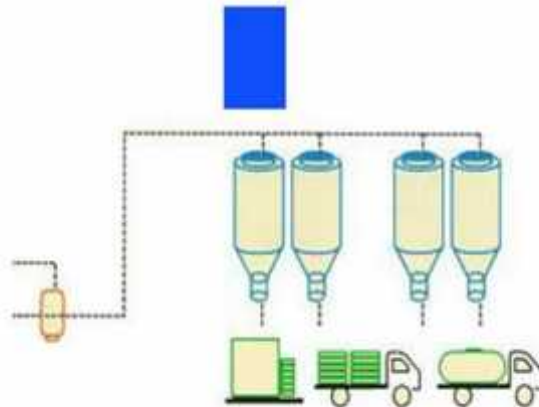
A chacune des étapes de la transformation de la matière, des échantillons sont automatiquement prélevés et analysés de façon très rigoureuse.



**Figure I.7 :** Broyeur ciment.

### **Etape 5 : Logistique**

Les expéditions comprennent le stockage du ciment, le conditionnement (ensachage) en cas de livraison par sacs et le chargement par camion, C'est l'interface du complexe avec le client.



**Figure I.8 :** Voie d'expédition.

Les opérateurs de la salle de contrôle dirigent le complexe depuis leurs écrans où s'affichent toutes les informations.

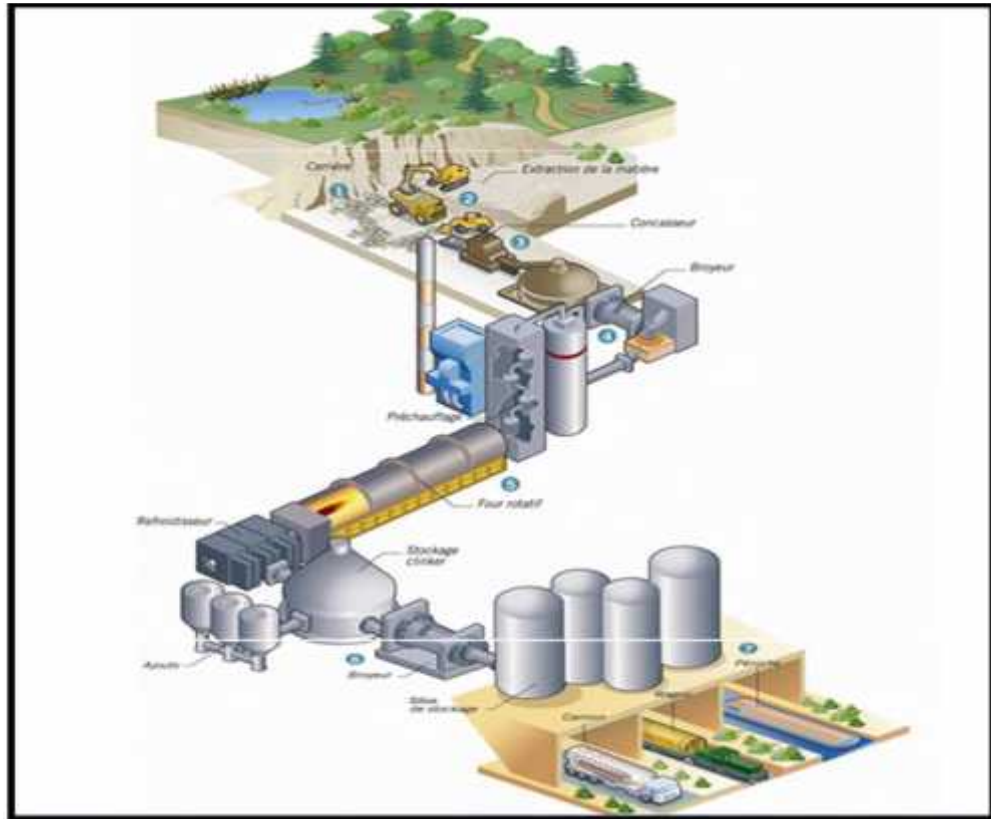


Figure I.9 : Schéma résumant le procédé de fabrication du ciment.

## I.2. Recherche bibliographique :

**R. REISS [1]** a fait Un guide de gestion des risques d'accident industriels à l'intention de la municipalité conçue, ayant pour but de favoriser la réduction de la gravité de la gravité des accidents par le programme de prévention et d'intervention (PPI).

**H. CHETTAL [2]** a étudié l'application de la méthode d'analyse des risque APR a la sureté interne des établissements cas transport des matières dangereuses (Cosider).

**BOUABDALLAH .B [3]** a fait une étude méthodique des moyens de prévention vis-à-vis du sabotage et du vol : cas de la société de ciment.

**C. FANTOZZI-MERLE [4]** s'est basée dans sa recherche sur l'application des procédés de stabilisation /solidification au traitement de déchets contenant une faible charge de polluants organiques : cas de matériaux a base de liant hydraulique.

**G .SMAL [5]** a fait une étude des anciens fours et carrières qui peuvent être rénovés et sauvegardés.

**S .HOSS [6]** a fait une étude sur l'utilisation du  $SO_3$  dans le clinker et son influence sur le pourcentage lors des différentes phases, la distribution entre les phases solides et liquides, et la vitesse de solubilité. .

**M.MAZOUNI [7]** s'est basé dans sa recherche en utilisant la méthode MPR en se basant sur le processus accidentel ontologique.

### **I.3.Conclusion**

Cette partie est une vue générale du projet du complexe de Béni-Saf, à travers laquelle nous avons présenté l'organisme d'accueil, détailler le processus de fabrication du ciment et faire une recherche bibliographique.

Dans le chapitre suivant nous allons montrés les notions de sécurité et les mesures de prévention des risques dans la cimenterie.

,

## **Chapitre II :**

La notion de sécurité et la prévention des  
risques

## **II. 1. Introduction**

Depuis de nombreuses décennies, la sûreté de fonctionnement et plus particulièrement la sécurité sont devenues des enjeux cruciaux à la survie des sociétés, cette considération repose essentiellement sur le concept de risque. L'évaluation de la sécurité est un exercice crucial qui ne peut être intégré sans l'apprentissage des mécanismes de matérialisation des risques car la compréhension du risque est une manière forte de consolider la défense et d'optimiser, d'organiser et de mieux orienter les études de management des risques.

Dans ce deuxième chapitre nous allons bien situer les différents concepts associés à la sécurité en regroupant les concepts en sous-ensembles ayant une forte dépendance causale, à l'image de dangers et phénomènes dangereux ou bien dommages et conséquences. Nous adopterons une démarche inductive dans la présentation des différents concepts. Chaque concept est présenté selon différentes sources en commençant par le sens littéraire, ensuite les définitions proposées par des experts de la sûreté de fonctionnement, suivies de celles proposées par des groupes de recherche et finaliser par la prévention des risques dans les cimenteries.

## **II.2. Concepts et notion de base**

### **II. 2.1 Notion du risque selon les normes**

Selon la directive SEVESO II le risque est considéré comme la probabilité qu'un effet spécifique se produit dans une période précise ou dans des circonstances déterminées.

L'ISO nous donne plusieurs normes de définitions presque identiques du risque. A titre d'exemple la définition suivante est tirée de la norme ISO14971 : « le risque est la combinaison de la probabilité d'un dommage et de sa gravité » [8].

Il est défini par la norme OHSAS comme : « Combinaison de la probabilité et de la (les) conséquence(s) de la survenue d'un événement dangereux spécifié » [9].

Pour la méthode systémique d'analyse des risques MADS MOSAR, le risque est caractérisé par une grandeur à trois dimensions au minimum associée à une phase précise du système et caractérisant un événement non souhaité par sa probabilité d'occurrence, sa gravité (ou impact sur les cibles) et son acceptabilité.

Toutes les définitions sus-citées reprennent les mêmes mots. Nous concluons que ces définitions se convergent vers une vision unique du risque qui peut être résumée dans trois mots-clés qui sont gravité, probabilité d'occurrence et l'acceptabilité.

### **II. 2.2. Catégories de risque**

Le risque fait l'objet de plusieurs classifications selon de multiples paramètres, à savoir les mécanismes d'apparition (physique, chimique, électrique...) le degré de gravité ou de la probabilité d'occurrence. Nous proposerons dans ce qui suit une classification selon la nature, cette classification nous permet de regrouper les risques observés selon le milieu dans lesquels ils se manifestent. Les auteurs distinguent pour cette classification plusieurs types de risque : bancaire, politique, urbain, militaire et bien d'autres. Mais nous nous limiterons dans le développement suivant aux trois types qui

se rapportent au domaine industriel à savoir les risques naturels, les risques technologiques, les risques professionnels.

### **II.2.3 Notions de danger et phénomènes dangereux**

#### **➤ Danger :**

Le danger est le concept le plus important dans la science de danger. Comprendre la Phénoménologie lui est propre nécessite le recours aux sciences fondamentales ce qui nous permettra la maîtrise du processus de danger et le mécanisme d'apparition des événements non souhaités. Dans ce qui suit nous proposons les définitions établies par des instances de normalisation.

Selon la norme CEI 61508, « le danger désigne une nuisance potentielle pouvant porter atteinte aux biens (détérioration ou destruction), à l'environnement, ou aux personnes. Les dangers peuvent avoir une incidence directe sur les personnes, par des blessures physiques ou des troubles de la santé, ou indirecte, au travers de dégâts subis par les biens ou l'environnement » [10].

L'OHSAS 18001 définit un danger comme suit : « une source ou une situation pouvant nuire par blessure ou atteinte à la santé, dommage à la propriété et à l'environnement du lieu de travail ou une combinaison de ces éléments » [9].

#### **➤ Phénomènes dangereux :**

Plusieurs définitions proposées par les instances de normalisation reprennent la même définition que celle de danger pour le phénomène dangereux. Mais notons que le phénomène dangereux peut se distinguer du danger lui-même par la manifestation, le danger est par définition une propriété intrinsèque de la matière à provoquer un dommage même si le dommage n'est pas provoqué, le danger reste présent. Le phénomène dangereux est uniquement la manifestation de danger donc l'on parle de phénomène dangereux que devant une matière ou situation dont le danger est déjà manifeste. Ce concept est très ambigu et peut être interprété dans plusieurs cas comme risque ou danger.

### **II.2.4. Notions de dommage et de conséquence d'accident**

#### **➤ Dommage :**

Le dictionnaire Larousse définit le dommage comme «Préjudice ou dégât causé à quelqu'un, à quelque chose ».Le dommage est un préjudice causé par un système à son environnement passif conduisant à une diminution de l'intégrité physique des personnes ou de la valeur initiale des biens ou des équipements. ISO dans sa la série de norme 14000 définit le dommage comme suit : « Blessure physique ou une atteinte à la santé des personnes ou dégât causé aux biens ou à l'environnement ».

#### **➤ Conséquence**

La conséquence est un concept primordial dans la science de danger. Elle est définie Par l'ISO : «Résultat d'un événement. Il peut y avoir une ou plusieurs conséquences d'un



événement. Les conséquences peuvent englober des aspects positifs et des aspects négatifs. Cependant, les conséquences sont toujours négatives pour les aspects liés à la sécurité. Les conséquences peuvent être exprimées de façon qualitative ou quantitative » [11].

## **II.2. 5. Notions de gravité, de fréquence d'occurrence et d'exposition**

### **➤ Gravité :**

Le terme gravité se dit de l'importance des choses. C'est le caractère de ce qui est important, de ce qui ne peut être considéré avec légèreté, de ce qui peut avoir des suites fâcheuses. La gravité caractérise globalement l'ensemble des conséquences parmi différentes classes d'importance. Cette classification est effectuée généralement par des experts. Dans le domaine du risque professionnel, la gravité concerne essentiellement les préjudices portés à l'homme.

### **➤ Fréquence d'occurrence :**

La fréquence d'occurrence d'un événement est la mesure du nombre moyen d'occurrences attendues en un laps de temps donné dans des conditions connues. Cette fréquence est estimée sur une période de temps donnée (année, jour, heure, etc.).

### **➤ Exposition :**

La notion d'exposition en situation dangereuse a été définie par la norme européenne. EN 292 comme : « Situation dans laquelle une personne est exposée à un ou des phénomènes dangereux » [12]. Le facteur d'exposition est estimé en fonction des besoins d'accès à la zone dangereuse, de la nature de l'accès, du temps passé dans la zone dangereuse, du nombre de personnes demandant l'accès et de la fréquence d'accès.

## **II.2.6. Notion de sécurité**

La sécurité peut être vue comme la tranquillité d'esprit inspirée par la confiance, par le sentiment de n'être pas menacé. Elle est en général associée à l'absence de risque inacceptable. A ce titre et en suivant le guide ISO/CEI 73, la sécurité est « l'absence de risque inacceptable, de blessure ou d'atteinte à la santé des personnes, directement ou indirectement, résultant d'un dommage au matériel ou à l'environnement » [13].

A l'instar de ce qui est fait pour la fiabilité et la disponibilité dans diverses normes, la sécurité d'un système peut être définie en termes d'aptitude : « la sécurité d'un système est son aptitude à fonctionner ou à dysfonctionner sans engendrer d'événement redouté à l'encontre de lui-même et de son environnement, notamment humain » [14].

## **II.3. La prévention des risques dans la cimenterie de Béni-Saf :**

**II.3.1. Risques de chute :** Ceux sont les risques de blessures causées par une chute de plain-pied ou d'hauteur ou de profondeur d'une personne ou les chute d'objets.

### **Dangers et situations dangereuses**

A : Chutes de plain-pied :

- Sol glissant ;
- Sol défectueux (trou, dalle descellée...etc.) ;
- Passage encombré ;
- Lieux mal éclairés ;

B : Chutes d' hauteur et/ou profondeur :

- Zones présentant des parties en contrebas (escalier, trémie, passerelle...etc.) ;
- élévations (toiture, éclairage...etc.) ;
- fouilles (excavation) ;
- Utilisation des dispositifs mobiles (échelle, escabeau, échafaudage...etc.) ;
- Agent travaillant sans harnais de sécurité ;

### **Mesures de prévention**

- Mettre en place un plan de circulation et le faire respecter ;
- Housekeeping périodique ;
- Protection des excavations obligatoires ;
- les travaux en hauteur. doivent être l'ultime tache pour exécuter un travail ;
- Formation du personnel ;
- Causeries (tool-box) périodiques et a chaque nouvelle tache à entreprendre ;
- Utiliser les nacelles élévatrices pour les travaux ponctuels en hauteur ;
- S'assurer régulièrement de la solidité des points d'ancrage ;
- Tout échafaudage doit être inspecté avant utilisation (mettre en place un tag vert pour l'utiliser et un tag rouge pour interdiction de monter) ;
- Le port de l'EPI spécifique (harnais, soulier sécurité, casque avec jugulaire ...) est obligatoire a partir de 1.8 m selon les normes, ou le standard de l'entreprise ;
- Proscrire l'utilisation d'échelles comme poste de travail ;
- Interdire les travaux en concomitance ;

C : Chutes d'objets

Ceux sont des risques qui résultent de la chute d'objet d'un étage supérieur.

### **Dangers et situations dangereuses**

- Des travaux effectués à des hauteurs ou à des étages différents ;
- Objets stockés en hauteur ;



**Figure II.1 :** Chute d'objet.

### Mesures de prévention

- Organiser les stockages (mode de stockage réservé aux objets, respect des charges maximales...etc.) ;
- Entretien régulièrement les éléments constitutifs de la zone de stockage et les moyens d'accès ;
- Les plates formes de travail doivent être pourvu de plinthe ;

**II.3.2.Risques liés à la manutention manuelle :** Ceux sont des risques de blessures et, dans certaines conditions, de maladies professionnelles dues à des efforts physiques, des gestes répétitifs et/ou des mauvaises postures qui peuvent provoquer des troubles musculo squelettiques (TMS).

### Dangers et situations dangereuses

- Manutention de charges lourdes ;
- Manutention effectuées de façon répétitive et à cadence élevée ;
- Charge difficile à manutentionner (grande dimension, arêtes vives...etc.) ;
- Mauvaises postures imposées ou prises par le personnel (dos courbé, charge éloignée du corps...etc.) ;



**Figure II.2 :** Mauvaise posture du dos.

### Mesures de prévention

- Utiliser des moyens de manutention adéquats (chariot élévateur.) ;
- Utiliser des moyens de mise à niveau (table élévatrice) ;
- Equiper les charges de moyens de prévention (poignée, bacs.) ;
- Former le personnel à adopter des gestes et des postures appropriés ;
- Organiser les postes de travail pour supprimer ou diminuer les manutentions ;
- Limiter le poids unitaire des charges manutentionnées ;
- Limiter la durée des tâches nécessitant des gestes répétitifs ;
- Protection individuelle (gants, chaussures, casque, lunettes, visières, masques anti-poussières...etc.) ;



**Figure II.3 :** Manutention manuelle de charges.

**II.3.3.Risques mécaniques :** Ce sont des risques de blessures causées par l'action mécanique d'une machine ou d'un outil.

