

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

UNIVERSITÉ BADJI MOKHTAR - ANNABA
BADJI MOKHTAR – ANNABA UNIVERSITY



جامعة باجي مختار – عنابة

Faculté : Sciences de l'ingénieur

Département : Électromécanique

Domaine : Sciences et Technologie

Filière : Hygiène et Sécurité Industrielle

Spécialité : Hygiène et Sécurité Industrielle

Mémoire

Présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master

Thème:

Analyse des déchets industriels et évaluation des dangers potentiels sur les personnes et l'environnement.

Présenté par : *DALI Roumaissa*

BOUMAZA Maroua

Encadrant : *M. HAMDAOUI Raouf*

U.B.M. Annaba

Jury de Soutenance :

HEROUS Lazhar	Professeur	UBMA	Président
HAMDAOUI Raouf	MAA	UBMA	Encadrant
DJEMAI Mounira	MCB	UBMA	Examineur
BENAMIRA Nadir	MCB	UBMA	Examineur

Année Universitaire : 2019/2020

Dédicace

En préambule à ce mémoire, je remercie Allah qui m'a aidé et m'a donné la patience et le courage durant ces longues années d'étude.

Ce mémoire n'aurait pas été possibles sans l'intervention et la conscience de mes parents «Saleh » et « Houriya ».

Je tiens d'abords à remercier très chaleureusement :

**Les princesses filles: « Ilina et Rahil » ;*

**Mes chers frères et sœurs : « Badri », « Ghani », « Amar » et « Ahlem » ;*

**Mes proches amies : « Roumaissa », « Nada », « Maroia » et « Abir ».*

** Mon sublime homme : Mouhamed Lamine*

Maroua

Dédicace

En préambule à ce mémoire, je remercie **Allah** qui m'aide et me donne la patience et le courage durant ces longues années d'études.

Ce mémoire n'aurait pas été possible sans l'intervention et la conscience d'un sublime homme, c'est mon mari « **Nadjem El-dine** », ma petite fille « **Afnane Assinate** ».

Je tiens d'abords à remercier très chaleureusement:

*Mes parents: « **M^{ed} Lakhder** » et « **Djenane fatma** » ;

*La formidable mère : « **Bouaicha Wassila** » ;

* Mon oncle : « **Dali Malek** » ;

*Mes chers frères et sœurs : « **Hanene** », « **Samia** », « **Fares** », « **Adem** » et « **Malek** » ;

*Mes proches amies : « **Maroia** », « **Halima** », « **Bouchra** », « **Nesrine** » et « **Lamis** ».

Roumaissa

REMERCIEMENTS

Grace à Dieu le tout puissant, nous sommes arrivés à la fin de nos études qui n'auraient pas abouti sans l'aide de nombreuses personnes.

Nous remercions ainsi :

Nos mères et pères pour leur confiance, nos sœurs, nos frères qui nous ont soutenu et encouragé pendant cette période ;

Notre encadreur Mr. HAMDAOUI R. pour ses orientations, ses conseils et son aide tout au long de notre recherche ;

Tous les enseignants pour leurs contributions ;

Tous les travailleurs du complexe SIDER EL-HADJAR et spécialement Mr. DALI MALEK ;

L'université Badji Mokhtar ANNABA en général.

Résumé :

L'objectif de notre travail est de décrire les différentes catégories de déchets industriels, d'évaluer leurs risques et leurs impacts sur la santé et l'environnement, et de trouver des moyens durables et innovants d'assemblage, de gestion et de traitement sélectifs.

Dans notre étude, nous avons étudié et analysé un cas concret de distinction des déchets industriels des composés sidérurgiques et de leurs effets sur l'environnement et la santé humaine en développant des mécanismes et des mesures préventives efficaces et robustes afin de réduire le volume des déchets industriels par rejets aveugles, réduisant ainsi et contrôlant les risques pour l'environnement et la santé.

Mots clés – Déchets – Évaluation des déchets industriels – Gestion des déchets industriels – Traitement des déchets industriels – Risques et prévention.

ملخص :

الهدف من عملنا هو وصف فئات النفايات الصناعية المختلفة، وتقييم مخاطرها، وتأثيراتها على الصحة والبيئة، وإيجاد طرق مستدامة ومبتكرة للتجميع والإدارة والعلاج الانتقائيين.

في دراستنا، درسنا وحللنا حالة ملموسة لتمييز النفايات الصناعية من مركب الحديد والصلب وآثارها على البيئة وصحة الإنسان من خلال وضع آليات وتدابير وقائية محكمة فعالة للحد من حجم النفايات الصناعية من قبل التصريف العشوائي لها، وبالتالي التقليل والتحكم في المخاطر البيئية والصحية ووضع حد لها.

الكلمات المفتاحية – النفايات – تقييم النفايات الصناعية – إدارة النفايات الصناعية – معالجة النفايات الصناعية – المخاطر و الوقاية.

Abstract

The aim of our work is to describe the different categories of industrial waste, assess their risks and impacts on health and the environment, and find sustainable and innovative ways of selective assembly, management and treatment.

In our study, we studied and analysed a concrete case of distinguishing industrial waste from iron and steel compound and its effects on the environment and human health by developing effective robust preventive mechanisms and measures to reduce the volume of industrial waste by indiscriminate discharge, thereby reducing and controlling environmental and health risks.

Keywords – Waste – Industrial Waste Assessment – Industrial Waste Management – Industrial Waste Treatment – Risks and Prevention.

Liste des abréviations :

DI : déchet inerte ;

DIB : déchets industriel banal ;

DID : déchets industriel dangereux ;

BDS : bordereaux de suivi des déchets ;

CET : centre de d'enfouissement technique ;

CSD : centre de stockage des déchets ;

OM : ordures ménagers ;

EPI : équipement de protection individuelle ;

APR : analyse préliminaire des risques ;

AMDEC : analyse des modes de défaillance de leur effet et leur criticité ;

HAZOP : analyse des risques sur schémas ;

AdD : arbre des causes ;

AdE : arbre des évènements ;

HIRA: hazard identification and risk assessment;

ARAMIS: a risk assessment methodology for industries;

LOPA: layers of protection analyses;

QAR : analyses quantitative de risque ;

ATEX : intervention en atmosphères explosives ;

HF : le haut fourneau ;

LAC : laminoir à chaud ;

LAF : laminoir à froid ;

LFR : laminoir à fil et rond ;

LRB : laminoir à rond et béton ;

CO : monoxyde de carbone.

Liste des figures :

Figure 1.1 : Les escaliers et l'électricité représentent un danger dans l'entreprise ;

Figure 1.2 : L'électrocution en changeant une ampoule ou la chute dans un escalier sont des risques ;

Figure 1.3 : Les déchets ultimes ;

Figure 1.4 : les déchets industriels (impact sur l'air) ;

Figure 1.5 : déchets inerte ;

Figure 1.6 : déchets banal ;

Figure 1.7 : déchets dangereux ;

Figure 2.8 : Usine de traitement de déchet ;

Figure 2.9 : Le recyclage de l'acier ;

Figure 2.10 : L'étiquetage des matières dangereuses ;

Figure 3.11 : l'impact sue l'eau ;

Figure 3.12 : l'impact sur les sols ;

Figure 3.13 : l'impact sur l'air ;

Figure 4.14 : le complexe SIDER EL-HADJAR ;

Figure 4.15 : la cartographie du complexe SIDER EL-HADJAR ;

Figure 4.16 : le haut fourneau ;

Figure 4.17 : présentation du gaz CO (MONOXYDE DE CARBONE) ;

Figure 4.18 : l'impact de CO sur la santé humaine ;

Figure 5.19 : Nœud papillon ;

Figure 5.20 : Arber d'évènement ;

Figure 5.21 : La surveillance des professionnels ;

Figure 5.22 : les appareilles de détection.

Liste des tableaux :

Tableau 3.1 : les enjeux environnementaux ;

Tableau 3.2 : l'impact de traitement de déchets industriels sur l'environnement ;

Tableau 3.3 : L'impact de la collecte et le tri sur les professionnelles ;

Tableau 3.4 : l'impact de stockage sur les professionnelles ;

Tableau 3.5 : L'impact de compostage sur les riverains ;

Tableau 3.6 : L'impact de stockage sur les riverains ;

Tableau 4.7 : Les activités principales du complexe SIDER EL-HADJAR ;

Tableau 4.8 : quelques déchets valorisables à SIDER EL-HADJAR ;

Tableau 4.9 : la grille de criticité ;

Tableau 4.10 : les classes de criticité.

Sommaire

Résumé	
Liste des abréviations	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Table des matières	
Introduction Générale	

Chapitre I : Eclairage fondamentaux sur les déchets

I. Introduction	04
I.1. Généralité sur les déchets	04
I.1.1 définition des déchets	
I.1.2. L'origine de la production des déchets	04
I.1.3. Les caractéristiques des déchets	04
I.1.4. Définition de danger	05
I.1.5. Définition de risque	05
I.1.6. Définition de l'impact	06
I.1.7. Définition code de l'environnement	07
I.1.8. Définition code de travail	07
I.1.9. Définition du déchet ultime	07
I.1.10. Définition des déchets industriels	08
I.1.11. Les grandes catégories des déchets industriels	09

Chapitre II : La gestion et le traitement des déchets industriels

II. Introduction	11
II.1. Gestion et traitement des déchets	11
II.2. Objectifs de la gestion des déchets industriels	12
II.3. Agir avec méthode	12
II.4. Les filières de traitement des déchets	12
II.4.1. Gestion et traitement des déchets industriels inertes	12
II.4.2. Gestion et traitement des déchets industriels banals	13
II.4.3. Gestion et traitement des déchets industriels dangereux	16

Chapitre III : Les impacts des déchets industriels sur l'environnement et les personnes

III. Introduction	21
III.1. Environnement et leurs impacts	21
III.2. Environnement et santé	22
III.3. Les différents risques industriels sur	24

l'environnement		
III.4. Diagnostic détaillé par dimension de l'environnement	.....	25
III.5. Les impacts de déchets industriels sur la santé	.....	26

Chapitre IV : Analyse des déchets industriels du Haut Fourneau d'EL-HADJAR

IV. Introduction	.....	32
IV.1. Lieu de stage	.....	32
IV.1.1. La localisation du complexe SIDER EL-HADJAR	.....	32
IV.1.2. Synoptique de complexe SIDER EL-HADJAR	.....	34
IV.1.3. Les activités principales du complexe SIDER EL-HADJAR	.....	35
IV.1.4. Les installations des complexe SIDER EL-HADJAR	.....	35
IV.1.5. Liste des déchets valorisables du SIDER EL-HADJAR	.....	36
IV.1.6. Hauts Fourneaux	.....	37

Chapitre V : Les mesures de prévention

Introduction	.....	48
V.1 Le but de prévention	.....	48
V.2 Les cinq règles de la prévention	.....	48
V.3 <i>Principes</i> généraux de démarche de la prévention	.....	48
V.4 Approches préventives	.....	49
V.5 Les acteurs de prévention	.....	49
V.6 Les méthodes d'analyses des risques	.....	50
V.7 Moyens de prévention	.....	50
V.8 Maintenance préventive	.....	51
V.9 La prévention en Algérie	.....	51
V.10 Les solutions de prévention des risques	.....	52
V.11 La prévention de déchet CO d'après le complexe SIDER EL-HADJAR	.....	52

Conclusion générale et perspectives

Références bibliographiques

Introduction générale

Une combinaison de développement industriel, de pression démographique et d'évolution des modes de production a conduit à une augmentation du volume de déchets industriels qui pose de sérieux dangers pour la santé des citoyens, des écosystèmes, du cadre de vie et de l'économie.

Nos maisons produisent différents types de déchets industriels (DII, DIB et DID) et nous étudions la gestion et le traitement de ces types c'est-à-dire tout processus lié à la collecte, au tri, au transport, au stockage et à la manipulation des déchets.

Les déchets sont divisés en biodégradable (plastique, papier, carton, métal, tissu, verre) et les déchets dangereux (produit nucléaire...), connu sous les opérations de traitement effectuées sur les déchets industriels, à l'aide de l'invention du complexe SIDER EL-HADJAR et ses différents déchets avec leurs gestion et traitement pour minimiser les dangers et maîtriser les risques (risques de CO) à partir des mesures préventives efficaces.

