



جامعة وهران 2 محمد بن أحمد
Université d'Oran 2 Mohamed Ben Ahmed

معهد الصيانة و الأمن 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 et la gestion des risques industriels : cas
de la cimenterie LAFARGE OGGAZ**

Présenté et soutenu publiquement par :

-M^{elle} BENZINE Nafissa

-M^{me} BENMAZA Amina

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom	Grade	Établissement	Qualité
M ^f FERHAT Ben Youcef	Maître-Assistant A	IMSI	Président
M ^f NADJI Abdelkader	Maître-Assistant A	IMSI	Examineur
M ^{ME} MECHKEN AMEL	MCB	IMSI	Encadreur

Juin 2018

Résumé :

Ce travail repose sur l'analyse des risques issus de l'opération de tir à l'explosif qui s'effectue au niveau de la carrière de la cimenterie Lafarge OGGAZ, et notre choix d'utiliser la méthode ARA comme approche pour améliorer la prévention et la maîtrise de ces risques.

La connaissance des phénomènes liés à cette opération a été acquise durant notre séjour au niveau de cette entreprise ce qui nous a permis ensuite d'effectuer une analyse des dangers et des risques s'appuyant sur les données de chaque étape de ce processus.

Ces résultats nous ont permis de progresser dans l'analyse de ce qui peut causer dommage et d'essayer d'arriver à une meilleure maîtrise des conséquences directes du tir par la méthode ARA et par le logiciel ALOHA.

Mots clés : cimenterie, ARA, gestion des risques.ALOHA

Abstract :

This work is based on the analysis of the risks arising from the blasting operation that takes place at the Lafarge OGGAZ cement quarry, and our choice to use the ARA method as an approach to improve prevention and control of these risks.

The knowledge of the phenomena related to this operation was acquired during our stay at the level of this company which then allowed us to carry out a hazard and risk analysis based on the data of each step of this process.

These results allowed us to progress in the analysis of what can cause harm and to try to achieve a better control of the direct consequences of shooting by the ARA method and the ALOHA software.

Keywords: cement works.ARA,risk management,ALOHA

ملخص ..

يعتمد هذا العمل على تحليل المخاطر الناشئة عن عملية التفجير التي تحدث في محجر الإسمنت لافارج اوجاز

. والسيطرة على هذه المخاطر كنهج لتحسين الوقاية أولاً ، واختيارنا لاستخدام طريقة

تم اكتساب معرفة الظواهر المرتبطة بهذه العملية أثناء إقامتنا على مستوى هذه الشركة والتي سمحت لنا بعد ذلك بإجراء تحليل المخاطر والمخاطر على أساس بيانات كل خطوة من هذه العملية

سمحت لنا هذه النتائج بالتقدم في تحليل ما يمكن أن يسبب الضرر ومحاولة تحقيق سيطرة أفضل على ALOHA وبرمجيات ARA العواقب المباشرة لإطلاق النار بواسطة طريقة

، إدارة المخاطر.الإسمنت ARA .ALOHA الكلمات المفتاحية

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 Mme MACHKEN AMEL pour tout le temps qu'elle nous a consacré, sa générosité et de la qualité de son suivi, ainsi que pour tous ce qu'elle 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.

Dédicaces

Je dédie ce travail en premier à mes chers parents, pour leur patience ;

Leurs sacrifices et leurs encouragements,

A mon frère ;

A mon mari ;

A ma belle mère et mon beau père ;

A mes belles sœurs ;

A mes chère amies ;

A ma grand mère ;

A mes tantes, cousins et cousines ;

A tous mes professeurs ;

A toute la famille.

Amina

Liste des figures

Chapitre I : Concepts et notions de base :

Figure I.1 : tableau qui montre niveau de risque par l'équation de $R(G \times P)$ (T1)..... 3

Figure I.2 : les classes des risques (T2) 4

Chapitre II : Présentation de l'entreprise et ces risques professionnels

Figure II.1 : la carte géographique..... 14

Figure II-2 : cimenterie LAFARGE Ciment Oggaz 14

Figure II.3 : procédure de la fabrication de ciment..... 16

Figure II.4 :les différentes qualités du ciment 17

Figure II.5: carrière au niveau de cimenterie LCO..... 17

Figure II.6 : concasseur 18

Figure II.7 : broyeur cru vertical..... 18

Figure II.8 : échangeur a cyclone..... 19

Figure II.9 : four 19

Figure II.10 : refroidisseur 20

Figure II.11: broyeur horizontal..... 20

Figure II.12 :zone de stockage dans les silos..... 21

Figure II.13 :la zone de expédition 21

Figure II.14 le laboratoire de contrôle de qualité..... 22

Figure II.15 : manutention manuelle 23

Figure II.16 :la bonne posture..... 23

Figure II.17 : la grue au mouvement 24

Figure II.18 :Renversement d'un camion transportant le coke et roulant une vitesse excessive..... 25

Figure II.19 risque de matière chaude..... 30

Figure II.20 :le tenue spéciale adaptée à matière chaude 31

chapitre III : la Gestion des risques professionnels, méthodes de l' INRS

Figure :III -1 : Processus de la gestion du risque 33

Figure III -2 : L'évaluation des risque 35

Figure III .3 le schéma expliquant a zone acceptable..... 37

Figure III.4 schéma expliquant la prévention-protection..... 38

Figure III 06 : Le principe de la méthode nœud papillon..... 45

Chapitre IV : Application de la méthode ARA sur la cimenterie (opération de tir)

Figure V.1 démonstration les calculs sur ALOHA 64

Figure V.2 résultat de MARPOLT 65

Liste des tableaux

Chapitre I : Concepts et notions de base :

Tableau I.1 : qui montre niveau de risque par le équation de $R(G \times P)$ (T1) 3

Chapitre II : Présentation de l'entreprise et ces risques professionnels

Tableau II -1: Historique LAFARGE En Algérie 13

Tableau II-2 : LAFARGE en quelques chiffres 15

chapitre III : la Gestion des risques professionnels, méthodes de l' INRS

Tableau III.1 : La Matrice De Criticité 33

Tableau III.2 : Critères De Détermination Des Niveaux De Gravité 35

Tableau III.3 : Schéma D'un Grille De Fréquence 36

Tableau III.4 : le principe de la méthode analyse de risque approfondie..... 46

Tableau III.5 : exemple analyse de risque approfondi dans Lafarge ciment oggaz 46

Chapitre IV : Application de la méthode ARA sur la cimenterie (opération de tir)

Tableau IV.1 la méthode ARA sur l'opération de tir au niveau de carrière 52

Tableau IV.2 la matrice Emex de l'indice de gravité / probabilité de ré-occurrence 61

Tableau IV.3 : taux de poussière 64

Tableau IV.4 : résultat sur MARPOLT.....65

Sommaire

Résumé	II
Remerciements	III
Dédicace	IV
<i>Liste des figures</i>	V
<i>Liste des tableaux</i>	VI
<i>Liste des abréviations</i>	VII
Introduction générale	01
Chapitre I : concept et la notions de base	02
Introduction :	02
I. Concepts et notions de base	02
I.1.la notion de danger	02
I.2 Notion du risque selon les normes	04
<i>I.3 Notion d'accident</i>	05
I.4 Notions de dommage et de conséquence d'accident	05
I.4.1 Dommage	05
I.4.2Conséquence	05
I.5 Notions de gravité, de fréquence d'occurrence et d'exposition.....	05
I.5.1 Gravité.....	05
I.5.2Fréquence d'occurrence.....	05
I.5.3 Exposition.....	06
I.6 Notion de sécurité	06
I.7 Notion de sûreté	06
I.8 Notion de santé	07
<i>II .Les notions de : Prévention – Protection</i>	07
II.1 Notion de prévention	07
II.2 Notion de protection	07
<i>III. Les notions de : Analyse – Evaluation – Maîtrise</i>	07
III.1 Notion d'analyse du risque	08
III.2 Notions d'évaluation du risque	08
III.3 Notions de maîtrise du risque.....	08
III.4 Notions d'évaluation des risques professionnels.....	09
Conclusion	10
Chapitre II: présentation de l'entreprise et ces risques professionnels	10
Introduction	11
I.I.Présentation de groupe industriel Lafarge Holcim en Algérie	11
I.1 Historique Le groupe LAFARGE	11
I.2.à propos de Groupe Lafarge Holcim.....	11
I.2.1 Lafarge Holcim	11
I.2.2 Les projets de Lafarge Holcim en Algerie	13
I.3 Lafarge en Algérie	13

Sommaire

II. Présentation de Lafarge Ciment Oggaz (LCO).....	13
II.1 Description du chantier d'accueil LCO	13
II.2 la carte géographique de LCO	14
II.3Aproposde LCO :.....	15
II.4 LCO en quelques chiffres	16
III . La Procédure de fabrication du ciment	16
III.1 ciment	16
III.2 Productions de la cimenterie	17
IV Les étapes de la fabrication du ciment	16
III LaProcédure de fabrication du ciment	16
III.1 ciment	16
III.2 Productions de la cimenterie	17
IV. Les étapes de la fabrication du ciment	17
IV.1 La carrière.....	17
IV.2 Concassage	18
IV.3 Rawmill (Broyeur cru vertical).....	18
IV .4 préchauffage	19
IV.5 Four	19
IV.6Refroidisseur.....	20
IV.7 Les doseurs	20
IV.8 Le broyeur	21
IV.9 Stockage	21
IV.10 Expédition et livraison.....	21
IV .11 La salle decontrôle et de contrôle qualité.....	22
V. La prévention des risques dans la cimenterie de Lafarge oggaz.....	22
V.1 Risques de chute	23
V.2 Risques liés à la manutention manuelle	24
V.3 Risques liés à la manutention mécanique	24
V.4 Risques mécaniques	25
V.5. Risques liés aux circulations et aux déplacements	26
V.6 Risques liés aux effondrements et de chutes d'objets	26
V.7 Risque d'incendie et/ou d'explosion	27
V.8 Risques liés au rayonnement.....	27
V.9 Risques liés à l'électricité	27
V.10 Risques liés aux machines et aux outils	28
V.11 Risques chimique.....	28
V.12 Risques liés au bruit	29
V.14 Risques liés aux vibrations	29
14. Risques thermiques	30
V.15 Risques liés à l'organisation du travail	30

Sommaire

Conclusion	31
Chapitre III :la Gestion des risques professionnels, méthodes de l' INRS	31
Introduction	31
I. Gestion des risques professionnel INRS :.....	32
I.1 Définition INRS	32
I.2 Management des risque.....	32
II. la gestion de risque	32
II.1 Principe pour la gestion des risques.....	32
II.1.1 Analyse des risques	33
II.1.2 Evaluation du risque	33
II.1.3 Maîtrise des risques.....	36
II.1.4. Acceptation du risque	36
II.1.5 Réduction du risque.....	37
III. Démarche méthodologique des études de sécurité	38
III.1 Historique des méthodes d'analyse	38
III.2 typologie des méthodes d'analyse	39
III.2.1 Distinction entre méthodes qualitatives et quantitatives.....	39
III.2.2 Distinction entre méthodes inductives et déductives.....	39
III.2. 3 Distinction entre méthodes statiques et dynamiques.....	39
III.3 Présentation des principales méthodes d'analyse	40
III.3.1 Méthodes d'identification des risques	40
III.3.1.1 Analyse préliminaire des risques (APR).....	40
III.3.1.2 la Méthode HAZOP	40
III.3.1.3 Méthode AMDEC	41
III.3.1.4 MOSAR : Méthode Organisée et Systémique d'Analyse des Risques.....	42
III.3.2 Méthodes d'analyse des systèmes	42
III.3.2.1 Arbre des événements	42
III.3.2.2 L'arbre des causes	43
III.3.2.3 la méthode du nœud papillon	44
III.3.3 méthodes spécifiques	45
III.3.3.1Analyses de zone	45

Sommaire

III.3.3.2 Méthode analyse de risque approfondi (ARA)	46
Conclusion	46
Chapitre IV : Application de la méthode ARA sur la cimenterie (opération de tir)	47
Introduction	48
IV.1 L'opération de tir	48
IV.2 Problématique et Objectifs du projet	48
IV.2.1 Problématique	49
IV.2.2 Objectifs du projet.....	49
IV.3 Méthodologie de travail	49
IV.3.1.Critère de choix de la méthode de travail.....	49
IV.3.2.Etapes du travail.....	49
IV.4.Analyse des risques.....	50
IV.4.1.Démarche de travail.....	50
IV.5.Application de la méthode ARA	51
IV.6Logiciel ALOHA	63
Conclusion.....	65
Conclusion générale.....	66
Bibliographie	IX
Annexe	X

Introduction générale

Les cimenteries sont implantées et situées là où se trouve calcaire et argile. La fabrication du ciment se fait en cinq grandes étapes : extraction dans la carrière à ciel ouvert, broyage-stockage des matières premières, cuisson des matières premières, stockage du ciment et enfin expédition (sacs, vrac).

La première étape du processus, le tir à l'explosif constitue un composant important de la chaîne : c'est le premier élément du processus industriel qui joue donc un rôle important sur une carrière : la maîtrise du tir va permettre de garantir la sécurité lors de l'opération, de limiter les coûts engendrés par l'opération en elle-même, de réduire les nuisances et satisfaire les contraintes réglementaires, et enfin d'obtenir une granulométrie adaptée aux installations et à ce que l'on veut faire du produit.

Parmi les principaux risques dans cette industrie extractive nous avons : Les risques liés aux engins et à la circulation sur le site, Risques liés au travail en extérieur, Les risques d'incendie et d'explosion, Risques liés aux poussières... etc.

Les poussières, particules minérales solides en suspension dans l'air, sont produites dans les carrières en continu et à tous les points du traitement : chargement, concassage, criblage, roulage des camions, tirs de mines, ..., et, par temps sec, ensoleillé et/ou venté, ce phénomène est accentué.

Dans ce travail, nous allons dénombrer les risques liés à une importante industrie qui est la production du ciment et on se focalisant sur la première et la plus importante des opérations de la fabrication de cette matière, nous allons récapituler toutes les démarches de prévention et de gestion des risques dans une carrière utilisant la méthode ARA et tenter de contribuer à mettre en évidence le risque lié au poussières dans l'environnement d'une cimenterie en utilisant le logiciel ALOHA et les données du journal officiel des rejets limites des poussières au sein des cimenteries.



*Chapitre 01 : Concepts et notions
de base*

Chapitre 1 : Concepts et notions de base

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 du 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, d'optimiser, d'organiser et de mieux orienter les études de management des risques.

Dans le premier 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, aux phénomènes dangereux ou bien aux dommages, aux conséquences, à la prévention et à la protection : (analyse –maîtrise–évaluation des risques).

Nous adopterons une démarche inductive dans la présentation des différents concepts. Chaque concept est présenté selon différentes sources et règlements ou normes.

I. Concepts et notions de base

I.1.la notion de danger :

La notion de danger définit une propriété intrinsèque à une situation, condition ou pratique qui comporte en elle-même un potentiel à causer des dommages aux personnes, aux biens ou à l'environnement. 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. (BSI OHSAS 18001, 2005). [1]

La norme IEC 61508[2] définit le danger comme une nuisance potentielle pouvant porter atteinte aux biens (détérioration ou destruction) à l'environnements ou aux personnes.

Alors que : *Un phénomène dangereux* est un processus de matérialisation de danger. Cette concrétisation produit des effets (dispersion d'un nuage de gaz toxique, dérapage d'une voiture, etc...), ou tout simplement c'est une source potentielle de dommage.

I.2 Notion du risque selon les normes : Le terme risque dans le langage courant recouvre des significations différentes :

- Situation non souhaitée ayant des conséquences négatives résultant de la survenue d'un ou de plusieurs événements dont l'occurrence est incertaine ;

Tout événement redouté qui réduit l'espérance de gain et/ ou de l'efficacité dans une activité humaine.

Chapitre 1 : Concepts et notions de base

<<Le risque peut être considéré comme une certaine quantification du danger associant une mesure de l'occurrence d'un événement redouté à une estimation de la gravité de ses conséquences>>. [3]

Mais selon les définitions normatives (BSI OHSAS 18001, 2005), ISO 14971, 2000), (ISO/CEI Guide 51, 1999), (CEI 300-3-9, 1995), (EN 292/ISO 12100, 1995), le risque est une combinaison de la probabilité et de la (les) conséquence(s) de la survenue d'un événement dangereux spécifié. [1][4][5][6][7]

Le risque donc est une propriété intrinsèque à toute prise de décision. Il se mesure par une conjonction entre plusieurs facteurs (*Gravité, Probabilité d'occurrence, Fréquence d'exposition*), Farmer [8] à classer les risques en deux catégories ; risque acceptable et risque inacceptable en se basant sur la fonction $G=f(P)$

Gravité/Probabilité est proposée par la norme NF EN 50126 (NF EN 50126, Janvier 2000) [9].

