



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

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

معهد الصيانة و الأمن الصناعي
Institut de Maintenance et de Sécurité Industrielle

Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique

Filière : Hygiène et Sécurité industrielle
Spécialité : Sécurité Industrielle et Environnement

Thème

La gestion des déchets dans une entreprise de peinture

Présenté et soutenu publiquement par :

DAHANE Touria

BELABBAD Ibtissem

Devant le jury composé de :

Nom et prénom	Etablissement	Qualité
Mme MOULESSEHOUL ATIKA	IMSI-Univ. D'oran 2	Président
Mme SERAT FATIMA ZOHRA	IMSI-Univ. D'oran 2	Examineur
Mme MECHKEN AMEL	IMSI-Univ. D'oran 2	Encadreur

Année universitaire : 2021 / 2022

Sommaire

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Remerciement

Dédicace

Résumé

Introduction générale.....	1
Chapitre 1 : Synthèse bibliographique.....	4
I. Introduction	4
II. Les déchets :	5
1. Définition :	5
2. Classification des déchets :	6
III. Déchets industriels :	8
1. Définition :	8
2. La production des déchets industriels :	10
IV. La gestion des déchets :	11
1. Principe de la gestion des déchets :	11
2. La stratégie de gestion des déchets :	12
3. Transport des déchets industriels :	13
Le transport des déchets industriels est soumis à des règles très strictes (autorisation, véhicules affectés, documents d'accompagnement, etc.) afin d'éviter qu'une partie des déchets particulièrement les plus toxiques dont le cout de traitement est très élevé ne soient acheminé vers des lieux de stockages non souhaités [35]	13
4. Valorisation des déchets industriels :	13
V. Procédé de traitement des déchets :	14
1. Traitement thermique :	15
VI. Les déchets en Algérie :	26
VII. Les stratégies algériennes :	27
VIII. Les peintures :	27
1. Evolution Des Peintures :	28

Sommaire

2.	Définition de la peinture :	29
.3	Les Types de peintures :	30
4.	Les principaux constituants des peintures :	30
5.	Les Différents Produits De L'industrie De La Peinture :	36
6.	Processus de production de peinture :	38
7.	Les déchets de peinture :	39
8.	Valorisation et traitement des déchets (boues) de peinture :	39
Chapitre 2 : Présentation de l'entreprise.....		43
I.	Historique et évolution :	Error! Bookmark not defined.
II.	Ressources humaines :	43
III.	Les missions principales de l'ENAP se résument dans les points suivants :	43
IV.	Capacité de production :	44
V.	L'organigramme de l'entreprise :	45
VI.	Présentation de l'unité de SIG (l'ENAP de SIG) :	45
1.	Situation géographique :	46
2.	Les taches de chaque département :	47
3.	Domaines d'Activités Stratégiques :	49
4.	Les Principaux produits commercialisés :	49
5.	Les installations principales du complexe :	50
Chapitre 3 : Gestion des déchets au niveau de l'ENAP.....		52
I.	Méthodes de gestion des déchets	52
1.	Identification des différents types et classe des déchets :	52
2.	Quantité des déchets :	52
3.	L'état des lieux des déchets :	52
4.	Localisation et condition de stockage des déchets :	53
II.	Résultats :	53
1.	Sources de déchet de l'ENAP :	53
2.	Classification des déchets :	54
III.	Les risques liés au déchets spéciaux dangereux :	56
1.	La pollution de l'eau :	56
	La pollution de l'eau peut être provoquée par la dispersion des déchets ou leurs éliminations d'une façon anarchique et elle peut être à l'origine de maladies à transmission hydrique (cholera, typhoïde)	56
2.	La pollution de l'air :	56

Sommaire

3. Risque sur les chaînes alimentaires :.....	56
IV. Les différentes maladies liées aux pollutions par les déchets :.....	56
1. Maladies liées à l'amiante.....	56
2. Maladies liées aux monoxydes de carbone (CO)	56
3. Maladies liées aux oxydes d'azote (NOX).....	56
4. Maladies liées au chlorure d'hydrogène (HCL)	56
5. Etat de gestion des déchets spacieux au sein de l'ENAP :.....	57
6. État actuel de la gestion des déchets (UP6) au sein de l'entreprise :	58
7. Les modes de valorisation :	61
8. Les modes d'éliminations :	64
V. Discussion :.....	68
conclusion.....	70

Liste des abréviations

Liste des figures

Figure 1-1 : Définition fonctionnelle de déchet	6
Figure 1-2 : Schéma récapitulatif suivant regroupe les trois grandes catégories des déchets	7
Figure 1-3 : Arrêté du 8 juillet 2003 relatif aux critères propriétés de danger	9
Figure 1-4 : déchets industriel dangereux	10
Figure 1-5 : Différent secteur générateur de déchet en Algérie	11
Figure 1-6 : voies de traitement des DIS	15
Figure 1-7 : diagrammes ternaires de composition de déchets	17
Figure 1-8 : schéma d'un incinérateur de déchets spéciaux	19
Figure 1-9 : schéma d'un four rotatif	20
Figure 1-10 : Schéma récapitulatif suivant présente les modes de traitement des déchets industriels	25
Figure 1-11 : Les déchets dangereux et leurs principales filières de traitement / élimination	26
Figure 1-12 : Pourcentages approximatifs des composants de la peinture	30
Figure 1-13 : les pigments minéraux	33
Figure 1-14 : Les étapes de production de la peinture	39
Figure 2-1 : Organigramme de l'entreprise	45
Figure 2-2 : PHOTO SATELLITE DE L'UP « sig »	46
Figure 2-3 : Organigramme d'UP	47
Figure 2-4 : plan d'architecte d'UP	50
Figure 3-1 : Proportion des différents types de déchets de l'ENAP	55
Figure 3-2 : Consistance des déchets produit par ENAP	56
Figure 3-3 : Les huiles usagées	57
Figure 3-4 : Les déchets collectés	58
Figure 3-5 : Camion de transports des déchets	59
Figure 3-6 : Déchets stockés	60
Figure 3-7 :Chute de bois	61
Figure 3-8 : Les emballages métalliques et en plastique	61
Figure 3-9 :Les papiers compactés	61
Figure 3-10 : Les boues	62
Figure 3-11 : Les solvants sales et les solvants propres	62
Figure 3-12 : Incinérateur	63

Liste des figures

Figure 3-13: Chambre de réglages	64
Figure 3-14 : Réservoir des déchets liquides	64
Figure 3-15: Tuyeau sousterrain	64
Figure 3-16 : Mur de four d'incinérateur	64
Figure 3-17 : Schéma de stockage des déchets liquides	65
Figure 3-18: Schéma de l'incinérateur	65

Liste des tableaux

Liste des tableaux

Tableau 1-1 : les avantages et les inconvénients de l'incinération	19
Tableau 1-2 : les différents pigments minéraux	33
Tableau 1-3 : Les différents types de charges et leurs formules chimiques	34
Tableau 2-1 : capacité de production en tonne en 2015	44
Tableau 2-2 : les principaux produits commercialisé	49
Tableau 3-1 : les déchets de chaque département	53
Tableau 3-2 : classification des DM de l'ENAP	54
Tableau 3-3 : classification des DSD de l'ENAP	55
Tableau 3-4 les fréquences de la collecte des déchets	59

Liste des abréviations

Liste des abréviations :

CET : centre d'enfouissement technique

DID : déchets industriels dangereux

DIB : déchets industriels banals

DI : déchets inertes

DMA : déchets ménagères assimilés

DSD : déchets spéciaux dangereux

DS : déchets spéciaux

DSB : déchets spéciaux banals

ENAP : entreprise nationale des peintures

SNIC : société nationale des industries chimiques

ISO : international standardization organization

OM : ordures ménagères

Remerciement

Nous remercions dieu, qui nous a donné la force et la patience pour réaliser ce travail.

Nous tenons d'exprimer notre gratitude à nos mères, qui ont accompagné toutes les étapes avec patience et attention.

*Un grand merci à notre professeur **Madame MACHKEN AMEL**, qui nous a tellement aidées pour réaliser notre modeste travail avec ces hautes qualités morales, humaines et professionnelles.*

*Merci à notre maitre de stage **Mr HADDA MOHAMED** ingénieur et responsable HSE, qui nous a aidés et soutenue pour accomplir ce travail dans les meilleurs conditions, merci d'avoir guidé nos premiers pas de stage.*

*Nous remercions **Mr ARICHA KHALED**, qui a contribué à améliorer ce travail, en proposant d'importantes évolutions qui nous ont ouverts de nombreuses réflexion et pistes de recherche.*

*Merci à **Madame SERAT FATIMA ZOHRA** et **Madame MOULSEHOUL ATIKA** d'avoir accepté de se participer dans ce jury.*

*Un pensé très sincère à notre chef de département **Mr LALAOUI MOHAMEDEL AMINE** et à tous les enseignants du département qui ont su nous donné une formation didactique tout au long de notre cursus universitaire.*

Dédicace

Je dédie ce mémoire à :

Ma très chère mère Zahed Fatima Zohra qui a œuvré pour ma réussite, par son amour et son soutien.

A mon cher frère : Dahane Mohamed Khalil.

A ma chère sœur : Dahane Dounia Zed Malika.

A tous mes oncles et toutes mes tantes maternelles.

A mes amis nour el houda et ali

A mon cher binôme BELABBAD IBTISSEM.

A tous qui mon soutenue tout au long de cette période.

Dahane
Touria

Dédicace

Je dédie ce mémoire à :

Ma très chère mère Miloud bensoltana amel qui a œuvré pour ma réussite, par son amour et son soutien.

A mon cher père : Belabbad Mohamed.

A mes chères sœurs et mon cher frère.

A mon cher binôme Dahane Touria

A tous qui mon soutenue tout au long de cette période.

Belabbad Ibtissem

Résumé

Résumé :

La gestion des déchets industriels en Algérie est considérée comme une action volontaire et basé sur le principe de pollueur-payeur.

Notre étude a traité la gestion des déchets industriels dans l'entreprise nationale des peintures UP6 situé à SIG Mascara.

En premier lieu une généralité sur les déchets, leur type, leur gestion, et mode de valorisation, après nous avons exposés des données sur la peinture, leur mode de fabrication, les déchets générés par ce processus et leur gestion, ensuite nous avons fait une description de l'entreprise et la méthodologie de gestion des déchets appliqué par cette entreprise.

D'après les résultats obtenus ont conclu que l'entreprise à des rejets peut être causée des effets sur la santé et l'environnement.

Mots clés :

ENAP, peinture, déchets spéciaux.

Abstract :

Industrial waste management in Algeria is considered a voluntary action and based on the polluter-pays principle.

Our study dealt with the management of industrial waste in the national paint company UP6 located at SIG Mascara.

First of all a general information on waste, its type, its management, and mode of recovery, after we exposed data on paint, its method of manufacture, the waste generated by this process and its management, then we made a description of the company and the waste management methodology applied by this company.

From the results obtained concluded that the company to discharges can be caused effects on health and the environment.

Introduction Générale

Introduction générale

Introduction générale :

Le secteur des déchets est devenu un domaine de recherche et de préoccupation mondiale, de par la variété des déchets produits et la pluralité des sources de production. Ces déchets peuvent être d'origine naturelle comme les activités d'élevage ou humaine (commerce, industrie et autres activités), elles-mêmes très diversifiées (Villeneuve, 1998)

L'une des actions permettant de préserver l'environnement est la gestion des déchets. Lorsque le déchet existe, il doit être traité pour éviter de polluer l'environnement. A chacune des étapes, de la collecte à l'élimination, les professionnels de la gestion des déchets agissent en limitant les impacts sur l'environnement, contribuant ainsi à sa préservation.

Traiter le déchet est avant tout une action de dépollution. Elle permet d'éviter la pollution de l'eau, de l'air, des sols qui seraient inévitables si le déchet n'était pas pris en charge. La protection des ressources naturelles est donc au cœur de la gestion des déchets. Et protéger l'environnement, c'est aussi agir pour la protection des populations.

En Algérie, la gestion des déchets est devenue une préoccupation majeure pour les entreprises avec l'évolution de la législation environnementale de plus en plus contraignante. Concernant la gestion des déchets spéciaux, il s'agit de leur trouver la méthode de tri, de collecte, de traitement, d'élimination la plus appropriée et de contrôler leur mouvement.

Dans le cadre de notre projet de fin d'étude nous avons choisi les déchets industriels, et plus particulièrement à une catégorie d'entre eux les déchets industriels spéciaux issus des processus de fabrication de la peinture de l'entreprise nationale des peintures (l'ENAP) unité de SIG (Mascara). Ces derniers sont classés en deux catégories : Les déchets liquides et pâteux, ils proviennent des boues de peinture, des eaux des cabines de peinture et du nettoyage du matériel souillé. Les déchets solides sont issus des matériaux, outils et emballages abîmés, qui constituent la menace la plus lourde pour l'environnement en raison de leur caractère toxique et dangereux.

L'entreprise a fait des efforts pour minimiser les quantités des déchets générés lors de la fabrication de la peinture en effectuant des investissements allant dans le sens de la modernisation de ces installations et l'amélioration de la sécurité et du respect de l'environnement, par exemple l'acquisition d'une station de régénération des solvants usés qui permet de les réutiliser dans la fabrication des peintures ou du nettoyage des outils et des appareils, toutefois, il reste toujours une quantité des résidus que ne sont pas pris en charge.

Introduction générale

Ces dernières appelées boue de peinture, sont issues de différents processus de production, posent un grand problème pour l'entreprise dans leur gestion. Actuellement, les quantités (en Tonne par année) des boues produites sont stockées dans des fûts métalliques dans le terrain annexe à l'aire libre en attendant des solutions.

Les objectifs de notre étude sont

- Le suivi de suivre l'évolution des déchets produits au sein de l'ENAP, une entreprise de fabrication de peinture
- La mise en évidence des différents éléments de gestion des déchets (collecte, transport, stockage, etc.)

Le présent mémoire comporte trois parties :

La première partie : fera l'objet d'une synthèse bibliographique sur les déchets en générale et les déchets industriel ainsi que sur la peinture. En seconde lieu nous exposons les différents types de déchets, leur origine, les différents modes de gestion comme : les modes de collectes des déchets et les modes de traitement et de valorisation. Nous avons présenté aussi dans cette partie des données sur les peintures, leur composition et mode de fabrication, les déchets générés par ce processus et leur mode traitement et de valorisation.

La deuxième partie : est réservé à une présentation de l'entreprise nationale de peinture l'ENAP (SIG Mascara) où a été réalisé notre travail ainsi que leurs chaînes de production

La méthodologie de gestion des déchets dans l'usine est présentée dans la troisième partie ainsi que leur discussion, et en fin une conclusion générale clôture cette étude.

Chapitre 01

Synthèse bibliographique

Chapitre 01 : Synthèse bibliographique

Chapitre 1 : Synthèse bibliographique

I.Introduction

Depuis le début des années 1990, la protection de l'environnement est devenue une préoccupation collective. La question des déchets est quotidienne et touche chaque individu tant sur le plan professionnel que familial. En tant que consommateur, jeteur, usager du ramassage des ordures ménagères, et trieur de déchets recyclables, citoyen ou contribuable, chacun peut et doit être acteur d'une meilleure gestion des déchets. Des gestes simples permettent d'agir concrètement pour améliorer le cadre de vie et préserver le bien-être de chacun : chaque citoyen peut jeter moins et jeter mieux.

Cependant, La gestion des déchets industriels reste encore non développée d'un point de vue technique et organisationnel. Les unités industrielles et les structures existantes peinent en effet, à éliminer leurs déchets spéciaux et les restes des produits dangereux. Bien que, du point de vu réglementaire, un important arsenal juridique a été mise en place pour permettre à l'Algérie de se mettre en conformité avec les engagements internationaux auxquels l'Algérie a souscrit afin d'assurer la prise en charge des questions environnementales dans la perspective d'un développement durable.

Les grands principes du droit environnemental en Algérie sont consacrés dans trois textes de loi à savoir :

- Loi N° 01-19 du 12/12/2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets, définit les principes de base qui conduisent à une gestion intégrée des déchets, de leur génération à leur élimination.
- Loi N° 03-10 de la 19/07/2003 relative à la protection de l'environnement et au développement durable, consacre les principes généraux d'une gestion écologique rationnelle.
- Loi N° 04-20 du 25/12/2004 relative à la prévention des risques majeurs et la gestion des catastrophes dans le cadre du développement durable, définit clairement les responsabilités de chacun des acteurs impliqués dans le domaine de la prévention au niveau des zones et des pôles industriels.

Dans ce chapitre nous définissons les déchets et leurs origines et leurs caractéristiques ainsi que leurs différents types

Chapitre 01 : Synthèse bibliographique

Par la suite, nous décrivons tous les techniques de gestion des déchets en commençant par modes de collecte, le traitement et la valorisation ainsi que le réemploi, la réutilisation et le recyclage. En suite La stratégie algérienne pour girer ces déchets

A la fin, nous expliquons des données sur les peintures, leur composition et mode de fabrication, les déchets générés par ce processus et leur mode traitement et de valorisation

II. Les déchets :

1. Définition :

L'origine de mot déchet est Latine comme le plus part des mots de la langue française. Un déchet désigne, dans le langage courant, Ils peuvent être définis de différentes manières selon le domaine et l'intérêt d'étude et parfois l'origine et l'état du déchet [1]

Il existe plusieurs approches pour définir les déchets :

A. L'approche environnementale :

Du point de vue de l'environnement, un déchet constitue une menace à partir du moment où l'on envisage un contact avec l'environnement. Ce contact peut être direct, par exemple l'enfouissement technique durant de nombreuses années ou le résultat d'un traitement (incinération). Cette approche peut conduire à considérer des sous-produits de nature dangereuse ou contenant des polluants comme des déchets indépendamment de leur valeur ou de leur possible réutilisation.

B. L'approche réglementaire :

Pour le législateur, il s'agissait avant tout de réglementer le traitement des déchets en interdisant le rejet dans l'environnement ou la revente en vue d'échapper aux obligations légales. Il fallait donc pouvoir définir de manière exacte ce qui entrait dans le cadre de la loi. Ainsi :

- La loi N° 01-19 du 12/12/2001 article 3 de journal officiel de la république algérienne N° 77 (2001), définit le déchet comme : « Tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, et plus généralement toute substance ou produit et tout bien meuble dont le propriétaire ou le détenteur se défait, projette de se défaire, ou dont il a obligation de se défaire ou de l'éliminer. La diversité des produits de consommation excède maintenant la biodiversité ».

Chapitre 01 : Synthèse bibliographique

- La directive européenne du 18/03/1991 modifiant celle de 1975 considère comme déchet : « Toute substance ou tout objet dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se défaire » [2]

C. L'approche économique :

Sur le plan économique, un déchet est une matière ou un objet dont la valeur économique est nulle ou négative pour son détenteur à un moment et dans un lieu donné [3]. Cette définition exclut une bonne part des déchets recyclables, qui possèdent une valeur économique, même faible. Certaines entreprises peuvent ainsi être tentées de faire passer certains déchets pour des sous-produits pour les soustraire à la loi.

D. L'approche fonctionnelle :

Dans cette approche, le déchet est considéré comme un flux de matière issu d'une unité fonctionnelle, celle-ci représentant une activité ou un ensemble d'activité.

Le schéma de la figure 1-1 illustre que :

À l'entrée de l'unité fonctionnelle, on peut identifier plusieurs flux : matières premières, énergie et éléments de l'environnement : eau, air, sol. À la sortie de l'unité fonctionnelle, les flux sont constitués par les produits et les résidus.

