

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou

Faculté des Sciences biologiques et des Sciences agronomiques

Département de Biologie



Mémoire de fin d'études

Diplôme : Master en Gestion des Déchets Solides

Thème

**Contribution à l'évaluation de la gestion des
déchets spéciaux au sein de l'entreprise
ENIEM- Complexe de Oued Aïssi (Tizi-Ouzou)**

Réalisé par Melle Hakkoum Amel

Devant le jury :

Président :	M^r AMROUCHE T.	Maitre de conférences
Examineurs :	M^r OUDJIANE H.	Maitre assistant Chargé de Cours
	M^r HAMMOUM A.	Maitre de conférences
Promoteur :	M^r SARADOUNI N.	Maitre Assistant Chargé de cours

Année Universitaire 2014-2015

Remerciements

Je remercie tout d'abord Dieu tout puissant pour nous avoir donné le courage, la volonté, la santé et la patience de mener à terme ce travail.

Ma profonde reconnaissance à Monsieur SARADOUNI N., Eco-conseiller^R UQAC et Chargé de Cours au Département de Biologie de l'Université MOULOUD MAMMERI de Tizi-Ouzou, pour avoir suivi ce travail, son aide, ses conseils et sa disponibilité permanente.

Je remercie les membres du jury : M^r AMROUCHE T. Maitre de conférences à la Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques de l'Université M. MAMMERI de Tizi-Ouzou d'avoir fait l'honneur de présider le jury de ce mémoire.

M^r OUDJIANE A. Maitre assistant Chargé de Cours à la Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques de l'Université M. MAMMERI de Tizi-Ouzou d'avoir accepté de siéger dans le jury et d'examiner ce travail.

M^r HAMMOUM A. Maitre de conférences à la Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques de l'Université M. MAMMERI de Tizi-Ouzou d'avoir codirigé et accepté d'examiner ce travail.

Dédicace

Je dédie ce travail a :

- + Mes chers parents et toute la famille
Hakkoum
- + Mon fiancé Amar que j'aime très fort, je
le remercierai jamais assez pour sa
présence à mes cotés tout au long de ce
travail.
- + Mes chère amies Sabrina et Sarah

Amel

Sommaire

1. Introduction générale.....	01
--------------------------------------	-----------

2. Problématique.....	02
------------------------------	-----------

Synthèse bibliographique

Chapitre I : Généralités sur les déchets spéciaux

Introduction

1.1. Définition des déchets spéciaux	03
--	----

1.2. Origine des déchets spéciaux.....	03
--	----

1.3. Classification des déchets spéciaux	03
--	----

1.4. Production des déchets spéciaux en Algérie.....	04
--	----

1.5. Politique de gestion actuelle des déchets spéciaux en Algérie	05
--	----

1.6 .Impacts sur l'environnement	05
--	----

2.1. Aspect réglementaire et plans de gestion adoptés.....	07
--	----

2.1. La loi 83-03 du 19 juillet 1983.....	07
---	----

2. 2. La loi 03-10 du 19 juillet 2003.....	08
--	----

2.3. La loi 01-19 du 12 décembre 2001.....	08
--	----

2.4. Définition des déchets spéciaux dangereux.....	10
---	----

2.5. Obligations des générateurs et détenteurs des déchets spéciaux	10
---	----

2.6. Mouvements des déchets spéciaux.....	10
---	----

2.7. Autres textes relatifs à la gestion des déchets spéciaux	10
---	----

3. Plan d'action pour une meilleure gestion des déchets en Algérie.....	11
---	----

Conclusion.....	12
-----------------	----

Chapitre II : Gestion des déchets des entreprises

Introduction	13
1. Tri des déchets à la source	13
2. Transport des DS	13
3. Stockage des DS.....	14
3.1. Centres de transit de déchets dangereux	14
4. Traitement des déchets spéciaux	14
4.1. Valorisation matière	15
4.2. Valorisation énergétique	15
4.2.1. Procédés thermiques	15
5. Gestion des risques	16

Partie pratique

Structure d'accueil.....	17
--------------------------	----

3. Matériels et méthodes

3.1. Chaîne de fabrication des produits électroménagers	21
3.2. Sensibilisation au DD	21
3.2.1. Questionnaire pour les employés.....	21
3.2.2. Questionnaire pour les gestionnaires.....	22
3.2.3 Elaboration d'une grille d'analyse DD sommaire.....	23
3.3. Choix d'échantillonnage.....	24
3.4. Analyse des résultats.....	24

4. Résultats et Discussions

4.1. Résultats du suivi de la chaîne de production et des déchets générés au niveau des trois unités : <i>froid, cuisson et climatisation</i>	25
4.2. Taux de déchets spéciaux générés par rapport aux produits finis.....	26
4.3. Etat de la gestion actuelle des déchets au sein de l'entreprise.....	26
4.4. Interprétations des résultats de l'approche de communication.....	28

4.4.1 Résultats du questionnaire destiné aux employés.....	28
4.4.2 Résultats du questionnaire à l'intention des gestionnaires	41
4.4.3. Interprétation de la grille d'analyse DD.....	42
4.5. Impacts des activités de l'ENIEM sur l'environnement	44
4.5.1. Etat de la situation de l'ENIEM.....	45
4.5.2. Impacts des déchets et effluents industriels sur l'environnement et la santé humaine	47
4.6. Pistes d'amélioration	48
4.7. Obstacles rencontrés	52
Conclusions et perspectives	53

Références bibliographiques

Annexes

Liste des abréviations

AND : Agence Nationale des Déchets

PCB : Polychlorobenzène

HAP : Hydrocarbure aromatique polycyclique

CET : Centre d'Enfouissement Technique

CFC : Chlorofluorocarbone

DAS : Déchets d'Activités de Soins

DASRI : Déchets d'Activités de Soins à Risques Infectieux

DIS : Déchets Industriels Spéciaux

DMA : Déchet Ménagers et Assimilés

DMS : Déchets Ménagers Spéciaux

DS : Déchets spéciaux

DSB : Déchets Spéciaux Banals

DSD : Déchets Spéciaux Dangereux

ENIEM : Entreprise Nationale des Industries d'Electroménagers

MATE : Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement

ISO : *International Standardization Organization*

PNAE-DD : Plan National d'Actions Environnementales et de Développement Durable

PNAGDES : Plan National de Gestion des Déchets Spéciaux

RA : Réponse Annulée

SME : Système de Management Environnemental

SNE : Stratégie Nationale Environnementale

SR : Sans Réponse

UPT : Unité de Prestation Technique

Liste des figures

Figure 01 : Localisation de l'entreprise ENIEM (<i>Google Earth</i> , 2015).....	17
Figure 02 : Organigramme type de l'ENIEM montrant les différentes directions, services et unités.....	19
Figure 03 : Illustration des déchets dans la zone de récupération à ciel ouvert.....	27
Figure 04 : Illustration des déchets dangereux (boues, huiles usagées) dans les hangars de stockage	28
Figure 05 : Notion du <i>déchet</i> selon la perception des employés de l'Unité Froid.....	29
Figure 06 : Notion du <i>déchet</i> selon la perception des employés de l'Unité Climatisation.....	29
Figure 07 : Notion du <i>déchet</i> selon la perception des employés de l'Unité Cuisson.....	30
Figure 08 : Connaissance des employés de l'Unité Froid des différents types de déchets.....	31
Figure 09 : Connaissance des employés de l'Unité Climatisation des différents types de déchets.....	32
Figure 10 : Connaissance des employés de l'Unité Cuisson des différents types de déchets.....	33
Figure 11 : Connaissance des employés de l'Unité Froid sur les actions et gestes qui permettent de réduire la quantité des déchets spéciaux.....	34
Figure 12 : Connaissance des employés de l'Unité Climatisation sur les actions et gestes qui permettent de réduire la quantité des déchets spéciaux	34
Figure 13 : Connaissance des employés de l'Unité Cuisson sur les actions et gestes qui permettent de réduire la quantité des déchets spéciaux	35
Figure 14 : Fréquences du tri des déchets au niveau de l'Unité Froid.....	36
Figure 15 : Fréquences du tri des déchets au niveau de l'Unité Climatisation.....	36
Figure 16 : Fréquences du tri des déchets au niveau de l'Unité Cuisson.....	37

Figure 17 : Formation des employés de <i>l'Unité Froid</i> à la gestion des déchets au sein de l'ENIEM.....	37
Figure 18 : Formation des employés de <i>l'Unité Climatisation</i> à la gestion des déchets au sein de l'ENIEM.....	38
Figure 19 : Formation des employés de <i>l'Unité Cuisson</i> à la gestion des déchets au sein de l'ENIEM.....	38
Figure 20 : Existence des moyens suffisants pour une meilleure gestion des déchets spéciaux au niveau de <i>l'Unité Froid</i>	39
Figure 21: Existence des moyens suffisants pour une meilleure gestion des déchets au niveau de <i>l'Unité Climatisation</i>	39
Figure 22 : Existence des moyens suffisants pour une meilleure gestion des déchets spéciaux au niveau de <i>l'Unité Cuisson</i>	40
Figure 23 : Résultats de l'application de la Grille d'analyse DD sommaire et degré d'intégration des 4 pôles	43
Figure 24: A et B illustrent le site de stockage des boues (ENIEM, 2015).....	46
Figure 25 : Mise en œuvre des 6 phases d'amélioration de la gestion des déchets dans les entreprises.....	49
Figure 26: Intégration des 3 pôles, économique, environnemental et social. Une stratégie gagnante pour les entreprises	52

Liste des tableaux

Tableau I : Identification des risques liés aux déchets et leur gestion dans le secteur industriel.....	16
Tableau II : Principales sources de déchets provenant des activités des unités de production.....	25
Tableau III : Déchets spéciaux générés par rapport aux produits finis.....	26
Tableau IV : Analyse des réponses au questionnaire destiné aux gestionnaires de l'ENIEM.....	41
Tableau V : Notes attribuées par les différents groupes pour les 4 dimensions DD retenues.....	42
Tableau VI : Impacts des déchets et des effluents industriels sur l'environnement et la santé humaine.....	46

Introduction

Le secteur des déchets solides 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 (VILLNEUVE, 1998) :

Technologique, par exemple, l'usure ou l'arrivée en fin de vie d'un appareil ou d'un matériel nécessitant son élimination;

Chimique, par exemple, les résidus ou sous produits de certaines réactions chimiques;

Industrielle, tels que les sous-produits et résidus des processus de production ou de transformation.

La nature des déchets ainsi que leur classification présentent des informations très importantes dans leur identification.

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.

De nos jours, les entreprises de fabrication des appareils électroménagers sont considérées comme des pollueurs potentiels, vu la nature de leurs déchets spéciaux générés pouvant être dangereux et toxiques.

L'objectif de notre travail est de faire une évaluation sur les déchets produits au sein d'une entreprise de fabrication d'électroménagers, dénommée ENIEM et de proposer une meilleure gestion de ces déchets, conformément à la législation en vigueur et dans une perspective de gestion durable et plus efficace.

Pour atteindre cet objectif, ce travail est divisé en deux parties : Dans la première partie, nous avons fait une synthèse bibliographique sur les déchets spéciaux, leur cadre législatif, leurs modes de traitement ainsi que le respect des normes environnementales dans leur gestion. Dans la deuxième partie, nous nous sommes intéressés au fonctionnement de l'entreprise dans le but de comprendre la chaîne de fabrication, les produits fabriqués et les déchets générés. Par ailleurs, dans le cadre de la gestion participative, nous avons privilégié l'approche par questionnaire à destination des employés de trois unités de production et des gestionnaires de l'entreprise, en vue d'une gestion des déchets spéciaux, respectueuse de l'environnement, socialement acceptable, tout en étant économiquement rentable, en plus de l'élaboration d'une grille d'analyse afin de vérifier si l'entreprise s'inscrit plus ou moins dans une perspective de développement durable.

2. Problématique

Notre stage consiste dans un premier temps, à se familiariser avec l'entreprise ENIEM. Par la suite, il s'agit de voir quels types de déchets solides sont produits au niveau de ses trois unités de production (*Froid, Cuisson, Climatisation*), de connaître leurs caractéristiques et leurs quantités. En outre, nous essaierons de montrer si l'entreprise satisfait aux exigences réglementaires en matière de gestion de ses déchets, telles que définies par la loi 01-19, aux respects des normes environnementales, ainsi que d'autres engagements permettant d'atteindre ses objectifs socioéconomiques, sans sacrifier le volet écologique.

En matière de déchets spéciaux, nous nous proposons d'évaluer la situation pour noter les points forts et les points faibles, afin de dégager des pistes d'amélioration, pour une gestion durable et plus efficace de ces déchets.

Chapitre I : Généralités sur les déchets spéciaux

Pour les entreprises, la gestion de leurs impacts sur l'environnement est souvent synonyme (bien qu'à tort) d'un grand investissement, d'un savoir faire parfois non maîtrisé et d'une exigence réglementaire difficile à appliquer. Pour ces raisons, ces entreprises ne gèrent pas leurs déchets de façon efficace et écologique. Le secteur industriel est toujours le plus grand générateur de différents types de déchets spéciaux (HAURIE et *al.*, 1996).

1-1 Définition des déchets spéciaux

Ce sont les déchets de provenance diverse. Ils peuvent être des résidus de production industriels, agricoles, des résidus pétroliers, des sols pollués ou par extension des déchets d'activité de soin à risque infectieux. Ils peuvent être solides, semi solides ou liquides. Ils ont en commun un fort contenu en polluants, ce qui nécessite des filières de traitement spécifiques et agréées, que ne peuvent assurer les installations pour les déchets ménagers (BRODHAG et *al.*, 2004).

1-2 Origine des déchets spéciaux

Selon les données de la littérature et de la législation, on distingue différents types de déchets spéciaux, en fonction de leur origine :

- les déchets ménagers spéciaux (DMS) produits par les ménages, comme les aérosols, les produits de jardinage, les produits de bricolage, les thermomètres à mercure, etc.
- les déchets industriels spéciaux (DIS) produits par l'industrie lourde et les industries légères, comme les mâchefers, les boues de station d'épuration, les déchets phytosanitaires, les peintures, les solvants et autres adjuvants, etc.
- les déchets des activités de soins à risque infectieux (DASRI) produits par les centres de soins hospitaliers et vétérinaires, comme les seringues, les fragments anatomiques, les pansements, etc.

1-3 Déchets spéciaux industriels

On classe dans « déchets industriels » les déchets qui ne peuvent être ni admis en décharge, ni collectés avec les ordures ménagères habituelles, en raison de leur quantité, de leur taille ou de leur toxicité. Leur diversité n'a d'égale que la variété de leurs caractéristiques, de leur composition puisqu'ils dépendent étroitement des produits finis et des modes de fabrication adoptés (DAMIEN, 2004).

Chapitre I : Généralités sur les déchets spéciaux

Les déchets industriels se différencient des déchets ménagers par la variation plus rapide de leur composition et des quantités produites. Ils diffèrent également par la grande variation de leur dangerosité en fonction du type d'activité qui les génère. Ces déchets peuvent être divisés en :

1-3-1 Déchets spéciaux banals (DSB)

Ce sont les déchets industriels et de l'activité économique qui ne peuvent être assimilés aux déchets ménagers, qui ne peuvent être collectés par les services de la commune mais qui ne sont ni inertes, ni dangereux (DESACHY, 2001).

1-3-2 Déchets spéciaux dangereux (DSD)

Ils regroupent les déchets dangereux autres que les déchets dangereux des ménages et des DASRI. Ils figurent en raison de leurs propriétés dangereuses sur la nomenclature des déchets à surveiller de près. Ils ne peuvent pas être déposés dans des installations de stockage recevant d'autres catégories de déchets, d'après la loi 01-19 du 12/12/2001.

1-4 Production des déchets spéciaux en Algérie

Selon l'agence nationale des déchets (AND), la production de déchets spéciaux en Algérie est estimée à 3,4 millions de tonnes par an dont 400.000 tonnes de déchets d'activités de soins (DAS).

On souligne qu'au milieu des années 1980 et avant la promulgation de la loi algérienne relative à la protection de l'environnement et la loi n°03-10 du 19 juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable, les projets industriels étaient réalisés sans aucune étude d'impact sur l'environnement. Selon une étude réalisée en 1994 par un bureau d'études allemand (*German studies office*), la quantité des déchets spéciaux dangereux produite en Algérie était estimée à 185.000 tonnes.

Chapitre I : Généralités sur les déchets spéciaux

1-5 Politique de gestion actuelle des déchets spéciaux en Algérie

La mise en place d'une gestion rationnelle et écologique des déchets spéciaux est l'une des actions prioritaires que se donne le Ministère chargé de l'Environnement.

La politique de gestion des déchets spéciaux s'inscrit dans la Stratégie Nationale Environnementale (SNE), et le Plan National d'Actions Environnementales et du Développement Durable (PNAE-DD).

Cette politique qui envisage la maîtrise, l'amélioration et la modernisation de la gestion des déchets spéciaux s'est concrétisée par la promulgation de la loi 01-19, le 12 décembre 2001. Elle repose sur les principes suivants :

- Prévention, réduction de la production et de la nocivité des déchets à la source.
- Organisation du tri, la collecte, le transport et le traitement des déchets.
- Valorisation des déchets par leur réemploi et par leur recyclage.
- Traitement écologiquement rationnel des déchets.
- Information et sensibilisation des citoyens sur les risques présentés par les déchets et leurs impacts sur la santé et l'environnement.
- Institution d'outils de gestion des déchets tels que le Plan National de Gestion des Déchets Spéciaux (PNAGDES).
- Réglementation du transport et les mouvements transfrontaliers des déchets spéciaux.

En application de la loi 01-19, un Plan National de Gestion des Déchets Spéciaux (PNAGDES), a été mis en place sur la base du cadastre national qui découle de l'inventaire national des déchets spéciaux.

1.6 Impacts sur l'environnement

La préservation de la qualité de l'environnement a dépassé largement la défense désintéressée du milieu naturel ou d'espace menacé.