C'est justement ce que nous avons développé dans notre mémoire que nous présentons aujourd'hui, réparti en cinq chapitres, en passant par des généralités sur les déchets, la gestion et le traitement des déchets industriels, puis, les impacts de ces déchets industriels sur l'environnement et les personnes pour arriver à une étude de cas en traitant et en considérant pour étude et analyse les déchets du haut fourneau du complexe sidérurgique d'El-Hadjar comme site industriel, pour arriver enfin aux mesures de prévention adéquates.

Chapitre I :

Éclairages fondamentaux sur les déchets

I- Introduction :

Dans ce chapitre nous définissons les déchets avec plusieurs lois et leurs origines et leurs caractéristiques ainsi que leurs différents types pour avoir bonne gestion et excellente traitement de déchets industriels et évaluation de ses risques potentiels sur les personnes et l'environnement.

I-1 Généralité sur les déchets :

I-1-1 Définition des déchets :

«Les déchets sont tous les résidus d'un processus de production, de transformation et de consommation dont le propriétaire ou de le détenteur à l'obligation de se défaire ou de l'éliminer». **Loi n° 01-19 du 12 décembre 2001.** [1]

I-1-2 L'origine de la production des déchets :

La production des déchets est inéluctable pour les raison suivantes :

1:Biologiques : tout cycle de vie produit par le métabolisme ;

2:Chimiques : tout réaction chimique est réagie par de le principe de la conservation de la matière et dès que veut obtenir un produit à partir de deux autre ou on produira un quatrième ;

3:Technologiques : tout procédé industriel conduit à la production de déchets ;

4:Ecologiques : les activités de la dépollution (eau, air,...) génèrent inévitablement d'autre déchets qui nécessiteront une gestion spécifique ;

5:Economiques : les produits en une durée de vie limitée ;

6:Accidentelles : l'inévitable dysfonctionnement des systèmes de production de consommation sont eux aussi à l'origine de déchets. [2]

I-1-3 Les Caractéristiques des déchets :

On caractérise les déchets par quatre paramètres essentiels suivants :

- **La densité** : la connaissance de la densité est d'une grande importance pour le choix Des moyennes décollectes et de stockage. C'est pourquoi on peut avoir une densité en poubelle, une densité en décharge.....etc.

- **Le degré d'humidité** : des ordures renferment une suffisante quantité d'eau variant en fonction des saisons et le milieu environnemental. Cette eau a une grande influence sur la rapidité de la composition des matières qu'elles renferment et sur le pouvoir calorifique des déchets.

- **Le pouvoir calorifique** : le pouvoir calorifique est défini comme la quantité de chaleur dégagée par la combustion de l'unité du poids en ordures brutes.

- **Le rapport des teneurs en carbone et azote** : le rapport C/N a été choisi comme critère de qualité des produits obtenus par le compostage des déchets. Il est d'une grande importance pour le traitement biologique des déchets, car l'évolution des déchets fermentation peut être suivie par la détermination régulière de ce rapport. [2]

I-1-4 Définition de danger :

C'est la propriété ou capacité intrinsèque d'une substance, d'un équipement, ou d'une méthode de travail...etc. Susceptible de causer un dommage pour la santé de salariés. [2]

Exemple :

Tout ce qui s'avère par nature capable de causer des lésions corporelles ou de nuire à la santé des personnes : un produit chimique, l'électricité, les vibrations, le bruit à partir d'un niveau sonore, la lame d'un couteau, d'une scie circulaire, un virus, un objet qui chute, un véhicule en mouvement, un trou, une fausse marche, un sol glissant, une presse mécanique, etc.

Les escaliers et l'électricité représentent un danger dans l'entreprise.

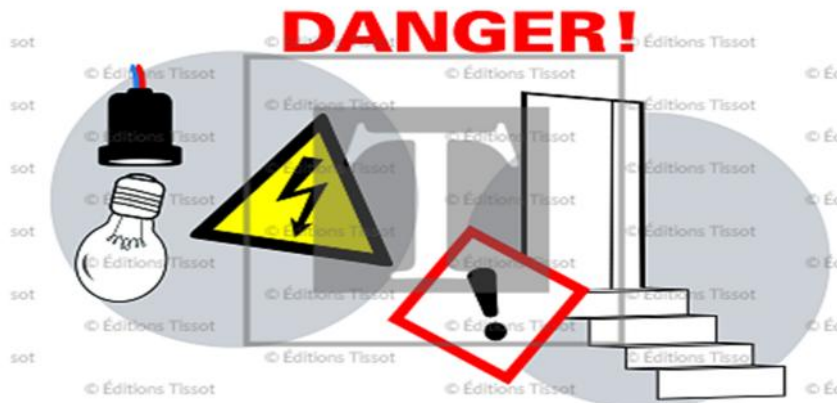


Figure 1.1 : Les escaliers et l'électricité représentent un danger dans l'entreprise. [3]

I-1-5 Définition de risque :

C'est le résultat de l'exposition à un danger. Il est caractérisé par deux critères :

*La probabilité que se produise un événement non souhaité, un accident du travail ou une maladie professionnelle, dans une situation de travail donnée.

*La gravité des conséquences potentielles de cet événement, en termes de dommages corporels, (blessures, lésions, ...etc), éventuellement de pertes matérielles et financières, ...etc)[2]

Exemple :

Le risque naît dans toute situation de rencontre entre l'homme et un danger. Manipuler des substances toxiques, travailler sous tension, manutentionner des charges lourdes et encombrantes, travailler d'un côté d'un trou. Utiliser une presse mécanique, faire des prélèvements sur un virus, travailler à proximité de véhicules en mouvement, utiliser un couteau ou une scie circulaire, travailler dans un environnement bruyant. On parlera alors du risque chimique, électrique, de

L'électrocution en changeant une ampoule ou la chute dans un escalier sont des risques.

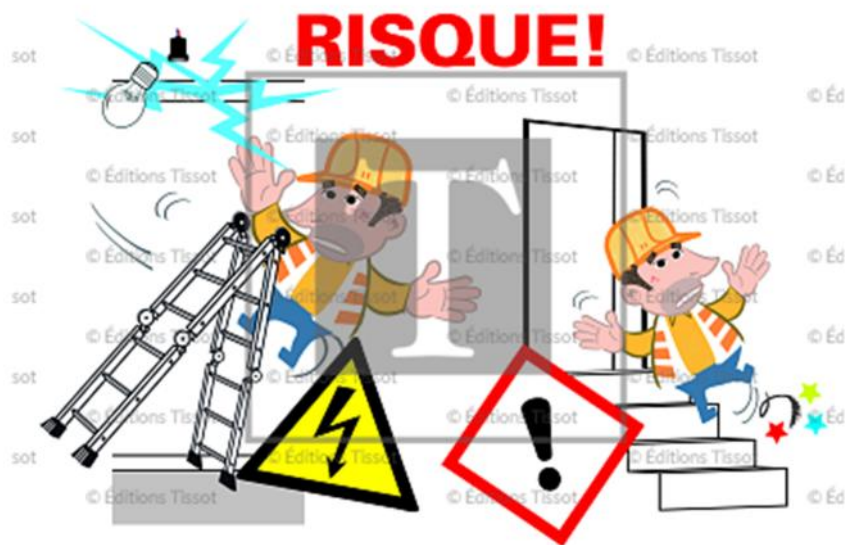


Figure 1.2 : L'électrocution en changeant une ampoule ou la chute dans un escalier sont des risques. [3]

I-1-6 Définition de l'impact :

Un impact est une collision entre deux corps. Dans le secteur solidaire, l'impact peut être social, économique ou environnemental. [2]



I-1-7 Définition code de l'environnement :

Toutes les lois et les directives relatives au droit de l'environnement, définissent toutes les mausers applicables pour la préservation des milieux et de la biodiversité. [2]

I-1-8 Définition code de travail :

Est un code juridique qui définit un cadre aux relations de travail entre les employeurs et leurs employés. [2]

I-1-9 Définition du déchet ultime :

D'après les lois internationales est un déchet, résultant ou non du traitement d'un déchet, qui n'est pas susceptible d'être traité dans les conditions techniques et économiques du moment, notamment par extraction de la part valorisable ou par réduction de son caractère polluant ou dangereux. [2]



Figure 1.3 : Les déchets ultimes. [3]

I-1-10 Définition des déchets industriels :

Il s'agit des déchets produits par les entreprises industriels, commerciales ou artisanales. Ils comprennent des matériaux de natures divers (déchets de fabrication, d'emballages vides, sous-produits de production ... etc.) [2]



Figure 1.4 : les déchets industriels (impact sur l'air). [3]

I-1-11 Les grandes catégories des déchets industriels :

1: Déchets Industriels Inertes (DII) : ce sont des déchets qui ne subissent aucune modification physique, chimiques ou biologiques importantes. Ils ne se décomposent pas, ne brûlent pas et de ne produisent aucune autre réaction chimique ou physique. Ils sont essentiellement issus du secteur des bâtiments et des travaux publics : déblais, gravas [2]



Figure 1.5 : Les déchets inertes. [12]

2: Déchets Industriels Banals (DIB) : ils ne sont pas inertes mais ne présentent aucun caractère toxique ou dangereux. Ils sont assimilables aux ordures ménagères ; il s'agit de carton, du papier, du plastique, du bois, des métaux. [2]



Figure 1.6 : Les déchets banals. [3]

3: Déchets Industriels Dangereux (DID) : ce sont les déchets qui présentent un risque particulier, car ils sont toxiques, inflammables, explosifs, corrosifs, etc.

D'une façon générale ils sont dommageables pour l'homme et l'environnement.

Par exemple : les huiles, les solvants, les néons, les piles, les batteries, les bombes aérosols...Par extension, les emballages de ses déchets, même vide, sont considérer comme un DID. [2]



Figure 1.7 : Les déchets dangereux. [3]

Attention : Ne pas mélanger différentes catégories des déchets

*Un déchet inerte souillé par un DIB devient un DIB,

*Un DIB souillé par un DID devient un DID.

I-1-12 Les déchets dangereux et la loi :

D'après les lois internationales :

Le producteur de déchets est responsable de leur élimination.

Les DID ne doivent pas être mélangée aux DIB mais doivent être traités séparément, dans des filières appropriées. Par conséquent ils ne doivent pas être confiés au service de collecte communal.

Le producteur de DID doit émettre un bordereau de Suivi des Déchets (BSD) afin d'assurer la traçabilité de ses déchets et conserver une preuve de leur élimination.

La réglementation interdit un certain nombre de pratiques :

- a) l'abandon, la décharge sauvage,
- b) le brûlage en plein air ou dans des chaudières à bois,
- c) l'évacuation des déchets dangereux par le biais du réseau d'assainissement,
- d) le mélange des déchets de différentes catégories (DI, DIB, DID),
- e) la en décharge des déchets bruts, excepté les déchets ultimes. [2]

Chapitre II:

La gestion et le traitement des déchets industriels

II Introduction :

Dans ce chapitre nous expliquons tous les techniques de gestion de déchets, on commençant par mode de collecte, le traitement, la valorisation ainsi que le réemploi, la réutilisation et le recyclage. En suite la stratégie performante pour gérer ces déchets.

II-1 Gestion et traitement des déchets :

La priorité en matière de gestion des déchets est **la réduction à la source** : cela consiste à en produire le moins possible, voire pas du tout.

Il s'agit «En priorité, de prévenir et de réduire la production et la nocivité des déchets, notamment en agissant sur la conception, la fabrication et la distribution des substances et produit et en favorisant leur réemploi....»