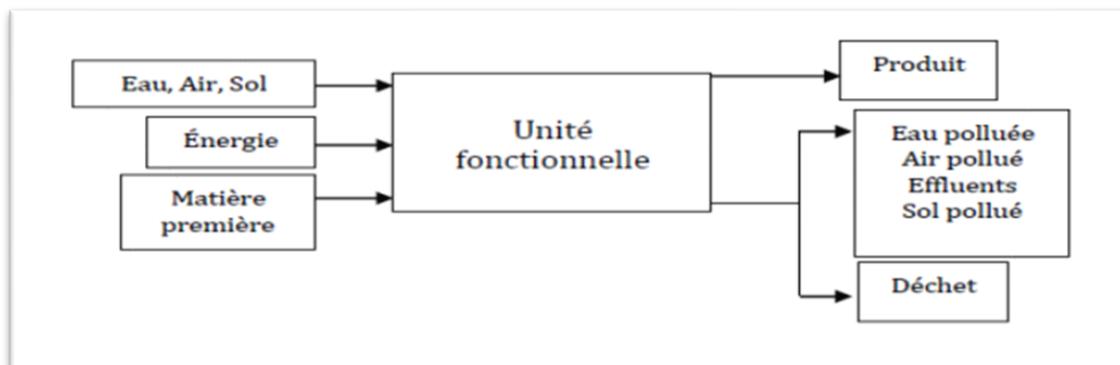


Figure 1-1 : Définition fonctionnelle de déchet

2. Classification des déchets :

Les déchets sont classés sous différentes formes selon que l'on base sur certaines caractéristiques ou sur les différents secteurs d'activité ou de production. Nous proposons d'étudier une forme de classification des déchets en trois catégories :

- Selon l'origine ;

Chapitre 01 : Synthèse bibliographique

- Selon le terme de danger ;
- Selon leur nature physique.

Le schéma récapitulatif suivant regroupe les trois grandes catégories des déchets :

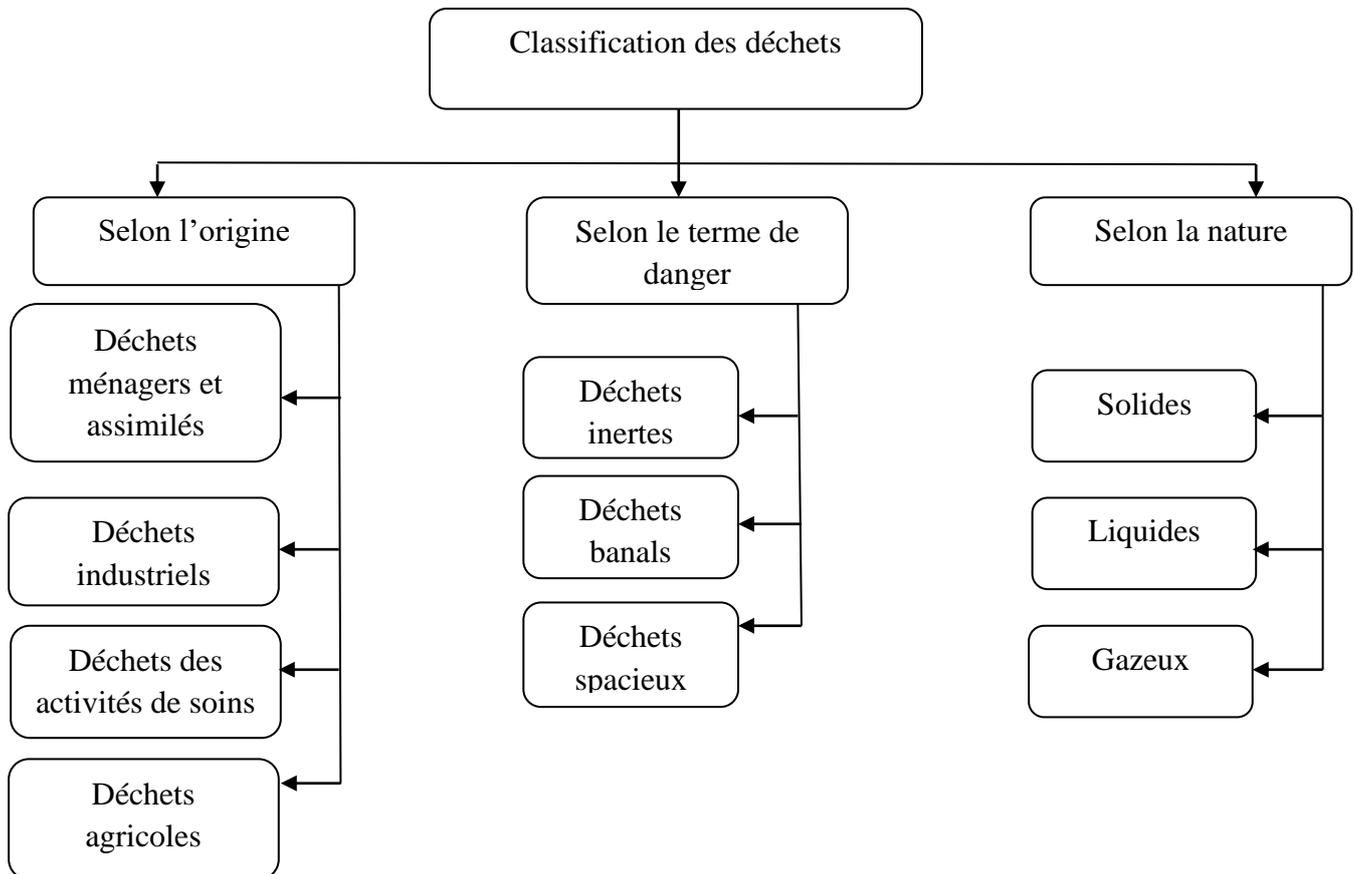


Figure 1-2 : Schéma récapitulatif suivant regroupe les trois grandes catégories des déchets

Les déchets au sens de la réglementation algérienne comprennent trois grandes catégories :

- **Les déchets ménagers et assimilés :**

Tous déchets issus des ménages ainsi que les déchets similaires provenant des activités industrielle, commerciales, artisanales et autres qui, par leur nature et leur composition sont assimilables aux déchets ménagers.

Chapitre 01 : Synthèse bibliographique

- **Les déchets spéciaux (industriels, agricoles, soins, services...) :**

Tous déchets issus des activités industrielles, agricoles, de soin, de services et toutes autre activité qui en raison de leur nature et de composition des matières qu'ils contiennent, ne peuvent pas être collecter, transportés et traités dans les mêmes conditions que les déchets ménagers et assimilés et les déchets inertes.

- **Les déchets inertes :**

Tous déchets provenant notamment de l'exploitation des carrières, des mines, des travaux de démolition, de construction ou de rénovation, qui ne subisse aucune modification physique, chimique ou biologique lors de leur mise en décharge, et qui ne sont pas contaminés par des substances dangereuses ou autres éléments générateurs de nuisances, susceptible de nuire à la santé ou à l'environnement. [4]

Dans le cadre de notre travail nous nous intéresserons exclusivement aux déchets industriels, et plus particulièrement à une catégorie d'entre eux : les déchets industriels spéciaux.

III.Déchets industriels :

1. Définition :

Les déchets industriels sont définis comme étant la perte des déchets produits en fabriquant le produit ou lors des processus industriels. Ce sont des déchets qui ne peuvent être collectés ni avec les ordures ménagères ni admis en décharge

Les types de déchets industriels incluent les déchets de la cafétéria, la saleté, le gravier, la maçonnerie, le béton, la ferraille, les ordures, le pétrole, les solvants, les produits chimiques, le bois, le bois de charpente et d'autres déchets semblables.

Les déchets industriels peuvent être solides, liquides ou gazeux qui sont divisé en 2 catégories les déchets dangereux et les déchets non-dangereux.

Les déchets industriels peuvent être toxiques et corrosifs. Si ces déchets sont mal traités ils peuvent être dangereux pour la santé et l'environnement. [5]

1. Déchets Industriels Banals (DIB) :

Ils ne sont pas inertes et ne présentent aucun caractère toxique ou dangereux; il s'agit du carton, du papier, du bois, des plastiques, des métaux...etc.

Chapitre 01 : Synthèse bibliographique

Ils peuvent être éliminés avec les ordures ménagères (OM) ou dans les installations spécifiques.

2. Déchets Industriels Dangereux (DID) :

Appelés aussi spéciaux (DIS), sont des produits chimiques qui peuvent générer des nuisances pour l'homme ou son environnement. Ils peuvent présenter une ou plusieurs propriétés de danger énumérées ci-après, ce qui implique certaines précautions particulières.

Les propriétés de danger, prises en compte, sont les suivantes :

- Explosif : c'est-à-dire fournissant une importante quantité d'énergie en un laps de temps très court (nitrates d'ammonium, perchlorates, TNT...).
- Comburant : c'est-à-dire pouvant entrer en réaction avec des produits avides d'oxygène (peroxydes, peracides, etc.).
- Facilement inflammable : (solvants, combustibles divers, GPL).
- Irritant ou Nocif : (produits lacrymogènes, en général).
- Corrosif : (acides, bases); Toxique pour la reproduction/ Cancérogène (pesticides chlorés, PCB, Dioxines, furanes...).
- Mutagène/cancérogène : certains produits nitrés, Pesticides...).
- Substances et préparations qui au contact de l'eau, de l'air ou d'un acide dégagent un gaz toxique ou très toxique.
- Substances et préparations susceptibles après élimination de donner naissance par quelque moyen que ce soit à une autre substance qui présente les mêmes propriétés que précédemment.[6]

H1	Explosif	H12	Substances et préparations qui, au contact de l'eau, de l'air ou d'un acide, dégagent un gaz toxique ou très toxique
H2	Comburant	H13	Substances et préparations susceptibles, après élimination, de donner naissance, par quelque moyen que ce soit, à une autre substance, par exemple un produit de lixiviation, qui possède l'une des caractéristiques énumérées ci-avant
H3-A	Facilement inflammable	H14	Ecotoxique
H3-B	Inflammable		
H4	Irritant		
H5	Nocif		
H6	Toxique		
H7	Cancérogène		
H8	Corrosif		
H9	Infectieux		
H10	Toxique pour la reproduction		
H11	Mutagène		

Figure 1-3 : Arrêté du 8 juillet 2003 relatif aux critères propriétés de danger

Ils nécessitent un traitement spécifique dans des installations adaptées car leur élimination nécessite des précautions particulières pour la protection de l'environnement.

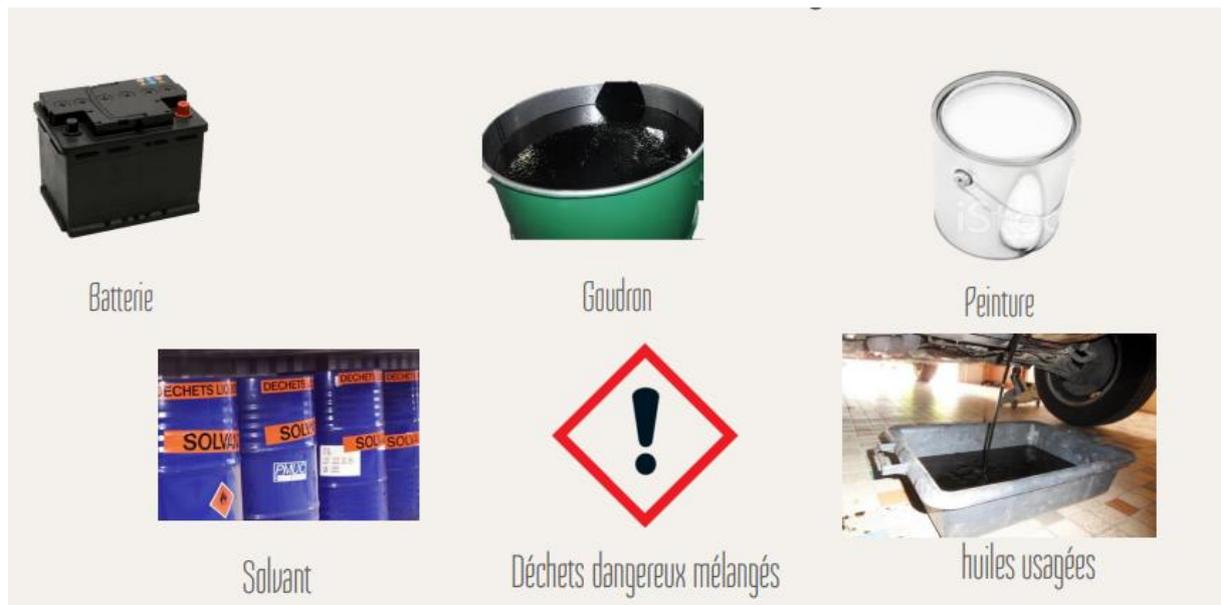


Figure 1-4 : déchets industriel dangereux

2. La production des déchets industriels :

Les principales industries génératrices des déchets dangereux sont le secteur des hydrocarbures, l'industrie chimique, du caoutchouc et du plastique, ainsi que les industries de la sidérurgie, mécanique, métallique, chimique, électrique et électronique. Chaque producteur de déchets se doit caractériser et classifier son déchet.

En 2011, selon le cadastre national des déchets spéciaux, la production de déchets industriels spéciaux est de 330 000 t, et la quantité en stock est de 2008 500 tonnes. Les 12 plus grands générateurs de déchets se trouvent dans les régions Centre, Est et Ouest. Ils produisent près de 87% de déchets au niveau national soit 282 800 tonnes par an, et près de 95% sont en stock soit 1 905 200 tonnes. [8]

Le secteur des hydrocarbures et celui de la chimie (caoutchouc, plastique) génèrent 57 % des déchets spéciaux, suivi par les secteurs de sidérurgie avec 16% et le secteur des mines avec un taux de 13 % et environ 8% pour l'industrie du papier, d'agroalimentaire, de ciment et de mécanique

Chapitre 01 : Synthèse bibliographique

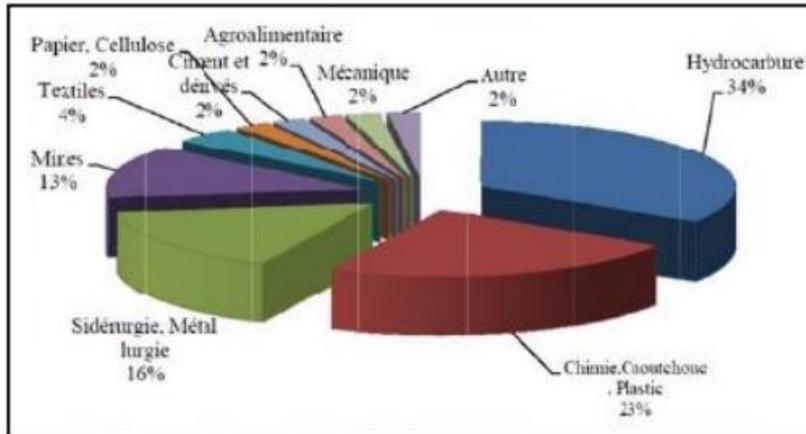


Figure 1-5 : Différent secteur générateur de déchet en Algérie (source MATE 2004).

IV. La gestion des déchets :

La gestion des déchets désigne l'ensemble des opérations et moyens mis en œuvre pour limiter, recycler, valoriser ou éliminer les déchets. [9]

D'après l'article 3 de la loi N° 01-19 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets définie la gestion des déchets comme « toute opération relative à la collecte, au tri, au transport, au stockage, à la valorisation et à l'élimination des déchets, y compris le contrôle de ces opérations » Afin de réduire leurs effets sur la santé humaine et sur l'environnement.

La gestion des déchets concerne tous les types de déchets, qu'ils soient solides, liquides ou gazeux, chacun possédant sa filière spécifique.

À partir de cette définition, plusieurs opérations se distinguent dans le mode de gestion des déchets existant en Algérie

1. Principe de la gestion des déchets :

Les grands principes et lignes directrices de la politique de gestion des déchets sont définis par la loi 01-19 du 12/12/2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets qui prévoit les principes suivants :

- La prévention/réduction :

La prévention/ réduction est une action clé de toute politique de gestion efficace des déchets puisque ce principe vise à réduire ou à éliminer les rejets de substances éventuellement nocives et à encourager des produits et des procédés moins polluants. [10]

Chapitre 01 : Synthèse bibliographique

- Information/sensibilisation :

La sensibilisation du public par l'information est essentielle à un double titre :

- D'une part, pour le sensibiliser à l'impact environnemental des déchets.
- D'autre part, pour le faire participer de manière responsable aux opérations de gestion.

- Principe pollueur payeur :

Le principe du pollueur payeur (PPP) a été introduit dans la loi de 2003 relative à la protection de l'environnement. Ce principe implique que les coûts de la prévention, de la réduction à la source, du recyclage des déchets sont assumés par le pollueur, c'est-à-dire, le producteur des déchets supporte les frais de la réduction de la pollution.

2. La stratégie de gestion des déchets :

D'après Alain NAVARRO la gestion des déchets est composée de cinq stratégies : [11]

- Arrêt de la production :

C'est la stratégie la plus radicale, qui consiste à ne plus produire un produit constituant en fin de vie un déchet difficilement éliminable ou entraînant lors de sa production la génération de déchets difficilement éliminables. C'est la stratégie qui a été choisie pour les CFC et les PCB par exemple. La contrepartie de cette stratégie est la recherche de produits de substitution.

- Optimisation et innovation technologique :

En vue de réduire les quantités de déchets produits et leur toxicité. Cette stratégie est couramment assimilée au moyen employé pour la mettre en œuvre : les technologies propres. C'est ici la recherche de procédés de substitution qui constitue le goulot d'étranglement.

- Valorisation du déchet :

Mise en œuvre d'une politique de recyclage, de valorisation et de réutilisation des déchets de la production et de la consommation (que nous désignerons plus simplement sous le nom de valorisation). La difficulté consiste à trouver des procédés de transformation des déchets et des débouchés pour les matières issues de la valorisation.

- Rejet "éco-compatible" des déchets :

Il s'agit de retenir et concentrer la pollution afin de pouvoir rejeter un effluent dépollué vers l'environnement (rejet éco-compatible) et stocker un déchet ultime.

Chapitre 01 : Synthèse bibliographique

- Stockage et confinement dans le milieu naturel :

Le stockage ne constitue pas une stratégie à proprement parler. Il s'agit de la dernière étape de tout traitement débouchant sur un déchet ultime auquel il faut bien trouver un exutoire.

3. Transport des déchets industriels :

Le transport des déchets industriels est soumis à des règles très strictes (autorisation, véhicules affectés, documents d'accompagnement, etc.) afin d'éviter qu'une partie des déchets particulièrement les plus toxiques dont le coût de traitement est très élevé ne soient acheminés vers des lieux de stockages non souhaités [35]

Les opérations de collecte, de tri, de transport, de stockage et de traitement participent, tour à tour, à la récupération des matériaux encore réutilisables et à l'élimination seulement des déchets non récupérables.

4. Valorisation des déchets industriels :

La valorisation des déchets est définie comme un mode de traitement qui consiste dans « Le réemploi, le recyclage ou toute autre action visant à obtenir, à partir des déchets, des matériaux réutilisables ou de l'énergie ». En d'autres termes la valorisation consiste en tout traitement des déchets qui permet de leur trouver une utilisation ayant une valeur économique positive. Tous les types de valorisation des déchets contribuent à ménager les ressources.

Cette technique est justifiée par un double objectif comme suit :

- Un objectif économique : qui consiste à économiser la matière première et la fournir aux industries avec des prix moins chers ;
- Un objectif écologique : qui réside dans la diminution de la quantité des déchets donc la réduction de leur nocivité.

Pour que la valorisation soit efficace, il faut que les conditions suivantes soient réunies [60] :

- Un effort volontaire de la part des ménages (séparation de leurs déchets)
- Une réorganisation de la collecte (encourager la collecte sélective, le tri et mettre en place les moyens nécessaires)
- Une législation initiative et une infrastructure adéquate pour la collecte.

Chapitre 01 : Synthèse bibliographique

1. La valorisation de matière :

Le réemploi :

Consiste à utiliser une nouvelle fois un produit ou objet usagé, Pour un usage analogue à celui de sa première utilisation ou pour une autre utilité, sans qu'il y ait de traitements intermédiaires.

La réutilisation :

Consiste à utiliser de nouveau un déchet, pour usage différent de son premier emploi.

Le recyclage :

Le recyclage désigne la réintroduction d'un matériau contenu dans un déchet dans le cycle production, en remplacement total ou partiel d'une matière neuve.

