

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE
LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI DE TIZI-OUZOU
Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques
Département des Sciences Biologiques



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

En vue de l'obtention du diplôme Master en sciences biologiques

Spécialité : Ecologie et environnement

Option : Protection des écosystèmes

Thème

*Gestion des déchets de l'Entreprise Nationale
des Industries de l'électroménager « ENIEM »*

Réalisé par :

M^{lle} HARBANE Safia

M^{lle} OUKACI Lydia

Devant le jury :

Président : M^{me} MEDJDOUB F.

Professeur à l'UMMTO

Promotrice : M^{me} LEMBROUK L.

MCB à l'UMMTO

Examineur : M^r OUDJIANE A.

MAA à l'UMMTO

Examineur : M^r RAMDINI R.

Docteur à l'UMMTO

Promotion : 2021-2022

Date de soutenance : Septembre 2022

Remerciements

Tout d'abord, nous tenons à remercier le bon Dieu tout puissant qui nous a donné toute la volonté et la patience pour achever ce mémoire.

Nous tenons à exprimer nos plus sincères et chaleureux remerciements et gratitude pour notre encadreur M^{me} LEMBROUK, qui nous a tellement aidés avec ses conseils précieux, sa constante disponibilité, son suivi, sa grande qualité humaine, ses orientations et son encouragement durant la réalisation de ce modeste travail.

Nous Remercions M^{me} MEDJDOUB en étant président du jury, ainsi M^r OUJIANE et M^r RAMDINI d'avoir accepté d'examiner et d'apprécier ce travail.

Nous tenons également à exprimer notre reconnaissance et remerciement au chef de département gestion environnement à l'ENIEM M^r GARDANE, et à l'ensemble du personnel de l'unité prestation technique qui nous a fourni toutes les explications et les informations ayant trait au sujet de notre présent mémoire.

Enfin, nos remerciements vont à tous les responsables et personnels qui ont contribué de près ou de loin à la concrétisation de ce travail.

Dédicaces

Tout d'abord, je tiens à remercier Dieu clément et miséricordieux de m'avoir donné la force et le courage de mener à bien ce modeste travail.

Ensuite, je présente mes sincères remerciements et gratitude à ma famille, surtout aux deux âmes les plus chères au monde mon père et ma mère Dieu les protègent, ainsi à ma grande sœur et mes deux petits frères, merci pour votre soutien, votre encouragement, votre patience, votre amour et aussi d'avoir cru en moi.

Mes dédicaces vont spécialement à mon adorable binôme Safia grâce à qui ces durs mois de travail ne ressemblaient qu'à de vrais moments de plaisir et de partage.

Je dédie ce travail à mes amis qui ont toujours été là pour moi et avec lesquels j'ai des souvenirs qui resteront gravés dans ma mémoire à jamais, je vous dis tout simplement MERCI.

Enfin, je dédie ce mémoire à toutes ces personnes qui comptent énormément dans ma vie.

LYDIA

Dédicaces

Je tiens à remercier Dieu le tout puissant de m'avoir donné la force, le courage, la patience, la volonté de mener à bien et de finaliser dans de bonnes conditions ce travail.

Chers parents, c'est avec une énorme reconnaissance et une grande émotion que je vous dédie ce travail, vous êtes et vous serez à jamais ma grande fierté et la source de mon bonheur. Grace à vos encouragements, à l'éducation que vous m'avez donné, les moyens matériels et financiers nécessaires pour atteindre ce niveau de formation et de réussite, que Dieu vous protège et vous garde aussi longtemps pour nous, je vous aime infiniment.

Je dédie aussi ce travail à mes frères, sœurs et toute ma famille avec qui je partage une vie familiale agréable, chaleureuse et pleine de joie.

Mes dédicaces vont spécialement à ma chère binôme « L'YDIA », avec qui, j'ai partagé ce temps dur de travail, qui sont en réalité de vrais moments de plaisir et d'amitié. Ainsi à tous mes proches et mes amis (es).

Enfin, je dédie ce mémoire à chacun qui a participé à sa réalisation de près ou de loin.

Merci à tous.

SAFIA

LISTE DES ABBREVIATIONS

Liste des abréviations

ABS : Acrylonitrile Butadiène Styrène

ADEME : Agence De l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie

CAM : Complexe des Appareils Ménagers

CET : Centres d'enfouissement technique

CFC : Chlorofluorocarbure

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

CKD : Complete Knock Down

DA : Dinars Algérien

DAS : Déchets d'activités de soins

DBO : Demande biochimique en Oxygène

DCO : Demande Chimique en Oxygène

DD : Développement durable

DH : Déchet hospitalier

DI : Déchet inerte

DIB : Déchets industriels banals

DID : Déchets industriels dangereux

DIS : Déchet industriel spécial

DMA : Déchets ménagers et assimilés

DNS : Déchets non spécifiés

DO : Déchets organiques

DS : Déchets spéciaux

DSD : Déchets spéciaux dangereux

DTQD : Déchets toxiques en quantité dispersée

DU : Déchets ultimes

EI : Electro-Industries

ENIEM : Entreprise Nationale des Industries de l'électroménager

EPE : Entreprise Publique et Economique

ISO : Organisation internationale de normalisation

JORAD : Journal Officiel de la République Algérienne et Démocratique

Liste des abréviations

MES : Matière en suspension

MES2 525°C : Matière en suspension 525°

ONU : Organisation des Nations Unies

PDCA : Plan, Do, Check et Act

PDG : Président Directeur Général

PEHD : Polyéthylène haute densité

pH : Potentiel Hydrogène

PP : Polypropylène

PVC : Polychlorure de vinyle

SANDRE : Service d'Administration Nationale des Données et Référentiels sur l'Eau

SME : Système de Management Environnemental

SONELEC : Société national de fabrication et de montage du matériel électrique et électronique

SPA : Société par action

UPT : Unité prestations techniques

*LISTE DES
TABLEAUX ET
DES FIGURES*

Liste des tableaux

Tableau 01 : Comparaison entre la méthanisation et le compostage.....	16
Tableau 02 : Différents type de décharges	20
Tableau 03 : Bassins de récupération des effluents liquides	36
Tableau 04 : Avantages et inconvénients de la norme ISO 14001	39
Tableau 05 : Evaluation des impacts sur la qualité d'air, d'eau, du sol et de paysage en phase d'exploitation	40
Tableau 06 : Evaluation des impacts sur les milieux naturels.....	40
Tableau 07 : Evaluation des impacts sonores et lumineuse sur le personnel et Voisinage	41
Tableau 08 : Evaluation des impacts sur la santé humaine	42
Tableau 09 : Avantages et les inconvénients de l'audit environnemental.....	44
Tableau 10 : Type des déchets ménagers et assimilés	48
Tableau 11 : Type des déchets spéciaux	49
Tableau 12 : Type des déchets spéciaux dangereux.....	50
Tableau 13 : Dosage de matières plastiques vierges et broyées.....	56
Tableau 14 : Pourcentage de colorant utilisé pour la matière plastique	56
Tableau 15 : Normes de rejets des effluents liquides selon le J.O.DZ.....	75
Tableau 16 : Mesures de correction de la non-conformité des résultats	76
Tableau 17 : Evaluation des quantités annuelles des déchets ménagers et assimilé de l'ENIEM.	77
Tableau 18 : Evaluation des quantités mensuelle de déchets ménagers et assimilé de l'ENIEM.	78
Tableau 19 : Evaluation des quantités annuelles des déchets inertes de l'ENIEM.	79
Tableau 20 : Evaluation des quantités mensuelle des déchets inertes de l'ENIEM.....	80
Tableau 21 : Evaluation des quantités annuelles des déchets spéciaux de l'ENIEM.....	81
Tableau 22 : Evaluation des quantités mensuelle des déchets spéciaux de l'ENIEM.....	82
Tableau 23 : Evaluation des quantités annuelle des déchets spéciaux dangereux de l'ENIEM	83
Tableau 24 : Evaluation des quantités mensuelle des déchets spéciaux dangereux de l'ENIEM	84
Tableau 25 : Evaluation des quantités annuelle des déchets non spécifiés de l'ENIEM	85
Tableau 26 : Evaluation des quantités mensuelle des déchets non spécifiés de l'ENIEM.....	86
Tableau 27 : Evaluation du pH de l'eau du rejet final de l'ENIEM au cours du temps.....	87
Tableau 28 : Evaluation de température de l'eau du rejet final de l'ENIEM au cours du temps.	88

Liste des tableaux

Tableau 29 : Evaluation de phosphore total de l'eau du rejet final de l'ENIEM au cours du temps.	89
Tableau 30 : Evaluation de DCO de l'eau du rejet final de l'ENIEM au cours du temps.	90
Tableau 31 : Evaluation de chrome total de l'eau du rejet final de l'ENIEM au cours du temps.	90
Tableau 32 : Evaluation de nickel total de l'eau du rejet final de l'ENIEM au cours du temps.	91
Tableau 33 : Evaluation de zinc total de l'eau du rejet final de l'ENIEM au cours du temps.	92
Tableau 34 : Evaluation de fer de l'eau du rejet final de l'ENIEM au cours du temps.	93
Tableau 35 : Evaluation du pH avant et après traitement du rejet final de l'ENIEM.	95
Tableau 36 : Evaluation de température avant et après traitement du rejet final de l'ENIEM.	96
Tableau 37 : Evaluation de phosphore total avant et après traitement du rejet final de l'ENIEM.	97
Tableau 38 : Evaluation de chrome total avant et après traitement du rejet final de l'ENIEM.	98
Tableau 39 : Evaluation de nickel total avant et après traitement du rejet final de l'ENIEM.	99
Tableau 40 : Evaluation de zinc total avant et après traitement du rejet final de l'ENIEM.	100

Liste des figures

Figure 01 : Type de déchets ménagers et assimilés	04
Figure 02 : Diffusants types de déchets organiques	06
Figure 03 : Différents type de déchets dangereux	08
Figure 04 : Brique	10
Figure 05 : Béton	10
Figure 06 : Verre	10
Figure 07 : Terre	10
Figure 08 : Origine des déchets	11
Figure 09 : Modes de traitement des différents déchets.....	14
Figure 10 : Les trois classes de Centre d'enfouissement technique	20
Figure 11 : Les trois piliers du développement durable	22
Figure 12 : Principes du développement durable	23
Figure 13 : Localisation de l'ENIEM	27
Figure 14 : Organigramme de l'ENIEM	29
Figure 15 : Congélateur Bahut CF 1301	30
Figure 16 : Réfrigérateur no Frost HD 520W	30
Figure 17 : Cuisinière 8210.....	31
Figure 18 : Cuisinière 6540 Inox	31
Figure 19 : Climatiseurs Split Système Tropicalisés	32
Figure 20 : Armoire de Climatisation	32
Figure 21 : Machine à Laver	33
Figure 22 : Chauffe-Eau 10L / 3P	33
Figure 23 : Organigramme de l'unité prestation technique de l'ENIEM	35
Figure 24 : Certificat ISO14001 de l'ENIEM	38
Figure 25 : Types d'audit environnemental	43
Figure 26 : Politique environnementale	45
Figure 27 : Objectifs et cibles environnementaux de l'ENIEM	47
Figure 28 : Déchets inertes.....	49
Figure 29 : Déchets ferreux.....	50
Figure 30 : Soles soulés de substance dangereuses	50
Figure 31 : Mousses	51
Figure 32 : Polyuréthane	51

Liste des figures

Figure 33 : Bacs des déchets papier (carton)	52
Figure 34 : Bacs des déchets ferreux	52
Figure 35 : Canal final de la station de neutralisation de l'ENIEM.....	53
Figure 36 : Sortie du rejet liquide de la station de neutralisation	54
Figure 37 : Plastique broyé	55
Figure 38 : Colorant blanc bleuté.....	56
Figure 39 : Déchets plastique recyclé plusieurs fois	57
Figure 40 : Etapes de valorisation des déchets plastiques.....	57
Figure 41 : Schéma de la station de neutralisation de l'ENIEM.....	58
Figure 42 : Position des sept (07) bassins de récupération.....	63
Figure 43 : Entonnoir	63
Figure 44 : Fiole 10 ml.....	63
Figure 45 : Seringue en plastique.....	64
Figure 46 : Tube à essai	64
Figure 47 : Récipient A et B	64
Figure 48 : Pissette d'eau distillées.....	64
Figure 49 : Bêchers 100 ml et 250 ml.....	65
Figure 50 : pH-mètre	65
Figure 51 : Réactifs de dosage du chrome (Cr-1 et Cr-2)	66
Figure 52 : Réactifs de dosage du nickel (Ni-1 et Ni-2)	66
Figure 53 : Réactifs de dosage du zinc (Zn-1 et Zn-2)	66
Figure 54 : Réactifs A de dosage du phosphate (R/A/P)	67
Figure 55 : Réactifs B de dosage du phosphate (R/B/P)	67
Figure 56 : Mode opératoire de dosage du phosphate du rejet final	68
Figure 57 : Mode opératoire de dosage du chrome du rejet final	69
Figure 58 : Mode opératoire de dosage du nickel du rejet final.....	70
Figure 59 : Mode opératoire de dosage du zinc du rejet final.....	71
Figure 60 : Bassin de floculation	73
Figure 61 : Décantation lamellaire	74
Figure 62 : Cuves de stockage des boues à l'air libre	75
Figure 63 : Représentation graphique de l'évolution des quantités annuelles de DMA de l'ENIEM.....	77
Figure 64 : Représentation graphique de l'évolution des quantités mensuelles de DMA de l'ENIEM	78

Liste des figures

Figure 65 : Représentation graphique de l'évolution des quantités annuelles de DI de l'ENIEM	79
Figure 66 : Représentation graphique de l'évolution des quantités mensuelles de DI de l'ENIEM	80
Figure 67 : Représentation graphique de l'évolution des quantités annuelles de DS de l'ENIEM	81
Figure 68 : Représentation graphique de l'évolution des quantités mensuelles de DS de l'ENIEM	82
Figure 69 : Représentation graphique de l'évolution des quantités annuelles de DSD de l'ENIEM	83
Figure 70 : Représentation graphique de l'évolution des quantités mensuelles de DSD de l'ENIEM	84
Figure 71 : Représentation graphique de l'évolution des quantités annuelles de DNS de l'ENIEM	85
Figure 72 : Représentation graphique de l'évolution des quantités mensuelles de DNS de l'ENIEM	86
Figure 73 : Histogramme de l'évolution du pH de l'eau du rejet final de l'ENIEM au cours du temps	87
Figure 74 : Histogramme de l'évolution de Température de l'eau du rejet final de l'ENIEM au cours du temps.....	88
Figure 75 : Histogramme de l'évolution de Phosphore total de l'eau du rejet final de l'ENIEM au cours du temps.....	89
Figure 76 : Histogramme de l'évolution de DCO de l'eau du rejet final de l'ENIEM au cours du temps	90
Figure 77 : Histogramme de l'évolution de Chrome total de l'eau du rejet final de l'ENIEM au cours du temps.....	91
Figure 78 : Histogramme de l'évolution de Nickel total de l'eau du rejet final de l'ENIEM au cours du temps.....	92
Figure 79 : Histogramme de l'évolution de Zinc total de l'eau du rejet final de l'ENIEM au cours du temps.....	93
Figure 80 : Histogramme de l'évolution de Fer de l'eau du rejet final de l'ENIEM au cours du temps	94
Figure 81 : Courbe de l'évolution de pH avant et après traitement du rejet final de l'ENIEM au cours du temps	95
Figure 82 : Courbe de l'évolution de Température avant et après traitement du rejet final de l'ENIEM au cours du temps	96
Figure 83 : Courbe de l'évolution de Phosphore total avant et après traitement du rejet final de l'ENIEM au cours du temps	97

Liste des figures

Figure 84 : Courbe de l'évolution de Chrome total avant et après traitement du rejet final de l'ENIEM au cours du temps	98
Figure 85 : Courbe de l'évolution de Nickel total avant et après traitement du rejet final de l'ENIEM au cours du temps	99
Figure 86 : Courbe de l'évolution de Zinc total avant et après traitement du rejet final de l'ENIEM au cours du temps	100

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.....	01
CHAPITRE I : Généralités sur les déchets	
1. Définitions des déchets	03
1.1. Définition environnementale et écologique	03
1.2. Définition économique	03
1.3. Définition réglementaire	03
2. Classification globale des déchets	03
2.1. Classification selon l'origine des déchets	04
2.1.1. Déchets ménagers et assimilés (DMA)	04
2.1.2. Déchets industriels	04
2.1.3. Déchets d'activités de soins (DAS)	05
2.1.3. Déchets agricoles	05
2.2. Classification selon les caractères physico-chimiques des déchets	05
2.2.1. Déchets inertes (DI)	05
2.2.2. Déchets organiques (DO)	06
2.2.3. Déchets banals (DB)	07
2.2.4. Déchets dangereux	07
2.2.5. Déchets ultimes (DU)	08
2.2.6. Déchets encombrants	09
2.3. Classification des déchets selon la législation algérienne	09
2.3.1. Déchets spéciaux (DS)	09
2.3.2. Déchets spéciaux dangereux (DSD)	09
2.3.3. Déchets ménagères et assimilées (DMA)	09
2.3.4. Déchets inertes (DI)	10
3. But de la classification des déchets	11
4. Origine des déchets	11
5. Modes de gestion des déchets	12
5.1. Gisement d'évitement des déchets	12
5.2. Modes de traitement des déchets	13
5.2.1. Collecte.....	15
5.2.2. Tri sélectif à la source	15
5.2.3. Transport	15
5.2.4. Valorisation	15

Table des matières

5.2.5. Elimination	19
6. Développement durable (DD)	21
6.1. Définition du développement durable	21
6.2. Objectifs du développement durable	21
6.3. Piliers du développement durable Collecte	21
6.3.1. Dimension économique	22
6.3.2. Dimension environnementale	22
6.3.3. Dimension sociale	22
6.4. Principes du développement durable	23
7. Impact des déchets sur l'environnement	23
7.1. Impacts sur l'eau	24
7.2. Impacts sur l'air	24
7.3. Impacts sur le sol	24

CHAPITRE II : Présentation de l'organisme d'accueil

1. Situation géographique de la région d'étude.....	26
2. Présentation générale de l'organisme d'accueil	26
2.1. Historique	26
2.2. Situation géographique de l'ENIEM.....	26
2.2.1. Localisation	26
2.3. Création de l'entreprise	27
2.4. Missions de l'entreprise	28
3. Organisation et caractérisation de l'ENIEM	28
3.1. Différentes unités de l'entreprise	30
3.1.1. Unité froid	30
3.1.2. Unité cuisson	31
3.1.3. Unité climatisation	32
3.1.4. Unité prestations techniques	33
3.1.5. Unité commerciale	36
3.2. Station de neutralisation	36
4. Système de Management Environnemental (SME)	36
4.1. Objectif du SME	37
4.2. Certification de l'ENIEM	37
4.2.1. Norme ISO 14001	38

Table des matières

4.3. Évaluation des impacts directs et indirects de l'ENIEM sur l'environnement	39
4.3.1. Impacts sur le milieu physique	39
4.3.2. Impacts sur les milieux naturels et biologiques	40
4.3.3. Impacts sur le milieu socio-économique et humain	40
4.4. Audit environnemental	42
4.4.1. Types d'audit environnemental	43
4.4.2. Avantages et les inconvénients d'audit	43
5. Politique environnementale	44
5.1. Politique Qualité et Environnement de l'ENIEM	44
6. Type de déchets généré par l'ENIEM	48
6.1. Déchets ménagers et assimilés (DMA)	48
6.2. Déchets des activités de soins (DAS)	48
6.3. Déchets inertes (DI)	48
6.4. Déchets spéciaux (DS)	49
6.5. Déchets spéciaux dangereux (DSD)	50
6.5. Déchets non spécifiés (DNS)	50
6.7. Effluents liquides de l'ENIEM	51
7. Modes de gestion des déchets de l'ENIEM	51
7.1. Tri à la source	52
7.2. Collecte.....	52
7.3. Transport	52
7.3.1. Déchets ménagers et assimilés (DMA)	53
7.3.2. Déchets spéciaux (DS) et non spécifiés (DNS)	53
7.3.3. Déchets des activités de soins (DAS)	53
7.4. Valorisation	53
7.5. Traitement	53
7.6. Stockage	54
7.6.1. Déchets spéciaux dangereux (DSD)	54
7.6.2. Déchets inertes (DI)	54
8. Modes de traitement des déchets de l'ENIEM	55
8.1. Recyclage des déchets plastiques	55
8.2. Neutralisation des effluents liquides rejetés	57
8.2.1. Principe de la neutralisation	58

Table des matières

8.2.2. Paramètres physico-chimiques caractérisant le rejet liquide.....	58
---	----

CHAPITRE III : Matériels et méthodes

1. Echantillonnage	62
2. Matériels utilisés	63
3. Réactifs utilisés	65
4. Modes opératoire de paramètres analysés	67
4.1. Mesure de la température et du potentiel d'hydrogène (pH) du rejet final	67
4.2. Détermination de la teneur en Phosphate (P) du rejet final.....	68
4.3. Détermination des ions chrome (Cr) dans l'eau du rejet final	68
4.4. Détermination des ions nickel (Ni^{2+}) dans l'eau du rejet final.....	69
4.5. Détermination des ions zinc (Zn^{2+}) dans l'eau du rejet final	70
4.6. Détermination des ions du fer (Fe) du rejet final	71
4.7. Détermination de la demande chimique en oxygène (DCO) du rejet final	72
5. Boues	72
7. Norme de rejets	75
III.1. Corrections de la non-conformité des résultats	76

CHAPITRE IV : Résultats et discussion

1. Caractérisation quantitative des déchets de l'ENIEM	77
1.1. Evolution des quantités annuelles des déchets ménagères et assimilés (DMA) à l'ENIEM	77
1.1.1. Evolution des quantités mensuelles des déchets ménagères et assimilés (DMA) à l'ENIEM	78
1.2. Evolution des quantités annuelles des déchets inertes (DI) à l'ENIEM	79
1.2.1. Evolution des quantités mensuelles des déchets inertes (DI) à l'ENIEM	80
1.3. Evolution des quantités annuelles des déchets spéciaux (DS) à l'ENIEM	80
1.3.1. Evolution des quantités mensuelles des déchets des déchets spéciaux (DS) à l'ENIEM	81
1.4. Evolution des quantités annuelles des déchets spéciaux dangereuses (DSD) à l'ENIEM	82
1.4.1. Evolution des quantités mensuelles des déchets spéciaux dangereuses (DSD) à l'ENIEM	83
1.5. Evolution des quantités annuelles des déchets non spécifiés (DNS) à l'ENIEM	84
1.5.1. Evolution des quantités mensuelles des déchets non spécifiés (DNS) à l'ENIEM	85

Table des matières

2. Caractérisation qualitative des analyses physico-chimiques des effluents liquides de l'ENIEM	86
2.1. Potentiel hydrogène (pH)	86
2.2. Température (°C)	87
2.3. Phosphore total	88
2.4. Demande Chimique en Oxygène (DBO)	89
2.5. Chrome total	90
2.6. Nickel total	91
2.7. Zinc total	92
2.8. Fer	93
3. Résultats des analyses physico-chimiques de l'ENIEM avant et après traitement des effluents liquides à l'ENIEM	94
3.1. Potentiel Hydrogène (pH)	94
3.2. Température	95
3.3. Phosphore total	96
3.4. Chrome total	98
3.5. Nickel total	99
3.6. Zinc total	100
4. Discussion	101
CONCLUSION GENERALE	103

INTRODUCTION

INTRODUCTION

De nos jours, la protection de l'environnement est avant tout une prise de conscience des problèmes écologiques et environnementaux, tels que la pollution (de l'eau, de l'air et du sol), le réchauffement climatique et l'épuisement de la biodiversité (RAMADE, 2012). Par ailleurs, la principale cause de ces problèmes reste les atteintes que génèrent les activités économiques sur l'environnement. C'est l'exemple, de nombreuses activités industrielles qui sont génératrices de divers effluents industriels et polluants, résultant de l'utilisation intensive de réactifs chimiques (ONU, 2016).