GRAVITE										
TRES ELEVE	4	12	20	28	36					
MOYEN	3	9	15	21	27					
FAIBLE	2	6	10	14	18					
INCONFORT	1	3	5	7	9					
		3	5	7	9					
		TRES IMPROBABLE	IMPROBABLE	PROBABLE	TRES PROBABLE	PROBABILITE				

$R = (G \times P)$

Figure I.1 : tableau qui montre niveau de risque par l'équation de $R(G \times P)$ (T1)

Ainsi on remarque que les risques sont répartis sur 3 classes distinctes : « risque maîtrisé » regroupant le risque négligeable et le risque acceptable, « risque maîtrisable » regroupant le risque indésirable non résiduel et enfin « risque non maîtrisable » regroupant le risque résiduel et le risque inacceptable.

Toutefois nous définissons le risque indésirable comme une sous-catégorie du risque tolérable et nous procédons de la même façon en ce qui concerne le risque inacceptable par rapport au risque résiduel.

- Un risque négligeable n'est pas pris en compte dans l'évaluation globale du risque lié à un système.

Chapitre 1 : Concepts et notions de base

- Un risque acceptable est un risque perçu comme insignifiant peut facilement être accepté. En d'autres termes, un accident potentiel caractérisé par une faible probabilité d'occurrence, peut facilement être accepté. En effet, nous continuons à prendre le train malgré les accidents possibles parce que la probabilité d'un déraillement ou d'une collision catastrophique est extrêmement faible.
- Un risque indésirable est un risque qui peut être toléré moyennant des mesures appropriées de contrôle et de suivi.
- Un risque résiduel est un risque subsistant après que les différentes mesures possibles aient été prises.
- Un risque inacceptable est un risque résiduel non tolérable.

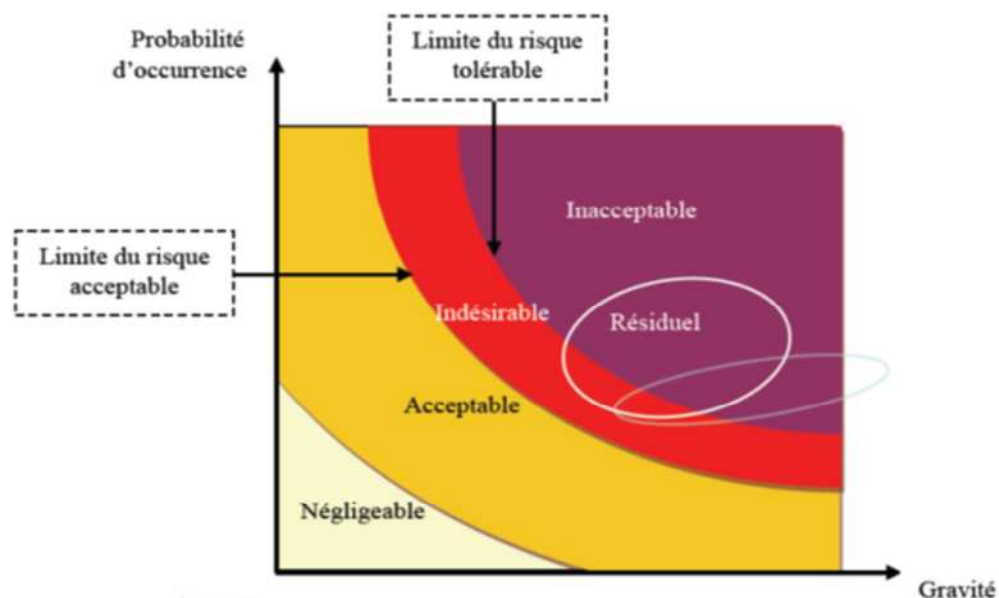


Figure I.2 : les classes des risques (T2)

I.3 Notion d'accident :

L'accident peut être défini comme étant une suite des événements soudains non souhaités, non planifiés, dommageables qui conduisent à des conséquences catastrophiques sur les personnes, les biens ou l'environnement.

- a. Incident :* C'est une suite des événements soudains non souhaités, non planifiés, qui conduisent à des conséquences non catastrophiques sur les personnes, les biens ou l'environnement.
- b. Accident de travail :* un accident est considéré comme accident du travail, quelle qu'en soit la cause, l'accident survenu par le fait ou à l'occasion du travail de toute personne salariée ou travaillant pour un ou plusieurs employeurs ou chefs d'entreprise.

Chapitre 1 : Concepts et notions de base

I.4 Notions de dommage et de conséquence d'accident :

I.4.1 Dommage :

Le dictionnaire Larousse définit le dommage comme « Préjudice ou dégât causé à quelqu'un ou 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 ».

I.4.2 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.

I.5 Notions de gravité, de fréquence d'occurrence et d'exposition :

I.5.1 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.

I.5.2 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.).

I.5.3 Exposition :

La notion d'exposition en situation dangereuse a été définie par la norme européenne. EN 292 (EN 292/ISO 12100, 1995) comme : « Situation dans laquelle une personne est exposée à un ou des phénomènes dangereux ». [7] 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 l'zone dangereuse, du nombre de personnes demandant l'accès et de la fréquence d'accès.

Chapitre 1 : Concepts et notions de base

I.6 Notion de sécurité :

D'après (AQS-GT OORS, Mars 1996) : La sécurité d'entreprise est l'état de confiance individuel ou collectif, raisonné, conditionnel, ressenti comme tel vis à vis des dangers encourus et des risques associés reconnus comme acceptable. [10]

Et selon (CEI 50(191), 1990) La sécurité est l'aptitude d'une entité à éviter, dans des conditions données, des événements critiques ou catastrophiques. [11]

D'après ISO/CEI, la sécurité peut être définie comme « l'absence de risque de dommage inacceptable ». [5]

Donc on peut dire que la sécurité est en général associée à l'absence de risque inacceptable. Autrement dit : La sécurité est l'absence de danger ou de conditions susceptibles de créer un risque inacceptable. C'est aussi la mesure d'un niveau de confiance vis-à-vis de l'acceptabilité d'un risque.

I.7 Notion de sûreté :

Selon la norme CEI 61069 (CEI 61069, 1996) dédiée aux processus industriels, la sûreté est : « l'assurance fournie par le système de sa capacité à refuser toute entrée incorrecte ou tout accès non autorisé et à pouvoir éventuellement en informer ». [12]

Pour les systèmes informatiques, J.-L. Laprie (Laprie, 1994) (Laprie, 2002) distingue entre sécurité innocuité (biens et personnes) et sécurité confidentialité. La première se rapproche du sens général de sécurité (Safety en anglais), alors que la seconde se rapproche du terme sûreté de la norme CEI 61069. [12]

Dans le cadre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), on parle de sécurité des installations vis-à-vis des accidents et de sûreté vis-à-vis des attaques externes volontaires, des intrusions malveillantes et de la malveillance interne.

I.8 Notion de santé :

La santé est une notion relative, parfois non présentée comme corollaire de l'absence de maladie. Donc, la santé est un état de complet bien-être physique, mental et social, et ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité.

La santé : c'est un état de complet bien-être physique, mental et social et qui ne consiste pas seulement en l'absence de maladies ou d'infirmités (selon l'OMS : organisation mondiale de la santé).

L'hygiène est l'ensemble des comportements concourant à maintenir les individus en bonne santé.

Chapitre 1 : Concepts et notions de base

II. Les notions de : Prévention – Protection

II.1 Notion de prévention :

La prévention est l'ensemble des mesures techniques, psychologiques et organisationnelles prises, en vue de réduire la probabilité qu'un événement redouté ne se produise. Il s'agit dès lors de mesures collectives et qui relèvent de la surveillance, la formation, la réglementation, la répartition des responsabilités, etc.

Il est assez généralement admis de parler de :

Prévention primaire pour désigner les mesures éliminant le risque ;

Prévention secondaire pour désigner les mesures visant à limiter le risque.

L'appellation prévention tertiaire est parfois utilisée pour désigner soit les mesures de surveillance en médecine du travail, soit les mesures de revalidation remise au travail-réparation lorsqu'un dommage a été subi. On ne peut à proprement parler dans ces cas de prévention et il est préférable d'utiliser les expressions propres de surveillance médicale et revalidation.

II.2 Notion de protection :

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

III. Les notions de : Analyse – Evaluation – Maîtrise

III.1 Notion d'analyse du risque :

- a. L'analyse de risque* est l'utilisation systématique d'informations pour identifier les entités sources et cibles de danger et estimer le risque. L'analyse des risques vise donc tout d'abord l'identification des sources de dangers et les situations associées qui peuvent conduire à des dommages sur les personnes, l'environnement ou les biens.
- b.* Suivant les outils ou les méthodes employées, la description des situations dangereuses est plus ou moins approfondie et peut conduire à l'élaboration de véritables scénarios d'accidents.
- c. 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] (ISO/CEI Guide 73, 2002).

Chapitre 1 : Concepts et notions de base

III.2 Notions d'évaluation du risque :

D'après la directive CEE n°89/391 du 22 juin 1989(article 09) <<il fait mention de l'obligation de formaliser l'évaluation des risques>> [14]

Démarche formalisée qui comprend les étapes suivantes : Identification du risque, quantification du risque (probabilité et dommages), mise en perspective du risque afin de les comparer avec des critères de risque donnés pour déterminer l'importance du risque. La comparaison peut être menée par rapport à un référentiel préétabli dans l'objectif de permettre la prise de décision vis-à-vis de l'acceptation du risque ou de la nécessité de son traitement. Elle peut considérer le coût, les avantages, les préoccupations des parties prenantes, et d'autres variables requises selon le cas pour l'évaluation du risque.

Donc, L'évaluation des risques est une procédure de classification de l'acceptabilité de ces risques en fonction des fréquences d'occurrence, gravités, expositions, etc.

III.3 Notions de maîtrise du risque :

La maîtrise des risques (Risk control) 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 de l'acceptabilité.

III.4 Notions d'évaluation des risques professionnels :

C'est appréhender, mesurer les risques créés pour la santé et la sécurité des travailleurs par l'existence des conditions de réalisation du danger sur le lieu de travail, dans tous les aspects liés au travail (organisation, rythme et durée du travail compris).

La loi n°91-1414 du 31 décembre 1991 transpose la directive-cadre en droit français et modifie le code du travail. Aux termes de l'article LI 230-2, elle oblige l'employeur à prendre toutes les mesures nécessaires pour assurer la sécurité et protéger la santé « physique et mentale » des travailleurs, y compris les intérimaires, sur la base des principes généraux de prévention et à réaliser l'évaluation des risques (L. 230-2, §III).

Cette évaluation des risques doit servir de base à la mise en œuvre des actions de prévention par l'employeur. [15]

Les Principes généraux de prévention sont les suivants :

- Éviter les risques.
- Évaluer les risques qui ne peuvent être évités.
- Combattre les risques à la source.
- Adapter le travail à l'homme.
- Tenir compte de l'état de l'évolution de la technique.

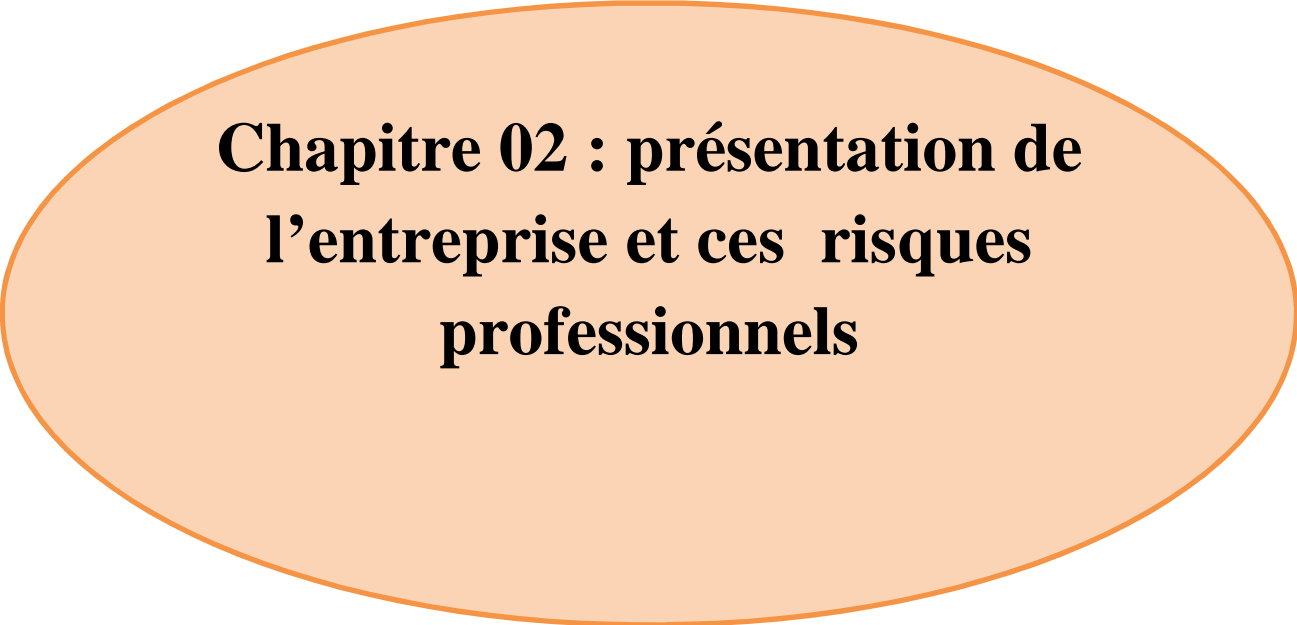
Chapitre 1 : Concepts et notions de base

- Remplacer ce qui est dangereux par ce qui n'est pas dangereux ou par ce qui est moins dangereux.
- Planifier la prévention.
- Prendre les mesures de protection collective en leur donnant la priorité sur les mesures de protection individuelle.
- Donner les instructions appropriées aux travailleurs.

Conclusion :

Dans le cadre du présent chapitre, nous avons défini les différents concepts et notions de la sécurité qui représentent le socle de l'HSI.

Dans le chapitre suivant nous présenterons l'entreprise de la cimenterie. Dans cette deuxième partie est exposée une vue générale du groupe industriel de Lafarge Holcim d'Oggaz à travers laquelle nous allons présenter l'organisme d'accueil, détaillé le processus de fabrication déciment et de faire une recherche bibliographique sur les moyens de prévention. Ensuite, nous allons montrer les notions de sécurité et les mesures de prévention des risques prises en considération au sein de cette entreprise.



**Chapitre 02 : présentation de
l'entreprise et ces risques
professionnels**

Introduction

L'industrie cimentière met aujourd'hui à la disposition de l'utilisateur un grand nombre de types de ciments qui présentent des caractéristiques précises et adaptées à des domaines d'emploi déterminés. La gamme étendue de compositions, de résistances, de durcissement répond aux usages très divers qui entrent dans la composition du béton sur les chantiers ou dans les usines qui utilisent cette matière.

Le ciment est une matière pulvérulente se présentant sous l'aspect de poudre très fine formant avec l'eau ou avec une solution saline une pâte plastique liante, capable d'agglomérer, en durcissant, des substances variées. Il désigne également, dans un sens plus large, tout matériau interposé entre deux corps durs pour les lier. Autrement, on peut dire que le ciment est une gangue hydraulique durcissant rapidement et atteignant, en peu de jours, son maximum de résistance. Après durcissement, cette pâte conserve sa résistance et sa stabilité, même sous l'eau. Son emploi le plus fréquent est sous forme de poudre utilisée avec de l'eau pour agréger du sable fin et des graviers qui donnent le béton et le mortier.

Depuis la première révolution industrielle, les activités humaines engendrent des risques multiples en relation avec les menaces d'accident qui augmentent peu à peu, ce qui exige des solutions et de placer d'emblée les risques parmi les priorités les plus urgentes de la période actuelle.