2. La valorisation énergétique :

Consiste à utiliser une source d'énergie résultant de l'incinération ou de la thermolyse, ces modes de traitement des déchets sont tout à fait applicables dans un système industriel appliquant les principes de l'écologie industrielle puisqu'ils permettent de récupérer l'énergie de la combustion. [12]

V. Procédé de traitement des déchets :

Selon Campan F (2007), on entend par traitement, tout processus qui tend à rendre les déchets moins volumineux et surtout moins polluants pour l'environnement et la santé. Le traitement des déchets est indispensable pour une raison élémentaire de salubrité. Aussi, traiter un déchet c'est lui permettre, d'une part, d'être enfoui pour ne pas générer des nuisances et d'être mis à l'écart des cycles pour ne pas les perturber, d'autre part, d'être rejeté dans le milieu environnant sans créer toutefois des pollutions supplémentaires [13]

Il existe plusieurs procédés utilisés pour le traitement des déchets industriels spéciaux selon leur nature on distingue :

- Le traitement thermique.
- Le traitement biologique.
- Le traitement physico-chimique.
- Stabilisation et la mise en décharge dans des sites particuliers.

Chapitre 01 : Synthèse bibliographique

Parmi ces différents procédés, nous nous intéresserons uniquement dans ce mémoire aux procédés de traitement thermique et plus précisément à l'incinération qui est le plus ancien mode de destruction et la méthode la plus développée, représente 50% de la part des procédés utilisés pour le traitement des déchets industriels spéciaux

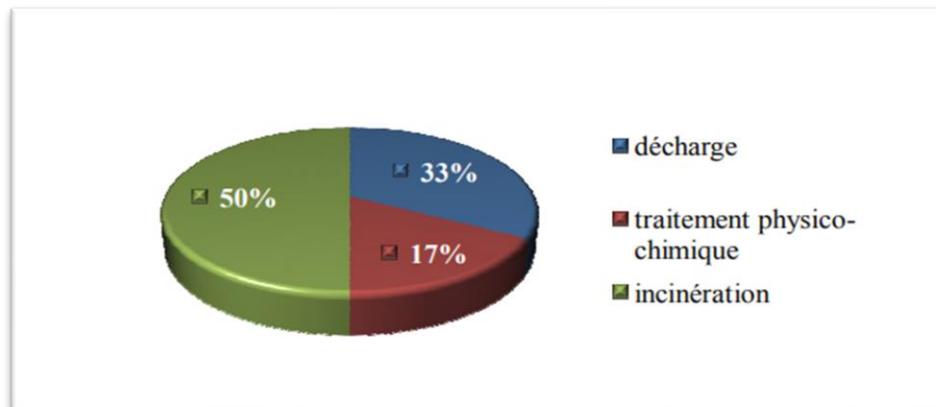


Figure 1-6 : voies de traitement des DIS

1. Traitement thermique :

1. La pyrolyse (thermolyse) :

Le procédé qui tend à être de plus en plus utilisé consiste en un traitement thermique (500-800°C) du déchet dans une atmosphère exempte d'oxygène. Il en résulte des réactions de dégradation thermique, de dépolymérisation, de craquage, éventuellement de combustion très incomplète, conduisant à la formation de gaz, de liquides, et de solides résiduels (Murat, 1981)

2. L'incinération :

L'incinération est un traitement appliqué à un très large éventail de déchets. Il a connu une évolution technologique rapide au cours des 10 à 15 dernières années. Cette évolution est en grande partie le fait d'une législation propre au secteur qui a contribué notamment à la réduction des émissions atmosphériques des installations. Les procédés sont en perpétuel développement et le secteur met actuellement au point des techniques qui permettent de limiter les coûts et améliorant la performance environnementale [14]

Selon la définition de l'Ademe (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie), l'incinération est un procédé de traitement thermique des déchets avec excès d'air. Ce procédé consiste à brûler les ordures ménagères et les déchets industriels banals dans des fours adaptés. Cette technique de gestion des déchets peut servir à produire de l'électricité ou de la

Chapitre 01 : Synthèse bibliographique

chaleur, tout en consommant elle-même de l'énergie, mais est également une source de pollution de l'air

La première unité a été implantée au Royaume Uni en 1876 [15]

Les procédés d'incinération consistent à brûler les déchets dans des fours aménagés à cet effet, ils offrent l'avantage de réduire de 70% en masse et de 90% en volume les déchets solides à éliminer. Cette technique concerne les déchets municipaux, industriels et médicaux non-recyclés et dont la destruction par des procédés physicochimiques ou biologiques reste difficile [16]

Afin de brûler des matériaux parfois très solides, les incinérateurs doivent atteindre une température qui se situe généralement entre 850°C et plus de 1100°C. Cette température et sa distribution doivent être contrôlées afin d'éviter la création de **points chauds**, où la chaleur concentrée pourrait endommager la grille ou les parois du four. [17]

L'incinérateur n'est pas seulement un four de combustion, c'est une installation industrielle complète comprenant :

- Le stockage des déchets entrants,
- L'alimentation du four,
- Le chauffage du four,
- La combustion des déchets, avec apport d'oxygène,
- La récupération de chaleur sous forme de vapeur et d'électricité,
- Le traitement des résidus solides (les mâchefers),
- Le contrôle et l'élimination des pollutions (les REFIOM).

1. Les paramètres physiques pour le choix de l'incinération :

Le choix de l'incinération est conditionné par les deux paramètres physiques essentiels sont le Pouvoir Calorifique Inférieur (P.C.I) et le taux d'humidité, qui déterminent l'aptitude du déchet à la combustion.

- Pouvoir calorifique :

Le pouvoir calorifique d'un combustible est la quantité de chaleur dégagée par la combustion complète à pression atmosphérique de l'unité de quantité du combustible considéré. Exprimé en J/kg, il permet de connaître l'énergie libérée par la combustion des déchets. On distingue :

Chapitre 01 : Synthèse bibliographique

- Le pouvoir calorifique supérieur P.C.S : donne le dégagement maximum théorique de la chaleur de combustion en tenant compte de la chaleur de condensation de la vapeur d'eau libérée pendant la combustion.
- Le pouvoir calorifique inférieur P.C.I : ne tient pas compte la chaleur de condensation de l'eau dégagée, elle est supposée restée à l'état vapeur. En pratique, le PCI est déterminé à partir du P.C.S par la formule :

$$P.C. I = PCS (1 - Hu) - Cv (Hu + 9H)$$

- **Taux d'humidité :**

L'humidité joue un rôle important puisqu'elle influe sur l'auto-combustion des déchets ménagers. Les déchets doivent être secs pour pouvoir être enflammés, ce qui implique que l'eau renfermée dans les déchets doit être évaporée.

Pour que les déchets puissent être incinérés sans appoint, ils ne doivent pas avoir un taux d'humidité supérieur à 50% (Figure 1-7)

On peut aussi évaluer l'aptitude des déchets à la combustion en traçant le diagramme ternaire de la fraction combustible (C et H), fraction inerte (matériaux minéraux) et du taux d'humidité. La connaissance de la composition et l'humidité des déchets permet de déterminer leur aptitude à la combustion et aussi une évaluation de la proportion d'inertes, contribue à la détermination des quantités des résidus de traitement qui devront être stabilisés

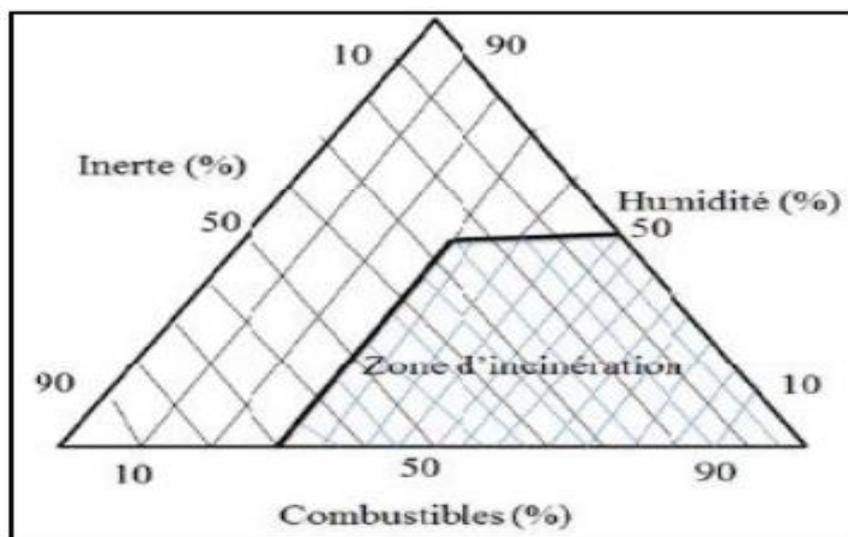


Figure 1-7 : diagrammes ternaires de composition de déchets

Chapitre 01 : Synthèse bibliographique

2. Paramètres d'une bonne combustion :

Pour réaliser une bonne combustion de déchets, il est nécessaire de contrôler trois facteurs formant la règle des 3 T.

- **Température** : Elle doit être suffisante pour réduire la majorité des molécules auto-combustibles. Cette température est en général de l'ordre de 1000°C, mais elle peut varier entre 500 et 600°C pour des gaz faciles et 1400°C pour des composés difficiles. La réglementation demande à ce que la température soit maintenue supérieure à 850°C pendant au moins 3 secondes pour empêcher la formation de gaz toxiques polluants.
- **Temps de séjour** : C'est le temps pendant lequel les déchets sont exposés aux hautes températures. Il doit être suffisamment long pour assurer le déroulement complet des différentes réactions.

Il est déterminé par la relation : $T = V/Q$

Dont : - Q : le débit en volume de gaz produit par la charge incinérée.

- V : le volume de la chambre de combustion.

Dans le cas des déchets solide le temps de séjour (ts) peut varier entre 30 minutes à 03 heures et en moyenne de 60 minutes. Par contre, pour les déchets liquides le temps de séjour est réduit à quelques secondes.

- **Turbulence** : La turbulence permet le mélange intime des combustibles et de l'air comburant. Elle doit être suffisante pour maintenir une bonne homogénéité.

Elle peut être obtenue :

- Soit directement dans les brûleurs par injection d'effluents : la viscosité du produit doit permettre une bonne atomisation et par suite un mélange rapide avec l'air comburant soufflé à grande vitesse.
- Soit dans le four par des aménagements divers : changement de vitesses par des restrictions, inversion de parcours des fumées, dispositions judicieuses d'injection d'air et produits

Chapitre 01 : Synthèse bibliographique

3. Les déchets concernés par l'incinération :

L'incinération concerne :

- a. Les déchets ménagers et assimilés
- b. Les déchets industriels banals
- c. Les boues de station d'épuration
- d. Les déchets d'activités de soins à risque infectieux. (Balet, 2005).

4. Les intérêts de l'incinération :

- Traitement adapté pour toutes sortes de déchets (dangereux et non dangereux, solides ou liquides) contrairement aux autres modes
- Diminue fortement le volume des déchets (90% de réduction environ) et leur masse (70% environ)
- Permet de tirer la meilleure partie du contenu énergétique des déchets en produisant de la chaleur susceptible d'alimenter un réseau de chaleur urbain et/ou être transformée en électricité
- Contribue à minimiser les consommations de ressources énergétiques et certains impacts environnementaux tels que l'effet de serre du fait notamment de la valorisation énergétique
- Selon les équipements mise en place, l'incinération permet de récupérer les métaux ferreux et non ferreux (contenu initialement dans les déchets) et de les valoriser
- Les résidus (mâchefers) peuvent être utilisés en travaux publics. [18]

5. Les avantages et les inconvénients de l'incinération :

Tableau 1-1 : Les avantages et les inconvénients de l'incinération.

AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
Réduction des volumes de 90 %	Cendres, résidus polluants
Rapidité de traitement	Problème des seuils de rentabilité pour les petites unités
Pas de prétraitement	Production d'énergie électrique peu efficace dans la plupart des cas
Adaptation aux gros gisements	Investissements élevés
Ne produit pas de méthane	Coûts de fonctionnement en forte croissance
Possibilité de récupérer et valoriser l'énergie (économie d'énergie possible)	Empêche toute inflexion de la politique des déchets
Possibilité de récupérer les métaux	Oppositions sociales croissantes
Garantie de long terme	

Chapitre 01 : Synthèse bibliographique

6. Les unités d'incinération des déchets spéciaux :

Les incinérateurs de déchets spéciaux doivent être capables de transformer de façon fiable des déchets de composition et de consistance différente en matières non polluantes. Les incinérateurs de déchets spéciaux sont constitués de trois zones principales correspondant aux différentes étapes du procédé :

- Zone de combustion
- Zone de récupération d'énergie.
- Zone d'épuration des fumées et gaz

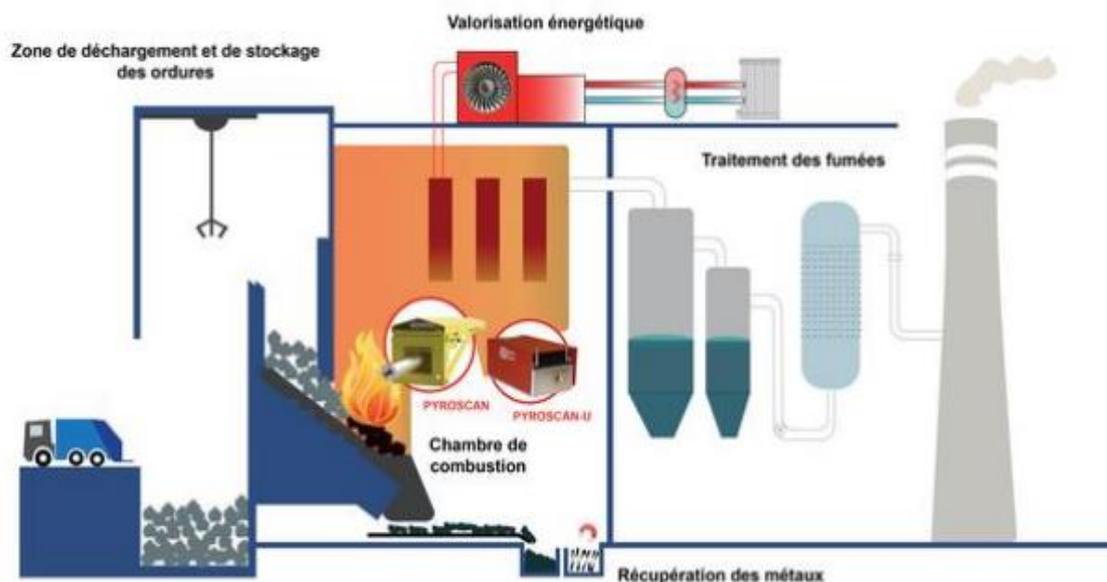


Figure 1-8 : schéma d'un incinérateur de déchets spéciaux

a. La zone de combustion :

L'unité de combustion est considérée comme le cœur de l'installation sa tâche est l'incinération (oxydation) des déchets et la récupération d'énergie.

L'usine d'incinération des déchets comporte un four pour la combustion des déchets solides et dans certains cas une chambre de postcombustion pour les gaz qui en sortent.

La première opération est appelée combustion primaire, la seconde, combustions secondaires pour les gaz.

Il existe plusieurs types de fours utilisés dans les unités de traitement thermique des déchets industriels.

Chapitre 01 : Synthèse bibliographique

Le choix d'un four repose sur le rendement thermique recherché, sur la qualité des rejets atmosphériques (les rejets sont d'autant plus faibles que la combustion est bonne), sur la capacité de l'installation et sur la nature des déchets à traiter.

Le four rotatif est de loin le four le plus utilisé dans les installations d'incinération des déchets industriels spéciaux, suivi des fours à lit fluidisé.

- Les fours rotatifs :

Ils ont pour avantage d'accepter des déchets de toute nature (solide/liquide/gaz). Ce procédé est essentiellement utilisé pour l'incinération des déchets industriels et les déchets hospitaliers dangereux.

Les fours rotatifs constitués d'un cylindre revêtu intérieurement de brique réfractaire, de diamètre de 1 à 5 m pour une longueur max de 20 m, légèrement incliné sur son axe horizontal (1 à 4°). Le cylindre est généralement placé sur des rouleaux, permettant au four de tourner ou osciller autour de son axe afin d'assurer le retournement du déchet et sa combustion complète.

Quelques fours ont une chemise de refroidissement (utilisant l'air et l'eau) qui aide à prolonger la durée de vie, et donc le laps de temps entre les arrêts d'entretien [14]. Les fours peuvent ou pas, selon les technologies, être muni d'une chambre de postcombustion (figure 1-8).

Les déchets entrent à l'intérieur du four par l'extrémité la plus haute et se décharge du côté opposé, à contre-courant avec les produits de combustion. Les températures de fonctionnement des fours rotatifs utilisés pour les déchets vont d'environ 500°C (en tant que gazéifier) à 1450°C (en tant que four de fonte des cendres à haute température) et le temps de séjour variable selon la combustion 30 à 90 minutes. L'aération est assurée par l'injection d'un air dit primaire en excès sous le lit de déchet tandis que l'air secondaire est introduit au-dessus du déchet afin de compléter la combustion.

Les fours rotatifs fonctionnent à co-courant ou à contre-courant :

- Dans le système à co-courant, le mouvement des déchets et ses scories (résidus) se fait dans la même direction que l'acheminement de l'air de combustion et des gaz de réaction.

Chapitre 01 : Synthèse bibliographique

- Dans la combustion à contre-courant, ces deux flux se déplacent en direction opposés (avantageuses pour les déchets ayant un faible PCI).

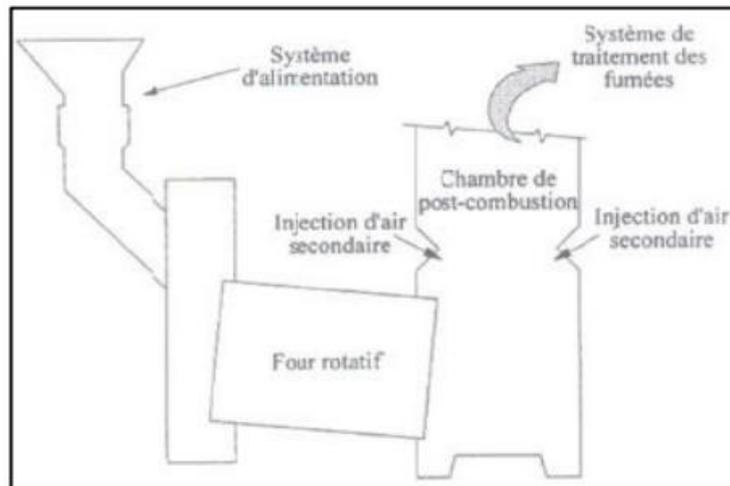


Figure 1-9 :schéma d'un four rotatif

- Les fours à lit fluidisé :

Les fours à lit fluidisés sont largement appliqués pour l'incinération de déchets solide ou liquide, (par exemple les boues d'épuration, les ordures ménagères, les résidus de nature organique...etc.).

On les utilise depuis des décennies, surtout pour la combustion de carburants homogènes. L'incinérateur à lit fluidisé est une chambre de combustion de forme cylindrique verticale, revêtue d'une couche réfractaire.

Dans la partie inférieure, un lit de matériau inerte, (par exemple le sable, alumine et/ou les cendres) est déposé sur une grille ou un plateau perforé (distribution) est fluidisé par un courant d'air sous pression qui crée des mouvements de turbulences des matériaux inertes permettant ainsi une meilleure homogénéisation des déchets en combustion, une réduction des mâchefers, des émissions polluantes moins importantes et un meilleur rendement énergétique.

b. Zone de récupération d'énergie :

L'énergie libérée par la combustion des déchets est récupérée dans une chaudière. Cette dernière reçoit les gaz de combustion à une température de l'ordre de 950°C pour les fours traditionnels, de 850°C pour les fours à lit fluidisé, et les restitue au système d'épuration des gaz de combustion à une température comprise entre 180 à 260°C.

Chapitre 01 : Synthèse bibliographique

On distingue trois types de valorisation énergétique :

- La production d'énergie thermique.
- La production de l'énergie électrique.
- La cogénération (production mixte de chaleur/électricité).