Le monde des déchets est très technique et nécessite une bonne connaissance du domaine afin de mieux les gérer et de ne pas reproduire les erreurs du passé (TRISTAN, 2018). Lorsque le déchet existe, il doit être traité pour éviter de polluer l'environnement. A chacune des étapes, de la collecte à l'élimination, les professionnels de la gestion des déchets agissent en limitant les impacts sur l'environnement, contribuant ainsi à sa préservation (BELGAID et MACHER, 2015).

Les entreprises algériennes fournissent de grands efforts dans le domaine environnemental, en mettant en place des politiques de gestion y afférentes rigoureuses, permettant d'atteindre les objectifs fixés par ces dernières.

Pour cela, nous avons choisi une entreprise appartenant à une branche fortement concurrencée qui est l'Entreprise Nationale des Industries de l'Electroménager (ENIEM), pour une évaluation quantitative et qualitative des différents types de déchets mis en stock dans cette dernière. Cependant, notre travail consiste dans les premiers temps de visiter l'entreprise entière, afin de caractériser les déchets produits au niveau des trois unités de production (froid, cuisson et climatisation). Par la suite, nous avons échantillonné les effluents liquides au niveau de la station de neutralisation qui sont soumis à l'analyse. De ce fait, les objectifs de notre étude sont :

- S'inscrire dans le domaine de la protection de l'environnement, afin de caractériser les différents déchets en mettant en évidence leurs modes de gestion (collecte, transport et stockage, ...) ;
- Evaluation des quantités de déchets générés par l'entreprise depuis 2012 jusqu'à 2022 ;
- Evaluation qualitative d'analyse physico-chimique des effluents industriels depuis 2018 jusqu'à 2022.

Pour cela, nous avons structuré notre travail en quatre (04) chapitres, dont le premier concerne les généralités sur les déchets et leurs impacts environnementaux. Le deuxième

INTRODUCTION

chapitre consiste la présentation de l'organisme d'accueil et son Système de Management Environnemental (SME). Le troisième chapitre concerne le matériel utilisé et les méthodes d'analyses suivies. Le quatrième et le dernier chapitre s'appuie sur les résultats obtenus et discussion, pour finir avec une conclusion général.

CHAPITRE I
GENERALITES SUR
LES DECHETS

1. Définitions des déchets

La définition du dictionnaire de l'académie française indique qu'un déchet est « une diminution, une perte qu'une chose éprouve dans sa substance, dans sa valeur ou dans quelqu'une de ses qualités ». La définition du petit robert se dit d'un « résidu inutilisable et en général sale et encombrant » (MOLETTA, 2009).

1.1. Définition environnementale et écologique

Selon ADDOU (2009), le déchet constitue une menace du moment où l'on envisage son contact direct ou après traitement avec l'environnement. Les interfaces peuvent être :

- Sur le sol : décharges contrôlées ou sauvages ;
- Sur l'eau : pollution des eaux souterraines et de surface ;
- Sur l'air : dégagement de biogaz par les décharges essentiellement du méthane, dioxine, furanes et hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) des usines d'incinérateurs.

1.2. Définition économique

Un déchet est une matière ou un objet dont la valeur économique est nulle ou négative pour son détenteur à un moment donné et dans un lieu précis (ROGAUME, 2006).

1.3. Définition réglementaire

D'après l'article 03 de la loi Algérienne N°01-19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et l'élimination des déchets, on entend par le terme déchet : « Tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit, ou plus généralement, tout objet bien meuble dont le détenteur se défait, projette de se défaire, ou dont il a l'obligation de se défaire ou de l'éliminer ».

2. Classification globale des déchets

Les déchets sont classés en plusieurs catégories en fonction de leurs origines et leurs caractères physico-chimiques.

2.1. Classification selon l'origine des déchets

Selon KOLLER (2009), il est entendu par origine des déchets, leurs lieu de production qui pour simplifier la classification peuvent être rassemblés en quatre grands groupes (déchets ménagers et assimilés, industriels, d'activité de soins et agricoles).

2.1.1. Déchets ménagers et assimilés (DMA)

DAMIEN (2004), définit les déchets ménagers et assimilés comme étant : « tous déchets issus des ménages ainsi que les déchets similaires provenant des activités industrielles, commerciales, artisanales et autres, qui par leurs natures et leurs compositions, sont assimilables aux déchets ménagers et dans la mesure où ils ne présentent aucun caractère de dangerosité ».

D'après ADDOU (2009), ils peuvent être de plusieurs types (figure 01) :

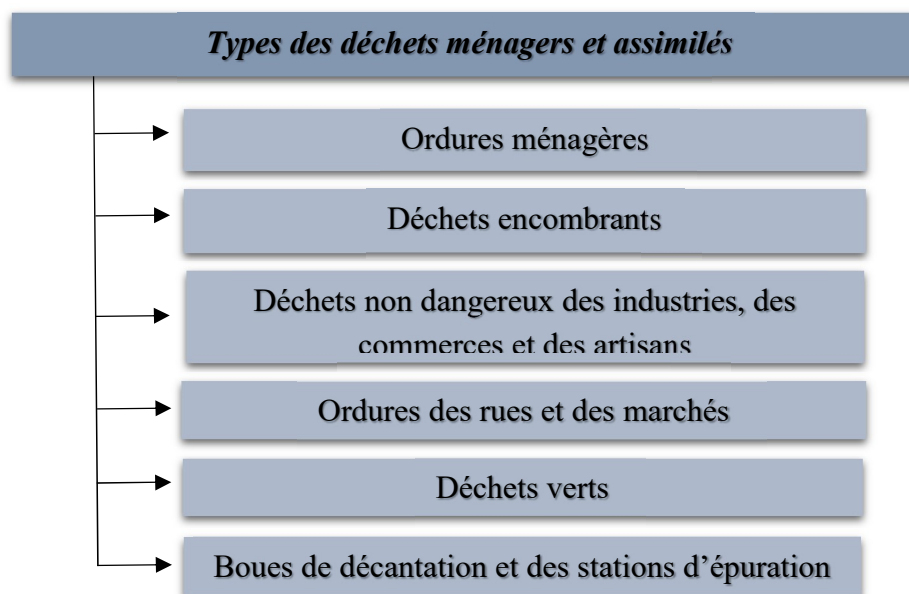


Figure 01 : Type de déchets ménagers et assimilés (ADDOU, 2009)

2.1.2. Déchets industriels

Ce sont les déchets qui ne peuvent être admis en décharge ni ramassés avec les ordures des ménages en raison de leurs quantités ou de leurs toxicités. Leurs diversités n'a pas que la variété de leurs caractéristiques, puisqu'ils dépendent étroitement des produits finis et des modes de fabrication. Ils se différencient des déchets des ménages par la variation de leurs compositions, les quantités produites et leurs caractères toxiques en fonction du type d'activité (KOLLER, 2009).

Il existe deux grandes catégories de déchets industriels :

2.1.2.1. Déchets industriels banals (DIB)

Ce sont des déchets non dangereux et non inertes appelés quelquefois, déchets industriels assimilés aux déchets ménagers. Ils contiennent effectivement les mêmes composantes que les déchets ménagers mais en proportions différentes (KOLLER, 2004).

2.1.2.2. Déchets industriels dangereux (DID)

Ils sont constitués de déchets organiques (hydrocarbures, goudrons, boues), de déchets minéraux liquides (acides, bases) ou solides (cendres). Ils peuvent présenter des risques pour la santé, comme ils génèrent souvent des nuisances pour l'environnement, à ces raisons, ils doivent être collectés, transportés, traités, éliminés ou stockés selon des règles strictes (ADEME, 2000).

2.1.3. Déchets d'activités de soins (DAS), déchets hospitaliers (DH), ou déchets infectieux

Ils sont définis selon l'article R1335-1 du code de la santé publique Française (2016) comme étant : « les déchets issus des activités de diagnostic, de suivi et de traitement préventif, curatif ou palliatif, dans les domaines de la médecine humaine et vétérinaire ».

2.1.4. Déchets agricoles

Ils désignent tout déchet provenant de l'agriculture, de la sylviculture et de l'élevage, constitué de déchets organiques (résidus de récolte et déjections animales) et de déchets dangereux (produits phytosanitaires non utilisés, emballages vides ayant contenus des produits phytosanitaires, ...) (ANONYME 01, 2022).

2.2. Classification selon les caractères physico-chimiques des déchets

Selon MOLETTA (2009), la classification selon la nature physico-chimique des déchets permet de les identifier en fonction de leurs inerties, de leurs capacités à être valorisés, de leurs dangers, et également en fonction de leurs propriétés de biodégradabilité. Cette typologie regroupe six catégories de déchets (inertes, organiques, banals, dangereux, ultimes et encombrants) :

2.2.1. Déchets inertes (DI)

D'après DESACHY (2001), les déchets inertes sont des déchets qui ne subissent, en cas de stockage, aucune modification physique, chimique ou biologique importante. Ces déchets ne se décomposent pas, ne brûlent pas et ne produisent aucune réaction chimique, comme ils

ne sont pas biodégradables et ne détériorent pas d'autres matières avec lesquelles ils entrent en contact, d'une manière susceptible d'entraîner une pollution de l'environnement contact, ou nuire à la santé humaine. Leurs potentiels polluant et leurs teneurs élémentaires en polluants ainsi que leurs écotoxicités doivent être négligeables et en particulier, ne doivent pas porter atteinte à la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines.

2.2.2. Déchets organiques (DO)

MOLETTA (2009), indique que les déchets organiques sont composés de matières organiques caractérisées par la présence de carbone issu d'organismes vivants (végétaux ou animaux), qui peuvent subir un phénomène de biodégradabilité suite à leur fermentation. Ils ont des origines diverses (figure 02) : aliments et espaces verts. Dont les ordures ménagères contiennent une fraction fermentescible représentant environ 30% de leurs poids humide.



Figure 02 : Différents types de déchets organiques (ANONYME 02, 2022)

2.2.3. Déchets banals (DB)

Ils regroupent essentiellement des déchets constitués de papiers, plastiques, cartons, bois produits par des activités industrielles ou commerciales et ordures ménagères (BEN SILETTE et MAHDID, 2017).

2.2.4. Déchets dangereux

D'après MOLETTA (2009), cette famille regroupe des déchets essentiellement d'origine industrielle (déchets industriels spéciaux (DIS)), mais également ceux produits par des petites entreprises ou structures (déchets toxiques en quantité dispersée (DTQD)), par les ménages (DMS) ou par le monde agricole (produits phytosanitaires).

Ils appartiennent à l'un des trois groupes suivants (figure 03) :

- Déchets dangereux des ménages ;
- Déchets des activités de soins et assimilés à risque ;
- Déchets industriels dangereux qui regroupent tous les autres déchets dangereux de l'industriel ou de l'agriculture, du commerce et de l'artisanat, des administrations et des autres activités de toutes natures.

DÉCHETS DANGEREUX

A DÉPOSER UNIQUEMENT EN DÉCHETTERIE



Figure 03 : Différents type de déchets dangereux (ANONYME 03, 2022)

Selon DESACHY (2001), les déchets dangereux doivent faire l'objet de subjections particulières d'élimination puisqu'ils présentent au moins l'une des propriétés dangereuses pour l'environnement (explosible, comburante, inflammable, irritante, nocive, toxique, cancérigène, corrosive, infectieuse et mutagène).

2.2.5. Déchets ultimes (DU)

Selon le CODE DE L'ENVIRONNEMENT FRANÇAISE (2020), les déchets ultimes sont : « les déchets qui ne sont plus valorisables par recyclage, ni par valorisation énergétique et ne pouvant plus être traités dans les conditions techniques et économiques du moment. Ils sont alors réglementairement les seuls à pouvoir être enfouis ».

2.2.6. Déchets encombrants

C'est l'ensemble des déchets des activités domestiques occasionnelles des ménages, qui, en raison de leurs volumes ou de leurs poids, ne peuvent être pris en compte par la collecte des ordures ménagères. Ils comprennent notamment les équipements ménagers usagés (électroménagers, vieux meubles, carcasses automobiles, ...) (AKACEM et BOUDOUAYA, 2016).

2.3. Classification des déchets selon la législation algérienne

Selon l'article 05, de la loi algérienne N°01-19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets, les derniers sont classifiés comme suit :

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

2.3.1. Déchets spéciaux (DS)

D'après le journal officiel algérien de 2001, les déchets spéciaux sont : « Tous les déchets issus des activités industrielles, agricoles, des soins, des services et toutes autres activités qui en raison de leurs natures et de la composition des matières qu'ils contiennent ne peuvent être collectés, transportés et traités dans les mêmes conditions que les déchets ménagers et assimilés et les déchets inertes ».

2.3.2. Déchets spéciaux dangereux (DSD)

D'après le journal officiel algérien de 2001, les déchets spéciaux dangereux sont : « Tous les déchets spéciaux qui par leurs constituants ou par les caractéristiques des matières nocives qu'ils contiennent sont susceptibles de nuire à la santé publique et/ou à l'environnement ».

2.3.3. Déchets ménagers et assimilés (DMA)

D'après le journal officiel algérien de 2001, les déchets ménagers et assimilés sont : « Tous les déchets issus des ménages ainsi que les déchets similaires provenant des activités industrielles, commerciales, artisanales, et autres qui, par leurs natures et leurs compositions sont assimilables aux déchets ménagers ».

2.3.4. Déchets inertes (DI)

D'après le journal officiel algérien de 2001, les déchets inertes sont : « Tous les déchets provenant notamment de l'exploitation des carrières, des mines, des travaux de démolition de construction ou de rénovation (figures 04, 05, 06 et 07), qui ne subissent aucune modification physique, chimique ou biologique lors de leurs mise en décharge, et qui ne sont pas contaminés par des substances dangereuses ou autres éléments générateurs de nuisances, susceptible de nuire à la santé et/ou à l'environnement ».



Figure 04 : Brique (Originelle, 2022)



Figure 05 : Béton (Originelle, 2022)



Figure 06 : Verre (Originelle, 2022)



Figure 07 : Terre (Originelle, 2022)

3. But de la classification des déchets

Selon KOLLER (2004), le but de la classification des déchets peut-être :

- D'ordre technique, afin de mieux maîtriser les problèmes de transport, de stockage intermédiaire, de traitement et d'élimination finale ;
- D'ordre financier par l'application du principe pollueur payeur afin de protéger l'environnement ;
- D'ordres légaux, afin de cerner les responsabilités relatives aux questions de sécurité des populations ou de protection de l'environnement.

4. Origine des déchets

Selon ALOUEIMINE (2006), l'origine des déchets est diversifiée (figure 08) :

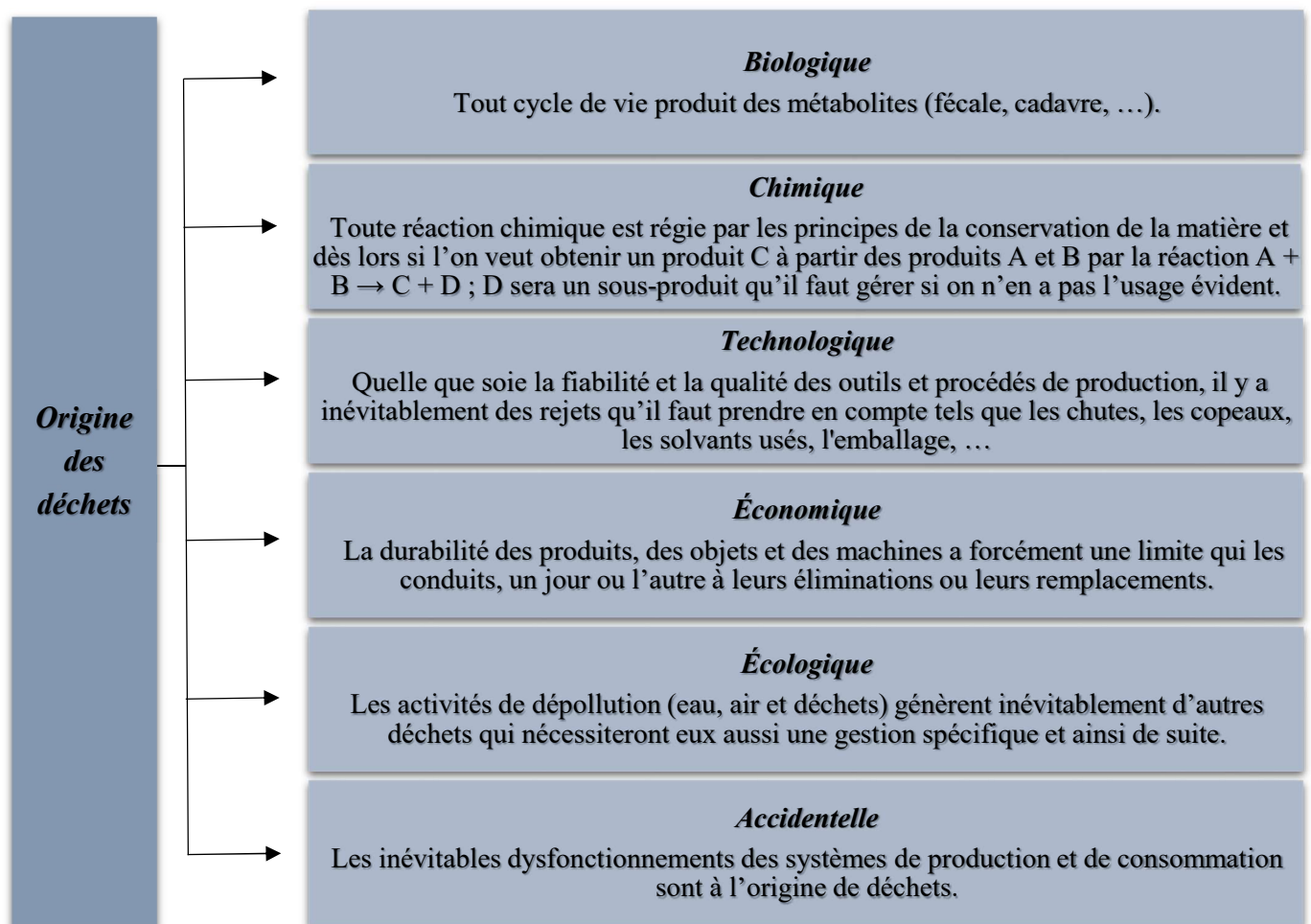


Figure 08 : Origine des déchets (ALOUEIMINE, 2006)

5. Modes de gestion des déchets

La loi algérienne n° 01-19 du 12 décembre 2001, relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets, définit la gestion des déchets comme : « toute opération relative à la collecte, au tri, au transport, au stockage, à la valorisation et à l'élimination des déchets, y compris le contrôle de ces opérations ».

D'après le CERCLE NATIONAL DU RECYCLAGE FRANÇAIS (2003), La gestion des déchets représente aujourd'hui un véritable enjeu où plusieurs objectifs sont fixés pour la réduction des quantités des déchets produites et l'atténuation de l'impact de leurs éliminations sur l'Homme et son environnement. Ces objectifs sont au nombre de sept qui sont énumérés ci-dessous.

1. Prévenir la production de déchets afin de minimiser leurs impacts sur l'environnement, la société et l'économie du pays ;
2. Eliminer les déchets dans des conditions respectueuses de l'environnement ;
3. Augmenter la part des déchets valorisables à travers la réduction du volume des déchets destinés à l'élimination et l'augmentation de la capacité de récupération ;
4. Assurer la maîtrise des coûts d'élimination des déchets ;
5. Garantir un service public d'élimination performant ;
6. Financer équitablement le service public d'élimination des déchets ;
7. Développer l'écocitoyenneté avec des gestes simples et écologiques.

V.1. Gisement d'évitement des déchets

ADEME (2016), suggère que le gisement d'évitement : « est constitué de la somme des potentiels de réduction estimés par actions ou gestes de prévention. Ce gisement est néanmoins une donnée objective qui peut s'exprimer par flux, catégories de déchets ou de produits et en unités différentes (tonnes, kg/hab, %, ...). Il peut s'agir d'un gisement d'évitement atteignable ou technique, mais aussi la quantité annuelle de déchets issus d'un produit ou d'une catégorie de produits directement impactables par la mise en œuvre d'une ou plusieurs actions combinées de prévention, plus ou moins précise et exacte ».