La dégradation des milieux et des écosystèmes a eu avec le temps et la multiplication des activités humaines, des impacts socioéconomiques et environnementaux non négligeables, par la perturbation des activités qu'elle peut engendrer sur les différentes composantes de ces écosystèmes, biotiques ou abiotiques (NGÖ, 2004).

1.6.1 Impacts sur l'eau

L'eau est le principal vecteur de la pollution générée par les déchets abandonnés ou éliminés dans des conditions écologiquement peu satisfaisantes, ne respectant pas les normes environnementales en matière de rejets.

La pollution d'une rivière par exemple, par un rejet inconsidéré de déchets est bien connue et documenté. Ses conséquences se manifestent sans tarder par la mort des organismes vivants conduisant à long terme à l'eutrophisation du milieu aquatique. Il s'en suit une prolifération d'algues liée à l'enrichissement du milieu en éléments nutritifs, notamment azotés (KOLLER, 2004).

1.6.2 Impacts sur l'air

L'une des pollutions à laquelle nous sommes les plus sensibles est certainement la pollution atmosphérique. Certains déchets sont susceptibles de polluer directement l'air s'ils dégagent des gaz toxiques au contact de l'air (dioxine, furanes, PCB, HAP,...). Mais ils peuvent aussi participer indirectement à la pollution atmosphérique lorsque leur traitement par incinération est réalisé dans des mauvaises conditions, par exemple, en cas de brûlage à l'air libre ou dans une installation dont le système d'épuration des fumées ne présente pas l'efficacité requise (ADDU, 2009).

Le rejet sans traitement spécifique des produits qui contiennent des chlorofluorocarbones (CFC) tels que les bombes aérosols ou les climatiseurs, participe à la détérioration de la couche d'ozone qui nous protège en filtrant certains rayonnements ultraviolets nocifs.

Le méthane (CH_4) que dégagent les déchets mis en décharge, contribue de façon non négligeable à l'effet de serre. En complément aux nuisances olfactives mal supportées par le voisinage, les conséquences prévues sont des perturbations du climat à l'échelle de la planète (DESACHY, 2001).

1.6.3 Impacts sur le sol

La pollution des sols est la moins visible des pollutions. Elle « frappe avec retard ». Un site pollué est habituellement un site dont le sol et le sous-sol ont été pollués par d'anciens dépôts de déchets ou suite à l'infiltration de substances polluantes à partir de la surface.

Chapitre I : Généralités sur les déchets spéciaux

Ce type de pollution est souvent dû à d'anciennes pratiques sommaires d'élimination des déchets, mais aussi à des épandages fortuits ou accidentels de produits chimiques (NGÖ, 2004).

2-1 Aspect réglementaire et plan de gestion adoptés

Après l'indépendance de l'Algérie (1962), la législation nationale sur la protection de l'environnement était très sommaire, dépourvue de lois. Il y avait uniquement quelques décrets ou arrêtés concernant les sources de pollution et les établissements insalubres dangereux.

A partir des années 1980, l'Algérie commençait à ratifier des conventions internationales. C'est le cas de la convention de Bâle et de Bamako. Ceci a renforcé le dispositif législatif et réglementaire avec la promulgation de divers textes juridiques appropriés :

- Loi de base sur l'environnement et le développement durable
- Loi sur la gestion des déchets
- Loi sur les aires protégées dans le cadre du DD
- Loi sur la prévention des risques majeurs et la gestion des catastrophes dans le cadre du DD ainsi qu'un grand nombre de décrets exécutifs et d'arrêtés en matière environnementale.

2-1-La loi 83-03 du 19 juillet 1983

C'est la première loi algérienne sur la protection de l'environnement. Elle a été adoptée le 19 juillet 1983. Elle a consacré tout un chapitre à la gestion des déchets.

Cette loi serait la seule qui soit dotée d'une vocation générale en matière de protection de l'environnement

2-1-1- Objectifs de cette loi

Prévenir toute forme de pollution ou de nuisance causée à l'environnement en garantissant la sauvegarde de ses composantes : l'atmosphère, le milieu aquatique, le sol, le sous sol et le cadre de vie.

Encourager l'utilisation écologiquement rationnelle des ressources naturelles disponibles, ainsi que l'usage des technologies propres.

Chapitre I : Généralités sur les déchets spéciaux

Cette loi a été abrogée par la loi 03-10 du 19 juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable

2. 2 La loi 03-10 du 19 juillet 2003

La loi 03-10 du 19 juillet 2003, relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable est un texte à vocation plus moderne.

2.2.1 Principes de cette loi

Elle consacre de manière claire le concept et la stratégie du développement durable retenu, en se basant sur les principes suivants :

- Principe du pollueur payeur
- Principe de substitution pour des impacts négatifs
- Principe d'intégration du DD
- Principe d'information et de participation du public
- Principe de précaution
- Principe de non dégradation de la diversité biologique

2.2.2 Objectifs de cette loi

- Définit clairement les termes liés à l'environnement.
- Instaure les études d'impact pour les rejets et ouvrages ayant des conséquences sur l'environnement
- Précise le droit à l'information environnementale, précise des sections en relation à la protection de l'atmosphère, des eaux, du sol, du sous sol, du cadre de vie et de lutte contre toutes sortes de nuisances.
- Enfin, elle prévoit des sanctions en cas de défaillance.

2.3 La loi 01-19 du 12 décembre 2001

C'est la première loi algérienne sur les déchets, leur gestion, leur contrôle et leur élimination. Elle est adoptée le 12 décembre 2001.

Cette loi a pour objet de définir, de préciser les modalités de gestion durable des déchets solides générés par l'activité humaine, en défendant les principes suivants :

Chapitre I : Généralités sur les déchets spéciaux

- 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 ou 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 à prendre pour prévenir, réduire ou compenser ces risques.

2.3.1 Définition d'un déchet

Cette loi, dans son article 3 a défini un 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 l'obligation de se défaire ou de l'éliminer ».

2.3.2 Classification réglementaire des déchets

Les déchets solides sont classés, selon la loi 01-19 comme suit :

- Les déchets spéciaux y compris les déchets spéciaux dangereux
 - Les déchets ménagers et assimilés
 - Les déchets inertes
- **Déchets ménagers et assimilés (DMA)**

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

- **Déchets inertes (DI)**

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

- **Déchets spéciaux (DS)**

Tous les déchets issus des activités industrielles, agricoles, de soins, de services et toutes autres activités qui, en raison de leur nature et de la composition des matières qu'ils contiennent, ne peuvent être collectés, transportés et/ou traités dans les mêmes conditions que les DMA et les déchets inertes .

- **Définition des déchets spéciaux dangereux (DSD)**

D'après la même Loi, ce sont tous les déchets spéciaux qui, par leur constituants et par les caractéristiques des matières nocives qu'ils contiennent, sont susceptibles de nuire à la santé publique et /ou à l'environnement.

2.4 Obligations des générateurs et détenteurs des déchets spéciaux

Ces déchets ne peuvent être traités que dans des installations autorisées par le Ministère chargé de l'environnement, conformément aux dispositions réglementaires en vigueur (article 15).

Les générateurs et/ou détenteurs des déchets spéciaux sont tenus d'assurer ou de faire assurer à leur charge, la gestion de leurs déchets (article 16).

Il est interdit à tout générateur et/ou détenteur de déchets dangereux de les remettre ou de les faire remettre à toute personne autre que l'exploitant d'une installation autorisée pour le traitement de cette catégorie de déchets.

2-5 Mouvements des déchets spéciaux

Le transport des déchets spéciaux dangereux est soumis à autorisation du Ministre chargé de l'environnement après avis du Ministre chargé des transports. L'importation des déchets spéciaux dangereux est strictement interdite (convention de Bâle).

3. Autres textes relatifs à la gestion des déchets spéciaux

Divers décrets sont élaborés afin de mieux préciser les modalités et les conditions de gestion de ces déchets. On peut citer :

□ Décret exécutif n°09-19 du 20 janvier 2009 portant réglementation de l'activité de collecte des déchets spéciaux

Chapitre I : Généralités sur les déchets spéciaux

- Décret exécutif n° 03-477 du 09 décembre 2003, fixant les modalités et les procédures d'élaboration, de publication et de révision du plan national de gestion des déchets spéciaux.
- Décret exécutif n°03-478 du 09 décembre 2003, définissant les modalités de gestion des déchets d'activités de soins.
- Décret 03-452 du 1^{er} décembre 2003, fixant les conditions particulières relatives au transport routier des matières dangereuses.
- Décret n° 04-409 du 14 décembre 2004 fixant les modalités de transport des déchets spéciaux dangereux.
- Décret n° 04-410 du 14 décembre 2004 fixant les règles générales d'aménagement et d'exploitation des installations de traitement des déchets et les conditions d'admission de ces déchets au niveau de ces installations.
- Décret exécutif n° 05-240 du 28 juin 2005, fixant les modalités de désignation des délégués pour l'environnement
- Décret exécutif n° 05-314 du 10 septembre 2005 fixant les modalités d'agrément des groupements de générateurs et/ou détenteurs de déchets spéciaux
- Décret exécutif n° 05-315 du 10 septembre 2005 fixant les modalités de déclaration des déchets spéciaux dangereux
- Décret exécutif n° 06-104 du 28 février 2006 fixant la nomenclature des déchets, y compris les déchets spéciaux dangereux
- Arrêté du 12/06/14 fixant le dossier de demande d'autorisation de transport des déchets spéciaux dangereux.
- Arrêté du 12/04/14 fixant les caractéristiques des étiquettes des déchets spéciaux dangereux.

A travers les textes sus-cités on s'aperçoit que l'Algérie s'est dotée de la législation nécessaire pour mieux gérer les déchets spéciaux des entreprises et de façon générale du secteur industriel. Cela permettrait d'assurer leur mouvement, leur traitement et leur élimination de façon sécuritaire en suivant des filières spécifiques, qui garantiraient la protection de la santé humaine et l'environnement (écosystèmes et biodiversité).

2-1-4 Plan d'action pour une meilleure gestion des déchets en Algérie

Le Plan National de Gestion des Déchets Spéciaux appelé (PNAGDES) est considéré comme un outil de gestion, de planification et d'aide à la décision. Il part de l'état actuel de

Chapitre I : Généralités sur les déchets spéciaux

la situation en matière de gestion des déchets spéciaux pour dégager des solutions diverses et d'avenir, adaptées pour leur traitement.

Le PNAGDES est établi pour une période de (10) dix années. Il est révisé chaque fois que les circonstances l'exigent, sur proposition du Ministre chargé de l'environnement ou à la demande de la majorité des membres de la commission chargée de son élaboration.

Contenu du PNAGDES :

Le PNAGDES prévu par la loi n° 01-19 du 12 décembre 2001, comporte les éléments suivants :

- L'inventaire des quantités de déchets spéciaux, particulièrement ceux présentant un caractère dangereux, produits annuellement sur le territoire national.
- Le volume global des déchets en stock provisoire et en stock définitif, en les classifiant par catégories.
- Le choix des options concernant les modes de traitement pour les différentes catégories.
- L'emplacement des sites et des installations de traitement existants.
- Les besoins en capacité de traitement des déchets, en tenant compte des capacités installées, des priorités retenues pour la création de nouvelles installations ainsi que les moyens économiques et financiers nécessaires à leur mise en œuvre.

Conclusion

D'après l'AND malgré tous les efforts investis par l'État algérien en matière de réglementation et d'installations, le progrès dans la gestion des déchets reste toujours médiocre.

La nécessité d'une planification intégrée de gestion des déchets spéciaux, l'amélioration des capacités de gestion et la professionnalisation sont nécessaire et urgentes. Ainsi, il est urgent de prioriser le tri sélectif, la réduction à la source du volume des emballages (notamment papiers et carton), pour une gestion moderne et durable. Il s'agit donc de réduire le volume des déchets destinés habituellement à l'élimination dans les CET. En contre partie, il faudrait augmenter la capacité de récupération et de valorisation à l'intérieur des entreprises et dans le secteur industriel de façon générale.

Introduction

L'entreprise est légalement responsable de la gestion de ses déchets, depuis leur production jusqu'à leur élimination. C'est un principe bien énoncé dans les réglementations internationales et dans la Loi (algérienne) 01-19.

Il s'applique de façon plus cruciale et plus évidente aux déchets spéciaux dangereux (DSD), pour lesquels l'entreprise doit assurer leur élimination dans des conditions propres, contrôlées en évitant de porter atteinte à la santé humaine et à l'environnement. Si l'entreprise ne traite pas elle-même ses déchets, elle doit s'assurer que l'organisme qui les traite pour elle a les autorisations et les qualifications requises à ce type d'activité (LIATARD, 2012).

En Algérie, la production nationale des déchets spéciaux avoisine les 3,4 millions de tonnes par an (AND, 2012). Un plan national de la gestion a été adopté en 2006 par le Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement pour le suivi de l'évolution de ces déchets. Qu'en est-il à l'ENIEM ? Nous essaierons de répondre à cette question dans la **partie pratique** de ce mémoire. Ainsi, ces déchets doivent faire l'objet de précautions particulières lors de leur :

- collecte et de leur stockage (utilisation de matériaux adéquats),
- transport (respect des règlements pour le transport des matières dangereuses),
- traitement (centre ou établissement autorisé par agrément ministériel)

1. Tri des déchets à la source

Selon MATE (2005), le tri doit permettre de séparer les DSB à la source et d'éviter de les mélanger avec les DSD. La séparation des déchets à la source, doit d'abord informer et former les personnes affectées à cette tâche. Elle permet aussi d'homogénéiser les lots de déchets, ce qui facilite leur valorisation et diminue le coût de leur traitement. La séparation des déchets à la source limite également les risques d'accident (explosion, irritation, toxicité, inflammabilité,...). En effet, certains mélanges sont dangereux et peuvent provoquer un dégagement de gaz toxiques ou être source d'incendie ou d'explosion.

2. Transport des DS

Il nécessite des précautions particulières. Pour les déchets spéciaux dangereux, une signalisation adéquate doit être apposée sur le véhicule transporteur. Selon la législation, le producteur des DS est responsable de ceux-ci tout au long de leur acheminement vers les sites de traitement et d'élimination. Il est très important que le transporteur soit

informé de façon claire des types de déchets qu'il prend en charge et les précautions nécessaires à prendre pour prévenir les accidents. Il est aussi recommandé de prévoir des itinéraires et des horaires permettant de limiter ces risques (DESACHY, 2001).

3. Stockage des DS

Les déchets industriels dangereux ne peuvent pas être déposés dans des installations de stockage recevant d'autres catégories de déchets. Le choix du site doit répondre à des exigences environnementales garantissant la protection des sols et des eaux. L'aménagement du site doit faire l'objet d'une attention particulière : drainage des eaux de ruissellement, récupération et traitement des eaux de percolation, dispositif de contrôle périodique de la qualité des eaux souterraines (ANONYME, 2010)

Les installations d'élimination des DS par stockage (après stabilisation) y compris par l'enfouissement ne sont autorisées à accueillir que des déchets ultimes après leur stabilisation physicochimique et toxicologique (BALMAIN, 2005 ; ORDB, 2012).

3.1 Centres de transit des DSD

Après leur collecte, les DSD sont envoyés vers différentes filières de traitement ou de valorisation. En France, certains déchets, en particulier les déchets toxiques collectés en petites quantités passeront par des centres de transit des déchets dangereux. Les centres de transit permettent un regroupement des déchets par catégorie, apportant ainsi une économie globale au frais de transport vers les unités de traitement spécialisées.

Par ailleurs, les opérations de regroupement proprement dites, comprennent parfois des activités de mélanges et/ou de prétraitement sur les déchets avant de les acheminer vers des centres de traitement plus adaptés. Ces centres doivent être autorisés en tant qu'installations classées pour la protection de l'environnement.

4. Traitement des déchets spéciaux

Pour ce type de déchets, on distingue la valorisation matière et la valorisation énergétique, contrairement aux déchets ménagers qui peuvent être sujets à une valorisation biologique par compostage (ALAIN, 1996).

4.1 Valorisation matière

Elle consiste à réintroduire les déchets triés dans des circuits de production (traitement à l'interne). Ils perdent alors leur dénomination péjorative de « déchets » au profit du terme « Matière première secondaire ». C'est le cas du verre, du plastique, de l'acier, de l'aluminium, la régénération de solvants dans l'industrie des peintures (ANTONINI, 1995).

4.2 Valorisation énergétique

Selon MURAT (1981), la valorisation énergétique ne signifie pas l'élimination des déchets ultimes par incinération mais de valoriser leurs différents composants pour la production de l'énergie. Un exemple cité est la méthanisation ou la cogénération qui consiste à produire simultanément de l'énergie (électricité) et de la chaleur. Quelques procédés de valorisation énergétique peuvent être cités :

Incinération : Tout comme la valorisation de la matière organique des DMA, les DS peuvent être traités thermiquement dans un four approprié en présence d'un excès d'air. Parmi ces déchets pour lesquels on peut pratiquer ce procédé, on peut énumérer : Les déchets industriels (huiles usées, plastiques non recyclables, vieux pneus, boues,...), les déchets ménagers, et les DASRI.

Pyrolyse: Elle suscite un intérêt grandissant comme alternative possible à l'incinération. Il s'agit de traiter thermiquement les déchets industriels. C'est la décomposition des déchets par l'action de la chaleur et en l'absence de l'oxygène de l'air. C'est la thermolyse endothermique du déchet (ANTONINI, 1995)

Gazéification: Cette technique permet de transformer une biomasse en gaz combustible, en vue d'une valorisation énergétique, sans avoir recours à la combustion. La technologie s'applique à toutes les matières organiques et la biomasse résiduaire. Le gaz obtenu peut servir directement à la production d'énergie ou en mélange avec du gaz naturel comme carburant ou combustible. (BALMAIN, 2005).