Dès lors que le déchet est produit, une hiérarchie des modes de traitement s'impose, justifiée par la finalité suivante : valoriser tout ce qui peut l'être afin de réduire le gaspillage des ressources sans porter atteinte à l'environnement et à la santé, c'est-à-dire en limitant les rejets polluants. Ainsi dans l'ordre seront privilégié. [4]



Figure 2.8 : Usine de traitement de déchet. [3]

II-2 Objectifs de la gestion des déchets industriels :

Les dispositifs du présent chapitre ont pour objet :

A: De prévention ou réduire industriels la production et la nocivité des déchets, notamment en agissant sur la fabrication et sur la distribution des produits ;

B: le D'organiser transport des déchets industriels et le limiter en distance et en volume ;

C: De valoriser les déchets industriels par réemploi, recyclage ou toute autre action visant à obtenir à partir des déchets des matériaux réutilisables ou de l'énergie ;

D: D'assurer l'information de publique sur les effets pour l'environnement et la santé public des opérations de production et d'élimination des déchets, ainsi que sur les mesures destinées à en prévenir ou à en compenser les effets .préjudiciables. [4]

II-3 Agir avec méthode :

Pour être efficace, restons méthodique ! Bien gérer ses déchets industriels, c'est tout d'abord en produire le moins possible. Il importe tout d'abord de réduire un maximum les déchets à la source. Il suffit pour cela de bien s'organiser dès le départ, en commençant par bien organiser une gestion et un tri efficace des déchets industriels. Une bonne gestion associée à une traçabilité sans faille de l'évolution des déchets (allant du tri au traitement en passant par l'évacuation) évite ainsi de les mélange et de bien acheminer dans les centres de traitement spécifique les déchets correspondants. Mieux valorisée, davantage traitée efficacement et durablement, les déchets ne sont plus une source de perte de temps et d'argent. Bien au contraire, une gestion méthodique des déchets industriels minimise considérablement les coûts, permettant ainsi de faire des économies **non-négligeables**. [4]

II-4 Les filières de traitement des déchets :

A chaque type de déchets industriel correspond une filière de traitement :

-Pour les déchets industriels inertes : une fois stockés puis évacués par une benne à déchet, ils sont remblayés en carrière, puis recyclée, pour enfin être enfouis dans des centres de stockage adaptés ou CET (Centre d'Enfouissement Technique).

-Pour les déchets industriels banals : leur chaine de gestion commence par l'incinération pour être recycler de manière efficace. Leur recyclage reste le meilleur moyen pour les revaloriser sur le plan matériel ou énergétique.

-Quant aux déchets industriels spéciaux : leur filière de traitement est très spécifique, elle comprend à la fois l'incinération et l'enfouissement, mais aussi la régénération de certains déchets pour davantage les recycler et les revaloriser. [4]

II-4-1 Gestion et Traitement de déchets industriels inertes :

Ils ne se décomposent pas, ne brûlent pas et de ne produisent aucune autre réaction chimique ou physique. Ils sont essentiellement issus du secteur des bâtiments et des travaux publics : déblais, gravas..... [4]

II-4-2 Gestion et Traitement de déchets industriels banals [5] :

II-4-2-1 La pré-collecte :

C'est la phase qui consiste à amener les déchets de leur lieu de production au lieu de prise en charge par le service public. Elle est réalisée par l'industrie.

II-4-2-2 La collecte :

C'est l'évacuation et/ou le ramassage des déchets en vue de leur transfert vers un lieu de traitement (décharge, centre de tri, station de transfert,...etc.).

II-4-2-3 Le transport :

Le transport est la phase au cours de laquelle les déchets sont acheminés vers une destination appropriées décharge, usine de traitement, etc. En passant par les différents types des camions à benne basculante à couvercles coulissante,...etc.

II-4-2-4 Le stockage :

Centre de stockage des déchets (CSD) : Un Centre d'Enfouissement technique (CET) ou Centre de stockage (CDS) est une installation permettant de stocker les déchets acceptés en les isolant du milieu qui entoure et d'éviter toute contamination du sol et de la nappe phréatique, il y'a trois classes de CDS :

- ✓ **Les CSD de classe I :** les centres qui reçoivent des déchets dangereux stabilisés ou devenus inertes,
- ✓ **Les CSD de classe II :** les centres qui reçoivent les déchets municipaux et assimilés,
- ✓ **Les CSD de classe III :** les centres qui reçoivent les OM (ordures ménagères) et les DIB (déchets industriels banals), à savoir des déchets non dangereux et inertes.

II-4-2-5 Le tri :

C'est pourquoi le tri sélectif est important. Il permet la collecte des déchets selon leur nature. Ainsi collectés, les déchets en question peuvent suivre un parcours de recyclage qui leur est propre et permet souvent de leur donner une nouvelle vie. Le but : diminuer la quantité de déchets à stocker, l'implication de la population dans le système de gestion des déchets ; la réduction du taux d'éléments contaminant présent dans les déchets.

II-4-2-6 Le recyclage :

Il s'inscrit dans la technique dite des « TROIS R » dont l'objectif principal est de minimiser l'impact environnemental des déchets.

- ✓ **Réduire :** regroupe les actions au niveau de la protection pour réduire les tonnages d'objets susceptible de finir en déchets.
- ✓ **Réutiliser :** regroupe les actions permettant de réemployer un produit usagé pour lui donner une deuxième vie, pour un usage identique ou différent.

- ✓ **Recycler** : désigne l'ensemble des opérations de collecte, de tri et de traitement des déchets permettant de réintroduire dans un cycle de fabrication les matériaux qui constituaient le déchet.

Les matières à recycler sont comme suit :

A/ Recyclage du plastique ;

B/ Recyclage du verre ;

C/ Recyclage du papier-carton ;

E/ Recyclage de l'aluminium ;

D/ Recyclage de l'acier : Comme l'acier contient du fer, il est magnétique ; il est donc séparé des autres déchets à l'aide d'un aimant. La ferraille ainsi récupérée est, utilisée en mélange dans les hauts-fourneaux ou en charge unique dans les fours électriques.

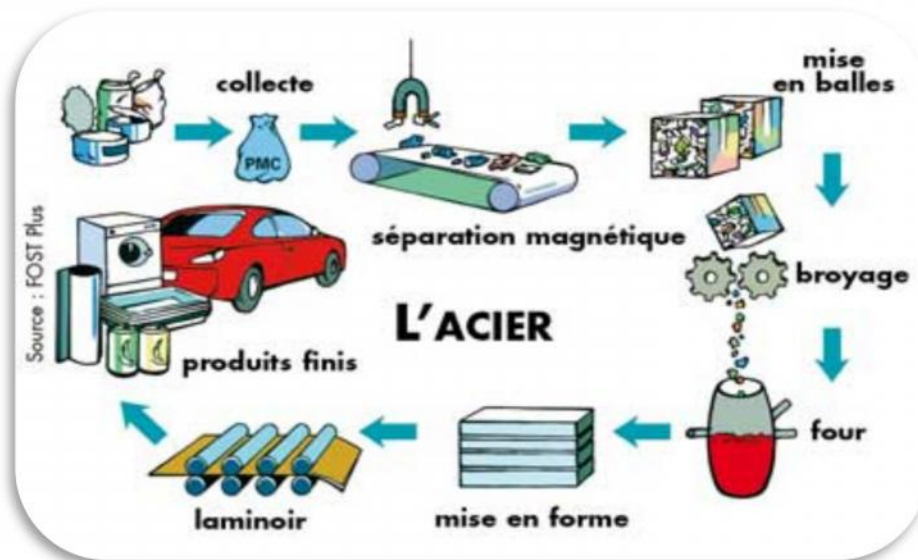


Figure 2.9 : Le recyclage de l'acier.

II-4-2-7 Le traitement biologique :

Cette technique de traitement peut prendre deux formes, à savoir :

- ✓ Le compostage ;
- ✓ La méthanisation.

A/Le compostage:

Est un procédé biologique durant laquelle des déchets organiques sont dégradés dans des conditions contrôlées, en présence de l'oxygène de l'air et d'humidité (eau), par l'action conjuguée des bactéries, champignons, macro-organismes et micro-organismes. Le produit est transformé en humus riche en éléments nutritifs, qui peut être intégré au sol afin de l'enrichir. Les matières organiques composables sont :

- ✓ les fermentescibles des ordures ménagères et déchets verts ;
- ✓ les déchets de stations d'épuration urbaines ;
- ✓ papier carton des ordures ménagères.

❖ **Objectifs et principe :** Le compostage est un traitement biologique de déchets organiques permettant de poursuivre un ou plusieurs des objectifs suivants :

- ✓ Stabilisation du déchet pour réduire les pollutions ou nuisances associées à son évolution biologique ;
- ✓ Réduction de la masse du déchet ;
- ✓ Production d'un compost valorisable comme amendement organique des sols.

❖ **Les facteurs de réussite du compostage :** Pour le compostage, le principal paramètre d'importance pratique sont :

- ✓ Le taux d'oxygénation dans la masse en compostage (aération) ;
- ✓ L'humidité du produit ;
- ✓ La température ;
- ✓ La nature et l'état des matières à composter.

B/La méthanisation :

Est un procédé de dégradation de la matière organique par une flore microbiologique en l'absence d'oxygène (anaérobie). Cette dégradation produit du biogaz (mélange de plusieurs gaz, principalement du méthane et du gaz carbonique) et un digestat éventuellement valorisable.

Cette dégradation provoque :

- ✓ un produit humide, riche en matière organique partiellement stabilisée, appelé digestat. Il est généralement envisagé le retour au sol du digestat après éventuellement une phase de maturation par compostage ;
- ✓ du biogaz, mélange gazeux saturé en eau à la sortie du digesteur et composé d'environ 50 % à 70 % de méthane (CH₄), de 20 % à 50 % de gaz carbonique. Cette énergie renouvelable peut être utilisée sous forme combustible pour la production d'électricité et de chaleur, de production d'un du transport urbain ou par les bennes à ordures.

II-4-2-8 L'incinération :

Est une technique de transformation par l'action du feu. Incinérer signifie réduire en cendres ou, dit autrement, qu'on brûle complètement les matières à incinérer. L'incinération des déchets permet :

- ✓ la production de chaleur qui couvre la totalité des besoins en chauffage et eau chaude sanitaire de la base aérienne ;
- ✓ la production d'électricité qui couvre les besoins du site.

Il se compose de plusieurs éléments :

- ✓ un four : stockage et combustion des déchets, équipé d'un brûleur au gaz ou au fioul,
- ✓ une chaudière : récupération de l'énergie,
- ✓ un filtre de traitement des fumées : empêcher la propagation dans l'air.

II-4-3 Gestion et traitement de déchets industriels dangereux [4] :

II-4-3-1 La traçabilité :

Le producteur de déchets est tenu, lors de la remise de ses déchets à un tiers, d'émettre un Bordereaux de Suivi des Déchets (BDS), de la conserver pendant 5 ans et de tenir un registre décrivant les opérations effectuées sur les déchets. Le BDS est un formulaire qui a pour objet d'assurer la traçabilité des déchets dangereux et de constituer une preuve de leur élimination pour le producteur responsable. Il comporte des indications sur la provenance des déchets, leurs caractéristiques, les modalités de collecte, de transport et d'entreposage, l'identité des entreprises concernées et la destination des déchets. Le BDS accompagne les déchets jusqu'à l'installation destinataire qui peut être un centre d'élimination, un centre de regroupement ou un centre de prétraitement.

II-4-3-2 Les déchets concernés aux BDS :

Les déchets faisant l'objet de l'émission d'un BDS sont les déchets dangereux signalés par un astérisque dans des installations classées pour la protection de l'environnement.

L'administration peut vous demander de justifier la bonne élimination de vos déchets. Il faut donc réclamer aux prestataires de collecte les factures et les bons d'enlèvement pour les DIB, les bordaux de suivi des déchets pour les DID et les conserver.

Le déchet est sous la responsabilité du producteur jusqu'à son élimination finale.

En cas de regroupement ou de prétraitement, vous devez recevoir le BDS de Regroupement Prétraitement précisant la destination finale du déchet.

II-4-3-3 Le registre de suivi des déchets :

Les producteurs de déchets dangereux, les collecteurs, transporteurs, importateurs et exploitants d'installations de stockage de déchets doivent tenir à jour un registre retraçant par ordre chronologique les opérations relatives à l'élimination des déchets (production, expédition, réception ou traitement).

Les varient selon les acteurs de la filière d'élimination des déchets (producteurs, transporteurs,...etc).