Selon ADEME (2022), les objectifs du gisement d'évitement sont fixés comme suit :

- Diminution des quantités de déchets à apporter à la déchèterie en détournant les déchets réemployables vers les associations du réemploi ;

- Diminution des quantités de déchets à enfouir en valorisant les déchets réemployables ;
- Diminuer les tonnages incinérés de textiles, déposés dans les ordures ménagères ;
- Maitriser les coûts de collecte et de traitement des déchets encombrants ;
- Limiter le gaspillage : mieux consommer, moins jeter par le don, le troc, la vente, etc.
- Action de développement durable par économie sociale et solidaire (réemploi solidaire des produits par leur revente à faible prix ; création d'emplois adaptés et de parcours d'accès à l'emploi) et écologie (diminution des déchets en prolongeant la durée de vie des objets).

5.2. Modes de traitement des déchets

C'est tout processus qui tend à rendre les déchets moins volumineux et surtout moins polluants pour l'environnement et la santé par différentes techniques qui sont représentées dans la figure 09.

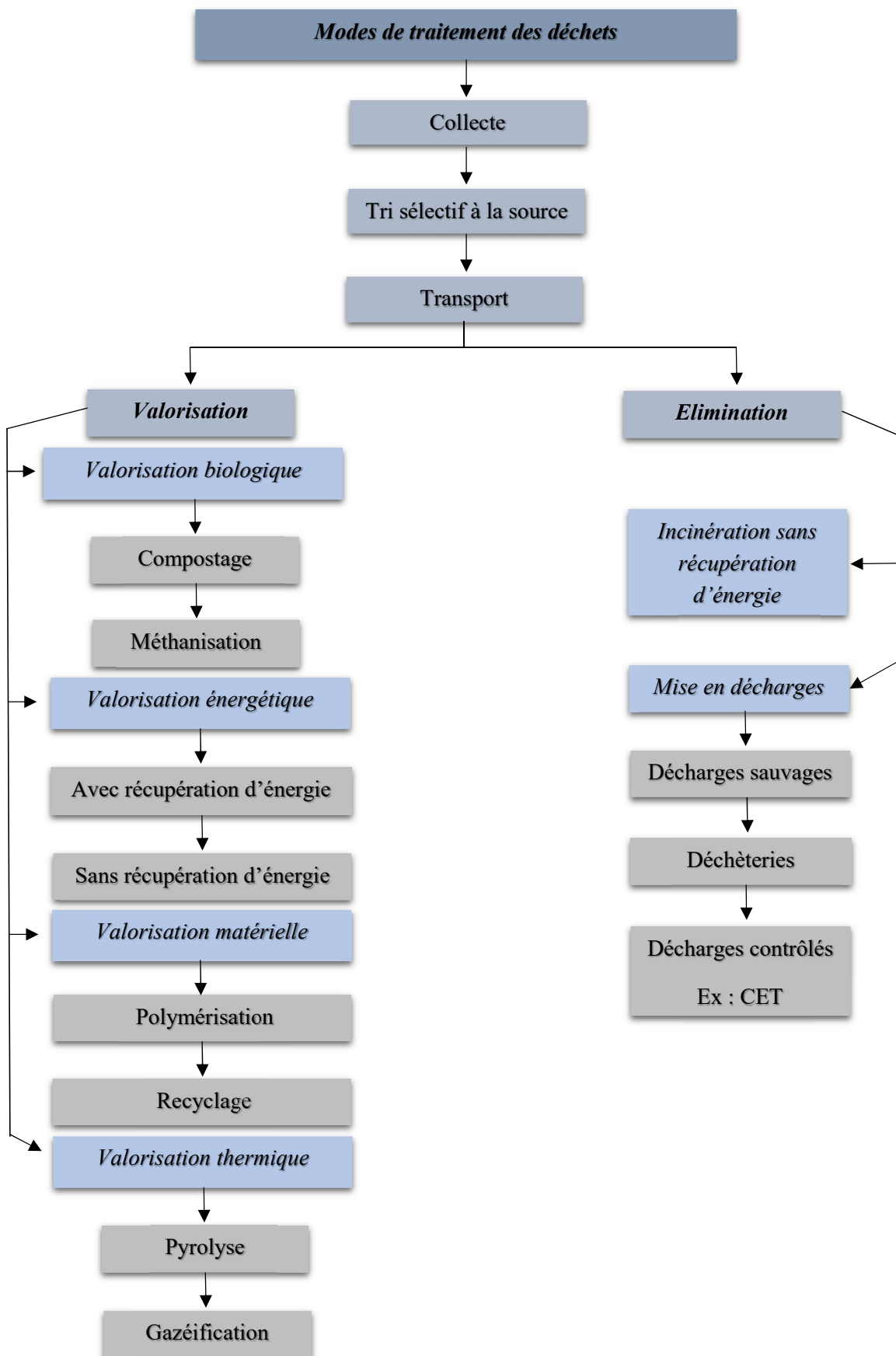


Figure 09 : Modes de traitement des différents déchets (LEMBROUK et CHALLAL, 2010)

5.2.1. Collecte

D'après ADDOU (2009), la collecte est l'ensemble des opérations qui consiste à l'enlèvement de déchets de points de regroupement pour les acheminer vers un quai de transfert, un centre de tri, de traitement ou un centre d'enfouissement technique (CET).

5.2.2. Tri sélectif à la source

Il consiste en une série d'opérations qui séparent les différentes catégories de matériaux selon leurs natures : papier, carton, plastique, aluminium et acier, qui sont triés soit par leurs producteurs soit par des organismes spécialisés en centre de tri (TRISTAN, 2013), ceci permet de leur donner une seconde vie par le réemploi et le recyclage, et par conséquent réduire l'empreinte écologique des déchets (ADEME, 2014).

5.2.3. Transport

D'après HUBER (2001), le transport est l'ensemble des opérations correspondant au déplacement des déchets, grâce aux véhicules de collecte effectuant le transport des ordures jusqu'au lieu de traitement ou de décharges. Ils sont choisis en fonction des milieux (urbain ou rural).

5.2.4. Valorisation

Selon la loi Algérienne n° 01-19 du 12 décembre 2001, relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets, la valorisation des déchets englobe : « Toutes les opérations de réutilisation, de recyclage ou de compostage des déchets ».

Aussi définie par ADDOU (2009), comme l'un des points forts du code de l'environnement et que tous les déchets peuvent être considérés comme potentiellement valorisables, il suffit de déterminer la stratégie la mieux adaptée.

D'après KOLLER (2001), la valorisation des déchets est de quatre types (biologique, énergétique, matérielle et thermique).

5.2.4.1. Valorisation biologique (ou traitement biologique)

C'est un traitement biologique de la matière organique, qui présente la propriété d'être une substance biodégradable en milieu aérobie ou anaérobie (LOPEZ, 2002). Elle peut subir :

- **Compostage**

Un processus qui consiste à transformer et à décomposer la matière organique en présence de l'oxygène de l'air sous l'action de populations microbiennes pour donner du compost (ADDOU, 2009) qui est un engrais naturel idéal pour les espaces verts, utilisable en agriculture et en horticulture pour l'amendement des sols en éléments nutritifs. Produire et utiliser du compost, c'est participer à la réduction des déchets et protéger l'environnement en diminuant l'emploi d'engrais chimiques et en prolongeant la durée de vie des décharges (HUEBER, 2001).

- **Méthanisation**

Comme le compostage, ne constitue pas une filière de traitement des ordures ménagères (DESACHY, 2001) mais elle consiste seulement la décomposition anaérobie de leurs fractions organiques. Cette décomposition se réalise au sein d'un digesteur peuplé d'une population microbienne. Elle permet la production de biogaz qui peuvent être valorisées directement pour produire de la chaleur ou pré-traité. Les rejets du digesteur sont proches de boues et se nomment le digestat (ROGAUME, 2006).

Ces deux processus permettent de réduire le taux de déchets et les revaloriser comme le montre le tableau 01.

Tableau 01 : Comparaison entre la méthanisation et le compostage (ADEME, 2000)

Mode de traitement	Compostage	Méthanisation
Nature de déchet traité	Tous déchets organiques	Les déchets organiques exception des déchets ligneux
Produits résultants	Compost organique	Biogaz + digestion qui après compostage servira comme amendement organique
Atouts spécifiques à chaque filière de traitement	-Coût de traitement réduit ; -Permet la gestion de petites quantités de déchets.	-Traitement de déchets difficile (ceux qui sont riches en eau) ; -Production de biogaz ; -Risques d'odeurs réduites.

5.2.4.2. Valorisation énergétique

Elle consiste à récupérer et à valoriser l'énergie produite lors du traitement des déchets pour alimenter un réseau de chauffage, un turbo alternateur produisant de l'électricité ou pour la cogénération qui consiste à la fois de la chaleur et de l'électricité. Elle permet d'utiliser les déchets qui n'ont pu être ni recyclés ni valorisés sous forme de matière, comme source d'énergie renouvelable et aussi participe à la réduction des gaz à effet de serre et limite le recours aux énergies fossiles (DESACHY, 2001).

La valorisation énergétique peut se faire selon deux procédés :

- ***Valorisation énergétique avec récupération d'énergie***

Elle consiste à transformer en vapeur sous pression la chaleur dégagée par la combustion des déchets, qui est ensuite détendue dans un turboalternateur produisant de l'électricité, utilisée pour alimenter un réseau de chaleur urbain ou des industriels avoisinants. Le statut d'opération de valorisation énergétique n'est accordé qu'aux incinérateurs atteignant une performance énergétique minimum (ANONYME 04, 2022).

- ***Valorisation énergétique sans récupération d'énergie***

Le biogaz issu de la fermentation organique des déchets, dans les installations de stockage de déchets non dangereux et dans les installations de méthanisation, peut être valorisé, soit en tant qu'électricité et/ou de chaleur, soit après épuration poussée, en tant que carburant pour alimenter les véhicules fonctionnant au gaz naturel ou le réseau de gaz naturel (ANONYME 04, 2022).

5.2.4.3. Valorisation matérielle

C'est la réintroduction directe d'un déchet dans le cycle de production dont il est issu après son recyclage, en remplacement total ou partiel d'une matière première neuve (KOLLER, 2001).

- ***Recyclage (matières premières)***

Ce mode de traitement concerne surtout le verre, le papier-carton, les emballages et les métaux où ces déchets font l'objet d'une collecte séparative déjà bien établie depuis longtemps et suivie d'un traitement spécifique de valorisation sous forme de recyclage ; il s'agit d'une

récupération de matières premières, sans véritable transformation. Dans la plupart des cas, le matériau issu du recyclage est moins coûteux que la matière première naturelle (BALET, 2008).

- ***Polymérisation***

C'est la réaction chimique ou le procédé par lequel de petites molécules (monomères) réagissent entre elles pour former des molécules de masse molaire plus élevées. Les deux procédés de base de la polymérisation sont les réactions de polymérisation en chaîne et la polycondensation (HAUDIN et MONASSE, 2000).

5.2.4.4. Valorisation thermique

Le traitement thermique offre plus d'avantages que les autres systèmes de traitement connus pour les déchets urbains et assimilés comme il permet de valoriser l'énergie contenue dans la matière organique et de concentrer les métaux lourds, en générant deux produits ultimes souhaitables (gaz carbonique et vapeur d'eau) tout en réduisant le volume et la masse de la matière à éliminer (KOLLER, 2001). La valorisation thermique est de deux types :

- ***Pyrolyse (thermolyse)***

C'est une technologie simple et peu coûteuse qui dégrade les déchets à faible température (ROGAUM, 2006). Elle est capable de traiter une grande variété de matières premières, produisant des gaz, des liquides, et du charbon. Son intérêt majeur est que ses produits sont hautement valorisables. Elle permet d'obtenir du gaz de synthèse (mélange CO, H₂) pouvant être utilisés dans les installations énergétiques et aussi servir d'un côté de matière première à un très large éventail de synthèse de chimie organique et d'un autre côté comme combustible pour les moteurs ou turbines à gaz (KUNCSEK, 2011).

- ***Gazéification***

C'est une combinaison d'une pyrolyse partielle et d'une combustion, à de hautes températures, où les parties contenant du carbone sont transformées par l'air ou l'oxygène en composés gazeux combustibles. C'est l'exemple du monoxyde de carbone qui peut être brûlé ultérieurement et de l'hydrogénation qui est une décomposition thermique parfois en présence de catalyseurs, sans présence d'oxygène, accompagnée d'une réduction consécutive par l'hydrogène sous de hautes pressions. Ce procédé est particulièrement bien adapté aux composés organochlorés puisque l'hydrogène permet la coupure de la liaison R-Cl et se lie au chlore sous forme de chlorure d'hydrogène selon $R-Cl + H_2 \rightarrow R-H + HCl$ (OUZIR, 2008).

5.2.5. Elimination

Selon la loi Algérienne n° 01-19 du 12 décembre 2001, relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets, définit l'élimination des déchets comme « toutes opérations de traitement thermique, physico-chimique et biologique, de mise en décharge, d'enfouissement, d'immersion et de stockage des déchets, ainsi que toutes autres opérations ne débouchant pas sur une possibilité de valorisation ou autre utilisation du déchet ».

5.2.5.1. Incinération sans récupération d'énergie

Le terme incinération désigne l'action de réduire en cendre, de détruire par le feu dont les sous-produits solides générés sont appelés mâchefers. Elle est appliquée aux déchets, en visant tout équipement ou unité technique fixe ou mobile, affectée au traitement thermique de déchets, avec ou sans récupération de la chaleur produite par la combustion (ADDON, 2009).

5.2.5.2. Mise en décharges

Appelée aujourd'hui installation d'élimination par stockage des déchets ou centre de stockage des déchets. Il désigne un site, qui au vu de ses caractéristiques géologiques et hydrogéologiques naturelles, peut accueillir des déchets, dans des conditions d'exploitation propres à assurer la protection de la santé de l'Homme et de l'environnement (OUZIR, 2008). La mise en décharge est de plusieurs catégories qui sont classées dans le tableau 02.

Tableau 02 : Différents types de décharges (DAMIEN, 2004 ; DAOLIO et *al.*, 2012 ; OMARI et SALHI, 2014 ; HAFIDI, 2015)

<i>Types de décharge</i>	<i>Définitions</i>
<i>Déchèteries</i>	Des lieux où les particuliers peuvent déposer leurs déchets non collectés (encombrants, inertes, verts, ménagers et spéciaux). Ils doivent les déposer après leurs tris par catégories dans des bacs spécifiques (DAMIEN, 2004).
<i>Décharges sauvages</i>	Des lieux interdits et inappropriés, de stockage ou dépôts intempestifs de déchets, qui sont abandonnés clandestinement par des particuliers ou des entreprises sans aucune autorisation administrative, avec ou sans accord du propriétaire du terrain (DAOLIO et <i>al.</i> , 2012).
<i>Décharges contrôlées ou Centres d'enfouissement technique (CET)</i>	Installations ou site, répondant aux caractéristiques et prescriptions techniques réglementaires où sont déposés d'une façon permanente les déchets (HAFIDI, 2015). Ce sont des installations classées conçues pour une durée de vie d'au moins 20 ans, qui réceptionnent les déchets pour les enfouir dans des fosses appelées « casiers d'enfouissement », outre que ces derniers, les CET comptent également une zone de service ou de contrôle pour l'admission et la pesée et une station de traitement des lixiviats (OMARI et SALHI, 2014).

Selon DAMINE (2009), en France et dans la plupart des pays européens les CET sont administrativement technique classées en trois catégories présentées dans la figure 10.

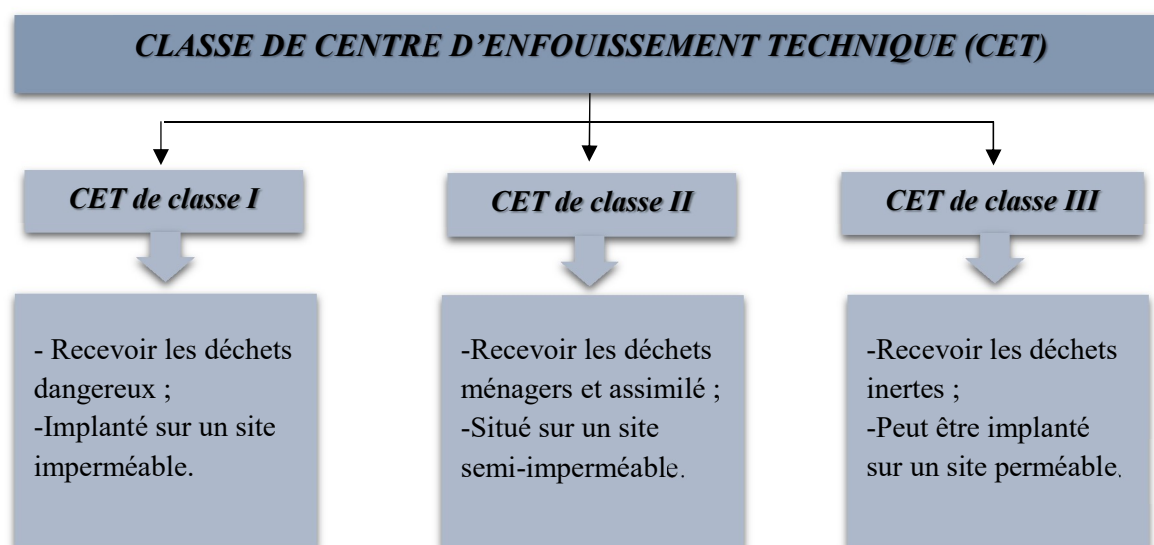


Figure 10 : Les trois classes de Centre d'enfouissement technique (DAMINE, 2009)

6. Développement durable (DD)

La Commission Mondiale sur l'Environnement et le Développement de l'ONU débute en 1983, où le contexte international est de plus en plus agité à propos des questions de justice sociale et d'environnement.

6.1. Définition du développement durable

La définition du développement durable (DD) à apparue en 1987 dans le rapport Brundtland où Bruno Carlier (2017), définit le développement durable comme : « un processus de changement par lequel l'exploitation des ressources, l'orientation des investissements, les changements techniques et institutionnels se trouvent en harmonie et renforce le potentiel actuel et futur de satisfaction des besoins des Hommes ».

6.2. Objectifs du développement durable

Les objectifs du DD sont classés par la loi algérienne n° 03-10 du 19 juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable de telle sorte à :

- Fixer les principes fondamentaux et les règles de gestion de l'environnement ;
- Promouvoir un développement national durable en améliorant les conditions de vie et en œuvrant à garantir un cadre de vie sain ;
- Prévenir toute forme de pollution ou de nuisance causée à l'environnement en garantissant la sauvegarde de ses composantes ;
- Restaurer les milieux endommagés ;
- Promouvoir l'utilisation écologiquement rationnelle des ressources naturelles disponibles, ainsi que l'usage de technologies plus propres ;
- Renforcer l'information, la sensibilisation et la participation du public et des différents intervenants aux mesures de protection de l'environnement.

6.3. Piliers du développement durable

Le développement durable est présenté sous la forme d'une interdépendance entre trois dimensions : économique, sociale et environnementale. La représentation de ces trois dimensions en trois sphères (figure 11) fait partie aujourd'hui du langage courant aux niveaux académique et professionnel (AUDET et *al.*, 2011).

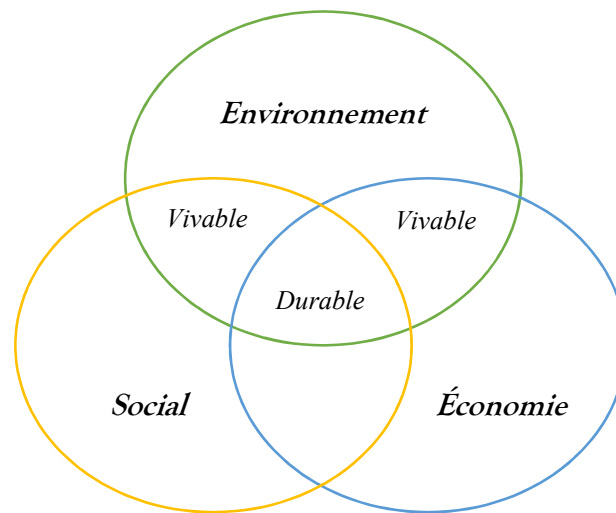


Figure 11 : Les trois piliers du développement durable (ESSABRI, 2017)

Selon LUDOVIC (2009), le DD est exprimé par les trois dimensions suivantes :

6.3.1. Dimension économique

C'est une dimension basée sur l'efficacité et la rentabilité. Elle cherche à trouver un équilibre entre le profit et la gestion durable de l'environnement et surtout développer la croissance et l'efficacité économique à travers des modes de production et de consommation durables.

6.3.2. Dimension environnementale

C'est la responsabilité et la conscience environnementale, qui mise à maintenir l'équilibre écologique à long terme, en limitant notre impact sur l'environnement. Cette dimension mise à préserver, améliorer et valoriser l'environnement et les ressources naturelles, en maintenant le grand équilibre écologique en réduisant les risques et en prévenant les impacts environnementaux.

6.3.3. Dimension sociale

C'est une responsabilité sociale qui peut satisfaire les besoins essentiels des populations en réduisant les inégalités sociales dans le respect des différentes cultures afin de répondre à un objectif d'équité sociale, en favorisant la participation de tous les groupes sociaux sur les questions de santé, logement, consommation, éducation, emploi, etc.

6.4. Principes du développement durable

Selon la loi Algérienne n° 03-10 du 19 juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable, les principes du développement durables sont résumés dans la figure 12.