5. Gestion des risques

Les réglementations ont pour objectif de préserver la santé des personnes, des êtres vivants et de protéger l'environnement dans toutes ses composantes. Que ces textes appartiennent au Code du Travail, au Ministère de l'Environnement ou au Ministère de la Santé, ils visent tous à mettre en place une démarche générale de prévention pour toute activité génératrice des déchets. Il est important de rappeler que l'élimination des déchets fait partie intégrante de celle-ci. Le **tableau I** nous montre les différents risques à gérer pour tout type de déchets dans le secteur industriel :

Tableau I : Identification des risques liés aux déchets et leur gestion dans le secteur industriel

Principes de base	- Evaluer les risques présents sur les lieux de travail et identifier les travailleurs les plus exposés. - Mettre en place des actions préventives et des équipements adaptés.
Obligations de l'employeur	- Identifier la nature des risques. - Evaluer les conditions et la durée d'exposition des travailleurs aux risques. - Connaître les textes réglementaires au regard du risque concernant les équipements, le matériel et les conditions de travail et s'assurer de leur application. - Informer et former tout le personnel, y compris le personnel des entreprises extérieures intervenantes. - Mettre en œuvre des mesures de prévention collectives et individuelles (affichages, simulations). - Actualiser les connaissances technologiques afin d'améliorer constamment la sécurité dans l'entreprise.
Gestion des risques liés aux déchets	- Elaborer des protocoles expérimentaux prenant en compte les déchets et particulièrement ceux dangereux. - Choisir les produits les moins toxiques - éventuellement décontaminables - Informer le personnel (consignes, affiches,...) sur les différentes étapes de manipulation et de l'élimination des déchets, en particulier : la typologie reposant sur la nature et la composition des déchets, les conditionnements adaptés et identifiés, la reconnaissance des étiquettes, la collecte au sein des services, le stockage local adapté, l'enlèvement et le transport - Designer et former le personnel intervenant directement dans la collecte.

Structure d'accueil

1. Présentation de la structure d'accueil (ENIEM)

Dans la présentation de l'ENIEM, nous allons prendre en considération principalement les éléments liés à sa création, ses activités économiques et ses missions principales et ses objectifs stratégiques.

1.1 Situation géographique

L'ENIEM est une entreprise publique à vocation économique. Elle constitue un maillon important du tissu industriel de la wilaya de TIZI-OUZOU. Elle est issue de la restructuration de la SONELEC en 1983. Son siège social se situe au chef lieu de la wilaya « 13 Boulevard STITI Ali ». Ses trois unités de production : Froid, Cuisson et Climatisation sont implantées dans la zone industrielle Aissat Idir de Oued Aïssi, distante de 7 km du chef-lieu de la wilaya. Elle occupe une superficie de 472 838 m², comme le montre la **figure 1** suivante.



Figure 01 : Localisation de l'entreprise de l'ENIEM (Google Earth, 2015).

1.2 Caractéristiques de l'ENIEM

En 1989, l'ENIEM est passée à l'autonomie. Les premières réformes ont été engagées dans ce cadre. Elle est ainsi dotée de tous les organes de gestion légaux, à savoir :

- Une assemblée générale
- Un conseil d'administration (CA)
- Un capital social

Il s'agit d'une restructuration industrielle qui a permis le redressement de l'entreprise à partir de 1994, accompagnée de plusieurs assainissements financiers.

1.3 Missions de l'ENIEM et objectifs stratégiques

La mission de l'ENIEM est la fabrication, le montage, le développement et la commercialisation des appareils ménagers, le développement et la recherche dans le domaine des branches clés de l'électroménager, notamment : appareils de réfrigération, appareils de climatisation, appareils de cuisson et autres appareils ménagers (machine à laver, aspirateurs).

L'ENIEM s'est assignée plusieurs objectifs afin d'assurer une performance au niveau de ses fonctions, à savoir :

- L'amélioration de la qualité des produits et l'adaptation aux variations de la demande que ce soit à l'intérieur ou à l'extérieur du pays, pour contribuer au développement de la croissance économique nationale et des exportations
- L'augmentation des capacités d'études et de développement
- L'amélioration de la maintenance d'outils de production et des installations
- La valorisation des ressources humaines
- La réduction de taux de chômage par la création d'emplois
- La réalisation d'une rentabilité financière en augmentant le chiffre d'affaire
- Le maintien de sa position sur le marché
- La responsabilité sociale et l'engagement dans la protection de l'environnement

(MANUEL DE L'ENVIRONNEMENT, 2011).

1.4 Organigramme

L'organigramme représenté en page 22 nous permet de voir où sont situées les différentes sections. L'ENIEM est physiquement constituée d'une :

- Direction générale sise à Tizi-Ouzou, boulevard STITI Ali
- Unité Froid, Cuisson, Climatisation, prestation technique et commerciale, toutes située au complexe de Oued Aïssi
- Unité commerciale : sise au complexe de Oued Aïssi
- Unité à Miliana (sanitaire) : filiale
- Unité à Mohammedia (FILAMP) : filiale

L'ENIEM est dotée d'un potentiel en équipement humain très important avoisinant les 2272 travailleurs, hors les deux filiales sus-citées. Son capital social est estimé à 10 279 800 000 DA en 2011 (Direction ENIEM).

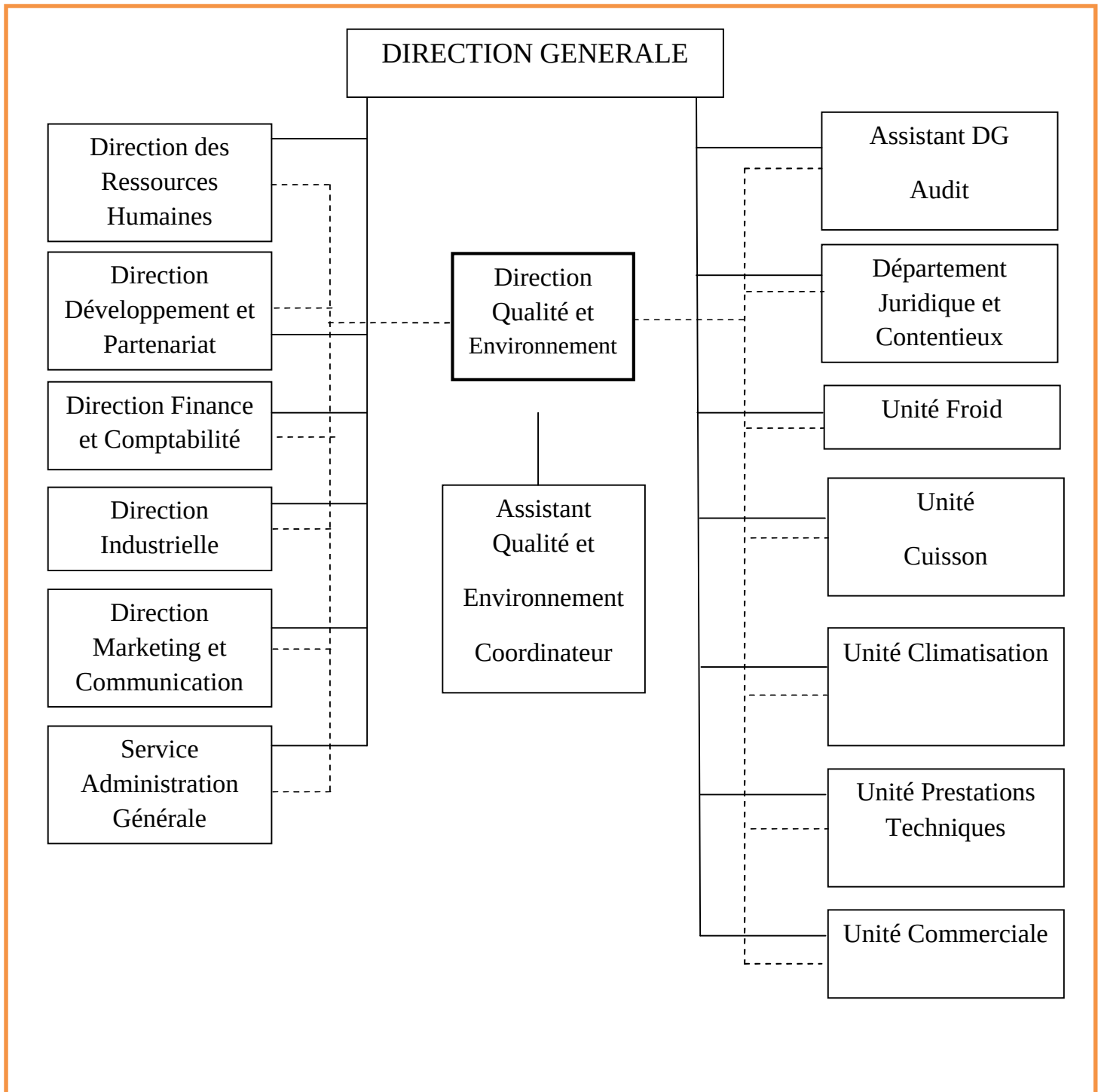


Figure 2 : Organigramme type de l'ENIEM montrant les différentes directions, services et unités.

1.4 Type organisationnel selon *Mintzberg*

L'entreprise ENIEM est organisée suivant une structure hiérarchique et fonctionnelle. Hiérarchique, car toutes les unités dépendent de la direction générale, fonctionnelle, car chaque unité intervient dans son domaine de compétence propre.

Selon la classification de *Mintzberg*, elle rentre dans les organisations de type professionnel où le centre opérationnel est le plus important et où le travail est hautement spécialisé. Les tâches exercées par le centre opérationnel sont supervisées par les professionnels de la technostructure (NOTES DE COURS COMMUNICATION, 2014)

La Direction générale (Sommet stratégique) gère à cet effet, les trois unités de fabrication (Froid, Cuisson, Climatisation). Le Directeur Général assure les prérogatives du sommet stratégique. Celui-ci en collaboration avec les responsables de la technostructure gère aussi deux unités dont une Prestation technique (UPT), l'unité commerciale et les deux filiales (EIMS de Miliana et FILAMP de Mohammedia).

3-Matériels et méthodes

3-1 Chaîne de fabrication des produits électroménagers à l'ENIEM

Durant les premières semaines, nous avons effectué des visites d'apprentissage dans chaque unité de production, afin d'avoir un aperçu général sur l'état de la gestion des déchets spéciaux au sein de cette entreprise. En effet, nous avons pu identifier les différents niveaux et point générateurs de déchets spéciaux à chaque étape du processus. Cela, nous a permis de comprendre leur nature, leurs caractéristiques, de connaître leurs quantités et de déceler les défaillances, pour ensuite, proposer des pistes d'amélioration possibles.

Le **tableau I** illustre les activités dans chaque unité et la nature des déchets générés (Interprétation dans *Résultats et Discussions*).

3.2 Sensibilisation au DD

➤ A l'externe

L'objectif de cette action est double. Premièrement, elle consiste à s'enquérir auprès des employés et gestionnaires du degré de conformation aux règlements en vigueur, afin d'avoir des données sur la gestion des déchets spéciaux de l'entreprise. Deuxièmement, il s'agit des les inviter à l'intégration des autres pôles, social et environnemental à leurs actions. Pour les faire réagir, nous avons privilégié l'approche participative, volontaire, tout en mettant l'accent sur la nécessité d'opérer des changements de comportement.

Le questionnaire se voulait succinct, pratique ayant comme visée un engagement social et plus de responsabilités sur le plan environnemental de la part des ces employés et les gestionnaires.

3.2.1 Questionnaire pour les employés

Nous avons établi un questionnaire à destination des 311 employés (échantillon de travail) composant les trois unités de production :

- 200 questionnaires pour les employés de l'unité *Froid*
- 42 questionnaires pour les employés de l'unité *Climatisation*
- 69 questionnaires pour les employés de l'unité *Cuisson*

➤ Objectif

Ce questionnaire a comme objectif d'évaluer l'état des connaissances et de maîtrise des employés en matière de gestion des déchets, notamment, le tri, les 3R-V, la gestion des déchets spéciaux, ainsi que leur formation de base à ce sujet et finalement, s'ils sont capables de proposer des solutions.

Nous avons réalisé cette enquête au niveau des trois unités du complexe de fabrication de Oued Aïssi durant le mois d'avril 2015.

Le questionnaire comporte 7 variables. Il comprend :

- Des questions fermées simples (Oui ou Non), de type cafétéria (plusieurs alternatives) où les réponses figurent déjà dans les propositions.
- Des questions relais qui permettent d'apporter un détail ou d'approfondir l'énoncé.
- Des questions ouvertes permettant d'obtenir une large information et qui laissent la liberté de s'exprimer.

Les 07 questions sont importantes pour évaluer et connaître le degré de maîtrise et d'implication des employés en matière de gestion des déchets spéciaux au sein de l'entreprise (**Annexe 01**).

3.2.2 Questionnaire pour les gestionnaires de l'entreprise

Pour aller loin, nous avons élaboré un autre questionnaire à l'intention des gestionnaires et des responsables de directions. Les directions sollicitées sont : Direction des ressources humaines, Direction industrielle, Direction marketing et communication, Direction de l'environnement et Direction générale.

Le choix de ses gestionnaires repose sur leur degré d'implication et leur pouvoir décisionnel en matière d'orientation des activités de l'entreprise y compris la gestion des déchets. Ils sont aussi des acteurs potentiels pour introduire des changements dans une perspective de gestion durable des déchets de l'entreprise.

Nous avons remis ce questionnaire aux 21 personnes composant notre échantillon pour le compléter. Au bout de quelques minutes, le questionnaire est récupéré pour l'exploitation des résultats. Cette opération s'est étalée du 21 avril 2015 au 06 mai 2015.

Remarque : A la fin, nous avons trié les questionnaires puis annulé les questions considérées mal comprises (réponses incomplètes) ou non complétées.

➤ Objectifs

En premier lieu, il s'agit de faire un constat sur la gestion actuelle des déchets à l'ENIEM, en particulier, ceux produits par les trois unités de fabrication (*Froid, Cuisson et Climatisation*). En second lieu, nous nous proposons d'amener les gestionnaires concernés par la prise de décision à réfléchir et à s'engager dans une perspective différente ou nouvelle de gestion de ces déchets, économiquement rentable, écologiquement viable, et socialement acceptable. En somme, voir s'ils sont capables de relier les 3 pôles du DD sus-cités.

Cette enquête a permis de recueillir les informations du sommet stratégique et de la technostructure. De ce fait, le questionnaire porte essentiellement sur les paramètres d'évaluation de la gestion des déchets spéciaux (**Annexe 02**).

La contrainte de la durée du stage n'a pas permis de poser ce questionnaire à tous les gestionnaires des différents services. Néanmoins, l'interprétation des résultats (**Tableau IV**) a permis de nous donner un aperçu sur la situation de la gestion actuelle des déchets spéciaux.

➤ A l'interne

3.2. 3 Elaboration d'une grille d'analyse DD sommaire

La grille d'analyse DD vise à répondre à quatre constats. Nous nous sommes inspirés de la grille d'analyse détaillée de la Chaire en Eco-conseil de l'Université du Québec à Chicoutimi (VILLENEUVE et RIFFON, 2011). Il s'agit d'un outil de questionnement visant les 4 dimensions : écologique, sociale, économique et la gouvernance. Elle permet d'évaluer dans quelle mesure un projet ou une démarche d'une organisation favorise l'amélioration des conditions humaines par son action sur le réel. Elle permet à ceux qui l'appliquent de se situer et de proposer des pistes de bonification à un projet ou à une démarche, dans une perspective d'amélioration continue. L'analyse peut aussi servir à fixer des objectifs, à identifier des indicateurs, à éclairer la prise de décision ou à trouver des compromis favorisant l'acceptabilité sociale d'un projet ou d'une démarche.

3.3 Choix d'échantillonnage

Notre échantillonnage est réalisé au niveau de l'ENIEM, complexe de Oued Aïssi. Nous avons suivi la méthode aléatoire, car nous avons remarqué une hétérogénéité dans les différentes unités de l'entreprise. Donc, nous avons stratifié en 3 strates : *unité Froid*, *unité Climatisation* et *unité Cuisson*. Ce sont ces trois unités qui produisent la quasi totalité des déchets spéciaux. Nous avons retenu un échantillon de 20% de chaque unité. Ces unités ont été choisies en fonction des critères suivants :

- Implication des employés (Mode de gestion participatif)
- Effectif dans chaque unité
- Quantité des produits fabriqués par chaque unité
- Quantité des déchets spéciaux générés par chaque unité

Afin d'obtenir un échantillon représentatif, pouvant conduire à des résultats fiables et plus faciles à interpréter, nous avons choisi l'échantillonnage non aléatoire par quota, sans définir la catégorie de personne à questionner.

3.4 Analyse des résultats

Tous les questionnaires complétés ainsi que la grille sont traités statistiquement à l'aide du logiciel Excel 2013. Les résultats de la grille, les représentations graphiques et leurs interprétations sont présentées dans la partie *Résultats et Discussions*.

4. Résultats et Discussions

4.1 Résultats du suivi de la chaîne de production et des déchets générés au niveau de trois unités *Froid, Cuisson et Climatisation*

Les résultats des activités liées aux trois unités ainsi que les types de déchets produits sont présentés par le **tableau II**.

Tableau II : Principales sources de déchets provenant des activités des unités de production à l'ENIEM

Unité	Activités	Déchets générés
Froid	Transformation de la tôle Traitement de surface Revêtement de surface Injection plastique et polystyrène Fabrication de pièces métalliques Isolation Thermoformage Assemblage	Déchets de tôle (chutes, copeaux) Huiles de machine (lubrifiants) Déchets d'aluminium Emballages (Conteneurs des produits chimiques) Armoires métalliques déclassées Effluents liquides Débris de plastique (plastique de purge) Polystyrène Débris de condenseurs Mousses Déchets de cuve et portes moussées déclassées, citernes Plastique non broyé déclassé Bois d'emballage Carton Polystyrène Cellophane Bouteille de gaz (R22, R34)
Cuisson	Transformation de la tôle Traitement de surface Revêtement de surface Assemblage	Déchets de tôle (chutes, copeaux) Huiles de machine (lubrifiants) Déchets d'aluminium Maille Zinc Chrome Carton, palettes, pièces défectueuses diverses
Climatisation	Montage et assemblage	Pièces défectueuses diverses, carton, palettes bouteilles de gaz

On remarque que les déchets provenant des différentes unités sont divers et hétérogènes. Cette diversité est plus remarquable au niveau de l'unité *Froid*. De plus, celle-ci génère la plus grande quantité de ces déchets. Parmi ces déchets, on trouve des déchets spéciaux sans caractère de dangerosité, tels que : les copeaux de bois, armoires métalliques, plastiques de purge, etc. Ce sont à priori plus faciles à gérer.