Néanmoins, tous doivent donner les informations suivantes :

- Désignation, code et tonnage des déchets,
- Date d'acquisition et de réception des déchets,
- Numéro du ou des bordaux des déchets.

Le registre est conservé pendant au moins trois ans par les transporteurs et exploitants d'installation de traitement de déchets non dangereux et pendant au moins cinq ans par les entreprises productrices de déchets ou les autres.

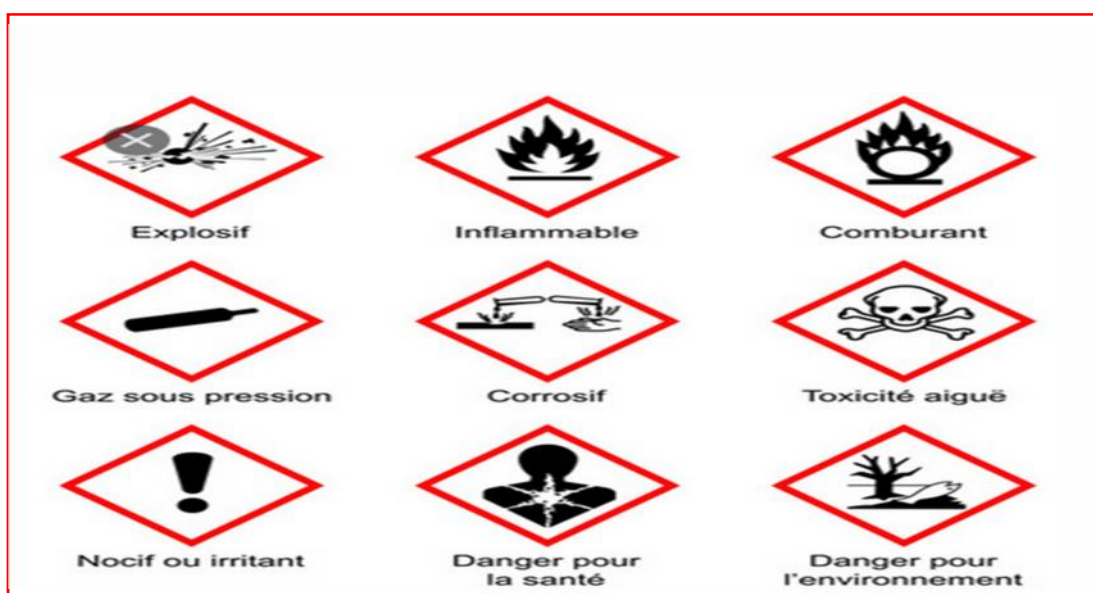


Figure 2.10 : L'étiquetage des matières dangereuses.

Attention : Le chef d'entreprise est responsable de l'étiquetage .L'étiquette de danger doit figurer sur le récipient d'origine et sur chacun des emballages successifs après transvasement et reconditionnement.

II-4-3-4 Le tri (mettre en place) :

*Organiser le stockage en interne :

- regrouper les déchets relevant d'une même filière de traitement,
- adapter les capacités de stockage interne en fonction des quantités produites,
- équiper tous les stockages de rétention,
- éviter les mélanges impropres.

*Exemples de mélanges à éviter :

- huiles entières/ huiles solubles/ solvant (chlorés ou non),
- huiles solubles en émulsion/ huiles solubles en solution,
- solvants chlorés/ solvants non chlorés,
- déchets minéraux/ déchets organiques,
- déchets cyanurés avec tout autre déchet.

Et bien sûr : tout déchet dangereux avec des déchets banals !

*Former le personnel :

- Organiser une réunion d'information,
- Mettre en place des panneaux d'affichage, affiches dans l'entreprise et des logos sur les bacs ou futs de déchets,
- Etudier la possibilité d'attribuer une prime pour le personnel en cas de tri conforme.

II-4-3-5 Le stockage :

❖ Plan de stockage :

Un plan de stockage des matières dangereuses comportant la localisation précise des différentes classes de produits ainsi qu'un registre des stocks tenu à jour permet, en cas de fuite ou d'incendie, de connaître rapidement la nature des produits stockés et des quantités.

❖ Règle générale de dimensionnement :

La capacité doit être au moins à la plus grande des valeurs suivantes :

- 100 % de la capacité du plus grand réservoir,
- 50 % de la capacité globale des réservoirs associés.

Des règles de comptabilité des produits sont à respecter :

Les acides et les bases doivent également être séparés lors du stockage.

En général, il faut éviter de stocker ensemble des produits inflammables et nocifs/irritants car ces derniers deviennent alors réellement dangereux après réaction.

Les produits toxiques ou très toxiques doivent être séparés des autres produits et stockés dans un local ou dans une armoire fermée à clé, seul un nombre limité de personnes formées aux risques liés à ces produits pourra pénétrer dans ce local.

II-4-3-6 La collecte, le transport et le traitement :

D'après les normes internationales pour tout chargement supérieur à 100 Kg de déchets dangereux, vous avez l'obligation de faire appel à un transporteur déclaré en préfecture pour vous assurer que le collecteur auquel vous faites appel à bien déclarer son activité en préfecture, vous pouvez demander :

-le récépissé de déclaration en préfecture au titre de transport par route de déchets dangereux/non dangereux.

-et/ou le récépissé de déclaration au titre du négoce et du courtage des déchets dangereux et non dangereux.

Telles que les producteurs ou détenteurs de déchets sont tenus d'assurer ou de faire assurer leur élimination dans le respect de la réglementation et dans les conditions propres à éviter tous effets nocifs sur l'environnement.

Vous devez par conséquent faire traiter vos déchets dangereux dans une installation d'élimination de déchets soumises à la réglementation des installations classées pour l'environnement.

Il est recommandé de faire mentionné dans le contrat ou sur le bon de commande destiné au collecteur que les déchets collectés doivent être dirigés vers des installations de traitement ou de valorisation appropriées.

Chapitre III:

Les impacts des déchets industriels sur l'environnement et les personnes

III-Introduction :

Le développement des activités humaines et industrielles concourt inéluctablement à l'augmentation de la production de déchets qui ont des impacts néfastes sur la santé humaine et l'environnement.

Il est de ce fait, indispensable d'intégrer la dimension environnementale du développement durable au sein de la gestion des entreprises industrielles. Dans ce cadre, on a réalisé ce travail sur une zone industrielle, qui englobe des unités industrielles, et qui engendre des impacts sur l'environnement par ses divers rejets sur le milieu naturel (eau, sol et air) et même sur les personnes (santé humaine, riveraines...).

III-1 l'environnement et leurs impacts

III-1-1 Les impacts des déchets industriels sur l'environnement :

L'élimination inconsidérée des déchets a pour conséquence la contamination de l'air, de l'eau et du sol. Les stratégies de gestion des déchets, y compris l'incinération et les décharges, peuvent émettre des gaz à effet de serre et des produits chimiques toxiques qui sont relâchés dans l'atmosphère, le sol et les cours d'eau.

D'autres types de déchets peuvent prendre des années à se décomposer, par exemple (les boîtes en aluminium de 80 à 100 ans).

Ces déchets viennent s'ajouter à l'accumulation des matières et produits chimiques non naturels dans l'environnement ; Les problèmes de contamination se multiplient surtout en raison du grand nombre croissant de Composés toxique utilisés dans l'industrie et l'agriculture. [6]

III-1-2 Impact sur l'eau :

Les rejets industriels peuvent être à l'origine de différents types de pollution de l'eau ; les principales sont la pollution organique, le rejet de matières en suspension, la pollution toxique, thermique ou radioactive. [6]

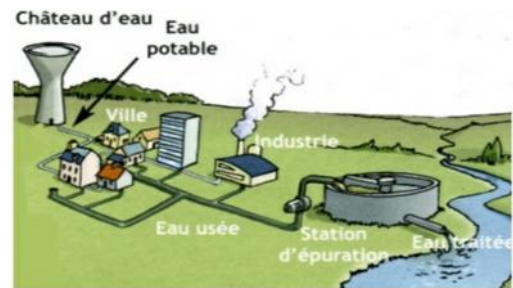


Figure 3.11 : Impact sur l'eau. [12]

III-1-3 Impact sur les sols :

La pollution du sol peut avoir son origine dans les activités industrielles. L'utilisation massive des engrais chimiques, et pesticides traduira par une augmentation très significative des rendements agricoles, mais malheureusement cette grande productivité des sols est souvent accompagnée par l'augmentation des teneurs en métaux lourds. [6]



Figure 3.12 : Impact sur les sols. [12]

III-1-4 Impact sur l'air :

Dans l'air, les polluants d'origine industrielle sont responsables d'une pollution ambiante qui peut être de proximité pour les populations avoisinantes. Les polluants susceptibles d'être transportés par les vents sont nombreux. [6]



Figure 3.13 : Impact sur l'air. [13]

III-2 Environnement et santé :

III-2-1 Objectif :

La vue globale présentée ici a principalement pour but de souligner les liens entre les nuisances environnementales, la sécurité, l'hygiène, et la santé au travail.

La santé environnementale englobe aussi les pratiques visant à maîtriser les dangers qui y sont associés. La qualité de l'eau distribuée, de l'air respiré, à l'intérieur ou à l'extérieur des bâtiments, des aliments ingérés, la radioactivité ou le bruit sont des facteurs reconnus pour influencer de manière directe ou indirecte l'incidence des maladies.

Généralement, le concept d'environnement renvoie au milieu dans lequel nous vivons, c'est-à-dire qu'il évoque la notion de lieux et de conditions de vie. Prenant en considération plusieurs dimensions, allant de l'individu à la collectivité, du milieu familial au milieu du travail, du rural à l'urbain, du local au planétaire. [7]

***On considère trois types de dangers pour la santé :**

Danger biologique (bactérie, virus...) ; danger chimique (composé organique et inorganique) et danger physique (les vibrations, les rayonnements).

III-2-2 Les facteurs environnementaux et santé :

III-2-1 Déchets et santé :

Distingue 3 classes de déchets :

- Les déchets inertes
- Les déchets banals
- Les déchets dangereux

Une mauvaise gestion des déchets peut avoir des impacts majeurs sur la santé des travailleurs et sur la santé publique qu'il s'agisse d'un mauvais choix quant à la filière d'élimination ou une mauvaise gestion, peu respectueuse de l'environnement, du centre de traitement ou d'élimination. [7]

III-2-2 L'eau et santé :

La pollution de l'eau de surface (rivières, lacs, etc...) par des déversements inconsidérés d'eaux usées agricoles, urbaines et industrielles est maintenant sous un contrôle relatif, les principaux polluants peuvent être sommairement classifiés dans les groupes suivants :

- Les microorganismes pathogènes : virus, bactéries....
- La matière organique : substances habituellement non toxiques. [7]

III-2-3 L'air la santé :

L'air est un "aliment" spécifique et indispensable pour l'être humain. L'air que nous respirons constitue un facteur important de notre environnement, qu'il s'agisse de la qualité de l'air sur notre lieu de travail, la qualité de l'air que nous respirons en ville ou dans nos campagnes... ou même l'air que nous respirons à l'intérieur de nos maisons.

L'évolution des activités industrielles et des modes de vie a profondément modifié les caractéristiques de la pollution atmosphérique tant par leur nature, leurs concentrations que par leurs modalités de dispersion. [7]

III-2-4 Les sols et la santé :

En effets le sol peut être pollué par :

- Des infiltrations continues, des fuites répétées ou des déversements accidentels** à partir des dispositifs de stockage et de transport de matières premières ou de déchets.
- L'épandage ou pulvérisations localisés** dans le cadre de pratiques agricoles, l'entretien de voiries et de sites industriels. Ces activités des sources de pollution importantes, pour voire des mélanges complexes de produits chimiques.

Les retombées d'émissions atmosphériques proches ou lointaines, notamment de dioxines, furannes, métaux lourds. [7]

III-3 Les différents risques industriels sur l'environnement et les personnes :

III-3-1 Les risques industriels sur l'environnement :

Les activités sur un site industriel génèrent des risques qui se retrouvent sous le vocable de « risques industriels » et qui ont un impact : sur les salariés et dans ce cas, il s'agit des risques professionnels.