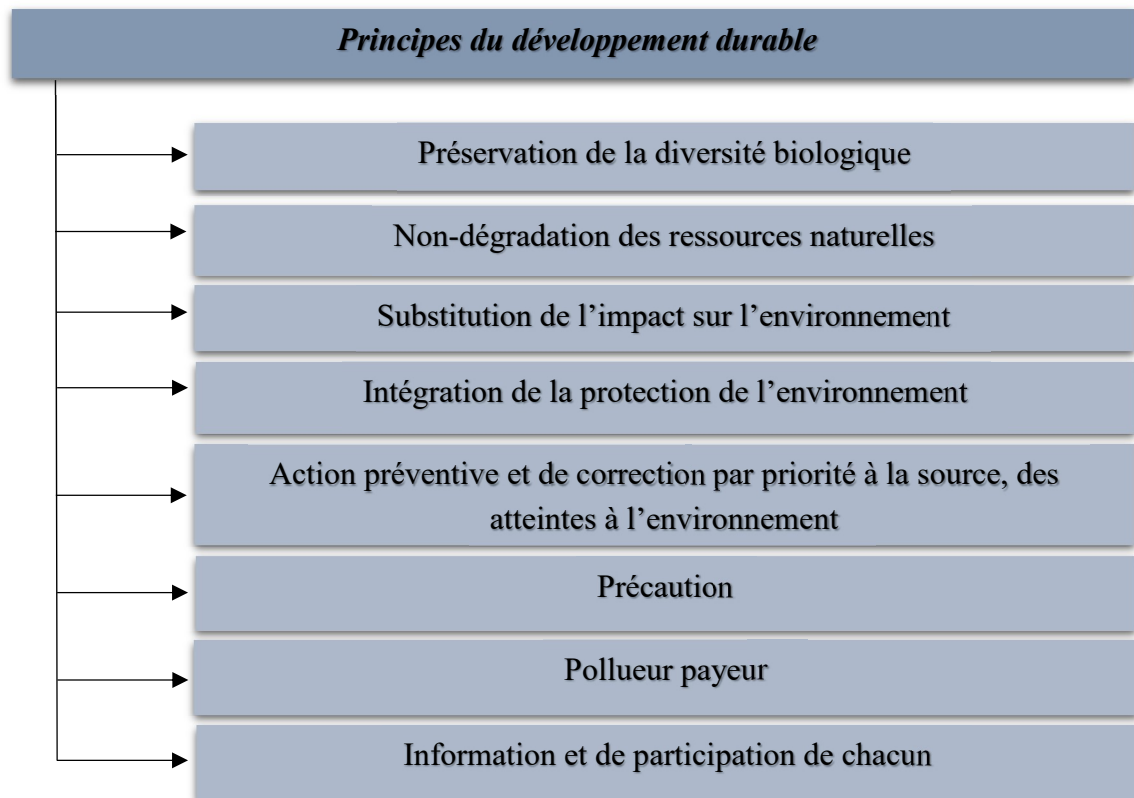


Figure 12 : Principes du développement durable (J.O.DZ, 2003)

7. Impacts des déchets sur l'environnement

L'impact environnemental est tout changement produit dans l'environnement (par exemple la contamination d'une nappe phréatique, la pollution de l'air, ...) par une activité, produit ou service de l'entreprise. La préservation de la qualité de l'environnement a dépassé largement la défense désintéressée du milieu naturel, ou d'espace menacé où l'impact est significatif, lorsque ce changement est important et/ou durable en fonction de la situation et de la stratégie de l'entreprise (BARACCHINI, 2007).

Une mauvaise gestion de déchets peut engendrer la pollution, qui est une modification défavorable du milieu naturel. Elle peut affecter directement l'Homme dans sa santé ou son environnement proche. Elle peut aussi l'affecter indirectement à travers la chaîne alimentaire ou l'environnement plus lointain (NGO et REGENT, 2008).

7.1. Impacts sur l'eau

L'eau représente le principal vecteur de la pollution générée par les déchets abandonnés, ou éliminés dans des conditions écologiquement peu satisfaisantes, sans respect des normes environnementales des rejets ce qui provoque un déséquilibre écologique. C'est l'exemple de la pollution d'une rivière, qui engendre 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).

Bien plus insidieuse est la dégradation de la qualité des eaux souterraines qui est due à l'infiltration d'eaux polluées par les déchets, elle touche les nappes phréatiques qui contribuent en eau potable, c'est à l'origine des maladies à transmission hydrique, telles que le choléra et la typhoïde (DESACHY, 2001).

7.2. Impacts sur l'air

D'après GERMAIN (2017), définis l'impact sur l'air comme : « un fluide gazeux qui constitue l'atmosphère, indispensable à la vie car il participe au processus de la respiration et à la photosynthèse des végétaux ».

L'une des pollutions auxquelles nous sommes les plus sensibles est certainement la pollution atmosphérique, provoquée par le rejet direct sans traitement spécifique des produits qui contiennent des chlorofluorocarbures (CFC), tels que les bombes aérosols ou les climatiseurs qui participent à la détérioration de la couche d'ozone protectrice, en filtrant certains rayonnements ultraviolets nocifs. Certains déchets mis en décharge sont susceptibles de polluer directement l'air puis qu'ils dégagent des gaz toxiques, c'est l'exemple du méthane (CH₄) qui contribue de façon non négligeable à l'effet de serre. En complément aux nuisances olfactives mal supportées par le voisinage, les conséquences prévues sont les perturbations du climat à l'échelle de la planète (DESACHY, 2001).

7.3. Impacts sur le sol

Le sol est la couche superficielle meuble de la lithosphère terrestre, présentant une épaisseur variable de quelques centimètres à plusieurs mètres. Il est constitué par un mélange de matériaux minéraux et organiques (LEGROS, 2007).

La pollution des sols est la moins visible des pollutions, le fait qu'elle frappe avec retard car un site pollué contient habituellement un sol et un sous-sol pollués par d'anciens

dépôts de déchets ou par infiltration de substances polluantes à partir de la surface et aussi à des épandages fortuits ou accidentels de produits chimiques (NGÖ et REGENT, 2004).

Le sol représente un support indispensable aux animaux, aux végétaux terrestres et à l'être humaine où toute pollution du sol retentira sur la flore, la faune et inévitablement sur l'Homme (KOLLER, 2004).

CHAPITRE II
PRESENTATION DE
L'ORGANISME
D'ACCUEIL

1. Situation géographique de la région d'étude

La wilaya de Tizi-Ouzou se situe sur le littoral centre-est de l'Algérie. Elle s'étend sur une superficie de 2958 km², elle est délimitée au Nord par la mer méditerranée, au Sud par la wilaya de Bouira, à l'Ouest par la wilaya de Boumerdes et à l'Est par la wilaya de Bejaïa (ETUDE D'IMPAT DE L'ENIEM, 2019).

2. Présentation générale de l'organisme d'accueil

2.1. Historique

L'ENIEM est une entreprise publique économique, elle est le leader de l'électroménager en Algérie, possédant des capacités de production, une expérience de plus de 30 années dans la fabrication et le développement des différentes branches de l'électroménager. Avant la création de l'ENIEM, l'endroit a servi comme terrain d'aviation, avec des anciens hangars et zones de stockage (pour les carburants et lubrifiants). Elle issue de la restructuration organique de SONELEC en 1974 et édifiée en 1977. L'ENIEM a été créée par le décret n°83-19 du 02 janvier 1983, son statut juridique est de passé d'une entreprise publique et économique (EPE) à celui d'une société par action (SPA). Elle est passée à l'autonomie le 08 octobre 1989 avec un capital social de 40 000 000 DA. Aujourd'hui son capital est de 2 957 500 000 DA détenu en totalité par le groupe INDELEC. L'entreprise a été certifiée par la norme ISO 14001 en 2008 (GATER et FERHANI, 2019).

2.2. Situation géographique de l'ENIEM

L'Entreprise Nationale des Industries de l'électroménager (ENIEM) occupe une surface de 417 134 m², dont 154671 m² de surface bâtie et 262463 m² de surface non bâtie. Son siège social se situe au chef-lieu de la Wilaya de Tizi-Ouzou, sa direction générale se situe au Boulevard Stiti et les unités de production (froid, cuisson, et climatisation) sont implantées au niveau de la zone industrielle Aissat Idir de Oued-Aissi, distante de 7 km du chef-lieu de la wilaya. La filiale sanitaire est installée à Miliana, wilaya d'Ain Defla, et la filiale lampe à Mohammedia, wilaya de Mascara (ANONYME 05, 2022).

2.2.1. Localisation

Selon L'ETUDE D'IMPACT DE L'ENIEM (2019), l'entreprise est délimitée par :

- Au Nord : chemin de fer puis route nationale N°12 ;
- Au Sud : voie d'accès à la zone industriel (Ancienne route N°12 bis) ;

- A l'Est : lot URBAB (terrain nu) et habitat collectif en construction ;
- A l'Ouest : voie intérieure de la zone industrielle.

Sur le plan régional, le site de l'ENIEM est situé à 100 km de l'Ouest d'Alger, à l'Est de Bejaïa et au Sud de Bouira.

La zone industrielle d'Oued Aissi se situe dans la plaine alluviale du Sébaou, entre les oueds Sébaou au Nord et Aissi à l'Ouest (figure 13).

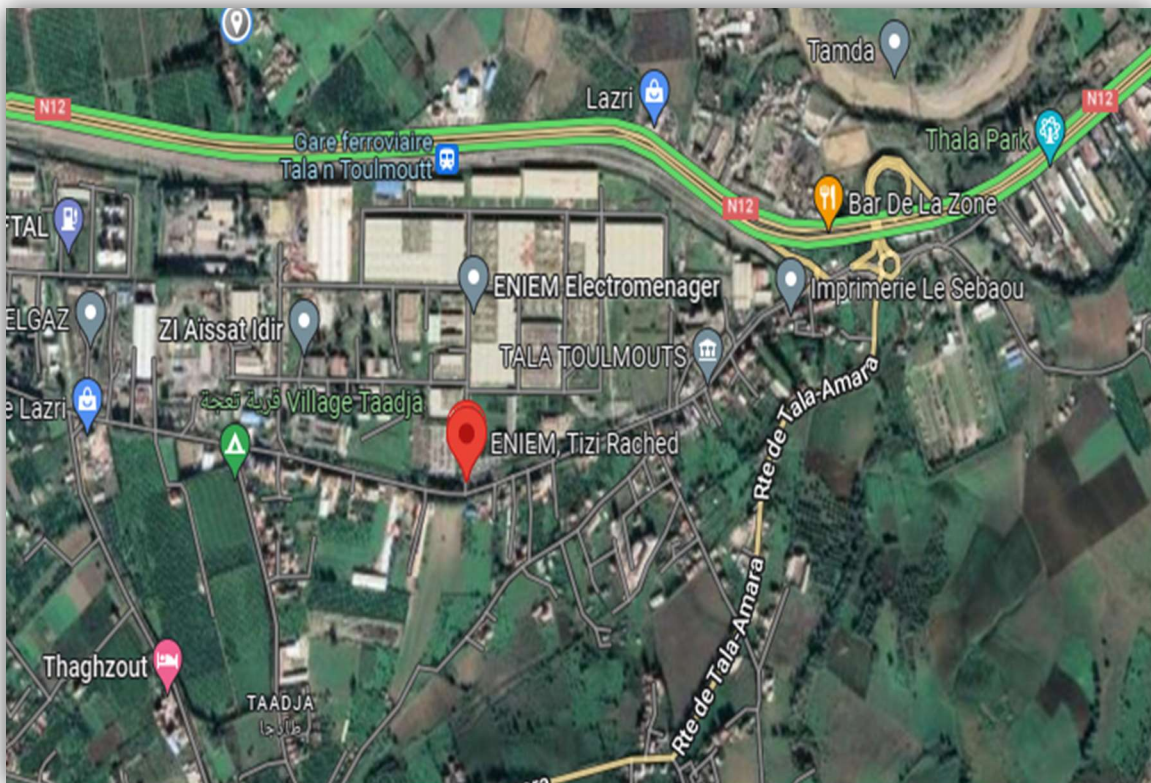


Figure 13 : Localisation de l'ENIEM (GOOGLE EARTH, 2022)

2.3. Création de l'entreprise

L'Entreprise Nationale des Industries de l'électroménager (ENIEM) est une entreprise publique économique de droit Algérien, qui a été créée en 1974 sous tutelle de l'entreprise SONELEC (société nationale de fabrication et de montage du matériel électrique et électronique). L'usine a été édifiée en 1977, puis l'entité ENIEM a été créée en 02 janvier 1983 (décret 83-19) en lieu et place de la précédente. Elle a été transformée juridiquement en société par actions le 08 Octobre 1989. Des transformations ont été apportées aux installations dès sa création. Cette entité a été construite avec le concours de différents partenaires (Allemagne,

Japon, Italie et France). Ces modifications sont portées sur la ligne de fabrication de réfrigérateurs en 1986, les installations de galvanisation pour la fabrication des pièces de cuisinière en 1992 (AUDIT ENVIRONNEMENTALE DE L'ENIEM, 2019).

2.4. Missions de l'entreprise

La mission de l'ENIEM est la fabrication, le montage, le développement et la commercialisation des appareils ménagers. Ainsi, 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 (machines à laver et aspirateurs) (MANUEL DE L'ENVIRONNEMENT DE L'ENIEM, 2011).

3. Organisation et caractérisation de l'ENIEM

L'entreprise s'est réorganisée à partir de janvier 1998 en centre d'activités stratégiques qui s'articulent autour de la restructuration du complexe d'appareils ménagers créant plusieurs unités de production et de soutien, comme le montre l'organigramme de la figure 14 (ANONYME 05, 2022).

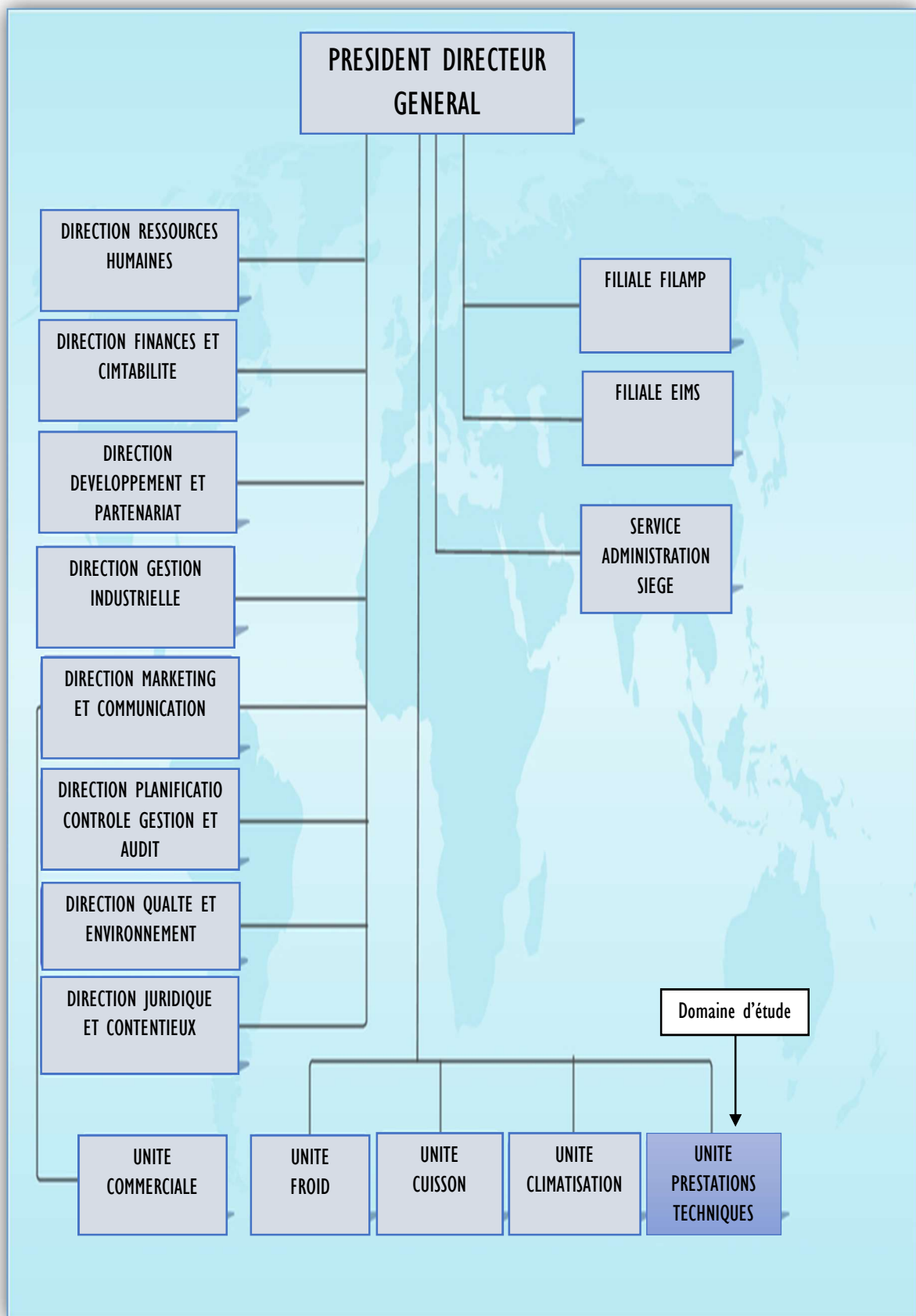


Figure 14 : Organigramme de l'ENIEM (ANONYME 05, 2022).

3.1. Différentes unités de l'entreprise

La restructuration du Complexe des Appareils Ménagers (CAM) en 1998 a donné lieu à sa réorganisation en cinq unités (froid, cuisson, climatisation, prestation technique et commerciale) (BELGAID et MACHER, 2015).

3.1.1. Unité froid

Selon l'AUDIT ENVIRONNEMENTALE DE L'ENIEM (2019), cette unité est spécialisée dans la fabrication de réfrigérateurs petits et grands modèles (figure 15), de congélateurs (figure 16) et de conservateurs ; elle est disposée de :

- Ateliers de refendage et de découpage des tôles ;
- Presses d'emboutissage et postes de soudure pour la fabrication des éléments métalliques ;
- Ateliers de fabrication des condenseurs, des clayettes et des formages et de tube ;
- Presses à injection plastique pour la fabrication des éléments en plastiques ;
- Ateliers de peinture à chaînes automatiques ;
- Ateliers de montage final avec des postes de préparation ;
- Laboratoires pour les essais de produits, matières et composants.



Figure 15 : Congélateur Bahut CF 1301
(ANONYME 05, 2022)



Figure 16 : Réfrigérateur no Frost HD 520W
(ANONYME 05, 2022)

3.1.2. Unité cuisson

D'après l'AUDIT ENVIRONNEMENTALE DE L'ENIEM (2019), l'unité cuisson est spécialisée dans la fabrication de différentes cuisinières (figure 17 et 18), fours encastrables, plaques de cuisson et hottes. Les modèles fabriqués sont :

- Cuisinières tout gaz, 4 feux en tôle inox et en tôle émaillée, des cuisinières 5 feux en tôle émaillée ;
- Fours encastrables ventilés ;
- Hottes tout gaz, 4 feux, en tôle inox et en vitrocéramique (casquette ou pyramide).

Cette unité utilise en commun avec l'unité "froid", certains ateliers. Elle dispose de :

- Ateliers de refendage et de découpage des tôles ;
- Ateliers pour la fabrication des composants d'alimentation en gaz, des grilles et des pièces métalliques, à l'aide des presses à emboutir et à cintrer les tubes ;
- Ateliers de traitements de surface (zingage, nickelage, chromage et émaillage) ;
- Ateliers de montage final ;
- Laboratoires d'essais des matières, composants et produits finis.



Figure 17 : Cuisinière 8210
(ANONYME 05, 2022)

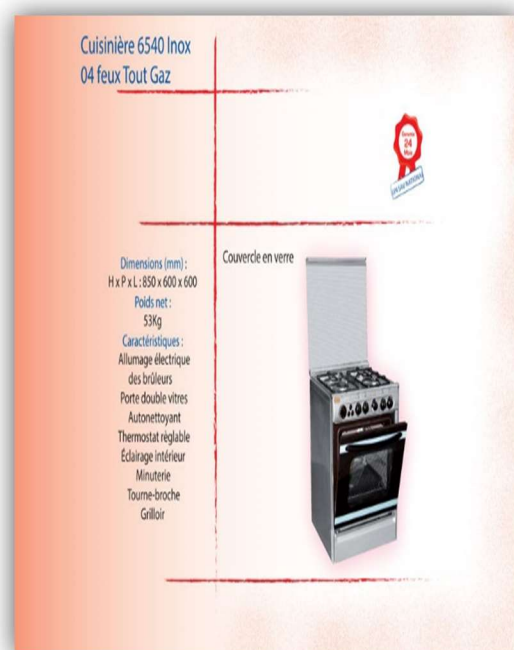


Figure 18 : Cuisinière 6540 Inox
(ANONYME 05, 2022)

3.1.3. Unité climatisation

L'AUDIT ENVIRONNEMENTALE DE L'ENIEM (2019), indique que cette unité est spécialisée dans la fabrication de différents climatiseurs (figure 19) et armoires de climatisation (figure 20), en plus de ces produits, elle fabrique aussi les machines à laver (figure 21), les chauffe-eaux (figure 22) et les radiateurs à gaz naturel. Elle dispose de :

- Atelier de montage final avec deux chaînes d'assemblage des climatiseurs et une chaîne d'assemblage de chauffe-eau/bain ;
- Atelier de montage des centrales autonomes de climatisation ;
- Atelier de montage des radiateurs à gaz.