Par contre, on trouve des déchets spéciaux dangereux, tels que : les déchets métalliques contaminés, des emballages contenant des résidus de substances dangereuses, les boues de station de neutralisation, etc. Ces dernières présentent un risque plus élevé pour la santé humaine et pour l'environnement.

4.2 Taux de déchets spéciaux générés par rapport aux produits finis

A titre indicatif, le **tableau III** nous donne les quantités approximatives de déchets spéciaux par rapport aux produits finis, qui sont générés en 2013 et 2014.

Tableau III : Déchets spéciaux générés par rapport aux produits finis

Année	2013	2014
Quantités des produits finis (toutes les unités, en tonnes)	169 188	167 119
Quantités des déchets spéciaux (tonnes)	707,80	659,38

(Source : Service UPT, ENIEM)

Le **tableau III**, donne une idée de la quantité des déchets spéciaux provenant des unités de production pour les 2 années considérées. Pour ce qui est des autres années, nous n'avons pas pu accéder aux données de l'entreprise. Parmi les déchets spéciaux produits, on peut citer les déchets ferreux, zinc, cuivre, aluminium, pièces usagées, plomb, huiles de lubrification, polystyrène, etc. (chiffres non fournis).

4.3 Etat de la gestion actuelle des déchets au sein de l'entreprise

En se basant sur nos propres observations sur place, on remarque que les quantités de déchets générées augmentent avec l'augmentation des quantités des produits finis dans les trois unités. Vu la composition diversifiée et complexe de ces déchets, l'installation d'un processus d'élimination spécifique a été nécessaire. Il comprend les opérations suivantes :

🚧 Tri

Des conteneurs de récupération sont mis en place pour effectuer un tri à la source auprès de chaque unité. Malheureusement, il ne se fait pas d'une manière régulière, ce qui aboutit à un mélange des déchets lors du ramassage (ou collecte).

🚧 Collecte

Elle constitue un maillon essentiel de la chaîne d'élimination des déchets. Elle précède le transport et le traitement proprement dit. La collecte s'effectue par le service de l'UPT auprès des unités de fabrication, pour les acheminer vers les zones de stockage interne qui leur sont spécifiquement désignées.

🚧 Stockage

Les déchets collectés sont évacués vers les zones de traitement qui sont :

- Zone de récupération à ciel ouvert, où on trouve principalement tous les déchets spéciaux tels que, palettes de bois, polystyrène, batteries usagées, emballages divers, mousses, cuivre, aluminium, etc., qui ne présentent pas de caractère dangereux. Ce type de déchets est valorisable. Leur valorisation se fait par la vente à une entreprise spécialisée agréée. Par contre, le plastique est recyclé au sein de l'entreprise.

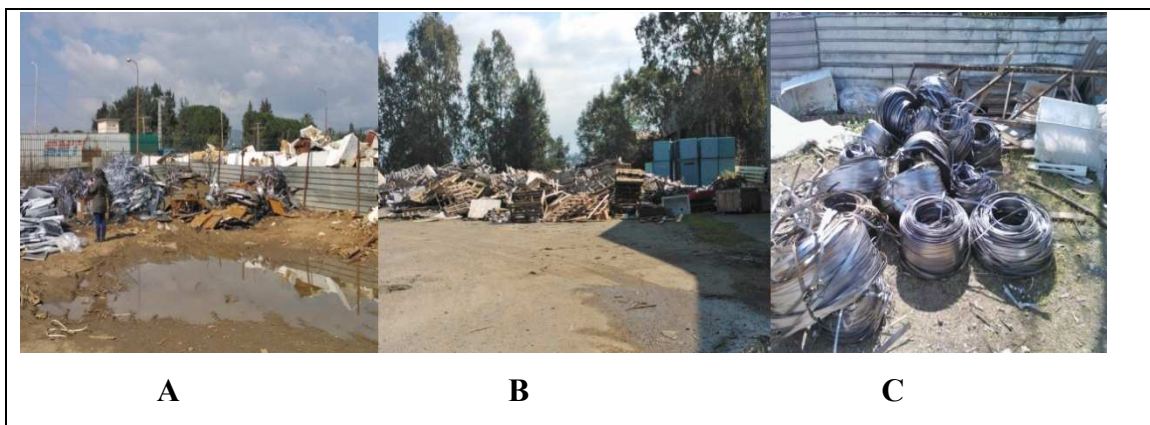


Figure 03 : Illustration du stockage des déchets dans la zone de récupération à ciel ouvert ; **A :** Armoires métalliques déclassées, **B :** Palettes de bois, **C :** Tôle en bobine

- Hangars de stockage : Ces installations sont faites pour stocker les déchets à caractère dangereux, toxiques ou à risque élevé pour la santé et l'environnement (**Figure 04**). Ce sont les boues de station de neutralisation, les produits chimiques (cyanures), les solvants, les déchets métalliques contaminés par des substances

dangereuses, des pièces souillées avec des huiles, graisses et ions des produits dangereux, emballages contenant des résidus de substances dangereuses (fûts), et les huiles usagées. Ces dernières seraient récupérées et recyclées par l'entreprise *NAFTAL*.



A

B

Figure 04 : Illustration des déchets dangereux (boues, huiles usagées) dans les hangars de stockage ; **A :** Stockage des huiles usagées, **B :** Stockage des boues de la station de neutralisation.

4.4 Interprétations des résultats de l'approche de communication

Les résultats obtenus à partir du questionnaire destiné aux employés, indiquent ce qui suit :

4.4.1 Résultats du questionnaire destiné aux employés

- **Perception du mot *déchet* au niveau des trois unités (*Froid, Climatisation et Cuisson*)**

Les figures 05, 06 et 07 illustrent les résultats obtenus.

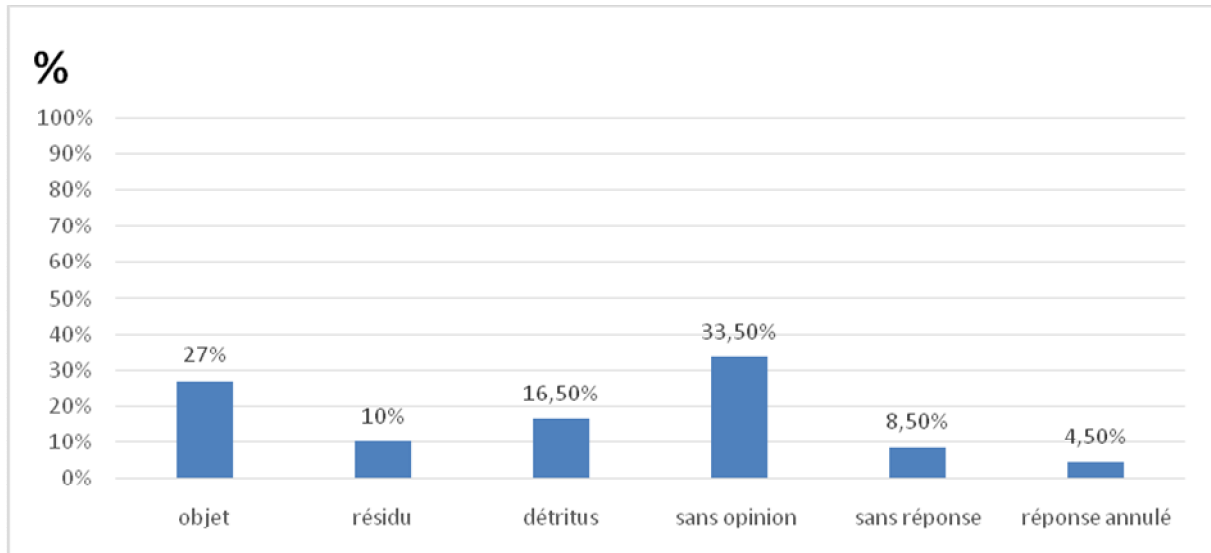


Figure 05 : Estimation du *déchet* selon la perception des employés de *l'Unité Froid*

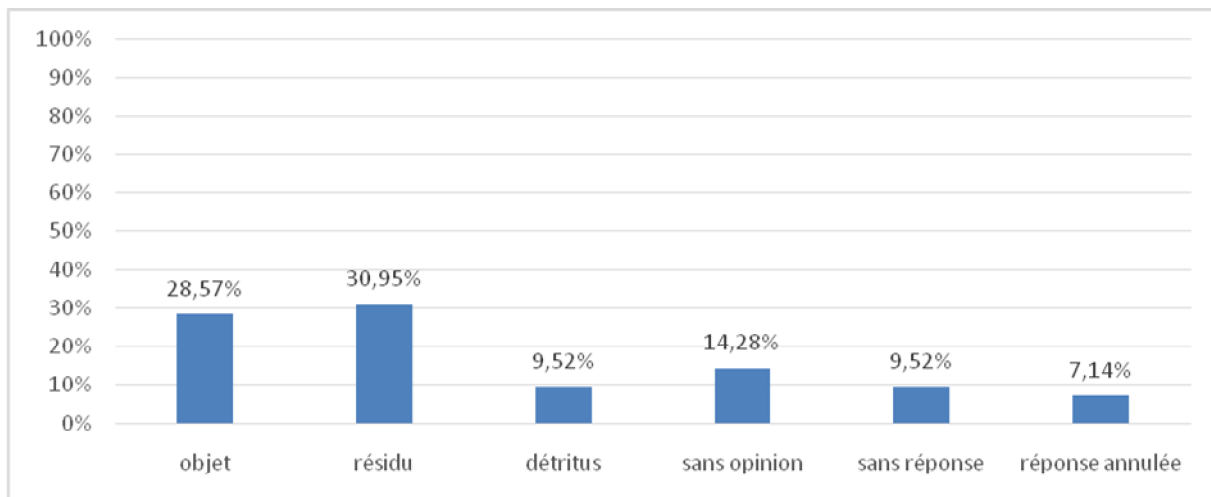


Figure 06 : Estimation du *déchet* selon la perception des employés de *l'Unité Climatisation*

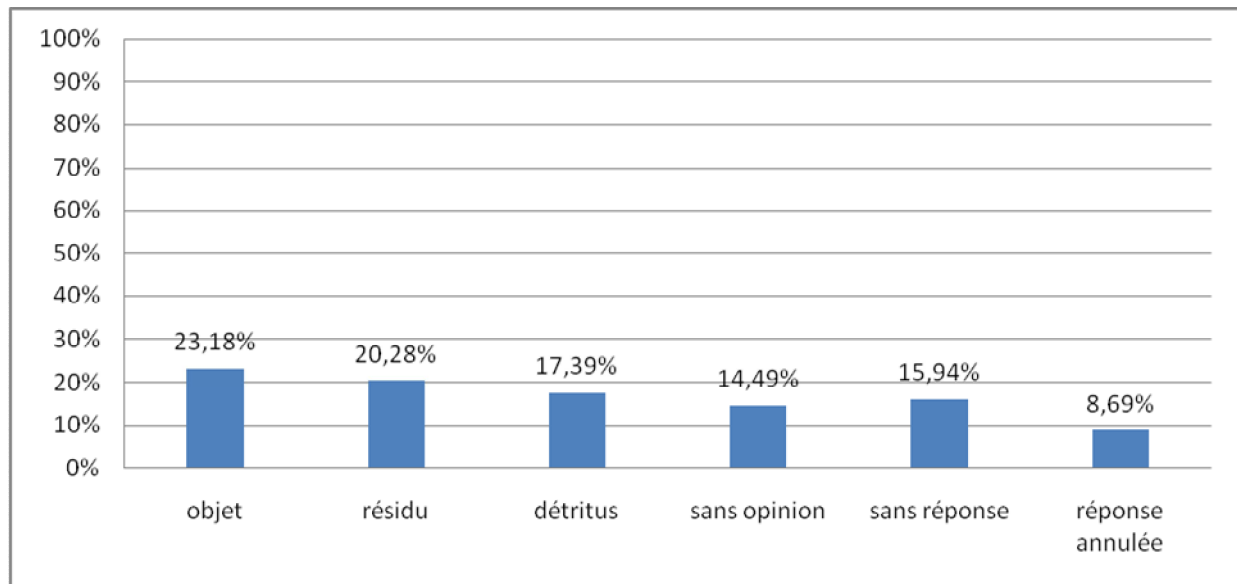


Figure 07 : Estimation du *déchet* selon la perception des employés de *l'Unité Cuisson*

Interprétation

Pour *l'unité Froid (Figure 05)*, on peut constater que plus de 33% des employés interrogés restent sans opinion face à la définition d'un déchet. Une proportion de 27% considère que le déchet est seulement un objet, contre 10 et 16% qui pensent respectivement que le déchet est également un détritus ou un résidu. Par contre, au niveau de *l'unité Climatisation*, plus de 28 % des employés considèrent un déchet comme un objet et plus de 30 % le considèrent comme un résidu, suivi de 9.5% qui le considèrent comme un détritus (**Figure 06**). Au niveau de *l'unité Cuisson*, environ 23 % des employés considèrent un déchet comme un objet, suivi de 20% comme un résidu et 17% le considèrent comme détritus. Il faut aussi considérer le nombre d'employés qui n'a pas voulu répondre au questionnaire : Pour ceux travaillant dans *l'Unité Froid*, il est de 8,5%, pour ceux de *l'Unité Climatisation*, 9,5% et ceux de *l'Unité Cuisson*, 16% environ. Le nombre de réponses annulé est en moyenne de 10% dans tous les cas, sur l'ensemble des employés interrogé.

➤ Perceptions sur les connaissances des types de déchets au niveau de *l'Unité Froid*

Les résultats obtenus sont illustrés par la *figure 08*, ci après.

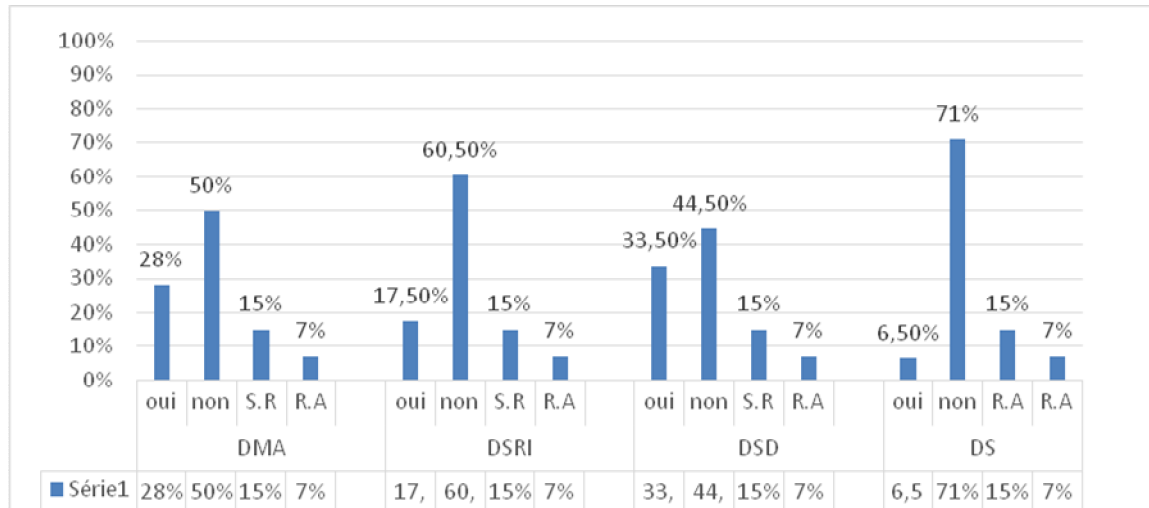


Figure 08 : Connaissance des employés de l'Unité Froid des différents types de déchets

Interprétation

La moitié des employés de cette *Unité* ne connaissent pas les déchets ménagers. Ceux qui les connaissent avoisinent seulement les 28%. Plus de la moitié (65,5%) ne connaissent pas les déchets hospitaliers, contre 17% qui les connaissent. Pour les déchets dangereux, 33,5% connaissent cette catégorie de déchets tandis que 44,5% ne les connaissent pas.

Concernant les déchets spéciaux, environ 71% des employés de cette *Unité* ne les connaissent pas. Par contre, une faible proportion (6,5%) les connaît. Il faut noter qu'un nombre significatif des employés (15%) n'a pas répondu au questionnaire et 7% des réponses ont été annulées (**Figure 08**).

➤ Perceptions sur les connaissances des types de déchets au niveau de l'Unité Climatisation

Les résultats obtenus sont illustrés par la **figure 09** suivante.