Un peu d'histoire sur le ciment :

1756 : Smeaton découvre que les chaux les plus hydrauliques (celles de Portland) sont obtenues à partir d'un mélange calcaire + argile en grande proportion (25%)

1818 : Louis Vicat montre qu'il est possible de fabriquer industriellement un liant hydraulique en dosant calcaire et argile, et définit la théorie de l'hydraulicité

1824 : Joseph Aspdin dépose un brevet de Ciment Portland Artificiel

1846 : premiers fours verticaux pour la fabrication du ciment dans la région de Boulogne-sur-

Mer 1887 : Henri Le Chatelier découvre les mécanismes de formation, puis de durcissement, du ciment : base de la chimie des ciments. [16]

I. Présentation de groupe industriel Lafarge Holcim en Algérie :

Chapitre 2 : Présentation de l'entreprise et ces risques professionnels

I.1 Historique Le groupe LAFARGE :

Le premier développement international de Lafarge remonte à 1864, avec l'exportation de chaux pour la construction du canal de Suez. L'expansion se poursuit, d'abord dans le bassin méditerranéen (notamment en Algérie), puis au Canada et au Brésil dans les années 1950. En 1981, l'acquisition de General Portland lui permet de devenir l'un des principaux cimentiers d'Amérique du Nord ; celle du groupe suisse Cementia, en 1989, d'occuper de nouvelles positions, notamment en Europe et en Afrique de l'Est.

Avec l'acquisition du groupe britannique Blue Circle en 2001, Lafarge accroît sa présence sur les marchés émergents et devient le premier cimentier mondial. En janvier 2008, Lafarge acquiert la branche cimentière du groupe égyptien Orascom (Orascom Building Materials Holding SAE), qui lui apporte une position de leader au Moyen-Orient et en Afrique. [16]

I.2.à propos de Groupe Lafarge Holcim :

I.2.1 Lafarge Holcim : est une société œuvrant à l'échelle mondiale dans les matériaux de construction. Elle est issue de la fusion de Lafarge et Holcim. Son siège central se trouve en Suisse, à Jona.[17]

Membre du Groupe Lafarge Holcim, Lafarge Algérie est présente à travers l'ensemble de la chaîne de valeur des matériaux de construction « Agrégats, Ciments, Mortiers, Granulats, Bétons, Plâtres, Sacs, Logistique et Distribution ». Lafarge Algérie possède 2 cimenteries à M'Sila et Oggaz, et en partenariat avec le Groupe SouakriCilas Biskra pour une capacité totale annuelle de 11.5 mT/an. Lafarge Algérie gère en partenariat avec le GICA la cimenterie SCMI Meftah 1.5 MT/an. L'activité Béton Prêt à l'Emploi opère 30 centres de production. Lafarge Algérie a lancé la première enseigne de supermarché des matériaux de construction BATISTORE, permettant un accès groupé des matériaux et matériel pour la construction. Lafarge Algérie emploie 5500 collaborateurs (incluant les sous-traitants permanents) et est fortement engagée dans le développement économique, social et environnemental en Algérie. Lafarge Holcim Algérie lance une nouvelle technique de traitement des chaussées [17]

I.2.2 Les projets de Lafarge Holcim en Algerie :

Une nouvelle technique innovante de revêtement des routes en (BCR) :

A partir de 2018, Lafarge Holcim Algérie assurera des formations au profit des personnels des différentes directions des travaux publics de toutes les wilayas du pays.

Lafarge Holcim Algérie a lancé 23/04/2018 une nouvelle technique innovante de revêtement des routes en béton compacté routier (BCR) en partenariat avec l'entreprise Razel. Cette nouvelle solution permettra de construire des routes plus vite, moins cher, tout en réduisant l'empreinte environnementale, a-t-on expliqué sur place. [18]

Une nouvelle technique pour le traitement des déchets de sonatrachArzew :

Chapitre 2 : Présentation de l'entreprise et ces risques professionnels

LCO a lancé à partir 02/2018 un nouveau contrat avec Sonatrach d'Arzew pour traiter les déchets des hydrocarbures (les bous et les huiles), pour récupérer un maximum de gaz qui sera utiliser dans l'injection dans le four pour l'échauffement de ce dernier. La dimension de ce projet est d'ordre environnemental, commercial et économique.

4ème opération d'exportation de ciment : Lafarge Holcim Algérie a effectué en 17/04/2018 à partir du port d'Arzew et à destination de l'Afrique de l'Ouest sa 4ème opération d'exportation de ciment. « Au travers de ces opérations continues à l'exportation, Lafarge Holcim Algérie souligne son engagement sans faille à contribuer à la diversification des revenus hors hydrocarbures. Elles confirment également la qualité du ciment Algérien qui commence à prendre toute sa place dans un marché extrêmement compétitif. » [19] Précise le communiqué de Lafarge Holcim Algérie qui a donné cette information.

I.3 Lafarge en Algérie :

On peut citer les événements, les dates-clés et les produits innovants qui ont fait de Lafarge Algérie le leader Algérien des matériaux de construction.

2002	Partenariat Lafarge-Cosider (Plâtre)
2003	Démarrage de l'usine Msila (1ère ligne Ciment gris)
2005	Démarrage de l'usine Msila (2ème ligne Ciment gris)
2007	- Construction 2ème usine à Oggaz: 1ère ligne de ciment blanc et création d'ACT (Béton&Granulats) -Accroissement de la production de Ciment de plus de 40% du 2007 au 2010. -Lafarge acquiert Orascom Cement (8 pays dont l'Algérie)
2008	-Lafarge acquiert 35% du capital de Meftah (+ contrat de Management de 10ans) -Oggaz inaugure 2ème ligne de Ciment gris
2010	Lancement d'une nouvelle gamme, élargie de produits : Chamil, Matine, Mokaouem, Malaki.
2011	Inaugure à M'Sila le 5 ^{ème} broyeur pour augmenter la capacité de production

Chapitre 2 : Présentation de l'entreprise et ces risques professionnels

2015	Biskra , construction d'une nouvelle cimenterie
------	---

Tableau (II -1) : Historique LAFARGE En Algérie

II. Présentation de Lafarge Ciment Oggaz (LCO) :

II.1 Historique :

II.2 Description du chantier d'accueil LCO :

La société du ciment blanc algérien appartient à un groupe de LAFARGE depuis mars 2008 cette société est créé par les égyptien Orascom en Algérie.

La société est mise au placement en Algérie engagée dans des chaines de production de ciment à l'ouest du pays.

La société LAFARGE située dans le nord-ouest du pays dans la municipalité d'Oggazà, environ, 47km de la wilaya d'Oran.

II.3 la carte géographique de LCO :

Lafarge d'Oggaz est située dans un repaire stratégique, à 400Km, à l'ouest d' Alger , près de 50km d'Oran, et de 37km du port d'Arzew. Elle passe par ou bien près de deux lignes d'énergies de Gaz et d'électricité. La cimenterie d'Oggaz est une entité affiliée au Groupe Lafarge Algérie, est située dans le daïra d'Oggaz dans la partie Nord de la wilaya de Mascara, à 5 Km à l'ouest de Sig, à 3 km au sud de la RN 4 et la route Alger-ligne de chemin de fer Oran, et à 50 km au sud-est d'Orane et à, environ, 420 Km à l'Ouest d'Alger.

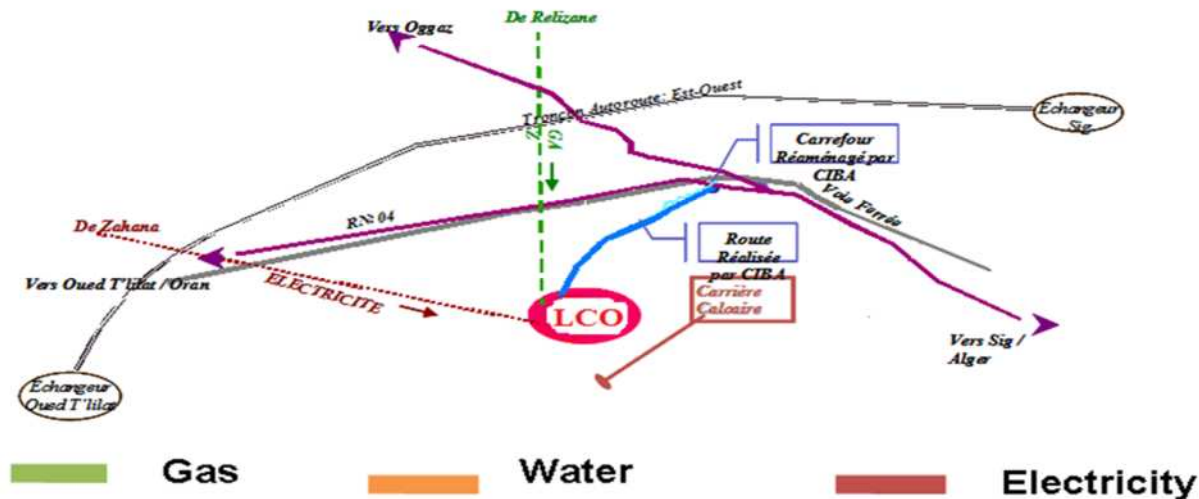


Figure (II.1) : la carte géographique

II.4 A propos de LCO :

- LCO est la seule et unique usine en Algérie qui fabrique et exporte du ciment Blanc vers divers pays étrangers.
- La qualité du ciment blanc de LCO est mondialement reconnue, notamment aux USA, Brésil et Angleterre.
- LCO est la première cimenterie nationale à incinérer des déchets. Elle contribue ainsi à l'effort collectif pour la préservation des ressources naturelles et le développement durable.
- LCO traite les déchets (médicaments & tabac) périmés pour les ajouter comme des additifs dans le mélange du ciment gris



Figure (II-2) : cimenterie LAFARGE Ciment Oggaz.

Chapitre 2 : Présentation de l'entreprise et ces risques professionnels

II.5 LCO en quelques chiffres : La capacité de LCO est de 3.8 million T/an, 3,2 million T/an (Gris) et 0,6 million T/an (Blanc), avec la particularité d'être l'unique usine de ciment blanc en Algérie dont une partie de la production est exportée.

- 496 collaborateurs soit 19% des effectifs de Lafarge Algérie.
- 843 employés en sous-traitance permanente.
- 15% de part de marché en Algérie.
- Couverture du marché de près de 20 wilayas en ciment gris, à partir d'Alger ouest jusqu'aux frontières du Maroc et la moitié du grand sud « Adrar, Bechar et Tindouf ».
- Production au 31 décembre 2016 : 3 149 449 tonnes.
 - Ciment gris : 3 137 772 tonnes.
 - Ciment blanc : 646 347 tonnes.
- Ventes au 31 décembre 2016 : 3 151 849 tonnes.
 - Ciment gris : 3 344 859 tonnes.

-Ciment blanc : 446 260 tonnes.

	Ciment Gris	Ciment Blanc
Localisation	Oggaz G	Oggaz W
Investissement	25 350 MDZD	13 650 DZD
Démarrage	Février 2007	Septembre 2005
Délai de réalisation	20 mois	20 mois
Capacité	2 500 000 t/an	550 000 t/an
Deux lignes de cuissons	Un four de 6250 t/j	Un four de 1500 t/j

Tableau (II-2) : LAFARGE en quelques chiffres.

III La procédure de fabrication du ciment :

III.1 Ciment : Le ciment est défini comme étant une matière finement broyée composée d'un pourcentage de clinker portland et d'ajouts (gypse). Le clinker est le produit de cuisson, à une température de 1450 à 1500°C, d'un mélange de calcaire (75% de la masse) et d'argile (25% de la masse) et d'autres additifs en très faibles pourcentages pour ajuster la composition chimique de départ.

Elle est définie selon la norme NFP15301, comme une fine mouture inorganique qui gâchée avec l'eau, forme une pâte qui fait prise et durcit. Le ciment portland est constitué d'un mélange de clinker et de gypse. [20]

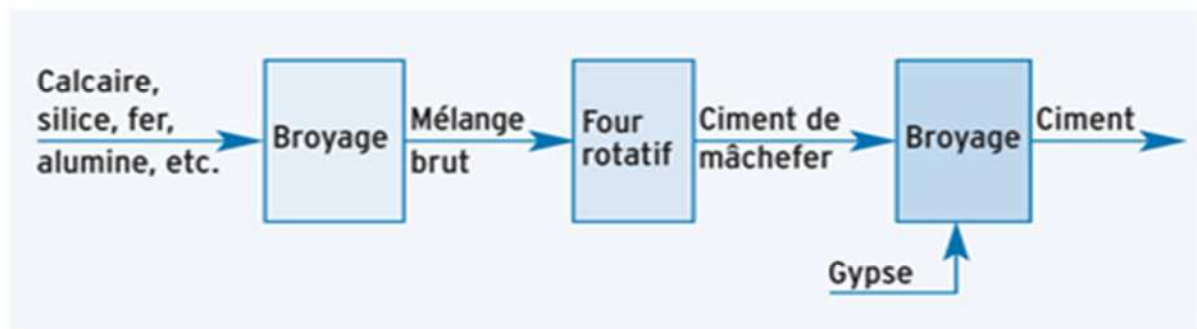


Figure (II.3) : procédure de la fabrication de ciment

III.2 Productions de la cimenterie :

III.2.1 Chamil : est un ciment gris pour béton courants et structurels ; destiné à la construction des maisons.

Chamil est certifié ; conforme à la norme algérienne (NA 422) et européenne (EN 197-1).

III .2.2 Mâtine : est un ciment gris pour béton de haute performance ; destiné à la construction des ouvrages d'Art infrastructure et superstructure pour bâtiments.

Mâtine certifié ; conforme à la norme algérienne (NA 422) et européenne (EN 197-1).

III.2.3 Malaki : est un ciment blanc pour bétons de haute performance ; destiné à la construction des ouvrages d'Art esthétique et éléments décoratifs.

Mâtine certifié ; Conforme à la norme algérienne (NA 422) et européenne (EN 197-1).



Figure (II.4) les différentes qualités du ciment

IV Les étapes de la fabrication du ciment :

IV.1 La carrière

Dans la carrière, est préparée la matière, par des opérations d'exploitation ou d'achat de matière première suivie de stockage et enfin de concassage et de mixage.

L'exploitation passe par des opérations d'extraction mécaniques ou tir par utilisation d'explosifs puis vient le chargement et le transport.



Figure (II.5) : carrière au niveau de cimenterie LCO

IV.2 Concassage :

Le concassage a pour un rôle de ramener les matières premières à des dimensions admissibles pour le broyeur. Les matières premières sont fournies par les carrières en gros morceaux avec leur humidité naturelle et doivent être séchées puis concassés à la granulométrie désirée (0-35mm). Au niveau du concasseur, les matières premières sont mélangées dans des proportions bien déterminées, ces proportions sont contrôlées par un analyseur, installé sur la ligne de transport vers le stockage de pré-homogénéisation, (concasseur à marteau).



FigureII.6 : concasseur

IV.3 Rawmill (Broyeur cru vertical) :

Un rawmill est l'équipement utilisé pour broyer des matières premières (raw mix) lors de la fabrication du ciment. Le Raw mix est ensuite introduit dans un four à ciment, qui le transforme en clinker, qui est ensuite broyé pour fabriquer du ciment dans le broyeur à ciment. L'étape rawmilling est le processus qui définit effectivement la chimie du ciment fini, et a un grand effet sur l'efficacité de l'ensemble du processus de fabrication.



FigureII.7 : broyeur cru vertical

IV .4 préchauffage :

L'changeur à cyclones assure de manière optimale le préchauffage de la matière crue avant que celle-ci passe dans le four. Elle y rencontre les gaz chauds sortant du four et se trouve ainsi décarbonatée à hauteur de 20 à 40%, c'est-à-dire transformées en chaux calcinées. Cette opération consiste à extraire du calcaire le dioxyde de carbone qui y est lié.



Figure II.8 : échangeur a cyclone

IV.5 Four :

Le four est un réacteur en forme de tube rotatif incliné de 5%. Le chauffage est assuré par une flamme au charbon installé à l'autre extrémité du four. La farine entrant dans le four à 1000 C° environ est chauffée jusqu'à la température de frittage ou clinkérisation 1450 C°.

Dès lors les minéraux qu'elle contient, réagissent pour donner de nouvelles combinaisons minéralogique principalement des silicates et aluminates de calcium : le clinker.



Figure II.9 : four

IV.6 Refroidisseur :

Il sert à refroidir le clinker à la sortie de four. Il y a deux méthodes de refroidisseur comme suit :

- Le ciment gris refroidie par l'air.
- Le ciment blanc refroidie par l'eau.