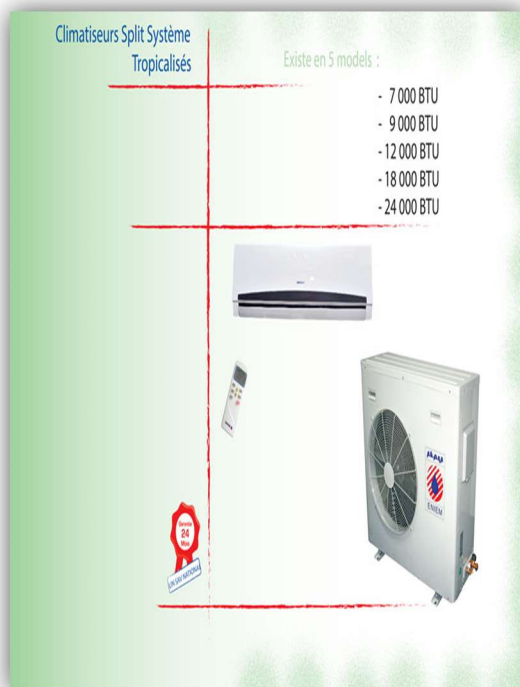


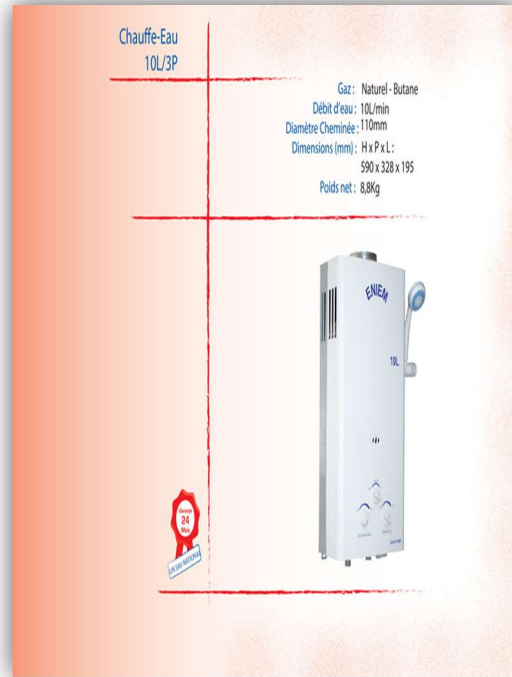
Figure 19 : Climatiseurs Split Système Tropicalisés (ANONYME 05, 2022)



Figure 20 : Armoire de Climatisation (ANONYME 05, 2022)

**Figure 21 : Machine à Laver**

(ANONYME 05, 2022)

**Figure 22 : Chauffe-Eau 10L / 3P**

(ANONYME 05, 2022)

3.1.4. Unité prestations techniques (UPT)

L'AUDIT ENVIRONNEMENTALE DE L'ENIEM (2019), pris que cette unité assure les fonctions de soutien aux unités de production dans les domaines suivants :

- Gestion des énergies et fluides ;
- Gestion de la station de neutralisation ;
- Essais de performance ;
- Réparation des outils et des moules ;
- Fabrication des pièces de rechange mécanique ;
- Conception et réalisation d'outillages ;
- Etudes et conception ;
- Gestion informatique ;
- Impression.

Son potentiel industriel est constitué de plusieurs installation telles que :

- Atelier central équipé des machines d'usinage mécanique et une ligne de traitement thermique ;

- Installations pour la production et la distribution des fluides (eau surchauffée, air comprimé, azote liquide, oxygène liquide, argon liquide, ...) ;
- Laboratoires d'essais ;
- Bureau d'études ;
- Réseau informatique ;
- Imprimerie.

Cette unité gère également les moyens généraux et assure pour le compte des autres unités les prestations suivantes :

- Gardiennage et sécurité ;
- Travaux de menuiserie ;
- Travaux de nettoyage.

C'est au niveau du département de gestion de l'environnement de l'unité de prestation technique que nous avons effectués notre étude (figure 23).

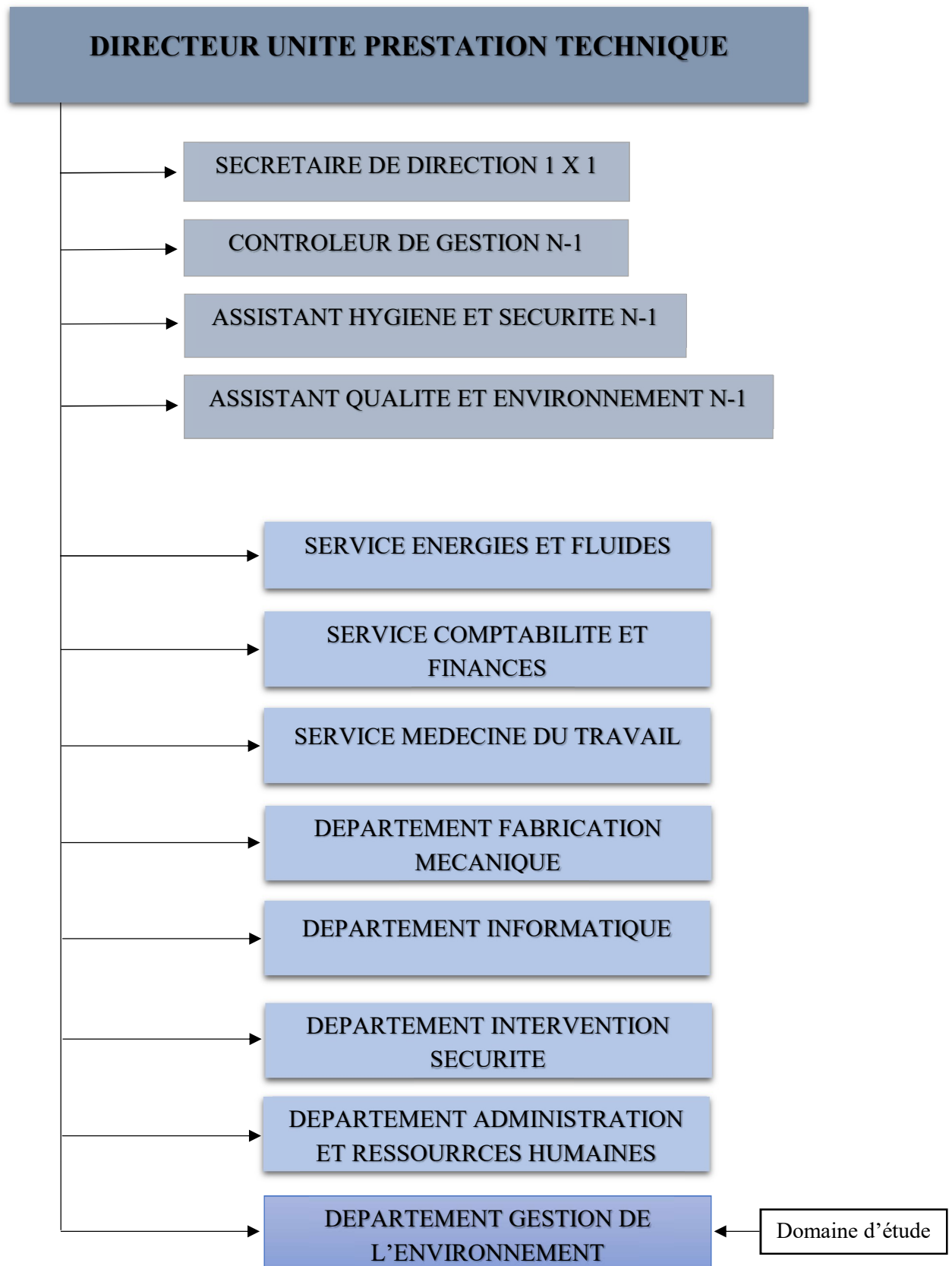


Figure 23 : Organigramme de l'unité prestation technique de l'ENIEM
(DOCUMENT INTERNE DE L'ENIEM, 2022)

3.1.5. Unité commerciale

Cette unité assure la distribution des produits de l'ENIEM, fabriqués dans les ateliers des unités de production, sur le marché national et international (exportation), comme elle assure aussi, le service après-vente par ses propres moyens et à travers ceux du réseau d'agents agréés réparateurs implantés à travers tout le territoire national (DOCUMENT INTERNE DE L'ENIEM, 2013)

3.2. Station de neutralisation

La station de neutralisation de l'ENIEM a été mise en service depuis 1988 remplaçant l'ancienne station (1976-1988). Elle est située au sud-est du site de l'ENIEM, occupant une superficie d'environ 3 500 m², conçue pour traiter un débit moyen de 80m³/h des effluents résultants de traitement de surface. Ces derniers sont acheminés par des conduites séparatives en PVC (polychlorure de vinyle) de diamètre spécifique pour chaque rejet. Ils se rejoignent dans cinq regards situés devant l'entrée de la station assurant la collecte (DOCUMENT INTERNE DE L'ENIEM, 2013)

Elle est constituée de sept bassins de réception (tableau 03), qui se trouve à l'entrée de la station, dont ils se joignent les différents effluents de nature et débit spécifiques pour chaque bassin, ils sont reliés par des pompes qui permettent le passage vers les bacs de traitement (GHEZLI et BELARIF, 2017).

Tableau 03 : Description des bassins de réception des effluents liquides (DOCUMENT INTERNE DE L'ENIEM, 2017) :

<i>Bassins</i>	<i>Volume</i>	<i>Pompes</i>	
		<i>Débit unitaire</i>	<i>Fonctionnement</i>
<i>Acide concentré</i>	35 m ³	2m ³ /h	2 (1 en service 1 en secoure)
<i>Alcalin dilué</i>	41 m ³	9m ³ /h	4 (3 en service 1 en secoure)
<i>Chrome concentré</i>	12 m ³	0.57m ³ /h	2 (1 en service 1 en secoure)
<i>Alcalin concentré</i>	43 m ³	3m ³ /h	2 (1 en service 1 en secoure)
<i>Chrome dilué</i>	21.5 m ³	5m ³ /h	3 (2 en service 1 en secoure)
<i>Acide dilué</i>	49.5 m ³	10m ³ /h	4 (3 en service 1 en secoure)
<i>Éluas et graisses</i>	50 m ³	4m ³ /h	2 (1 en service 1 en secoure)

4. Système de Management Environnemental (SME)

La norme internationale ISO14001 définit l'SME comme : « une composante du système de management d'un organisme utilisée pour développer, mise en œuvre de sa politique environnementale et gérer ses aspects environnementaux. Un système de management est un ensemble d'éléments liés entre eux, utilisé pour établir une politique et des objectifs afin d'atteindre ce derniers. Ce système comprend la structure organisationnelle, les activités de planification, les responsabilités, les pratiques, les procédures, les procédés et les ressources» (ISO 14001, 2004).

4.1. Objectifs du SME

Selon ISO 14001 (2015), une approche systématique du management environnemental peut fournir à la direction des informations permettant de réussir sur le long terme et de créer des options pour contribuer au développement durable, en :

- Protégeant l'environnement par l'élimination ou l'atténuation des impacts environnementaux négatifs ;
- Limitant l'effet négatif potentiel des conditions environnementales sur l'organisme ;
- Aidant l'organisme à respecter les obligations de conformité ;
- Renforçant la performance environnementale ;
- Maîtrisant ou influençant la manière dont les produits et services de l'organisme sont conçus, fabriqués, distribués, consommés et éliminés en adoptant une perspective de cycle de vie, afin d'éviter que les impacts environnementaux de se reportés involontairement dans d'autres phases du cycle de vie ;
- Réalisant des bénéfices financiers et opérationnels pouvant résulter de la mise en œuvre d'alternatives respectueuses de l'environnement qui renforcent la position de l'organisme sur le marché ;
- Communiquant des informations environnementales pertinentes aux parties intéressées.

4.2. Certification de l'ENIEM

IACONO (1994), définit la certification comme : « un outil nous donnant une mesure qui se veut objective suivant des critères déterminés. Elle permet ainsi la comparaison entre différents produits ou services, ce qui lui a valu une analogie avec la balance comme outil d'analyse comparative ».

En 1998, ENIEM est la première entreprise en Algérie, qui pour la première fois, a été certifiée par la norme ISO 9002 version 1994, puis en 2003 et 2006 elle a obtenu la version 2000 de la norme ISO 9001 relative à la Qualité.

Le Système de Management Environnemental (SME) de l'ENIEM est construit sur la base de l'amélioration continue de Deming articulé par le plan PDCA (Plan, Do, Check et Act) et tient compte de toutes les exigences de la norme ISO 14001 version 2004 et ces mises à jour en 2008 et en 2015 (figure 24) (ETUDE D'IMPACT DE L'ENIEM, 2019). Cette norme est renouvelée tous les trois (03) ans à l'exception des années 2020 et 2021 et ce en raison de la cessation d'activité à cause de la crise sanitaire (Covid-19). De ce fait, elle fonctionne toujours avec la version 2015.

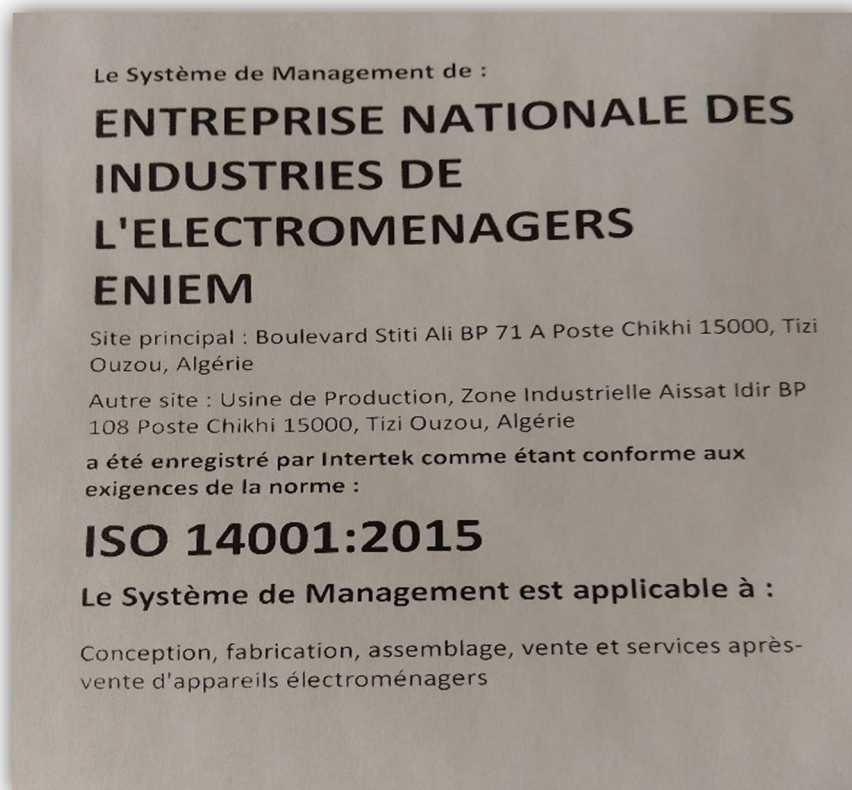


Figure 24 : Certificat ISO14001 de l'ENIEM (Originelle, 2022)

4.2.1. Norme ISO 14001

La responsabilité environnementale constitue depuis 1980 un défi important pour les entreprises qui consiste à intégrer aux fonctions de gestion traditionnelles de nouveaux paramètres écologiques (GENDRON, 2004).

BRACCHINI (2004), à définis la norme ISO 14001 comme : « un élément fédérateur pour les démarches environnementales des entreprises et fournit une méthodologie de travail exhaustive. Elle décrit les exigences demandées pour la mise en place d'un système de management environnemental dans le but de gérer les impacts environnementaux de l'entreprise et de les réduire dans le temps. Ce système pourra par la suite d'être certifié par un organisme accrédité ».

4.2.1.1. Avantages et inconvénients de la norme ISO 14001

Selon KADRI (2009), les avantages et les inconvénients de la norme ISO 14001 sont cités dans le tableau 04.

Tableau 04 : Avantages et inconvénients de la norme ISO 14001 (KADRI, 2009)

<i>Avantages</i>	<i>Inconvénients</i>
- Rationalisation des dépenses engendrées par l'amélioration de la gestion et l'achat de nouveaux investissements ; -Concurrentiel lié à l'image positive que ce certificat procure ; -Parfaite conformité aux exigences réglementaires qui fortifie ses relations avec les administrations et qui lui permet de bénéficier de nombreux avantages. -Il peut être un argument pour faire évoluer l'entreprise vers plus de compétitivité et de performance.	- Coût et temps qui sont consacrés à la mise en place et à la gestion de ce système.

4.3. Évaluation des impacts directs et indirects de l'ENIEM sur l'environnement

Selon la loi Marocain n°12-03 du 12 mai 2003 relative aux études d'impact sur l'environnement, définis l'étude d'impact sur l'environnement comme : « une étude préalable permettant d'évaluer les effets directs ou indirects pouvant atteindre l'environnement à court, moyen et long terme suite à la réalisation de projet économique de développement, la mise en place des infrastructures de base, déterminer les mesures pour supprimer, atténuer ou compenser les impacts négatifs et d'améliorer les effets positifs du projet sur l'environnement ».

Selon l'ETUDE D'IMPACT DE L'ENIEM (2019), les impacts environnementaux peuvent être directs et font référence aux impacts ressentis immédiatement ou dans un court laps de temps, ou indirects que perceptibles après une longue période de temps. Ces impacts

doivent être évalués par chaque entreprise afin de protéger le milieu naturel. Pour cela, l'ENIEM désigne les impacts environnementaux comme suite :

4.3.1. Impact sur le milieu physique

Selon L'ETUDE D'IMPACT DE L'ENIEM (2019), la portée de l'évaluation des effets environnementaux sur le milieu physique se limite à une description sommaire et qualitative des effets appréhendés sur la qualité de l'air, le paysage, la qualité des eaux de surface et souterrains ainsi que la qualité du sol (Tableau 05, ANNEXE I). L'importance relative à des effets sur le milieu physique, ne sera pas évaluée à l'aide de la méthodologie complète d'évaluation, puisque la valeur environnementale d'une composante physique ne peut être définie sans faire référence à un usage ou à son importance pour la faune ou l'Homme. Ainsi, une modification de la qualité d'air ou d'eau, n'a de valeur que par les impacts que cette modification entraînera sur les composantes biologique et humaines de l'environnement.

4.3.2. Impacts sur les milieux naturels et biologiques

L'implantation de l'établissement entraîne de fait une mise en défense des espaces interstitiels non artificialisés dans l'enceinte et aux alentours du site. Par contre, l'installation de la clôture autour du site empêche le déplacement à travers le site à certaines espaces de la faune, d'où une perturbation dans la régénération de la flore et la faune dans ces espaces, ce qui risque de créer des ruptures dans les continuités biologiques (Tableau 06, ANNEXE I) (ETUDE D'IMPACT DE L'ENIEM, 2019).

4.3.3. Impacts sur le milieu socio-économique et humain

L'analyse de l'impact socio-économique s'appuie sur une identification et une quantification des impacts de toute nature associés à la réalisation d'un projet. Par contre, l'étude d'impact humain se définit comme une évaluation des conditions de travail futures, du risque psychosocial futur et de la santé psychologique future (KADRI, 2009).

4.3.3.1. Impacts socio-économiques

L'exploitation de l'établissement a un impact positif du point de vue des emplois existants et peut être d'en créer d'autre au futur. Le partenariat avec les centres de formation et l'université de Tizi-Ouzou joue un rôle important dans l'insertion des stagiaires et de l'acquisition du savoir-faire. La disponibilité des produits fabriqués avec le service après-vente localement est un avantage. De plus, la présence d'un complexe industriel qui emploie plus de 1700 personnes permet aux commerces dans sa proximité de développer leur clientèle,

notamment dans la restauration, le petit commerce, le transport et les services divers (ETUDE D'IMPACT DE L'ENIEM, 2019).

4.3.3.2. Nuisances sonores et lumineuses

Le tableau 07 (a, b) représente l'évaluation des impacts sonores et lumineuses sur le personnel et le voisinage.

Tableau 07 : Evaluation des impacts sonores et lumineuse sur le personnel et voisinage
(ETUDE D'IMPACT DE L'ENIEM, 2019).

Tableau (a)

<i>Milieu</i>	<i>Eléments d'intérêt</i>	<i>Période</i>	<i>Source(s) d'impact</i>	<i>Perturbation(s) anticipée(s)</i>	<i>Interaction</i>	<i>Valeur environnementale</i>
Humain	Milieu générique / milieu sonore	Exploitation	-Groupes électrogènes durant son fonctionnement ; -Chaudières ; -Machines de production ; -Compresseurs ; -Trafic des camions et engins de manutention ; -Eclairage.	Modification du climat sonore	Direct	Grande

Tableau (b)

<i>Milieu</i>	<i>Degré de perturbation</i>	<i>Intensité de l'impact</i>	<i>Etendue de l'impact</i>	<i>Durée de l'impact</i>	<i>Importance de l'impact</i>	<i>L'impact sonore et lumineux</i>
Humain	Faible	Moyenne	Locale	Courte	Faible	Jugé faible

4.3.3.3. Hygiène et sécurité publique

Le tableau 08 (a, b) représente l'évaluation des impacts sur la santé humaine.

Tableau 08 : Evaluation des impacts sur la santé humaine (ETUDE D'IMPACT DE L'ENIEM, 2019).

Tableau (a)

<i>Milieu</i>	<i>Eléments d'intérêt</i>	<i>Période</i>	<i>Source(s) d'impact</i>	<i>Perturbation(s) anticipée(s)</i>	<i>Interaction</i>	<i>Valeur environnementale</i>
Humain	Composante spécifique	Exploitation	-Manipulation des produits chimiques dangereux ; -Procédés de fabrication ; -Manutention et stockage des déchets dangereux.	Impact sur la santé des employés	Direct	Grande

Tableau (b)

<i>Milieu</i>	<i>Degré de perturbation</i>	<i>Intensité de l'impact</i>	<i>Etendue de l'impact</i>	<i>Durée de l'impact</i>	<i>Importance de l'impact</i>	<i>L'impact sur la santé humaine</i>
Humain	Faible	Moyenne	Locale	Longue	Moyenne	Jugé moyen

4.4. Audit environnemental

L'audit environnemental est un outil de gestion qui a pour objectif l'évaluation systématique, documentée, périodique et objective du fonctionnement de l'organisation en matière d'environnement (LAFONTAINE, 1998).