Sur l'environnement extérieur, les populations avoisinantes et sur les biens et dans ce cas, il s'agit de risques environnementaux. Ils sont qualifiés de « risques majeurs » quand (La gravité et la probabilité).

L'approche existante dans la prévention des risques professionnels et environnementaux à plusieurs niveaux :

Des notions communes : danger, risque, dommage

Des concepts souvent proches : illustration par le principe de prévention

Des démarches et outils à utiliser de façon cohérente : illustration par l'évaluation des risques

Des acteurs de prévention différents qui tendent à se rapprocher.

Le risque industriel est défini comme un évènement accidentel se produisant sur un site industriel mettant en jeu des produits et/ou des procédés dangereux et entraînant des conséquences immédiates graves pour le personnel, les riverains, les biens et l'environnement. [8]

III-3-2 Les principales manifestations de risque industriel :

La pollution et la dispersion de substances toxiques, dans l'air, l'eau ou le sol, de produits dangereux avec une toxicité pour l'homme par inhalation, ingestion ou contact.

Ces différents phénomènes peuvent être associés : On peut les regrouper en deux catégories des risques majeurs : risques naturels :(inondations) et risques technologiques : (risques de nature industrielle).

Des notions communes : (danger, risque et accident). [8]

III-4 Diagnostic détaillé par dimension de l'environnement :

Les tableaux suivant détaillent l'impact de chaque étape de la gestion sur chacune des dimensions de l'environnement susceptibles d'être concernées.

L'objectif est de déterminer quelles sont les dimensions pour lesquelles les enjeux liés au futur plan révisé sont forts, modérés ou faibles et d'identifier sur quelles étapes de la gestion des déchets il faut agir pour diminuer les impacts sur l'environnement. [9]

La méthodologie retenue pour dégager et hiérarchiser les enjeux environnementaux est résumée dans le tableau suivant :

Sensibilité du domaine environnementale étudié (air, eau,...)	Impact de la gestion des déchets	Enjeu
Faible	Faible	Faible
Faible	Fort	Modéré
Fort	Faible	Modéré
Fort	Forte	Fort

Tableau 3.1 : Les enjeux environnementaux. [9]

Catégorie	Pollution et qualité des milieux			Ressources naturelles			
	Air	Eau	Sols	Eau potable	Ressources agricoles et forestières	Energie	
Collecte et transport	Emission de GES, particules, COV	Gaz précurseurs d'acidification et d'eutrophisation des eaux de surface		Pas d'impact notable	Pas d'impact notable	Consommation de carburant	
V a l o r i s a t i o n	Tri	Pas d'impact notable sur les milieux			Economie de ressources		
	Valorisation matière	Emission évitée de GES et de gaz précurseurs d'acidification	Pas d'impact notable	Pas d'impact notable	Pas d'impact notable	Economie de ressources	Economie de ressources
	Valorisation énergétique	Emissions évitées	Pas d'impact notable	Pas d'impact notable	Pas d'impact notable	Pas d'impact notable	Economies d'énergie
	Traitement biologique	pas d'impact notable					

	Valorisation agronomique	Emissions de NH3	Pas d'impact notables si épandages contrôlés Risque de pollution si épandages non contrôlés	Amélioration de la qualité organique des sols si épandages contrôlés Risque de pollution si épandages non contrôlés	Pas d'impact notable	Economie d'engrais chimique	Economie d'énergie nécessaire à la production d'engrais chimiques
	Enfouissement	Emissions de GES, COV, poussières	Pas d'impact notable	Pas d'impact notable	Consommation d'espaces	Production d'énergie (biogaz) non valorisée en 2008	Production d'énergie
	Sensibilité	Forte	Forte	Faible	Forte	Faible	Forte
	Impact de la gestion des déchets	Fort	Fort	Fort	Faible	Faible	Fort
	ENJEUX	FORT	FORT	MODERE	MODERE	FAIBLE	FORT

Tableau 3.2 : L'impact de traitement de déchets industriels sur l'environnement. [9]

III-5 Les impacts de déchets industriels sur la santé :

Sur la santé humaine, il a été largement prouvé que les déchets produisent à court, moyen ou long termes des incidences allant de l'intoxication ou l'asphyxie (certains gaz), jusqu'à la maladie chronique (asthme) ou encore la cancérogénèse (amiante).

Ces incidences sur la santé sont dues à une manipulation non contrôlée des déchets par le personnel. Cette manipulation est souvent faite en absence d'informations et de sensibilisation sur les conséquences sus citées. [9]

III-5-1 Résultats par maladies des synthèses retenues pour l'analyse des risques sanitaires chez les professionnels [9]:

Par la collecte et le Tri :

Collecte et Tri	Effets sur les professionnels
Accidents du travail	Excès d'accidents du travail chez les collecteurs de déchets ménagers.
	Incidence des accidents du travail de 95/1000/an chez les travailleurs de l'industrie du déchet ...contre 17/1000 /an dans l'ensemble des travailleurs (1984-1992)

Maladies professionnelles	Risque de 1,5 [1,4-1,7] fois supérieur chez les travailleurs de l'industrie du déchet comparés à l'ensemble des travailleurs
Symptômes généraux	Retentissement nerveux des émanations liées aux opérations de déversement des ordures ménagères fraîches (troubles de l'humeur, vertiges, céphalées).
	L'association d'au moins 2 symptômes suivants : fièvre, symptômes grippaux, constriction de la poitrine lors du travail est significativement plus fréquente chez les travailleurs exposés que dans le groupe «contrôle» .
Maladies infectieuses	Significativement plus de pathologies infectieuses que les salariés d'autres branches.
Troubles muscle-squelettiques	Excès de douleurs musculaires chez les salariés.
	Surcharge mécanique sur la colonne vertébrale et excès de charge sur le système cardio-pulmonaire des collecteurs de déchets domestiques.
	Troubles muscle-squelettiques des épaules et des mains constatés
Troubles Respiratoires	Incidence élevée de troubles respiratoires en comparaison avec les autres types de travailleurs.
	La toux, le prurit nasal et la bronchite chronique sont plus retrouvés. Les travailleurs exposés sont significativement plus jeunes et d'une ancienneté moindre dans le poste de travail que le groupe «contrôle»
	Prévalence de symptômes respiratoires plus élevée chez les travailleurs exposés aux déchets par rapport au groupe «contrôle».
	Les risques sanitaires des émanations liées aux opérations de déversement des ordures ménagères fraîches concernent les voies respiratoires : bronchite, asthme, etc.
	Surcroît de troubles respiratoires (pneumopathies d'hypersensibilité, syndrome toxique des poussières organiques, symptômes d'irritation et bronchites chroniques) chez les professionnels des déchets
	Excès de symptômes pulmonaires chez les salariés
	Les études trouvent de façon inconstante des symptômes d'irritation respiratoire et allergiques

Tableau 3.3 :L'impact de la collecte et le tri sur les professionnelles. [9]

Par le stockage :

Stockage	Effets sur les professionnels
Troubles respiratoires	Une prévalence plus élevée de troubles respiratoires est constatée par rapport aux groupes «contrôle».
	Toux : OR = 9,6 [1,7-52,7] ; Syndrome grippal : OR = 4,05 [1,1-14,9] ; Troubles respiratoires : OR = 2,14 [1,35-3,38]
Troubles dermatologique	Une prévalence plus élevée de troubles dermatologiques est constatée par rapport aux groupes «contrôle».
	Troubles dermatologique : OR = 2,07 [1,11-3,84]
	Troubles neurologiques : OR = 1,89 [1,08-3,32]

Troubles neurologiques	Une prévalence plus élevée de troubles neurologiques est constatée par rapport aux groupes «contrôle».
Troubles oculaires	Irritations oculaires (p = 0,05)

Tableau 3.4 : l'impact de stockage sur les professionnelles. [9]

III-5-2 Résultats par maladies des synthèses retenues pour l'analyse des risques sanitaires chez les riverains :

Par le Compostage :

Compostage	Effets sur les riverains
Effets sanitaires	Les preuves sont insuffisantes pour tous les effets sanitaires et l'exposition aux usines de compostage.
	Augmentation des troubles respiratoires irritatifs.
	Augmentation des symptômes généraux chez les riverains (1 étude) lors de concentrations en micro-organismes de l'ordre de 10^5 UFC /m ³ .
	Augmentation des symptômes généraux chez les riverains par rapport à la population générale, notamment en lien avec les odeurs et les irritations des voies aériennes supérieures.

Tableau 3.5 : L'impact de compostage sur les riverains. [9]

Par le stockage:

	Effets sur les riverains
Cancers	

Troubles du développement fœtal	
Stockage	
Malformations congénitales	Risque accru de malformations congénitales chez les nourrissons nés à proximité des sites de déchets (études multi-sites)
	Un risque augmenté de malformations congénitales a été rapporté dans les études britanniques.
	Les preuves sont insuffisantes pour tous les effets sanitaires et l'exposition aux décharges.
	Une incidence élevée de malformations congénitales a été liée à la résidence à proximité de sites d'enfouissement.
	Augmentation du taux d'anomalies à la naissance chez les familles vivant à moins de 2 km des décharges.
	La littérature épidémiologique décrit des malformations congénitales, même si une forte controverse existe.
	Augmentation de l'incidence avec un risque relatif compris entre 1,01 et 1,07.
	Une association entre la proximité d'une décharge et un excès de risque de malformations congénitales est suggérée.
	Excès faible mais statistiquement significatif de malformations congénitales.
	L'association la plus forte à l'exposition est l'augmentation de malformations congénitales.
Troubles de la reproduction	Les preuves sont insuffisantes pour tous les effets sanitaires et l'exposition aux décharges.
	Troubles rapportés mais la responsabilité des décharges est fortement controversée.

Tableau 3.6 : L'impact de stockage sur les riverains. [9]

Chapitre IV:

Analyse des déchets industriels du Haut Fourneau d'EL-HADJAR

IV -Introduction :

Dans le cadre de notre projet de fin d'étude, nous avons accompli un stage d'une durée de 29 jours (du 02 jusqu'au 31 mars) dans le complexe **SIDER EL-HADJAR** afin d'étudier la gestion et le traitement de ses déchets.

Nous devons par conséquent présenter le complexe **SIDER EL-HADJAR**, la chaîne de production avec une étude spécifique du haut fourneau comprenant ses déchets ainsi que ses dangers sans oublier la méthode préventive applicable.

Tous les secteurs professionnels sont concernés par des problématiques liés aux déchets. Les risques professionnels générés dans les activités de collecte, de transport ou de traitement (valorisation ou élimination) sont multiples et nombreux.

IV-1 Lieu de stage :

IV-1-1 La localisation du complexe SIDER EL-HADJAR :

Le complexe sidérurgique est situé dans la commune de Sidi-Amar distant de 3 km de la daïra d'El-Hadjar et de 12 km d'Annaba.