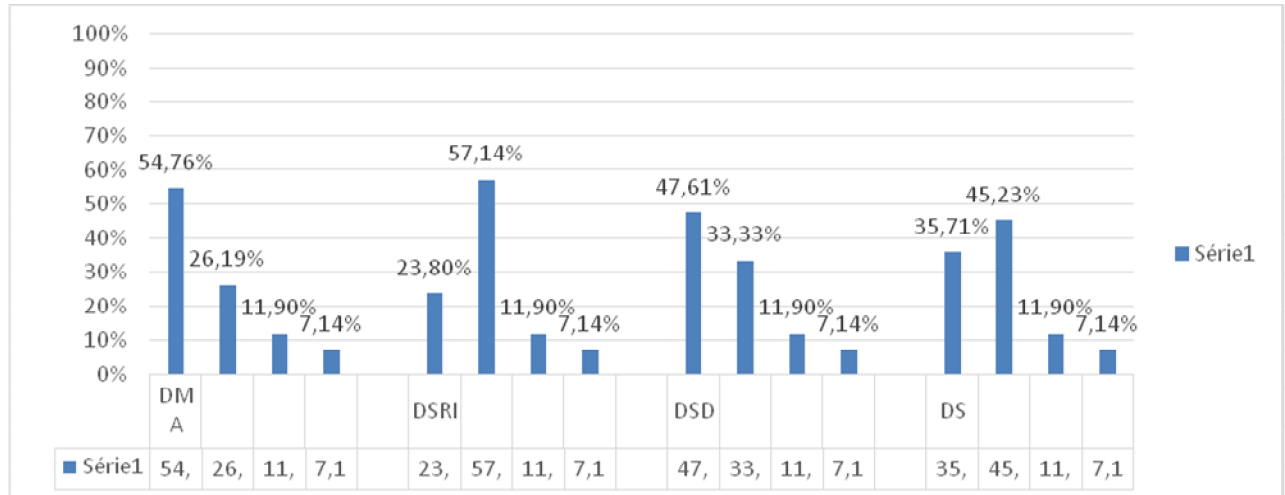


Figure 09: Connaissance des employés de l'Unité Climatisation des différents types de déchets

Interprétation

Plus de la moitié des employés de l'Unité Climatisation (>54%) connaissent les déchets ménagers contre environ 26% qui ne les connaissent pas. Cependant, plus de la moitié (57%) ne connaissent pas les déchets hospitaliers. Environ 23% les connaissent. Pour les déchets dangereux, 47,6% connaissent cette catégorie de déchets, tandis qu'environ 33% ne les connaissent pas. Pour la catégorie des déchets spéciaux, 45 % environ des employés ne les connaissent pas, suivis de 35% qui les connaissent. Dans tous les cas, environ 7% des réponses ont été annulées et 15 % des employés n'ont pas répondu au questionnaire (**Figure 09**).

➤ Perceptions sur les connaissances des types de déchets au niveau de l'Unité Cuisson

Les résultats obtenus sont illustrés par la **figure 10** suivante.

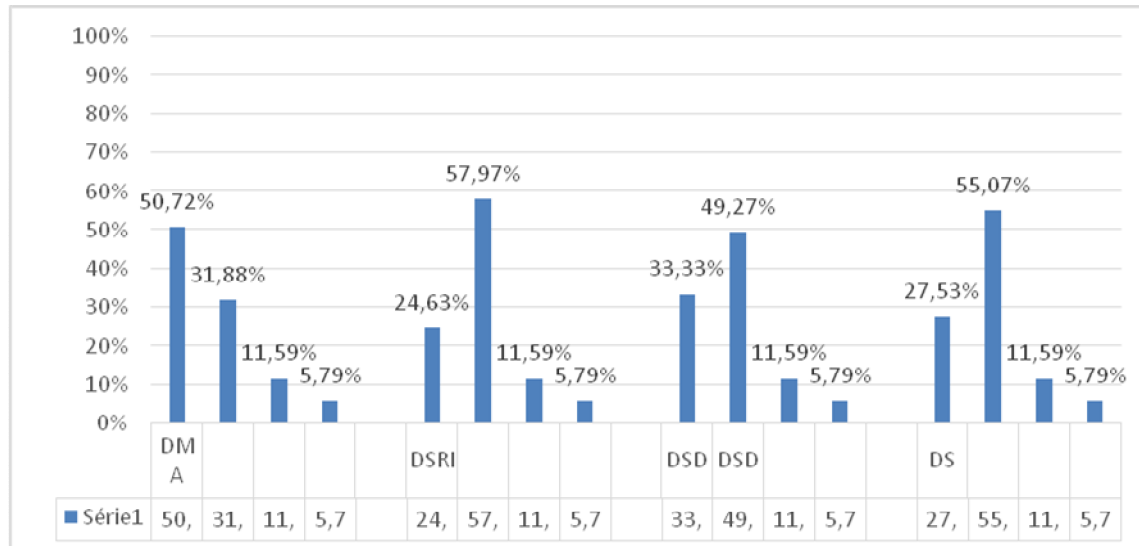


Figure 10 : Connaissance des employés de l'Unité Cuisson des différents types de déchets

Interprétation

La moitié des employés de l'Unité Cuisson (env.51%) connaissent les déchets ménagers, suivis de 32% environ qui ne les connaissent pas. Par ailleurs, plus de la moitié (58%) ne connaît pas les déchets hospitaliers (env. 25% les connaissent). Pour les déchets dangereux, environ 33 % les connaissent, tandis que 49 % ne les connaissent pas. Pour la catégorie des déchets spéciaux, environ 55 % des employés ne les connaissent pas, contre un peu plus de 27 % seulement qui les connaissent. Dans tous les cas, nous avons comptabilisé environ 15% des réponses sans opinion et 7% des questionnaires ont été annulés (**Figure 10**).

➤ Perception des employés sur les actions et gestes de réduction de la quantité des déchets spéciaux

Les résultats obtenus sont illustrés par les *figures 11, 12 et 13* suivantes.

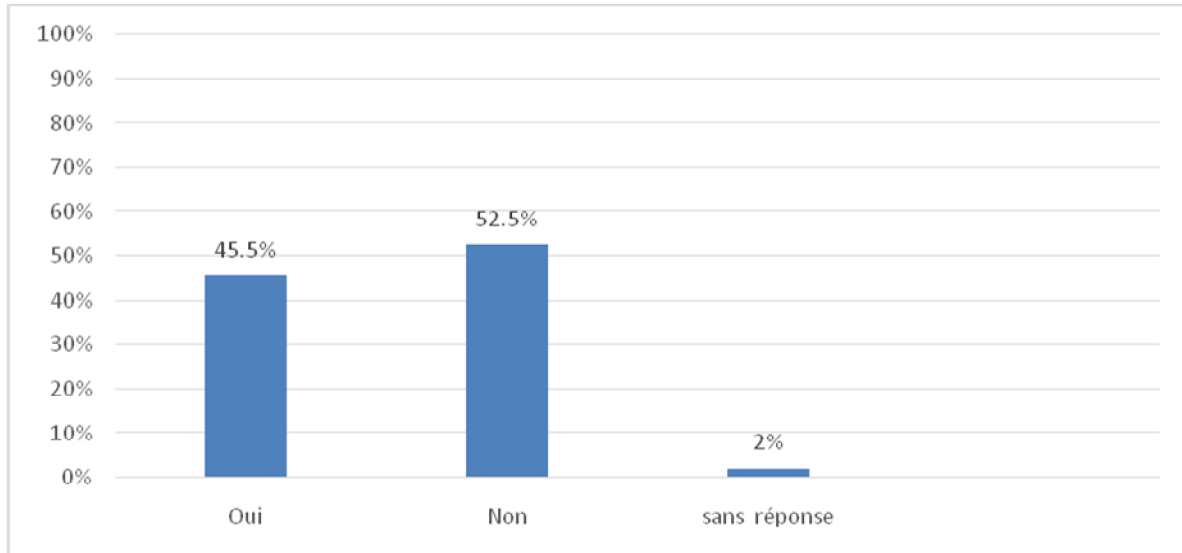


Figure 11 : Connaissance des employés de l'Unité Froid sur les actions et gestes qui permettent de réduire la quantité des déchets spéciaux

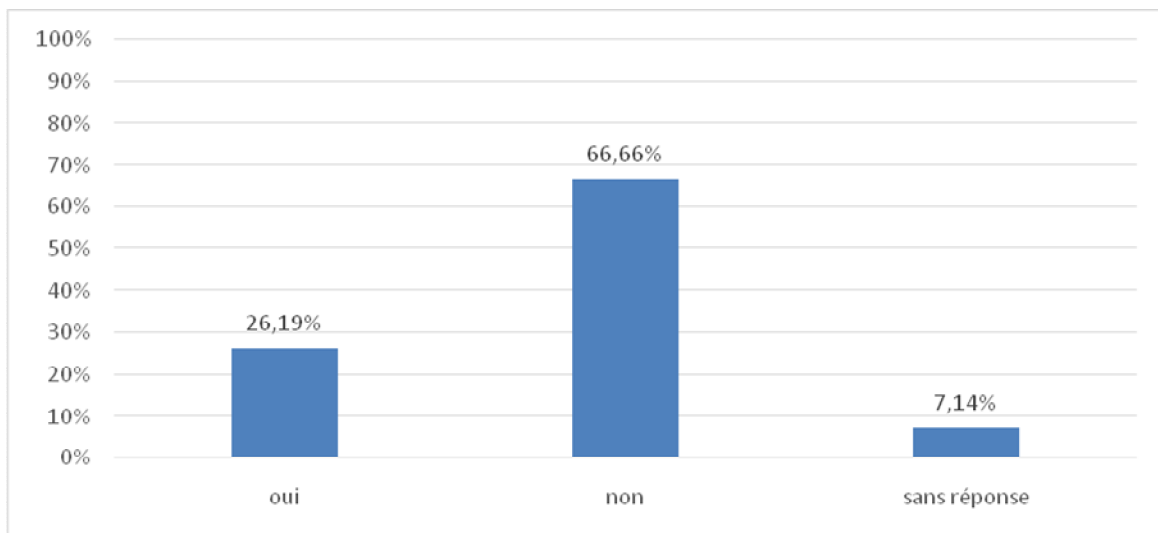


Figure 12 : Connaissance des employés de l'Unité Climatisation sur les actions et gestes qui permettent de réduire la quantité des déchets spéciaux

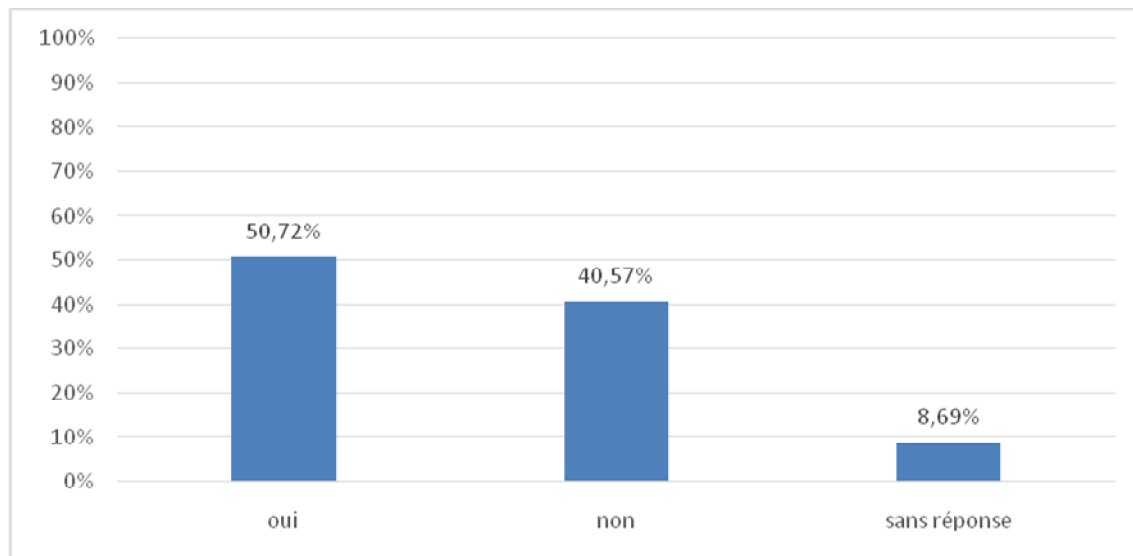


Figure 13 : Connaissance des employés de l'Unité Cuisson sur les actions et gestes qui permettent de réduire la quantité des déchets spéciaux

Interprétation

La **figure 11** montre que plus de la moitié (52%) des employés ne connaissent pas les gestes et actions, qui permettent de réduire la quantité des déchets spéciaux au niveau de leur unité. Cependant, un nombre assez important (env.45%) connaissent quelques gestes en faveur de la réduction des déchets et la lutte contre le gaspillage. Seulement 2% n'ont pas répondu à cette question.

Au niveau de l'Unité Climatisation et de l'Unité Cuisson, là aussi plus de la moitié des employés ne connaissent pas ces gestes et actions qui permettent de réduire la quantité des déchets spéciaux à la source (**Figure 12** et **13**). Au niveau de la deuxième, 40% les connaissent. Enfin, dans les deux unités, environ 7% n'ont pas répondu à cette question.

➤ Perception sur le tri sélectif des déchets

Les **figures 14, 15** et **16** montrent les fréquences avec lesquelles les employés pratiquent la séparation des différents déchets dans leurs unités respectives (tri sélectif).

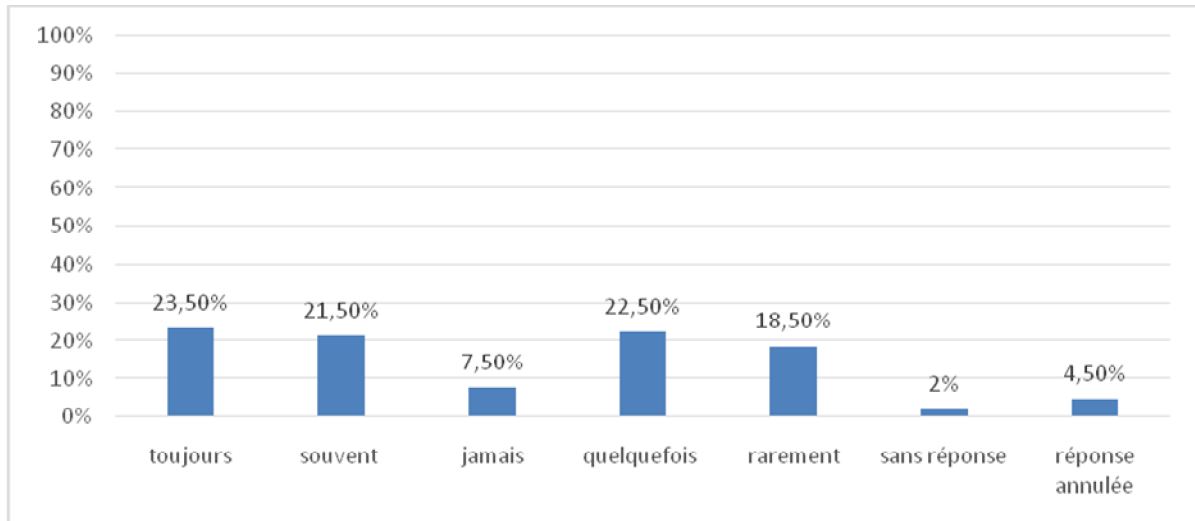


Figure 14 : Fréquences du tri des déchets au niveau de l'Unité Froid

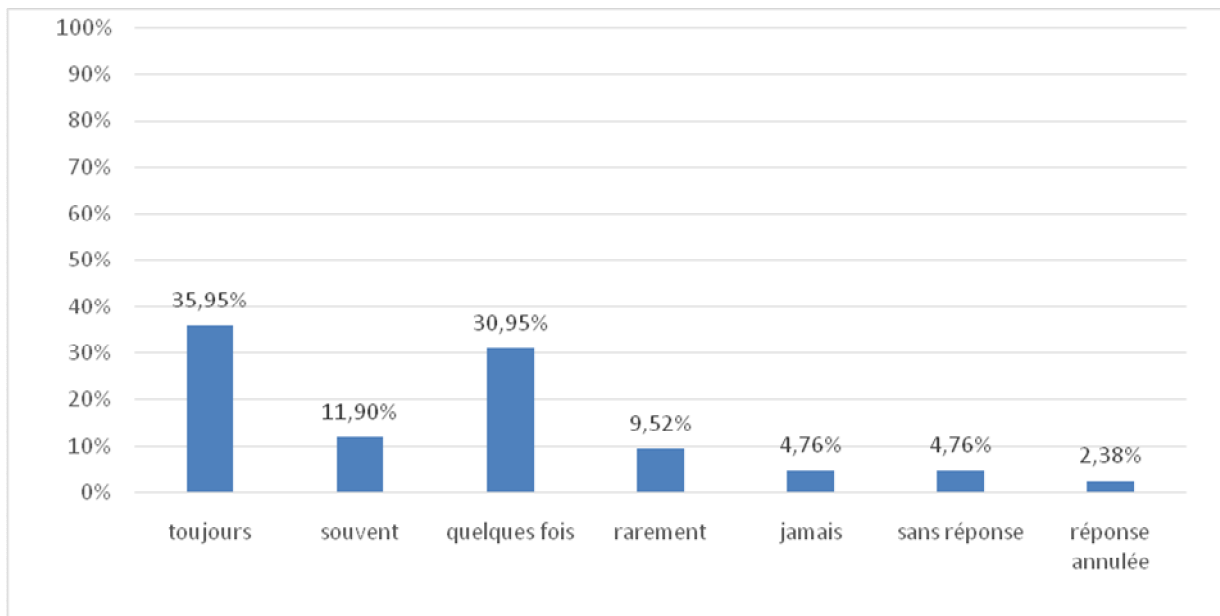


Figure 15 : Fréquences du tri des déchets au niveau de l'Unité Climatisation

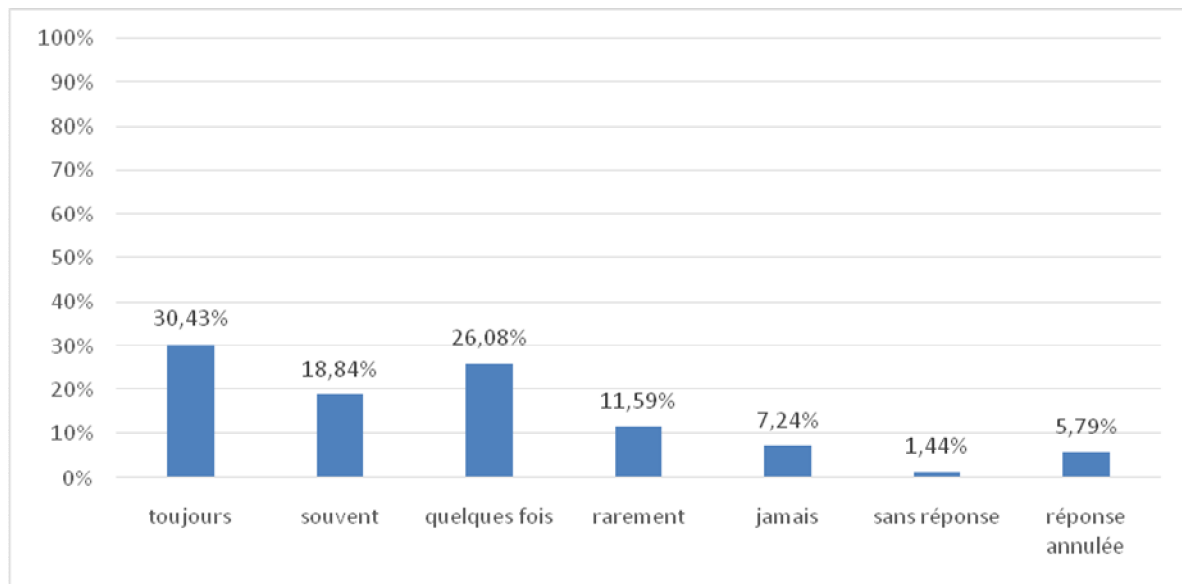


Figure 16 : Fréquences du tri des déchets au niveau de l'Unité Cuisson

La **figure 14**, montre qu'environ 23% seulement des employés de cette *unité* affirment qu'ils font toujours le tri, 21% le font souvent, 22%, quelquefois et 18% que rarement. En revanche, pour l'*Unité Climatisation*, le nombre d'employés qui pratiquent constamment le tri est plus élevé (>35%), tandis qu'environ 31% le font quelquefois (**Figure 15**). Au niveau de l'*Unité Cuisson* environ 35% affirment pratiquer le tri de leurs déchets de façon permanente, 26% le font quelquefois et environ 12% le font rarement (**Figure 16**).