Selon OLIVIER (2009), l'audit est un processus systématique et méthodique, indépendant, documenté, permettant de recueillir des informations objectives sur la situation d'une entreprise, pour déterminer dans quelle mesure les éléments du système audité conforme aux exigences des référentiels du domaine concerné (logique de mise en conformité avec les dispositions initialement définies). L'audit peut porter sur un système, sur des produits ou sur des processus. Il s'attache en particulier à détecter les anomalies et les risques dans les organisations.

4.4.1. Types d'audit environnemental

L'audit environnemental peut être interne effectué par un service de l'entreprise, ou externe réalisé par un cabinet extérieur à l'entreprise (figure 25).

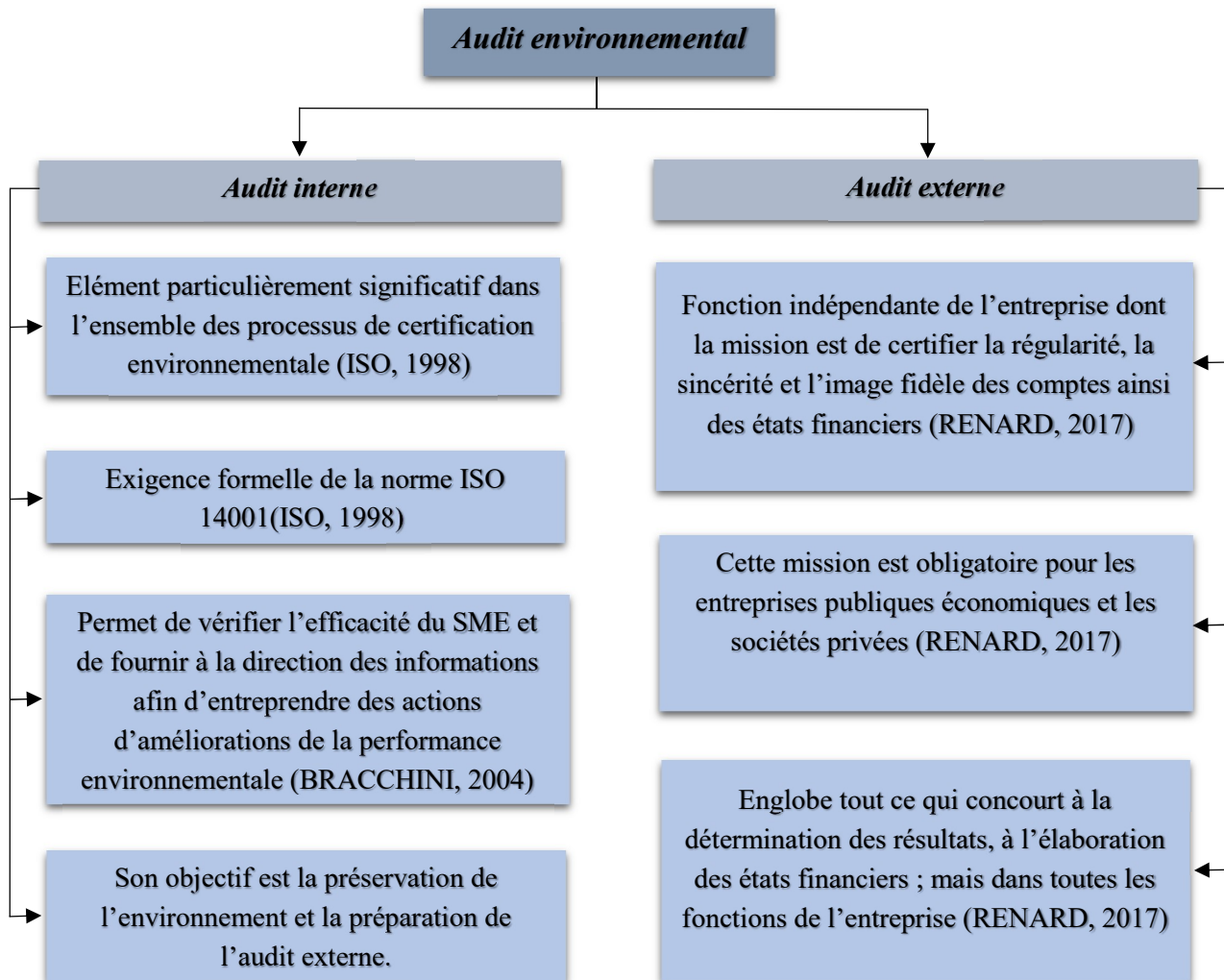


Figure 25 : Types d'audit environnemental (ISO, 1998 ; BARACCHINI, 2004 ; RONARD, 2017)

4.4.2. Avantages et inconvénients d'audit

Selon FERRIER et BOUDEVILLE (2001), les avantages et les inconvénients de l'audit environnemental sont cités dans le tableau 09.

Tableau 09 : Avantages et inconvénients d'audit environnemental (FERRIER et BOUDEVILLE, 2001)

<i>Avantages</i>	<i>Inconvénients</i>
- Limiter les coûts de protection de l'environnement, surtout lors de la réalisation d'un bilan global de la protection de l'environnement ; - Améliorer la sensibilisation du personnel ; - Anticiper les demandes des autorités en identifiant les non-conformités ; - Améliorer l'image de marque de l'entreprise.	- Temps consacré par les auditeurs internes à la préparation, l'accompagnement et l'exploitation d'audit ; - Perturbation des activités du site.

5. Politique environnementale de l'ENIEM

Selon MORONCINI (1998), la politique environnementale traduit des objectifs visés en termes claires et compréhensibles par toutes les parties prenantes. Ainsi, la première étape du processus de déclinaison de la stratégie environnementale consiste à définir une politique environnementale.

D'après le MANUEL DE L'ENVIRONNEMENT DE ENIEM (2015), la politique environnementale est établie par le PDG où l'ENIEM s'engage publiquement à poursuivre et à développer encore davantage de ses efforts dans la protection de l'environnement qui sont :

- Respecter les exigences légales et réglementaires environnementales relatives à ses activités, produits et services ;
- Prévenir et maîtriser les risques de pollutions qui peuvent être générés par ses activités ;
- Améliorer la gestion des déchets (papiers, emballages, consommables informatiques, déchets des processus, ...) ;
- Rationaliser les consommations d'énergies
- Mener des revues de direction ;
- Continuer la formation pour améliorer la compétence du personnel ;
- Améliorer en continue l'efficacité du Système de Management Environnemental (SME).

5.1. Politique Qualité et Environnement de l'ENIEM

La politique environnementale est réalisée selon le contenu de la figure 26.

Politique Environnementale



ENIEM est une entreprise qui active dans le domaine de la fabrication et la commercialisation des produits électroménagers, elle s'est engagée dans une démarche environnementale, en mettant en place un Système de Management Environnementale selon le référentiel ISO 14001.

ENIEM continuera à s'investir dans une démarche de progrès permanent de ses performances environnementales, notamment sur le respect des exigences réglementaires, la préservation des ressources et sur la prévention des pollutions.

Avec le concours de l'ensemble du personnel, l'**ENIEM** fera le nécessaire pour rester proactive et entretenir son Système de Management Environnementale.

Dans ce contexte La direction générale s'engage à :

- Développer l'écoute des parties intéressées.
- Prévenir les risques de pollution liés à l'activité de l'entreprise
- Optimiser la consommation des ressources (Eau, Energie, ...).
- Allouer les ressources nécessaires au fonctionnement des processus.
- Tenir des revues de direction pour revoir le contexte, les objectifs et adapter la stratégie de l'entreprise.

Nous attendons de tous les collaborateurs d'**ENIEM** qu'ils contribuent à cette démarche d'amélioration continue, qui est une partie intégrante de notre Système de Management Environnementale.

Le Président Directeur Général



Version : 03

Date 18 Juillet 2018

Figure 26 : Politique environnementale (ANONYME 05, 2022)

La Politique Qualité et Environnement de l'ENIEM est améliorée en 2022 comme suite :

L'ENIEM est un acteur incontournable dans l'industrie algérienne de l'électroménager, où la maîtrise du métier et la protection de l'environnement sont des valeurs historiques de travail dans l'entreprise.

Elle est engagée à développer une démarche de management / environnement intégrée selon les référentiels ISO 9001/2015 et ISO14001/2015, dont l'objectif est la maîtrise de l'organisation, afin qu'elle soit capable de faire face aux enjeux internes et externes, de répondre aux exigences de conformité réglementaire, aux besoins présents et futurs de leur clients et nos parties intéressées.

Dans le respect des valeurs de l'entreprise, cette démarche basée sur l'amélioration continue permettra d'assurer la croissance de préserver la pérennité de cette dernière, ainsi que le maintien de cette orientation dans le cadre de la revue régulière du système et des objectifs.

Par conséquent, la stratégie de l'ENIEM repose sur les axes d'amélioration suivants :

- Assurer la qualité des produits et améliorer la satisfaction des clients ;
- Restaurer progressivement la rentabilité ;
- Développer une offre innovante de produits avec un taux d'intégration acceptable ;
- Développer les compétences des collaborations favorables à l'absorption des technologies et la modernisation industrielle ;
- Digitalisation des systèmes d'information.

La protection de l'environnement est au cœur des décisions prises à l'ENIEM par engagement de toutes les mesures nécessaires.

- Maîtriser les rejets ;
- Manager la performance énergétique ;
- Rationaliser la consommation d'eau ;
- Prévenir toute pollution et éliminer tous les déchets dangereux ;
- Être proactif dans la sensibilisation et la maîtrise des risques.

Afin d'atteindre ses objectifs (figure 27), la direction générale de l'ENIEM mettra à disposition tous les moyens humains, organisationnels, financiers et techniques nécessaires à leur réalisation et engager chacun de ses collaborateurs à se conformer aux exigences de son système de management (POLITIQUE QUALITE ET ENVIRONNEMENT DE L'ENIEM).



المؤسسة الوطنية للصناعات الكهربائية المنزلية
ENTREPRISE NATIONALE DES INDUSTRIES DE L'ELECTROMENAGER

OBJECTIFS ET CIBLES ENVIRONNEMENTAUX Année 2018

Objectifs:

En conformité avec sa politique environnementale, l'ENIEM se fixe pour l'année 2018 les objectifs suivants :

- L'amélioration de la gestion des déchets.
- La rationalisation de la consommation d'eau et d'énergies.
- La prévention des risques de pollution.
- La formation du personnel sur l'environnement.

Cibles :

- Ration déchets générés/Production < 0,080.
- Elimination des déchets spéciaux dangereux en stock.
- Ratio consommation d'eau /production < 23 M³/tonne.
- Ratio consommation d'énergie électrique/production < 590 kwh/tonne.
- Ratio consommation de gaz/production < 1,90 kth/tonne.
- Former 121 agents sur l'environnement.

Le Président Directeur Général

DJ. MOUAZER



Juillet 2018

Figure 27 : Objectifs et cibles environnementaux de l'ENIEM (ANONYME 05, 2022)

6. Type de déchets généré par l'ENIEM

Les déchets générés par les cinq unités (froid, cuisson, climatisation, UPT et commercial) de l'ENIEM, sont classées par le département de gestion de l'environnement de l'unité prestation technique en déchets ménagers et assimilés, inertes, spécieux, spéciaux dangereux, activités de soins, non spécifiés et effluents industriels (rejets liquides).

6.1. Déchets ménagers et assimilés (DMA)

Les DMA de l'ENIEM sont générées par les unités de productions (froid, cuisson et climatisation) et la cantine, dont les principaux sont regroupés dans le tableau 10.

Tableau 10 : Type des déchets ménagers et assimilés (DOCUMENT INTERNE DE L'ENIEM, 2022)

Désignation des déchets	Consistance du déchet
Matière plastique et autres que les emballages (chutes de PVC)	Solide
Emballage en plastique : sacs	Solide
Cellophane	
Rubans adhésifs	
Déchets plastique (pièces rebutées)	Solide
Déchets biodégradables de cuisine et cantine	Solide
Sciure de bois et chutes diverses	Solide et poudre
Emballages en bois	Solide
Cartons et papiers	Solide
Emballages cartons et papiers	Solide
Emballage en verre	Solide
Mélange d'emballage	Solide
Verre et débris	Solide

6.2. Déchets des activités de soins (DAS)

Les DAS de l'ENIEM sont générés par le service médical (infirmier et médecine de travail).

6.3. Déchets inertes (DI)

Les DI de l'ENIEM sont les déchets solides de construction et de démolition (figure 28).



Figure 28 : Déchets inertes (Originelle, 2022)

6.4. Déchets spéciaux (DS)

Les DS de l'ENIEM sont générées par les unités de production (froid, cuisson et climatisation) (figure 29) dont les principaux sont regroupés dans le tableau 11.

Tableau 11 : Type des déchets spéciaux (DOCUMENT INTERNE DE L'ENIEM, 2022)

Désignation des déchets	Consistance du déchet
Déchets de ferraille (fer et acier) : rebuts de tôle en urbaine et chutes	Solide
Tôle galvanisé	
Aluminium	Solide
Cuivre, bronze et laiton	Solide
Zinc (Zamac)	Solide
Plomb (batteries usagées)	Solide
Etain	Solide
Mélange de chutes métalliques	Solide
Baguette de soudures	Solide
- Matières plastiques et caoutchouc	Solide
-Chute des joints	
Chambre à air usagées	
Téflon	Solide
Pneus hors usage	
Boues contenant des métaux céramiques (émaux)	Pâteux
Résines usagées	Solide
Charbon actif usagé	Solide
Câbles autres que les câbles et fils électriques	Solide
Déchets encombrants (pièces de range usagées)	Solide
Déchets dont la colle et l'élimination font l'objet de prescription particulière vis-à-vis des risques d'infection (déchets de soins : languettes)	Solide



Figure 29 : Déchets ferreux (Originelle, 2022)

6.5. Déchets spéciaux dangereux (DSD)

Les DSD de l'ENIEM sont générées par les unités de production (froid, cuisson et climatisation) et la station de neutralisation, dont les principaux sont regroupés dans le tableau 12 (ANNEXE I). C'est l'exemple des soles souilles de substance dangereuse qui sont représentées dans la figure 30.



Figure 30 : Sols souilles de substance dangereuse (Originelle, 2022)

6.6. Déchets non spécifiés (DNS)

Les DNS de l'ENIEM sont générés par les unités de production (froid, cuisson et climatisation), qui sont classés en trois catégories :

1. Mousses en polyuréthane (iso cyanates, polyol et cyclopentane) (figure 31) ;

2. Styroport comme le polystyrène granulé et pentane (figure 32) ;
3. Laine et fibres de verre.



Figure 31 : Mousses (Originelle, 2022) **Figure 32 :** Polyuréthane (Originelle, 2022)

6.7. Effluents industriels de l'ENIEM

Ce sont des rejets liquides issus des procédés d'extraction ou de transformation des matières premières, en vue de fabriquer des produits industriels ou des biens de consommation. Ces eaux sont extrêmement hétérogènes, leurs quantités et qualités varient en fonction du procédé mis en œuvre et du domaine industriel. Elles présentent souvent un large spectre des polluants chimiques composés à l'état solide ou dissous de matières organiques et minérales, métaux, hydrocarbures, solvants, polymères, huiles, graisses et sels, à divers niveaux de toxicité (CANTET, 2007).

Les effluents industriels de l'ENIEM sont générés par l'unité froide, plus précisément par les ateliers de traitement de surface. Cette unité utilise divers produits chimiques qui influencent négativement sur l'environnement et la santé publique.

7. Modes de gestion des déchets de l'ENIEM

Dans le secteur industriel, le système de gestion des déchets est lié à la notion d'impact sur l'environnement, la santé publique et la valeur économique de déchets. L'entreprise est légalement responsable de la gestion de ses déchets, depuis leurs productions jusqu'à leurs

éliminations. Pour cela, l'ENIEM utilise des procédés spécifiques pour gérer ses déchets qui sont principalement (HAKKOUM, 2014) :

7.1. Tri à la source

Tous les déchets générés au niveau de l'entreprise sont triés à la source par catégories, c'est l'exemple de l'installation des bacs pour les déchets valorisable à la sortie de chaque unités de production (figure 33, 34).



Figure 33 : Bacs des déchets papiers (cartons)

(Originelle, 2022)



Figure 34 : Bacs des déchets ferreux

(Originelle, 2022)

7.2. Collecte

L'ENIEM a consacré un équipement pour la collecte des déchets industriels au niveau de chaque unité (froid, cuisson, climatisation, UPT et commercial).

7.3. Transport

Après la collecte des différents déchets triés par catégories à la source, ces dernières sont transportés vers les différents zones appropriées, telle que la zone de récupération qui contient uniquement les déchets valorisables.

7.3.1. Déchets ménagers et assimilés (DMA)

Le sous-traitant de la cantine de l'ENIEM récupère ces déchets puis les dépose à la mise en décharge. Par contre les autres types de DMA sont récupérés par une entreprise de recyclage appelée « 3 M Récupération » suivant une convention.

7.3.2. Déchets spéciaux (DS) et non spécifiés (DNS)

Ils sont récupérés par l'entreprise de recyclage « 3 M Récupération » suivant une relation contractuelle.

7.3.3. Déchets des activités de soins (DAS)

Ils sont transportés par les services concernés vers le Centre Hospitalier Universitaire (CHU) Nadir Mohamed de Tizi-Ouzou pour leurs traitements.

7.4. Valorisation

Tous les déchets recyclables et les huiles sont récupérés par l'entreprise « 3 M récupération », tandis que le plastique se valorise au sien de l'ENIEM (recyclage).

7.5. Traitement

L'ENIEM traite ses effluents liquides au niveau de la station de neutralisation, puis s'assure la conformité des paramètres analysés au niveau de canal final (figure 35), qui sont évacués à la sortie de la station de neutralisation (figure 36), puis vers l'Oued Sebaou.



Figure 35 : Canal final de la station de neutralisation de l'ENIEM (Originelle, 2022)



Figure 36 : Sortie du rejet liquide de la station de neutralisation (Originelle, 2022)

7.6. Stockage

L'ENIEM stock les déchets spéciaux dangereux, les boues et les déchets inertes au niveau de l'annexe de production à Ouad aissi.

7.6.1. Déchets *spéciaux dangereux (DSD)*

Ces déchets sont stockés au niveau du magasin de produits chimiques appelé « H 2 ». Ils sont classés par catégories en produits nocifs, inflammables, comburants, irritants, corrosifs acides, corrosifs toxiques, produits chimiques de laboratoire, toxiques, déchets solides, sables (utilisées en cas de déversement de produits chimiques ou des huiles), chiffons et gants souillés. Le dépôt de ce type de déchets dans la décharge est complètement interdit afin de protéger l'environnement et la santé publique, par contre les boues sont stockées dans des cuves à l'air libre ou dans un hangar fermé.

7.6.2. Déchets *inertes (DI)*

Le stockage de ce type de déchets se fait au sein de l'entreprise, à l'air libre dans une zone dédiée uniquement pour eux.

8. Modes de traitement des déchets de l'ENIEM

L'ENIEM utilise certains modes de traitement de déchets (recyclage et neutralisation), dans le but de réduire la nocivité éventuelle pour l'environnement (GHEZLI et BELARIF, 2017).

8.1. Recyclage de déchets plastiques

Un atelier destiné au recyclage des déchets plastiques a été conçu à l'ENIEM en 1987, au niveau de l'unité de production froid. Il fonctionne selon l'effectif et le niveau de production de l'entreprise.

L'ENIEM trie ses déchets à la source et consacre un équipement spécialisé pour la collecte de tous ces déchets, produits au niveau de chaque unité de production où les déchets plastiques sont transportés vers l'atelier de recyclage pour le broyage. Ce dernier se fait selon les types et les couleurs du plastique, où le mélange des couleurs est opté pour la fabrication des emballages perdus, c'est l'exemple des palettes de réfrigérateurs.

Le plastique broyé (figure 37) est inclus avec la matière première selon les dosages représentés dans le tableau 13.



Figure 37 : Plastique broyé (Originelle, 2022)

Tableau 13 : Dosage de matières plastiques vierges et broyées (DOCUMENT INTERNE DE L'ENIEM, 2022)

<i>Matières</i>	<i>Dosage de matières plastiques vierges et broyées</i>
HIS 100095	- Vierge 80% - Broyage 20%
ABS PEHD	- PP 100085 V 80% - PP broyeur 100085 suppo condenseur
HIS 100068 60%	- Chute 100408 broyée à 40% - HIS 100068 vierge 80% - HIS 100068 broyée à 20%
ABS 100779	- Broyée (25%) - Vierge (75%)
ABS naturel	- Broyée 100076(20%) - Vierge 100076(80%)

L'ENIEM utilise le plastique blanc et un autre coloré avec un colorant blanc bleuté (figure 38) pour la fabrication des réfrigérateurs. Son utilisation se fait selon le dosage représenté dans le tableau 14.



Figure 38 : Colorant blanc bleuté (Originelle, 2022)

Tableau 14 : Pourcentage de colorant utilisé pour la matière plastique (DOCUMENT INTERNE DE L'ENIEM, 2022)

<i>Matière de plastique utilisé</i>	<i>Pourcentage de colorant</i>
Matière plastique vierge	3%
Matière plastique broyée et vierge	Le dosage diffère selon le pourcentage des granulés mélangés avec le naturel dont le dosage est généralement admis au taux de 1.5%

Lorsque le recyclage se fait plusieurs fois sur les mêmes produits, ces derniers deviennent non utiles et non réutilisables (figure 39), ils seront récupérés par une l'entreprise « 3 M Récupération » suivant une relation conventionnelle, qui valorise tous les types de déchets recyclables.