L'énergie transférée peut être utilisée sur site (remplaçant donc l'énergie importée) et/ou hors site. La chaleur et la vapeur sont couramment utilisées pour les systèmes de chauffage industriel et urbain. L'électricité est souvent fournie aux réseaux de distributions nationales et/ou utilisée à l'intérieur de l'installation.

c. Zone de traitement des gaz de combustion et des fumées :

A la sortie d'un groupe four-chaudière, la composition des gaz de combustion est fonction des déchets incinérés, du type de four et du mode opératoires.

Ces gaz referment généralement :

- Des gaz composés de CO, CO₂, NO_x, SO₂, HCl (1 à 2 g/m³), HF.
- Des poussières (cendres volantes minérales) (2 à 5 g/m³).
- Des métaux lourds : Hg, Cu, Pb, V, Ni, As, Zn, Cd, Co... (90 à 100 mg/m³).
- Des hydrocarbures (C_xH_y) (5 à 30 mg/m³).
- Les dioxines et furanes (1 à 4 mg/m³).

Il est donc indispensable dans un souci de respect de l'environnement et de la santé humaine d'installé des équipements de traitement des gaz et fumées afin de diminuer les concentrations de ces rejets dans l'atmosphère.

La première étape du traitement consiste à dépoussiérer les fumées à l'intérieur d'un : cyclone, filtre à manche et électrofiltre. Cette étape permet de récupérer la plupart des métaux lourds.

La deuxième étape consiste à neutraliser les gaz acides par l'un des trois procédés réglementés :

- Procédé humide
- Procédé sec
- Procédé semi humide.

Chapitre 01 : Synthèse bibliographique

La troisième étape consiste à la réduction des NO_x en diazote N₂ en injectant de l'ammoniac ou dérivés d'ammoniaque (par exemple l'urée CO(NH₂)₂) dans le four par l'un de ces procédés :

- Processus de Réduction Non-Catalytique Sélective (SNCR)
- Processus de Réduction Catalytique Sélective (SCR)
- Le dernier procédé permet aussi la destruction des composés organiques tels que les dioxines-furannes [Dibenzoparadioxine poly-chlorée (PCDD) et dibenzofuranes (PCDF)].

7. Co-incinération :

C'est un autre procédé de traitement thermique des déchets très utilisé depuis la crise pétrolière des années 1970 – 1980.

Ce procédé permis la valorisation énergétique et matières des déchets simultanément. A l'origine, le terme co-incinération, désigne la possibilité de brûler simultanément un combustible avec des déchets dans une installation initialement dimensionnée pour brûler uniquement le combustible sans le déchet.

Cette technique est utilisée dans des activités industrielles à grandes consommatrice d'énergie, comme la production du ciment.

Les déchets et les combustibles fossiles contiennent une certaine quantité d'énergie (exprimée en mégajoules ou MJ). Dans le cas des fours à ciment, la combustion d'un MJ de déchets est aussi efficace que la combustion d'un MJ de combustible fossile.

Une étude comparative a démontré qu'il est moins nocif pour l'environnement d'utiliser les déchets industriels comme combustible de substitution pour la production du ciment que de les traiter dans des incinérateurs de déchets.

En général, brûler des déchets génère des cendres. Dans la production du ciment, ces cendres sont incorporées au produit final, remplaçant de la sorte certaines matières premières qui autrement auraient été ajoutées au produit. Dans le cas de l'incinération, on se débarrasse de ces cendres dans des sites d'enfouissement des déchets.

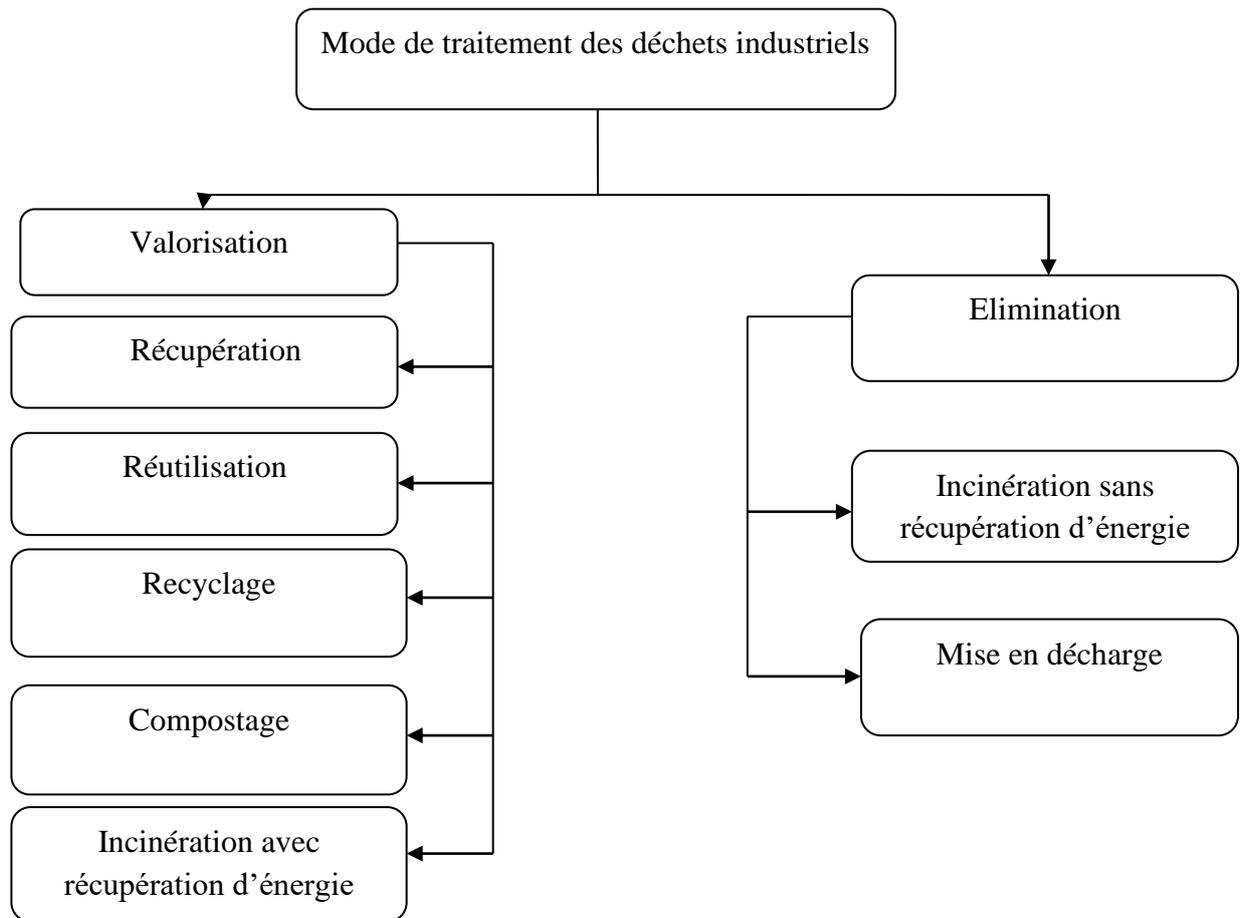


Figure 1-10 : Schéma récapitulatif suivant présente les modes de traitement des déchets industriels

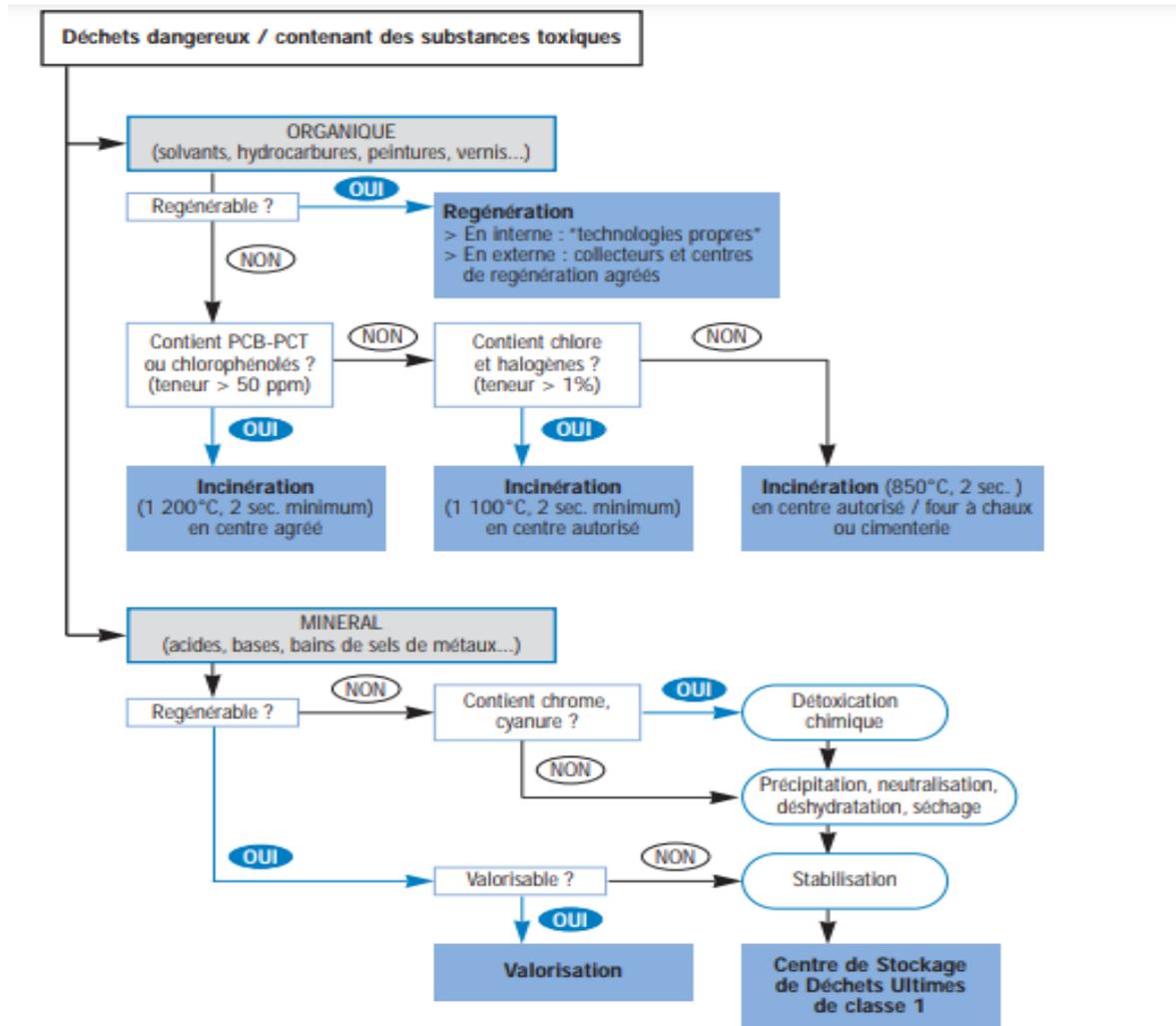


Figure 1_11 : Les déchets dangereux et leurs principales filières de traitement / élimination

[19]

VI. Les déchets en Algérie :

Depuis de nombreuses années, l'Algérie connaît un développement économique et démographique sans précédent, d'où la nécessité d'adaptation aux modes de consommation et de production modernes. Les services actuels de gestion des déchets sont submergés par la quantité phénoménale et toujours croissante des différents types de déchets et les difficultés à l'éliminer (déchets ménagers, déchets hospitaliers, déchets industriels...etc.). Les décharges existantes ne peuvent plus absorber le flux et répondre aux nouvelles exigences de gestion et de traitement des déchets.

Chapitre 01 : Synthèse bibliographique

Nous pouvons résumer la situation de l'environnement concernant les déchets en Algérie comme suit. [20]

- Insuffisance de la législation concernant les déchets solides ;
- Absence d'un dispositif national pour la prise en charge des déchets ;
- Absence de politique de gestion des déchets proprement dite
- Absence de décharges contrôlées et de décharges réservées aux déchets industriels et spéciaux.

VII. Les stratégies algériennes :

Conscient des enjeux que l'environnement représente pour un développement durable, l'Etat Algérien adopte depuis une dizaine d'années, des stratégies pour la préservation de l'environnement dans différents secteurs.

Ces dernières reposent sur plusieurs axes, entre autres : la préservation de l'eau, des sols et des forêts, la protection des écosystèmes sensibles (littoral, steppe, Sahara), la dépollution industrielle, la gestion des déchets, la protection des espaces naturels et des espèces animales, etc. Concernant les déchets industriels (y compris les déchets industriels banals), Pour l'horizon 2014, il est programmé :

- La réhabilitation de 348 incinérateurs pour les déchets d'activités de soins
- L'achèvement et la mise en fonction de deux centres d'enfouissement technique (CET, classe 1) pour la prise en charge des déchets industriels dangereux ;
- La mise en service d'un centre d'enfouissement de déchets de l'usine ALZINC de Ghazaouat (Tlemcen) pour l'enfouissement de boues de lixiviation de zinc dont plus de 500.000 tonnes sont en attente de traitement ;
- La réalisation d'un centre de traitement et d'élimination des PCB et autre POP [2]

Vu que notre travail est dédié à l'étude du traitement des déchets des peintures de L'Entreprise Nationale de Peintures « ENAP » l'unité UP SIG, nous avons réservé cette partie aux peintures (définition, composition, types, formation, déchets, traitement ...).

VIII. Les peintures :

L'industrie des peintures est un secteur économique important. En effet, les utilisations de la peinture sont diverses. Dans le domaine architectural, on utilise des peintures appropriées

Chapitre 01 : Synthèse bibliographique

pour l'intérieur et pour l'extérieur des habitations. Dans l'industrie : les appareils électriques, les machineries

Les peintures sont des préparations fluides (liquides, pâteuses ou pulvérulentes) qui peuvent s'étaler en couche mince sur toutes sortes de matériaux (subjectiles) pour former après séchage un revêtement mince (film ou feuil) adhérent et résistant, jouant un rôle protecteur et/ou décoratif.

1. Evolution Des Peintures :

Plus de 50% des peintures sont utilisées pour le revêtement de surfaces dans le bâtiment et par le grand public. De nombreux secteurs industriels les utilisent également : l'électroménager, les engins agricoles et de travaux publics, l'industrie du bois et l'industrie automobile. Auparavant, on distinguait classiquement deux types de peintures dans le bâtiment : d'une part celles pour les professionnels, et d'autre part celles pour le grand public à usage privé. Cette distinction tend aujourd'hui à disparaître, car le professionnel évolue vers des produits faciles à mettre en œuvre alors que le grand public souhaite accéder à des produits plus techniques [22].

La composition et donc la toxicité des peintures ont grandement évolué au cours du temps. Ainsi au début du siècle, l'arsenic était utilisé comme pigment des peintures et des tapisseries, provoquant des intoxications systémiques. Avant la deuxième guerre mondiale, la térébenthine fût employée comme solvant dans les peintures du bâtiment, mais la survenue de troubles rénaux et d'allergies de contact la firent remplacer par des solvants organiques de type white-spirit, méthyl-éthyle-cétone (MEC), acétate d'éthyle, butanol etc ... Ces substances étant très volatiles, l'exposition des peintres aux solvants pendant l'application de ces peintures est importante [23].

Dans les pays scandinaves, les peintures à l'eau ont été introduites depuis de nombreuses années et constituent actuellement plus de 90% du marché dans le bâtiment [24].

En France, la production des peintures à l'eau s'est développée à partir des années 1970. Ces peintures, considérées comme non toxiques et plus écologiques que les peintures solvantées, constituent une voie d'avenir (économie des matières premières, d'actualité à l'époque des chocs pétroliers successifs).

Chapitre 01 : Synthèse bibliographique

Cependant leur développement a été beaucoup plus lent en France qu'en Europe du Nord : elles occupaient 37% du marché en 1975 et 56% en 1984, avec comme conséquence une diminution de 16% de la consommation des solvants par tonne de peinture [25].

Largement utilisées dans le bâtiment, elles sont progressivement introduites dans de nombreux secteurs industriels, tels que les meubles, l'automobile, le revêtement d'acier et d'aluminium, l'électroménager [25].

L'utilisation des peintures dites « à l'eau » a pris ces dernières années un large essor, car elles sont considérées comme aussi performantes que les peintures « classiques » sol vantées dans le domaine de la décoration intérieure, plus faciles d'emploi et d'entretien, et beaucoup moins toxiques, voire pour certains totalement inoffensives. Cette dernière notion est souvent entretenue par les revendeurs et les fabricants, qui pour la plupart, au travers des fiches techniques ou des services consommateurs, déclinent tout risque nocif pour la santé pouvant être lié à l'utilisation de ce type de peinture.

2. Définition de la peinture :

La peinture, « paint » en anglais, est une formulation fluide qui peut être étalée en couches minces sur différents supports » pour former, après un processus de durcissement ou séchage un revêtement mince appelé « feuil » adhérent et durable, assurant à ce matériau un rôle protecteur et décoratif. Si le constituant du feuil est une substance transparente, on a un vernis. Si le feuil est opaque, on a une peinture. Les peintures doivent être inoffensives pour les matériaux des éléments subjectiles et pour l'organisme vivant [26]

Le feuil de peinture peut être brillant, semi-brillant, satiné ou mat. Teneur élevée en huile, surface de peinture brillante, surface semi-brillante ou satinée inférieure à 20 %, la peinture à base d'eau est mate

Les peintures diffèrent dans leurs propriétés, leurs aspects et leurs utilisations. Elles sont préférées à un autre type de revêtement parce qu'elles sont faciles à entretenir, assurent la longévité d'une large palette de teintes dans le temps, faciles à associer avec différents types de matériaux, hygiéniques.

Les peintures contiennent de nombreux produits chimiques (10 en moyenne) classés selon leur fonction : les liants ou résines, les solvants, les pigments, les charges et les additifs. Le feuil contient le liant (résistance), les pigments et les charges (couleur + opacité) et les

Chapitre 01 : Synthèse bibliographique

additifs. Par contre les solvants, introduits pour augmenter la fluidité de la peinture et véhiculer les différents composants sur le support, disparaissent pendant le séchage.

Les peintures en phase aqueuse (ou peintures dites « à l'eau ») contiennent un mélange d'eau et de solvants (au minimum 80% d'eau dans cette partie liquide). Selon son mode de fabrication, ce mélange est appelé une peinture hydrodiluable ou peinture hydrosoluble [26].

3. Les Types de peintures :

Il existe différents types de peintures qui varient selon leurs compositions. On en distingue des peintures : au plomb ; dites naturelles ; faites à base de chaux ; à l'eau ou en phase aqueuse ; aux huiles ou en phase solvant ; alkydes ; cellulosiques ; polyesters et polyéthers ; vinyliques, acryliques et copolymères et élastomères.

4. Les principaux constituants des peintures :

Les peintures sont constituées des éléments principaux suivants :

- Les liants
- Les solvants
- Les pigments
- Les charges
- Les additifs et siccatifs



Figure 1-12 : Pourcentages approximatifs des composants de la peinture [28]

Chapitre 01 : Synthèse bibliographique

1. Les liants :

Les liants, également appelés résines ou polymères, sont des substances macromoléculaires solides ou liquides d'origine naturelle ou synthétique solubles dans de nombreux solvants organiques.

Ils sont à l'origine des propriétés spécifiques des revêtements tels que :

- L'adhérence au support.
- La cohésion entre tous les constituants de la peinture.
- La résistance aux agressions du milieu.
- La durabilité du feuil.

De par ces liants dépendent le mode de séchage et le mode de formation du film de peinture, ainsi que les caractéristiques physiques et chimiques de la peinture. Un ou plusieurs liants peuvent être utilisés dans une même peinture, certains peuvent jouer également le rôle de « durcisseur » en assurant une réticulation de la peinture lors du séchage.

Voici les principaux liants les plus utilisés couramment dans la fabrication de la peinture :

- Les huiles
- Les acétates de cellulose
- Les acryliques
- Les alkydes
- Les butyrates de cellulose
- Les époxydiques
- Les éthers cellulosiques
- Les formols phénoliques (phénoplastes)
- Les mélanines formol (aminoplastes)
- Les nitrates de cellulose
- Les polyamides - Les polyesters
- Les polyester-uréthanes
- Les polyuréthanes
- Les silicones
- Les urées formol (aminoplastes)
- Les vinyliques

Chapitre 01 : Synthèse bibliographique

Les liants sont classés en :

- Liants non hydrophiles
- Liants hydrophiles

2. Les pigments :

Ce sont des substances minérales ou organiques, généralement sous forme de fines particules, insolubles dans un milieu de suspension constitué de liants et de solvants. Ils ont un pouvoir colorant et couvrant, qui détermine la couleur de la peinture et sa capacité à opacifier le support.