#### Dangers et situations dangereuses

- Accès à la zone de travail de la machine ;
- Projection des fluides et des poussières ;
- Utilisations d'outils tranchants ;
- Utilisation d'outils portatifs (tronçonneuse, scie circulaire, meuleuse...etc.).

#### Mesures de prévention

- Mettre en conformité les machines fixes et portatives ;
- Utiliser les machines selon les prescriptions du constructeur ;
- Vérifier le bon fonctionnement des dispositifs de protection ;
- Former le personnel selon des modes d'utilisation en toute sécurité ;
- Inspecter régulièrement les équipements faisant l'objet d'utilisation ;

**II.3.4.Risques liés à la manutention mécanique :** Les risques sont liés à la circulation des engins (collusion, dérapage écrasement), à la charge manutentionnée (chute renversement) et/ou moyen de manutention (rupture, défaillance).

#### Dangers et situations dangereuses

- Outil de manutention inadapté à la tâche effectuée ;
- Engin en mauvais état, non entretenu ;

- Opérateur non qualifié ;
- Absence de plan de circulation ;
- Absence de plan de levage ;
- Mauvais état des sols ;



**Figure II.4 :** la grue en mouvement.



**Figure II.5 :** Mauvais état du sol.

### **Mesures de prévention**

- Utiliser des engins et des accessoires conformes (certificat délivré par une tierce partie a durée limitée) ;
- Maintenance périodique des équipements selon les spécifications du constructeur ;
- Les opérateurs d'engins et véhicules doivent être habilités et avoir un certificat délivré par tierce partie a durée limitée ;
- Veiller aux conditions de visibilité et au bon état des sols ;
- Respecter le plan de circulation en place ;

- Disposer des moyens de manutention et des accessoires conformes à la réglementation ;
- N'utiliser que des moyens adaptés à la tâche à effectuer, dans les conditions prévues et selon les prescriptions du fabricant ;

**II.3.5. Risques liés aux circulations et aux déplacements :** Ceux sont des risques d'accident de circulation à l'intérieur et à l'extérieur de l'entreprise.

**Danger et situations dangereuses**

- Absence de plan de circulation ;
- Voies de circulation encombrées ou étroites ;
- Non respect de la signalisation en place ;
- Absence de visibilité lors des manœuvres ;
- Véhicules inadaptés ou mal aménagés ;
- Formation insuffisante des chauffeurs ;



**Figure II.6 :** Renversement d'un camion transportant le coke et roulant avec une vitesse excessive





**Figure II.7 :** Contact de la benne du camion avec une ligne électrique.

### **Mesures de prévention**

- Utiliser des véhicules adaptés aux situations ;
- Entretenir périodiquement les véhicules ;
- Réactualiser la formation du personnel sur la conduite sécuritaire ;
- Signaler, éclairer et entretenir les voies de circulation et les zones de manœuvre ;
- Anticiper et organiser les déplacements : horaires, durée, itinéraire recommandé, plan précis d'accès au lieu de destination ;
- Réparer immédiatement en cas de défaillance ;
- Organiser les temps de travail ;
- Former le personnel sur la manière de conduire en sécurité ;
- Délimiter les zones de manutention ;
- porter des vêtements réfléchissants ;

**II.3.6. Risques liés à l'électricité :** Ceux sont des risques de brûlures ou d'électrisation suite à un contact avec un conducteur électrique ou une partie métallique sous tension.

### **Dangers et situations dangereuses**

- Conducteur nu sous tension accessible ;
- Armoires électriques ouvertes ;
- Câbles détériorés ;



**Figure II.8 :** Câble dénudé.



**Figure II.9 :** Armoire électrique ouverte.

### **Mesures de prévention**

- Vérifier périodiquement les installations électriques ;
- Consigner les installations avant toute intervention ;
- Faire réaliser les installations électriques par du personnel qualifié, avec un matériel approprié ;
- Contrôler périodiquement les installations électriques ;
- Informer le personnel du risque électrique : signalisation des zones dangereuses, interdiction d'accès, consignes de secours ;
- Former le personnel et lui délivrer des titres d'habilitation selon les tâches à effectuer ;
- Veiller à la fermeture des coffrets, armoires et locaux électriques ;
- Faire porter les EPI adaptés ;

**II.3.7. Risques chimique :** ce sont des risques qui se trouvent dans laboratoire dus à l'utilisation des produits chimiques.

### **Dangers et situations dangereuses**

- Projection des produits chimiques ;
- Stockage incompatible des produits ;



- Exposition à la chaleur ou l'eau ;

#### **Mesures de prévention**

- Elaborer la compatibilité des produits ;
- Veiller à la compatibilité de stockage de produit ;
- Aération des laboratoires ;
- Utiliser des pictogrammes ;
- Utiliser des bacs de rétention ;
- Préparer les solutions sous la hotte d'évacuation ;
- Nettoyer et assurer l'hygiène de plancher de travail ;
- Utiliser des douches en cas de contact ;
- Respecter la norme FDS du produit ;
- Utilisation de l'EPI adéquat ;

### **II.3.8.Risque d'incendie et/ou d'explosion**

#### **Dangers et situations dangereuses**

- Présence des produits combustibles ;
- Présence des sources de chaleur (source d'activation.) ;

#### **Mesures de prévention**

- Eviter l'assemblage de triangle de feu ;
- Éloigner les sources d'énergie (soudure, produits inflammables...etc.) ;
- Eliminer l'électricité statique (mise à la terre) ;
- Installer des matériels électriques antidéflagrants ;
- Installer des moyens de détection des feux, d'alarme et d'extinction ;
- Etablir un plan d'intervention et d'évacuation à afficher dans les lieux de travail ;
- Etablir un système de fumigation ;
- Présence d'extincteurs homologués en quantité suffisante ;

### **II.3.9.Risques liés au rayonnement**

#### **Dangers et situations dangereuses**

- L'utilisation de rayons X ;
- L'utilisation des rayons gamma dans la détection de bourrages ;
- Soudage au chalumeau ;

#### **Mesures de prévention**

- Isoler les zones de rayonnements ;
- Utilisation du Plomb ;
- Prévoir un contrat avec CRNA (dosimètre) ;

### **II.3.10.Nuisance**

**II.3.10.1.Risques liés au bruit :** Ceux sont des risques consécutifs à l'exposition à une ambiance sonore élevée pouvant aboutir à un déficit auditif irréversible et générant des troubles pour la santé.

### **Dangers et situations dangereuses**

- Exposition sonore continue supérieure à 85 DBA ;
- Opérations de perçage, de boulonnage et de serrage ;
- Se tenir à proximité d'engins bruyants pendant des périodes prolongées ;

### **Mesures de prévention**

- Supprimer les sources de bruit ;
- isolation acoustique ;
- Surveillance médicale spéciale aux travailleurs exposés ;
- Informer les salariés des risques ;
- Veiller au port des EPI spécifiques ;

**II.3.10.2.Risques liés aux vibrations :** (main bras, corps entier) Ce sont des risques de lésions articulaires, neurologiques ou vasculaires consécutif à l'utilisation d'outil pneumatique ou à la conduite de véhicules ou d'engins.

### **Dangers et situations dangereuses**

- Outils pneumatiques à main (marteau pneumatique, burin...etc.) ;
- Conduite de véhicules ou d'engins du chantier (compacteur, marteau-piqueur...etc.) ;

### **Mesures de prévention**

- Atténuer les vibrations ;
- Utiliser des outils antivibratoires ;
- Réduire la durée d'exposition ;

**II.3.10.3.Risques thermique** ce sont les risques liés aux travaux exposés a la chaleur ou au froid.

### **Dangers et situations dangereuses**

- Les opérations d'intervention sur le four ou le pré chauffage (débouillage cyclone) ;
- Travail en période de chaleur ;

### **Mesures de prévention**

- Éviter de travailler par forte chaleur ;
- Prévoir de l'eau en quantité suffisante ;
- Travail de nuit si possible ;
- Ventiler ou climatiser les locaux de travail ;
- Fournir des tenues de travail adaptées à la chaleur ;

**II.3.11.Risques liés à l'organisation du travail :** Ceux sont des risques de retentissement de l'organisation du travail influençant l'état physique et mental du salarié.

### **Dangers et situations dangereuses**

- Horaires fractionnés, décalés, irréguliers ;
- Durées et/ou fréquence des pauses inadaptées ;
- Absence de communication ;

- Surcharge ;

#### **Mesures de prévention**

- Mettre en place des moyens de communication ;
- Organiser les horaires du travail ;
- Former et informer les travailleurs ;
- Prévoir des pauses de travail régulières ;

**II.3.12 Risques liés au stress au travail** ceux sont les mêmes que les facteurs de risques psychosociaux.

#### **Dangers et situations dangereuses**

- Intensité et temps de travail : exigences excessives de travail, complexité du travail, difficultés de concilier vie professionnelle et personnelle...
- Exigences émotionnelles : tensions avec le public, obligation de cacher ses émotions...
- Manque d'autonomie : procédures trop rigides, sous-utilisation des compétences...
- Rapports sociaux de travail dégradés : conflit entre collègues et/ou l'encadrement, manque de reconnaissance...
- Conflits de valeurs : conflit éthique (devoir faire des choses que l'on désapprouve), qualité empêchée (ne pas avoir les moyens de faire correctement son travail)...
- Insécurité de la situation de travail : peur de perdre son emploi, incertitude sur l'avenir de son métier...

#### **Mesures de prévention**

- Former l'encadrement aux méthodes de management participatif d'associer les salariés aux décisions les concernant ;
- Améliorer la communication concernant les objectifs de l'entreprise ;
- Donner la possibilité aux salariés de s'exprimer sur les dysfonctionnements qu'ils repèrent ;
- Adapter la charge de travail en fonction des éléments à la disposition des salariés pour effectuer leur tâche ;
- Donner la possibilité aux salariés d'utiliser leurs compétences ;
- Former le personnel à l'introduction de nouveaux outils dans le processus de travail ;

### **III.4. Conclusion**

Dans le cadre du présent chapitre, nous avons commencé par clarifier les fondements du risque d'abord en le définissant selon plusieurs sources ensuite le confronter aux autres composants de la sûreté de fonctionnement. Nous les avons regroupés selon leur nature et les moyens de prévention.

Dans le troisième chapitre nous développerons le contexte réglementaire national et international en matière de sécurité.

### **Chapitre III :**

Le contexte législatif national et  
international en matière de sécurité

### **III. 1. Introduction**

La réglementation constitue l'axe majeur dans la science des dangers. Il faut préciser que la réglementation en matière de sécurité est née suite aux multiples accidents ayant touché l'industrie et ce depuis le début de l'industrialisation. Le développement de la technique industrielle et la complexité des procédés engendrent automatiquement le perfectionnement des lois pour accompagner et encadrer l'effort de la sécurisation des patrimoines et la protection de l'environnement. L'Algérie a pris une avance dans ce domaine législatif. Sa législation répond désormais à toutes les problématiques des risques et doit être discutée avant d'entamer l'étude de risque.

### **III. 2. Au niveau international**

#### **III.2.1. L'Organisation Internationale du travail (OIT)**

L'OIT a été créée en 1919 dans le but de promouvoir la justice sociale en tant que contribution à une paix universelle et durable. Le préambule de sa constitution dispose de manière spécifique, que «La protection des travailleurs contre les maladies générales ou professionnelles et les accidents résultant du travail» est un élément fondamental de la justice sociale. Ce droit à des conditions et un milieu de travail décent, sûrs et salubres a été réaffirmé par la déclaration de Philadelphie de 1944 ainsi que par la déclaration de L'OIT sur la justice sociale pour une mondialisation équitable [15].

En cent ans, l'OIT a élaboré un ensemble considérable d'instruments internationaux relatifs à la sécurité et la santé du travail (SST). Près de 80% des normes et instruments de l'OIT sont consacrés entièrement ou partiellement à des questions relatives à la SST. De nombreux domaines d'activité de l'OIT, tels que le travail des enfants, l'économie informelle, l'égalité hommes-femmes, l'inspection du travail, les secteurs spécifiques d'activité économique, le VIH/sida ou la migration, ont des composantes liées directement ou indirectement à la SST.

Depuis sa création l'Organisation Internationale du Travail a adopté plus d'une quarantaine de normes internationales du travail (conventions et recommandations) en matière de santé et sécurité au travail. Ces faits confirment l'importance accordée par l'OIT à la SST.

A ce titre, les conventions internationales relatives à la santé et Sécurité au travail sont classifiées selon deux grandes catégories à savoir :

#### **III.2.1.1. Conventions internationales du travail relatives à la santé et la sécurité :**

##### **➤ La convention N° 155 sur la sécurité et la santé des travailleurs, 1981 :**

La convention prévoit l'adoption d'une politique nationale cohérente en matière de sécurité et de santé au travail, de même que les mesures à prendre par les autorités publiques et dans les entreprises pour promouvoir la sécurité et la santé au travail et améliorer les conditions de travail. Cette politique doit être élaborée en tenant compte des conditions et de la législation du pays.

Tout Etat membre, ayant ratifié cette convention, est tenue de définir et de mettre en

Pratique une politique nationale en matière de santé et sécurité au travail. Cette politique aura pour objet de prévenir les accidents et les atteintes à la santé qui résultent, sont liés ou surviennent au cours du travail.

➤ **La convention N° 120 sur l'hygiène (commerce et bureaux), 1964 :**

Cet instrument a pour objectif la préservation de la santé et du bien-être des travailleurs des établissements commerciaux et des établissements, institutions ou administrations dans lesquels les travailleurs sont occupés principalement à un travail de bureau et à des activités apparentées. Il requiert à cette fin l'adoption des mesures élémentaires d'hygiène répondant aux impératifs du bien-être sur le lieu de travail.

➤ **La convention N° 152 sur la sécurité et l'hygiène dans les manutentions portuaires, 1979**

La présente convention vise les opérations de chargement ou de déchargement de tout navire ainsi que toutes les opérations y afférentes. La définition de ces opérations devra être fixée par la législation ou la pratique nationale.

➤ **La convention N° 161 sur les services de santé au travail, 1985 :**

Cette convention prévoit la mise en place au niveau de l'entreprise de services de médecine du travail, dont la mission est essentiellement préventive et qui sont chargés de conseiller l'employeur, les travailleurs et leurs représentants dans l'entreprise en matière de préservation de la sécurité et de la salubrité du milieu de travail.

➤ **La convention N° 167 sur la sécurité et la santé dans la construction, 1988 :**

Cette convention précise les mesures techniques spécifiques de prévention et de protection à prendre compte tenu des exigences particulières de ce secteur. Ces mesures concernent la sécurité des lieux de travail, des machines et des équipements utilisés, les travaux en hauteur et le travail dans l'air comprimé.

**III.2.1.2. Conventions internationales du travail relatives à la protection de certains risques spécifiques :**

➤ **La convention N° 148 sur le milieu de travail (pollution de l'air, bruit et vibrations), 1977 :**

Cette convention prévoit, dans la mesure du possible, le milieu de travail doit être exempt de tout risque inhérent à la pollution de l'air, au bruit ou aux vibrations. Pour parvenir à ce résultat, des mesures techniques s'appliquant aux installations ou aux procédés doivent être prévues ou, à défaut, des mesures complémentaires d'organisation du travail doivent être adoptées. Les modalités des mesures prescrites peuvent être adoptées par voie de normes techniques, de recueil de directives pratiques ou par d'autres voies appropriées.

➤ **La convention N° 170 sur les produits chimiques, 1990 :**

Cette convention prévoit l'adoption et la mise en œuvre d'une politique cohérente de

sécurité dans l'utilisation des produits chimiques au travail, ce qui comprend la production, la manipulation, le stockage et le transport de produits chimiques ainsi que l'élimination et le traitement des déchets de produits chimiques, l'émission de produits chimiques résultant des activités professionnelles, l'entretien, la réparation et le nettoyage du matériel et des récipients utilisés pour de tels produits. Cette convention détermine également les responsabilités spécifiques qui incombent aux pays producteurs et exportateurs.

➤ **La convention N° 45 sur les travaux souterrains, 1935 :**

La présente convention n'interdit à toute personne de sexe féminin, quel que soit son âge, d'être employée aux travaux souterrains dans les mines.

➤ **La convention N° 115 sur la protection contre les radiations, 1960 :**

La convention a pour objectif d'établir des prescriptions fondamentales en vue de la Protection des travailleurs contre les risques associés à une exposition aux rayonnements ionisants. L'Organisation Internationale du Travail a adopté aussi des conventions Internationales sur l'organisation du travail, dont :

- 10 conventions sur la durée du travail dans les secteurs assujettis à la législation du travail;
- 2 conventions sur le repos hebdomadaire dans les secteurs assujettis à la législation du travail;
- 3 conventions sur le congé annuel dans les secteurs assujettis à la législation du travail;
- 3 conventions sur la protection de la maternité.