Figure II.10 : refroidisseur

IV.7 Les doseurs :

Ils servent à débiter les quantités de matières constituant le ciment (produit semi fini) pour alimenter le broyeur. Il y a deux types de doseurs : doseur à bonde et doseur à tablier métallique. A partir d'une consigne de débit fixée, le doseur corrige par variation de la vitesse de convoyeur à bande le volume de produit extrait de manière à maintenir constant le débit pondéral.

IV.8 Le broyeur :

Le broyeur c'est un circuit fermé dans lequel la recirculation des gruaux est assurée par deux séparateurs dynamique et les gaz de ventilation sont dépoussiérés dans un cyclone puis dans un filtre. A partir du broyage d'un mélange de clinker, de gypse, de calcaire et d'autres ajouts, ont produit finalement le ciment.



FigureII.11 : broyeur horizontale

Chapitre 2 : Présentation de l'entreprise et ces risques professionnels

IV.9 Stockage :

Après le broyeur du clinker et l'ajout d'additifs, le ciment est prêt à être vendu. Il est stocké dans d'immenses silos.



Figure II.12 : zone de stockage dans les silos

IV.10 Expédition et livraison

La large gamme de produits obtenus est stockée dans des silos avant d'être expédiée en vrac pour 70% de la production et en sacs pour les 30% restants.

Le ciment quitte l'usine en sacs ou en vrac. Les sacs contiennent généralement 25 ou 50 kg de ciment et l'ensachage atteint fréquemment 100 tonnes par heure. Les sacs sont acheminés vers des palettiseurs qui constituent des plates de 1500 kg transportées par camion.



Figure II.13 : la zone d'expédition

IV.11 La salle de contrôle et de contrôle qualité

Les pilotes de la salle de contrôle conduisent l'usine depuis leurs écrans où s'affichent toutes les Informations. A chacune des étapes de la transformation de la matière, des échantillons sont automatiquement prélevés et analysés de façon très rigoureuse.



Figure II.14 le laboratoire de control de qualité

V. La prévention des risques dans la cimenterie de Lafarge Oggaz:

V.1 Risques de chute : Ceux sont les risques de blessures causées par la chute de plain-pied ou d'hauteur d'une personne.

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

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

Mesures de prévention

- Organiser la circulation des personnes ;
- Entretenir les sols ;
- Dégager et définir les passages adéquats
- Supprimer les zones avec différences de niveau et limiter les travaux en hauteur.
- Former le personnel ;
- Porter des chaussures antidérapantes, le harnais et les baudriers.
- Nettoyage en permanence des lieux de travail.

Chapitre 2 : Présentation de l'entreprise et ces risques professionnels

V.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.



FigureII.15 : manutention manuelle

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.).

Mesures de prévention

- Utiliser des moyens de manutention adéquats (chariot à roulette.) ;
- Utiliser des moyens de mise à niveau (table élévatrice, hayon élévateur.) ;
- Equiper les charges de moyens de préhension (poignée, ventouse, bacs.) ;
- Former le personnel à adopter des gestes et des postures appropriées ;
- Protection individuelle (gants, chaussures, casque, lunettes, visières, masques anti-poussières...etc.).



FigureII.16 :la bonne posture

Chapitre 2 : Présentation de l'entreprise et ces risques professionnels

V.3 Risques liés à la manutention mécanique : Les risques sont liés à la circulation ou/ au fonctionnement des engins, de la charge manutentionnée et/ou à l'environnement.



Figure II.17: la grue au mouvement

Dangers et situations dangereuses

- Outil de manutention inadapté à la tâche effectuée ;
- Engin en mauvais état, irrégulièrement entretenu ;
- Aptitude médicale insuffisante de l'opérateur ;
- Absence de plan de circulation ;
- Mauvais état des sols.

Mesures de prévention

- Utiliser des engins et des accessoires conformes à la réglementation ;
- Vérifier régulièrement leurs états ;
- Confier l'usage aux personnes formées et qualifiées ;
- Veiller aux conditions de visibilité et au bon état des sols ;
- Organiser la circulation des personnes et véhicules.

V.4 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 ;

Chapitre 2 : Présentation de l'entreprise et ces risques professionnels

- 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 ;

V.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.



Figure II.18 : Renversement d'un camion transportant le coke et roulant une vitesse excessive

Danger et situations dangereuses

- Absence de plan de circulation ;
- Voies de circulation encombrées ou étroites ;
- Vitesse excessive ;
- Absence de visibilité lors des manœuvres ;
- Véhicules inadaptés ou mal aménagés ;
- Conditions météorologiques ;
- Formation insuffisante des chauffeurs.

Mesures de prévention

Chapitre 2 : Présentation de l'entreprise et ces risques professionnels

- 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 manœuvres ;
- Vérifier périodiquement l'aptitude médicale des chauffeurs.

V.6 Risques liés aux effondrements et de chutes d'objets : Ceux sont des risques qui résultent de la chute d'objet d'un étage supérieur ou de l'effondrement d'un matériau.

Dangers et situations dangereuses

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

Mesures de prévention

- Organiser les stockages (mode de stockage réservé aux objets, respect des charges maximales...etc.) ;
- Entretenir régulièrement les éléments constitutifs de la zone de stockage et les moyens d'accès.
- Accès pour le travail en hauteur.

V.7 Risque d'incendie et/ou d'explosion

Dangers et situations dangereuses

- Présence des produits explosifs et inflammables ;
- Présence des sources de flammes ou d'étincelles (soudure, meulage, étincelles électriques.).

Mesures de prévention

- Éloigner les sources d'énergie (soudure, produits inflammables...etc.) ;
- Éliminer l'électricité statique (mise à la terre) ;
- Installer des matériels électriques antidéflagrants ;
- Éviter la propagation des feux (conception des systèmes de ventilation) ;
- Installer des moyens de détection des feux, d'alarme et d'extinction ;
- Établir un plan d'intervention et d'évacuation afficher dans les lieux de travail.

V.8 Risques liés au rayonnement

Dangers et situations dangereuses

Chapitre 2 : Présentation de l'entreprise et ces risques professionnels

- 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) ;

V.9 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.

Mesures de prévention

- Vérifier périodiquement les installations électriques ;
- Faire porter EPI adaptés.
-

V.10 Risques liés aux machines et aux outils : Ce sont des risques de blessures 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 (barrage immatériel) ;
- Former le personnel des modes d'utilisations sécuritaires
- Inspecter régulièrement les équipements devant être utilisés

V.11 Risques chimique : ce sont des risques qui se trouvent dans laboratoire dus à l'utilisation des produits chimiques.

Dangers et situations dangereuses

Chapitre 2 : Présentation de l'entreprise et ces risques professionnels

- 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 ;

V.12 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 ;
- Installer des protecteurs (, parois anti bruit...etc.) ;
- Organiser la surveillance médicale spéciale aux travailleurs exposés ;
- Informer les salariés des risques ;[annexe 1]
- Veiller au port des EPI.

V.14 Risques liés aux vibrations : 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, burineur...etc.) ;

Chapitre 2 : Présentation de l'entreprise et ces risques professionnels

- 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.

15. Risques thermiques : ce sont les risques liés aux travaux exposés à 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 ;



Figure II.19 risque de matière chaude

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 ;



Figure II.20 : tenue spéciale adaptée au matières chaudes

V.15 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, sous charge.

Mesures de prévention

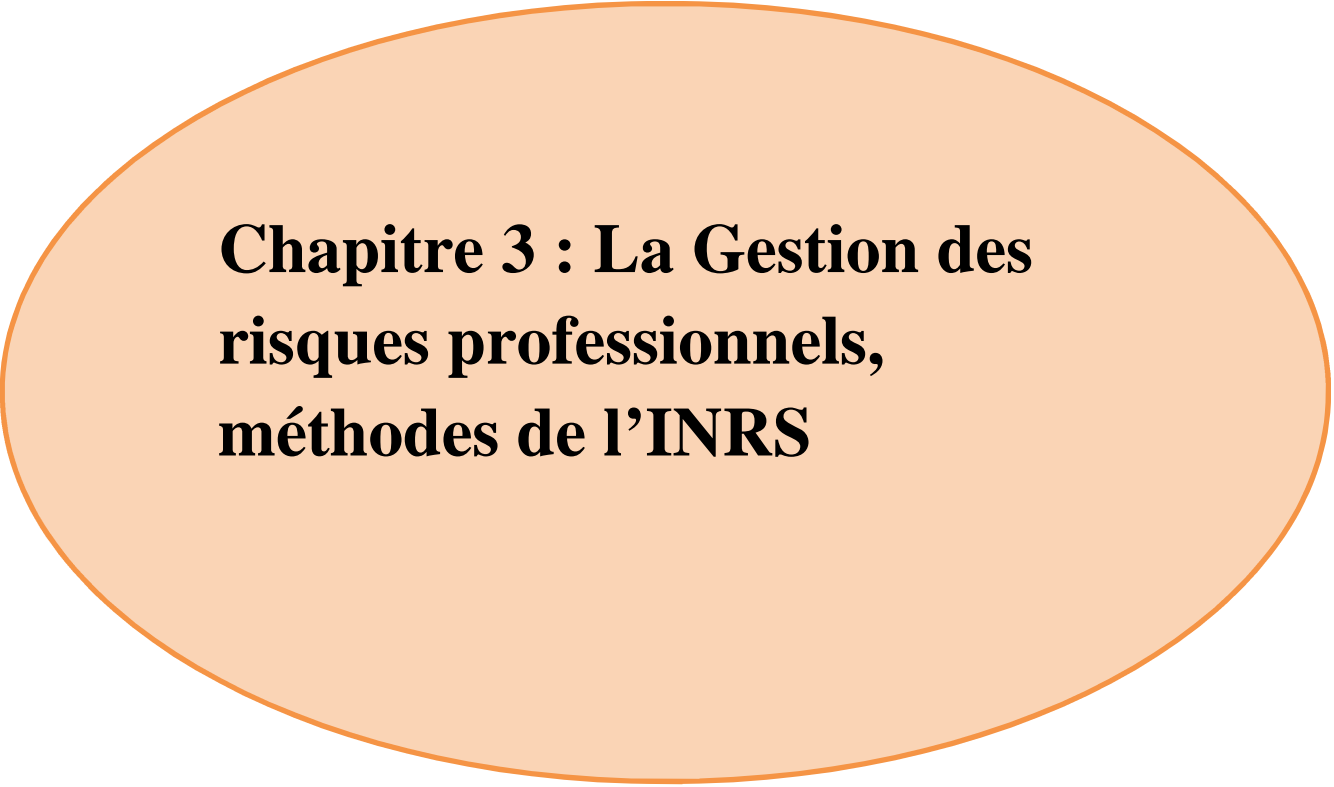
- Mettre en place des moyens de communication. [Annexe 2]
- Organiser les horaires du travail ;
- Former et informer les travailleurs. [Annexe1].

Remarque : toute les accidents qui sont survenir à LAFARGE, ils sont partagés sur DRIVE pour transmettre l'information sur l'accident (les causes, les conséquences, la gravité, et les mesures de contrôle manquants. [Annexe 3]

Conclusion :

Cette partie est une vue générale du groupe industriel LCO à travers laquelle nous avons présenté l'organisme qui nous a accueillis durant notre stage, nous avons aussi mis en évidence le processus de fabrication du ciment. Nous avons clarifié, en premier lieu, les fondements du risque en le définissant selon plusieurs sources ensuite il a été confronté aux autres composants de la sûreté de fonctionnement et enfin nous les avons regroupés selon leurs natures et les moyens de prévention.

Dans le chapitre suivant nous allons nous intéresser aux différentes méthodes d'analyses des risques.



**Chapitre 3 : La Gestion des
risques professionnels,
méthodes de l'INRS**

Chapitre 3 : La Gestion des risques professionnels, méthodes de l'INRS

Introduction

L'application de la gestion des risques aux processus industriels et aux produits n'est pas nouvelle en soi. Elle remonte à plusieurs décennies et s'est traduite notamment par les outils de la sûreté de fonctionnement.

Les grands programmes industriels nécessitent, par leur ampleur, une maîtrise de la complexité qui passe par l'identification des risques et leur quantification dans les termes classiques de performance, de coût et de délai. Longtemps intuitive cette démarche est désormais entrée, un peu partout, dans une phase de formalisation où l'on cherche à mettre en œuvre des méthodes qui soient à la fois conceptualisées et concrètes, c'est-à-dire applicables. Ainsi, la gestion des risques devient partie intégrante de la gestion du projet en général. [21].

Dans ce chapitre on portera intérêt à l'étude du processus de la gestion des risques professionnels et leurs méthodes.

Dans le cadre de ce chapitre, nous essayerons de lever certaines ambiguïtés relatives aux activités relevant de la gestion des risques, c'est-à-dire, définition, synthèse et proposition en vue d'une meilleure compréhension des notions de management : Analyse, acceptation, estimation, évaluation et maîtrise des risques.

Compte tenu de la complémentarité des différentes méthodes d'analyse du 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, et nous avons classé chaque méthode avec son type en s'intéressant à la méthode ARA qui est notre outil d'étude pratique.

I. Gestion des risques professionnels INRS :

I.1 Définition INRS :

L'Institut national de recherche et de sécurité (INRS) est un organisme français qui a pour mission de coordonner les actions en faveur de la santé et la sécurité de l'homme au travail. L'INRS dispose d'une équipe d'experts, de chercheurs, d'ingénieurs, de juristes, de médecins et de documentalistes qui peuvent aider les entreprises et les salariés dans le domaine de la santé et sécurité au travail.

L'INRS s'engage à répondre, dans la mesure de ses possibilités et de ses connaissances, aux demandes concernant la prévention, que la question soit d'ordre médical, technique ou réglementaire.

Afin d'aider les entreprises à faire leur évaluation des risques, l'INRS développe des applications informatiques sectorielles dans des logiciels. Ces outils sont très simples d'utilisation guident l'utilisateur dans sa démarche d'évaluation des risques et lui proposent des solutions de prévention adaptées à son métier pour construire son plan d'action [22].

I.2 Management des risques

Le management des risques et de la sûreté de fonctionnement sont par essence des projets Interdisciplinaires, ils évoquent une problématique à très large spectre pouvant affecter durablement tous les cadres sociétaux.

Le management des risques constitue une démarche rigoureuse qui s'intègre totalement dans le processus global de management, il a pour but d'accroître les chances de succès de l'entreprise, grâce à une meilleure compréhension et identification des risques encourus, et une meilleure définition des actions visant à s'en prémunir.

II. la gestion de risque :

La gestion des risques dans les groupes industriels consiste à prendre toutes les dispositions possibles pour minimiser les risques.

→ soit supprimé d'exposition au danger

→ soit agir sur la gravité et/ou la probabilité composante de risque.

II.1 Principe pour la gestion des risques

La gestion du risque peut être définie comme l'ensemble des activités coordonnées en vue de réduire le risque à un niveau jugé tolérable ou acceptable. De manière classique, la gestion du risque est un processus itératif qui inclut notamment les phases suivantes :

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

L'enchaînement de ces différentes phases est décrit de manière schématique dans la Figure(III-1) ci-dessous.

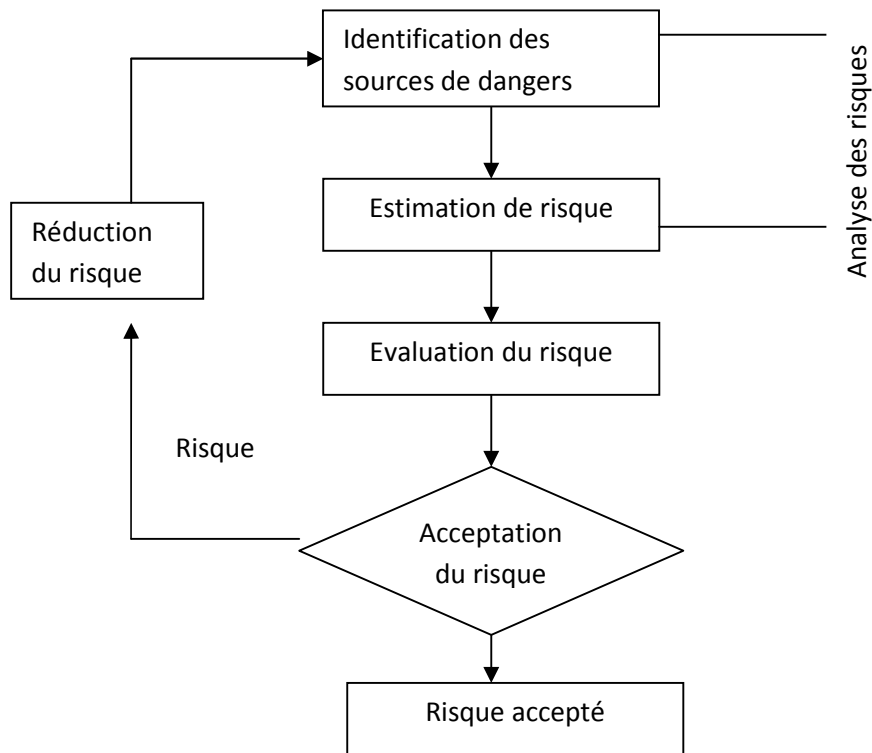


Figure : III -1 : Processus de la gestion du risque

La figure précédente est cohérente avec les concepts présentés dans le guide ISO /CEI 51 :1999

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

II.1.1 Analyse des risques

L'analyse du risque est définie comme « l'utilisation des informations disponibles pour identifier les phénomènes dangereux et estimer le risque » [23].