Les pigments améliorent certaines propriétés physiques du film, telles que la dureté, l'imperméabilité ou la résistance à la corrosion. Ce dernier a des propriétés protectrices. Ils protègent également l'adhésif de la dégradation photolytique par absorption ou réflexion des UV, contribuant ainsi à la durabilité du film de peinture.

➤ Les pigments utilisés en peinture :

- **Les pigments minéraux :**

Les pigments minéraux sont regroupés par couleurs, classés par ordre décroissant de récurrence d'utilisation et sont utilisés dans tous les types de peintures

Ce sont des composés d'origine minérale. Ils sont incombustibles et se divisent en deux catégories :

- Les pigments naturels : les pigments d'origine naturels peuvent encore être divisés en trois catégories : les pigments d'origines minéraux (les terres, ocres, oxyde de fer et de cuivre naturels), les pigments extraits des plants tinctoriaux et les pigments extraits des animales.
- Les pigments synthétiques : Ce sont des produits obtenus par traitement chimique des matières minérales

Chimiquement, ce sont exactement les mêmes produits, sauf que :

- Les pigments naturels : sont moins concentrés et plus faciles à doser pour un usage sur chantier.
- Les pigments synthétiques ou teintes vives et tranchées : nécessitent le plus souvent d'être mélangés entre eux, en petites quantités relativement au liant en donnant des couleurs reproductibles.



Figure 1-13 : les pigments minéraux [29]

Tableau 1-2 : Les différents pigments minéraux [30]

Nom	Formule
BLANC	
Oxyde de titane	TiO ₂
Oxyde de zinc	ZnO
BLEU	
Bleu de cobalt	(CoO) _m (Al ₂ O ₃) _n
Bleu outremer	Silicate de Al et polysulfure du Na
VERT	
Oxyde de Chrome	Cr ₂ O ₃
Oxyde de Chrome hydraté	Cr ₂ O ₃ .n H ₂ O
Vert de Chrome	Jaune de Chrome + ferrocyanure ferrique
JAUNE	
Oxyde de Fer	Fe ₂ O ₃
Chromate de Plomb	PbCrO ₄
Jaune de Zinc	4 ZnO, 4CrO ₃ , K ₂ O, 3H ₂ O
ORANGE	
Orange de Chrome	xPb CrO ₄ , yPbO
ROUGE	
Rouge de Cadmium	Cd S, Cd Se
Oxyde de Fer	Fe ₂ O ₃
BRUN	
Oxyde ferrique et ferreux	Fe ₂ O ₃ , FeO
NOIR	
Oxyde de Fer	Fe ₃ O ₄

Chapitre 01 : Synthèse bibliographique

- **Les pigments organiques :**

Parmi les composés des pigments organiques les plus utilisés en peinture on trouve le :

- Diasozine : violet.
- Mono azoïque de la série des naphthols : rouge.
- Diazoïque : jaune organique.

- **Les pigments fonctionnels :**

Ces pigments apportent au film des caractéristiques différentes de l'opacité et de la couleur telle que l'anticorrosion, la conductivité etc.

3. Les charges :

Ce sont des substances minérales en poudre, pratiquement insolubles dans les milieux de suspension utilisés (les liants et les solvants). Elles se distinguent des pigments par leurs faibles pouvoirs opacifiant et colorant.

Elles sont utilisées pour des raisons économiques et techniques par diminution du cout de revient des peintures tout en assurant la consistance, l'imperméabilité et la résistance.

Les principaux types de charges utilisées dans les peintures sont portés dans le (Tableau 2) [31].

Tableau 1-3 : Les différents types de charges et leurs formules chimiques.

Type de composés	Nom	Formule
Sulfates	Barytine	BaSO ₄ naturel
	Blanc fixe	BaSO ₄ blanc fixe
Carbonates	Carbonates de calcium	CaCO ₃
	Dolomite	(CaCO ₃ , MgCO ₃)
Oxydes	Silices	SiO ₂
Silicates	Talc	(3MgO, 4SiO ₂ , H ₂ O)
	Mica	(K ₂ O, 3Al ₂ O ₃ , 6SiO ₂ , 2H ₂ O)
	Silicate de Calcium	(CaO, SiO ₂)

Chapitre 01 : Synthèse bibliographique

4. Les solvants :

Les solvants sont des liquides volatils car ils émettent des vapeurs. Ils ont le pouvoir de dissoudre d'autres substances comme les graisses, les résines ... Ils sont présents dans les peintures, les vernis, les diluants, les colles, les cires, les produits de dégraissage, de nettoyage et de traitement de matériaux

Il existe de nombreuses classifications des solvants : en fonction de la nature chimique du composé, de sa polarité, de ses propriétés physico-chimiques, de son secteur d'utilisation de sa toxicité, de son origine, etc.

Les principaux types de solvants utilisés dans les peintures sont :

- **Hydrocarbures** : aliphatiques : essences spéciales, solvants par affiniqes et isoparaffiniques, white spirit (mélange constitué essentiellement d'hydrocarbure aliphatiques).
- **Hydrocarbures** : terpéniques : essence de térébenthine, huile de pin, dipentène...
- **Hydrocarbures** aromatiques : xylène, naphta lourd, naphta léger ... à l'exception du benzène dont l'utilisation dans les peintures est interdite.
- **Les éthers-oxydes** : dérivés oxypropyléniques (éthylglycol, éthyldiglycol, propylglycol, butyldiglycol) ou oxypropyléniques (méthoxypropanol, méthoxydipropanol, éthoxypropanol, butoxypropanol).
- **Les esters** : acétates d'éthyle, d'isopropyle ou de butyle, acétate oxyéthyléniques, acétate oxypropyléniques (acétate de méthoxypropyle, acétate d'éthoxypropyle et de méthoxydipropyle).
- **Les cétones** : acétone, méthyléthylcétone (MEK), méthylisobutylcétone (MIBK), cyclohexanone, diacétone alcool, éthylamylcétone, diisobutylcétone, isophorone.
- **L'eau** : afin de répondre aux exigences écologiques et de minimiser les COV, les fabricants de peinture ont synthétisé des résines pouvant être solubilisées ou dispersées dans l

5. Les additifs :

Aussi connus sous le nom d'additifs, les additifs confèrent diverses propriétés aux revêtements et films liquides. Ils sont introduits en faible quantité (moins de 1 % du poids total de la peinture) pour apporter ou modifier un certain nombre de propriétés. Leur rôle intervient à toutes les étapes de fabrication et d'utilisation des revêtements, en réduisant les délais de

Chapitre 01 : Synthèse bibliographique

fabrication, en favorisant l'étalement des revêtements sur les substrats et en améliorant la stabilité des revêtements au stockage.

Les principaux additifs utilisés dans les revêtements sont :

- Mouillants et dispersants ;
- D'étalement ; Anti-mousses ;
- De rhéologie ;
- Anti-flottation ;
- De séchage ;
- De coalescence ;
- Anti-bactéries ;
- Des éclaircissantes optiques ;
- Anti-déposant ;
- Anti-nuançage et anti-UV.

6. Les siccatifs :

Un siccatif est une substance qui agit comme un catalyseur en accélérant le séchage ou le durcissement (séchage) des peintures à base d'huile.

7. Les durcisseurs :

Le durcisseur est un composé chimique qui produit un film et régule le degré de réticulation du liant. Il réagit avec le liant et lui confère des propriétés liées à la dureté et à la résistance aux intempéries, par exemple : polyisocyanates, hexaméthylène 1,6-diisocyanate, polyamines, etc. [32].

5. Les Différents Produits De L'industrie De La Peinture :

Les produits de l'industrie de la peinture utilisés dans le bâtiment seront mis évidence dans toute la suite de cet ouvrage.

Ces produits peuvent être regroupés en deux grandes catégories :

- Les peintures et vernis : Ce sont les principaux produits des industries de la peinture. Sous ces appellations, on peut distinguer :
 - Les peintures à l'eau : Ce sont les peintures élaborées en émulsion dans l'eau. Le liant utilisé est souvent un liant de faible masse moléculaire comme

Chapitre 01 : Synthèse bibliographique

les polymères vinyliques ou acryliques et quelques dérivés cellulosiques qui sont facilement dispersés dans l'eau.

- Les peintures à l'huile : À l'origine, cette appellation désignait seulement les peintures fabriquées à partir des huiles et résines naturelles provenant des graisses animales ou végétales. Actuellement, la désignation de peinture à l'huile englobe les peintures à base de résines naturelles modifiées comme les résines alkydes.
- Les vernis : Ils ont une composition analogue à celle des peintures à l'huile mais ils laissent transparaître le support. Ils ne contiennent donc qu'une quantité minimale de pigment voire n'en contiennent pas dans certains cas. Leur utilisation dans le bâtiment sur des supports en bois est fréquente. Remarque : dans certaines littératures, le terme vernis désigne les résines issues des végétaux.

Autres types de peintures :

Il existe d'autres produits dits « aux polymères ». Du fait de leurs utilisations spécifiques et de leurs coûts élevés, la part de ces peintures dans la production et le commerce est assez faible. Les liants sont des polymères synthétiques dont les plus utilisés sont les polyesters, les polyuréthanes et les époxydes

- **Les produits auxiliaires** : Ce sont des matériaux ayant les mêmes constituants que les peintures mais qui sont essentiellement utilisés pour l'apprêt du support.

Leur utilisation a pour but de :

- Amoindrir les aspérités du support
- Améliorer l'aspect final de la peinture en fournissant une couche d'impression
- Permettre une économie en diminuant l'absorption du support

La formulation privilégie donc une forte quantité de charges afin d'améliorer les qualités mécaniques de ces matériaux auxiliaires.

Chapitre 01 : Synthèse bibliographique

6. Processus de production de peinture :

Après formulation de la peinture, le processus de fabrication passe par plusieurs étapes

1. L'empattage (mouillage) :

Le mouillage consiste en la pénétration du liant dans les interstices des agglomérats pigmentaires avec le déplacement de l'air absorbé, il s'agit donc de remplacer l'interface solide/air par l'interface solide/milieu de dispersion, cette méthode est facilitée par le l'utilisation d'un agent mouillant.

2. Broyage (dispersion) :

Le premier mouillage est encore insuffisant et doit être complété par un broyage qui consiste à séparer mécaniquement les gros agglomérats des plus petits agglomérats dispersés dans un liant. Cette opération est réalisée par l'effort tranchant transmis par les billes du broyeur ou du triplex. Le bon broyage confère donc à la peinture les meilleures propriétés : pouvoir couvrant, teinte, brillance, propriétés mécaniques, stabilité. ETC

3. Dilution :

Elle consiste à ajouter des compléments à la formulation sous agitation : résines, solvants et additifs pour stabiliser la dispersion et développer certaines propriétés comme

L'étalement, le séchage, la résistivité. Après dilution ETC, vérifier les paramètres généraux et spécifiques de chaque revêtement pour la conformité ou la correction de la qualité.

Les paramètres contrôlés sont généralement : la viscosité, la finesse, la densité, l'adhérence, le rendement et l'épaisseur du film sec.

4. La mise à la teinte :

En fonction du standard de couleur à réaliser, le coloriste intervient après l'étape de dilution pour vérifier la couleur et la corriger si nécessaire. Les couleurs sont :

Par broyage : tous les pigments sont formulés de la même manière, par exemple le dioxyde de titane, l'oxyde de fer jaune, le noir de carbone, etc. Cette méthode nécessite généralement une correction des couleurs.

En mélangeant différentes bases de rayures telles que la base polyuréthane bleu, le noir oxyde jaune, etc.

5. La filtration :

Après l'opération de dilution, le produit fini doit généralement être filtré pour éliminer les impuretés (peaux, grumeaux, etc.). Pour cette opération, utilisez un tamis, un filtre à cartouche ou un sac.

6. Le conditionnement :

Les produits contrôlés selon la norme sont conditionnés manuellement, au poids ou au volume machine d'emballage dans divers emballages, tels que : fûts, bidons, cartons, etc. Les produits sont ensuite stockés dans des magasins de produits finis pour être expédiés aux clients [33].

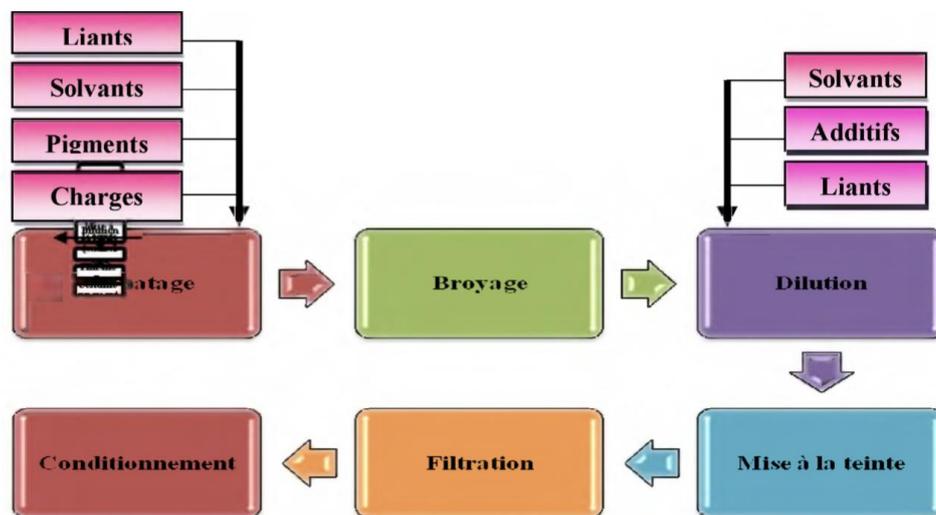


Figure 1-14 : Les étapes de production de la peinture.

7. Les déchets de peinture :

La peinture génère divers types de déchets (solides ou liquides), à savoir : peinture séchée ou agrégée, chiffons et charbon actif souillés, bascules, crochets, supports inutilisables, emballages souillés (bidons, bidons, seaux), déchets de fabrication (panne ou perte), boues de peinture, eau de la cabine de pulvérisation, déchets de nettoyage et solvants contaminés.

8. Valorisation et traitement des déchets (boues) de peinture :

1. Valorisation :

Il existe deux façons de recycler les déchets de peinture, à la fois en termes de matériaux et de dévitalité.

Chapitre 01 : Synthèse bibliographique

A. Valorisation en matière :

Outre les emballages souillés et les solvants usagés, les boues de peinture, notamment issues des cabines, peuvent être recyclées. Grâce à divers traitements physico-chimiques, ses différents composants (liants, charges et pigments) sont séparés et utilisés pour fabriquer de nouveaux revêtements. La boue peut également être convertie en un revêtement plastique résistant aux éclats pour garder les surfaces scellées. Le principe permet de mélanger une composition de base de gomme concentrée, on parle ici d'un liant qui préserve les pigments de couleur ou les résines spécialement formulées avec la même quantité de déchets. Le procédé est adapté à tous les déchets à base de peintures acryliques, polyuréthanes ou synthétiques, de diluants et de poussières de ponçage.

B. Valorisation énergétique :

Selon leurs propriétés physiques, les boues de peinture peuvent être incinérées en cimenterie.

- Sous forme liquide, les boues sont introduites seules ou mélangées au combustible au même niveau.
- Les déchets solides ou pâteux sont prétraités, mélangés à des matériaux absorbants (ex. sciure de bois) et introduits dans le four.

Cependant, ce procédé n'est pas adapté à la floculation des boues, ce qui pose des problèmes pour obtenir un mélange cohérent et intime. Le prétraitement des déchets de peinture livrés aux cimenteries est réalisé par des sociétés spécialisées.

2. Traitement :

Selon la nature des déchets, différentes méthodes de traitement sont utilisées, à savoir :

- L'eau des retenues peut être traitée par des méthodes physico-chimiques ou par incinération par évaporation.
- Les boues de peinture peuvent être incinérées dans les centres de déchets dangereux tant que leur teneur en chlore est inférieure à 2 % et que leur teneur en métaux lourds est limitée.
- Les boues peuvent être stockées selon leur catégorie, c'est-à-dire selon leur concentration en métaux lourds. Répartis en trois catégories :
 - Classe « V » (recyclable), où les concentrations de métaux lourds sont acceptables pour les revêtements utilisés dans la construction routière.

Chapitre 01 : Synthèse bibliographique

- Classe "M" (durcis sable), dans lequel le pigment est également placé dans le centre de durcissement.
- Classe "S" (stockable), dans lequel la concentration en métaux lourds est trop élevée et donc hautement toxique. Les peintures sont placées au centre de la maturité jusqu'à ce que leurs concentrations atteignent un état non toxique [34].

Chapitre02

Présentation de l'entreprise

Chapitre 02 : Présentation de l'entreprise

Chapitre 2 : Présentation de l'entreprise

I.Introduction :

L'Entreprise Nationale de Peintures dénommée ENAP est issue de la restructuration de la Société Nationale des Industries Chimiques (SNIC). Elle a été créée le 01/01/1983 par décret N°82-417 du 04/12/1982 article 02 du journal officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire), et compte les quatre autres entreprises issues de ladite restriction.

L'ENAP a été transformée en SPA en mars 1990 avec un capital social de 100 millions de DA qui est passé en 1995 à 500 millions et à 3 milliards de DA en 2004 repartis en 30 000 actions de 100.000 DA chacune détenues en totalité par la société de Gestion des Participations Chimie et Pharmacie (GEPHAC). L'ENAP est composé e de six (0 6) unités de production parfaitement implantées sur le territoire nationale tels que :

- Unité de Production de Lakhdaria (wilaya de Bouira)
- Unité de Production d'Oued-Smar (wilaya d'Alger)
- Unité de Production de Chéraga (wilaya d'alger)
- Unité de Production d'Oran (wilaya d'Oran)
- Un Complexe de Production Sig ((wilaya Mascara)
- Un Complexe de Production de Souk-Ahras (wilaya de Souk-Ahras)

II.Ressources humaines :

Effectif Total de l'entreprise s'élève à 1700 Agents dont 1500 environ sont impliqués directement dans le système de management de la Qualité (statistique de l'année 2012). L'entreprise est certifiée **ISO 9001 version 2015** depuis plus de quinze ans.

III.Les missions principales de l'ENAP se résument dans les points suivants :

- La recherche, le développement et la production des peintures, vernis, encres et émulsion, résines, colles et dérivés.
- La création, l'acquisition, l'exploitation de tout établissement commercial et/ou Industriel se rattachant à l'objet ainsi que l'acquisition de tout bien nécessaire à son activité
- L'édification de toute construction en rapport avec l'objet social.
- L'exploitation et la mise en valeur de toute licence, brevet nécessaire en relation avec son activité.

Chapitre 02 : Présentation de l'entreprise

- La participation à la création d'entreprises nouvelles par voie souscription, fusion, absorption et constitution de groupement.
- La stratégie actuelle de l'ENAP l'article autour les principaux objectifs suivants
- Renforcement de sa position sur le marché nationale par la diversification de ses Produits et le développement de sa gamme de production dans le sens de L'évolution mondiale de l'industrie des peintures.
- Nouer des relations de partenariat avec des opérateurs économiques de la branche.
- Extension du marché de l'entreprise par le développement des exportations de ses produits.