➤ **La convention N° 119 sur la protection des machines, 1963 :**

Cette convention prévoit que l'autorité compétente dans chaque pays déterminera si et dans quelle mesure des machines, neuves ou d'occasion, mues par la force humaine présentent des dangers pour l'intégrité physique des travailleurs et doivent être considérées comme des machines aux fins d'application de la présente convention. L'employeur doit prendre des mesures pour mettre les travailleurs au courant de la législation nationale concernant la protection des machines et doit les informer, de manière appropriée, des dangers résultant de l'utilisation des machines, ainsi que des précautions à prendre

➤ **La convention N° 174 sur la prévention des accidents industriels majeurs, 1993 :**

La convention a pour objet la prévention des accidents majeurs mettant en jeu des produits chimiques dangereux et la limitation des conséquences de ces accidents. Tout Membre doit formuler, mettre en œuvre et revoir périodiquement une politique nationale cohérente relative à la protection des travailleurs, de la population et de l'environnement contre les risques d'accidents majeurs. Cette politique doit être mise-en œuvre par des mesures de prévention et de protection pour les installations à risque

d'accident majeur et, dans la mesure où cela est possible, doit promouvoir l'utilisation des meilleures techniques de sécurité disponibles.

### **III.2.2. Les directives internationales :**

La directive N° 89/391/CEE du conseil des communautés européennes du 12 juin 1989, dite « directive cadre », définit les principes fondamentaux de la protection des travailleurs. Elle a placé l'évaluation des risques professionnels au sommet de la hiérarchie des principes généraux de prévention, lorsque les risques n'ont pas pu être évités à la source.

Depuis 1991 tout chef d'entreprise est tenu de procéder à une évaluation des risques pour la santé et la sécurité des travailleurs. Les bases réglementaires sont les lois et décret propres à chaque pays européen.

La directive N° 96/82/CEE (Directive SEVESO II) du 9 décembre 1996 concernant la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses. Cette directive a pour objet la prévention des accidents majeurs impliquant des substances dangereuses et la limitation de leurs conséquences pour l'homme et l'environnement, afin d'assurer de façon cohérente et efficace des niveaux de protection élevés.

### **II. 2.3. Les normes internationales :**

Le développement des normes est indissociable du développement industriel. Les pays industrialisés sont les premiers à se doter d'une culture normative dans le but d'unifier les pratiques et les procédures techniques et autres aspects relevant de l'activité industrielle. L'USA, l'Allemagne, la France et la Bretagne sont parmi les pays les plus réputés dans le domaine de la normalisation.

**Allemagne :** l'approche prescriptive dans le domaine de la sécurité ainsi que de niveaux d'exigences particulièrement élevés a été concrétisée dans plusieurs normes. À travers cette approche, l'Allemagne a développé une solide culture de l'analyse semi-quantitative du risque et de la certification de produits qu'elle cherche à exploiter aujourd'hui.

**France :** L'approche des nouvelles normes correspond à une tendance lourde dans l'industrie. Cette tendance est la convergence des approches d'analyse, d'estimation et d'évaluation et de réponse au risque sur des bases d'obligation de performances et non pas sur la base de la prescription de solutions toutes faites.

Après avoir parlé des contributions des pays industrialisés dans la normalisation nous citons les normes les plus importantes en matière de santé et sécurité au travail.

#### **La norme britannique BS 8800, 1996:**

Adoptée en 1996, cette norme intitulée Guide to Occupational Health and Safety Management System, avait pour but de fournir aux organisations un instrument qui leur Permet d'implanter un système de gestion de la santé et la sécurité du travail.

Ce système de gestion repose sur trois piliers : la prévention des risques pour la santé, la conformité aux règlements et l'amélioration continue. Cette norme est définie en six étapes successives: la revue initiale, la politique de santé sécurité au travail, la



planification, la mise en œuvre et la revue de la direction. Ces étapes sont articulées autour de 18 exigences dont l'application supporte les principes d'une saine gestion en santé et sécurité du travail.

Le système de gestion selon la norme BS-8800, 1996 a été conçu pour être compatible avec les systèmes de gestion selon les normes ISO 14001 et ISO 9000. Cette compatibilité la rend attrayante aux yeux de certaines entreprises ayant déjà implanté ces systèmes de gestion. Cette norme présente un inconvénient au niveau de l'évaluation des risques. Cette évaluation rend difficile son application à cause de la diversité selon les organisations.

Pour combler cette lacune, l'Institut Britannique de Normalisation (BSI) s'est rallié à d'autres entreprises de certification pour lancer la spécification internationale OHSAS 18001.

### **III. 2.4. Le référentiel OHSAS 18001 : système de management de la santé et de la sécurité au travail :**

En 1999, l'Institut Britannique de Normalisation (British Standards Institute) a créé un groupe de travail international composé d'organismes certificateurs et de normalisation. La spécification britannique OHSAS 18001 (Occupational Health and Safety Assessment Series) a été élaborée pour répondre à la demande des clients de disposer d'une norme sur les systèmes de management de la santé et de la sécurité au travail selon laquelle leurs systèmes de management peuvent être évalués et certifiés. Elle est composée de deux textes :

- OHSAS 18001 : le référentiel lui-même (structure parallèle à l'ISO 14001).
- OHSAS 18002 : Un guide pour sa mise en place.

Le référentiel OHSAS 18001 est applicable à tout organisme souhaitant :

- Etablir un système de management de la santé et de la sécurité au travail pour éliminer ou réduire au minimum les risques pour le personnel et les autres parties intéressées qui pourraient être exposés à des risques pour la santé et la sécurité au travail liés aux activités de l'organisme ;
- Mettre en œuvre, tenir à jour et améliorer de manière continue un système de management de la santé et de la sécurité au travail ;
- Assurer la conformité avec sa politique de santé et de sécurité au travail ;
- Démontrer cette conformité à d'autres parties ;
- Rechercher la certification / l'enregistrement de son système de management de la santé et la sécurité au travail par un organisme extérieur et/ou effectuer une autoévaluation et faire une auto déclaration de conformité au présent référentiel OHSAS 18001 ;

La BS OHSAS 18001 a été révisée en juillet 2007 en se rapprochant sensiblement du référentiel international ILO-OSH 2001. La structure des exigences en matière de système de management de la santé et de la sécurité au travail est : politique de santé et de sécurité au travail, planification, mise en œuvre et fonctionnement, vérification et action corrective, revue de direction ; Cette structure lui permet une compatibilité avec des modèles de management existants et basés aussi sur le principe du PDCA :

- La planification (Plan) ;

- La mise en œuvre et le fonctionnement (Do) ;
- La vérification et action corrective (Check) ;
- La revue de direction (Act) ;

A ce jour, c'est le référentiel international le plus utilisé par les entreprises.

### **III. 3. Au niveau national**

La réglementation algérienne dans le domaine des risques, de l'hygiène et de la sécurité au travail et de l'environnement, est très pourvue, elle se rapproche d'une façon significative de la réglementation internationale notamment européenne dans ces domaines. L'Algérie a mis en place tout un dispositif de prévention basé sur un ensemble de moyens:

- Législatifs et réglementaires.
- Techniques: services d'hygiène et sécurité, services de médecine du travail, et l'Institut de Prévention des risques professionnels...
- Des niveaux de concertation: Commission d'hygiène et de sécurité, Conseil national d'hygiène, de sécurité et de médecine du travail.
- Comité de participation.
- De contrôle: Inspection du travail.
- Des instruments (règlements intérieurs des organismes employeurs).

#### **III. 3.1. Cadre réglementaire :**

**Cimenterie :** L'industrie Algérienne de production des ciments est amenée à faire des progrès pour vaincre les défis qu'elle rencontre et suivre les développements scientifiques, technologiques et environnementaux du siècle. Afin de faire face à la concurrence internationale, les cimenteries doivent se conformer à la réglementation et à la législation algérienne. Ces principaux textes réglementaires sont résumés ci-après :

##### **1-l'arrêté du 3 mai 1993 relatif aux cimenteries :**

-Art 1 : Le présent arrêté s'applique aux cimenteries nouvelles et existantes.

Les émissions gazeuses des fours de cimenterie qui brûlent des déchets industriels et la gestion de ces déchets au sein de la cimenterie ne sont pas soumises aux dispositions du présent arrêté.

- Art 2 : L'implantation est conçue de manière à intégrer l'établissement au site. Elle contribue à limiter les nuisances et pollution.

- Art 3 : L'émission dans l'atmosphère de fumées, poussières, gaz odorants, toxiques ou corrosifs susceptibles d'incommoder le voisinage, de compromettre la santé ou la sécurité publique, de nuire à la production agricole, à la conservation des constructions et monuments ou au caractère des sites est réduite autant que possible.

Les caractéristiques de construction et d'équipement des installations de combustion permettent une bonne diffusion des gaz de combustion.

##### **2- Hygiène et sécurité au travail :**

**Loi N° 88-07 du 26 janvier 1988 :** relative à l'hygiène et la sécurité et la médecine du travail :

- L'organisme employeur est tenu d'assurer l'hygiène et la sécurité aux travailleurs.
- L'organisme employeur est tenu d'intégrer la sécurité des travailleurs dans le choix des techniques et technologies et dans l'organisation du travail.

**Décret exécutif N° 91-05 du 19 janvier 1991:** relatif aux prescriptions générales de protection applicables en matière d'hygiène et de sécurité en milieu de travail.

**Décret exécutif N° 05-09 du 8 janvier 2005 :** relatif aux commissions paritaires et aux préposés à l'hygiène et à la sécurité; définit les organes ou personnes qui prennent en charge l'organisation de la prévention au sein de l'entreprise.

### **3- Protection de l'environnement**

**Décret N° 98-339 du 03 Novembre 1998** relatif aux installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) définit la réglementation applicable aux installations classées et fixant leur nomenclature.

**La loi N° 03-10 du 19 juillet 2003** relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable. La présente loi a pour objet de définir les règles de protection de l'environnement dans le cadre du développement durable.

Elle se fonde sur les principes généraux suivants :

- Le principe de préservation de la diversité biologique ;
- Le principe de non dégradation des ressources naturelles ;
- Le principe d'intégration ;
- Le principe d'action préventive et de correction par priorité à la source, des atteintes à l'environnement ;
- Le principe de prévention ;
- Le principe du pollueur payeur ;
- Le principe d'information et de participation.

**Décret exécutif N° 06-198 du 31 mai 2006** définissant la réglementation applicable aux établissements classés pour la protection de l'environnement : le présent décret a pour objet de définir la réglementation applicable aux établissements classés pour la protection de l'environnement et notamment les régimes d'autorisation et de déclaration d'exploitation des établissements classés, leurs modalités de délivrance, de suspension et de retrait, ainsi que les conditions et modalités de leur contrôle.

### **4- Protection des risques industriels**

**La loi N° 04-20 du 25 décembre 2004** relative à la prévention des risques majeurs et à la gestion des catastrophes dans le cadre du développement durable.

**La circulaire R1 du 22 septembre 2003**, qui identifie les installations d'une étude d'impact avant exploitation et d'une étude de danger et d'impact. Elle prévoit également l'obligation par l'exploitant d'établir un plan d'organisme interne POI réalisé sur la base d'une étude de danger, et l'élaboration d'un plan particulier d'intervention PPI, qui sera fait sur la base du POI par l'autorité territoriale compétente.

**5-Décret exécutif n° 05-08 du 27 Dhou El Kaada 1425 correspondant au 8 janvier 2005 relatif aux prescriptions particulières applicables aux substances, produits ou préparations dangereuses en milieu de travail :**

Vu le décret n° 86-132 du 27 mai 1986 fixant les règles de protection des travailleurs

contre les risques de rayonnements ionisants ainsi que celles relatives au contrôle de la détention et de l'utilisation de substances radioactives et d'appareils émettant des rayonnements ionisants ;

Vu le décret exécutif n° **93-120** du 15 mai 1993 relatif à l'organisation de la médecine du travail ;

Vu la loi n° **03-10** du 19 Joumada El Oula 1424 correspondant au 19 juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable ;

**6-Décret exécutif n° 02-427 du 3 Chaoual 1423 correspondant au 7 décembre 2002 relatif aux conditions d'organisation de l'instruction, de l'information et de la formation des travailleurs dans le domaine de la prévention des risques professionnels :**

Art. 1.- L'instruction, l'information et la formation à la prévention des risques professionnels ont pour objectif de prévenir les travailleurs sur les risques professionnels auxquels ils peuvent être exposés, les mesures de prévention et les précautions à prendre pour assurer leur propre sécurité ainsi que celle des autres personnes exerçant sur le même lieu de travail et dans leur environnement immédiat.

Elles visent également à prévenir l'éventualité des accidents en milieu de travail.

Art. 2.- L'employeur est tenu d'organiser au profit des travailleurs des actions d'instruction, d'information et de formation notamment sur :

- les risques liés aux différentes opérations entrant dans le cadre de leur travail, ainsi que les mesures à prendre et les moyens à mettre en œuvre pour se protéger ;
- les dispositions à prendre en cas d'accident ou de sinistre.

Les actions prévues ci-dessus constituent des éléments obligatoires du programme annuel de l'entreprise en matière de prévention des risques professionnels.

Art. 3.- Le comité de participation, ou à défaut, les délégués du personnel, sont obligatoirement consultés sur les conditions d'organisation des actions d'instruction, d'information et de formation des travailleurs notamment les programmes et les modalités de leur exécution.

### **III. 4. Conclusion**

Nous avons vu dans ce chapitre l'aspect réglementaire et normatif concernant la santé et la sécurité au travail. Dans le chapitre suivant nous allons s'intéresser aux différentes méthodes d'analyses des risques.

## **Chapitre IV :**

Evaluation des risques dans le processus  
du management des risques

#### **IV. 1. Introduction**

Le management des risques est un processus intégrant plusieurs activités essentielles pour la sécurité. Encore une fois ces dernières sont nuancées, et il se trouve que les termes « management des risques » et « maîtrise des risques » sont employés pour désigner la même étude. Il en est de même pour évaluation et estimation voire aussi appréciation des risques.

Nous avons donc jugé important de proposer une structure globale au processus de management des risques en s'inspirant essentiellement des normes de la sûreté de fonctionnement.

Dans le cadre de ce chapitre, nous essayerons de lever certaines ambiguïtés relatives aux activités relevant du management des risques, c'est-à-dire, définition, synthèse et proposition en vue d'une meilleure compréhension des notions de management, analyse, appréciation, estimation, évaluation et maîtrise des risques. Compte tenu de la complémentarité des différentes méthodes d'analyse de risque réputées, il est nécessaire, avant de porter l'analyse du risque, de présenter une typologie et un panorama synthétique des différentes méthodes d'analyse des risques en s'intéressant sur la méthode APR qui est notre outil d'étude pratique.

#### **IV. 2. Management des risques**

Historiquement, la gestion des risques est issue de la nécessité de prévenir les accidents technologiques majeurs et de concevoir un ensemble de méthodes et de moyens destinés à éviter la survenue de l'inacceptable. Au-delà des aspects purement techniques, l'entreprise est devenue un système complexe. Elle évolue au sein d'un environnement mouvant et instable. L'emploi des nouvelles technologies, l'évolution des exigences et des performances, la sensibilité du citoyen et du consommateur envers les atteintes à l'environnement, etc.... peuvent engendrer des risques aux entreprises. Ces risques-là, s'ils ne sont pas majeurs, peuvent avoir des conséquences graves. Dans ce contexte, chaque entreprise se doit d'assurer la protection de son patrimoine et garantir la pérennité de ses activités par une compétitivité et une rentabilité accrues [16].

##### **IV.2.1.Définitions**

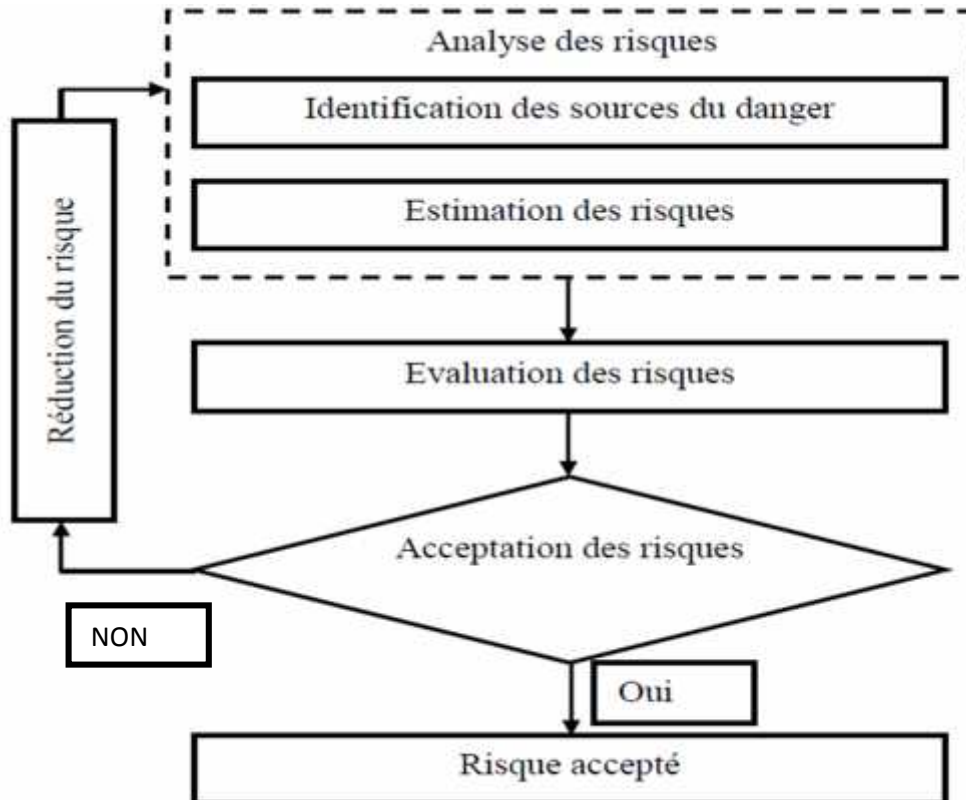
Rappelons d'abord que « management des risques » est une traduction directe de la phrase anglaise « Risk management », généralement employée dans la communauté francophone de la sûreté de fonctionnement.