Figure 39 : Déchets plastiques recyclés plusieurs fois (Originelle, 2022)

Les déchets plastiques (inclus les produits non conformes) générés par les unités de production sont valorisés (figure 40) comme suit :

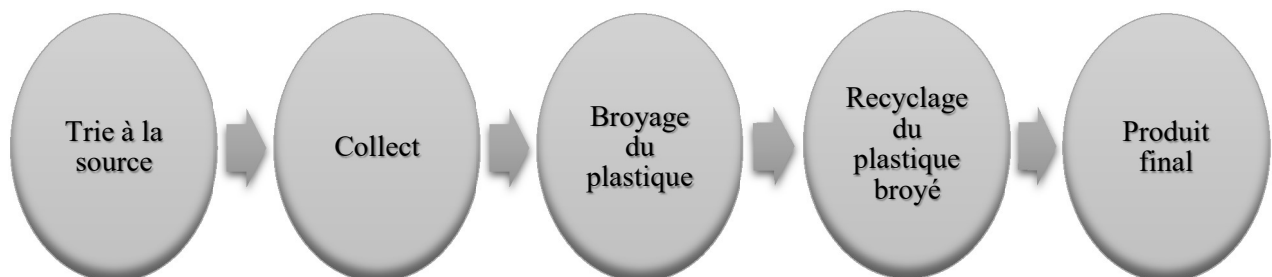


Figure 40 : Etapes de valorisation de déchets plastiques

8.2. Neutralisation des effluents liquides rejetés

La neutralisation est une action de rendre une l'eau de rejet industriel neutre (pH neutre) afin de protéger l'environnement. Pour cela, l'ENIEM a installé une station de neutralisation (figure 41) destinée à traiter les effluents provenant des différentes unités (froid, cuisson et climatisation), en utilisant des processus physico-chimique spécifiques pour chaque effluents

selon les normes fixés par la réglementation environnementale ISO 14001 version 2004, afin de minimiser les problèmes causés sur l'environnement (GHEZLI R et BELARIF, 2017).

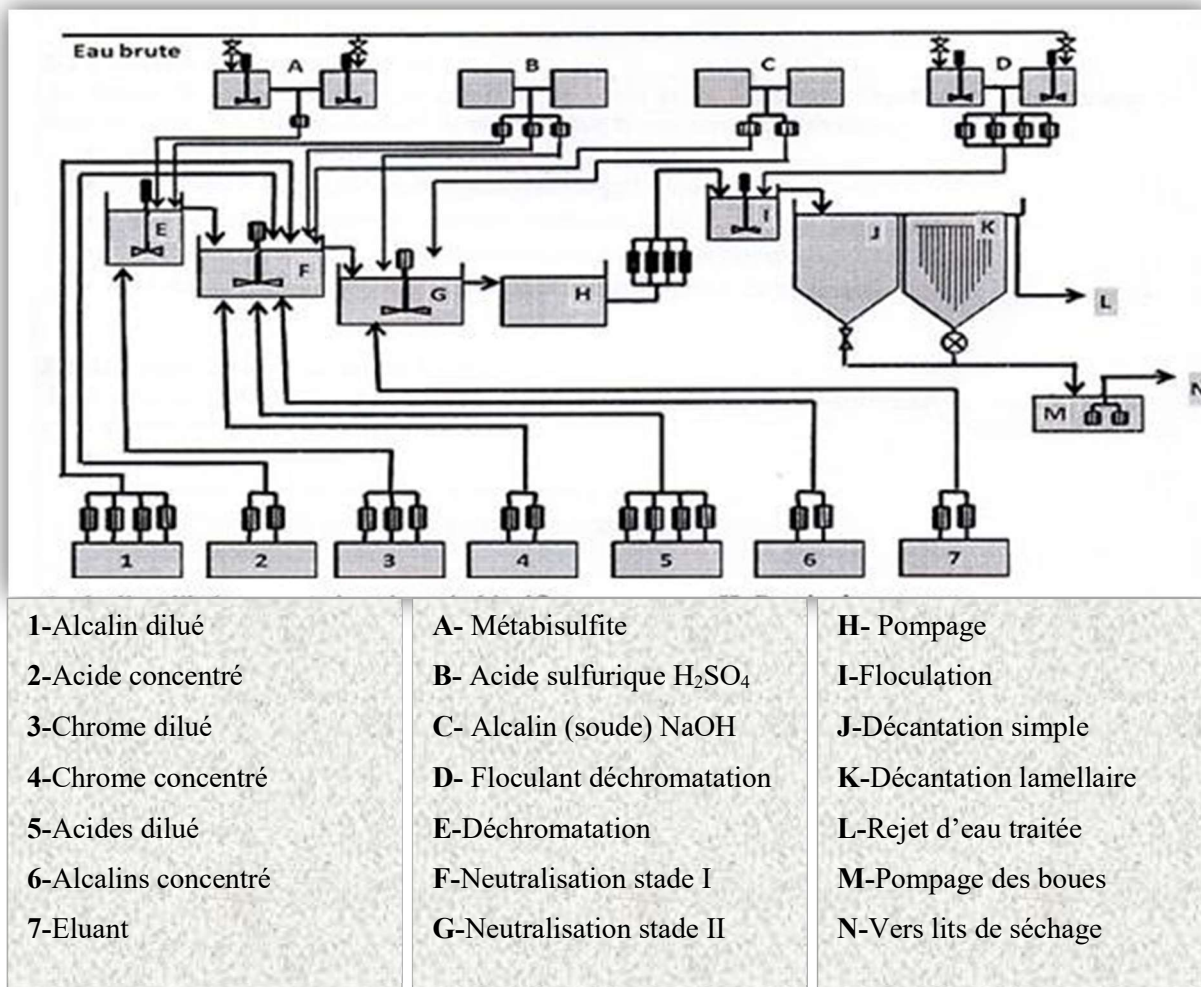


Figure 41 : Schéma de la station de neutralisation de l'ENIEM (MOHRI et OUBACHIR, 2012)

8.2.1. Principe de neutralisation

Dans le cadre de la protection de l'environnement, la neutralisation stop les réactions chimiques des différentes molécules et en ajustant les effluents acides et basiques dans une zone de pH neutre (6.5 à 8.5) (DOCUMENT INTERNE DE L'ENIEM, 2022).

8.2.2. Paramètres physico-chimiques caractérisant le rejet liquide

Les paramètres physico-chimiques des effluents industriels permettant d'éliminer et de réduire la concentration de pollution des rejets industriels, afin d'assurer la protection des milieux naturels (BEN MEHRAZ et LOUELH, 2016).

8.2.2.1. Paramètres physiques à analysés

Ces procédés physiques sont utilisés pour le traitement physique des effluents industriels, afin d'assurer la séparation des boues (BEN MEHRAZ et LOUELH, 2016).

- ***Potentiel Hydrogène (pH)***

Les eaux peuvent être, soit acidulées, neutres ou alcalines, ses caractères sont représentés par le pH du milieu. Des pH compris entre 5 et 9 constituent les limites dans lesquelles un développement quasi-normal de la flore et de la faune aquatique semble être permis. Par ailleurs, il est souvent difficile d'établir de critères précis en ce qui concerne la vie et la reproduction des poissons (SALGHI, 2000).

- ***Température (T°)***

C'est un paramètre important surtout pour les eaux usées industrielles (principalement les industries agro-alimentaires, les centrales nucléaires, ...) qui produisent des eaux chaudes. L'émission d'une eau propre mais chaude dans un milieu naturel peut créer une pollution (MOLETTA, 2009).

- ***Paramètres chimiques à analysés***

Ces paramètres sont utilisés pour le traitement chimique des effluents industriels, dans le but de transformer certains polluants en produits moins nocifs pour l'environnement (BEN MEHRAZ et LOUELH, 2016).

- ***Matière en suspension (MES)***

Ce sont des particules solides très fines et généralement visibles à l'œil nu, théoriquement, elles ne sont ni solubilisées, ni à l'état colloïdale. Elles déterminent la turbidité de l'eau. Les MES limitent la pénétration de la lumière dans l'eau, diminuent la teneur en oxygène dissous et nuisent au développement de la vie aquatique. Ces matières ont une relation avec la turbidité où leurs mesures donnent une première indication sur la teneur en matière colloïdale d'origine minérale ou organique (ABDELLATIF, 2006).

- ***Matière en suspension 525° (MES 525°C)***

Ce paramètre fait référence à la matière sèche (exprimées en poids sec) contenues dans un support solide, mesurées après évaporation et séchage à 525 °C. Par contre, lorsque l'analyse

s'effectue sur un support liquide, il désigne la quantité de matière dissoute contenue dans un échantillon d'eau, obtenue par évaporation à 525 °C de cet échantillon filtré (SANDRE, 2021).

- ***Demande Chimique en Oxygène (DCO)***

Elle exprime les quantités de matières organiques biodégradables présentes dans l'eau, plus précisément, ce paramètre mesure la quantité d'oxygène nécessaire à la destruction des matières organiques, comme référence la quantité d'oxygène consommée au bout de cinq jours, grâce à des phénomènes d'oxydation par voie aérobie. La DCO est particulièrement indiquée pour mesurer la pollution d'un effluent industriel (RODIER, 2005).

- ***Demande biochimique en Oxygène (DBO₅)***

Ce paramètre représente la teneur totale de l'eau en matières oxydables, qui correspond à la quantité d'oxygène nécessaire pour l'oxydation de ces dernières par voie chimique. Elle se base sur l'utilisation des micro-organismes, et donne l'image la plus proche de ce qui arrive réellement dans les cours d'eau et les rivières. A la différence de la DBO₅, la DCO n'utilise pas des processus microbiologiques, mais plutôt des oxydants chimiques au lieu de micro-organismes pour oxyder les polluants (RODIER, 2005).

- ***Azote (N)***

L'azote total est la somme de toutes les différentes formes de l'azote présentes dans l'eau, y compris l'ammoniac et l'azote à liaison organique, ainsi que le nitrite et le nitrate. Dans les eaux naturelles, il est généralement présent sous forme ammoniacale et/ou nitrique. Il peut se trouver dans les eaux du rejets sous forme minérale ou organique à différents niveaux d'oxydation que l'on distingue en trois types de formes : l'azote ammoniacal (forme réduite), l'azote organique (forme réduite) et l'azote minéral (deux formes oxydées) (WINTERTON et al., 2017).

- ***Phosphore***

Le phosphore est un minéral essentiel à la vie des organismes (humains, animaux, végétaux, algues et bactéries). Chez les humains et les animaux, il sert principalement à la fabrication de l'ADN, alors que chez les plantes et les algues, le phosphore est indispensable au développement. Il favorise la croissance et la reproduction. On retrouve principalement cet élément dans les roches et la partie superficielle des sols, sous forme de phosphates. Toutefois,

la majeure partie de tout le phosphore des sols n'est pas naturellement disponible pour les organismes (KIM, 2014).

- **Chrome (Cr)**

C'est un élément chimique de la famille des métaux de transition, dur, de couleur bleu blanc, soluble dans HCl et H₂SO₄ mais pas dans HNO₃, HPO₄ ou HClO₄ grâce à la formation de couches protectrices. Il résiste à l'oxydation de l'air. Pour cela, il est fréquemment utilisé dans les alliages, le plaquage de chrome et dans les céramiques. Le chrome est présent en petite quantité dans la nature et se concentre préférentiellement dans les roches basiques, à la différence des roches siliceuses, sa solubilité est faible vis-à-vis des phénomènes de lessivage du sol (HOET, 2007).

- **Nickel (Ni²⁺)**

C'est un métal qui possède de nombreux dérivés solubles (chlorure, sulfate, nitrate) et insolubles (sulfure, carbonate, oxyde) dans l'eau. En pathologie professionnelle, l'exposition résulte de la production du métal à partir de ses minerais, de la fabrication d'alliages, du nickelage par électrolyse, de la fabrication des batteries nickel-cadmium et de la fabrication des pièces de monnaie (HOET, 2007).

- **Zinc (Zn²⁺)**

C'est un métal solide de couleur bleu-gris, moyennement réactif et se corrode lorsqu'il est exposé à l'air libre. Il se recouvre d'une mince couche d'oxyde imperméable appelée parfois rouille blanche. C'est un oligo-élément présent naturellement dans la croûte terrestre dont son état oxydé est Zn²⁺. Cependant certains composés du zinc (chlorures ZnCl₂, sulfates ZnSO₄, acétates (CH₃COO)₂, Zn (H₂O), nitrates (ZnNO₃)) sont plus toxiques que d'autre (MEZIANI, 2014).

- **Fer (Fe²⁺, Fe³⁺)**

Ce paramètre fait partie du groupe des éléments à l'origine des métaux de transition, il montre des analogies caractéristiques avec le ruthénium, l'osmium, le cobalt et le nickel. Le fer ferrique (Fe³⁺) peut être réduit en fer ferreux (Fe²⁺) en gagnant un électron (1e⁻), et le fer ferreux (Fe²⁺) peut être oxydé en fer ferrique (Fe³⁺) en perdant un électron (1e⁻) (DAVID, 2009).

CHAPITRE III

MATERIEL ET METHODES

Dans ce chapitre, nous avons résumé l'échantillonnage des différents paramètres physico-chimiques ainsi que les protocoles expérimentaux utilisés lors du dosage des rejets liquides ressortissant de la station de neutralisation de l'ENIEM.

1. Echantillonnage

L'échantillonnage a été fait le mardi 21 - 06 - 2022 à partir de 9h 55 min, au niveau de la station de neutralisation au sein de l'entreprise industrielle de l'électroménagers (ENIEM).

Nous avons effectué des prélèvements au niveau de l'entrée et de la sortie de cette station, les échantillons prélevés sont analysés sur place au sein de laboratoire de la station de neutralisation.

L'échantillonnage a été réalisé par prélèvement des échantillons à l'aide de :

- Bêchers en plastiques et/ou verres de 100 ml, 250 ml et 500 ml qui sont préparés pour les prélèvements des échantillons, ces bêchers sont appropriées aux analyses spécifiques prévues par le laboratoire d'analyse au sein de l'ENIEM, au niveau de l'annexe de production à Ouad Aissi ;
- Pendant le prélèvement, les bêchers d'échantillonnages doivent être rincés trois (03) fois avec de l'eau distillée, ensuite, trois (03) fois avec de l'eau à prélever, puis ils seront remplis complètement pour éviter l'introduction d'air avec la solution et les préservés de façon adéquate ;
- Avant l'acheminement des bêchers d'échantillonnage au laboratoire, leur identification est réalisée sur le site par étiquetage en précisant :
 - Nom de l'établissement ;
 - Date et l'heure du prélèvement ;
 - Points des rejets concernés et leur nature.

Le prélèvement a été effectué en deux parties :

- 1^{er} partie au niveau des sept (07) bassins à l'entrée de la station de neutralisation (figure 42) :
 1. Bassin alcalin dilué (41 m^3) ;
 2. Bassin acide concentré (35 m^3) ;
 3. Bassin acide dilué (49.5 m^3) ;
 4. Bassin chrome concentré (12 m^3) ;
 5. Bassin alcalin concentré (43 m^3) ;

6. Bassin chrome dilué (21.5 m^3) ;
7. Bassin éluas et graisses (50 m^3).

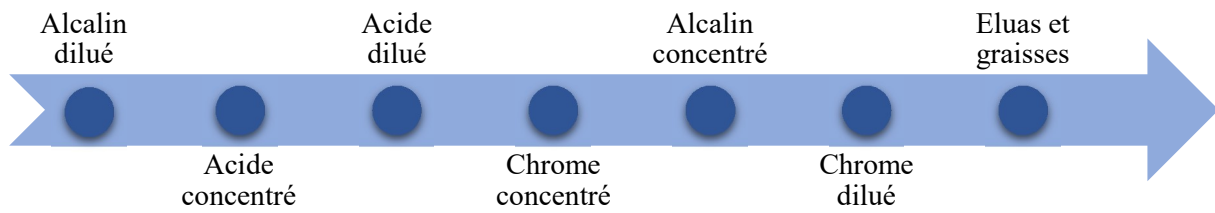


Figure 42 : Position des sept (07) bassins de récupération (DOCUMENT INTERNE DE L'ENIEM, 2022)

- 2^{ème} partie au niveau du canal du rejet final à la sortie de la station de neutralisation vers l'Oued Sebaou.

2. Matériels utilisés

Afin de réaliser nos analyses nous avons utilisé le matériel suivant :

- Entonnoir (figure 43) ;
- Fiole 10 ml (figure 44) ;
- Seringue en plastique (figure 45) ;
- Tube à essai (figure 46) ;
- Récipient A et B (figure 47) ;
- Pissette de l'eau distillée (figure 48) ;
- Bêchers 100 ml, 250 ml et 500 ml (figure 49) ;
- pH-mètre (figure 50).



Figure 43 : Entonnoir (Originelle, 2022)

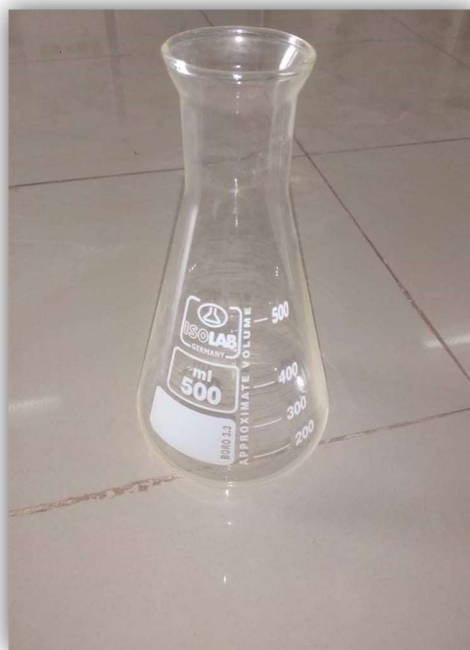


Figure 44 : Fiolle 10 ml (Originelle, 2022)



Figure 45 : Seringue en plastique
(Originelle, 2022)



Figure 46 : Tube à essai (Originelle, 2022)



Figure 47 : Réceptient A et B
(Originelle, 2022)



Figure 48 : Pissette d'eau distillée
(Originelle, 2022)

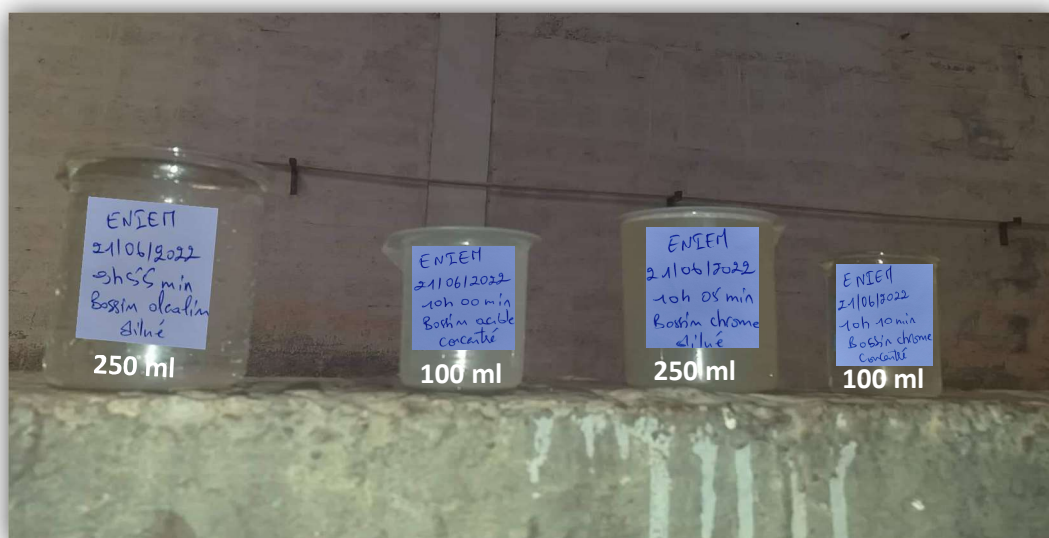


Figure 49 : Béchers 100 ml et 250 ml (Originelle, 2022)

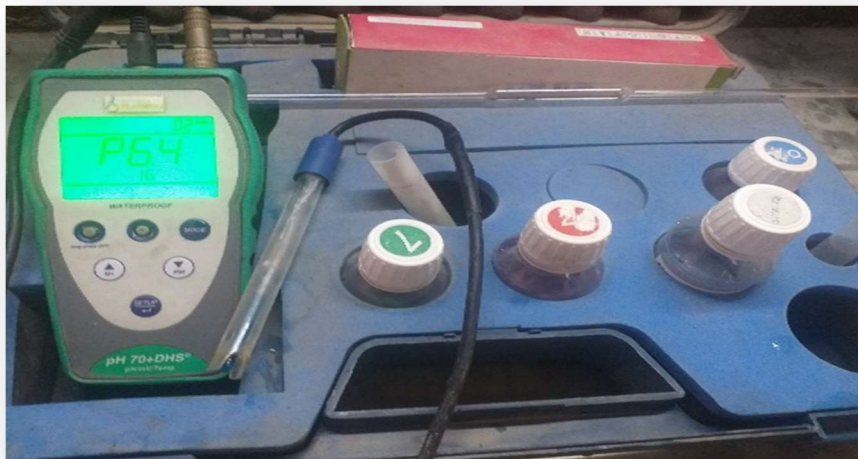


Figure 50 : pH-mètre (Originelle, 2022)

3. Réactifs utilisés

- Réactifs de dosage du chrome : Cr-1 et Cr-2 (figure 51) ;
- Réactifs de dosage du nickel : Ni-1 et Ni-2 (figure 52) ;
- Réactifs de dosage du zinc : Zn-1 et Zn-2 (figure 53) ;
- Réactifs de dosage du phosphate : R/A/P et R/B/P (figure 54 et 55).