L'analyse des risques vise tout d'abord à identifier les sources de dangers et les situations associées qui peuvent conduire à des dommages sur les personnes, l'environnement ou les biens.

Chapitre 3 : La Gestion des risques professionnels, méthodes de l'INRS

Dans un second temps, l'analyse des risques permet de mettre en lumière les barrières de sécurité existante en vue de prévenir l'apparition d'une situation dangereuse (barrières de prévention) ou d'en limiter les conséquences (barrières de protection).

Consécutivement à cette identification, il s'agit d'estimer les risques en vue de hiérarchiser les risques identifiés au cours de l'analyse et de pouvoir comparer ultérieurement ce niveau de risque à un niveau jugé acceptable.

Son estimation peut être effectuée de manière semi quantitative à partir :

- D'un niveau de probabilité que le dommage survienne,
- D'un niveau de gravité de ce dommage.

Bien entendu, l'acceptation de ce risque est subordonnée à la définition préalable de critères d'acceptabilité du risque.

Ainsi, la finesse dans l'estimation du risque dépend en partie de ces critères.

II.1.2 Evaluation du risque

L'évaluation du risque désigne une procédure fondée sur l'analyse du risque pour décider si le risque tolérable est atteint. Elle revient à comparer le niveau de risque estimé à un niveau jugé acceptable ou tolérable.

En pratique, cette phase peut être accompagnée d'une quantification détaillée et précise (par opposition à l'estimation des risques qui reste très simplifiée) des grandeurs qui caractérisent le risque.

Comme précisé ci avant, ce processus peut être plus ou moins complexe selon les critères retenus pour définir l'acceptation du risque.

-Le guide est structuré en suivant les étapes logiques de l'évaluation des risques :

- préparer l'évaluation des risques,
- identifier les risques,
- classer les risques,
- définir des solutions et mettre en place un plan d'action

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

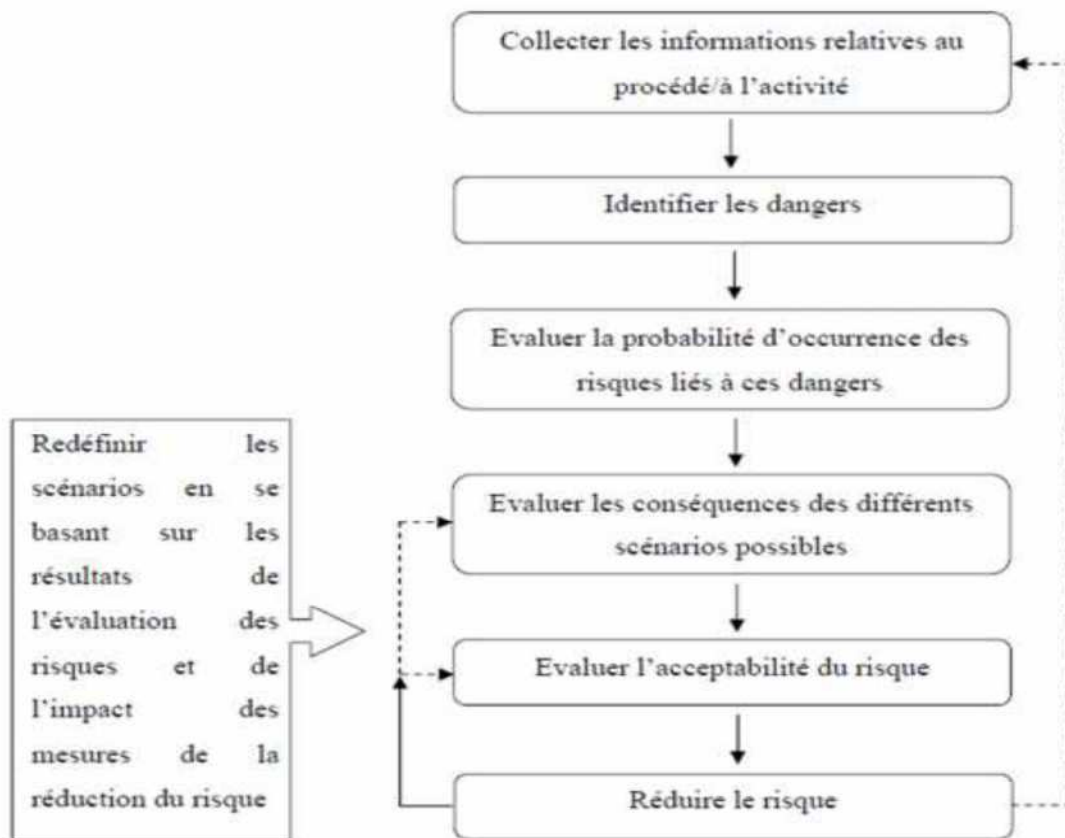


Figure III -2 : L'évaluation des risques.

Les éléments d'évaluation des risques :

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

Chapitre 3 : La Gestion des risques professionnels, méthodes de l'INRS

		conséquence		gravité de conséquence		
		personne	bien équipement	impact non mesurable sur la santé des personnes	blessés graves	mort
probabilité				faible	moyen	critique
	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 III.1 : La Matrice De Criticité

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 III.2 : Critères De Détermination Des Niveaux De Gravité

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




Critique  Moyen  faible 

Tableau III.3 : Schéma D'un Grille De Fréquence

II.1.3 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.

III.1.4. Acceptation du risque :

La définition de critères d'acceptabilité du risque est une étape-clé dans le processus de gestion du risque dans la mesure où elle va motiver la nécessité de considérer de nouvelles mesures de réduction du risque et rétroactivement, influencer les façons de mener l'analyse et l'évaluation des risques.

Cette étape cruciale est bien souvent la plus délicate. Il est entendu que ces critères sont fonction du contexte de l'établissement concerné et des objectifs poursuivis dans la gestion des risques.

Ainsi, l'acceptation du risque peut dépendre de facteurs éthiques, moraux, économiques ou politiques. Pour ce qui concerne le domaine des risques accidentels, la décision d'acceptation des risques repose également dans les mains des autorités compétentes.

Quels que soient les critères d'acceptation retenus, il est indispensable qu'ils soient connus et explicites préalablement à toute phase d'analyse des risques

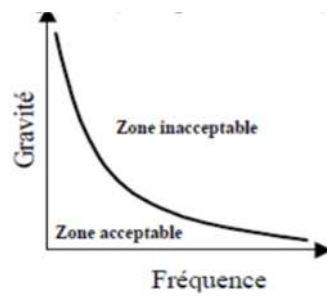


Figure III .3 le schéma explique la zone acceptable

II.1.5 Réduction du risque

La réduction du risque (ou maîtrise du risque) désigne l'ensemble des actions ou dispositions entreprises en vue de diminuer la probabilité ou la gravité des dommages associés à un risque particulier.

De telles mesures doivent être envisagées dès lors que le risque considéré est jugé inacceptable.

De manière très générale, les mesures de maîtrise du risque concernent :

- **La prévention**, c'est-à-dire réduire la probabilité d'occurrence de la situation de danger à l'origine du dommage,
- **La protection**, visant à limiter la gravité du dommage considéré. Notons que, suivant cette définition, l'intervention pourra être considérée comme un moyen de protection.

Des mesures de réduction du risque doivent être envisagées et mises en oeuvre tant que le risque est jugé inacceptable.

La gestion du risque constitue ainsi un processus itératif.

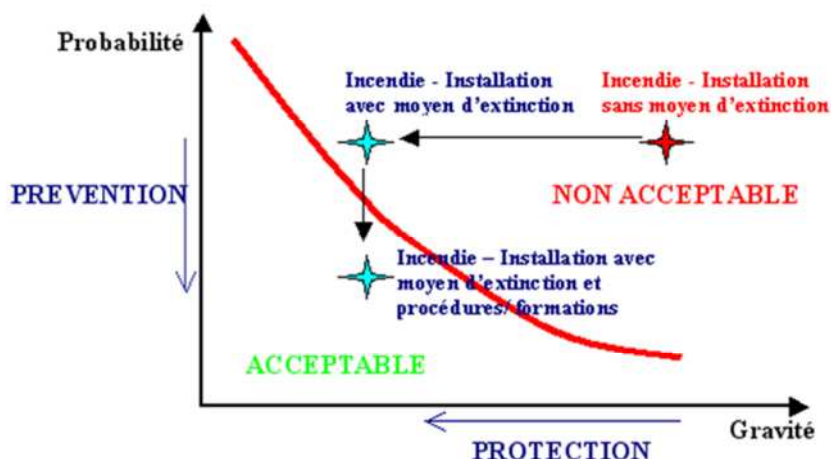


Figure III.4 schéma explique la prévention-protection

III. Démarche méthodologique des études de sécurité :

III.1 Historique des méthodes d'analyse : [24]

Quelques événements ou dates clefs permettent de fixer l'évolution chronologique de la sûreté de fonctionnement. Ils sont rappelés dans cette introduction :

À partir des années 1930, les taux de défaillance, utilisés pour comparer des événements passés, le sont aussi pour faire des prévisions sur des événements à venir : la théorie de la fiabilité est née.

Au cours des années 1940 et 1950, l'approche fiabilise se développe dans les industries à fort risque technologique : l'aéronautique, le militaire et le nucléaire.

À la fin des années 1950, de nombreux travaux sont menés montrant l'importance des erreurs humaines dans les défaillances des systèmes. Les premières analyses prévisionnelles de fiabilité des systèmes incluant des erreurs humaines et leur quantification sont réalisées à partir de 1957 : elles considèrent alors l'homme comme une « mécanique ».

Dans les années 1960, H. A. Watson des laboratoires Bell met au point la méthode dite des arbres de défauts ; grâce à elle, il devient possible de décrire les aléas du fonctionnement de systèmes complexes.

Au début des années 1970, N. Rasmussen, des US Nuclear Regulatory Commission, réalise la première « analyse de risques » complets de centrales nucléaires dans leur intégralité.

La décennie 80 voit l'approfondissement dans plusieurs directions :

- ✦ Collecte de données de fiabilité,
- ✦ Mise au point de nouvelles méthodes d'analyse de la fiabilité, et de la disponibilité, des systèmes (par exemple les réseaux de Pétri),
- ✦ Méthodes de prise en compte de facteur humain (méthode HCR : "Human Cognitive Réponse technique", méthode HEART : "Human Error Assessment and Reduction Technique"...)

III.2 typologie des méthodes d'analyse

Les méthodes de la Sûreté de Fonctionnement sont généralement classées selon différentes typologies :

- ✦ Méthodes qualitatives ou quantitatives ;
- ✦ Méthodes inductives ou déductives ;
- ✦ Méthodes statiques ou dynamiques

III.2.1 Distinction entre méthodes qualitatives et quantitatives

Une analyse quantitative consiste à caractériser numériquement le système à analyser, en déterminant par exemple le taux de défaillance, l'occurrence d'une défaillance

Contrairement à une analyse quantitative, une analyse qualitative ne vise pas à quantifier, mais à donner une appréciation. On cherchera par exemple à déterminer avec une analyse qualitative si une défaillance a une probabilité d'occurrence très faible, faible, moyenne ou forte. [Annexe des méthodes]

III.2.2 Distinction entre méthodes inductives et déductives

Les méthodes inductives de diagnostic correspondent à une approche « montante » où l'on identifie toutes les combinaisons d'événements élémentaires possibles qui entraînent la réalisation d'un événement unique indésirable : la défaillance.

Pour les méthodes déductives, la démarche est inversée puisque l'on part de l'événement indésirable, la défaillance, et l'on recherche ensuite par une approche descendante toutes les causes possibles. . . [Annexe des méthodes]

III.2.3 Distinction entre méthodes statiques et dynamiques

Une méthode dynamique permet de prendre en compte l'évolution de la configuration des composants du système au cours du temps, contrairement à une méthode statique. [Annexe des méthodes]

III.3 Présentation des principales méthodes d'analyse :

Enchaînement des méthodes d'analyse est déroulé selon plusieurs types des méthodes d'analyse :

III.3.1 Méthodes d'identification des risques :

III.3.1.1 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 [25]

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 ». [26]

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

III.3.1.2 la Méthode HAZOP :

Historique et domaine d'application :

La méthode HAZOP, pour HAZardOPerability, a été développée par la société Imperial Chemical Industries (ICI) au début des années 1970. Elle a depuis été adaptée dans différents secteurs d'activité. L'Union des Industries Chimiques (UIC) a publié en 1980 une version française de cette méthode dans son cahier de sécurité n°2 intitulé « Etude de sécurité sur schéma de circulation des fluides ».

Considérant de manière systématique les dérives des paramètres d'une installation en vue d'en identifier les causes et les conséquences, cette méthode est particulièrement utile pour l'examen de systèmes thermo-hydrauliques, pour lesquels des paramètres comme le débit, la

température, la pression, le niveau, la concentration..., sont particulièrement importants pour la sécurité de l'installation.

De par sa nature, cette méthode requiert notamment l'examen de schémas et plans de circulation des fluides ou schémas P&ID (Piping and Instrumentation Diagram).

Objectifs de la méthode HAZOP

HAZOP est une technique structurée et systématique appliquée à l'examen d'un système défini en vue de :

- Identifier un danger potentiel dans le système, le danger peut se limiter à la proximité immédiate du système ou étendre ses effets bien delà, comme dans le cas des dangers environnementaux.
- Identifier des problèmes potentiels d'exploitabilité posés par le système et en particulier, l'identification des causes des perturbations du fonctionnement et des déviations dans la production susceptible d'entraîner la fabrication de produit non conformes.
- Evaluer les causes et les conséquences des déviations par une évaluation semi quantitative, et proposer des actions d'amélioration. [27]

III.3.1.3 Méthode AMDEC :

L'AMDEC est une Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leur Criticité. C'est une technique d'analyse qui part de l'examen des causes possibles de défaillance des éléments d'un système pour aboutir aux effets de ce système. Cette méthode peut s'appliquer à un produit, mais aussi à un procédé ou à un moyen de production.

Les informations qui suivent proviennent essentiellement d'un cours « Présentation de l'AMDEC produit et process » que David Beckers du SIRRIS a donnée en février 2004.

Le but de la méthode AMDEC est d'augmenter la qualité d'un produit ou d'un procédé. Elle ne s'occupe pas de la définition d'un besoin ou de la validation produit/marché.

A la fin des années 40, l'armée américaine a développé la méthode AMDEC (en anglais FMEA : Failure Mode and Effects Analysis) pour déterminer la fiabilité de ses équipements. Dans les années 80, le monde de l'entreprise (surtout la construction automobile) a repris le concept. [28]

Chapitre 3 : La Gestion des risques professionnels, méthodes de l'INRS

Les entreprises ont adapté l'AMDEC aux normes commerciales, en établissant de nouvelles valeurs telles que, la sécurité et la satisfaction client. Actuellement, des normes définissent :

- Ce qu'est une AMDEC
- Qui est habilité à l'appliquer en entreprise [28].