La commission électrotechnique internationale en 1995 proposait une définition comme suit : «Application systématique des politiques de gestion, des procédures et des usages aux tâches d'analyse, d'évaluation et de maîtrise du risque » [17].

L'ISO dans son guide N° 73 définit le management des risques comme suit: « Activités Coordonnées visant à diriger et piloter un organisme vis-à-vis du risque. Le management du risque inclut typiquement l'appréciation, le traitement, l'acceptation et la communication relatives au risque »[18].

### IV.2.2. Processus détaillé de la gestion des risques

Les différentes approches de la gestion des risques présentes dans la littérature proposent une démarche de prise en compte des risques fondée sur une même structure. Nous présentons dans un premier temps les éléments fondamentaux du processus de gestion des risques. Ce dernier sera par la suite différencié en fonction des principaux domaines dans lesquels il est mis en œuvre. La figure ci-après schématise la gestion des risques comme l'enchaînement des phases d'analyse, d'évaluation et de maîtrise des risques



Chapitre IV.1 : Processus de gestion des risques.

### IV.2.3. Remarque

Le processus de gestion des risques commence par une démarche qui est considéré comme étape de préparation, cette étape est caractérisée par ce que l'on fait ou ce que l'on veut faire, et comment on va le faire, avec quels moyens et à quel niveau de performance; identifier notre périmètre de décision, c'est-à-dire la frontière en deçà de laquelle nous avons les moyens d'agir car la décision nous appartient et au-delà de laquelle nous devons subir car la décision ne nous appartient plus. Autrement dit, il s'agit de définir le système sur lequel vont porter nos choix de décisions, ses limites, son environnement, ses milieux extérieurs et ses interfaces.

#### **IV.2.4. Analyse des risques**

L'analyse des risques a été définie par ISO dans son guide N° 73 comme : « Utilisation des informations disponibles pour identifier les phénomènes dangereux et estimer les risques » [13].

##### ➤ **Étapes de l'analyse des risques :**

###### **A. Identification des facteurs de risque :**

L'identification des facteurs de risque est un processus permettant de trouver, recenser et caractériser les phénomènes dangereux [11].

###### **B. Estimation des risques :**

L'estimation d'un risque se définit comme un : « Processus utilisé pour affecter des valeurs à la probabilité et aux conséquences d'un risque. L'estimation du risque peut considérer le coût, les avantages, les préoccupations des parties prenantes, et d'autres variables requises selon le cas pour l'évaluation du risque » [13].

L'estimation du risque se définit aussi par la gravité d'un dommage, c'est-à-dire, la gravité de la ou des blessures physiques ou à l'atteinte de la santé physique ou psychique, et la probabilité d'occurrence de ce dommage. L'estimation du risque permet de comparer entre eux les indices de risques. Elle découle directement des deux premières étapes, réalisées à l'aide d'outils spécifiques, elle quantifie ou donne un résultat chiffré du risque: indice de risque et niveau de danger chiffrés, score du risque.

#### **IV.2.5. Evaluation des risques**

Selon le Groupe de travail, GT aspects sémantiques du risque dans son Vocabulaire lié au risque en 1997, l'évaluation des risques est une : « Démarche formalisée qui comprend les étapes suivantes : Identification du risque, quantification du risque (probabilité et dommages), mise en perspective du risque » [19].

L'évaluation du risque fait suite à son estimation et consiste à déterminer si ce risque est tolérable ou non et s'il est possible de mettre en œuvre une démarche de réduction du risque sans augmentation du risque global, ni introduction de risques supplémentaires. Les mesures de réduction du risque s'appliquent aussi bien sur les risques faibles que sur les risques plus élevés qui peuvent nécessiter une évaluation du risque plus approfondie. La phase d'évaluation des risques a pour objet de classer ces risques et de les différencier selon leur acceptabilité. L'objectif principal de cette phase n'est donc pas tant l'évaluation des risques, mais l'identification d'un seuil d'acceptabilité.

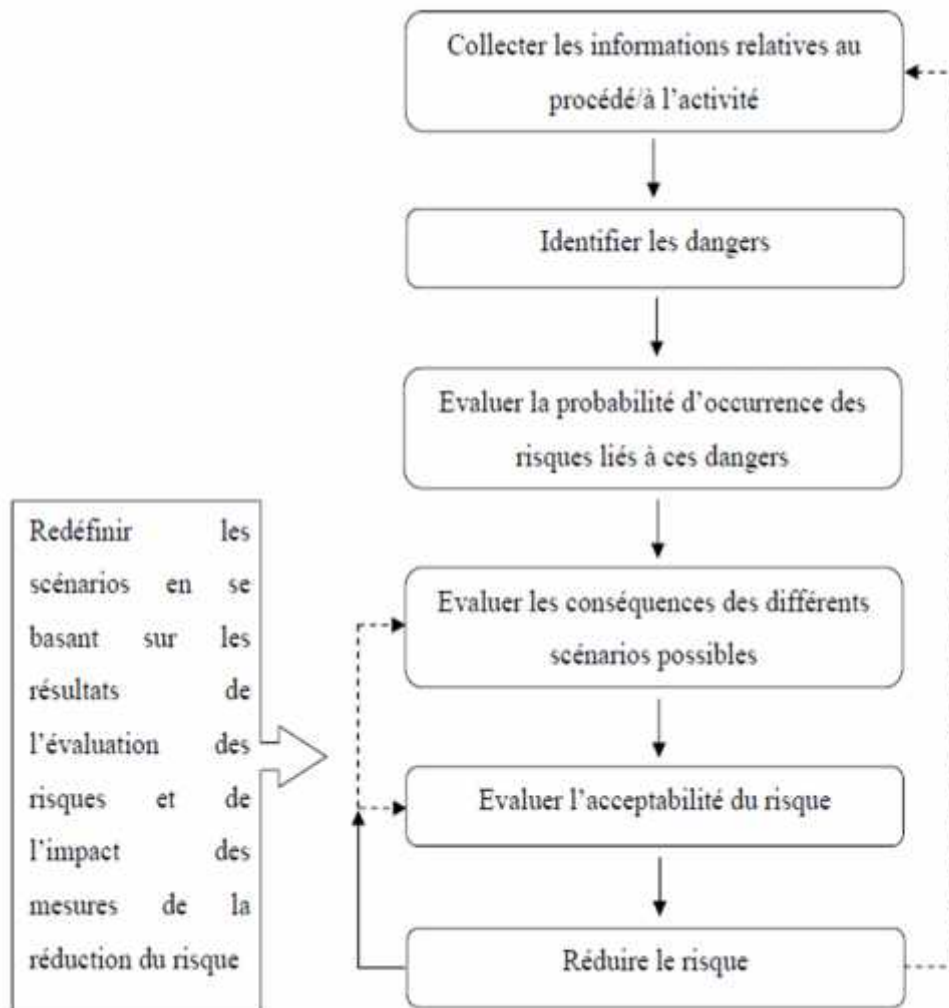
L'évaluation du risque désigne une procédure fondée sur l'analyse du risque pour décider si le niveau ALARP est atteint en comparant le niveau de risque estimé à un niveau jugé acceptable ou tolérable dans le cadre ALARP (**A**s **L**ow **A**s **R**easonably **P**racticable) ou ALARA (**A**s **L**ow **A**s **R**easonably **A**ceptable).

Le processus de l'évaluation des risques comporte :

- L'identification des dangers.
- La compréhension de la nature de ces dangers.
- L'évaluation des conséquences (à court et à long terme).
- L'évaluation de la probabilité de leur occurrence



L'évaluation des risques consiste en un ensemble d'étapes qui sont illustrées dans la figure Suivante :



Chapitre IV.2 : L'évaluation des risques.

➤ **Les éléments d'évaluation des risques :**

Les échelles sont faites à partir des échelles de gravité et de fréquence des risques.

**Tableau IV.1 : La Matrice De Criticité :**

conséquence		gravité de conséquence			
		impact non mesurable sur la santé des personnes	blessés graves	mort	
personne		dégradation d'un équipement nécessitant l'interruption de la mission	destruction de l'équipement	destruction de l'installation de l'usine	
bien équipement		faible	moyen	critique	
probabilité	1 par saison	Critique	3	2	1
	1 par semaine	moyen	3	2	2
	1 par jour	faible	3	3	3

Niveau de priorité : Priorité 1  Priorité 2  Priorité 3 

**Tableau IV.2 : Critères De Détermination Des Niveaux De Gravité :**

Echelle de cotation de la gravité des dommages potentiels		
NIVEAU DE GRAVITÉ	GRAVITÉ	GRAVITE DU RISQUE
3	CRITIQUE	MORT
2	MOYEN	BLESSÉS GRAVES
1	FAIBLE	IMPACT NON MESURABLE SUR LA SANTÉ DES PERSONNES

Critique  Moyen  faible 

**Tableau IV.3** : Schéma D'un Grille De Fréquence :

<b>Echelle de cotation de fréquence d'exposition des salariés aux dangers</b>		
<b>NIVEAU DE FREQUENCE</b>	<b>FREQUENCE</b>	<b>FREQUENCE DU RISQUE</b>
<b>1</b>	<b>Faible</b>	<b>1 FOIS PAR SAISON</b>
<b>2</b>	<b>Moyen</b>	<b>1 FOIS PAR SEMAINE</b>
<b>3</b>	<b>critique</b>	<b>1 FOIS PAR JOUR</b>

Critique 

Moyen 

faible 

#### **IV.2.6. Maîtrise des risques**

La maîtrise des risques est un processus conduisant à évaluer et choisir l'une des différentes possibilités de réduction ou de transfert des risques ; C'est d'une manière générale l'ensemble des actions de mise en œuvre des décisions de la gestion des risques visant à les ramener sous le seuil d'acceptabilité.

#### **IV.2.7. Acceptation du risque :**

L'acceptabilité d'un risque est faite à partir de ses deux paramètres. Le niveau du risque quantifié sera positionné dans une matrice d'évaluation et en fonction des critères d'acceptabilité retenus et le risque estimé qu'on juge de l'acceptabilité ou la non acceptabilité du risque. Si le risque est jugé acceptable le processus de gestion sera terminé et le risque jugé sera surveillé. Dans le cas contraire, le processus continue en passant à l'étape de réduction [11].

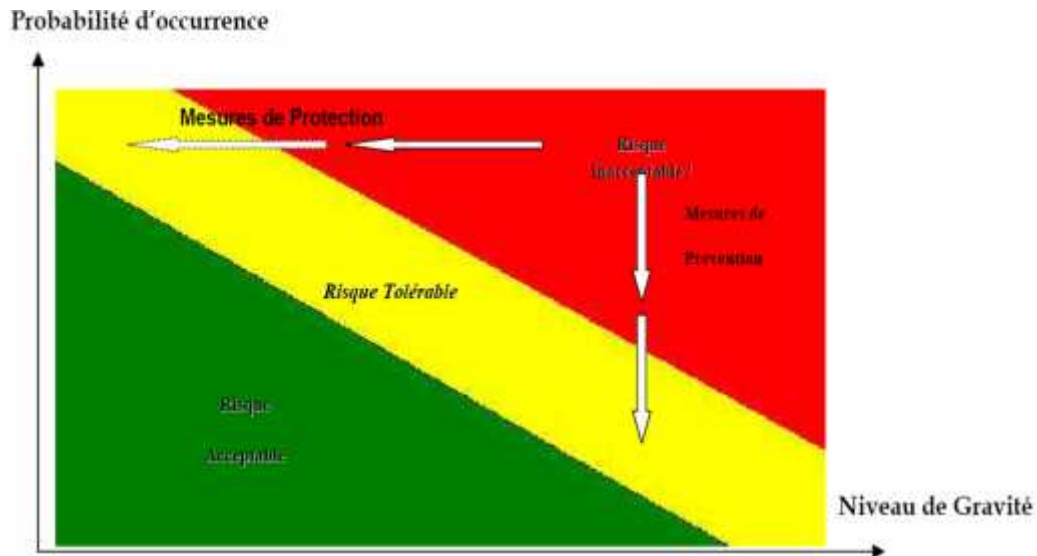
#### **IV.2.8. Réduction du risque :**

Cette étape consiste à mettre en œuvre les différentes mesures et barrières de prévention et de protection afin de réduire l'intensité du phénomène (réduction potentielle de danger, atténuation des conséquences) et à diminuer la probabilité d'occurrence par la mise en place de barrières visant à prévenir les accidents [20].

Outre les améliorations techniques et de fiabilité d'équipements, la prévention passe aussi par une meilleure prise en compte des facteurs de risque liés à l'organisation et aux personnes. Le choix des actions préventives à engager est effectué en comparant les coûts de leur mise en œuvre avec les coûts des conséquences de risque, en tenant compte de leur probabilité d'apparition. Un suivi régulier de l'évolution des risques est recommandé dans la démarche de gestion des risques afin de contrôler et d'assurer la pertinence des actions préventives engagées et de corriger les dispositions prévues [21].

#### IV.2.9. Protection :

Technique visant à limiter l'étendue et/ou la gravité des conséquences d'un accident sur les cibles vulnérables. Pour cela on peut soit renforcer la défense des cibles, soit réduire la dangerosité des sources de danger [7].



Chapitre IV.3 : Représentation des niveaux de risques et actions à mener.

Trois niveaux de risque sont définis selon la position dans la matrice :

- **Risque élevé (zone rouge)** : Niveau de risque inacceptable, les systèmes se situant dans ces niveaux, doivent faire l'objet d'une étude plus approfondie pour identifier les modifications permettant de rendre acceptable le niveau de risque c'est à dire sortir de la zone rouge.
- **Risque modéré (zone Jaune)** : Niveau de risque tel que l'aggravation d'un niveau d'un seul des paramètres (Gravité ou Probabilité) pourrait amener à un niveau de risque inacceptable. Les systèmes présentant ce niveau de risque font l'objet d'une revue approfondie des moyens de prévention et de Protection afin de s'assurer qu'ils présentent un niveau de risque acceptable.
- **Risque faible (Zone verte)** : Niveau de risque acceptable mais dont l'identification permet de mettre en évidence les moyens à mettre en œuvre pour les maintenir à ce niveau.

### IV. 3. Méthodes d'analyses des risques

Les méthodes d'analyse des risques sont classées dans trois principales catégories :

#### IV. 3.1. Méthodes qualitatives

L'analyse qualitative des risques constitue un préalable à toute autre analyse. En effet elle permet la bonne compréhension et connaissance systématique du système étudié et de ses composants [23].

Pour une bonne évaluation qualitative du risque cette approche ne s'appuie pas explicitement sur des données chiffrées, mais elle se réfère à des observations

pertinentes sur l'état du système et surtout sur le retour d'expérience et les jugements d'experts [20].

Cette approche nécessite alors une très bonne connaissance des différents paramètres et causes liés au système étudié.

#### **IV. 3.2. Méthodes semi-quantitatives**

L'analyse semi-quantitative des risques est une approche qui n'est ni purement qualitative ni purement quantitative [24].

Cette démarche a pour but d'enlever l'aspect hautement subjectif de l'information utilisée dans l'approche qualitative en lui donnant plus de précision et d'exactitude, et en même temps pour assouplir et combler le manque de la robustesse des données de l'approche quantitative.

#### **IV. 3.3. Méthodes quantitatives**

L'analyse quantitative des risques est considérée comme l'approche la plus retenue pour une bonne prise de décision sur les risques. Cette approche consiste à caractériser les différents paramètres d'analyse des risques par des mesures probabilistes [24].

Les analyses quantitatives sont supportées par des outils mathématiques ayant pour but d'évaluer la sûreté de fonctionnement et entre autres la sécurité. Cette évaluation peut se faire par des calculs de probabilités ou bien par recours aux modèles différentiels probabilistes.

#### **IV. 4. Panorama des méthodes d'évaluation des risques**

Parmi ces méthodes nous allons citer les plus connues :

##### **IV.4.1. Analyse des Modes de Défaillances, de leurs Effets - AMDE /et de leur Criticité – AMDEC :**

L'AMDE a été employée pour la première fois dans le domaine de l'industrie aéronautique durant les années 1960. Son utilisation s'est depuis largement répandue à d'autres secteurs industriels. L'AMDEC est l'extension de l'étude AMDE quand il est question d'évaluer la criticité des défaillances. Selon la norme CEI-300-3-9 « l'AMDE est une technique fondamentale d'identification et d'analyse de la fréquence des dangers qui analyse tous les modes de défaillances d'un équipement donné et leurs effets tant sur les autres composants que sur le système lui-même » [17].