Il est limité :

- Au Nord par la Cité Sidi -Amar ;
- A l'Est l'agglomération de Bergouga (commune de Sidi Amar) ;
- A Est -sud Est par l'Oud Mebouja et la Daïra d'El-Hadjar ;
- AU Sud-Ouest par l'Ouest de la localité Derradji Redjem (commune de Sidi-Amar) ^[11]



Figure 4.14 : Le complexe SIDER EL-HADJAR. ^[12]

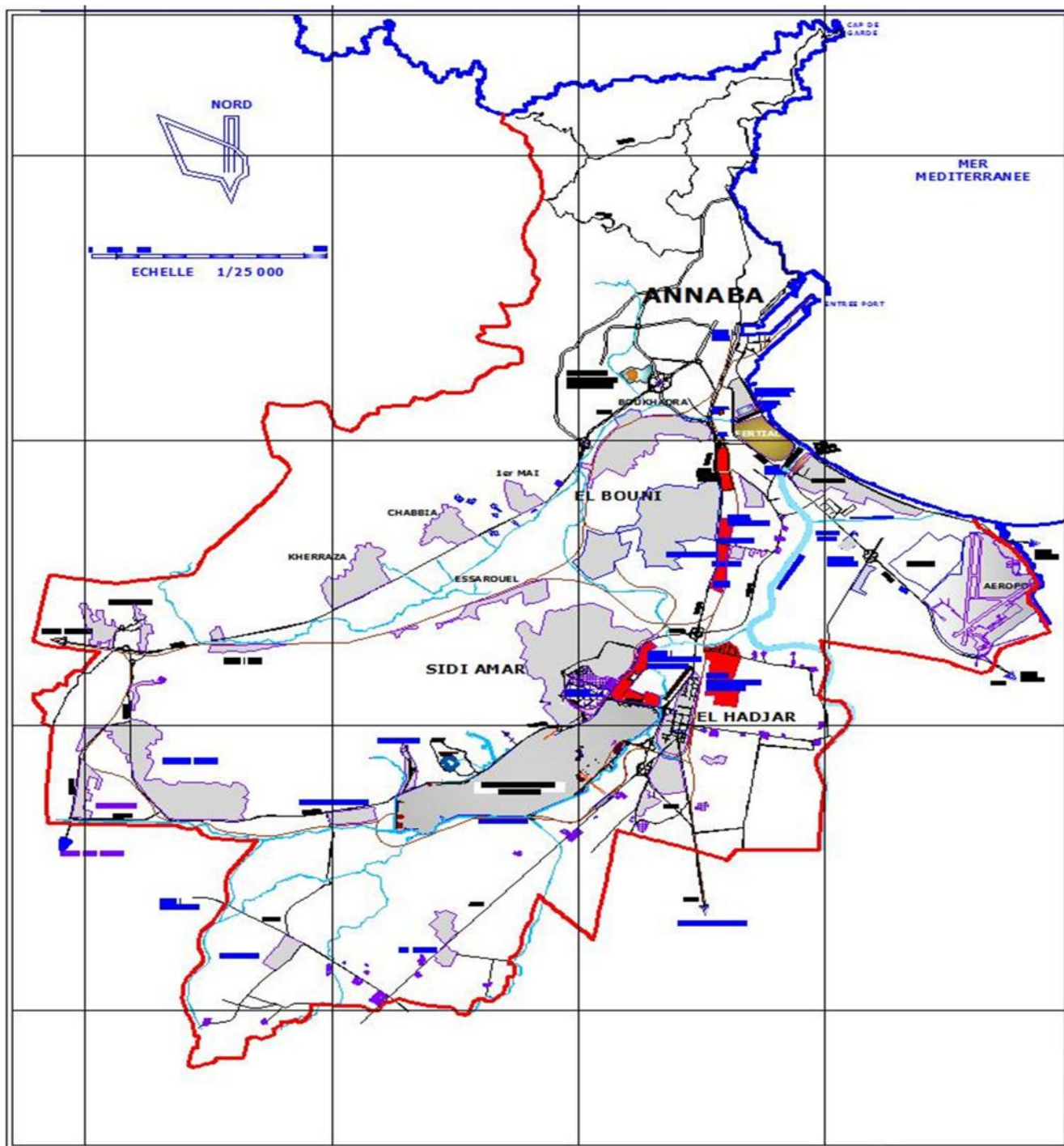


Figure 4.15 : La cartographie du complexe SIDER EL-HADJAR. [11]

IV-1-2 Synoptique du complexe SIDER EL-HADJAR :

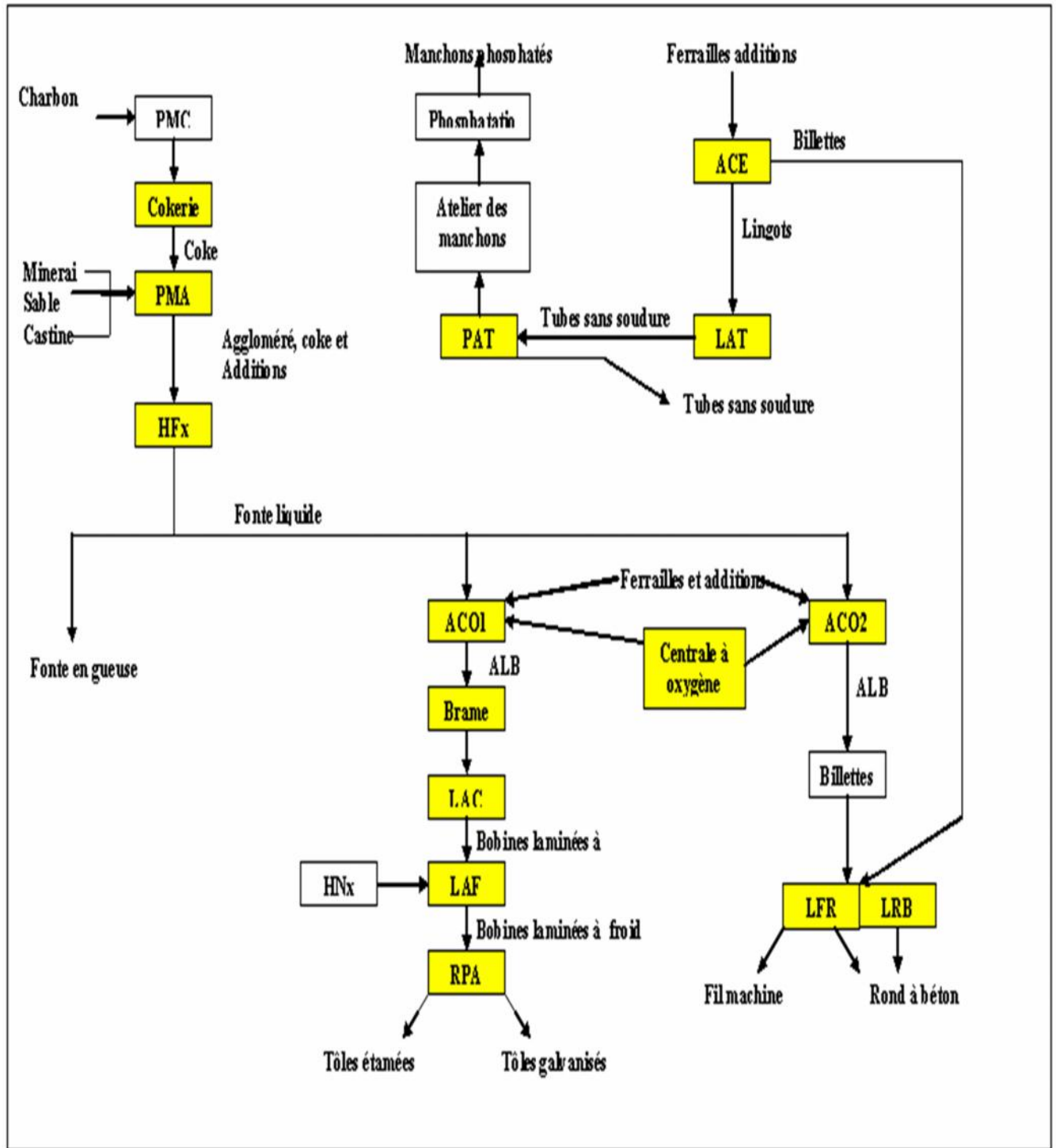


Figure 4.16 : Synoptique de complexe SIDER EL-HADJAR. [11]

IV-1-3 Les activités principales du complexe SIDER EL-HADJAR:

Denomination des installations	Activité principale
Cokerie	Production du coke
Unité de préparation matière et aggloméré (PMA)	Production d'aggloméré
Hauts fourneaux (HFx)	Production de la fonte liquide
Aciéries à oxygène (ACO1 et ACO2)	Acier liquide ACO1: Brames ACO2: Billettes
Aciérie électrique (ACE)	Acier liquide, billettes et lingots
Laminoir à chaud (LAC)	Bobines
Laminoir à froid (LAF)	Bobines, Bobines galvanisée, TN 40 galvanisées
Laminoir à fil et rond (LFR, LRB)	Fil machine et rond à béton
Unité de tuberie sans soudure (TSS)	Tubes casing et pipe line
Ateliers de construction (ATC) (AMM)	Maintenance
Atelier de traitement de surface	Electrodéposition du cuivre –nickel et chrome

Tableau 4.7 : Les activités principales du complexe SIDER EL-HADJAR. ^[11]**IV-1-4 Les installations du complexe SIDER EL-HADJAR ^[11] :**

L'agglomération est chargée de la manutention et du traitement des matières destinées à l'alimentation des hauts fourneaux pour la fabrication de la fonte, elle reçoit le minerai de la PM, le coke de la cokerie.

- ❖ *Mélangeur ;*
- ❖ *Répartiteur ;*
- ❖ *Haute d'allumage ;*
- ❖ *Brise motte;*

- ❖ *Refroidisseur ;*
- ❖ *Criblage ;*
- ❖ *Ventilateurs ;*

IV-1-5 Liste des déchets valorisables du SIDER EL-HADJAR :

<i>Type de déchet</i>	<i>Classification selon nomenclature</i>	<i>Avis de vente en cours</i>
<i>Bandes transporteurs usagées</i>	<i>Non spécifier Par ailleurs</i>	
<i>Carbure de tungstène</i>		
<i>Rouleaux</i>		
<i>Cuivre Usagé</i>	<i>Déchet spécial</i>	<i>Lingotière en tube ACO2 (stockés au niveau GSM) Les embouts de la lance à O2 (ACO2) Chutes des câbles électriques usagés PMA</i>
<i>Déchet de Caoutchoutage</i>	<i>Déchets spécial dangereux</i>	
<i>Bronze usagé</i>		<i>Pièces en bronze usagées FERSID Copeaux en bronze AMM</i>
<i>Cylindre usagé</i>	<i>Déchets spécial</i>	
<i>Sulfate de fer</i>	<i>Non spécifier par ailleurs</i>	
<i>Huiles usagée</i>	<i>Déchets spécial dangereux</i>	
<i>Moteurs électrique usagée</i>		<i>Lot moteurs usagée FERDIS</i>

Tableau 4.8 : Quelques déchets valorisables à SIDER EL-HADJAR. [11]

Noté bien :

1. L'enlèvement des pneus hors usage se fait à partir du cimetière à pneus, donc de préférence les transférés et les regrouper dans une seule zone.
2. Tout type de déchet ferreux ou non ferreux devient un déchet spécial dangereux systématiquement s'il est contaminé par un autre type de déchet dangereux.
3. La taxe sur les déchets classés : Spécial, spéciale dangereux et non spécifié par ailleurs; qui ne seront pas traités ou bien valoriser est de 16500 da/t généré. [11]

IV-1-6 Hauts Fourneaux :

La fabrication de la fonte est un procédé de fusion qui consiste à produire de la fonte liquide par la réduction de matières contenant du fer sous forme d'oxyde. Ce procédé de fusion se déroule dans un haut fourneau à cuve doublée de matériaux réfractaires.



Figure4.16 : le haut fourneau. [12]

IV-1-6-1 Principaux installation des HF :

Les installations des deux hauts fourneaux sont [11] :

- ❖ *Haut fourneau ;*
- ❖ *Lit de fusion ;*
- ❖ *Centrale à vent ;*
- ❖ *Cowpers.*

IV-1-6-2 Fonctionnement du Haut Fourneau :


Le haut fourneau travaille selon le principe du contre-courant : la colonne des charges, composée de minerai, de coke et des fondants, descend vers sa conversion. Par contre, les gaz du gueulard montent et réchauffent la colonne des charges. Dans la partie inférieure du fourneau, le minerai de fer subit une réduction chimique le vent réagit avec le coke ; des températures pouvant atteindre 2000 °C donnent naissance à du gaz carbonique et à de l'oxyde de carbone. L'oxyde de carbone réduit le minerai de fer. C'est la naissance de la fonte brute. Le laitier se forme à partir des autres éléments du minerai et des fondants.

Au niveau du plancher de coulée, la fonte brute liquide passe tout d'abord par le trou de coulée du haut fourneau et par une fosse de coulée garnie d'un matériau réfractaire. Elle est ensuite chargée dans des wagons poche et transportée jusqu'aux aciéries. Avec une teneur en silicium variant entre 0,3 % et 0,5 %, elle répond dès à présent aux besoins de l'aciérie et des laminoirs. Le laitier produit dans le processus de haut-fourneau a un poids spécifique plus faible et surnage donc au-dessus de la fonte liquide dans la fosse de coulée ; il est séparé de la fonte et déversé dans les fosses à laitier pour se solidifier, ou directement granulé à l'eau sous haute pression. Le laitier solidifié est utilisé comme matériau routier; quant au granulé, il est livré à l'industrie du ciment [11].