IV.Capacité de production :

Grâce sa capacité de production L'ENAP couvre les besoins du marché national par ses Différent produits qui sont destinés aux divers secteurs d'activités :

1. Peinture pour bâtiment.
2. Peinture pour carrosserie.
3. Peintures et vernis pour bois.
4. Peintures anticorrosion.

Tableau 2-1 : Capacité de production en tonne en 2015

Gamme	Capacité de production en tonne en 2015
Bâtiment	24175
Industrie	1720
Carrosserie	1160
Vernis	495
Diluant	440
Totale peinture	27990
Colles	10
PVA	2500
Résine	5530
Siccatis	375
Totale semi finale	2500

Chapitre 02 : Présentation de l'entreprise

Totale générale	36405
-----------------	-------

V.L'organigramme de l'entreprise :

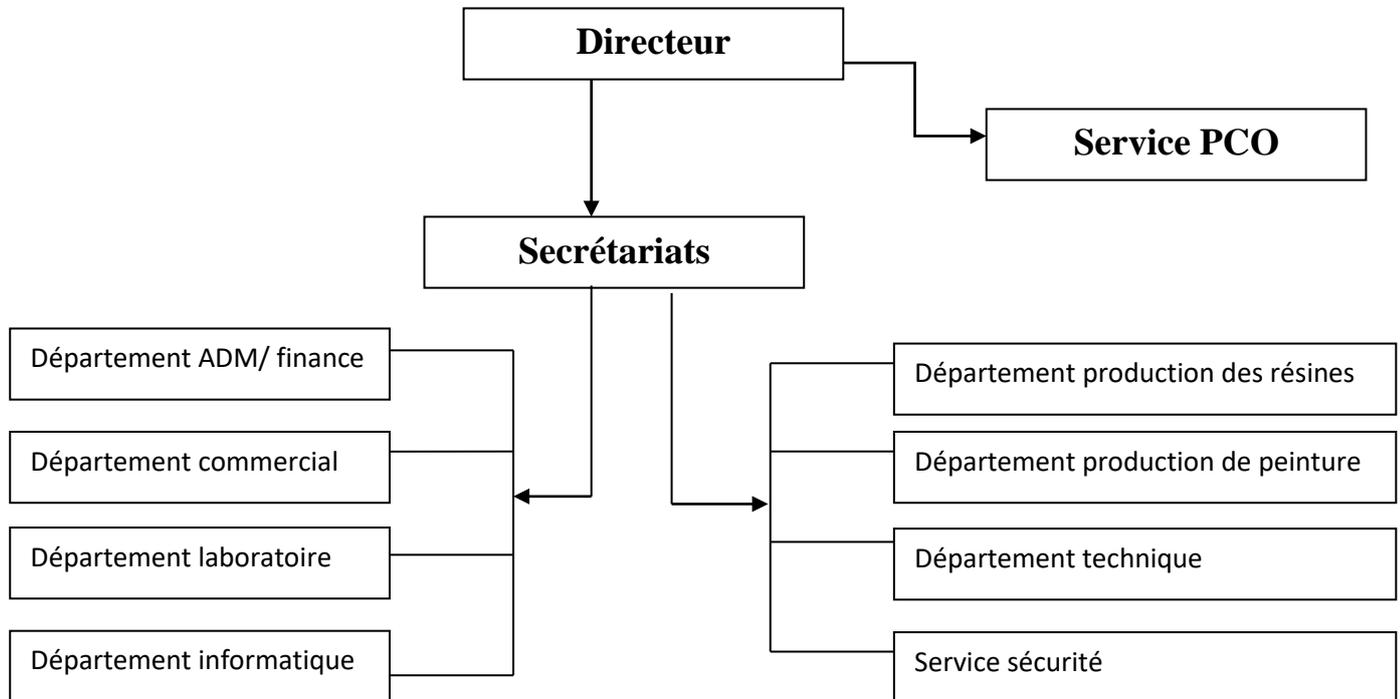


Figure 2-1 : Organigramme de l'entreprise

VI.Présentation de l'unité de SIG (l'ENAP de SIG) :

L'unité de SIG a été réalisée par la Sociétés Nationale des Industries chimiques « SNIC » dans le Cadre des programmes spéciaux des wilayas, la mise en exploitation a eu lieu en 1985.Elle est située dans une zone d'activité créée au sud-ouest de la ville de Sig. Sur un site à l'origine agricole (oliveraies, culture maraichère).

L'entreprise a été certifiée ISO 9001/V2000/2006/2008/ 2012 par le cabinet SGS ALGERIE.

L'ENAP s'étale sur une surface de 13,55 ha dont 2.8 ha couverts.

L'établissement ENAP SIG exploite une unité de fabrication de Peintures et dérivés, avec un capital social de 500 Millions de Dinars Algériens

Chapitre 02 : Présentation de l'entreprise

1. Situation géographique :

L'unité de production ENAP SIG est située dans la zone d'activité industrielle avec une surface de 15 hectares à deux kilomètres de la commune de Sig, Wilaya de Mascara. Sig (Anciennement Saint-Denis-de-Sig pendant l'occupation française) est situé à 43 km d'Oran

Le territoire de la commune de Sig est situé dans la partie Nord de la wilaya de Mascara, environ 49 km au Nord-Ouest de Mascara, à 26 km de la mer, et à environ 45 km au Sud-Est d'Oran.

Sig est situé à 50 m d'altitude. La ville est limitée au Sud, par les monts des Ouled Ali, dont le djebel touakes a 42 m qui domine l'agglomération, et dans la direction de Mascara, par le djebel Bou Sella, au-dessus de l'Union du Sig (une réalisation du fourierisme), enfin par le djebel Ben Douane (429 m). Elle est traversée par l'oued Sig (Mekerra), qui prend ses sources au Sud de la ville de Tlemcen, et passe par Sidi Bel Abbès.



Figure 2-2 : PHOTO SATELLITE DE L'UP « sig » (GooglEart)

Chapitre 02 : Présentation de l'entreprise

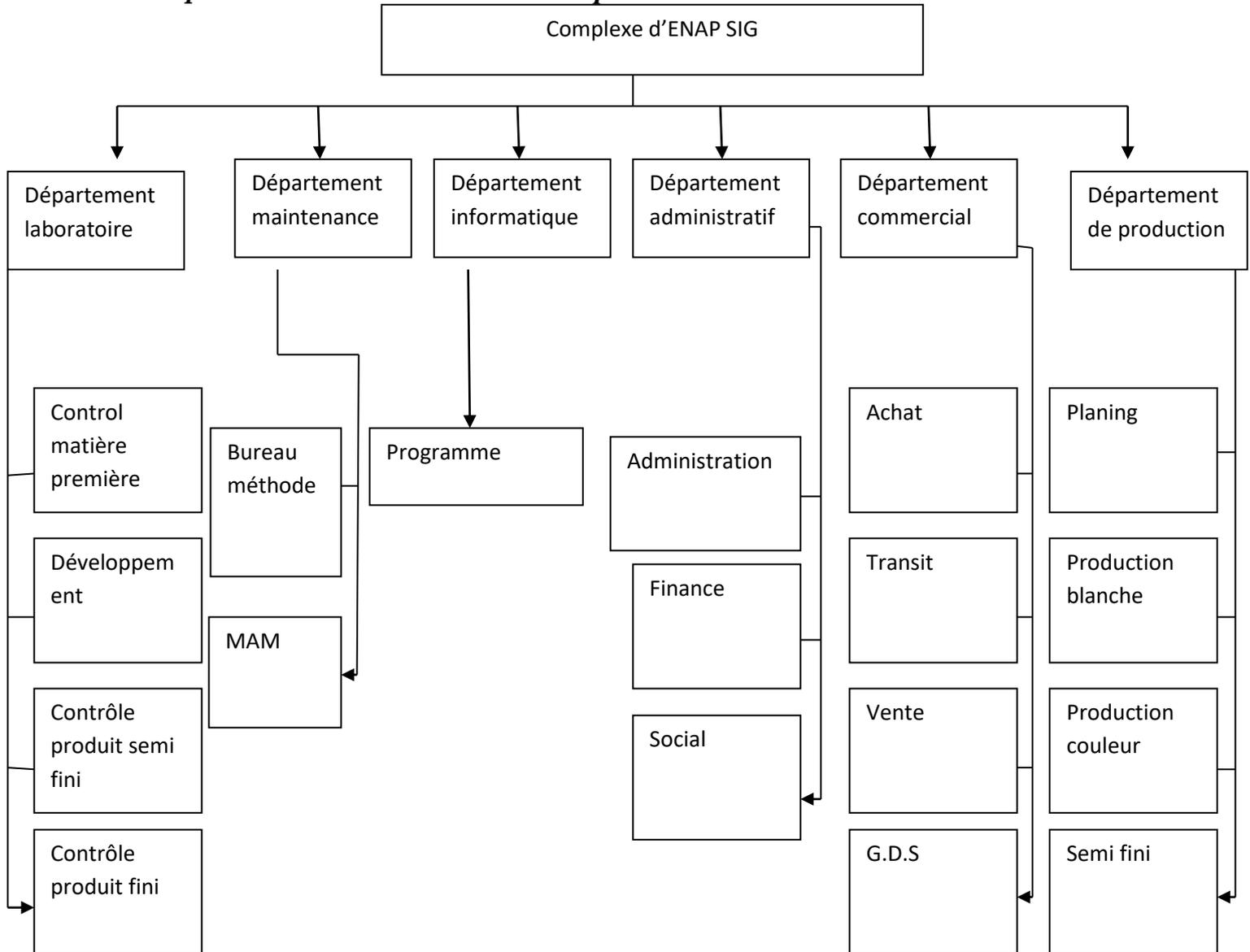


Figure 2-3 : Organigramme d'UP (ENAP SIG)

2. Les tâches de chaque département :

Chaque département a des tâches bien définies à accomplir dont voici les principales.

1. Directeur :

- Assure la rentabilité de l'unité.

2. Département administratif et finance :

- Assure tenu de la comptabilité
- Gérer les ressources humaines.

3. Département production résine :

- Assurance de la coordination entre les différentes structures.
- Fabrication des résines et des colles

Chapitre 02 : Présentation de l'entreprise

- Ville à la concrétisation des programmes assignent au département.
- Le suivi des équipements de fabrication

4. Département production peinture :

- Assure la coordination entre les services productifs.
- Veille à la réalisation du volume et de la qualité prévient des produits fabriques
- Vielle à la concrétisation de ses objectifs fondamentaux.
- Elabore un programme annuel de fabrication en collaboration avec le service planning

5. Département technique :

- Maintien les équipements et le parc roulant.
- Assure la préparation des travaux, le lancement et l'ordonnancement.
- Assure la production des utilités (eaux chaudes et froides.)
- Assure le suivi devers objectifs ou travaux de l'unité

6. Département laboratoire :

- Recherche de nouvelles formules de peinture et de résines.
- Contrôle des matières premières et des produits finis

7. Département commercial :

- S'occupe de l'achat des utilités dont les services de l'unité ont besoin (matière première, pièces de rechange.)
- S'occupe du transport des marchandises et de la vente des produits finis et produits semi-finis de l'unité

8. Service sécurité :

- Surveillance du complexe.
- Prévention des risques industriels (incendies, explosion, maladies professionnelles, pollution de l'environnement, accident travaille) assurance d'une discipline générale au sein de l'unité (respect l'ordre générale)

9. Service P.C.O :

- Contrôle des procédures de gestion
- Elaboration du tableau de bord, plan d'action, plan et rapport annuel
- Elaboration du bilan d'action
- Suivi des actions CCU (conseil de coordination de l'unité)
- Suivi des consommations, coût de matière, la rentabilité, et le prix de revient
- Relation fonctionnelle DPC (direction de planification et contrôle)

Chapitre 02 : Présentation de l'entreprise

- Elaboration l'inventaire physique
- Collaboration avec les différentes structures de l'unité

10. Département informatique :

- Maintenance des logiciels existants
- Soutien, aide et formation des utilisateurs de la micro-informatique (Windows, bureautique)
- Assurance des contrôles d'accès au système informatique (base de donne, saisie des informations...)
- Formation des utilisateurs à l'exploitation des logiciels
- Conception, analyse et développement des logiciels coordinations d'échange d'informations entre les structures

3. Domaines d'Activités Stratégiques :

11. Activité principale :

Production des peintures (Bâtiment, Industrie, Anti corrosion, Marine, Aviation Vernis Colles, Résines Alkydes, Siccatis et Emulsions)

12. Capacité de production :

1. Peintures (1 équipe): 20.000 Tonnes/An
2. Résines, émulsions, siccatis et colles (2 à 3 équipes) :23.450 Tonnes

4. Les Principaux produits commercialisés :

1. Les peintures
2. Les produits demis finis

Tableau 2-2 : Les principaux produits commercialisés.

SIGMENTS	GAMMES	MARQUE COMMERCIALE DES PRODUITS
	Bâtiment	Blanroc , Glylac 2000 , Enduinyll , endalo, Thixomat , snilac , Blanyl, Arris , Univerra, Revalit .
	Carrosserie	Glycar, Cellosia, Acryla, Polyear, Cellomast, Mastifer

Chapitre 02 : Présentation de l'entreprise

PEINTURES	Industrie	Primafer, Glyfour, Acryfour, Signaryl, Epoxamine,
	Diluants	Cellulosique, Synthétique, Acrylique, Epoxydique.
	Vernis	Verinex, Vernis Cellulosiques, Vernis Marin,
	Décoratives	Décoratives Decosat, Les dunes, Ahhagar, Alliages

5. Les installations principales du complexe :

1. Bâtiment 104 pour la production des utilités.
2. Bâtiment 105 pour le stockage des solvants et monomères.
3. Bâtiment 109 pour la production des semi-finis.
4. Bâtiment 108 pour le stockage des semi-finis.
5. Bâtiment 112 pour le stockage des matières première xcv
6. Bâtiments 113 I et 113 I pour la production des peintures.
7. Bâtiments 115 pour le stockage des produits finis.

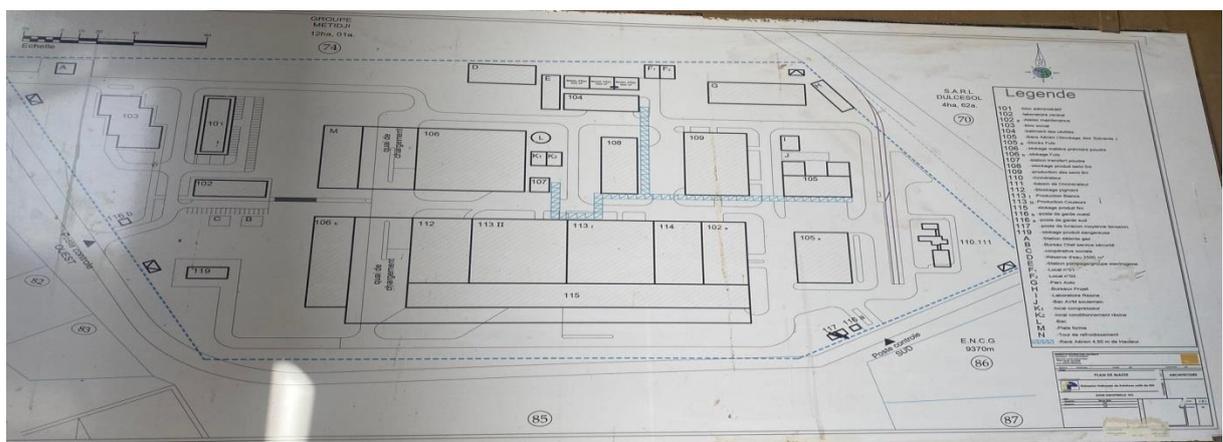


Figure 2-4: plan d'architectured'UP (ENAP SIG).

Chapitre 03

Gestion des déchets au niveau de l'ENAP

Chapitre 3 : Gestion des déchets au niveau de l'ENAP

Introduction

La 3^{ème} partie de notre travail consiste à la collecte des données analytiques sur les déchets générés par l'entreprise nationale des peintures unité de SIG "Mascara". A cet effet, nous avons procédé par étapes, allant de l'identification des différents types et classes de déchets, leurs quantités, leurs natures et leurs caractéristiques, jusqu'aux techniques de leur traitement et élimination.

En effet, dans le cadre d'un stage d'un mois au sein de cette entreprise, nous avons effectué des visites, avec le responsable HSE de l'ENAP aux unités de production et aux zones de stockage des différents types de déchets où nous toutes les informations sur chaque unité et avons pris des photos.

I. Méthodes de gestion des déchets

Notre travail a consisté en un premier lieu à la collecte des données sur les différents types de déchets et leur gestion au sein de cette entreprise.

1. Identification des différents types et classe des déchets :

Cette étape sert à l'identification des différentes catégories et classe des déchets, au cours de notre visite guidée par le responsable hse de l'ENAP UP6 et en se référant à la législation algérienne notamment la loi n° 01-19 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets voir (annexe 1).

2. Quantité des déchets :

Nous avons donné dans cette étape des statiques sur les quantités des déchets produites par l'ENAP. Pour cela, nous avons adopté une approche visuelle afin d'obtenir une bonne idée des quantités de certains déchets produits comme les DSB et les DSD.

3. L'état des lieux des déchets :

C'est une étape de synthèse des étapes précédentes. Elle permet de faire le point sur chaque type de déchet. Elle consiste à identifier l'ensemble des informations liées à chaque catégorie de déchets : type, lieu de stockage, quantités produites et mode de traitement et l'élimination.

Chapitre 03 : Gestion des déchets au niveau de l'ENAP

4. Localisation et condition de stockage des déchets :

Dans cette étape, nous avons localisé les différentes zones de stockage des déchets à travers l'entreprise.

II. Résultats :

1. Sources de déchet de l'ENAP :

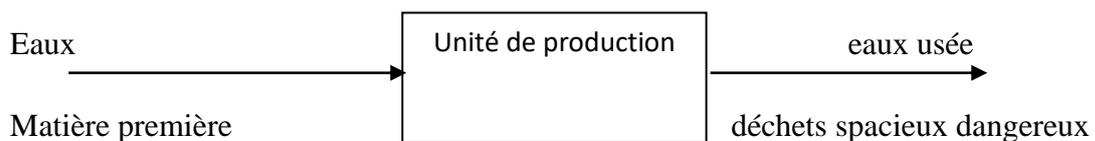
Les sources des déchets sont nombreuses et variées.

Le tableau 3- 1 : illustre les déchets de chaque département

Classe	Dénomination	La source
Ménagers et assimilé	Papier	Département de production
	Fut de plastique	Département commercial
	Fut métallique	
	Chute de bois	
	Plaque métallique	Département laboratoire
Spacieux dangereux	Solvants sales	Département de production
	La boue	
	Huile usagée	Département technique

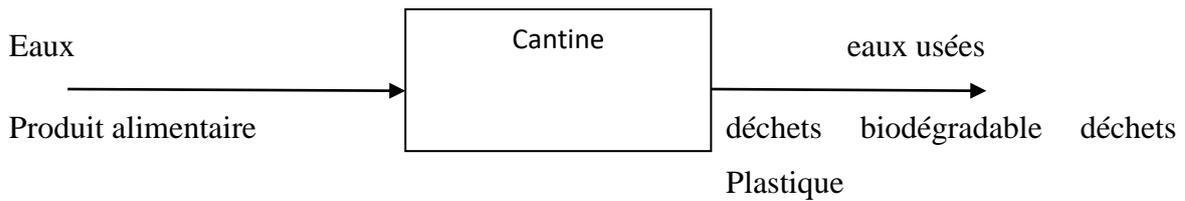
On remarque que les déchets provenant des différents départements sont divers, cette diversité est plus remarquable au niveau des départements de production et commerciale.