Cette analyse vise d'abord à identifier l'impact de chaque mode de défaillance des composants d'un système sur ses diverses fonctions et ensuite hiérarchiser ces modes de défaillances en fonction de leur facilité de détection et de traitement. L'AMDE(C) traite des aspects détaillés pour démontrer la fiabilité et la sécurité d'un système. Elle contient quatre parties primaires :

- Identification des modes de défaillance.
- Identification des causes potentielles de chaque mode.
- Estimation des effets engendrés.
- S'il s'agit d'une AMDEC : Evaluation de la criticité de ces effets.

L'analyse commence toujours par l'identification des défaillances potentielles des modes opérationnels. Elle se poursuit, par des inductions afin d'identifier les effets potentiels de ces défaillances (situation dangereuse, événement dangereux et dommages). Une fois les effets potentiels établis, il faut estimer le risque et déterminer les actions de contrôle.

### **IV.4.2. Arbre de défaillances et arbre de causes**

L'analyse par arbre de défaillances a été élaborée au début des années 1960 par la compagnie américaine « Bell Téléphone ». Elle fut expérimentée pour l'évaluation de la sécurité des systèmes de tir de missiles. Elle est employée pour identifier les causes relatives aux événements redoutés. En partant d'un événement unique, il s'agit de rechercher les combinaisons d'événements conduisant à la réalisation de ce dernier. L'analyse par Arbre de défaillances peut également être poursuivie dans le cadre d'une reconstitution des causes d'un accident. La méthode consiste en une représentation graphique des multiples causes d'un événement redouté. Elle permet de visualiser les relations entre les défaillances d'équipement, les erreurs humaines et les facteurs environnementaux qui peuvent conduire à des accidents. On peut donc éventuellement y inclure des facteurs reliés aux aspects organisationnels. L'analyse par Arbre de Défaillances se déroule généralement en 3 étapes :

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

### **IV.4.3. La méthode MADS-MOSAR**

Sur la base de la systémique, un modèle de référence du processus de danger appelé MADS (Méthodologie d'Analyse des Dysfonctionnements dans les Systèmes) a été développé par le groupe MADS. L'analyse des risques consiste alors à étudier le processus de danger en examinant la mise en relation d'un système source avec un système cible au moyen de phénomènes appelés flux de dangers dans un environnement actif intitulé champ de dangers.

La méthode MOSAR (Méthode Organisée et Systémique d'Analyse des Risques) est la méthode générique proposée permettant d'analyser les risques des installations et leur impact sur les hommes et leur environnement et d'identifier les moyens de prévention et de protection nécessaires pour les neutraliser. La méthode comprend deux modules indépendants :

- L'un, de vision macroscopique, d'identification, d'évaluation et de maîtrise des risques principaux ;
- L'autre, de vision microscopique, d'analyse détaillée des risques de fonctionnement ou de sûreté de fonctionnement incluant d'ailleurs d'autres outils éprouvés comme par exemple l'AMDEC, l'HAZOP....

#### **IV.4.4. Nœud papillon**

Le « Nœud Papillon » est une approche arborescente développée par SHELL. Il permet de considérer une approche probabiliste dans le management du risque. Le nœud papillon est une connexion d'un Arbre de Défaillances et d'un Arbre d'Evènements, généralement établie lorsqu'il s'agit d'étudier des évènements hautement critiques.

Le point central du Nœud Papillon est « l'Événement Redouté Central ».

Généralement, ce dernier désigne une perte de confinement ou une perte d'intégrité physique (décomposition). La partie gauche sert à identifier les causes de cette perte de confinement, tandis que la partie droite du nœud s'attache à déterminer les conséquences de cet événement redouté central [25].

#### **IV.4.5. Hazard and Operability Study (HAZOP)**

L'étude HAZOP (Hazard and Operability study) est une évaluation structurée et systématique d'un procédé en phase de construction ou d'exploitation. Elle a été développée par la société « Imperial Chemical Industries (ICI) » au début des années 1970.

La méthode HAZOP, ou analyse de perturbations, est une analyse systématique et formalisée d'identification des risques et des problèmes d'opérabilité d'installations ou de procédés. L'identification systématique et la détermination des causes et des conséquences des perturbations susceptibles de survenir au cours de l'exploitation des installations permettent en fait une analyse de l'intégrité opérationnelle du système étudié. Elle sert à évaluer les dangers potentiels résultants des dysfonctionnements d'origine humaine ou matérielle et aussi les effets engendrés sur le système.

HAZOP est une technique qualitative basée sur les mots guide et nécessite une équipe pluridisciplinaire autour d'une série de réunions.

L'étude HAZOP, par ses avantages apporte à la phase de conception un complément de sécurité. HAZOP est couramment effectuée comme une vérification finale, lors de la finalisation de la conception détaillée.

#### **IV.4.6. Analyse préliminaire des risques (APR)**

L'analyse préliminaire des risques est un outil à caractère qualitatif utilisé et appliqué jusqu'à l'heure actuelle dans de nombreuses industries surtout quand il s'agit de connaître et d'évaluer les différents éléments et situations dangereuses dans un système ou installation en phase de conception. Elle a été développée au début des années 1960 dans les domaines aéronautique et militaire [23].

Selon la norme CEI-300-3-9: « L'APR est une technique d'identification et d'analyse de la fréquence du danger qui peut être utilisée lors des phases amont de la conception pour identifier les dangers et évaluer leur criticité » [17].

Le but consiste à identifier les entités dangereuses d'un système, puis à regarder pour chacune d'elles comment elles pourraient générer un incident ou un accident plus ou moins grave suite à une séquence d'événements causant une situation dangereuse. Pour identifier les entités et les situations dangereuses susceptibles d'en découler, l'analyste est aidé par des listes de contrôles (check-lists) d'entités dangereuses, de situations

dangereuses et d'événements redoutés. Ces check-lists sont spécifiques au domaine d'étude concerné.

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

### **IV.5.Conclusion**

Nous avons essayé tout au long de ce chapitre de mieux situer la notion d'analyse de risque par rapport aux autres activités du management des risques.

Nous avons d'abord expliqué et données des informations sur le processus de gestion des risques en montrant le rôle de l'évaluation des risques qui est le maillon entre l'analyse et la maîtrise des risques. Ensuite, nous avons présenté rapidement les principales méthodes d'analyse de risque sachant qu'il existe d'autres méthodes non présentées dans ce mémoire.

Dans le cinquième chapitre nous allons bien détailler la méthode APR qui sera l'outil de notre étude pratique.



## **Chapitre V :**

Application de la méthode APR sur une  
cimenterie

### V.1. Introduction.

Toute entreprise est confrontée à une multitude de risques de différentes natures. La gestion des risques, bien que menée de diverses façons selon les domaines traités, repose toujours sur un processus séquentiel et itératif de même structure, consistant à réaliser successivement l'analyse, le traitement et le suivi des risques. L'Analyse de risques a pour objectif de fournir une analyse détaillée des risques potentiels de dangers associés aux installations de la cimenterie de Beni-Saf. Elle a été effectuée en utilisant la méthode APR. Le présent mémoire va exposer les feuilles de travail détaillées de l'analyse de risques et les recommandations associées.

### V.2-Problématique et Objectifs du projet

#### V.2.1-Problématique.

Dans un monde industriel, de plus en plus compétitif, produire avec moins d'accidents et moins de risques c'est une chose qui n'est pas facile et pour y aboutir il est nécessaire de maîtriser les risques susceptibles de compromettre la pérennité de l'entreprise. Ces risques peuvent nuire soit à la santé et la sécurité du personnel de S.CI.BS ainsi que les sous-traitants.

Le point de départ de ce travail est une problématique industrielle liée à l'amélioration de la sécurité du personnel intervenant lors des travaux d'exploitation de la carrière, maintenance, fabrication, nettoyage ou autres au sein de la cimenterie de Béni-Saf.

Les rapports d'enquêtes mettent en cause les travailleurs comme facteur non négligeable des accidents sur le site d'où l'importance de l'évaluation des risques des SST au sein du complexe et le présent projet consiste à évaluer les risques. Le présent rapport présente une analyse détaillée des situations dangereuses, et des événements dangereux et ce en se basant sur la méthode l'APR.

#### V.2.2-Objectifs du projet.

L'objectif de ce projet est de prendre en compte et de contrôler les expositions et les risques potentiels qui pourraient entraîner des accidents mortels, des blessures ou des incidents du fait du travail réalisés par les travailleurs pour le compte de S.CI.BS. Ils doivent travailler dans des conditions de santé et de sécurité maximum.

- Réduire les accidents.
- Donner une importance à la sécurité dans le travail tout en respectant la législation Algérienne.
- Associer le personnel (management, cadre, maîtrise et ouvriers) dans toute démarche de sécurité.
- Améliorer la qualité du contenu des documents existants : plan de prévention, fiche d'évaluation.

### V.3.Méthodologie de travail :

#### V.3.1.Critère de choix de la méthode de travail.

L'entreprise a entamé une démarche d'analyse des risques du complexe elle nous a confié la mission d'étudier cette analyse pour les activités qui présentent le plus de risques.

La méthode choisie (APR) est à la fois rapide et corrélativement efficace ; l'avantage de cette analyse est de permettre un examen relativement rapide des situations dangereuses pour l'ensemble des activités. Par rapport aux autres méthodes, elle apparaît comme partiellement économique en terme de temps passé et ne nécessite pas un niveau de description du système étudié très détaillé.

#### V.3.2.Etapes du travail.

Pendant le déroulement de notre stage nous avons adopté les étapes suivantes :

##### ➤ Collecte des données.

La collecte des données est une étape préliminaire qui consiste à rassembler les informations et les données nécessaires à l'accomplissement du travail, tel que La politique de la sécurité au sein de S.CI.BS, Le système de management de la sécurité, Les plans de prévention, les statistiques et les bilans concernant les accidents de travail.

##### ➤ Analyse des données.

Les données collectées sont ensuite analysées, afin de dégager les informations utiles pour l'identification des tâches effectuées et les lieux d'intervention.

### V.4.Analyse des risques.

#### V.4.1.Démarche de travail.

L'utilisation d'un tableau de synthèse constitue un support pratique pour mener la réflexion et résumer les résultats de l'analyse. Pour autant, l'analyse des risques ne se limite pas à remplir coûte que coûte un tableau.

Par ailleurs, ce tableau doit parfois être adapté en fonction des objectifs fixés par le groupe de travail préalablement à l'analyse.

Pour chaque fonction identifiée dans la phase de description, les produits ou équipements sont passés en revue, en examinant les situations de dangers potentielles de manière systématique. Pour cela, il est fait appel à l'imagination des scénarios d'accident et à l'utilisation de supports théoriques et techniques relatifs au domaine. Alors nous avons adopté une démarche systématique sous la forme suivante :

##### ➤ Identification des activités

Cette étape a pour objet d'identifier l'ensemble des activités concernées par ce travail.

### ➤ Identification des phénomènes dangereux

Cette étape a pour objet de définir les grandes familles de dangers associés à chaque activité déjà identifiée. Elle consiste à définir sur terrain les phénomènes dangereux liés aux activités de la société

### ➤ Identification des situations dangereuses

Cette étape a pour objet de définir les situations dangereuses associées à chaque phénomène dangereux.

Elle consiste à déterminer avec précision (documentation et sur site) les différents dangers que peut contenir un domaine, appliqués à l'activité considérée.

Comment procéder ?

- S'appuyer sur l'observation des situations de travail ;
- Demander aux opérateurs de décrire les situations dangereuses telles qu'ils les perçoivent ;
- S'appuyer sur l'historique des accidents du travail (AT) pour l'activité ;
- S'aider des sources documentaires existantes le cas échéant (fiches d'évaluation des risques, statistiques des AT) ;

### ➤ Evaluation des risques

Cette étape a pour objet d'estimer l'ampleur d'un risque et de prendre une décision concernant son acceptabilité

La détermination de l'indice de criticité du risque Cr (sans prendre en considération les moyens de maîtrise actuels) est faite selon la formule suivante :

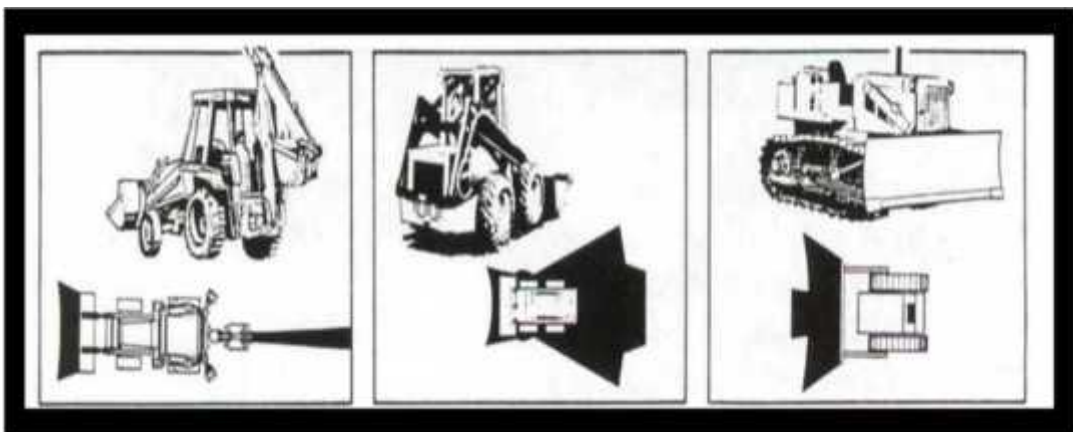
$$Cr = Gr \times P$$

Avec :  
Cr : l'indice de criticité du risque ;  
Gr : l'indice de gravité des dommages potentiels ;  
P : l'indice de probabilité (la probabilité d'apparition).

### V.5. Application de la méthode APR:

Au cours de notre stage nous avons remarqué plusieurs risques, parmi ces risques nous allons citer les plus dangereux et les analysés par la méthode APR

**Exemples de phénomènes dangereux ou de situations dangereuses rencontrés :**



## Chapitre V : Application de la méthode APR sur la cimenterie

---

### Chapitre V.1 : Présence d'angles morts dans les engins utilisés au sein de la carrière de Bénisaf



Chapitre V.2 : Personnes transportées par les camions de chargement



Chapitre V.3 : Présence de personnes au-dessous ou à proximité du camion



Chapitre V.4 : Pelle à chenille se déplaçant sur un terrain instable

## Chapitre V : Application de la méthode APR sur une cimenterie

Phase	Phénomène dangereux	Situation dangereuse	Evénement dangereux	Accident Incident	Effets/conséquence	$R = f(G, F)$		
						Gravité	Fréquence	Risque
Manutention manuelle	Poids de la charge	Opérateur manutentionne la charge manuellement (avec ses mains)	Posture mal adaptée au poids à soulever		Pincement du dos, TMS, lombalgie	2	3	6
		Elingueur essaye d'accrocher la charge	Manque d'habilité	Chute de la charge	Fractures, blessures	3	2	6
		Position statique et prolongée	Durée d'exposition/Age/Corpulence		TMS, lombalgie, Pincement du dos, Douleurs au dos, et aux articulations	2	3	6
		Sous-estimation du poids à soulever	Mouvement brusque et mal adapté/Mouvements fréquents d'inclinaison et de torsion	Coincement du dos ou au niveau des articulations	Déchirures musculaires, entorse, lombalgie	3	2	6
	Objet lourd	Présence d'objet sur la table de soudage/ l'opérateur fait tomber l'objet par inattention	Chaussures inappropriées	Chute d'objet sur les pieds	Fracture du métatarse	3	2	6
	Tôles mal ébavurées	Manutention de tôles mal ébavurées	Mains nues	blessures, piqures	Plaies	2	2	4

## Chapitre V : Application de la méthode APR sur une cimenterie

	Objet tranchant	Opérateur soulève les tôles avec ses mains/Présence des débris métalliques contondants dans les tôles	Absence de gants ou gants inappropriés		Tétanos, plaies	6	2	3
	Energie cinétique du pont	Présence d'opérateurs dans la zone d'évolution du pont	Electrofreins défailants	chute de la charge	Ecrasement des personnes présentes fracture, décès, dégâts d'équipements	3	2	6
	Poids de la charge à soulever	Personnes intervenantes dans la zone d'évolution/Elingage inadéquat ou Charge instable et élingueur non habilité	Défaillance humaine	chute de la charge	Ecrasement des personnes présentes fracture, décès	3	3	9
manu tenu ou par pont roulant	Energie mécanique du pont	Opérateur intervenant sur le pont pour des travaux de maintenance	Défaillance humaine	Ecrasement de la personne intervenante	Décès	3	2	6
	Electricité	Opérateur intervenant sur le pont pour des travaux	Absence de consignation, une autre personne met en marche le pont	Contact avec un élément sous- tension	Électrocution de la personne intervenante	3	3	9