La Démarche de l'AMDEC :

La démarche structurée de l'AMDEC vise avant tout à :

- Identifier et évaluer les modes de défaillance et leurs effets possibles
- Identifier et classer les actions à prendre en priorité pour diminuer le risque afférant à ces modes de défaillance
- Minimiser les actions correctrices
- Consigner cette démarche par écrit

III.3.1.4 MOSAR : Méthode Organisée et Systémique d'Analyse des Risques

MADS propose une méthodologie dont MOSAR est une application concernant l'analyse des risques d'une installation. Cette méthode fait appel à divers outils permettant de mener une analyse plus ou moins exhaustive. A travers MOSAR, on a le choix entre divers outils (à considérer selon le contexte et l'objectif), et la capacité à coordonner les résultats [29]

Objet de la méthode

MOSAR est une méthode générique qui permet d'analyser les risques techniques d'une installation humaine et d'identifier les moyens de prévention nécessaires pour les neutraliser. Elle s'applique aussi bien dès la conception d'une installation nouvelle qu'au diagnostic d'une installation existante. Elle constitue aussi un outil d'aide à la décision par les choix qu'elle met en évidence. La finalité de la méthode MOSAR est de mettre en évidence les scénarios d'événements non souhaités (ENS) possibles et de définir les barrières de prévention et de protection en place et manquantes [29]

III.3.2 Méthodes d'analyse des systèmes :

III.3.2.1 Arbre des événements :

Historique et domaine d'application :

L'analyse par arbre d'événements AdE a été développée au début des années 1970 pour l'évaluation du risque lié aux centrales nucléaires à eau légère. Particulièrement utilisée dans le domaine du nucléaire, son utilisation s'est étendue à d'autres secteurs d'activité. De par sa

Chapitre 3 : La Gestion des risques professionnels, méthodes de l'INRS

complexité proche de celle de l'analyse par AdD, cette méthode s'applique préférentiellement sur des sous-systèmes bien déterminés. Elle apporte une aide précieuse pour traiter des systèmes comportant de nombreux dispositifs de sécurité et de leurs interactions. A l'instar de l'analyse par arbre des défaillances dont elle s'inspire, elle permet d'estimer les probabilités d'occurrence de séquences accidentelles. Cette méthode est particulièrement utilisée dans le domaine de l'analyse après accidents en vue d'expliquer les conséquences observées résultant d'une défaillance du système.

2. Principe

L'analyse par AdD, comme nous l'avons vu précédemment, vise à déterminer, dans une démarche déductive, les causes d'un événement redouté retenu a priori. A l'inverse, l'analyse par AdE suppose la défaillance d'un composant ou d'une partie du système et s'attache à déterminer les événements qui en découlent.

A partir d'un événement initiateur ou d'une défaillance d'origine, l'analyse par AdE permet donc d'estimer la dérive du système en envisageant de *manière* systématique le fonctionnement ou la défaillance des dispositifs de détection, d'alarme, de prévention, de protection ou d'intervention...etc. Ces dispositifs peuvent concerner aussi bien des moyens automatiques qu'humains (intervention des opérateurs) ou organisationnels (application de procédures).

Déroulement :

La démarche généralement retenue pour réaliser une analyse par AdE est la suivante :

- Définir l'événement initiateur à considérer,
- Identifier les fonctions de sécurité prévues pour y faire face,
- Construire l'arbre,
- Décrire et exploiter les séquences d'évènements identifiées. [30]

III.3.2.2 L'arbre des causes :

1.1/Historique et domaine d'application : [31]

Chapitre 3 : La Gestion des risques professionnels, méthodes de l'INRS

L'analyse par arbre des causes ou des défaillances fut historiquement la première méthode mise au point en vue de procéder à un examen systématique des risques. Elle a été élaborée au début des années 1960 par la compagnie américaine Bell téléphone et fut expérimentée pour l'évaluation de la sécurité des systèmes de tir missiles.

L'analyse par l'arbre des causes est maintenant appliquée dans de nombreux domaines tels que l'aéronautique, le nucléaire, l'industrie chimique...

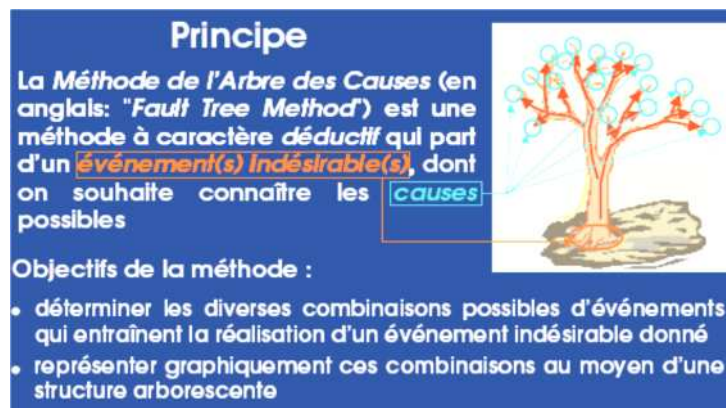
Elle est également utilisée pour analyser a posteriori les causes d'accident qui se sont produites. Dans ces cas, l'événement redouté final est généralement connu, car observé.

2.2/Principe :

L'analyse par arbre des causes est une méthode de type déductif. En effet, il s'agit, à partir d'un événement redouté défini a priori, de déterminer les enchainements d'évènements ou combinaisons d'évènements pouvant finalement conduire à cet évènement.

On peut décomposer l'analyse par arbre des causes en trois étapes successives :

- Définition de l'évènement redouté étudié,
- Élaboration de l'arbre,
- Exploitation de l'arbre.



III.3.2.3 la méthode du nœud papillon :

Historique et domaine d'application : [31]

Le « nœud papillon » est une approche de type arborescente largement utilisée dans les pays Européenne comme les pays – bas qui possèdent une approche probabiliste de la gestion des risques. Le nœud papillon est utilisé dans différents secteurs industriels par des entreprises comme SHELL qui a été à l'origine du développement de ce type d'outils.

Dans ce domaine, l'INERIS présente une version particulière du nœud papillon qu'il a été amené à adapter.

Chapitre 3 : La Gestion des risques professionnels, méthodes de l'INRS

Le nœud papillon est une approche de type arborescente largement utilisée dans les pays européens comme les Pays-Bas qui possèdent une approche probabiliste de la gestion des risques.

Certains industriels l'utilisent à la fois pour les analyses a priori et pour l'analyse des événements survenus. Le nœud papillon permet de visualiser, autour d'un événement central, un arbre des défaillances (qui identifie les causes de l'événement) et un arbre des conséquences (qui identifie les dommages causés). Le nœud papillon a pour avantage d'être visuel et synthétique. Cela le rend abordable à tous les niveaux de l'entreprise.

En mettant en avant les combinaisons séquentielles des faits, cette méthode montre les mises en défaut des barrières de prévention et de protection en place dans le système sociotechnique.

La lecture se fait chronologiquement, de gauche à droite, des causes, vers les effets.

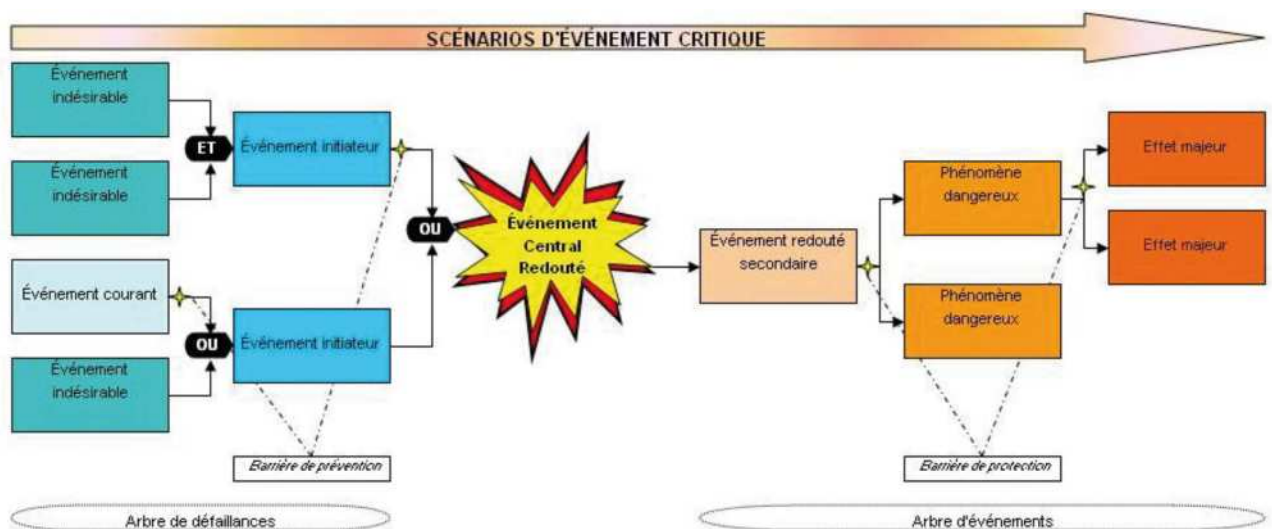


Figure III 06 : Le principe de la méthode nœud papillon [32]

Déroulement : [31]

Le nœud papillon s'inspirant directement des arbres des défaillances et d'évènement, il doit être élaboré avec les mêmes précautions.

S'agissant d'un outil relativement lourd à mettre en place, son utilisation est généralement réservée à des évènements jugés particulièrement critique pour lesquels un niveau élevé de démonstration de la maîtrise des risques est indispensable.

Chapitre 3 : La Gestion des risques professionnels, méthodes de l'INRS

En règle générale, un nœud papillon est construit au suit d'une première analyse des risques menée à l'aide d'outil plus simple comme l'APR par exemple

III.3.3 méthodes spécifiques :

Analyses de zone : les analyses des zones ont pour but d'identifier les modes communs de défaillance et des scénarios de propagation de pannes en introduisant l'aspect spatial du fonctionnement du système ou du déroulement de l'activité [33]

Remarque : elles ont longtemps été effectuées exclusivement sur des maquettes L'existence de moyens informatique et d'outils de calcul puissants permet maintenant d'effectuer ces analyses à moindre cout et de manière systématique [33]

Méthode analyse de risque approfondi (ARA) :

L'analyse approfondie des risques dont il est question concerne principalement la mise en jeu de la sécurité des personnes et des installations. Par extension, elle pourrait toutefois s'appliquer à tout autre domaine de performances compte tenu du caractère générique des principes exposés. C'est une méthode simple plus utilisé dans le domaine industriel. Elle consiste en une démarche systématique et organisée d'analyse des éléments (les étapes – climats) ayant conduit à l'événement afin d'en tirer les enseignements sur leurs causes, leur déroulement et leurs conséquences réelles ou potentielles.

Idéalement, elle doit permettre d'adopter les mesures correctives les plus appropriées. Il s'agit d'éviter que l'événement ne se reproduise, d'en réduire la possibilité d'occurrence ou encore d'en limiter les conséquences s'il devait se reproduire

Etape	Sous-étape	RISQUE	Quantification du risque avant les mesures de contrôle			MESURE DE CONTRÔLE DETAILLÉE	Quantification du risque après les mesures de contrôle	
			Gr	Pb	RATING		Pb	RATING

Tableau III.4 : le principe de la méthode analyse de risque approfondi

Chapitre 3 : La Gestion des risques professionnels, méthodes de l'INRS



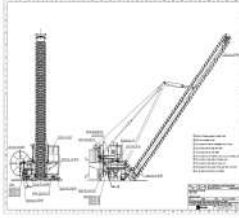
LAFARGE الاسمنت			ANALYSE DES RISQUE APROFFONDIE (ARA)							
	Révision	date de révision 42981				ARA/OGZ -				
	beta 1					Usine: OGGAZ				
	ACTIVITE	REPLACEMENT DE LA CHAINE GRATTEUR ADDITIF BLANC			ZONE: CARRIERE					
N°	ETAPE/condition	SOUS-ETAPE/condition	RISQUE	Quantification du risque avant les mesures de contrôle			MESURE DE CONTRÔLE DETAILLEE		Quantification du risque après les mesures de contrôle	
				Gr	Pb	RATING			Pb	RATING

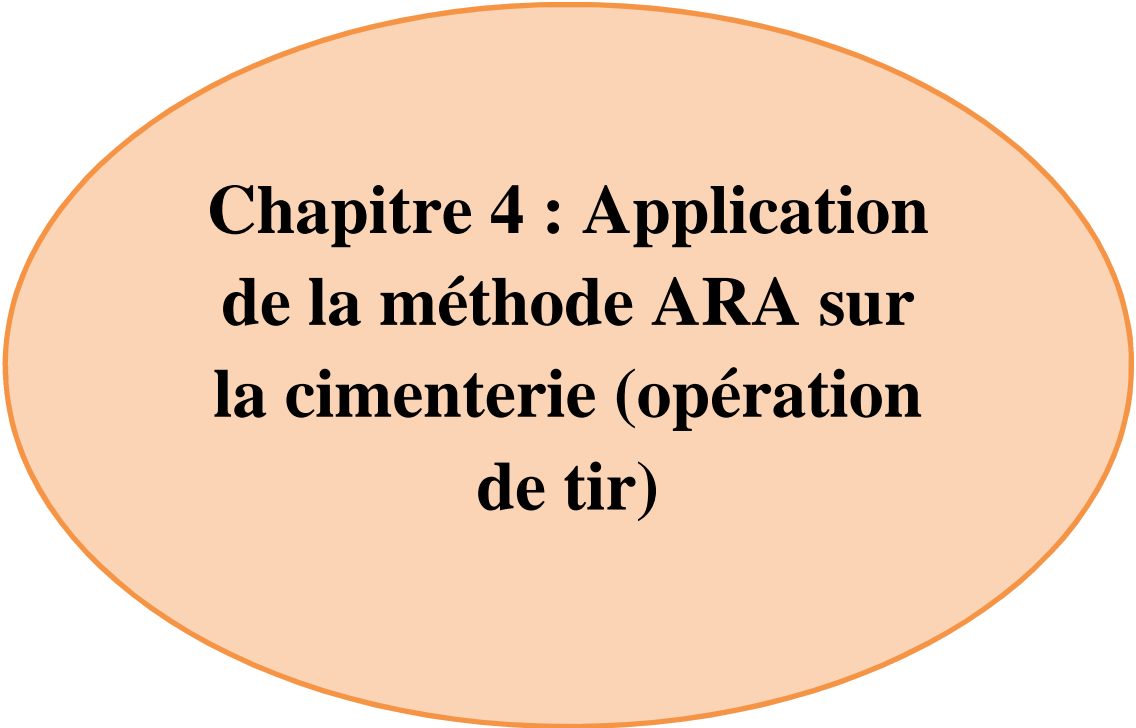
Tableau III.5 : exemple analyse de risque approfondi dans Lafarge cimenterie Oggaz

Conclusion :

Nous avons essayé tout au long de ce chapitre d'expliquer la gestion de risque professionnelle et les définitions de l'INRS.

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

Dans le quatrième chapitre nous allons présenter la méthode ARA : l'outil de notre étude pratique.



**Chapitre 4 : Application
de la méthode ARA sur
la cimenterie (opération
de tir)**

Chapitre 4 : Application de la méthode ARA sur la cimenterie (opération de tir)

Introduction :

Les projets de la cimenterie sont sources d'une multitude de risques. L'analyse de ces risques passe par leur formalisation et leur évaluation. L'enjeu est de pouvoir mettre en lumière les risques critiques et de pouvoir obtenir une évaluation globale des risques de la cimenterie dans le but d'assurer la sécurité aux travailleurs et également de protéger l'environnement. De ce fait, la sécurité industrielle est une science qui a pour objet l'étude des dangers résultant des activités humaines et des moyens de les combattre.

L'Analyse de risques a pour objectif de fournir une analyse détaillée des risques potentiels de dangers associés aux installations de la cimenterie de LCO. Elle a été effectuée en utilisant la méthode ARA sur l'opération de tir. Sur le présent mémoire nous allons exposer les feuilles de travail détaillées de l'analyse des risques, la procédure de tir, et les recommandations associées.

IV.1 L'opération de tir : c'est une procédure d'extraction de la matière première utilisée dans la formulation du ciment.

IV.2 Problématique et Objectifs du projet :

IV.2.1 Problématique :

Dans un monde industriel, de plus en plus compétitif, produire avec moins d'accidents et moins de risques 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.

Peut-on maîtriser tous les risques ?

Ces risques peuvent nuire à la santé et la sécurité du personnel de LCO ainsi à celles des sous-traitants.

Dans la procédure de fabrication de ciment, en commençant par exploitation de la carrière, la maintenance, la fabrication, le stockage, le nettoyage ou d'autres opérations au sein de la cimenterie de LCO, l'opération la plus dangereuse dans cette entreprise est l'opération de tir, dans la carrière, les risques liés à cette manœuvre, sont plus importants que dans les autres unités de production du ciment à cause de l'explosion qui doit être effectuée pour obtenir la matière première qui entre dans la fabrication du ciment. Le service de la carrière travaille avec une procédure bien déterminée, dans notre travail nous nous sommes basés sur les feuilles de travail détaillées de la procédure de tir et la fiche de consigne de sécurité des matières explosives pour analyser les risques existants dans l'opération de tir utilisant la méthode ARA.