Les déchets produits par l'unité de production :

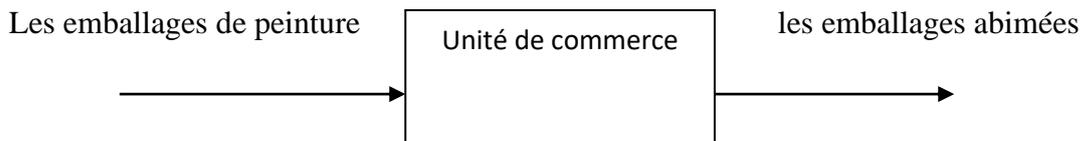


Chapitre 03 : Gestion des déchets au niveau de l'ENAP

Les déchets produits par la cantine :



Les déchets produits par l'unité de commerce :



2. Classification des déchets :

1. Les déchets ménagers et assimilés :

Sont des déchets non contaminés et qui ne contiennent pas de substance dangereuse on les résume dans le tableau suivant

Tableau 3-2 classification des déchets ménagers de l'ENAP :

Désignation des déchets	Quantité	Cumul	Gestion de déchet
Pails en plastique et métallique	00	1118P	Vendus
Fut en plastique	1t	166	Vendus
Cubitainer	00	08	Vendus
Film en plastique	02t	06,5t	Evacués vers le CET de sig
Big bag	/	/	Inexistant
Fut métallique	00	1112	Vendus
Déchets papier/carton	2,88t	8,22t	Vendus
Bois, palettes	4t	14,1t	Evacué vers le CET de sig
Déchets de cuisine	05t	20t	Evacué vers le CET de sig

2. Déchets spéciaux dangereux :

Les déchets spéciaux dangereux sont nombreux et hétérogènes dans l'entreprise et nous les résumons dans le tableau suivant

Tableau 3-3 : classification des déchets spéciaux dangereux

Chapitre 03 : Gestion des déchets au niveau de l'ENAP

Désignation des déchets	Code	Quantité	Cumul	Consistance du déchet	Critère de dangerosité	Gestion de déchet
Solvants sales	20.1.1	3t	9t	Liquide	- Inflammable - Irritant	Incinération
Boues de peinture	8.1.3	2 fut	8 fut	Liquide	- Toxique - Dangereux pour l'environnement	Stocké
Huiles usagées	13.1.6	20litres	00 litre	Liquide	- Nocive	Récupéré par le service NAFTAL
Batterie usagée	/	2t	3,28t	Solide	- Dangereux pour l'environnement	Vendus

3. La Quantité des déchets :

➤ Proportion des différents types de déchets de l'ENAP :

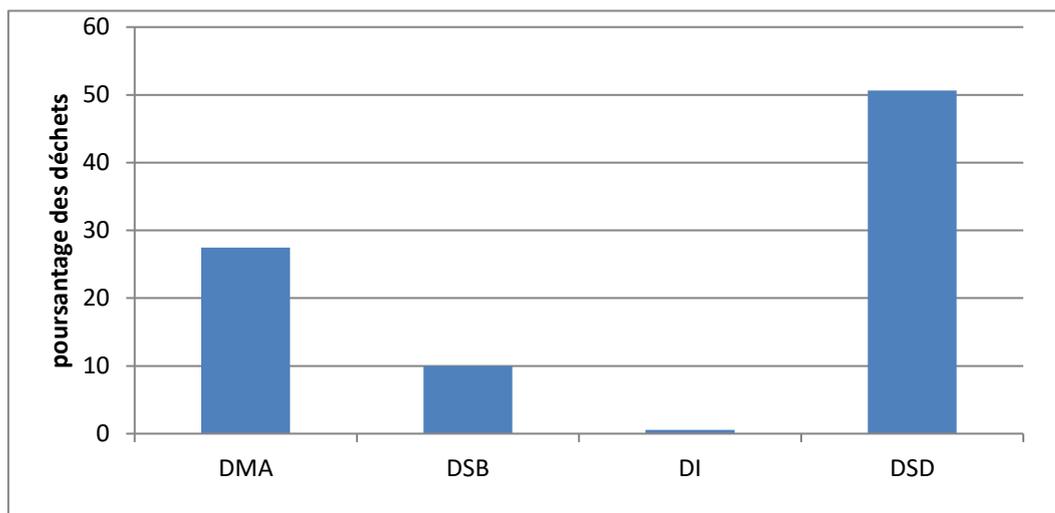


Figure 3-1 : Proportion des différents types de déchets de l'ENAP

D'après ce graphe on remarque que la plus grande proportion est donnée aux DSD (plus que 50%). Et la plus petite proportion est donnée aux DI (environ 0,54%) néanmoins on note : une proportion de 10% pour les DSB et plus de 27% pour les DMA

On note bien que les déchets provenant de l'entreprise sont divers. Cette diversité est plus remarquable au niveau de les classe DSD. Cette dernière présente un risque plus élevé que les autres types de déchets pour la santé humaine et pour l'environnement

III. Les risques liés au déchets spéciaux dangereux :

1. La pollution de l'eau :

La pollution de l'eau peut être provoquée par la dispersion des déchets ou leurs éliminations d'une façon anarchique et elle peut être à l'origine de maladies à transmission hydrique (cholera, typhoïde)

2. La pollution de l'air :

On considère que l'air est pollué quand il contient des substances qui n'entrent pas dans sa composition naturelle de base et qui peuvent entraîner des nuisances plus ou moins graves. La décomposition naturelle des déchets entraîne des sous-produits et de nombreux types d'émissions tel que le méthane (CH₄), le dioxyde de carbone (CO₂), l'hydrogène (H₂), l'ammoniaque (NH₃), les chloro-fluoro-carbone (CFC), la concentration de ces gaz dans l'atmosphère engendre des effets irréversibles et dangereux tel l'effet de serre, les pluies acides. De ce point de vue, la principale source de pollutions de l'air est la combustion provoquée, accidentelle ou spontanée de dépôts de déchets à l'air libre, qui donne naissance à de grandes quantités de fumées et d'odeurs et nauséabondes

3. Risque sur les chaînes alimentaires :

Les déchets déposés à même le sol transmettent des polluants et substances dangereuses qui s'infiltrant par l'intermédiaire des eaux de pluies, qui les entraînent vers les profondeurs. Aussi les végétaux les absorberaient, ensuite ces produits toxiques migrent jusqu'à l'homme qui consomme ces végétaux devenus toxiques. Ce risque de migration tout au long de la chaîne alimentaire existe aussi pour les denrées animales issues de l'élevage et de la pêche

IV. Les différentes maladies liées aux pollutions par les déchets :

1. Maladies liées à l'amiante.
2. Maladies liées aux monoxydes de carbone (CO) : Ce gaz toxique substitue à l'oxygène pour former de la carboxyhémoglobine au lieu d'oxyhémoglobine dans le sang,
3. Maladies liées aux oxydes d'azote (NOX) : il peut être mortel par inhalation, Le NO₂ est aussi un irritant actif des voies respiratoires génèrent une toux, et des douleurs thoraciques et insuffisances circulatoire.
4. Maladies liées au chlorure d'hydrogène (HCL) : L'incinération des ordures et des matières plastiques et la combustion du carbone dégagent des quantités plus ou moins importantes d'acides chlorhydriques (HCL) dans l'atmosphère. Le HCL cause l'irritation des yeux, de la bouche, de la gorge, des voies respiratoires

Chapitre 03 : Gestion des déchets au niveau de l'ENAP

La Consistance des déchets produit par l'ENAP est présentée dans a figure suivante

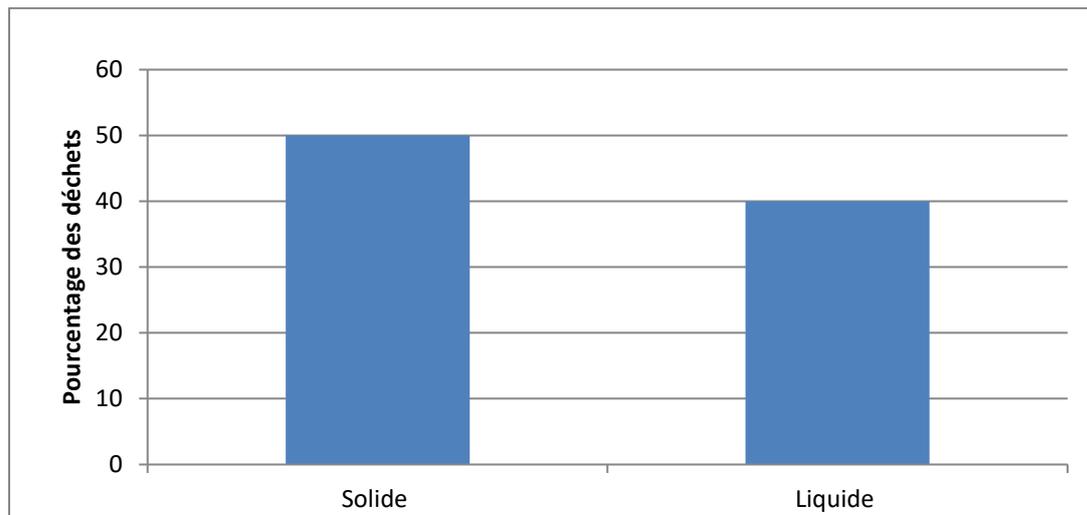


Figure 3-2 : Consistance des déchets produit par ENAP

On remarque que la consistance des déchets provenant de l'entreprise est diverse 50% des déchets sont solide (les boues – batterie usagée).

Une proportion de 40% sont à l'état liquide (solvant sale – huile usagée).

5. Etat de gestion des déchets spacieux au sein de l'ENAP :

1. Déchets récupéré et vendus ou cédé :

Les déchets vendus au sein de l'ENAP se dévissent en deux catégories :

- Les déchets spacieux sans caractère de dangerosité tels que : pails en plastique – fut en plastique – papier.
- Les déchets spacieux dangereux tels que les batteries usagées des véhicules.

Ils sont vendus aux prestataires autorisés qui sont liée par des obligations contractuelles

Les huiles usagées sont récupérées par le service NAFTAL relevant de la direction de mascara



Figure 3-3 : les huiles usagées

2. Déchets incinérés :

Les déchets liquides se brûlent dans l'incinérateur

3. Déchets évacués vers la décharge :

Seuls les déchets inertes et les déchets ménagers et assimilés spécialement les déchets de la cantine sont évacués vers le CET de SIG

4. Les déchets en stock :

Au niveau de l'ENAP il existe une grande aire dans le terrain annexe qui renferme un lot important de déchets on trouve une grande quantité des boues, des emballages, des chutes de bois, des papiers ...etc

Ces déchets ne peuvent pas être remis à l'en cas des entreprises de traitement agréé.

6. État actuel de la gestion des déchets (UP6) au sein de l'entreprise :

A partir de nos observations, nous avons remarqué que dans trois secteurs (production, commercial et laboratoire), la quantité de déchets générés augmente avec le nombre de produits finis.

Compte tenu de la composition diverse et complexe de ces déchets, il est nécessaire de mettre en place un procédé d'élimination spécifique. Il comprend les opérations suivantes :

Chapitre 03 : Gestion des déchets au niveau de l'ENAP

1. Tri :

Le tri manuel et sélectif à la source et au niveau de chaque atelier, notamment dans les ateliers de production où les vieux papiers, cartons, plastiques, bois et métaux se retrouvent en grande quantité, favorise le recyclage rentable de ces déchets.

2. Collecte :

Pour les papiers et plastiques, la collecte s'effectue dans des caisses métalliques cubiques d'un volume d'environ 1 m³, équipées de roulettes (pour faciliter les déplacements entre ateliers), les unes pour les papiers et cartons, les autres pour les plastiques (sacs), et d'indiquer le type de déchet à ramasser et à mettre à l'intérieur.

Bac à litière de 75 litres doublé d'un sac pour la collecte des déchets de bureau et de laboratoire



Figure 3-4 : Les déchets collectés

. La fréquence de collecte varie considérablement selon le type de déchets et la source.

Chapitre 03 : Gestion des déchets au niveau de l'ENAP

Tableau 3-4 : Les fréquences de la collecte des déchets

Type de déchets	La fréquence de la collecte
Déchets issus des blocks administratifs	1 fois/semaine
Déchets issus de la cantine	Quotidienne
Déchets d'emballage	Quotidienne
Engins hors usage, batteries usagées	Occasionnelle
La boue	3fois /semaine

Source : ENAP

Nous constatons que la collecte varie selon le type de déchets, pour des déchets à valeur ajoutée au quotidien car ils sont produits en grande quantité et ils occupent beaucoup de place compte tenu de leur volume considérable dont il faut s'en débarrasser.

3. Transport

Le transport des déchets au sein de l'unité se fait par chariot élévateur pour assurer leur acheminement jusqu'au lieu de stockage. Lorsque les prestataires utilisent des camions pour transporter les déchets à l'extérieur de l'unité



Figure 3-5 : camion de transports des déchets

Chapitre 03 : Gestion des déchets au niveau de l'ENAP

4. Stockage :

Les déchets sont stockés à différents endroits, à savoir :

- ✓ Dans une grande zone adjacente au terrain, il y a une grande quantité de déchets (grande quantité de boues accumulées en attente d'une solution appropriée et définitive).
- ✓ La ferraille (machinerie abandonnée, équipement déformé.) est entreposée dans l'aire ouverte
- ✓ Déchets à valeur ajoutée pré-triés (copeaux de bois : déchets de palettes, canettes métalliques et plastiques compactées, papier compacté, plastique compacté) Ces déchets sont stockés dans une zone de stockage interne
- ✓ L'huile usée est stockée dans le réservoir d'huile (conteneur) à proximité de l'incinérateur et est très dangereuse en cas d'incendie



Figure 3-6 : déchets stockés

7. Les modes de valorisation :

1. La valorisation par prestataires :

La valorisation des déchets se fait par des prestataires agréés et qui valorisent les déchets suivants :

- ✓ Les chutes de bois

Chapitre 03 : Gestion des déchets au niveau de l'ENAP



Figure 3-7 : chute de bois

- ✓ Emballage métallique ou en plastique



Figure 3-8 : les emballages métalliques et en plastique

- ✓ Les papiers compactés par l'unité



Figure 3-9 : les papiers compactés

Chapitre 03 : Gestion des déchets au niveau de l'ENAP

✓ Les boues



Figure 3-10 : les boues

2. La régénération des solvants sales :

D'après le département de production de l'unité ENAP Sig la quantité des solvants impurs se varie selon la nature des peintures, l'activité et les saisons, du coup durant l'été elle s'augmente mais se diminue en hiver.

Après l'utilisation des solvants, les solvants impures sont envoyés vers la station des régénérations dans des futs mentionnés S.S voire figure 3-11.

Le principe est basé sur la distillation sous vides à des températures déterminer selon le point d'éclair du solvant sale, les vapeurs des solvants sales sont condensés dans condensateur multitubulaire dans lequel il repasse de la phase gazeuse à la phase liquide et extraite à l'aide d'une pompe dans des futs mentionnés S.P et transféré vers l'unité de production.



Figure 3-11 : les solvants sales et les solvants propres.

Chapitre 03 : Gestion des déchets au niveau de l'ENAP

8. Les modes d'éliminations :

Il existe deux modes d'élimination des déchets utilisés par l'ENAP.

1. L'incinération :

Au niveau de l'unité l'incinération s'applique sur les déchets liquides comme les solvants impurs.

L'incinérateur se trouve dans un lot isolé et très loin des autres départements.

Les déchets liquides se transferts vers l'incinérateur par des tuyaux souterrain et se stocké dans un réservoir.

Après le remplissage de ces réservoirs les déchets liquides se transferts une autre fois vers le four d'incinération à l'aide d'une pompe pour qu'ils se brulent dans une température allant de 800°C jusqu'à 1000°C.

La fréquence de l'incinération varie en fonction de la quantité des déchets liquides impures « 1 fois par 6mois / 1 fois par an ».



Figure 3-12 : incinérateur

Chapitre 03 : Gestion des déchets au niveau de l'ENAP



Figure 3-13 : chambre de réglage



Figure 3-14 : réservoir des déchets liquides



Figure 3-14 : tuyaux souterrain



Figure 3-16 : mur de four d'incinérateur

Chapitre 03 : Gestion des déchets au niveau de l'ENAP

Schéma de l'incinérateur :

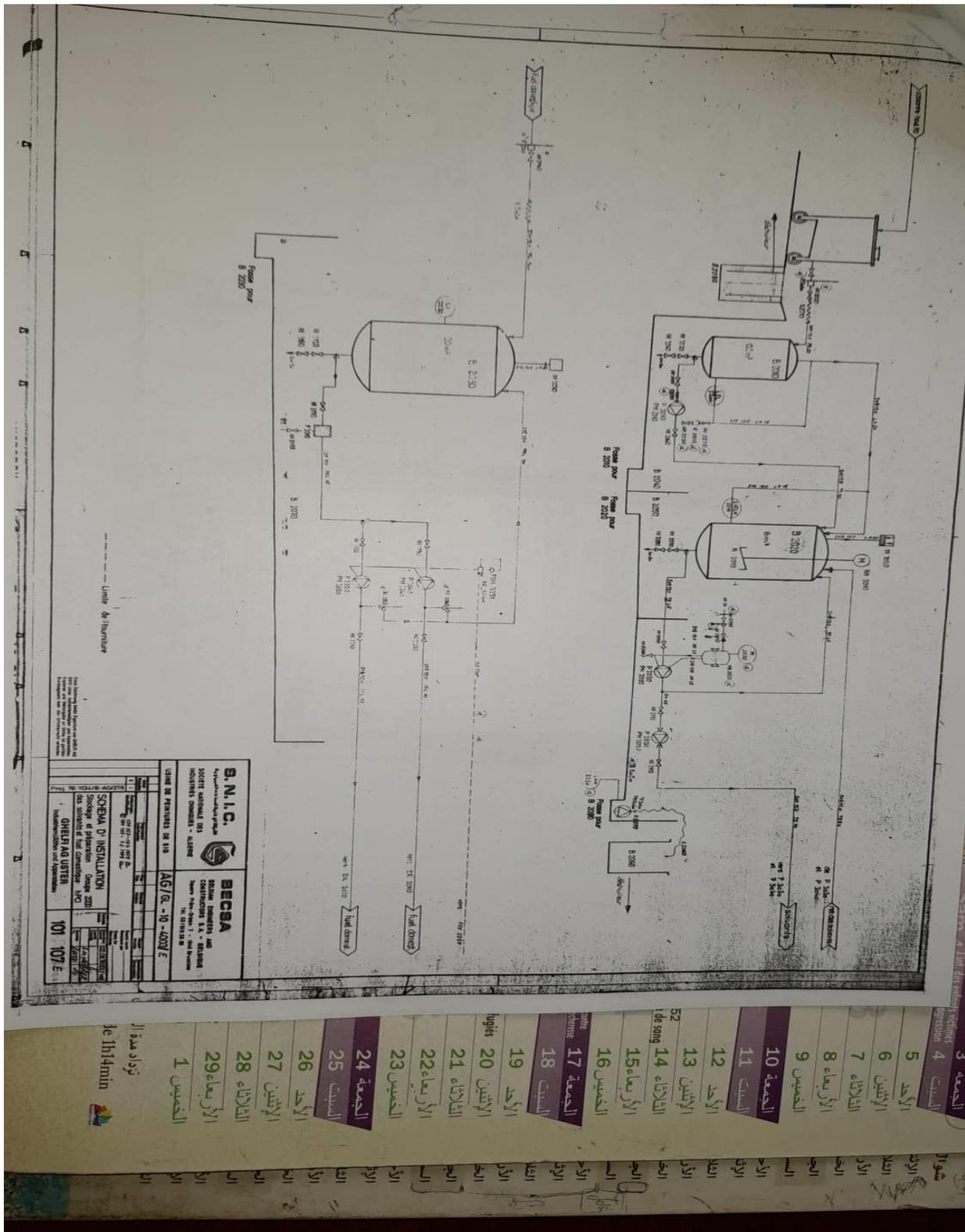


Figure 3- 17 : schéma de stockage des déchets liquides (source : ENAP)