## Chapitre V : Application de la méthode APR sur une cimenterie

		de maintenance						
	Energie mécanique du pont	Deux operateurs intervenant sur le pont pour opération de maintenance	Déconsignation avant fin d'opération de maintenance	Ecrasement de la personne intervenante sur le pont roulant	Décès	3	3	9
	Électricité	Deux operateurs intervenant sur le pont pour opération de maintenance	Déconsignation avant fin d'opération de maintenance	Contact avec un élément sous –tension	Électrocution de a personne intervenante	3	3	9
	Mouvement du câble	Osculation du cable accroché au pont /présence d'engin a proximite	Câble male fixé	Collision de la charge avec pare-brise de l'engin (opérateur a l'intérieur)	Blessure faciale, Débris de verre dans les yeux	3	2	6
utilisation de la fraiseuse	Energie cinétique de la fraiseuse	Ouvrier intervenant sur la fraiseuse en monde automatique	Par inattention il pose sa main dans le champ d'action de la fraiseuse	Contact de la main avec la fraiseuse	Cisaillement, amputation	3	2	6
		Ouvrier intervenant sur la fraiseuse /présence d'objet sortant de la machine	Opérateur portant des vêtements amples	Happer par un élément sortant	Blessure, coupure amputation écrasement	3	2	6
				Contact avec le volant en rotation				
			Port de bijoux (chaîne)	Tirer par la chaîne durant la rotation de la fraiseuse				



## Chapitre V : Application de la méthode APR sur une cimenterie

	Energie cinétique de la fraiseuse	utilisation de la fraiseuse sans vérification de ses éléments mobiles	Elément mobile mal fixé	Projection d'un élément mobile de la fraiseuse sur le visage	Fêlure au niveau du visage et des yeux	3	2	6
	Électricité	Utilisation de la fraiseuse sous tension	Présence d'un câble dénudé	Contact avec le câble électrique	Electrification, Electrocutation	3	3	9
	Energie potentielle de la fraiseuse	Intervention pour l'entretien ou opération de maintenance	Démarrage accident de la fraiseuse	Contact avec les éléments mobiles de la fraiseuse	Cisaillement, amputation	3	2	6
	Mouvement de la table	Utilisation de la fraiseuse pour Coupe des pièces métalliques	Accès aux zones dangereuses par le mouvement de la table	Contact avec l'élément tranchant de la fraiseuse	Cisaillement, blessure, amputation	3	2	6
	Arrêt tranchante		Absence de gants inappropriés	Contact avec arrêts tranchante de la pièce	Coupure, plaies	2	2	4
	Poids de la pièce		Pièce mal serrée	éjection de la pièce	Ecrasement des pieds de l'opérateur, blessures, amputation	3	2	6
	Poids de la fraiseuse		Faible ancrage de la fraiseuse	Chute de la fraiseuse	Ecrasement de l'opérateur, amputation	3	2	6
Elément projeté	Absence d'écran protecteur autour du rayon d'action de la fraiseuse	Projection d'élément (clés vis coupeaux, fragments,,) aux alentours	Blessure des gants proximité	3	2	6		
utilisation de la tour parallèle	Energie cinétique de la tour	Opérateur portant des vêtements amples	Carter des vêtements	Entraînement par les éléments rotatifs de la tour	Blessure, fracture fêlure	3	2	6
		Intervention pour la maintenance		Projection d'huile	Irritation oculaire brulure au niveau de visage	3	2	6

## Chapitre V : Application de la méthode APR sur une cimenterie

	Poussière	Inhalation de la poussière par l'opérateur	Contact direct et répétitif avec la poussière	Inhalation de poussière difficulté de respiration	Maladie respiratoire bronchite aigue	3	3	9
		Milieu encombré de poussière métallique	Présence de flamme servant d'énergie d'activation	Déclenchement d'un feu	Incendie / explosion	3	2	6
	Energie cinétique de la presse	Presse en arrêt par inattention l'opérateur pose sa main sur le bouton marche de la presse	Démarrage de la presse	Ecrasement de la main de l'opérateur	Amputation, blessure	3	2	6
		Par inattention l'opérateur pose sa main dans les champs d'action de la presse	Eclairage insuffisant dans la zone d'opération	Contact avec un élément de la presse en mouvement	Amputation, fracture, coupure	3	2	6
	Bruit	Bruit généré par la presse /opérateur sans protection de l'ouïe	Durée d'exposition		Surdité, acouphène	3	3	9
Utilisation de la presse hydrolique	Energie cinétique	Opérateur intervenant sur la presse /zone dangereuse accessible	Détournement du dispositif de sécurité	Contact avec des éléments mobiles	Amputation, coupure	3	2	6
		Intervention de l'ouvrier pour l'entretien /action involontaire sur la pédale ou les boutons de commande	Démarrage de la presse	Ecrasement de la main de l'opérateur	Amputation, fracture, coupure	3	2	6
		Intervention pour entretien ou maintenance	Absence de consignation	Descente accidentelle du coulisseau	Traumatisme crânien, amputation, fracture	3	3	9
	Boulon en mouvement	Vis et boulon mal serrés	L�chement du boulon lors du démarrage	Projection des éléments mobiles sur le visage de l'opérateur	Blessure, fracture	2	2	4

## Chapitre V : Application de la méthode APR sur une cimenterie

	Eclats et étincelle	Utilisation de la presse	Absence de lunette de sécurité	Projection éclats et particule	Lésion oculaire	2	2	4
	Energie électrique	Présence d'un élément habituellement ou accidentellement sous tension	Absence d'isolation énergétique	Contact accidentel avec les éléments sous tension	Electrification ou électrocution	3	2	6
	Energie cinétique de coulisseau	Intervention de l'opérateur pour l'opération de maintenance	Absence de dispositif contre déclenchement	Décente accidentelle du coulisseau lors du démarrage	Ecrasement, amputation	3	2	6
Et utilisation de lubrifiants	Lubrifiants	L'opérateur manipule les lubrifiants sans protection des mains	Répétitivité des contacts	Contact du produit avec la peau	Dermatose, Irritation des voies respiratoires	2	3	6
	Produits chimiques	Produit déversé sur le sol /l'opérateur marche sur le sol	Opérateur porte des chaussures normales	Glissade, chute de plein pied	Fracture, entorse, contusion	3	2	6
		Utilisation de détergents pour nettoyer le sol /émanation de gaz nocifs	Absence de masque	Inhalations du gaz	Evanouissement, Irritation des voies respiratoires	2	2	4
		Utilisation de produits pour nettoyer le sol	Absence de gants	Contact du produit avec la peau	Dermatose, brulures cutanées	3	2	6
Entretien de	L'huile de la presse sous pression	Opérateur intervenant sur le réservoir de la machine	Défaillance du système (fuite, joint)	Projection d'huile	Irritation oculaire, brulure au niveau du visage	3	2	6
	Outils de maintenance	Plancher encombré par les outils de maintenance /circulation des opérateurs dans l'atelier	plancher mal aménagé	Trébuchement et chute de pleins -pied	Fracture, entorse, contusion	2	2	4
		Contact avec les éléments de soudage sous tension	Absence de l'EPI isolant Absence de la mise à			3	2	6

## Chapitre V : Application de la méthode APR sur une cimenterie

oxycoupage Et Soudage	Physique		terre du poste du soudage	Choc électrique	Brulure			
		Travail dans un milieu humide /présence d'équipements sous –tension	Contact accidentel avec l'équipement		Electrisation ou électrocution	3	2	6
		Opérateur intervenant sur la machine ne voyant pas la présence d'un câble dénudé	Contact accidentel avec le câble			3	2	6
		Opérateur intervenant dans le poste de soudage	Borne ou connexion non protégée L'équipement n'est pas installé correctement	Contact avec les éléments sous –tension	Electrisation électrocution	3	2	6
	Electricité	Personne intervenant sur un coffret électrique	Absence d'habilité	Contact avec les éléments sous –tension	électrocution	3	2	6
		Ouvrier travaillant à côté du coffret électrique	Coffret électrique accessible	De l'armoire électrique		3	2	6
		Travail en hauteur pour maintenance	Contact accidentel avec un élément sous tension	Chute de hauteur et choc électrique	Fractions, brulures, contusion	2	2	4
		Travail par point chaud à côté d'un coffret électrique	un coffret électrique accessible/présence de poussière	Projection de particules sur l'armoire	Incendie, explosion	3	2	6
		Intervention sur le poste à soudeuse	EPI non adapté	Projections de particules incandescentes ou de métal fondu ; Inhalation de vapeurs	Brulure et lésion oculaire asphyxie et intoxication	3	2	6
		Faible résistance du câble/intensité élevé du courant	Défaillance du câble électrique	Surchauffée et endommagement du câble électrique	Incendie	3	2	6

## Chapitre V : Application de la méthode APR sur une cimenterie

	Soudage a l'arc électrique	Personne exposée aux rayonnements/intensité importante du rayonnement	Durée d'exposition et répétitivité de la tâche	Contact de la peau avec les rayonnements	Blessure au niveau de la peau et les yeux	3	2	6
		Soudeur intervenant sur le poste à souder	Masque inapproprié	Inhalation de gaz	Asphyxie	3	2	6
	Bouteilles	Femme de ménage nettoyant la zone de stockage des bouteilles des gaz combustibles	Bouteilles stockées verticalement non attachées et sans couvercle de protection	En nettoyant la zone la femme de ménage fait tomber une bouteille ce qui a causé une fuite de gaz	Explosion	3	2	6
	De gaz	Présence de personnes dans la cage de stockage des bonbonnes /fuite de gaz	Chapeau de protection mal serré	Formation d'une atmosphère explosive	Explosion, incendie	3	2	6
			Défaillance au robinet	Fuite de gaz				
	Chaleur et flamme	Travail dans un espace clos	Fuite de gaz + énergie d'activation	Explosion, incendie	Explosion, incendie	3	3	9
		Travail à proximité de matière combustible	Projections de particules incandescentes			3	2	6
		Opérateur intervenant dans le poste d'oxycoupage	Absence de clapets anti retour			3	2	6
	Bruit	Travail dans un milieu bruyant	Durée d'exposition	Détérioration de l'ouïe	Surdité acouphène	3	2	6
	Champs magnétique	Operateur avec pacemaker	Durée d'exposition	Ralentissement du rythme cardiaque	Arrêt cardiaque syncope	3	1	3
	Energie mécanique de la meule portative + meule fêlée	Utilisation de la meule portative détériorée	Efforts excessifs sur les différentes zones du disque	Eclatement de la meule, projection d'éclats et de corps étrangers sur le visage de l'ouvrier	Blessures, coupures	3	3	9

## Chapitre V : Application de la méthode APR sur une cimenterie

Travaux En meulage	Energie mécanique de meule fixe	Utilisation de la meule fixée détériorée	L'opérateur oublié de fermer l'arrivé du liquide de refroidissement	Eclatement de la meule, projection d'éclats et de corps étrangers sur le visage de l'ouvrier	Blessures, coupures	3	2	6
	Energie mécanique e de la meule fixe ou mobile	Mauvaise conditions d'utilisation de la meule	Absence de formation	Détachement de la meule fixe		2	2	4
	Energie cinétique de la meule fixe	Intervention sur la meule /arbre en rotation	Absence de garde protecteur de courant l'arbre en rotation	Contact accidentel avec la meule ou l'arbre en rotation, entrainement	Abrasion, coupures, fractures	3	2	6
			Masque de visibilité, âge					
	Energie cinétique de la meule portative	Intervention sur la meule portative en rotation	Absence de garde protecteur de courant de la meule	Contact accidentel avec la meule en rotation	Abrasion, coupures, fractures	3	2	6
	Poids de la pièce	Intervention de l'ouvrier sur la meule /pièce a meuler mal fixé	Accessoires de serrage inappropriés	Projection de la pièce pendant le meulage	Abrasion, coupures, fractures	3	2	6
				Chute de la pièce à meuler	Ecrasement des pieds de l'ouvrier	3	3	9
		Postures contraignantes pour soulever les pièces lourdes	Répétitivité de mouvement		TMS, lombalgie, Maux de dos	3	3	9
	Partie tranchantes	Manutention des pièces à meuler avec les mains nues	Absence de gants	Contact avec les parties tranchantes	Coupure ; plaies	2	2	4
	Câble suspendu	Câble électrique et tuyaux d'air comprimé suspendus/ouvriers travaillant à proximité	Câbles mal rangés	Chute de plein –pied glissade, éclaboussures, trébuchement	Fracture, contusion	2	2	4

## Chapitre V : Application de la méthode APR sur une cimenterie

	poussières	Inhalation de poussières par l'opérateur	Contact direct et répétitif avec les poussières		Maladies respiratoires branchie aigue	3	3	9
	poussières métallique ou matières combustibles	Présence de matières combustibles/ ouvrier prévoyant une énergie d'activation	Energie d'activation	Inflammation des poussières ou de la matière combustible	Incendie	2	3	6
	Plancher mal entretenu	Circulation des personnes dans l'atelier	Eclairage insuffisant	Glissade, trébuchement	Fractures, contusion, entorse	2	2	4
	Sol glacieux		Chaussures inappropriées					
Risque Associés	Zone de circulation étroite	Circulation des personnes dans l'atelier	Manque de vigilance			2	2	4
	Câblage ou zone non recouvert		Manutention de la Charge empêchant la visibilité					
	Encombrement							
	Zone de travail non délimitée							
Utilisation de la pelle à chenille	Marche arrière ou marche l'avant de la pelle	Présence des ouvriers dans le champ d'action de la pelle	Angle mort	Percussions des ouvriers	Blessures, décès	3	3	9
			Avertisseur sonore défaillant	Heurt des ouvriers	Blessures, fractures, décès	3	3	9
		Présence engin en état statique	Angle mort	Collision pelle engin	Blessures, fractures	3	3	9
	Energie cinétique des camions +angle mort	Le chauffeur ne peut voir la présence d'un agent derrière le camion	Manque de vigilance des pétons	Agent touché accidentellement	fractures, décès	3	3	9
	Energie	Pare-brise remplis de	Manque de visibilité	Collision frontale avec	Blessures,	3	2	6

## Chapitre V : Application de la méthode APR sur une cimenterie

Utilisation des camions	cinétique et manque de visibilité	poussières gênant la visibilité		engin	fractures, amputations			
		Présence d'un trafic important dans un endroit étroit	Perte de contrôle d'engin	Collision avec l'élément de structure /ou heurt d'un agent	Blessures, fractures, décès	3	2	6
	Energie cinétique sol non goudronné +véhicule rapproché	Non-respect de la distance requise entre deux camions	Perte de contrôle d'engin	Collision camion	Blessures, fractures	3	2	6
	Energie cinétique du camion	Le chauffeur roule avec une vitesse excessive	vitesse excessive	Collision engin_ camion	Blessures, fractures, décès	2	3	6
	Poids du godet de la charge	Personne intervenant au-dessous du godet pour maintenance	Boulon du godet mal fixé	Chute du godet et écrasement de la personne	Décès	3	2	6
	Godet en mouvement	Un ouvrier sur godet de chargeur	L'ouvrier perd son équilibre et tombe	Chute de l'ouvrier	Blessures, fractures, contusion	2	1	2
Utilisation de la chargeur	Vibrations et secousses	Suspension du siège de l'engin inadéquate	Durées d'exposition		Insomnie, trouble gastrique, mal de dos, affection chronique du lombaire	2	3	6
	Object /outil encombrant dans la machine	Déplacement d'Object sur le plancher de la cabine bloquant les pieds du chauffeur/présence du piéton	Frein inaccessibles	Collision /heur	Blessures, fractures, décès	2	3	6



## Chapitre V : Application de la méthode APR sur une cimenterie

et du chauffeur cabine d'engin	Différence de niveau	La montée et descente du camion	Perte d'équilibre	Le chauffeur trébuche et tombe	Contusion, Blessures, fractures,	2	1	2
Monte Decente de la	Marche pied de l'engin cassé ou mal fixé	Le chauffeur sous -estime la différence de niveau de marche pieds	Le chauffeur saute de l'engin	Le chauffeur trébuche et tombe	Contusion, Blessures, fractures	2	2	4
	Pneus défectueux	Pneus d'engin non remplacé /utilisation d'engin sur le front	Crevaison	Renversement de l'engin écrasement du chauffeur	Décès	3	2	6
Exploitation du front	Poids du bloc +front instable	Lors l'exploitation du front de la carrière le chauffeur favorise la formation d'un nid au sein du front	Front instable	Chute de blocs et renversement d'engin	Blessures, fractures, et endommagement de la cabine	3	2	6
		Exploitation inappropriée du front /présence d'ouvrier en bas du front	Front instable	Chute de blocs sur les ouvriers	Blessures, fractures, décès	3	3	9
		Pare- brise exposé aux blocs du front /opérateur à l'intérieur de la cabine	Front instable	Chute de blocs sur Pare-brise	Endommagement du Pare- brise et projection éclats sur le conducteur d'engin	3	2	6
Faire le plein de gazoil	Réservoir gasoil (carburant)	Remplissage du réservoir	Energie d'activation	Incendie, explosion	Brulure, décès	3	2	6
		Conduite du véhicule	Echauffement excessive de moteur					