Le pourcentage des employés que ne pratique jamais le tri de leurs déchets varie de 5 à 7% et ce, au niveau des 3 unités de production.

➤ Formation de base des employés à la gestion des déchets

Les figures 17, 18 et 19 illustrent les résultats obtenus pour cet énoncé.

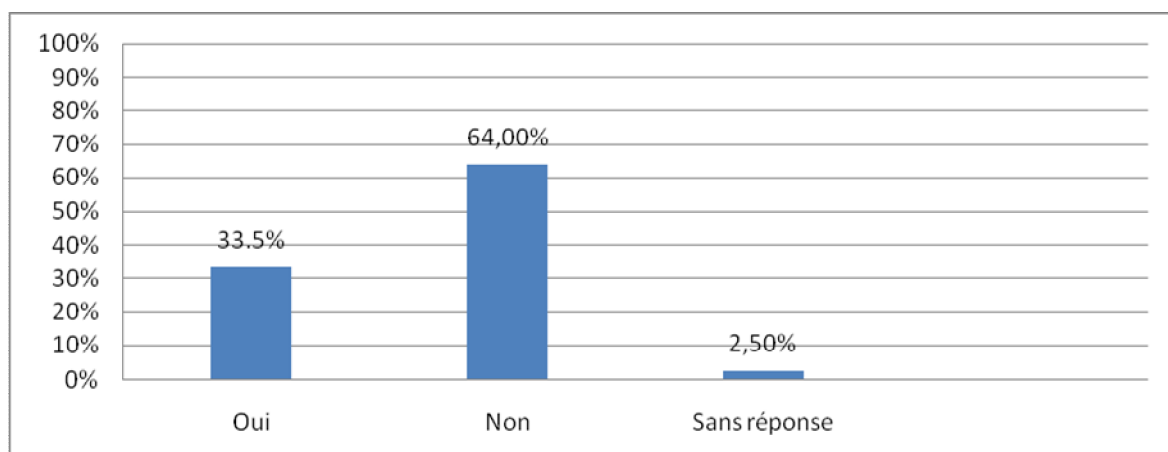


Figure 17 : Formation des employés de l'Unité Froid à la gestion des déchets au sein de l'ENIEM

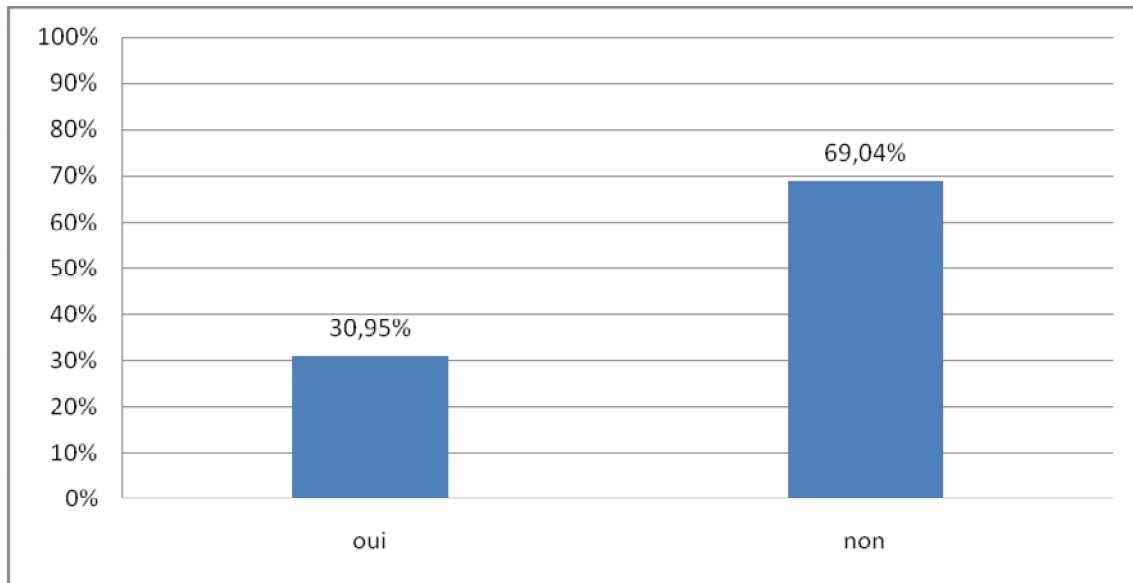


Figure 18 : Formation des employés de l'Unité Climatisation à la gestion des déchets au sein de l'ENIEM

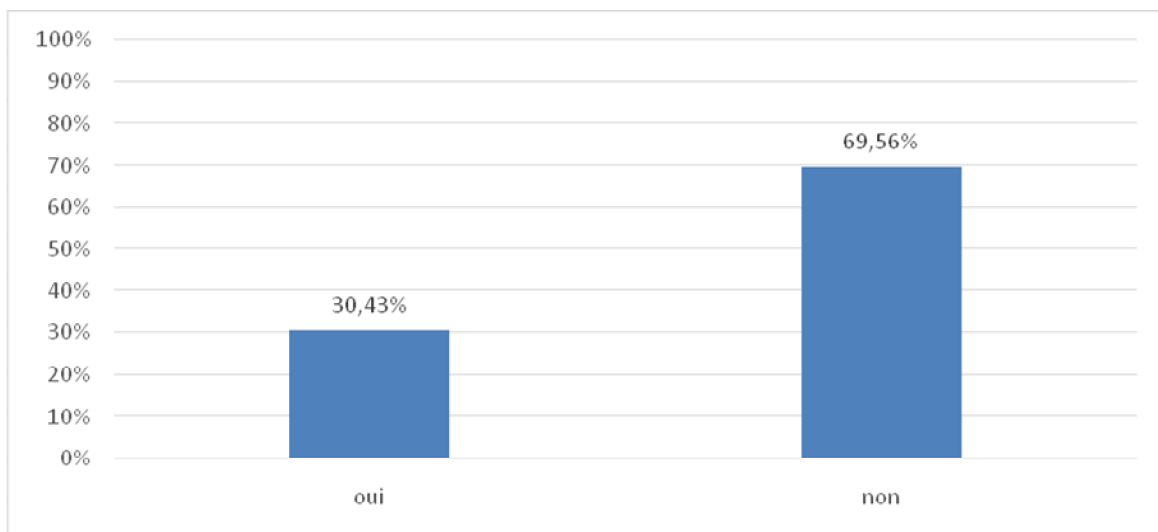


Figure 19: Formation des employés de l'Unité Cuisson à la gestion des déchets au sein de l'ENIEM

Interprétation

Selon les *figures 17, 18 et 19*, on peut remarquer qu'entre 64 et 69% des employés au niveau des 3 unités, *Froid, Climatisation et Cuisson* n'ont pas reçu de formation de base sur la gestion des déchets dans leurs unités respectives, ce qui représente un chiffre bien élevé

par rapport au degré de sensibilisation et de formation nécessaires, qui à notre avis devrait concerner la majorité des employés et particulièrement ceux qui sont les plus exposés dans les zones à risque.

➤ **Existence des moyens suffisants pour une meilleure gestion des déchets spéciaux**

Les résultats obtenus sont représentés par les *figures 20, 21* et *22* suivantes.

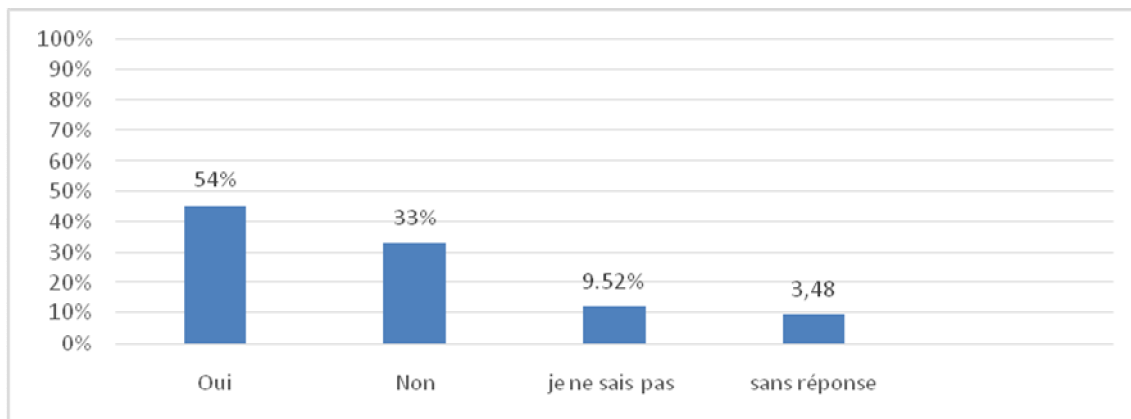


Figure 20 : Existence des moyens suffisants pour une meilleure gestion des déchets spéciaux au niveau de l'Unité Froid

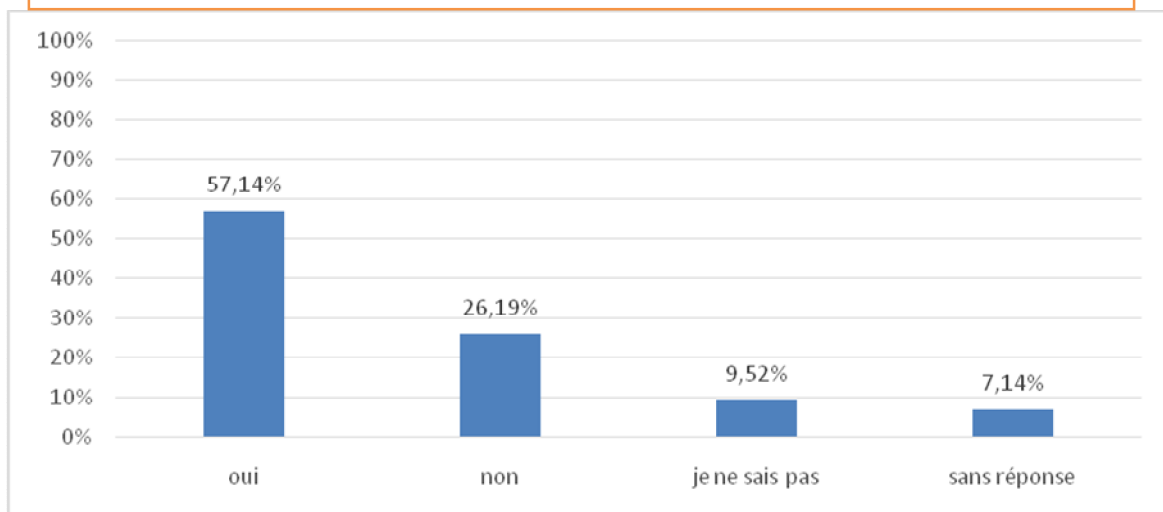


Figure 21: Existence des moyens suffisants pour une meilleure gestion des déchets au niveau de l'Unité Climatisation

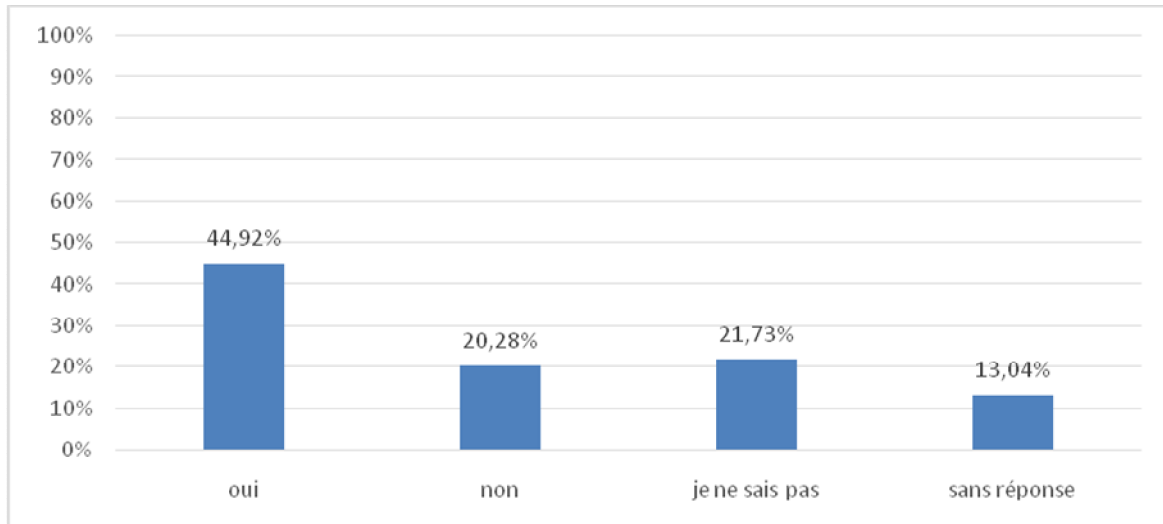


Figure 22 : Existence des moyens suffisants pour une meilleure gestion des déchets spéciaux au niveau de l'Unité Cuisson

Interprétation

D'après la **figure 20**, plus de la moitié (54%) des employés de l'Unité Froid trouvent que leurs moyens sont suffisants pour une meilleure gestion des déchets spéciaux, suivis de 33% qui considèrent leurs moyens insuffisants, tandis que 9,5% ne savent pas si leurs moyens sont suffisants ou non.

Au niveau de l'Unité Climatisation, 57 % trouvent que leurs moyens sont suffisants, suivis de 26% qui trouvent que les moyens sont insuffisants et 7% ne savent pas si leurs moyens sont suffisants ou non (**Figure 21**).

La **figure 22** montre qu'environ 45% des employés de l'Unité Cuisson considèrent que leurs moyens sont suffisants pour une meilleure gestion des déchets spéciaux, suivis de 20% qui trouvent que leurs moyens sont insuffisants et 13% ne savent pas si leurs moyens sont suffisants ou non.

Discussion

D'après les résultats obtenus de notre questionnaire-sondage, nous pouvons constater que la plupart des employés ignorent ce qu'est un *déchet*. Il apparaît aussi qu'ils ne savent pas distinguer les différents types des déchets afin de les catégoriser. De même, nous avons remarqué qu'ils n'avaient pas d'information pour réduire les quantités des déchets spéciaux. La plupart ignorent si leurs moyens sont suffisant ou non, ce qui porterait à penser qu'ils ne

sont pas assez informés et associés aux prises de décisions. Finalement, les employés semblent manquer de sensibilisation et de formation, alors qu'ils sont directement impliqués dans le processus de fabrication et de génération des déchets dans l'entreprise.

4.4.2 Résultats du questionnaire à l'intention des gestionnaires

Les résultats obtenus à partir du 2^e questionnaire destiné aux gestionnaires, indiquent ce qui suit (**Tableau IV**) :

Tableau IV : Analyses des réponses au questionnaire destiné aux gestionnaires de l'ENIEM

Catégorie de questions	Analyse des réponses obtenues des personnes interrogées
<i>Que représente la gestion des déchets pour l'entreprise ?</i>	61% disent que c'est une préoccupation environnementale et environ 28% la considère comme des contraintes ou des obligations réglementaires. Les autres la considèrent comme une action de participation à la protection de l'environnement.
<i>Existe-t-il un service de la gestion des déchets dans l'entreprise ?</i>	62% sont au courant de l'existence d'un service dans l'entreprise avec un personnel formé et qui assure la sensibilisation. Environ 10% pensent qu'il y a un prestataire de service pour la collecte.
<i>Quels types de déchets posent un problème de gestion à l'entreprise ?</i>	66% des gestionnaires affirment que les déchets spéciaux particulièrement les déchets dangereux posent un problème de gestion concernant leur traitement, que ce soit à l'interne ou l'externe. Les autres considèrent que ce sont les déchets ménagers et assimilés qui posent plus de problème.
<i>Connaissance des quantités de déchets produites ?</i>	80% des gestionnaires affirment que c'est grâce à l'inventaire et des pesages qu'ils reconnaissent les quantités des déchets produites. Les autres les connaissent par le biais des factures des collecteurs et des organismes de traitement externes.
<i>Comment développer des actions de prévention ?</i>	57% des gestionnaires confirment que les actions de prévention peuvent se faire par la réduction des emballages reçus, la réduction des chutes (pertes et rebuts) et la réutilisation. Les autres disent qu'il n'a pas d'actions de prévention planifiée.
<i>Est-ce que l'entreprise a développé des démarches pour le recyclage ?</i>	67% des gestionnaires affirment qu'ils n'ont pas l'intention de développer cette démarche. Les 33% autres, disent qu'ils recherchent des filières de recyclage externes. Ces derniers pensent au développement du tri sélectif, à la formation et l'implication des employés.
<i>Existe-t-il des moyens nécessaires pour une gestion durable ? Si oui, comment ?</i>	80% des gestionnaires confirment l'existence des moyens et cela par des campagnes de sensibilisation, l'application des procédures de gestion des déchets, par acquisition du matériel adéquat et l'affectation d'un budget pour l'élimination sécuritaire des DS.