Chapitre 03 : Gestion des déchets au niveau de l'ENAP

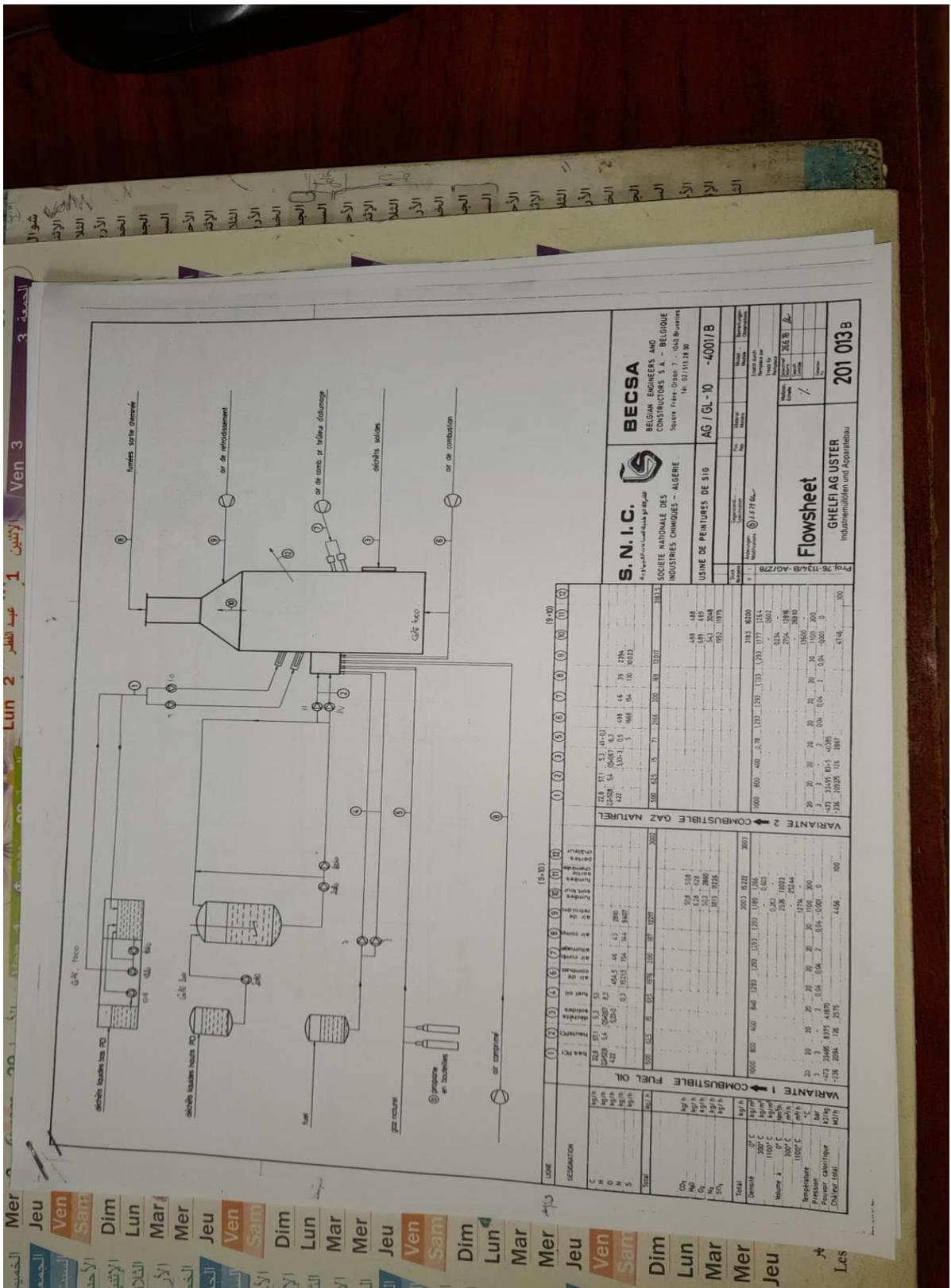


Figure 3-18 : schéma de l'incinérateur

Chapitre 03 : Gestion des déchets au niveau de l'ENAP

3-2-1 Mise en décharge :

Ce mode d'élimination est le moins écologique puisque le déchet n'est ni réutilisé ni valorisé, il s'applique essentiellement aux déchets ultimes dont aucune solution tels que : les déchets de la cantine et les déchets d'administrations.

La mise en décharge se fait au niveau de la décharge communale de la région (kharoba).

V. Discussion :

D'après nos observations nous avons constatés que :

- La politique de l'entreprise pour la gestion des déchets spéciaux s'inscrit dans la politique algérienne sur la gestion des déchets (loi n 01-19).
- Les solvants utilisés sont : les hydrocarbures (aliphatique, terpéniques, aromatiques), les éthers-oxydes...ect
- Les ressources matérielles destinées à la gestion des déchets spéciaux sont suffisantes et adaptés aux spécificités et à la production des départements de l'entreprise.
- La production des déchets spéciaux à l'ENAP UP6 connaît une augmentation avec la production de produits finis.

Conclusion et recommandation

Conclusion et recommandations

RECOMMANDATION

Pour remédier aux risques éventuels qui peuvent avoir des incidences et des impacts sur la santé humaine et sur l'environnement, nous faisons quelques propositions visant l'amélioration de la gestion des déchets au niveau de l'entreprise :

- ✓ Créer un CET de classe 1 pour les déchets spéciaux dangereux

On propose la réalisation d'un CET de classe 1 qui sera destiné à l'enfouissement des DSD : au niveau de toutes les entreprises qui génèrent les mêmes types de déchets (DSD) en procédant à des conventions communes avec l'aide des services du ministère de l'environnement.

- ✓ Améliorer les performances économiques tout en réduisant les coûts de collecte, de transport et d'élimination.

CONCLUSION

Notre travail mène au sein de l'entreprise ENAP, est effectué dans le cadre d'un projet de fin d'étude, a porté sur les différents procédés de la production de la peinture au niveau de cette unité, suivi de la classification des déchets générés par cette production et enfin l'évaluation de la gestion des déchets dans cette unité industrielle.

Ce travail nous a permis de constater que cette entreprise fournis beaucoup d'efforts dans la gestion de ses déchets et qu'elle respect la réglementation en vigueur concernant les filières de tri, de stockage et de l'élimination des déchets spéciaux.

Néanmoins nous avons constaté l'existence de plusieurs déchets dangereux au niveau de chacun des quatre départements : production, commerciale, laboratoire et technique.

Alors, les déchets spéciaux doivent faire l'objet d'une gestion spécifique et rationnelle visant à éviter toute atteinte à la santé de l'homme et à l'environnement.

La régénération des solvants impurs et l'incinération de leurs résidus inutilisables doivent faire objet d'étude approfondies pour pouvoir évaluer l'efficacité de ces deux méthodes et leur dangers et impact sur l'environnement.

A travers ce travail nous avons pu de rapprocher du milieu industriel et mettre en pratique nos connaissances théoriques acquises durant notre formation.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- [1] **DAHMANE, S.**(2012). Evaluation de la gestion des déchets ménagers et assimilés de la ville d'Oran. Mémoire magister. Université des Sciences et de la Technologie d'Oran
- [2] **B. DEBRAY.** Système d'aide à la décision pour le traitement des déchets industriels spéciaux, thèse de doctorat, INSA de Lyon, France, 1997, p 22.
- [3] **L.Y. MAYSRE et al.** Déchets urbains, nature et caractérisation, Lausanne : Presses polytechniques et universitaires romandes, 1994, p 220.
- [4] **Journal officiel** de la république algérienne chapitre 1 n77 p 8
- [5] **British Columbia** Ministry of Environment. Industrial Waste Management
- [6] **LES GUIDES CGEM** guide d'information « déchets industriels » p 9
- [7] **Environnemental protection agency**, solving the hazardous waste problem, EPA's RCRA program (Washington, Dc, EPA, november 1986), 8
- [8] **Y. KEHILA.** Rapport sur la gestion des déchets solides en Algérie, Deutsche Gesellschaft Fur Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH ,2014.
- [9] **Navarro A.** ,1994. Gestion et traitement des déchets. Techniques de l'ingénieur, traités généralités et construction, 32 p. Paradis O., Poirier M., Saint-pierre L. ,1983. Ecologie un monde à découvrir. Ed. HRW. Itée Montréal.371p.
- [10]**Redjal O**, 2005-Vers un développement urbain durable, phénomène de prolifération des déchets urbains et stratégie de préservation de l'écosystème, exemple de Constantine(27).
- [11] **A. NAVARRO et al.** "Gestion et traitement des déchets", Techniques de l'ingénieur, traités généralités et construction, A8660-C4260, 1994, p 32
- [12] **VORBURGER Julia** 04146528 (écologie industrielle et valorisation des déchets). MBA gestion internationale déposé à la session d'hiver 2006
- [13] **CAMPAN F.**, 2007- Le traitement et la gestion des déchets ménagers a la Réunion : approche géographique. Mémoire pour l'obtention du grade de Docteur de l'Université de La Réunion. 272, 273p.
- [14] **ANNONYME.** Document de référence sur les meilleures techniques disponibles : Incinération des déchets, Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, France, 2006, p 45
- [15] **T. TURLAN.** Les déchets : Collecte, traitement, tri, recyclage, Dunod, France, 2013, p 45.
- [16]**C. VERWILGHEN.** Fixation des métaux lourds par des phosphate de calcium dans le traitement des fumées d'Usines d'Incinération d'Ordures Ménagères, thèse de doctorat, Université Paul Sabatier de Toulouse III, France, 2006, p 20.
- [17] **HGH.** Incinération des ordures ménagères

Référence bibliographique

- [18] **Ait MaamarCh&Kechout A.** mémoire in d'étude p37
- [19]MIDI PYRENES.guide régional des déchets dangereux p62
- [20] DR, M. Benabid (protection de l'environnement gestion des déchets solides. Année 2014/2015, université de batna.
- [21] **APS : 26/07/2016**, le salon international de la valorisation des déchets industriels à Algérie.
- [22] **KIFFER R.** Les peintures et lasures bâtiment. In: Biennale des risques professionnels et prévention. Besançon: Sigma Coatings 1995 :1 : 1-20.
- [23] **WIESLANDER G, NORBACK D, EDLING C.** Occupational exposure to water-based paint and symptoms from the skin and eyes. Occup Environ Med 1994 : 51: 181-6
- [24]] **HANSEN MK, LARSEN M, COHR KH.** Waterborne paints. Scand J Work Environ Health 1987: 13: 473-85.
- [25] **CHARRETTON M.** Peintures en phase aqueuse (ou peintures à l'eau), composition, risques toxicologiques, mesures de prévention. Cahiers de notes documentaires 1987: 128: 417- 28
- [26] **GRANDOU Pierre, PASTOUR Paul**, peintures et vernis: les constituants PARIS HERMANN, 1966.
- [27] **C. BORNIGAL**, Guide VEMat Peinture : validations Environnementales de Matériels, version 2, CNIDEP, France, 2011, p 8.
- [28] **ANNONYME.** Guide de réduction des COVpour les entreprises utilisatrices de références bibliographiquespeintures et vernis, 2006, p 22,23.
- [29] Encyclopédie Encarta DorlingKindersley.
- [30] **R. LEBRETON, M. ECUYER, T. PORTAZ.** Peintures en solvants : composition, risques toxicologiques, mesure de prévention, INRS, Ed 971, Paris, France, 2005, pp 2, 5, 6.
- [31] **M. CHARRETTON,M. FALCY,J. TRIOLET,R. LEBRETON.** Peinture en phase aqueuse (ou peinture à l'eau) : composition, risques toxicologiques, mesures de prévention, INRS, Ed 955, Paris, France, 2005, p 4.
- [32]**C. CORBEL.** Rejets à l'atmosphère des cabines de peinture : éléments en vue d'une évaluation des risques sanitaires, Ecole Nationale de la Santé Publique, France, 2002, p 12.
- [33] **P. GRANDOU, P.PASTOR.** Les peintures et les vernis, les constituants : liants, solvants, plastifiants, pigments, colorants, charges, adjuvants. Ed. Herrmann, Paris, France, 1966, pp 5, 666. (Document interne de l'ENAP)

Référence bibliographique

[34] **ADRIAN, I. DELAUME, M. LOBLEIN, A . RUMELHARD.** Les produits toxiques : Les peintures toxiques, les produits sanitaires et pesticides, IUT Robert Schuman, France, 2006, pp 11, 12, 13.

[35] Haurih, 1996.

Loi n° 01 - 19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets.

Loi n° 01 - 19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets.

Le Président de la République,
Vu la constitution et notamment ses articles 122 et 126;
Vu le décret présidentiel n° 98- 158 du 16 mai 1998, portant adhésion avec réserve de la République Algérienne Démocratique et Populaire, à la convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination;
Vu l'ordonnance n° 66-03 du 26 mars 1966 relative aux zones et aux sites touristiques;
Vu l'ordonnance n° 66-154 du 08 juin 1966, modifiée et complétée, portant code de procédure civile,;
Vu l'ordonnance n° 66-155 du 08 juin 1966, modifiée et complétée, portant code de procédure pénale;
Vu l'ordonnance n° 66-156 du 08 juin 1966, modifiée et complétée, portant code pénal;
Vu l'ordonnance n° 76-80 du 23 octobre 1976, modifiée et complétée, portant code maritime;
Vu la loi n° 83-03 du 05 février 1983 relative à la protection de l'environnement;
Vu la loi n° 83-17 du 16 juillet 1983, modifiée et complétée, portant code des eaux;
Vu la loi n° 84-12 du 23 juin 1984, modifiée et complétée, portant régime général des forêts;
Vu la loi n° 84-17 du 07 juillet 1984, modifiée et complétée, relative aux lois de finances;
Vu la loi n° 85-05 du 16 février 1985, modifiée et complétée, relative à la protection et à la promotion de la santé;
Vu la loi n° 87-05 du 27 janvier 1987 relative à l'aménagement du territoire;
Vu la loi n° 87-17 du 1er août 1987 relative à la protection phytosanitaire;
Vu la loi n° 88-08 du 26 janvier 1988 relative aux activités de médecine vétérinaire et à la protection de la santé animale;
Vu la loi n° 89-02 du 7 février 1989 relative aux règles générales de protection du consommateur;
Vu la loi n° 90-08 du 07 avril 1990, relative

à la commune;
Vu la loi n° 90-09 du 07 avril 1990 relative à la wilaya;
Vu la loi n° 90-29 du 01 décembre 1990 relative à l'aménagement et l'urbanisme;
Vu la loi n° 98-04 du 20 Safar 1419 correspondant au 15 juin 1998, relative à la protection du patrimoine culturel;
Vu la loi n° .01-13. du 17 jourmada El Oula 1422 correspondant au 7 août 2001, portant orientation et organisation des transports terrestres;

Après adoption par le Parlement,

Promulgue la loi dont la teneur suit :

**TITRE I
DISPOSITIONS GÉNÉRALES**

**Chapitre I
Objet et champ d'application**

Article premier

La présente loi a pour objet de fixer les modalités de la gestion, de contrôle et de traitement des déchets

Article 2

La gestion, le contrôle et l'élimination des déchets reposent sur les principes suivants:
- la prévention et la réduction de la production et de la nocivité des déchets à la source;
- l'organisation du tri, de la collecte, du transport et du traitement des déchets;
- la valorisation des déchets par leur réemploi, leur recyclage et toute autre action visant à obtenir, à partir de ces déchets, des matériaux réutilisables ou de l'énergie;
- le traitement écologiquement rationnel des déchets;
- l'information et la sensibilisation des citoyens sur les risques présentés par les déchets et leur impact sur la santé et l'environnement, ainsi que les mesures prises pour prévenir, réduire ou compenser ces risques.

Loi n° 01 - 19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle
et à l'élimination des déchets.

Article 5

Les déchets au sens de la présente loi sont classifiés comme suit:

- les déchets spéciaux y compris les déchets spéciaux dangereux;
- les déchets ménagers et assimilés;
- les déchets inertes.

La nomenclature des déchets y compris les déchets spéciaux dangereux est fixée par voie réglementaire.

Chapitre II
Obligations générales

Article 6

Tout générateur et/ou détenteur de déchets doit prendre les mesures nécessaires pour éviter autant que faire se peut la production des déchets, notamment par :

- l'adoption et l'utilisation des techniques de production plus propres, moins génératrices de déchets;
- l'abstention de mettre sur le marché de produits générant des déchets non biodégradables;
- l'abstention d'utilisation de matières susceptibles de créer des risques pour les personnes, notamment pour la fabrication des emballages.

Article 7

Tout générateur et/ou détenteur de déchets est tenu d'assurer ou de faire assurer la valorisation des déchets engendrés par les matières qu'il importe ou écoule et les produits qu'il fabrique.

Article 8

Lorsque le générateur et/ou le détenteur de déchets est dans l'impossibilité d'éviter de générer et/ou de valoriser ses déchets, il est tenu d'assurer ou de faire assurer, à ses frais, l'élimination de ses déchets de façon écologiquement rationnelle, conformément aux dispositions de la présente loi et de ses textes d'application.

Article 9

La réutilisation d'emballages de produits chimiques pour contenir directement des pro-

duits alimentaires est interdite.

Cette interdiction doit être obligatoirement indiquée sur les emballages de produits chimiques, par des signaux apparents avertissant des risques qui menacent la santé des personnes, du fait de la réutilisation de ces emballages pour le stockage de produits alimentaires.

Article 10

L'utilisation de produits recyclés susceptibles de créer des risques pour les personnes dans la fabrication d'emballages destinés à contenir directement des produits alimentaires ou des objets destinés à être manipulés par les enfants est interdite.

Les modalités d'application des dispositions du présent article sont fixées par voie réglementaire.

Article 11

La valorisation et/ou l'élimination des déchets doivent s'effectuer dans des conditions conformes aux normes de l'environnement, et ce notamment sans :

- mettre en danger la santé des personnes, des animaux et sans constituer des risques pour les ressources en eau, le sol ou l'air, ni pour la faune et la flore,
- provoquer des inconvénients par le bruit ou les odeurs,
- porter atteinte aux paysages et aux sites présentant un intérêt particulier.

TITRE II
DÉCHETS SPÉCIAUX

Chapitre I
**Obligations des générateurs
et détenteurs**

Article 12

Il est institué un plan national de gestion des déchets spéciaux.

Article 13

Le plan national de gestion des déchets spéciaux porte notamment sur:

- l'inventaire des quantités de déchets spéciaux, particulièrement ceux présentant un

**TITRE III
DÉCHETS MÉNAGERS
ET ASSIMILÉS**

**Chapitre I
Organe de gestion**

Article 29

Il est institué un schéma communal de gestion des déchets ménagers et assimilés.

Article 30

Le schéma communal de gestion des déchets porte notamment sur :

- l'inventaire des quantités des déchets ménagers et assimilés et des déchets inertes produites sur le territoire de la commune ainsi que leur composition et leur caractéristique,
- l'inventaire et l'emplacement des sites et installations de traitement existants sur le territoire de la commune,
- les besoins en capacité de traitement des déchets, notamment les installations répondant aux besoins communs de deux communes ou groupement de communes, en tenant compte des capacités installées,
- les priorités à retenir pour la réalisation de nouvelles installations,
- le choix des options concernant les systèmes de collecte, de transport et de des déchets, en tenant compte des moyens économiques et financiers nécessaires à leur mise en œuvre.

Article 31

Le schéma communal de gestion des déchets ménagers et assimilés est élaboré sous l'autorité du président de l'assemblée populaire communale.

Ce schéma qui doit couvrir l'ensemble du territoire de la commune, doit être en accord avec le plan d'aménagement de wilaya (PAW) et approuvé par le wali territorialement compétent.

Les modalités et procédures d'élaboration, de publication et de révision de ce schéma sont définies par voie réglementaire.

Article 32

La gestion des déchets ménagers et assimilés relève de la responsabilité de la commune conformément à la législation régissant les collectivités locales.

La commune organise sur son territoire, un service public en vue de satisfaire les besoins collectifs des habitants en matière de collecte, de transport et, le cas échéant, de traitement des déchets ménagers et assimilés.

Le groupement de deux ou plusieurs communes peut décider de s'associer pour une partie ou la totalité de la gestion des déchets ménagers et assimilés.

Les modalités d'application du présent article sont fixées par voie réglementaire.

Article 33

La commune peut concéder, selon un cahier des charges type, tout ou partie de la gestion des déchets ménagers et assimilés ainsi que les déchets encombrants et les déchets spéciaux générés en petite quantité par les ménages, à des personnes physiques ou morales de droit public ou de droit privé conformément à la législation en vigueur régissant les collectivités locales.

**Chapitre II
Dispositions générales**

Article 34

Les services publics désignés à l'article 32 de la présente loi comprennent:

- la mise en place d'un système de tri des déchets ménagers et assimilés en vue de leur valorisation;
- l'organisation de la collecte séparée, le transport et le traitement approprié des déchets spéciaux générés en petite quantité par les ménages, des déchets encombrants, des cadavres d'animaux et des produits du nettoyage des voies publiques, des halles et des marchés;
- la mise en place d'un dispositif permanent d'information et de sensibilisation des habitants sur les effets nocifs des déchets sur la santé publique et l'environnement et sur les mesures destinées à prévenir lesdits effets;
- la mise en œuvre de mesures incitatives visant le développement et la promotion de