## Chapitre V : Application de la méthode APR sur une cimenterie

De première concasseur	Poids de la charge transporté	Dépassement de la capacité maximal /camion instable	Camion instable	Renversement du camion	Blessures, fractures	3	2	6
	transport matière vers le camion	Vitesse excessive du camion	Le chauffeur perd le contrôle du camion /présence des piétons	Freins défectueux	Collision /heur	Blessures, fractures, décès	3	2
	Energie cinétique du camion	Le chauffeur conduit le camion chargé /absence de protection	Camion instable	Renversement du camion	Blessures, fractures	3	2	6
Déchargement du camion dans le concasseur	Poids de la matière transportée	Présence d'ouvrier a proximité du concasseur lors du déchargement du camion	zone de travail non délimitée	Chute de blocs sur la personne	Blessure, décès	3	2	6
		Matières dépassant les limites de la benne /présence des agents		Chute de blocs sur les piétons	Fractures, amputations, décès			
	Tringle des pneus	Gonflage des pneus de l'engin par opérateur /suppression du pneu	Absence de sabot de protection	Projection des triangles sur le chauffeur	Blessure au niveau des yeux et de visage	3	1	3
Intervention du remorquage	Poids de la benne	Opérateur intervenant sous benne pour maintenance	Absence de calle	Chute de benne	Fractures, amputations, traumatisme	3	2	6
	Huile sur le sol	Déplacement des opérateurs sur l'atelier(ou circuit hydraulique) /sol glissant	Manque de vigilance	Glissades des opérateurs	Chute de plein pied, contusion, fractures	3	1	6
	Température du	Opérateur intervenant dans le	Rupture des flexibles	Projection du fluide sur	Irritation oculaire,	3	2	6

## Chapitre V : Application de la méthode APR sur une cimenterie

	fluide	circuit d'huile		l'opérateur	brulure de la peau			
	Poids de benne	Intervention sur le vérin de la benne pour la maintenance	Réponse intempestive du vérin	Chute de la benne et écrasement de la personne intervenante	Décès	3	3	9
	Electricité	Opérateur manipule la machine électrique	Bronchement électrique non conforme	Electrification	Traumatisme, fêlure	2	1	2
				Electrocution	Décès	3	2	6
opération de maintenance	Mouvement du flexible de la flèche	Opérateur intervenant pour la maintenance	flexibles mal fixés à la flèche	Fouettement des flexibles	Irritation oculaire, brulures et blessures au niveau des yeux et de visage	3	2	6
Chargement en vrac	Hauteur	Opérateur se met sur la citerne du camion pour ouvrir l'ouverture de remplissage de citerne	Perte d'équilibre	Chute d'hauteur	Fractures, blessures, contusion	3	2	6
			Présence de matières (pluie, ciment) glissante sur la citerne	Glissade de l'ouvrier				
		L'opérateur essaie de positionner la goulotte au-dessus de l'ouverture de remplissage	Fracture humaine (manque de vigilance consommation de stupéfiant)	Chute d'hauteur				
		Paroi externe de la citerne glissant	Glissade de l'ouvrier					
	Pression a l'intérieur de la goulotte	Déplacement de la goulotte	Modification brusque de la pression	Fouettement	Lésion, fractures, chute d'hauteur	3	2	6
	Bruit	Operateur vrac contrôle la goulotte	Durée d'exposition		Surdité	2	3	6
	Energie cinétique de la machine	Le sac tombe au cours de son remplissage par la machine l'opérateur dépasse la barrière et essaie de la remettre dans sa place	Démarrage intempestive	Entraînement de l'opérateur par la machine	Blessures, décès	3	2	6

## Chapitre V : Application de la méthode APR sur une cimenterie

Ensachage	Energie mécanique	Le sac n'est pas bien fixé dans la machine /opérateur essaye de l'accrocher	L'opérateur met sa main dans le sac	Entrainement de main	Amputations, fractures	3	2	6
Porteur de sac	Poids du sac	Postures contraignantes pour soulever les sacs de ciments lourds	Répétitivité et rapidité de mouvement		TMS, lombalgie			
	Cylindre ou bande en mouvement	Porteur de sac essaye de maintenir le sac pour le déposer sur la benne du camion /vêtements flottants	Contact des vêtements avec les éléments en mouvement	Entrainement des vêtements par cylindre	Amputations, blessures	3	3	9
Palettisation	Chariot élévateur circule en grand vitesse	La conduite du chariot instable	Braquage	Reversement latéral du chariot élévateur	Fractures, blessures, décès	3	2	6
	Charge empêche la visibilité	Conduite du chariot	Freinage, braquage	Reversement du chariot élévateur		3	2	6
	Voies de circulation encombrées ou étroites	Conduite du chariot	Présence d'obstacle ou des agents	Collision avec un élément ou structure	Fractures, blessures, décès	3	2	6
	Défaillance technique du chariot	Conduite du chariot	Perte de contrôle de chariot	Collision chariot chariot / ou chariot- transpalette	Fractures, blessures, décès	3	2	6
Travail isolé /nuit	Ouvrier passe a coté d'un chien errant		Présence de chien errant	Morsure	La rage	3	2	6
				Griffure	Chute par déséquilibre			
	Ouvrier seul travail dans la carrière		Présence de serpent, scorpion	Morsure	Dermite, Infection	3	2	6
		Présence de voleurs		Agression	Stress, blessures			
	Mauvaises	Arracher des herbes épineuses	Tenir l'herbe de sa	Piqûre	Blessures des	3	2	6

## Chapitre V : Application de la méthode APR sur une cimenterie

Risques	herbes		partie épineuse		mains			
	Intempéries (chaleur, froid,	Travail sous la pluie	Durée	Diminution de la température du corps	Grippe	3	2	6
		Travail a température estivale élevé	D'exposition	Augmentation de la température du corps	Coup de soleil	3	2	6
	vent, givre pluie)	Travail sous le vent /présence d'éléments transportés par le vent	Vent fort	Projection d'objet dans les yeux	Lésion oculaire	3	2	6
Des	Bonde du doseur en mouvement	L'opérateur se penche pour prélever un échantillon de la bande du doseur	Pert d'équilibre	Trébuchement, chute de l'opérateur sur le tapis du doseur	Fractures, écrasement, décès	3	3	9
	Aero en monde de fonctionnement	Opérateur essai de prendre un échantillon de l'aéro	Matière sous-pression	Projection de la matière chaude	Brulures, lésions oculaire et cutané	3	3	9
	Four instable	Prélèvement d'un échantillon du sortie de refroidisseur	Matière sous-pression	Entérinement de la louche	Ecrasement de l'opérateur, blessure, décès	3	3	9
Prélevement échantillons	Ringardage du four	Prélèvement d'un échantillon du sortie de refroidisseur	Matière sous-pression	Projection avalanche clinker	Brulures, lésions oculaire et cutané	3	3	9
	Hauteur	Prélèvement d'un échantillon du broyeur	Perte d'équilibre	Chute d'hauteur	Fractures, blessures, contusion, entorse	2	3	6
	Energie mécanique du concasseur /broyeur	Nettoyage du broyeur/concasseur/ Absence de cadenas	Déclanchement accidentel du disjoncteur	Ecrasement des mains	fractures, contusion, amputation	3	3	9

## Chapitre V : Application de la méthode APR sur une cimenterie

Préparation des échantillons	Poussière	Opérateur entrain d'effectuer le quartage	Inhalation des poussières		Maladies respiratoires, asthme	2	3	6
	T° du clinker	Manutention du clinker chaud	Manque de vigilance de l'opérateur	Contact accidentel du clinker avec les mains nues	Brulures cutanée	2	3	6
	T° de l'étuve ou du four	L'opérateur met l'échantillon dans l'étuve pour le séché	Manque de vigilance de l'opérateur	Contact accidentel de la main avec les parois de l'étuve	Brulures cutanées	2	3	6
	Produit chimique	Nettoyage et entretien du broyeur/concasseur	Manque de vigilance de l'opérateur	Contact avec le produit chimique	Irritation de la peau	2	3	6

## Application de la méthode APR sur une cimenterie

---

Afin d'assurer une bonne gestion de la sécurité du complexe, S.CI.BS a adopté les principes suivants.

Évaluation des risques.

Éviter les risques.

Combattre les risques à la source.

Tenir compte de l'état d'évolution du complexe.

Auditer chaque zone périodiquement.

Réévaluer périodiquement.

Répondre aux exigences des normes et réglementation.

### Recommandations

Afin de remédier à ces situations S.CI.BS doit mettre en place les mesures de prévention et moyens de protection suivants :

- Formation des élingueurs et utilisation des ponts roulant ;
- utiliser des élingues, crochets, et des équipements de levage appropriés ;
- tout équipement ou engin doit avoir les documents certifiés exigés par la réglementation ;
- Formation sur la consignation ;
- Mise a disposition des EPI spécifiques au personnel : masque filtrant, bouchons d'oreilles, gants appropriés a la tâche, tablier, lunettesetc.;
- Vérification de la conformité de l'état du matériels utilises (fraiseuse, meuleuse presse, tour...) ; avant utilisation
- Mise en place de cage de protection pour les équipements qui le nécessitent (meules.)
- Prévoir des chariots pour la manutention des tôles lourdes ;
- Audit périodique interne et externe si les circonstances l'exigent (obligatoire après grave accident) pour s'assurer de l'application des règles de sécurité du respect de l'utilisation des dispositifs de sécurité des machines, du port des EPI ;
- Formation sur l'utilisation de la presse et la tour parallèle ;
- Vérification périodique du pont roulant ;
- Mettre en place un plan de formation ;
- Nivellement du sol et mise en place de revêtement résistant ;
- Nettoyage et traçage des allées de circulation, organisation de l'espace de travail ;
- Housekeeping périodique du site
- Affichage des règles de sécurité par poste ;
- Affichage du plan d'évacuation dans les lieux appropriés
- Mise en place d'une procédure de consignation ;
- Respecter les normes en matière de bruit et de l'éclairage réglementaire ;
- Sensibilisation sur les TMS et sur les bonnes pratiques de manutention manuelle ;
- Respecter les lois locales en vigueur en matière d'environnement du

## Application de la méthode APR sur une cimenterie

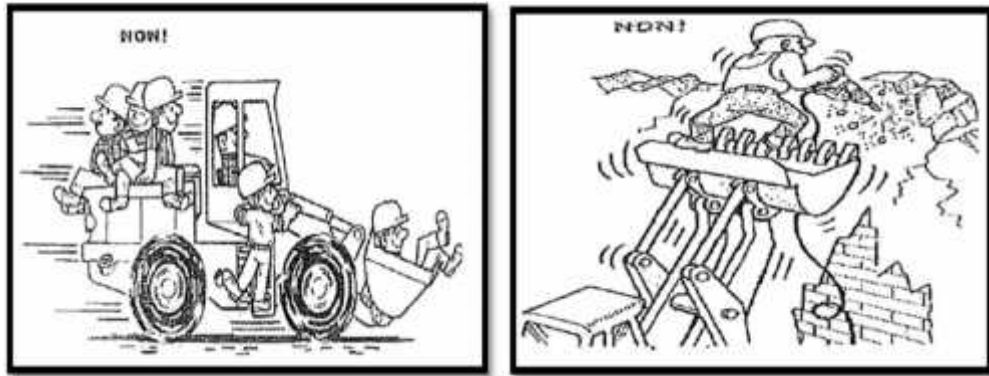
---

- Protéger les bouteilles à gaz comprimé contre le renversement et sécuriser les soupapes avec des capuchons de protection ;
- Faire des exercices d'incendie périodiques ;
- Tester les alarmes à chaque prise de quart
- Elaboration et mise en place d'une procédure de travail sécuritaire : Une planification adéquate du lieu de travail, des systèmes de contrôle de la circulation et la formation des travailleurs sont les meilleurs moyens de réduire les risques d'accident dans les zones où circulent à la fois des employés et des véhicules ;
- Installer des avertisseurs sonores de recul sur tous les engins mobiles et vérification de leur fonctionnement adéquat. ;
- Délimitez des zones de passage pour les piétons
- Prévoir des détecteurs de lignes dans les engins mobiles circulant à proximité des lignes électriques ;
- L'utilisation d'un moyen, comme des cales, pour prévenir la descente accidentelle du godet ; ou le démarrage intempestif de l'engin ;
- Des règles de mise à l'essai qui précisent, notamment, qu'il faut rester à l'extérieur du périmètre de sécurité pendant l'essai sous haute pression ;
- Mise en place d'une cage de sécurité et un sabot de protection pour l'entretien des pneus des engins ;
- Protéger toute les excavations selon la profondeur avec du balisage et des barricades rigides si nécessaire.
- Sensibilisation sur le bruit, Rotation du personnel (changement de poste),
- Prévoir des harnais de sécurité pour les opérateurs de bâchage et opérateurs vrac
- Sensibilisation à la conduite en sécurité du chariot élévateur
- Aménagement des voies de circulation de chariot
- Contrôle périodique de l'état des chariots élévateurs
- Visite médicale périodique pour les agents.
- Inspection régulière de la cuisine et du restaurant selon les normes d'hygiène exigées par la réglementation
- Mettre en place un chariot pour manutention des échantillons
- Mettre en place une passerelle ou un escabeau pour des prélèvements en hauteur
- Fournir des pinces de manipulation des prélèvements à haute température
- Munir les opérateurs d'un talkie –walkie

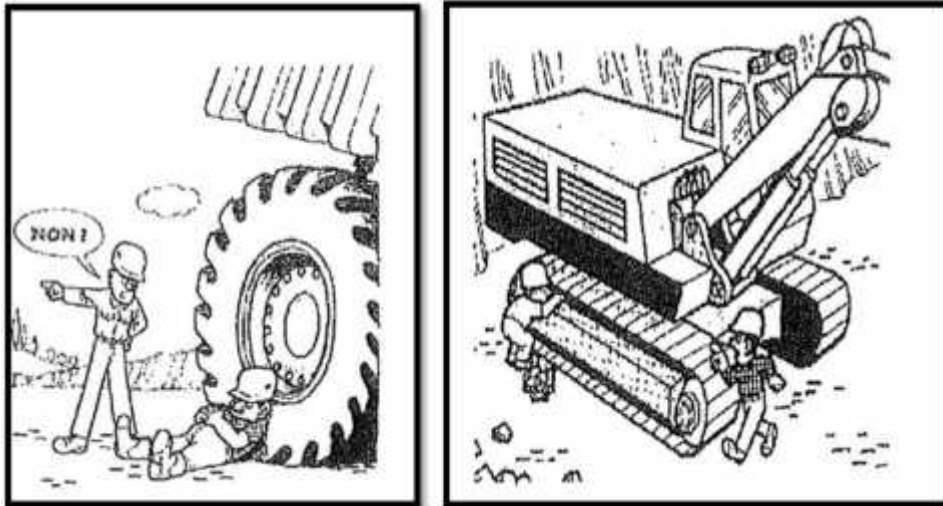


## Application de la méthode APR sur une cimenterie

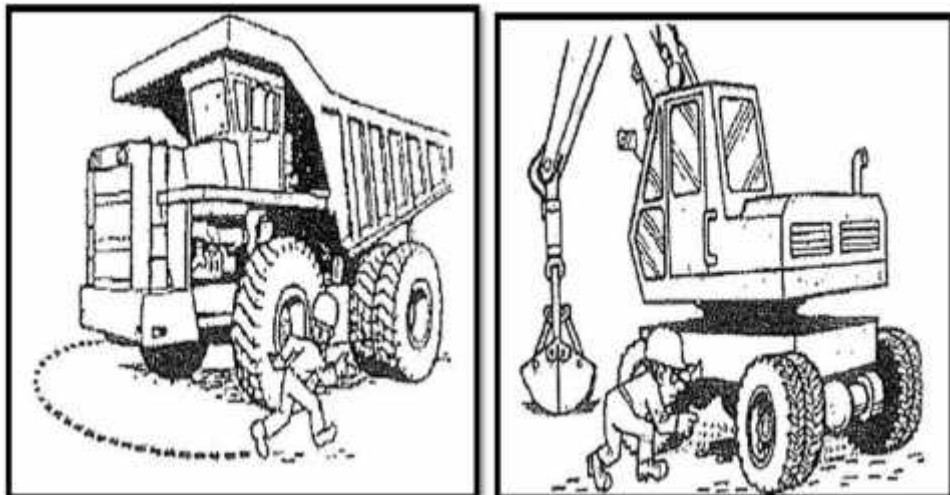
- Interdiction de transport de personnes sur les engins mobiles :



- Vérifier avant la mise en route qu'il n'y a personne aux alentours de l'équipement, flagman obligatoire