Discussion

L'analyse du 2^e questionnaire nous montre que les gestionnaires sont suffisamment formés vis-à-vis de la gestion des déchets en général, mais ils préfèrent appliquer les traitements faciles et moins coûteux. Ils ne recherchent pas les filières les plus durables, les plus fiables pour le traitement et l'élimination.

L'entreprise ENIEM paye une taxe de déstockage des déchets chaque année, qui avoisinerait les 730 millions de DA. Pour cela, nous nous sommes rapprochés de ces gestionnaires pour prendre en notes leurs réponses, avant de proposer quelques pistes dans le cadre d'une gestion plus durable des DS. Ainsi, nous avons suggéré à une participation consciente et responsable des employés à la réduction des pertes et au tri à la source. En réponse à ceux qui croient que ce sont les DMA qui posent plus de problème, nous leur avons proposé d'essayer le compostage des biodéchets et l'installation de composteurs à côté du restaurant de l'entreprise. Un professionnel en Gestion des déchets solides pourrait se charger de la première formation.

4.4.3 Interprétation de la grille d'analyse DD

Le *tableau V* et la *figure 23* illustrent le degré d'intégration des 4 pôles du DD. Il faut noter que les gestionnaires de l'ENIEM n'intègrent pas ces pôles dans leur planification et leurs objectifs stratégiques. Pour nous il s'agit d'effectuer le test à titre indicatif pour susciter un questionnement et pousser les responsables de la prise de décisions à la réflexion puis à l'action.

Tableau V: Notes attribuées par les différents groupes pour les 4 dimensions DD retenues

	Groupes d'évaluateurs		
	Amel	Eval. ENIEM	Note maximale
Gouvernance	33%	43%	100%
Pôle écologique	41%	72%	100%
Pôle social	36%	78%	100%
Pôle économique	46%	70%	100%

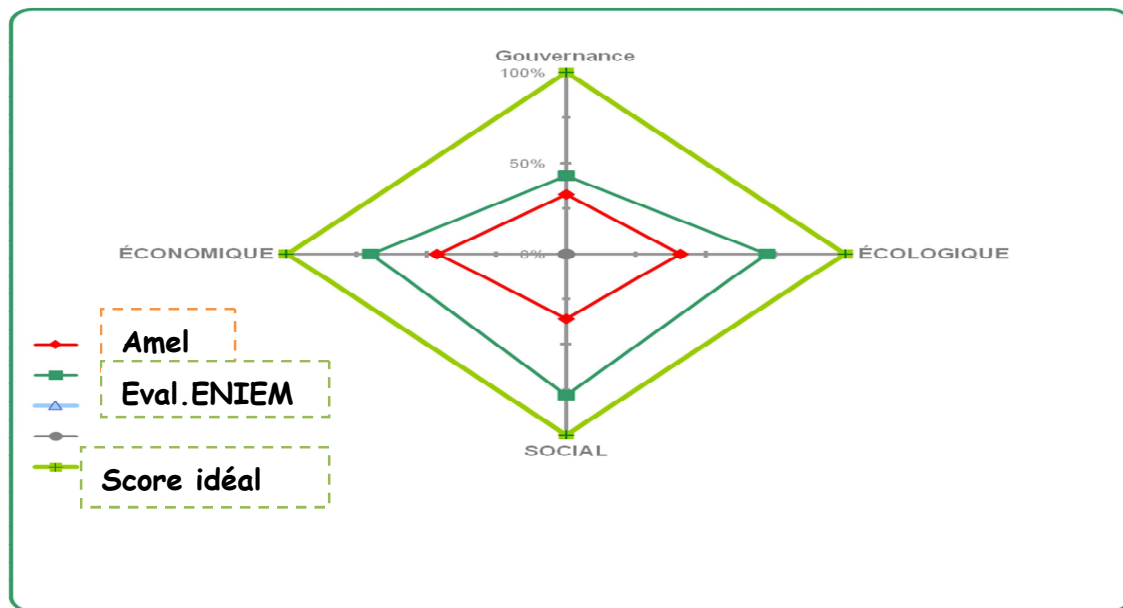


Figure 23: Représentation sous forme de tétraèdre des 4 dimensions DD

Il ressort de la **figure 23** que les gestionnaires de l'ENIEM (Eval. ENIEM) attribuent une note par excès pour le pôle social (78%) suivi du pôle écologique avec 72%. Le pôle économique récolte une moyenne de 70%. Quant à la gouvernance, elle reste la moins notée mais demeure quand même élevée selon nous par rapport à la réalité de l'entreprise. En ce qui nous concerne, nous attribuons la note la plus élevée au pôle économique malgré ses insuffisances (46%), car c'est la vocation première de cette entreprise qui consiste à produire et à répondre aux besoins du marché.

Nous considérons que l'entreprise ne fait pas beaucoup d'effort pour la préservation et la protection de l'environnement, en réduisant ses différentes pollutions.

Quant au pôle social pour lequel nous avons attribué une note de 36%, il démontre que l'entreprise ne s'implique pas suffisamment dans l'amélioration des conditions de travail, la santé et la participation de ses employés.

Concernant la gouvernance, il semblerait que l'entreprise ne l'intègre pas parmi ses préoccupations. En effet, le pouvoir décisionnel appartient seulement à la Direction de l'entreprise excluant l'opinion et l'implication des employés. Il faut noter que les gestionnaires interrogés (Responsable de l'environnement, Directeur qualité, Responsable des audits internes) manquaient eux-mêmes d'objectivité dans l'évaluation des quatre

dimensions (pôles) de DD, or on sait que ces derniers doivent être inter-reliés et considérés ensemble dans les objectifs stratégiques de l'entreprise.

4.5 Impacts des activités de l'ENIEM sur l'environnement : Insuffisances et recherche de pistes d'amélioration

Rappel

Avant de traiter ces impacts, il y a lieu de rappeler que le respect des normes en matière de lutte contre les atteintes à l'environnement est devenu une préoccupation majeure aussi bien du législateur que des entreprises elles mêmes, en tant que productrices de biens et services et de déchets de toutes sortes. A titre d'exemple, l'ISO 14001, fait partie de ses références auxquelles les entreprises souscrivent volontairement, afin de réduire et de gérer leurs impacts sur l'environnement.

Norme ISO 14001

La norme ISO 14001 n'est pas le seul référentiel à traiter le SME. Mais son intérêt réside dans sa reconnaissance internationale et son applicabilité à tout type d'organisme et d'entreprise. Ainsi, elle permet de :

- Mettre en œuvre, maintenir et améliorer un SME ;
- S'assurer de sa conformité à la politique environnementale ;
- Démontrer aux parties prenantes sa conformité (donneurs d'ordre, clients, fournisseurs, autorité règlementaire)
- Rechercher la certification auprès d'un organisme extérieur ;
- Réaliser une autoévaluation et une auto-déclaration de conformité à la norme (ISO14000, 1996).

En matière de gestion des déchets, la norme ISO 14001 ne concerne pas la manière dont une entreprise élimine ou réduit ses déchets dangereux, ni la façon dont elle construit ses processus pour plus d'efficacité environnementale, mais elle doit également mettre en œuvre une structure de management qui garantirait que les programmes pour la réduction des déchets dangereux ou chimiques seront appliqués, que les processus sont documentés, que les cibles environnementales sont établies et atteintes (CHANTALE *et al.*, 1996)

De ce fait, un SME serait une aide précieuse aux entreprises lui garantissant une meilleure gestion de ses impacts environnementaux dans un processus d'amélioration continue.

4.5.1 Etat de la situation de l'ENIEM

En se basant sur nos observations sur le terrain et l'interprétation des questionnaires soumis d'une part aux employés et aux gestionnaires de l'entreprise d'autre part, il se dégage les constats suivants :

A la sortie de la station de traitement, les rejets liquides font l'objet d'analyses régulières : une fois par jour au niveau du laboratoire de l'entreprise, sous le contrôle des responsables de la station. Malgré cela, nous avons remarqué des défaillances pendant la neutralisation chimique des charges, ce qui explique l'augmentation de la teneur de certains éléments ; Phosphates avec $75,6 \text{ m}^3$ alors que la valeur limite est de 5 m^3 . On trouve aussi le Zinc avec 8 m^3 or la valeur limite est de 5 m^3 . Ce dernier présenterait un caractère plus toxique et irritant, qui engendrerait un effet nocif sur la santé et sur l'environnement (ENIEM, 2013).

Les boues et le site de stockage

Des quantités non négligeables de boues toxiques estimées à 50 tonnes par an sont déposées à l'air libre, constituant ainsi un risque majeur pouvant avoir pour conséquence une pollution des milieux naturels (*Oued Sebaou*), en cas d'inondation ou de fortes précipitations. Il est à noter que les moyens de prévention apprêtés à ce type de risque semblent être ignorés ou mal maîtrisés.

Les boues de la station de neutralisation décantées et desséchées sont mises dans des fûts et entreposées dans un espace à proximité des lits de séchage à l'intérieur de l'entreprise. La **figure 24 (A et B)** ci-dessous montre le stockage à l'air libre des boues de l'ENIEM.



A

B

Figure 24: A et B illustrent le site de stockage des boues (ENIEM, 2015)

A : Lits de séchage ; B : Citernes des boues stockés

Les analyses et les suivis des rejets liquides montrent que la station de neutralisation permet d'abaisser les teneurs en matières en suspension, Zn^{2+} , Fe^{3+} , PO_4^{2-} et parfois le Cr^- , en dessous des normes appliquées par l'entreprise. Cependant, il arrive que ces paramètres dépassent les seuils autorisés. Ces éléments se retrouvent ainsi concentrés dans les boues, où dilués par les autres effluents de l'usine dans le canal de sortie. Dans ce dernier, il n'y a pas de prélèvement et de suivi alors qu'en absence de dilution les normes sont parfois dépassées.

Rejets atmosphériques

Les unités de l'ENIEM dégagent des gaz qui sont visibles sur les toits des ateliers à certains moments de la journée. Ces émissions proviennent des :

- Cheminées des chaudières : il s'agit alors des vapeurs d'eau et de gaz brûlé.
- Cheminées des bains de traitement de surface.
- Cheminées d'extraction d'air des ateliers : air et poussières.
- Emanations au dessus de la station de neutralisation et des lits de séchage.
- Chariots et véhicules de tout tonnage : gaz d'échappement surtout au gasoil.

Les principales causes de la pollution atmosphérique seraient dues à la production et l'utilisation de divers produits chimiques, des activités de traitement de surface et l'utilisation de diverses sources d'énergie.

Remarque : Nous signalons que les émissions atmosphériques de l'entreprise ne subissent aucun prétraitement en amont.

4.5.2 Impacts des déchets et effluents industriels sur l'environnement et la santé humaine

Le *tableau VI* donne un aperçu des différents effets sur la santé publique et sur l'environnement des différents rejets et déchets issus des activités de l'entreprise.

Tableau VI : Impacts négatifs des différents rejets de l'ENIEM sur l'environnement et la santé humaine (Données compilées)

	Santé publique	Environnement
Rejets liquides	-Perturbation du système digestif et rénal. -Allergies, eczémas, asthmes, cancers, troubles cardio-vasculaires.	-Pollution des sols et des eaux souterraines. -Perturbation de la biodiversité et des habitats. -Perturbation du fonctionnement des écosystèmes aquatiques.
Rejets atmosphériques	-Irritation des voies respiratoires. -- - Troubles cardiovasculaires. -Maux de tête, nausées, allergies, asthmes, cancers	-Formation des pluies acides. -Réchauffement climatique. -Pollution de l'air, sol et eau.
Déchets solides	-Toxicités et affections diverses en cas d'incinération sauvage -Transmission des maladies diverses	-Pollution des eaux de surface, souterraines et sols. -Dégradation des paysages. - GES (CH₄ notamment)

Interprétation

Les déchets sont à la fois un risque et une ressource. Éliminés sans précautions, ils risquent non seulement de dégrader les paysages, mais aussi de polluer l'environnement et d'exposer l'homme à des nuisances et des dangers dont certains peuvent être très graves (DESACHY, 2001). La mauvaise gestion des quantités excessives des déchets produits et l'utilisation inconsidérée des ressources contribuent à la dégradation des milieux naturels. Pour ce, la détérioration des conditions écologiques sont une des causes principales des problèmes de santé et de mauvaise qualité de vie des populations.

4.6 Pistes d'amélioration

Afin de maintenir leur compétitivité et d'assurer leur pérennité, les entreprises doivent intégrer dans leur stratégie la maîtrise de tous leurs impacts. De plus, il est impératif d'obtenir la participation de tous les employés et des gestionnaires. La démarche participative nous semble être une condition à l'atteinte des objectifs stratégiques visés. A l'échelle globale, tout employé consciencieux doit avoir à cœur de laisser à ses descendants une planète en bonne santé. A l'ENIEM, il faudrait chercher un haut niveau de sécurité et surtout combattre les habitudes indésirables pour qu'elles ne prennent pas le dessus (HUTCHINSON, 2007).

La gestion des déchets est aujourd'hui une nécessité mondiale permettant aux entreprises de rester compétitives. Il est important de suivre et de s'adapter à l'évolution de la réglementation, à la fermeture progressive des CET, à l'augmentation des coûts de traitement (taxes), aux contraintes imposées par les clients et les donneurs d'ordre.

D'après plusieurs études d'auteurs, se lancer dans une démarche globale de gestion des déchets est une responsabilité élargie, mais elle apporte aussi de nombreux avantages, parmi lesquels:

- Connaître les différents flux de déchets et les quantités générées
- Maîtriser les aspects financiers
- Respecter voire anticiper les obligations réglementaires
- Améliorer les performances économiques tout en réduisant les coûts de collecte, de transport et d'élimination.
- Renforcer l'image de marque de l'entreprise particulièrement sur le plan écologique

La **figure 25** donne un aperçu sur les différentes étapes qui permettent d'élaborer et de mettre en application un plan de gestion durable des déchets dans les entreprises.

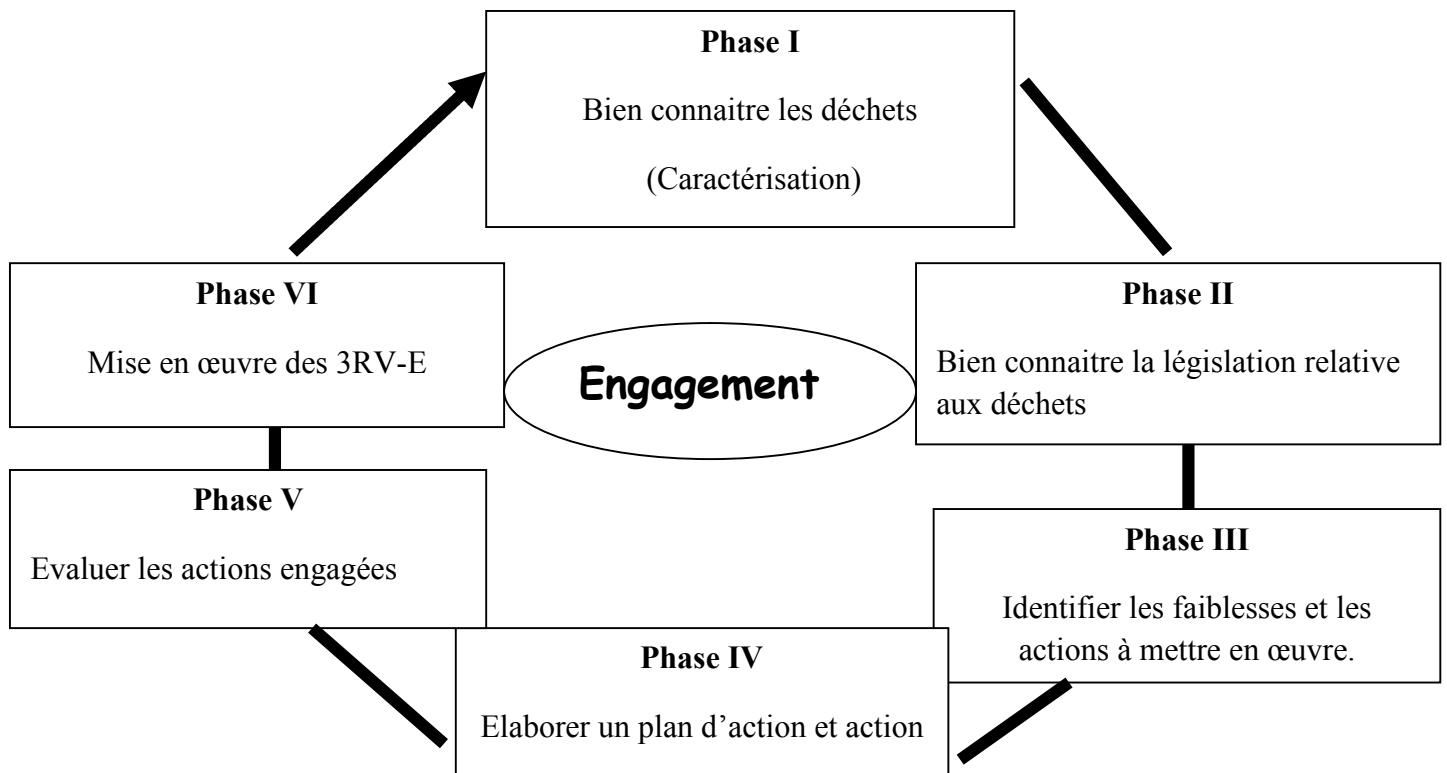


Figure 25 : Phases d’amélioration de la gestion des déchets au sein d’une entreprise

La démarche proposée permettra donc d’analyser les performances en matière de gestion des déchets et de mettre en place des actions efficaces, pour améliorer les faiblesses identifiées.