IV-1-6-3 Les défis des hauts fourneaux :

Les hauts fourneaux et les convertisseurs sont des zones ouvertes de l'usine. Les gaz peuvent s'en échapper aussi facilement qu'en cas de fuites ou de défaillances dans des zones fermées telles que les cuves ou les conduites de gaz. Le monoxyde de carbone est l'une des substances les plus dangereuses dans l'industrie de l'acier [13].

QU'EST-CE QUI REND LE MONOXYDE DE CARBONE SI DANGEREUX ?



MONOXYDE DE CARBONE	
Formule chimique	CO
Description	Gaz incolore et inodore
Numéro d'identification	CAS 630-08-0
Étiquetage requis	Hautement inflammable, Toxique
Densité	1,25 kg/m ³ – légèrement moins dense que l'air
Limites d'explosivité en vol. %	LIE 10,9 / LSE 74,0
Température d'inflammation	605 °C
Données toxicologiques	DL à 5 min. d'inhalation 16 000 ppm
Valeur limite d'exposition professionnelle (VLEP)	50 ppm (valeur moyenne sur 8 heures)

Figure 4.17 : présentation du gaz CO (MONOXYDE DE CARBONE). [13]

IV-1-6-4 Les dangers graves de CO:

Le monoxyde de carbone, absorbé par les voies respiratoires, pénètre rapidement dans le sang. Une fois dans le sang, les molécules de CO se fixent sur les globules rouges, privant ainsi le corps de son apport en oxygène. La gravité des conséquences dépend de la concentration de CO et de la durée d'exposition. Si du CO s'échappe sans être détecté et qu'un ouvrier est exposé à une concentration de 660 ppm, en seulement 2 h 30, la moitié de ses globules rouges, responsables du transport de l'oxygène indispensable à la vie, sont bloqués.

Ce manque d'oxygène peut provoquer des lésions cérébrales et cardiaques, et entraîner une désorientation, une insuffisance cardiaque ou un AVC. Même si la victime survit à ce degré aigu d'intoxication, dans 10 à 40 % des cas, elle développera des affections cardiaques et nerveuses dans les trois semaines. Les victimes prennent souvent ces manifestations comme des symptômes de rhume ou de grippe.

Dans certains cas, une intoxication au CO peut ne causer aucun symptôme initial et rester imperceptible jusqu'à ce que la victime perde conscience. Le seul moyen fiable pour déterminer la présence de concentrations dangereuses de CO dans l'air est d'utiliser des technologies spéciales de détection des gaz [13].

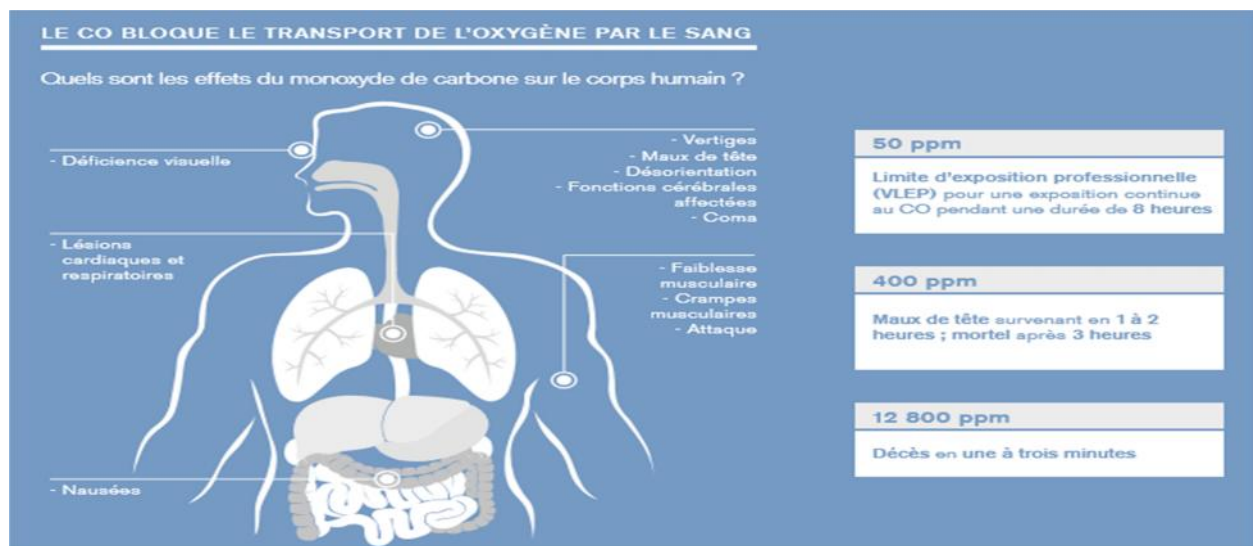


Figure 4.18 : l'impact de CO sur la santé humaine. [13]

D- Quelles sont leur types ?

DENOMINATIONS	OBJECTIFS VISES
AMDEC PRODUIT	Assurer la fiabilité d'un produit en améliorant la conception de celui-ci.
AMDEC PROCESSUS	Assurer la qualité d'un produit en améliorant les opérations de production de celui-ci.
AMDEC MOYEN DE PRODUCTION (AMDEC MACHINE)	Assurer la disponibilité et la sécurité des moyens de production en améliorant la conception, l'exploitation ou la maintenance de celui-ci.

E- Quelles sont leurs principes?

1. La notion de décomposition de l'équipement en élément simple, via la recherche des fonctions de l'équipement.
2. La notion d'effet constatée par l'utilisateur final.
3. La notion de criticité au travers :
 - La fréquence d'apparition des défaillances.
 - La gravité des conséquences.
 - La probabilité de ne pas découvrir l'effet.

F- Démarche pratique AMDEC:

F-1 Définition du système: Le système à analyser est le **haut fourneau**.

F-2 Phase de fonctionnement : la marche normale.

F-3 Objectif à atteindre:

- Obtenir meilleur gestion d'un déchet de haut fourneau (CO).
- Maitrise les risques de CO sur la santé humaine et l'environnement.
- Diminuer les risqué CO.


F-4 Description du fonctionnement de HF:

<i>Elements</i>	<i>Fonctionnement</i>
Haut fourneau	fabrication de l'acier
Lit de fusion	Doser et transporter des matières (comme les agglomérés, les boulettes, le minerai rocheux, de petites quantités de fondants et du coke) en alternance jusqu'au sommet du haut fourneau en couches par skip.
Central à vent	La production d'air se fait par une seule de ses soufflantes tandis que l'autre est en attente.
Cowpers	Ils alimentent le haut fourneau en courant d'air chaud (vent) qui déclenche la réaction chimique.

F-5 Application d'AMDEC:

Phase 1: Analyse des mécanismes de défaillance.

- ✓ Identification des modes de défaillance.
- ✓ Recherche des causes.
- ✓ Recherche des effets.
- ✓ Recensement des détections.

SIDER EL-HADJAR 	AMDEC				
	Installation : Haut Fourneau			Phase de fonctionnement : Marche normale	
Elément	Fonction	Mode de défaillance	Cause	Effets	Détection
Haut fourneau	fabrication de l'acier	Arrêt	Problème de stocke de mineraïs	Arrêt de production	Visuel (non dégage de CO)
Lit de fusion	Doser et transporter des matières en alternance jusqu'au sommet de haut fourneau en couches par skip.	Matières non transportés	Panne de skip	Arrêt de haut fourneau	Caméra Voyeur
Centrale à vent	La production d'air se fait par une seule de ses soufflantes tandis que l'autre est en attente.	Coupure d'électricité	Panne d'un diesel	Haut fourneau en veilleuse	Coupure de disjoncteur
Cowpers	Ils alimentent le haut fourneau en courant d'air chaud.	Des briques non brûlantes	Panne de récupérateur de chaleur	incendie	Thermomètre

Phase 2: Evaluation de la criticité

Affecter un niveau de criticité C à chaque défaillance évaluée à partir de 3 critères de cotation indépendants :

- F : fréquence d'apparition de la défaillance.
- G : gravité des effets de la défaillance.
- N : probabilité de non-détection de la défaillance.

$$C = F * G * N$$

Cotation	Fréquence F	Gravité G	Probabilité de non- détection N
1	Très faible	Mineure	Délectable à coup sûr
2	Faible	Significative	Détection possible
3	Moyenne	Moyenne	Détection improbable
4	Forte	Majeure	Indélectable
5		Catastrophique	

G \ F	Mineure	Significative	Moyenne	Majeur
Très faible	1	2	3	4
Faible	2	4	6	8
Moyenne	3	6	9	12
Forte	4	8	12	16

Tableau 4.9 : la grille de criticité.

SIDER EL- HADJAR	AMDEC									Page1/3
	Installation: haut fourneau			Phase de fonctionnement : Marche normale		Date de l'analyse: 20/09/2020				
Elément	Fonction	Mode de défaillance	Cause	Effet	Détection	Criticité				Action corrective
						F	G	N	C	
Haut fourneau	fabrication de l'acier	Arrêt	Problèm e de stocke de minerais	Arrêt de production	Visuel (non dégage de CO)	2	3	2	12	Contrôle de stockage de minerais
Lit de fusion	Doser et transporter des matières en alternance jusqu'au sommet du haut fourneau en couches par skip.	Matières non transportés	Panne de skip	Arrêt de haut fourneau	Caméra Voyeur	2	3	2	12	Propose deuxième skip en cas de panne de première
Centrale à vent	La production d'air se fait par une seule de ses soufflantes tandis que l'autre est en attente.	Coupure De L'électricit é	Panne d'un diesel	Haut fourneau en veilleuse	Coupure de disjoncteur	2	2	2	8	Activation de troisième soufflante
Cowpers	Ils alimentent le haut fourneau en courant d'air chaud.	Des briques non brûlantes	Panne de récupérat eur de chaleur	incendie	Thermomèt re	2	4	1	8	Vérificatio n de thermomèt re

Phase 3 : Elément critique

On remarque que la criticité des installations de haut fourneau est entre 8 et 12, ces valeurs expriment que le *niveau criticité* est « **moyen** ».

D'après la grille de criticité, il résulte que le risque est improbable d'après les actions correctives.

Valeur	Définition
$1 < C < 8$	Négligeable
$8 < C < 14$	Moyenne
$14 < C < 27$	Elevée
$27 < C < 64$	interdit

Tableau 4.10 : Les classes de criticité.

Chapitre V :

Les mesures de prévention

V- Introduction

Tous les secteurs professionnels sont concernés de près ou de loin par les problématiques liés aux déchets. Les risques professionnels générés dans les activités de collecte, de transport ou de traitement (valorisation ou élimination) sont multiples et nombreux.

La prévention doit être mise en œuvre aussi bien pour l'entreprise lors de la gestion de ses propres déchets que dans les filières structurées et spécialisées dans ces activités.

Elle passe nécessairement par l'établissement et la transmission aux différents acteurs concernés d'une information la plus complète possible sur la nature, la composition et la dangerosité des déchets produits.

V- 1 Le but de la prévention :

Le but de la prévention est d'éviter les accidents et, d'une façon plus générale, de lutter contre tout ce qui peut porter atteinte à la santé de l'homme. Elle conduit à l'élaboration de mesures de sécurité collectives et individuelles et d'assurer le suivi de ces mesures. [14]

V- 2 Les cinq règles de la prévention :

L'évaluation et la prévention des risques professionnels font partie des responsabilités de tous chefs d'entreprise. La prévention consiste à éliminer les causes majeures d'accident et à contrôler efficacement les paramètres pouvant conduire à un accident et à mettre en place une protection collective et individuelle pour diminuer les risques encourus par les personnes.