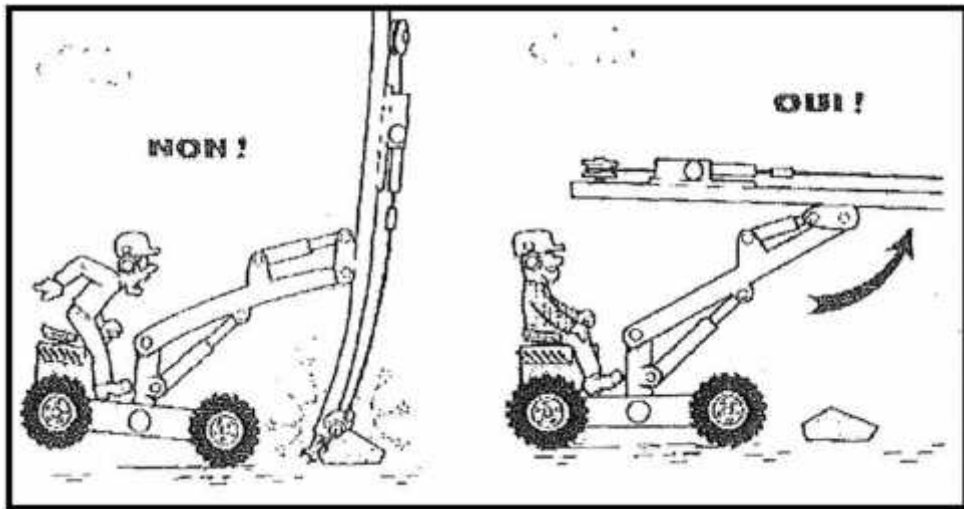


- Faire le tour de l'engin et vérification de l'état des lieux :

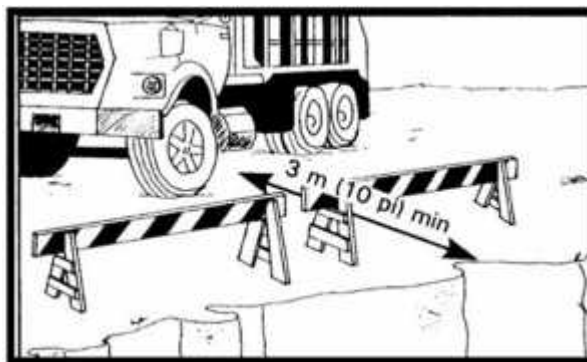


## Application de la méthode APR sur une cimenterie

- Les flèches des grues et les godets doivent être en position verticale lors des déplacements :



- Prévoir des abris de repos pour les ouvriers travaillant dans la carrière.
- Mise en conformité des branchements électriques au niveau des locaux
- Interdire l'utilisation de câbles dénudés.
- Mise en place d'un plan de circulation pour les piétons entre l'atelier mécanique et le réfectoire.
- Eviter d'utiliser les engins en cas de conditions atmosphériques défavorables.
- Interdire tout travail en hauteur en cas a plus de 40km/h
- Régler la position du siège et des rétroviseurs et vérification du tableau de bord avant démarrage.
- Faire fonctionner à vide les divers dispositifs et mécanismes du véhicule (freins, embrayage, commandes...).
- Vérifier le bon état des pneus ou chenilles, éclairage, niveau des fluides, avertisseurs sonores et klaxon, et tous les dispositifs de sécurité de l'engin.
- Ne pas conduire l'engin à moins de 3m de toute excavation :



# Application de la méthode APR sur une cimenterie

---

## **Conclusion**

Nous avons opté pour la méthode APR car elle permet de: Identifier de façon aussi exhaustive que possible les événements redoutés résultant de la défaillance des fonctions système ,évaluer et hiérarchiser les risques afin de mettre un plan d'actions visant à accroître le niveau de sûreté de fonctionnement par une meilleure maîtrise de ceux- ci

Sélectionner les évènements redoutés sur un niveau de criticité donné

Proposer des actions de réduction des risques en préconisant des mesures de prévention ou de protection

### Conclusion générale

L'évaluation des risques est souvent définie comme étant un système itératif qui a pour objectif la maîtrise des risques .cette activité consiste à prévenir les dangers et à estimer les risques des dommages.

Au terme de ce projet de fin d'études, nous nous sommes interrogées sur l'évaluation des risques au sein de la cimenterie de Béni-Saf. Étant limité par le temps et vue immensité de la cimenterie nous nous sommes intéressées a certaine zones seulement.

C'est ainsi que nous avons effectué de nombreuses visites qui nous ont permis de déceler les différentes activités de la cimenterie afin de mettre en place une méthodologie d'analyse des risques consistant à identifier les dangers, élaborer une grille d'évaluation des risques et proposer des actions de maîtrises des risques dont l'indice de criticité est supérieur au seuil acceptable. Le département de sécurité est sous équipé en moyens humains et matériels ; il ne peut couvrir efficacité toutes les zones d'où l'existence d'importants risques non pris en charge.

En optant pour un mémoire concernant les risques dans une cimenterie, nous avons eu l'opportunité de découvrir le fonctionnement d'une industrie de base pour notre pays fabricant un produit stratégique et encore importé a ce jour. L'utilisation de la méthode APR nous a permis de voir concrètement une des méthodes étudiées au préalable.

Le sujet de notre projet était une grande réussite pour nous, car il nous a permis de mettre en place un ensemble de concepts et d'outils relatifs à l'évaluation des risques ainsi qu'une procédure de gestion des risques. Nous souhaitons que notre travail soit d'un apport positif et mis en place par le management de la cimenterie.

Comme perspective à notre travail nous suggérons donc que d'autres études seront entamées pour mieux cerné un tel sujet a savoir sur les axes suivants :

- L'application de la méthode sur d'autres sites industriels.
- Application d'autres méthodes analyses sur la cimenterie et cela dans le but de pouvoir comparé ces résultats. Ainsi on peut éviter toute situation dangereuse.
- Appliquer la méthode APR dans les zones que nous n'avons pu étudier à cause du facteur temps.
- Nous demandons à tous les responsables de zones et le personnel de sécurité de s'assurer que tout risque doit être maintenu dans la zone vert de la matrice des risques.

### Bibliographie

- [1] R.REISS, « guide de gestion des risques d'accidents industriels majeurs à l'intention de municipalités et l'industrie », conseil pour la réduction des accidents industriels majeurs, édition 2002.
- [2] H.CHETTAL, « application de l'APR a la sureté interne des établissements : cas de transport des matières dangereuses .COSIDER », 2012.
- [3] B.BOUABDALLAH, « Étude méthodique des moyens de prévention et protection vis -à-vis du sabotage et du vol cas de la société de ciments» , 2014.
- [4] C.FANTOZZI-MERLE, « Étude de matériaux à base de liant hydraulique contenant des polluants organiques modèles : propriétés structurales et de Transfer », N° d'ordre : 031ISAL0038 /année 2003.
- [5] G.SMAL, « étude descriptive des sites désaffectés de l'industrie extractive et chauxfournière du pays blanc état actuel réutilisation des anciens fours et carrières », 2005-2006.
- [6] S.HOSS, « influence du SO<sub>3</sub> dans le clinker sur la durabilité du béton : Attaque Sulfatique », 21 juin 2011, université de saint-joshef de beyrouth h.
- [7] M.H.MAZOUNI HAL, « pour une meilleure approche du management des risques : de la modélisation ontologique du processus accidentel au système interactif d'aide à la décision » ,13 novembre 2008, Ecole doctorale IAEM Lorraine.
- [8] ISO 14971, «Application de la gestion des risques aux dispositifs médicaux». 2000.
- [9] BSI OHSAS 18001, Occupational Health and Safety Management Systems – Specification. England: BSI, 2005.
- [10] IEC 61508, « Functional Safety of Electrical/Electronic/Programmable Electronic (E/E/PE) safety related systems », International Electro-technical Commission (IEC), 1998.
- [11] ISO/CEI Guide 51, Aspects liés à la sécurité – principes directeurs pour les inclure dans les normes, 1999.
- [12] EN 292/ISO 12100, Sécurité des machines ; Notions fondamentales, principes généraux de conception. ISO/CEN, 1995.
- [13] ISO/CEI Guide 73, Management du risque – Vocabulaire – principes directeurs pour les inclure dans les normes. ISO/CEI, 2002.
- [14] INNAL Fares, thèse de doctorat intitulé « Contribution à la modélisation des systèmes instrumentés de sécurité et à l'évaluation de leurs performances Analyse critique de la norme » CEI 61508. Université de Bordeaux I, N° d'ordre : 3612, p 31. 2008.
- [15] Déclaration de l'OIT sur la justice sociale pour une mondialisation équitable, Conférence internationale du Travail, 97e session, Genève, 10 juin 2008.
- [16] M. ABRAMOVICI, « La prise en compte des facteurs organisationnels dans les méthodes d'analyse des risques », note de recherche n°96-07, Groupe de Recherche sur le Risque, l'Information et la Décision, Ecole Normale Supérieure, 1996.
- [17] CEI 300-3-9, Gestion de la sûreté de fonctionnement, 1995.
- [18] ISO/CEI Guide 73, Management du risque – Vocabulaire – principes directeurs pour les inclure dans les normes, 2002.

## Bibliographie

---

- [19] GT Aspects sémantiques du risque. Vocabulaire lié au risque à travers une analyse bibliographique. Institut de Protection et de Sûreté Nucléaire (IPSN) - Observatoire de l'Opinion sur les Risques et la Sécurité 1997.
- [20] KIRCHSTEIGER Christian, « On the use of probabilistic and deterministic methods in risk analysis, journal of Loss Prevention in the Process Industries », vol. 12, pp. 399-419, 1999.
- [21] INERIS-DRA. Outils d'analyse des risques générés par une installation industrielle. INERIS, Direction des Risques Accidentels, 2003.
- [22] A. Villemeur, « Sûreté de fonctionnement des systèmes industriels ». Eyrolles, Paris, 1988.
- [23] DESROCHES Alain, « Concepts et méthodes probabilistes de base de la sécurité ». Lavoisier, France, 1995.
- [24] Joly. C & Vallee. A, « Analyse des risques et prévention des accidents majeurs: Synthèse vis-à-vis de l'étude de danger ». INERIS-Direction des Risques Accidentels, 2004.



## Annexe

---

### Rapport d'incident.

Monsieur,

J'ai le regret de vous informer que le sous-traitant chargé par la mise en place de la nouvelle installation au niveau des Bks, agit gravement vis à vis la sécurité de son personnel.

On a surpris un acte très grave aujourd'hui : un élément du sous traitant sur une charge en manutention par la grue en mouvement.

Notre équipe de prévention postée a fait une sensibilisation sur site mais cet acte impardonnable contre les règles d'hygiène et de sécurité nous alerte aussi que :

1. Le Chef de projet ne veille pas (ou ne connais pas) suffisamment les risques lié au travail.
2. Le grutier n'a pas respecté les règles de sécurité en cas des travaux de manutention.
3. L'individu (qui est le premier responsable à ce moment) n'a pas respecté les règles de sécurité et s'est positionné sur une charge en manutention
4. L'agent chargé de la sécurité n'a pas arrêté les travaux pour faire respecter les règles d'hygiène et de sécurité.

Pour cela je vous prie de faire le nécessaire afin d'éviter tout accident qui pourrait être grave.



## Annexe

---

### **Rapport Préliminaire d'Incident.**

Le 19/10/2015

DIRECTION GENERALE

DEPARTEMENT SECURITE IND

### Rapport Préliminaire d'Incident

Messieurs ;

Nous avons le regret de vous informer qu'un incident matériel survenu durant la journée du 18/10/2015 à 13h 20 au niveau de la bull 2 à un camion sous-traitant 15 tonnes immatriculé 00973-208-31 chargé par le transfère du clinker.

#### CIRCONSTANCES DE L'ACCIDENT

Lors du transport du clinker de la bull-incuit à la bull de stockage 2, le camionneur a fait la marche arrière pour décharger la matière dans la bulle 2 et s'est retrouvé renversé dans la bulle en glissant (ci-joint photo).

#### CONSEQUENCES DE L'INCIDENT

Le conducteur n'a eu aucune atteinte et a pu s'extraire facilement. L'opération d'évacuation du camion avec un chargeur a duré presque deux heures.

#### MESURES PREVENTIFS

Mettre en œuvre les exigences du manuel de maîtrise opérationnel et d'urgence partie sous-traitance MN 444.03) tel que:

- La sensibilisation obligatoire du personnel de chaque prestataire.
- Le chef de projet doit autoriser toute intervention dangereuse après avoir assuré le dispositif de protection et consignes (délimitation des zones à risque...etc.) et autres précautions.
- Exiger le document « contrôle technique en cours de validité » de chaque engins sous-traitant ou camion client au niveau de chaque accès de l'entreprise.

#### Ci-joint :

- Fiche d'inspection des engins du sous traitant.

#### Copie :

- DP
- DRH





## Annexe

### Bilan des accidents de travail durant l'arrêt programmée du 27 /08/2016

N	Nom et prénom	âge	qualification	Date et heure	Lieu d'accident	Nature de blessure	Cause de l'accident	Nombre de jours d'arrêt
1	MESSSOUD Med	/	Arimeur (SMIF)	28/08/2016 à 10h30	Ensacheuse Expédition	Plaie au niveau du front	La victime a heurté la tête avec la charpente	00 Jours
2	SOUABAR Merouan	32 ans	Soudeur (SMIF)	28/08/2016 à 13h10	Cyclone 3	Brulure au niveau du pied gauche	Chute de la matière chaude	10 Jours
3	LAKHDARI Med	/	Soudeur (SMIF)	28/08/2016 à 14h00		Brulure au niveau des pieds		00 Jours
4	MADANI Djamel	28 ans	Soudeur (SMIF)	28/08/2016 à 14h00		Brulure au niveau des pieds		00 Jours
5	SAIFI Djamel	/	Soudeur (SMIF)	28/08/2016 à 14h00		Brulure au niveau des pieds		07 Jours
6	BENOUTHME N Nabil	/	Soudeur (SME)	28/08/2016 à 16H05	Bandage Four	Contusion à l'épaule droite	Chute d'un tube d'échafaudage de hauteur	00 Jours
7	BENAÏSSA Kamel	36 ans	Soudeur (SMIF)	30/08/2016 à 8h45	Cyclone 3		Il a été touché par un grain de soudure au niveau de l'œil	00 Jours
8	BOUNEB Choukri	50 ans	Mécanicien (SME)	30/08/2016 à 15h20	Séparateur BC	Contusion	Il a été touché par un madrier au niveau du tibia gauche	00 Jours
9	MANKOURI Said		CMR (SCIBS)	31/08/2016 à 10h00	Transporteur 227-10	contusion au niveau du crâne	Il a heurté la tête au niveau du cerveau moteur du transporteur	00 Jours
10	BERRAHEL Abdelrazzek	30 ans	Mécanicien (EST-ERIC)	31/08/2016 à 14H30	Clapet Hazmag	Contusion à l'épaule gauche	Chute d'un morceau de fer d'un tapie	15 Jours
11	MAMOUCHE Noreddine	56 ans	Maçon (SMIF)	01/09/2016 à 10h40	Capot de chauffe	Plaie au niveau du pied gauche	Au moment de l'ouverture d'une palette de brique la victime a touché son pied par les files de serrage	00 Jours
12	GALOUR Islame	30 ans	Mécanicien (EST-ERIC)	01/09/2016 à 11h30	Atelier mécanique	Brulure chimique	La victime a renversé de l'acide sur son pied gauche	00 Jours
13	LAZAAR	/	Soudeur (SME)	02/09/2016 à 10h30	Exhausteres	Plaie sous l'œil gauche		00 Jours
14	BETITI Djamel	/	Mécanicien (EST-ERIC)	02/09/2016 à 23h20	Atelier BC	contusion au niveau de l'index droit		00 Jours

## Annexe

---

### Note pour EPI

#### Note d'information

La SCIBS tien à la prévention des accidents contre les risques professionnelles en milieu de travail, le port des EPI sur chantier est obligatoire et primordial (**Réf : Loi 88-07**)

Le personnel de chantier est tenu de porter **en permanence** les EPI suivant :

- Casque de chantier (**Réf : Loi 90-11/règlement intérieur : Art. 24**).
- Soulier de sécurité (**Réf : Loi 90-11/règlement intérieur : Art. 24**).
- Tenue de travail (**Réf : Loi 90-11/règlement intérieur : Art. 25**).
- Lunette de sécurité (**Réf : Décret exécutif 91-05**)

Les autres EPIS deviendrons obligatoires selon la nature et l'ambiance du travail (**Réf : Décret exécutif 91-05**):

- Masque anti-poussière
- Gants (tout types confondus)
- Stop bruit

Chaque responsable a l'obligation d'utiliser tout les moyens nécessaires avec son personnel pour faire respecter les consignes de sécurité et le port des EPI afin de prévenir les accidents de travail (**Réf : Loi 90-11/règlement intérieur : Art. 19 – annexe c : Art. 2.10**).

Le Safety school est toujours à votre disposition pour la sensibilisation contre les risques professionnels (**Réf : Décret exécutif 02-427**).

**Le Directeur Général**

## Annexe

---

### Note au service :

Direction Générale  
Service sécurité industrielle

SCIBS, le 11/08/16

### Note de Service

#### Port des équipements de protection individuelle

Suite au règlement intérieur et pour la prévention des risques professionnels, chaque agent travaillant sur chantier doit porter ces équipements de protection individuel qui lui sont attribué (tenue réglementaire, soulier, casque, lunettes, gant, masque, gilet ...etc.).

Par conséquent, chaque chef hiérarchique est responsable pour veiller au personnel qui lui est affecté et au respect de cette consigne.



Le Directeur Général de la SCIBS