Chapitre 4 : Application de la méthode ARA sur la cimenterie (opération de tir)

IV.2.2 Objectif 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 avant, après et en cours l'opération de tir pour les travailleurs de LCO.

Ils doivent travailler dans des conditions de santé et de sécurité strictes pour :

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

IV.3 Méthodologie de travail :

IV.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 l'opération de tir qui présentent les risques les plus importants.

La méthode choisie (ARA) est à la fois rapide et corrélativement efficace ; elle est la plus utilisée dans Lafarge Holcim Oggaz ; l'avantage de cette analyse est qu'elle permet un examen relativement rapide des situations dangereuses dans l'ensemble des activités. Par rapport aux autres méthodes, elle paraît partiellement économique en terme de temps passé et ne nécessite pas un niveau de description du système étudié très détaillé.

IV.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 fiche de procédure de tir, exemplaire de fiche l'évaluation des risques (ARA), la fiche de règlement du transport des matières explosives, la fiche de consignes de sécurité de l'opération de tir (avant-après –en cours) et les plans de prévention.

Chapitre 4 : Application de la méthode ARA sur la cimenterie (opération de tir)

➤ **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.

IV.4. Analyse des risques.

IV.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 au complet 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 étape de l'opération identifiée dans la phase de description les sous-étapes se font, en examinant les situations de dangers potentiels et les risques existants durant ces étapes de manière systématique. Pour cela, il fait appel à l'imagination des scénarios d'accident et à l'utilisation de supports théoriques et techniques de procédures de tir relatives au domaine.

Alors nous avons adopté une démarche systématique sous la forme suivante :

➤ **Identification des activités ou les étapes de l'opération**

Cette étape a pour objet d'identifier l'ensemble des étapes concernées par cette opération.

➤ **Identification les sous-étapes de l'opération :** Cette étape a pour objet de détailler les étapes principales pour faciliter analyse des situations dangereuse.

➤ **Identification des situations dangereuses :**

Cette étape à pour objet de définir les situations dangereuses associées à chaque Sous-étape

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'opération ;
- S'aider des sources documentaires existantes le cas échéant (fiches d'évaluation des risques ; vidéo d'exécution de l'opération de tir) ;

Chapitre 4 : Application de la méthode ARA sur la cimenterie (opération de tir)

➤ **Quantification du risque avant les mesures de contrôle :**

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).

➤ **Mesure de contrôle détaillée :**

Cette étape a pour objet détailler les mesures de contrôle pour réduire au Maximin de risque

➤ **Quantification du risque après les mesures de contrôle :**

Cette étape a pour objet d'estimer l'ampleur d'un risque après les mesures de contrôle par détermination de l'indice de probabilité.

➤ **Plan d'action :** Cette étape a pour objet de proposer des mesures de prévention qui n'existent pas dans le plan de prévention de l'opération de tir

IV.5. Application de la méthode ARA :

Au cours de notre stage nous avons remarqués plusieurs risques dans l'opération de tir au niveau de carrière, parmi ces risques nous allons citer les plus dangereux et les analysés par la méthode ARA

Chapitre 4 : Application de la méthode ARA sur la cimenterie (opération de tir)

N°	ETAPE/conditions	SOUS-ETAPE/condition	RISQUE	Quantification du risque avant les mesures de contrôle			MESURE DE CONTRÔLE DÉTAILLÉE	Quantification du risque après les mesures de contrôle		
				Gr	Pb	RATING		Pb	RATING	
1	planification	Nettoyage de la zone de travail	Chute engin (à côté du front) & chute du conducteur	5	2	intolérable	Inspection de la zone (responsable et conducteur), limitation de la distance de sécurité entre l'engin et le gradin, suivre une position adéquat de l'engin vis-à-vis le front, Check list engin	1	tolérable	
				5	2	intolérable		signalisation et le port d'harnais de sécurité (la ligne de vie)- distance de sécurité entre les intervenants et le gradin,	1	tolérable
				5	1	important		respect distance de sécurité entre les intervenants et le gradin,	1	tolérable
2	Forage	Aide sondeuse guide le sondeur vers les points de forage	Renvolement, chute du personnel	4	3	intolérable	Reglage du niveau de la sondeuse, Check list engin - position perpendiculaire à la ligne du front	1	tolérable	
				5	2	intolérable		port d'harnais obligatoire pour le aide sondeur, port des EPI spécifique (masque, stop bruit, ...)	1	tolérable
				5	3	intolérable		Barrage rigide - signalisation et harnais de securite (a titre de vie)-distance de sécurité entre les intervenants et le gradin, distance de sécurité entre personne et EQ MOB 15m, EPI obligatoire	1	tolérable
		forage a côté de front	chute du personnel, Ecrasement par EQ MOB, Bruit & poussiere	5	3	intolérable		1	tolérable	

Chapitre 4 : Application de la méthode ARA sur la cimenterie (opération de tir)

3	Transport et arrimage des substances explosives	Transport des matières explosives	incendie-accident-explosion	5	3	intolérable	Le camion d'explosifs doit être prioritaire lors de sa circulation dans la carrière-assurer le bon circulation entre les engins (merlan-PS)-interdiction de fumer (camion spéciale de transport des explosifs) Accompagnement par les gendarmes nationaux	1	tolérable
		Arrimage des substances explosives à l'entour de tir	Explosion	5	2	intolérable	transporter le DMR (détonateur micros retard) séparément de la charge d'explosif	1	tolérable
4	Réception et comtage	reception des substances explosives	Explosion/TMS	5	2	intolérable	la manutention d'explosif se fera avec prudence(personnel formé sur la manutention des explosifs)	1	tolérable
		comptage des explosives	Explosion/TMS	5	2	intolérable	la manutention d'explosif se fera avec prudence(personnel formé sur la manutention des explosifs)	1	tolérable
5	Dispatch	la distribution des différents type d'explosif à travers les trous de mines conformément au plan de tir et sous la supervision du responsable de tir	percu le personnel incendie;Explosion	4	3	intolérable	le camion circule sur un seul sense (en avant) ,le conducteur doit mettre le godet à terre et vérifier la position des éléments avant de se déplacer	1	tolérable
		Dispatch des explosifs	explosion	4	2	important	Pendant la manipulation d'explosif par le chargeur éviter de le faire percuter par le godet	1	tolérable

Chapitre 4 : Application de la méthode ARA sur la cimenterie (opération de tir)

6	chargement	Les boîtes feu chargent les trous de mine à l'explosif selon le plan de tir	Chute en hauteur pour les trous supplémentaires près du front à moins de 2 mètres	5	2	intolérable	améliorer la performance du tir afin de minimiser les points supplémentaires (effet arières) et mettre des dispositifs anti chute (ligne de vie)	1	tolérable
		amorage au cordeau	Chute en hauteur pour les trous supplémentaires près du front à moins de 2 mètres	5	2	intolérable	améliorer la performance du tir afin de minimiser les points supplémentaires (effet arières) et mettre des dispositifs anti chute (ligne de vie)	1	tolérable
7	Bourrage	Remplir la hauteur restante des trous par la matière de bourrage (composé d'un mélange de graviers)	Explosion	5	2	intolérable	Former les manœuvres sur le risque de couper le cordon durant l'opération de bourrage et à la manière de réaliser un bourrage	1	tolérable
8	Ramassages d'emballage	ramasser les débris d'emballages des produit explosif	pollution du sol-explosion-accident	5	2	intolérable	le conducteur doit mettre le godet à terre et vérifier la position des éléments avant de se déplacer	1	tolérable
		mettre dans le godet du chargeur	accident	4	2	important		1	tolérable
		mettre dans une zone désignée				tolérable	signalisation de l'endroit désigné	1	tolérable

Chapitre 4 : Application de la méthode ARA sur la cimenterie (opération de tir)

9	Evacuation manœuvres	des manœuvres s'achève avec la fin du bourrage	accident	4	2	important	mettre les ceintures de sécurité et respecter la vitesse limite et le plan de circulation	1	tolérable
						tolérable		1	tolérable
10	Inspection	ré évacuation de équipement des individu par le groupe s	projection	5	2	intolérable	Clôture du périmètre de la concession haute colline et fermeture de l'accès vers la carrière	1	tolérable
						tolérable		1	tolérable
11	Ter le travail e des engins de produc	arrêter les engins de production	projection	5	2	intolérable	Mettre les engins à plus de 300 mètres du front de taille et stationner de façon que la cabine soit vers le nord et jamais au pied du front	1	tolérable
						intolérable		1	tolérable

Chapitre 4 : Application de la méthode ARA sur la cimenterie (opération de tir)

12	Evacuation des conducteurs	sure de l'absence de tout intrus et oblige à quitter les lieux	projection	5	2	intolérable	tout matériel, en particulier tout véhicule non indispensable aux opérations de chargement doit être évacué de la zone de mise en œuvre des explosives	1	tolérable
				5	2	intolérable	Laisser seulement le personnel de tir au niveau de la carrière et s'assurer de la fermeture de l'accès de la carrière	1	tolérable
13	voire la metro orange	la possibilité d'avoir des orages pendant la journée de tir	explosion	5	2	intolérable	s'il y a une menace, on neutralise les DNR qui sont déjà connectés	1	tolérable
				5	2	intolérable		1	tolérable
14	Connection	le raccordement des détecteurs et de la ligne de tir	explosion du à un courant vagabond	5	2	intolérable	éteindre les téléphones et radio	1	tolérable
		définir la position de l'obris de tir							

Chapitre 4 : Application de la méthode ARA sur la cimenterie (opération de tir)

test de la résistance cumulative	réparations afin de détecter d'éventuelle perte de co	mise à l'eau de la charge	4	2	important	utilisation d'un testeur certifié (Provenant de l'ONEX)	1	triviale
test de la résistance cumulative	réparations afin de détecter d'éventuelle perte de co	mise à l'eau de la charge	4	2	important		1	triviale

Chapitre 4 : Application de la méthode ARA sur la cimenterie (opération de tir)

Exécution du tir	Avertisseur sonore	accident	5	2	intolérable	Seule le responsable de tir est habilité à donner l'ordre à l'équipe sirex/ signal de démarrage de la mise à feu)	1	tolérable
	Exécution / opération de tir	electrocution unique	5	2	intolérable	Utiliser un exploseur conforme et désigné une personne pour la mise à feu du volet programmé. Attention de laisser les mains sur les bornes d'explosur durant le démarrage	1	tolérable
	Traitement	cas de vote, l'équipe de vote feu procédera au traitement	explosion	5	2	intolérable	mettre en place une procédure de traitement de vote	1

Chapitre 4 : Application de la méthode ARA sur la cimenterie (opération de tir)

17	nettoyage et destruction des accessoires	présence de gardiennerie procédant au nettoyage et à la	explosion	5	2	intolérable	ne pas laisser le cordon en bobine et le brûler avec l'emballage	1	tolérable
				1	1	tolérable	mettre les DMR dans un tas de matière et se mettre à l'abri au moins à 50 mètres	1	tolérable
18	avertisseur sonore Fin de l'opération	avertisseur sonore indiquant la fin de l'opération du tir	accident	5	2	intolérable	Seul le responsable de tir est habilité à donner l'ordre à l'équipe safety	1	tolérable
				4	2	important	Éviter de monter sur les blocs avec les roues afin de ne pas perdre l'équilibre de l'engin	1	tolérable
19	nettoyage des plate forme	travailleur de nettoyer la piste d'accès principale et les p	renversement	4	5	intolérable	il faut arrêter la plate forme pour assurer bon visibilité entre les engins	1	tolérable
				4	5	intolérable		1	tolérable

Tableau V.1 la méthode ARA sur l'opération de tir au niveau de carrière

Chapitre 4 : Application de la méthode ARA sur la cimenterie (opération de tir)

Matrice Emex					
gravité réelle ou potentielle / probabilité de ré-occurrence	Difficilement concevable	Faible: possible dans certains cas mais peu probables			
		1	2	3	
		1	2	3	4
Incapacité Permanente ou Décès: En lien avec la blessure ou la maladie professionnelle.		5	10	15	20
Blessure ou impact Santé majeur: Affectant la capacité de travail durant une période plus longue. Ou affectant les activités de la vie quotidienne sur une durée supérieure à 5 jours. Ou dommages santé irréversibles		4	8	12	16
Affectant la capacité de travail entraînant des restrictions d'activités de travail. Ou affectant les activités de la vie quotidienne jusqu'à une durée de 5 jours. Ou effets de santé réversibles.		3	6	9	12
Blessure ou impact Santé léger: N' affectant ni la capacité de travail, ni les activités de la vie quotidienne		2	4	6	8
pas de blessure		1	2	3	4

	Intolérable
	Important
	Moyen
	tolérable

Tableau V.2 la matrice Emex de l'indice de gravité / probabilité de ré-occurrence

Chapitre 4 : Application de la méthode ARA sur la cimenterie (opération de tir)

Plan d'action :

En cours de notre stage nous avons proposé quelques actions qui ne sont pas utilisées encore :

- ✓ Mettre de la zone désignée des déchets explosifs par signalisation ;
- ✓ Évaluation de risque de l'opération au traitement du raté ;
- ✓ Formation des opérateurs sur levage des sacs des explosifs (TMS) ;

Afin d'assurer une bonne gestion de la sécurité du complexe LCO 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.

Consignes particulières de sécurité :

- ✓ Ne jamais utiliser des cartouches retrouvées dans le déblai après le tir
- ✓ Arrêter l'opération de chargement dès qu'il Ya menace d'orage
- ✓ Ne jamais charger une cartouche amorce par chute libre
- ✓ Il est strictement interdit d'utiliser un quelconque autre moyen pour sortir un détonateur, utiliser plutôt une pince
- ✓ Eviter l'approche des détonateurs d'une flamme ou d'une source de chaleur (cigarettes, exposition prolongées au soleil.....) ainsi que le frottement ;
- ✓ Eviter le contact prolongé du cordeau détonant avec l'huile, l'eau... ;
- ✓ Eviter d'endommager la gaine du cordeau détonant par un mauvais maniement ;
- ✓ Il est strictement interdit d'allumer à nouveau une mèche qui s'est éteinte ;
- ✓ Avant le chargement de chaque trou le boute feu doit vérifier le diamètre du trou sur toute sa longueur à l'aide d'un bourroir d'un diamètre légèrement supérieur à celui des cartouches ;
- ✓ Aucun tir ne doit être effectué sans un plan de tir pré établi et contenant tous les renseignements nécessaires permettant au boute de feu d'exécuter le tir en tout sécurité ;

Chapitre 4 : Application de la méthode ARA sur la cimenterie (opération de tir)

- ✓ Les différents signaux sonores (annonces de tir, d'incident, retour au chantier) doivent avoir un code qui être connu de l'ensemble des personnels ;
- ✓ Avant de procéder au tir le boute feu doit contrôler une dernière fois les circuits de tir pour se protéger au maximum contre les risque de raté ;
- ✓ Le boute de feu doit conserver en permanence la clef l'exploseur ;

Logiciel ALOHA :

ALOHA est un logiciel utilisable pour des situations d'urgence. Il a été développé conjointement par les 2 entités américaines suivantes : l'"Environmental Protection Agency's Office of Emergency Prevention, Preparedness and Response" (EPA) et le "National Oceanic and Atmospheric Administration's Office of Response and Restoration" (NOAA).

- Module de calcul des paramètres météorologiques, à partir des observations in situ, bien adapté à l'urgence
- Calcul de doses toxiques possibles
- Calcul d'autres effets dangereux (explosion, incendie, BLEVE, jet fire...)

Le logiciel se compose de :

-Module ALOHA ("Areal Locations of Hazardous Atmospheres") qui est un programme informatique permettant d'évaluer, dans des situations d'urgence, la dispersion atmosphérique, de composés rejetés dans des conditions accidentelles. Il prend en compte les propriétés toxicologiques et physiques des polluants, et les caractéristiques du site telles que les conditions atmosphériques et les conditions de rejets. Ce module comprend une bibliothèque de 700 substances chimiques¹ et permet un affichage graphique des résultats.

- Un programme de cartographie électronique appelé MARPLOT.