Phase I : Bien connaître les déchets : quantité, nature, composition, risque sur l’environnement. Cette phase est inévitable pour améliorer la gestion de ces déchets.

Elle permet de :

- Identifier les différents déchets et les processus qui les génèrent
 - Identifier la nature et la variété et la composition des déchets générés
 - Inventorier les filières d’élimination existantes et les modes de stockage
 - Suivre, analyser les quantités et les coûts de gestion
- Identifier les déchets les plus coûteux et ceux produits en plus grandes quantités

Phase II : Bien connaître la législation en vigueur relative aux déchets. Cette phase donne un aperçu des principales dispositions légales en matière de gestion des déchets. Elle permet à l'entreprise de s'informer sur les législations existantes et de veiller au respect de ses dispositions. Elle permet de :

- Réaliser un inventaire des législations en matière de déchets qui concernent l'entreprise
- Evaluer les risques de non-conformité réglementaire
- Fixer les non-conformités réglementaires de l'entreprise
- Elaborer une stratégie de veille réglementaire

Phase III : Identifier les faiblesses et les actions à mettre en œuvre, sur la base des informations collectées dans les phases I et II. Il serait possible d'identifier les faiblesses concernant :

- Les éventuelles non-conformités réglementaires
- Le potentiel de réduction des déchets à la source
- Les gisements de déchets valorisables non triés à l'heure actuelle
- Les améliorations possibles en termes de gestion
- Les manquements au niveau de la participation et de l'adhésion des employés, et inventorier les actions possibles à mettre en place pour remédier aux problèmes identifiés, en privilégiant la gestion participative.

Phase IV : Elaborer un plan d'action, visant les améliorations retenues par l'entreprise, la réalisation. Ce plan permettra de :

- Hiérarchiser les actions retenues
- Les programmer (délais, moyens, ...)
- Les mettre en œuvre
- En assurer le suivi
- Avancer de manière progressive et réfléchie.

Phase V : Evaluer et mesurer les actions engagées. Après avoir identifié, hiérarchisé, programmé et mis en œuvre les actions pour améliorer la gestion des déchets de l'entreprise, il est primordial d'en faire une évaluation. Cette dernière peut s'effectuer grâce à la mise en place des indicateurs clairs et mesurables. En terme de cette évaluation il sera donc possible de prévoir et de planifier des nouvelles actions à mener pour poursuivre l'amélioration de la performance, comme le montre la figure 25

Phase VI : Mise en œuvre des 3RV-E. Le premier R, qui signifie réduire nous apparaît comme la solution idéale pour diminuer la quantité de déchets produite. La réduction doit concerner tout les rejets du processus de fabrication. Les employés doivent être associés à cette action particulièrement au niveau de trois unités de production. Le deuxième R dont on se soucie rarement est la réutilisation. Elle consiste à donner une deuxième vie à un objet au lieu de le jeter. Pour le cas de l'ENIEM, il s'agit des chutes, débris, équipement et appareils pouvant être réparés au lieu de les déclasser et les considérer comme déchet. Le recyclage (troisième R) des déchets c'est un processus de transformation en vue d'en tirer une matière première secondaire qui sera introduite dans le cycle de production d'un nouveau produit. Enfin, le V pour la valorisation, c'est la dernière solution à laquelle on peut avoir recours avant de passer à l'élimination pure et simple (mentionnées en page 14 et 15). Il existe deux formes de valorisation, qui aboutiraient soit à la production de compost ou d'énergie dans des installations spécialisées. L'élimination (E) doit être réservée aux déchets ultimes, non valorisables (GRUMBERG et *al*, 2013).

Dans tous les cas, il faut mettre en place un tri sélectif efficace, éviter les mélanges des déchets à la source, pour réaliser une valorisation adéquate. De plus, la sensibilisation et la formation de tout le personnel au tri des déchets, renforcées avec la participation de tous, peut réellement réduire et mieux gérer ces déchets.

Suite à l'ensemble des impacts relevés sur les déchets de plus en plus problématiques à l'ENIEM, nous constatons à quel point l'augmentation de ceux-ci posent de sérieuses incidences environnementales et sur la santé humaine. Pour cela, chaque entreprise devrait assumer sa responsabilité suite à ses conséquences. Elle doit respecter les équilibres écologiques et préserver la diversité naturelle des écosystèmes. Elle peut le faire sans excès ni gaspillage des ressources, simplement en les optimisant et en veillant à assurer avec conscience la pérennité des ressources renouvelables (VILLENEUVE, 1998).

Par ailleurs, nous recommandons que l'ENIEM fasse des efforts d'amélioration en matière d'application de la norme environnementale ISO 14001.

Finalement même si l'entreprise ne vise pas nécessairement l'application des principes DD il est temps qu'elle prenne en considération avec intégration progressive des 3 pôles DD dans leur interconnectivité et leur complémentarité, à savoir l'environnement, le social et l'économie, comme le montre la *figure 26*.

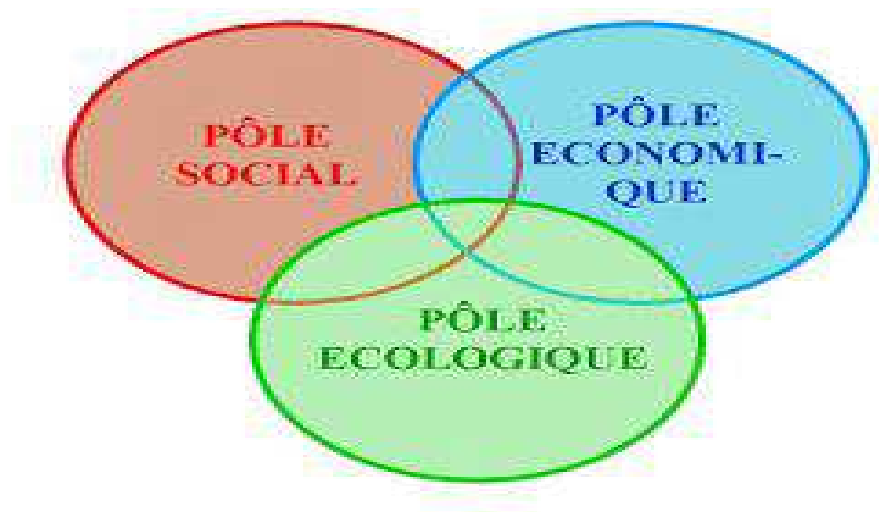


Figure 26: Intégration des 3 pôles, économique, environnemental et social. Une stratégie gagnante pour les entreprises

4.7. Obstacles rencontrés

Les principaux obstacles rencontrés durant notre stage à l'ENIEM Complexe de Oued-Aissi sont :

- Difficulté d'accès à l'information documentaire. En effet, certains ouvrages utiles à notre travail sont considérés confidentiels par les Responsables de l'entreprise.
- Lors de l'approche par questionnaires certains employés et gestionnaires ont refusé délibérément de les compléter, pour des raisons que nous jugeons obscures
- Avant la fin de notre stage le Responsable du suivi à l'ENIEM est parti en vacances sans nous tenir au courant ni désigner un remplaçant
- Refus d'entrer au complexe par les agents de sécurité à la fin de la période du stage

Notre travail mené au sein de l'entreprise ENIEM sous forme de stage, sur l'évaluation de la gestion des déchets et particulièrement des déchets spéciaux, nous a permis d'avancer les conclusions suivantes :

Afin de maintenir leurs compétitivités les entreprises, telle que l'ENIEM, doivent gérer leurs déchets d'une manière écologiquement respectable, pour minimiser leurs impacts sur l'environnement et la santé humaine, tout en réduisant les coûts d'élimination.

L'ENIEM est une entreprise ayant adopté l'ISO 14001. Cela veut dire qu'elle a pris en considération l'environnement dans toutes ses composantes. Elle possède des capacités matérielles et humaines de traitement des effluents issues des bains de traitements de surface (finitions) dans ses différentes unités et un laboratoire d'analyse interne dans le cadre de l'autocontrôle. Cependant, l'ENIEM génère plusieurs types de déchets spéciaux pouvant être dangereux tels que les boues, les huiles, les solvants de peintures, les métaux lourds et autres résidus.

Par ailleurs, l'entreprise respecte (selon nos observations) la réglementation en vigueur concernant la filière d'élimination de ses déchets. Cependant, on a pu noter quelques insuffisances liées au traitement et à l'implication des prestataires de service, étant donné qu'elle ne pratique pas la traçabilité.

L'enquête par questionnaires auprès des employés a révélé des insuffisances en matière de sensibilisation et de formation sur les déchets. En ce qui concerne les gestionnaires, les résultats ont montré que bien qu'ils soient conscients des points faibles dans la prise en charge de déchets spéciaux, ils préfèrent appliquer des traitements plus faciles et moins coûteux.

Enfin, de la grille d'analyse DD soumise aux hauts responsables (sommet stratégique), il ressort que ces derniers donnent plus d'importance au pôle économique que le reste, que leur formation en DD demeure très faible. Or, il est indispensable qu'ils fassent évoluer leurs visions pour intégrer ensemble les pôles, environnemental, social et la gouvernance, dans une perspective de durabilité de l'entreprise.

A travers ce modeste travail, il est fortement recommandé de changer de paradigme en matière de gestion des déchets dans les entreprises, en privilégiant la réduction à la source, en appliquant le principe des 3 RV-E, d'aller vers un système de management environnemental et pourquoi pas élaborer une stratégie DD.

Références bibliographiques

1. Addou A., 2009 ; Traitement des déchets : Valorisation, élimination ; Ed. Ellipses Edition Marketing S.A.
2. ADEME., 1999 ; Typologie des déchets
3. Anonyme, 2010 ; Bien gérer ses déchets
4. Antonini G. et P. Gislias, 1995 ; Traitement thermique des déchets industriels ; Ed. Lavoisier Tec & Doc
5. Balmain S., 2005 ; Déchets des entreprises ; Présentation Recyconsult
6. Boutin C., C. Emard, G. Lalonde, A. Lévesque, R. Robitaille, A. Rollin et I. Thibeault ; 1996 ; ISO 14000 : Système Management Environnemental ; Ed. de l'Ecole Polytechnique de Montréal
7. Brodhag C., Breuil F., Gondran N. et Ossama F., 2004 ; Dictionnaire du DD ; Ed. AFNOR, Québec
8. Damien A., 2004 ; Guide de traitement des déchets, 3^{ème} Ed. Dunod, Paris.
9. Desachy C., 2001 ; Les déchets : Sensibilisation à une gestion écologique ; 2^e Ed. Tec & Doc, Paris
10. Grumberg S., O. Benoit et O. Bertrand, 2013 ; Comment améliorer la gestion des déchets des entreprises ? ; Ed. Metz Métropole, France
11. Haurie A. et al, 1996 Gestion de l'environnement et l'entreprise 1^{re} Ed.
12. Hutchinson M., 2007 ; Les déchets et vous ! Ed. Multi Mondes, Québec
13. Koller E., 2004 ; Traitement des pollutions industrielles, Ed. Dunod, Paris
14. Liatard M., 2012 ; Gestion des déchets dangereux dans les entreprises ; in CCI info, Performance et développement durable, fiche N°1(site web)
15. Manuel environnement 2008 (Document interne ENIEM)
16. Murat M., 1981 ; Valorisation des déchets et des sous-produits industriels ; Ed. Masson Paris
17. Ngô C., 2004 ; Déchets et pollution : impact sur l'environnement et la santé ; Ed. Dunod, Paris
18. Observatoire Régional des Déchets en Bretagne (ORDB), 2012 ; Guide des déchets des entreprises en Bretagne, France

- 19.** Villeneuve C., 2000 Qui a peur de l'an 2000 ? ; Guide d'éducation relative à l'environnement pour le développement durable ; Ed. Multi Mondes ; ISBN 92-3-203437-9 UNESCO
- 20.** Villeneuve C. et Riffon O., 2011 ; Grille d'analyse DD de la Chaire en Eco-conseil ; UQAC, Canada ; Site web: **www.ecoconseil.uqac.ca**

Sites web

- 21.** **www.dechets.speciaux.com** ; Site consulté mars, 2015
- 22.** **www.eniem.com**; Site consulté avril, 2015
- 23.** **www.iso.org**; Site consulté mai 2015

Master GDS ; avril-mai 2015
Questionnaire pour les employés

Objectifs du questionnaire 1

Ce questionnaire a comme objectifs de savoir ce que maîtrisent les employés en matière de gestion des déchets dans leur entreprise, notamment le tri sélectif, les 3RV, la gestion des déchets spéciaux ainsi que leur formation à ce sujet, d'une part, et d'autre part, s'ils sont capables de proposer des solutions.

1. Selon vous, qu'est -ce qu'un déchet ?

Objet Résidu Détritus Sans opinion

2. Que connaissez-vous des types de déchets suivants (plusieurs réponses sont possibles)

Déchets ménagers : _____

Déchets hospitaliers : _____

Déchets dangereux : _____

Déchets spéciaux : _____

3. Avez-vous déjà entendu parler des gestes ou d'actions qui permettent de réduire la quantité de déchets spéciaux ?

Oui Non Si oui, où ? _____

4. Triez-vous les déchets dans votre unité ?

Toujours Souvent Quelquefois Rarement Jamais

5. Avez-vous reçu une formation sur la gestion des déchets au sein de l'entreprise ?

Oui Non Si oui, de quelle nature ? _____

6. Avez-vous les moyens suffisants pour une meilleure gestion des déchets ?

Oui Non Je ne sais pas

Questionnaire à l'intention des gestionnaires de l'ENIEM

Objectifs du questionnaire 2

Dans le cadre de mon stage dans cette entreprise, il s'agit dans un premier temps, de faire un constat sur la gestion actuelle des déchets en particulier, ceux générés par les 3 unités de fabrication: l'unité Froid, l'unité de Cuisson et l'unité de Climatisation.

Par la suite, amener les gestionnaires concernés par la prise de décision de mettre en œuvre ou renforcer l'ISO 14001 et de s'engager dans une perspective de gestion durable de ces déchets, économiquement rentable, écologiquement respectable, et socialement acceptable.

1. La gestion des déchets est principalement pour votre entreprise (plusieurs réponses possibles)

- ✓ Une préoccupation environnementale
- ✓ Un enjeu économique
- ✓ Des contraintes ou des obligations réglementaires
- ✓ Autre, précisez : _____

2. Avez-vous un service pour la gestion des déchets dans votre entreprise ?

Si oui, quels moyens avez-vous affectés à ce service ? (plusieurs réponses possibles)

- ✓ Personnel formé à la gestion des déchets
- ✓ Sensibilisation et formation du personnel existant
- ✓ Mise à disposition d'équipements de tri
- ✓ Recours à un prestataire de service pour la collecte
- ✓ Autre, précisez : _____

3. Quels types de déchets vous posent-ils plus de problèmes à gérer ?

- ✓ Déchets ménagers et assimilés (DMA)
- ✓ Déchets inertes
- ✓ Déchets spéciaux
- ✓ Autre, précisez : _____

4. Comment connaissez-vous les quantités de déchets produites dans votre entreprise? (plusieurs réponses possibles)

- ✓ Par les factures des collecteurs et/ou des organismes de traitement des déchets
- ✓ Par des pesages
- ✓ Par inventaire
- ✓ Autre, précisez : _____

5. Avez-vous l'intention de développer des actions en matière de prévention ?

Oui

Non

Déjà fait

6. Si oui, lesquelles ? (plusieurs réponses possibles)

- ✓ Réduction des emballages reçus (demander aux fournisseurs de limiter les quantités d'emballage)
- ✓ Réduction des chutes, pertes et rebuts
- ✓ Réutilisation
- ✓ Autre, précisez : _____

7. Avez-vous l'intention de développer des actions ou des démarches sur le recyclage de vos déchets?

Oui

Non

Déjà fait

8. Si oui, lesquelles ? (plusieurs réponses possibles)

- ✓ Recherche de nouvelles filières de recyclage externes
- ✓ Développement du tri sélectif
- ✓ Formation et implication des employés
- ✓ Autres, précisez : _____

9-Offrez –vous des moyens nécessaires pour assurer une meilleure gestion des déchets spéciaux ?

Oui

Non

En réflexion

Si oui, comment vous le faites ou comptez le faire ?

Résumé

La gestion des déchets dans les entreprises pose souvent un problème crucial qui nécessite plus ou moins un grand investissement, un savoir faire parfois non maîtrisé et des exigences réglementaires pouvant être difficile à appliquer.

Notre travail s'est déroulé dans une entreprise de production des appareils électroménagers, dénommée ENIEM du premier mars au 31 mai 2015 dans le but de faire une évaluation de la gestion des déchets spéciaux, conformément à la réglementation en vigueur et de proposer une gestion durable et plus efficace. Il ressort de ce travail que l'ENIEM qui génère des quantités annuelles appréciables de déchets spéciaux dont une quantité est stockée à l'intérieur, une autre est confiée à des prestataires extérieurs, n'applique pas systématiquement les 3RV-E, particulièrement la réduction à la source. Par ailleurs, nous avons relevé que les employés manquent de sensibilisation, d'information et de formation sur les déchets, que les gestionnaires souffrent d'un manque de connaissance sur la gestion durable (intégration des 3 pôles DD) et qu'ils préfèrent des solutions plus faciles et moins coûteuses. Celles-ci, sont particulièrement préjudiciables sur le plan environnemental.

Mots clés : *ENIEM - Déchets spéciaux – Entreprise - Gestion durable - Développement durable - Environnement*