Les cinq règles de la prévention sont :

- * ***Observer*** : Le milieu de travail ;
- * ***Discerner*** : Les sources du danger ;
- * ***Décéder*** : Des mesures à prendre ;
- * ***Agir*** : Exécution des mesures ;
- * ***Contrôler*** : L'exécution et l'efficacité des mesures prises. [14]

V- 3 Principes généraux de démarche de la prévention :

- 1- Eviter les risques ;
- 2- Evaluer les risques qui ne peuvent pas être évités ;
- 3- Combattre les risques à la source ;

- 4- Adapter le travail à l'homme ;
- 5- Tenir compte de l'état d'évolution de la technique ;
- 6- Remplacer ce qui est dangereux par ce qui n'est pas dangereux ou moins dangereux ;
- 7- Planifier la prévention ;
- 8- Les mesures de protection collective en leur donnant la priorité sur les mesures de protection individuelle ;
- 9- Donner les instructions appropriées aux personnels. [14]

V- 4 Approche préventive :

Il existe plusieurs types d'approche préventive telles que :

Approche juridique ; approche technique ; approche médicale ; approche pédagogique et Approche ergonomique.

La prévention des risques professionnels, c'est l'ensemble des dispositions à mettre en œuvre pour préserver la santé et la sécurité des salariés, améliorer les conditions de travail et tendre au bien-être au travail. Il s'agit d'une obligation réglementaire qui s'impose à l'employeur. [14]

V- 5 Les acteurs de la prévention :

Une démarche de prévention des risques professionnels se construit en impliquant tous les acteurs concernés (internes et externes) :

Le chef d'entreprise : c'est le premier responsable de la prévention.

Le médecin du travail : joue un rôle primordial dans la prévention.

L'inspecteur du travail : est chargé de veiller au respect des règles de santé et de sécurité au travail.

Les instances représentatives du personnel (CPHS) : contribuent à la protection de la santé et de la sécurité des salariés ainsi qu'à l'amélioration des conditions de travail.

Les organismes de Sécurité sociale : conseillent les entreprises et les incitent à prévenir les risques professionnels.

Les salariés : doivent être informés de la démarche de prévention des risques engagée dans l'entreprise. [15]

V-6 Les Méthodes d'analyses des risques :

Il existe deux types de méthodes d'analyses des risques sont :

V-6-1 Les méthodes classiques d'analyse des risques :

- ❖ L'analyse préliminaire des risques (APR) ;
- ❖ L'analyse des modes de défaillance de leur effet et de leur criticité (AMDEC) ;
- ❖ L'analyse des risques sur schémas type HAZOP ;
- ❖ L'analyse par arbres des défaillances (AdD) ;
- ❖ L'analyse par arbres d'évènements (AdE) ;
- ❖ L'analyse par Nœud Papillon ;
- ❖ L'analyse par la méthode HIRA.

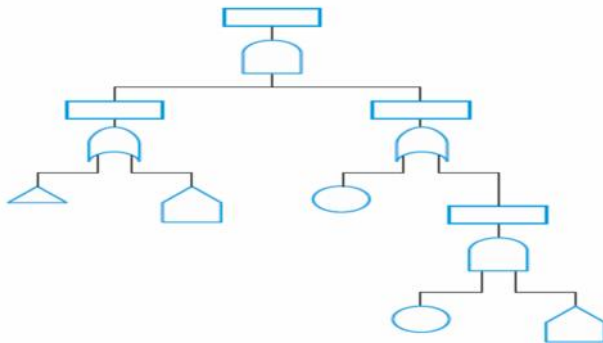


Figure 5.19 : Nœud papillon. [12]

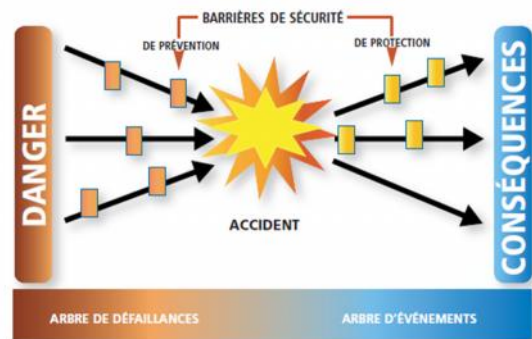


Figure 5.20 : Arbre d'évènement. [12]

V-6-2 Les méthodes intégrées d'analyses Des risques :

ARAMIS (A Risk Assessment Methodology for Industries) ;

LOPA (Lyres Of Protection Analysis) ;

QRA (Analyse Quantitatives des Risque). [15]

V-7 Moyens de prévention :

Les incitations financières : Faire de la prévention en amont est la meilleure solution, mais elle aussi a un prix.

La sensibilisation et la formation : La sensibilisation des salariés ainsi que leur formation à l'hygiène et à la sécurité du travail sont aussi un moyen d'incitation pour faire de la prévention.

La prévention technique : La prévention technique est impérativement précédée de la détection et de l'évaluation des risques existants dans les locaux de travail. On a deux types de la prévention technique se sont :

- 1) **La protection collective :** Elle seule tend à supprimer le risque et réduire le danger.
- 2) **La protection individuelle :** Elle consiste à protéger individuellement chaque salarié exposé aux risques et ce au moyen des équipements de protection individuelle (EPI). [14]

V-8 Maintenance préventive :

La maintenance préventive comprend :

Les contrôles ou visites systématiques,

Les expertises, les actions et les remplacements effectués à la suite de contrôles ou de visites,

Les remplacements systématiques,

La maintenance conditionnelle ou les contrôles non destructifs.

La maintenance préventive doit consister à suivre l'évolution de l'état d'un organe, de manière à prévoir une intervention dans un délai raisonnable (1 mois, par exemple) et l'achat de la pièce de remplacement nécessaire (donc on n'a pas besoin de la tenir en stock, si le délai normal le permet). [16]

V-9 la prévention en Algérie :

L'organisation de la prévention au milieu de travail se présente comme suit :

La loi 83-13 du 2 juillet 83, relative aux accidents du travail et aux maladies professionnelles : vise l'institution d'un régime unique en matière d'accidents du travail et de maladies professionnelles à l'exclusion des militaires.

Cette loi est applicable à tout travailleur du secteur public ou privé (salarié ou assimilé) quel que soit le secteur d'activité auquel il appartient. Elle précise le financement des prestations accidents du travail, maladies professionnelles.

La Loi 88-07 du 26 Janvier 1988 relative à l'Hygiène, à la Sécurité et à la Médecine du Travail : requiert pour son application la contribution de l'ensemble des partenaires concernés par la prévention des risques en entreprise. Elle précise les voies et moyens destinés à assurer la protection sanitaire sur les lieux de travail et définit les règles générales en matière d'hygiène, de sécurité, de médecine du travail, de formation et d'information, d'organisation de la prévention, de financement et de contrôle des activités et les sanctions en cas de non observation de la législation. [18]

V-10 Les solutions de prévention des risques :

Concevoir des équipements pour limiter les fuites et des moyens de rétention adaptés aux produits.

Concevoir des allées de circulation suffisamment spacieuses, nettement délimitées et dégagées de tout obstacle susceptible de gêner la circulation et mettre en place une signalisation de sécurité adaptée et claire portée à la connaissance des salariés.

Supprimer le risque d'inflammation.

Concevoir ou améliorer le système de sécurité incendie, d'alerte et d'alarme.

Former et informer tous les salariés impliqués sur le fonctionnement des installations, sur les risques liés à l'activité elle-même, sur les produits manipulés (comprendre les symboles de danger), sur le zonage (interventions en atmosphères explosives ATEX).

Prévoir des habilitations au regard d'activités spécifiques (permis de feu...). [18]

V-11 La prévention de déchet CO d'après le complexe SIDER EL-HADJAR:

Trois méthodes de détection du monoxyde de carbone sont couramment employées :

- Les dispositifs individuels de détection de gaz, qui protègent les employés, que ce soit les ouvriers ou le personnel de lutte contre l'incendie de l'usine ;
- La surveillance de l'atmosphère dans les zones à risque de l'aciérie ;
- Les mesures d'autorisation d'accès avant l'entrée dans les espaces confinés et les réservoirs de l'usine pour des tâches de maintenance ou de réparation.

Mais le CO n'est pas le seul gaz dangereux libéré lors de la fabrication de l'acier. D'autres gaz doivent être contrôlés dans des nombreuses zones. [13]

V- 10-1 la surveillance fiable des points risques de CO :

Cela fait l'HF le point central de surveillance de CO au sein de l'usine. En plus du trou de coulée, il existe sur le HF d'autres points susceptibles de dégager de gaz, notamment la cuve, à l'endroit où les tuyaux de froide pénètrent dans le blindage acier.

Des gaz peuvent également s'échapper de la soufflante et du bruleur de surplus de gaz, ou encore de vannes non étanches au niveau des régénérateurs.

La canalisation de distribution d'air chaud dans les refroidisseurs et injecteurs non étanches constitue elle aussi un point à risque. Des fuites peuvent également survenir dans la sole de haut fourneau. [13]



Figure 5.21 : La surveillance des professionnels. [13]

V- 10-2 les appareils de détection de CO :

- Les appareils robustes ;
- Des capteurs de compensation de H₂ ;
- Des capteurs résistants ;
- Des alarmes clairement identifiables ;
- Des appareils faciles à utiliser ;
- Des mesures documentées. [13]



Figure 5.22 : les appareils de détection. [13]

Conclusion générale et perspectives

Le développement économique des industries a engendré la problématique de la pollution à l'échelle planétaire pour enfin compromettre la qualité de vie humaine et celle des générations futures.

En effet, la gestion du problème de la pollution dépasse les frontières géographiques d'un pays et la conjugaison des efforts à l'échelle internationale pour faire face à son extension s'impose.

Notre modeste travail que nous sommes en train d'achever aujourd'hui devant vous est une initiation à la recherche basée sur un cas industriel concret et des données prélevées et mesurées sur champ faisant objet d'une contribution à l'élaboration d'une stratégie dans le but de la préservation de l'environnement sur le plan national par l'analyse des problèmes intrinsèques liés à la gestion des déchets industriels.

Nous espérons fortement que notre sujet trouvera une suite de recherche et d'analyse par une diversification de sites industriels ainsi que de types de déchets et donc de dangers et de risques.

Ceci sera certainement d'un grand apport pour la relation Université-Industrie dans le but principal d'évaluer continuellement ces dangers potentiels sur les personnes et l'environnement.

Références bibliographiques

[1] : L-01-12 lois de gestion des déchets ;

[2] : Cours de gestion de déchets – 755319840 ;

[4] : Environ-guide de gestion de déchets ;

[5] : Rapport scientifique, Décembre 2001 ; Gestion des déchets ;

[9] : LUCIE ANZIVINO, ANNE BATAILLARD ET JULIEN CARRETIE, L'évaluation des effets sanitaires liés à la gestion des déchets ;

[11] : Présentation du complexe SIDER EL-HADJAR ;

[13] : Small-case-arcelor-métal-ebk-djt-737 ;

[14] : Mémoire de Master : " Organisation de la prévention des risques inhérents aux activités au niveau de l'atelier maintenance de la centrale thermique Ras-Djanet " / Préparé par CHEKHAB Ouarda, AZIZI Chafiaa / Spécialité : Management de la qualité / Université M'Hamed Bougara- Boumerdes / 2017 ;

[15] : DEBRAY.B, CHAUMETTE.S, DESCOURIERE.S, TROMMETER.V, Méthode d'analyse des risques générés par une installation industrielle ;

[17] : Institut national de la prévention des risques professionnels INPRP, projet de profil national de santé et sécurité au travail, version finale, Algérie, janvier, 2006, P3-6 ;

Sur Sites Internet :

[3] : www.cchst.com-oshanswers-hsprogram-hazard-risk ;

[6] : www.geo.fr dossier « Magasin d'environnement » ;

[7] : WWW.hector-asbl.be Santé et Environnement ;

[8] : www.inrs.fr dossier « déchets et risques professionnels » ;

[10] : www.cgem.ma confédération générales des entreprises des MAROC 23, Bd.MOUHAMED ABDOU-cartier PALMI-CASABLINCA ;

[12] : www.image.complexe SIDER EL-HADJAR ;

[16] : www.dunod.com Pratique de la maintenance préventive ;

[18] : www.inrs.fr/demarche/risques-industriels.html