Les paramètres d'entrée renseignent la localisation de l'accident, la substance chimique mise en cause, les conditions atmosphériques, les caractéristiques du site et du gazoduc ainsi que les conditions de rejet.

Entrées :

- localisation du site : coordonnées GPS (longitude, latitude, altitude)
- date et heure de l'accident
- produit chimique étudié (base de données)
- conditions atmosphériques : vitesse, direction du vent et hauteur à laquelle est faite la mesure, température de l'air, humidité relative de l'air, classe de stabilité, inversion de température, couverture nuageuse
- caractéristiques du rejet : rugosité du sol, état du rejet (produit enflammé ou non), pression et température en entrée de la canalisation

Chapitre 4 : Application de la méthode ARA sur la cimenterie (opération de tir)

- caractéristiques du gazoduc : diamètre intérieur, longueur, type de surface intérieure de la canalisation

Les sorties

Les sorties graphiques du logiciel sont constituées par :

- les évolutions temporelles de la valeur du débit (graphes 1D)
- les évolutions temporelles de la concentration et de la dose à un point donné (graphe 2D)
- la trace au sol de la concentration (graphe 2D)

Les calculs :

La durée	Par jour (mg /Nm ³)	Par heure(mg /Nm ³)	Par minute(mg /Nm ³)
Taux de poussière	0.082	0.0034	0.000057

Le taux de poussière dans la cimenterie LCO par année est 30(mg /Nm³) selon le journal officiel à partir de cette valeur nous avons calculés le taux de la poussière pendant l'opération de tir ;

$$30/365=0.082(\text{mg /Nm}^3)$$

$$0.082/24=0.0034(\text{mg /Nm}^3)$$

$$0.0034/60=0.000057(\text{mg /Nm}^3)$$

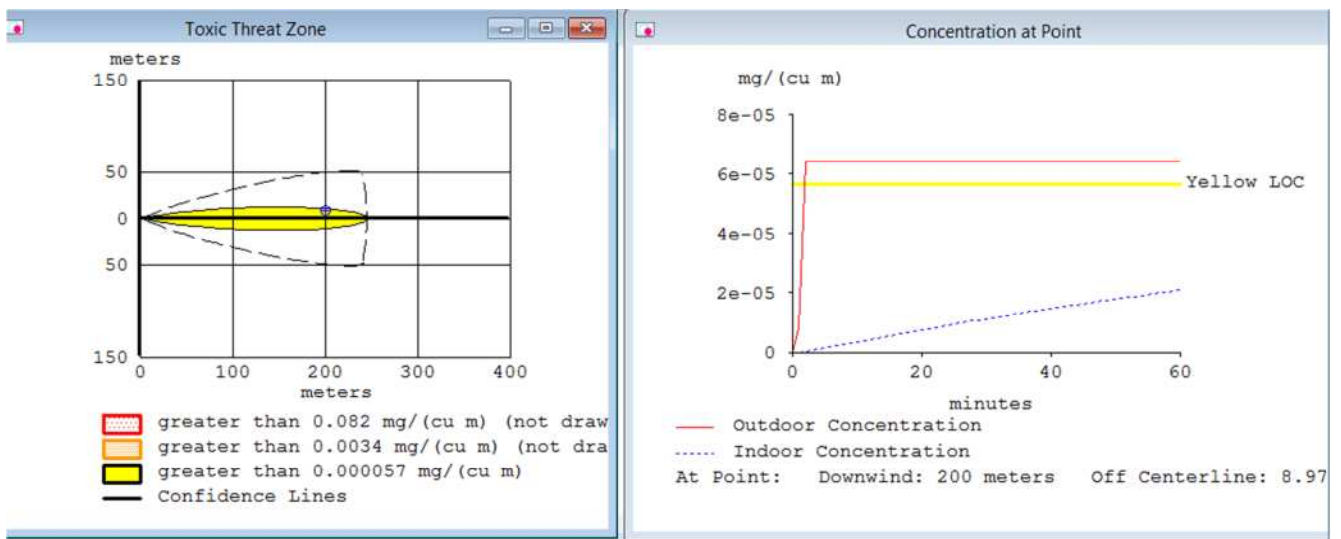


Figure V.1 démonstration les calculs sur ALOHA

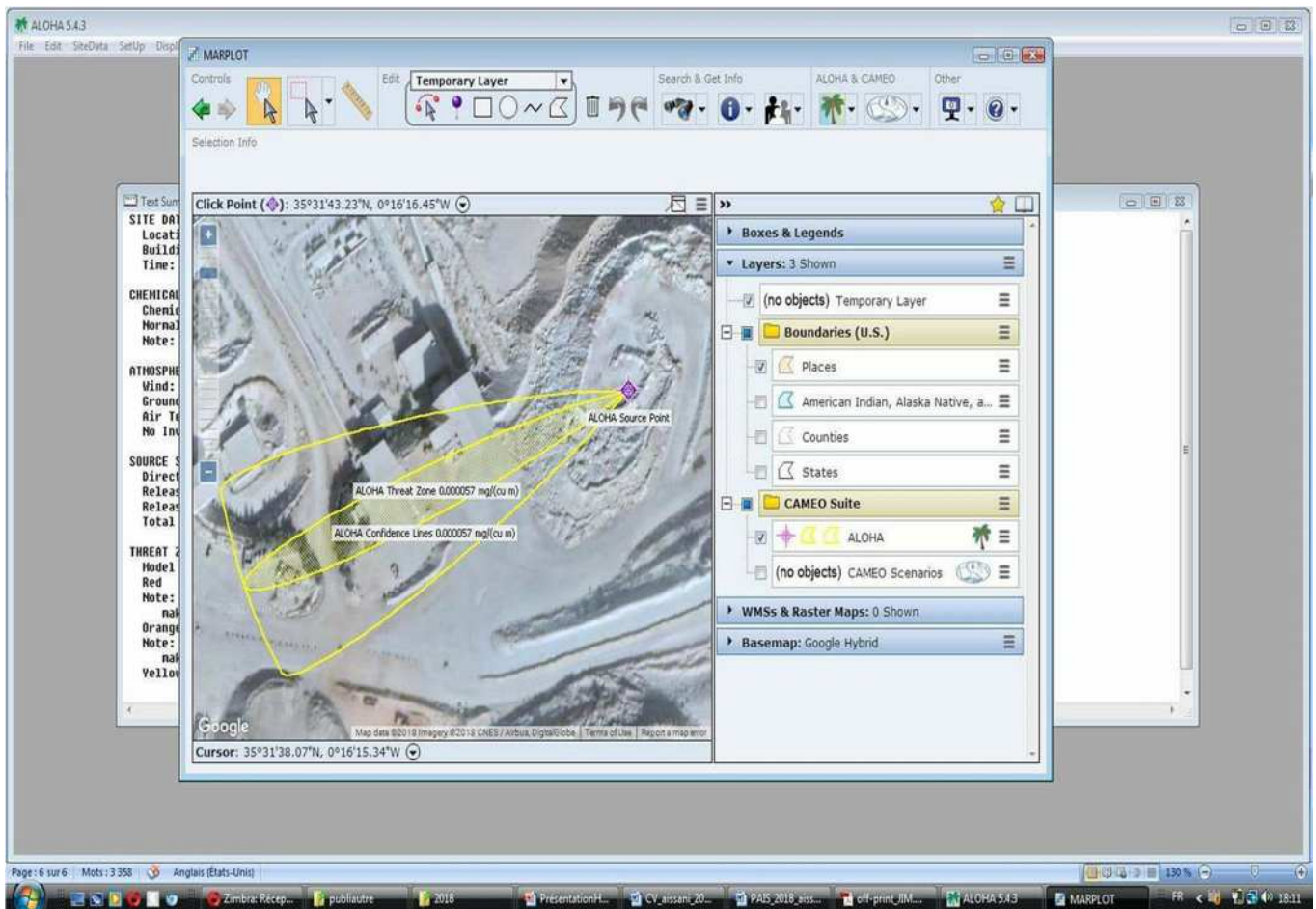


Figure V.2 Résultats sur MARPOLT

Conclusion

Nous avons opté pour la méthode ARA car elle permet l'identification, de la façon la plus exhaustivement possible, les événements redoutés résultant de la défaillance des Fonctions-système, d'évaluer et de 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 événements redoutés sur un niveau de criticité donné et proposer des actions de réduction des risques en préconisant des mesures de prévention ou de protection.

Conclusion générale

La formation immédiate et la sensibilisation rapide à la sécurité (TOLK ?) est fondamentale pour un salarié travaillant dans un groupe industriel afin qu'il adapte tout de suite son comportement, ses modes opératoires et sa protection individuelle face aux risques de l'entreprise et aux risques du poste de travail. C'est ce qu'on a constaté dans l'entreprise dans laquelle nous avons effectué notre stage au niveau de la cimenterie LAFARGE.

Les principaux risques générés par les industries extractives confèrent à ces activités une forte dangerosité. Notre étude a porté sur l'exploitation des carrières à ciel ouvert.

L'extraction massive de roches calcaires et argileuses est nécessaire pour la fabrication de ciment utilisé comme liant hydraulique avec des matériaux siliceux (sable, gravier...) extraits des sablières et gravières pour la fabrication de béton, mortier, parpaings... Cette extraction de matériaux est essentielle dans la construction de bâtiments ou d'ouvrages d'art.

L'exploitation des roches massives est réalisée à l'aide de tirs de mines : le forage des trous destinés à recevoir les mines et l'abattage du matériau à l'aide d'explosifs introduits dans les trous forés produisent une fragmentation importante de la roche avec un nuage de poussières.

Les poussières constituent la principale source de pollution de l'air lors de l'exploitation des carrières. Elles sont occasionnées par le transport et le traitement des matériaux et, dans le cas de carrières de roches massives, par le forage des trous de mine et l'abattage de la roche. Les émissions de poussières ont des conséquences sur la santé des carriers, plus ou moins graves.

La maîtrise de l'empoussièrement dans une carrière n'est pas une tâche facile à réaliser, alors la loi a limité le taux de poussières avec une surveillance régulière de l'atmosphère, les données sont regroupées dans les textes relatifs à la prévention applicables aux carrières.

Bibliographie

- [1] : (BSI OHSAS 18001, 2005).-Gestion des risques professionnels- Hygiène, Sécurité et Santé au Travail (HSST)- doctorante Mme Chettouh. S
- [2] : La norme IEC 61508- Gestion des risques professionnels- Hygiène, Sécurité et Santé au Travail (HSST)- doctorante Mme Chettouh. S
- [3] : mémoire de fouzi innal,F (2008). Contribution à la modélisation des systèmes instrumenté de sécurité et à l'évaluation de leurs performance analyse critique de la norme CEI. Phd thesis,université bordeauxI,France
- [4] :ISO 14971, 200Gestion des risques professionnels- Hygiène, Sécurité et Santé au Travail (HSST)- doctorante Mme Chettouh. S
- [5] :ISO/CEI Guide 51, 1999 *Bibliographie* Gestion des risques professionnels- Hygiène, Sécurité et Santé au Travail (HSST)- DR. Mme Chettouh. S
- [6] :(CEI 300-3-9, 1995 *Bibliographie Gestion des risques professionnels- Hygiène, Sécurité et Santé au Travail (HSST)- DR. Mme Chettouh. S*
- [7] : (EN 292/ISO 12100, 1995) *Bibliographie Gestion des risques professionnels- Hygiène, Sécurité et Santé au Travail (HSST)- DR.Mme Chettouh. S*
- [8] : mémoire de fouzi walid mcheri. Evaluation de la performance des systèmes instrumentés de sécurité a paramètre imprécis automatique /robotique. Université de Tunis EL-MANA,2011. Français<tel-006553078>
- [9] : NF EN 50126 (NF EN 50126, Janvier 2000) *Bibliographie* Gestion des risques professionnels- Hygiène, Sécurité et Santé au Travail (HSST)- DR.Mme Chettouh. S
- [10] : (AQS-GT OORS, Mars 1996 *Bibliographie* Gestion des risques professionnels- Hygiène, Sécurité et Santé au Travail (HSST)- DR. Mme Chettouh. S
- [11] :(CEI 50(191), 1990 *Bibliographie* Gestion des risques professionnels- Hygiène, Sécurité et Santé au Travail (HSST)- DR. Mme Chettouh. S
- [12] :CEI 61069 (CEI 61069, 1996) J.-L. Laprie (Laprie, 1994) (Laprie, 2002) *Safety Bibliographie* Gestion des risques professionnels- Hygiène, Sécurité et Santé au Travail (HSST)- DR.Mme Chettouh. S
- [13] :(ISO/CEI Guide 73, 2002 Gestion des risques professionnels- Hygiène, Sécurité et Santé au Travail (HSST)- DR .Mme Chettouh. S
- [14] : la directive CEE n°89/391 du 22 juin 1989(article 09) Évaluation des risques professionnels Guide pour les industries graphiques (prépresse,imprimerie offset) INRS

Bibliographie

- [15] : La loi n°91-1414 du 31 décembre 1991 transpose la directive-cadre en droit français et modifie le code du travail. Aux termes de l'article L.1230-2 Évaluation des risques professionnels Guide pour les industries graphiques (préresse, imprimerie offset) INRS
- [16] : rapport de stage (sécurité dans Lafarge oggaz), hygiène et sécurité industriel, institue de maintenance et sécurité industriel ,mazrog Houaria 2016, 23 page
- [17] : site de lafarge holcime ,algérie , info@lafargeholcim.com, www.lafargeholcim.com
- [18] : article de lafargeHolcim Algérie dans le journal : Une nouvelle technique innovante de revêtement des routes en (BCR) , site de Lafarge DZ 23/04/2018 [BTPH](#)
- [19] : article de lafargeHolcim Algérie (journal) : 4ème opération d'exportation de ciment, site de Lafarge DZ 17/04/2018 [BTPH](#)
- [20] : Taylor, 1997j .Cementchemistry.Telford,NewYork.
- [21] : [ERIC DAUTRAIT- Directeur des lanceurs-centre national d'études spatiales]- <<introduction de gestion des risques>> Lavoisier, France, 1995.
- [22] : INRS, L'Institut national de recherche et de sécurité,<< définition d'INRS>> disponible sur site INRS
- [23] : ISO/CEI Guide 73, Management du risque – Vocabulaire – principes directeurs pour les inclure dans les normes. ISO/CEI, 2002.
- [24] : [mémoire de chafik&zaygem]<< Historique des méthodes d'analyse>> : TALON A. Évaluation des scénarii de dégradation des produits de Construction. Thèse Génie civil. Clermont-Ferrand : Centre Scientifique et Technique du Bâtiment – Division Environnement, Produits et Ouvrages durable et Laboratoire Génie Civil, 2006 223 p. A paraître.
- [25] : . DESROCHES Alain, « Concepts et méthodes probabilistes de base de la sécurité ». Lavoisier, France, 1995.
- [26] : CEI 300-3-9, Gestion de la sûreté de fonctionnement, 1995.
- [27] : Etude de Risque Incendie et/ou Explosion d'Origine Electrique cas de l'Unité NEW ZOTTI -Groupe SONAHES -institutue d'hygiène et sécurité industriel – Université de EL-HADJ LAKHDER-Batna-2009
- [28] : [Sirris, David Beckers, Animateur AMDEC (FMEA), 5 S 6 sigma, méthodologie

Bibliographie

Méthodologie AMDEC Université de Nancy, module méthode AMDEC]

- [29] [Mémoire GHERISSI Fatiha. BEGGAR Radia.] analyse des fonctionnements liés aux opérations de forage, application de la démarche MADS MOSAR--institut d'hygiène et sécurité industriel – Université de EL-HADJ LAKHDER-Batna-2007
- [30] .[[mémoire](#) BACHIRI Nasreddine *BENSAIDANE Mouloud*] -contribution à l'évaluation de la sécurité au niveau du centre de stockage et transfert des fluides(CSTF)- institue d'hygiène et sécurité industriel – Université de EL-HADJ LAKHDER-Batna-2008

[31] :outils d'analyse des risques générés par une installation industrielle* Direction des risques accidentels. Mia 2003 (INERIS).

- [32] [CSI iso 1404] institut pour la sécurité industriel -Groupe de travail «Amélioration du processus d'analyse d'incidents» Rédaction coordonnée par Myriam Promé-Visinon www.icsi-eu.org
- [33] : ALAIN DESROCHE –ALAIN LEROY-FREDERIQUE VALLEE-collection de management et informatique dirigée par NICOLAS MANSON -<<analyse des zones>> Lavoisier, France, 1995