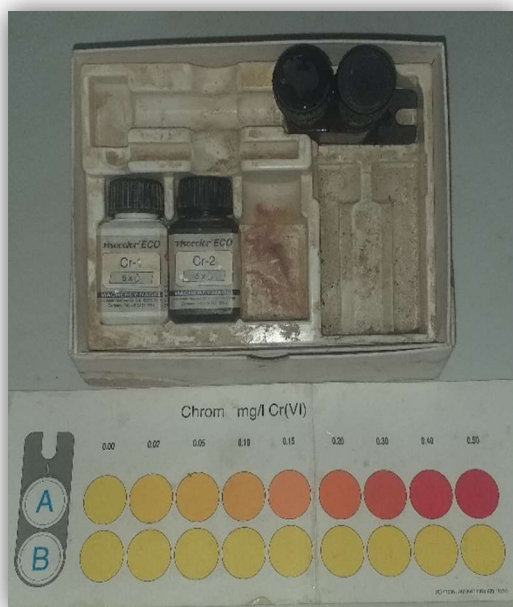


Figure 51 : Réactifs de dosage du chrome
(Cr-1 et Cr-2) (Originelle, 2022)

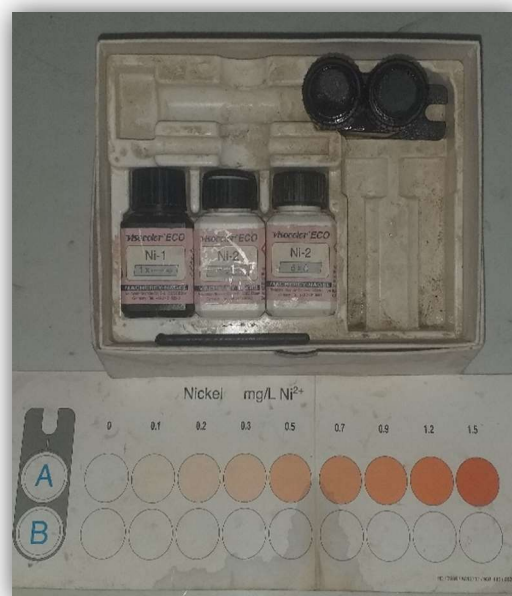


Figure 52 : Réactifs de dosage du nickel
(Ni-1 et Ni-2) (Originelle, 2022)



Figure 53 : Réactifs de dosage du zinc (Zn-1 et Zn-2) (Originelle, 2022)



Figure 54 : Réactifs A de dosage du phosphate (R/A/P) (Originelle, 2022)



Figure 55 : Réactifs B de dosage du phosphate (R/B/P) (Originelle, 2022)

4. Modes opératoire de dosage des paramètres analysés

La mise en place d'un programme d'analyse d'effluents industriels de la station de neutralisation au niveau de laboratoire d'analyse (ENIEM), permet de s'assurer que les résultats fournis ont une qualité satisfaisante pour répondre aux normes fixée par la réglementation environnementale. L'interprétation des résultats réalisés, permet d'effectuer des soutiens méthodologiques pour le bon fonctionnement de l'installation (GHEZLI et BELARIF, 2017).

4.1. Mesure de la température et du potentiel d'hydrogène (pH) du rejet final

La mesure de la température (T°) et du pH de l'échantillon se réalise de façon classique avec un pH-mètre muni d'une sonde de température, suivant la gamme de mesure à réaliser.

Gamme	pH= [0,14] ; T° = [-10, 25°C]
Résolution	0.01 unité pH
Précision	pH $\pm$ 0.01 ; T° $\pm$ 0.04°C
Compensation de T°	Automatique ou naturelle

- **Mode opératoire**

- 1- Retirer la capsule contenant la solution de stockage protégeant la sonde de mesure ;
- 2- Rincer cette dernière à l'eau déminéralisée avant toute mesure ;
- 3- Plonger la sonde dans le milieu à analyser ;
- 4- Remuer avec soins et légèrement la sonde et attendre que la lecture se stabilise ;
- 5- Relever la lecture du pH et de la température.

Remarque

Le pH doit être mesuré lors du prélèvement, car la température influence sur l'exactitude de ce paramètre (quand la température augmente le pH augmente aussi).

4.2. Détermination de la teneur en Phosphate (P) du rejet final

- **Mode opératoire** : détermination colorimétrique avec l'échelle des couleurs (figure 56).

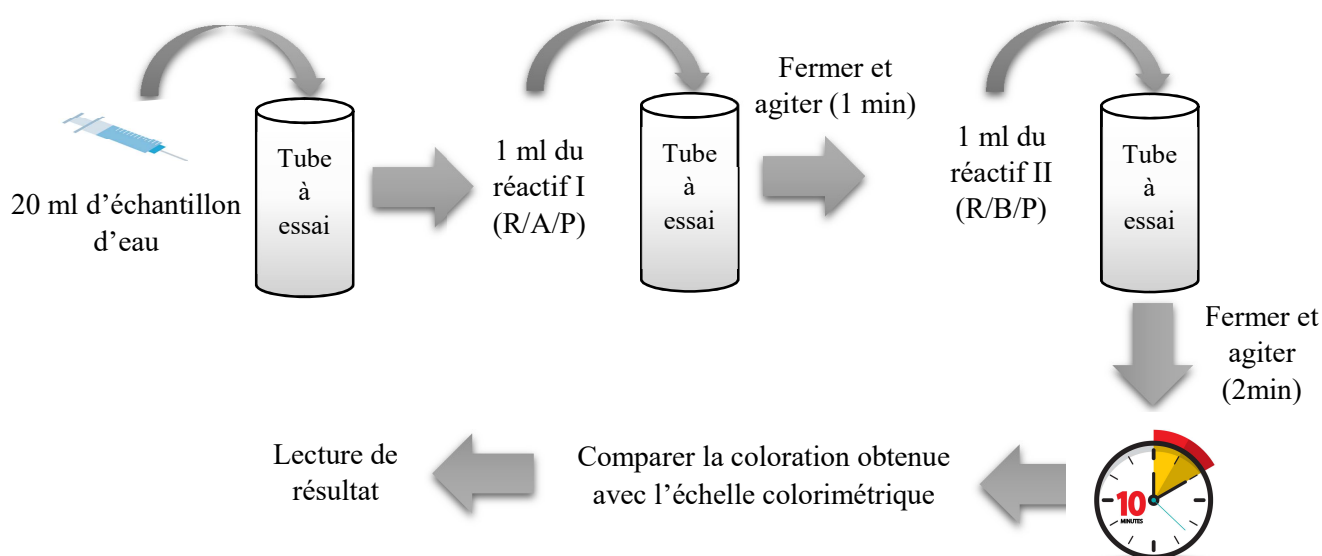


Figure 56 : Mode opératoire de dosage du phosphate du rejet final (DOCUMENT INTERNE DE L'ENIEM, 2022)

4.3. Détermination des ions chrome (Cr) dans l'eau du rejet final

- **Méthode de prélèvement** : en milieu acide, les ions chrome forment un composé rouge-violet avec la diphenylcarbazide.
- **Domaine de mesure** : 0.02 - 0.50 mg/l Cr (VI)
- **Méthode de prélèvement** : détermination colorimétrique avec l'échelle des couleurs (figure 57).

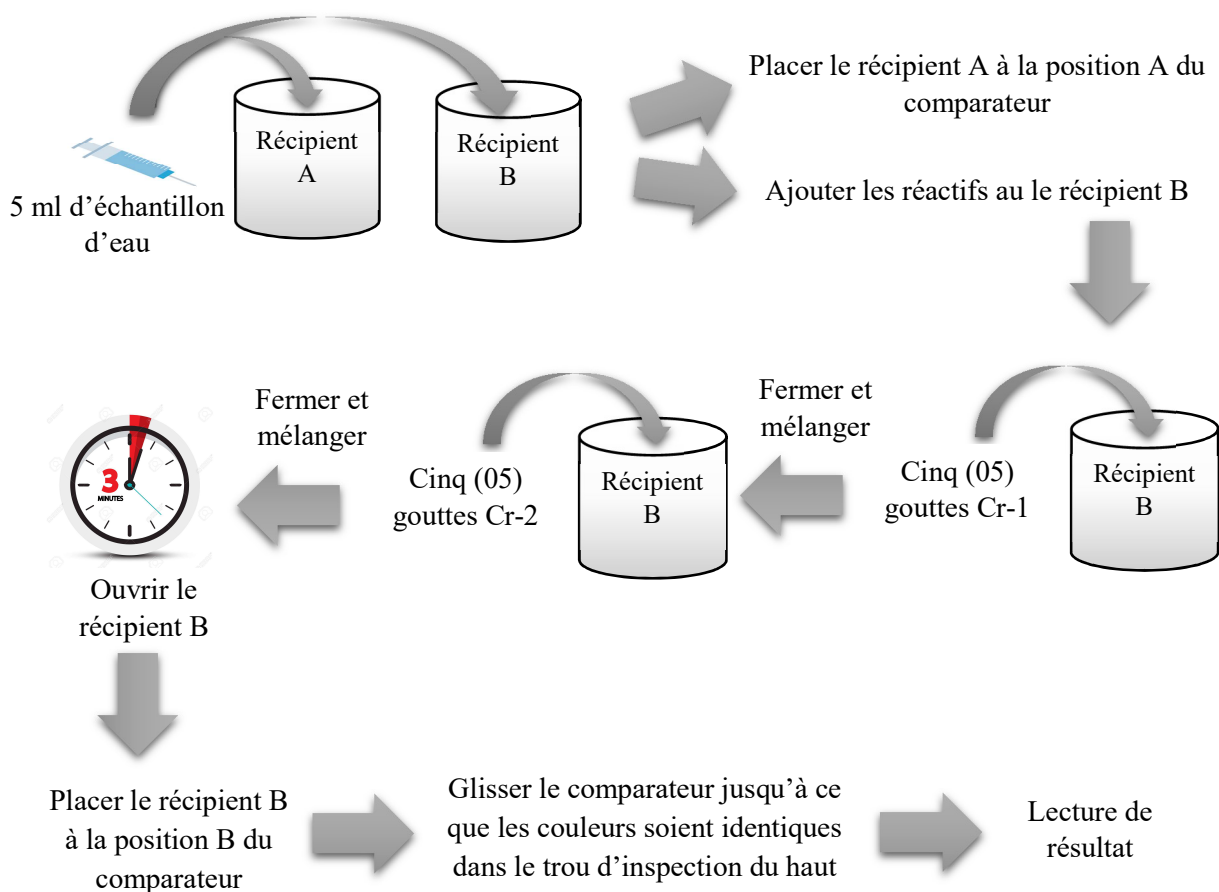


Figure 57 : Mode opératoire de dosage du chrome du rejet final (DOCUMENT INTERNE DE L'ENIEM, 2022)

4.4. Détermination des ions nickel (Ni^{2+}) dans l'eau du rejet final

- **Méthode de prélèvement** : en présence d'un oxydant, les ions nickel réagissent en solution alcaline avec la diméthylglyoxine et forme un complexe coloré rouge brun.
- **Domaine de mesure** : 0.1 - 1.5mg/l Ni^{2+}
- **Mode opératoire** : détermination colorimétrique avec l'échelle de couleurs (figure 58).

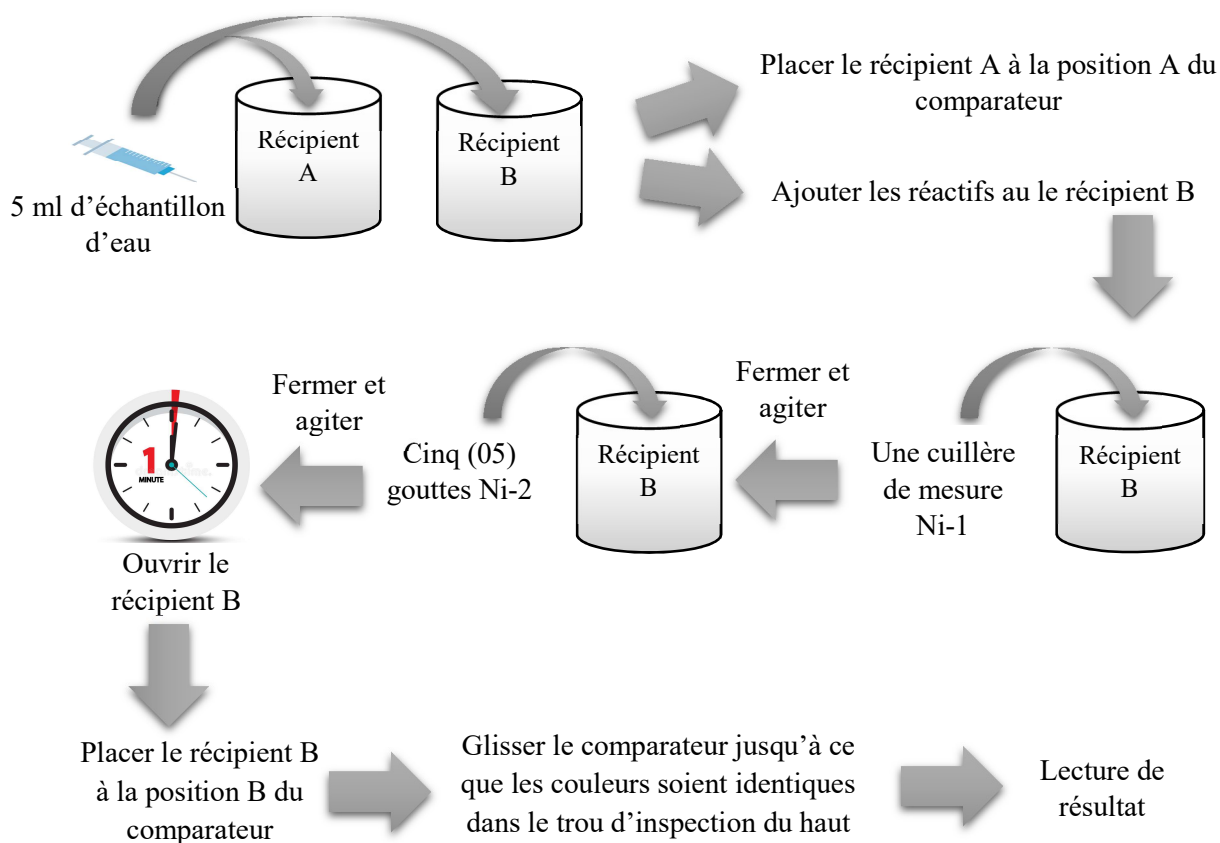


Figure 58 : Mode opératoire de dosage du nickel du rejet final (DOCUMENT INTERNE DE L'ENIEM, 2022)

4.5. Détermination des ions zinc (Zn^{2+}) dans l'eau du rejet final

- **Méthode de prélèvement :** détermination du Zinc avec le zincon
- **Domaine de mesure :** 0.5 à 3 mg/l Zn^{2+}
- **Indication de danger :** réactif Zn-1 et réactif Zn-3 contiennent des substances dangereuses non marquées par « Xn » (autorisation exceptionnelle pour petites quantités) voir fiche de données sécurité.
- **Mode opératoire :** détermination colorimétrique avec l'échelle de couleurs (figure 59).

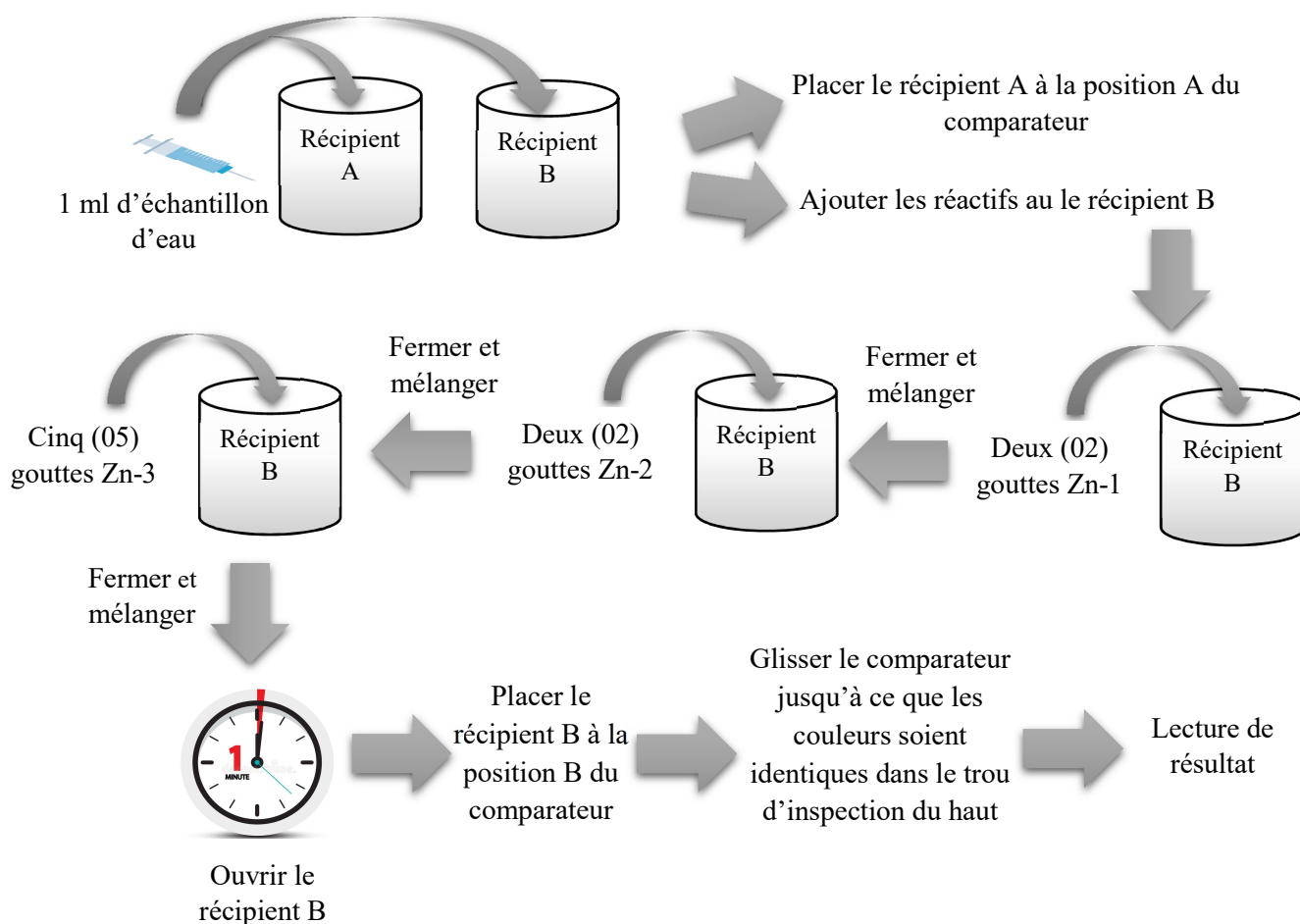


Figure 59 : Mode opératoire de dosage du zinc du rejet final (DOCUMENT INTERNE DE L'ENIEM, 2022)

4.6. Détermination des ions du fer (Fe) du rejet final

• Principe

Après oxydation en milieu acide, le fer est réduit à l'état ferreux et dosé par spectrophotomètre en utilisant la coloration rouge donné par sels ferreux avec la phénanthroline 1.10.

• Mode opératoire

- 1- Prélever 20 ml de l'échantillon à analyser à l'aide d'une pipette graduée, verser les dans une fiole jaugée de 25 ml (la valeur du pH doit être comprise entre 1 et 13) ;
- 2- Ajouter 1 ml de R1 (contient de chlorure d'hydroxylamine) et mélanger ;
- 3- Ajouter 1 ml de R2 (contient de chlorure d'hydroxylamine 80%) et mélanger ;
- 4- Ajouter 1 ml de R3 (contient de l'acide acétique 25-50 %) et mélanger ;
- 5- Ajouter 1 ml de R4 (contient de phénanthroline et éthanol 35-55%) et mélanger ;

- 6- Ajouter de l'eau distillé jusqu'à 25 ml, mélanger et laisser réagir 5 min ;
- 7- Préparer un témoin dans les mêmes conditions avec 25 ml d'eau distillé ;
- 8- Verser le contenu de la fiole dans une cuve ;
- 9- Allumer le spectrophotomètre et entrer le numéro du programme (1-36) à une longueur d'onde égale à 470 nm ;
- 10- Placer la cuve dans le spectrophotomètre et effectuer la lecture et tenir en compte de la valeur du témoin (à une gamme allant de 0.1 à 10 mg/l).

4.7. Détermination de la demande chimique en oxygène (DCO) du rejet final

Il existe plusieurs méthodes pour mesurer ce paramètre, mais les plus utilisées sont : la méthode spectrale et volumétrique.

- **Principe**

Détermination photométrique de la diminution de concentration en chromates après une oxydation de deux (02) heures à l'aide du dichromate de potassium, de l'acide sulfurique et du sulfate d'argent à 148 °C.

- **Mode opératoire**

- 1- Prélever 2 ml de l'échantillon à analyser ;
- 2- Introduire avec précaution cet échantillon dans une cuve ronde contenant : de l'acide sulfurique 80%, de sulfate de mercure $(2) \leq 0.5\%$ et de bichromate de potassium.
- 3- Secouer la solution (elle devient trouble et chaude) ;
- 4- Placer la cuve ronde dans un bloc chauffant à 148 °C pendant 2 heures de temps ;
- 5- Sortir la cuve du bloc chauffant ;
- 6- Secouer et refroidir la cuve jusqu'à une température ambiante ;
- 7- Nettoyer la cuve de l'extérieur ;
- 8- Introduire dans le spectrophotomètre à une longueur d'onde 436 nm ;
- 9- Faire la lecture.

5. Boues

Ce sont les principaux déchets issus du traitement biologique des effluents liquides, elles sont constituées de matière organique plus ou moins minéralisée, de matière minérale issue de l'effluent, des bactéries et de leurs résidus (DAGOT et LAURENT, 2014).

5.1. Modes de traitement des boues

Le traitement des boues du rejet liquide se fait par des procédés physico-chimiques, consistent à alourdir les particules en suspension par des techniques de clarification (floculation et décantation) (GHEZLI et BELARIF, 2017).

5.1.1. Floculation

La floculation favorise le mélange lent des contacts entre les particules déstabilisées. Lors de ce processus une injection se réalise à l'aide des pompes doseuses en utilisant des poly-électrolytes, qui sont des agents qui permettent aux particules de s'agglutiner et agglomérer plus gros, pour former des floes qui peuvent être facilement éliminés par les procédés de décantation au fond des bassins (figure 60). Les contacts entre les particules sont causés par le mouvement aléatoire de celles-ci, dit mouvement brownien (AISSAOUI et BERKAINE, 2015).



Figure 60 : Bassin de floculation (Originelle, 2022)

5.1.2. Décantation

C'est un procédé physique utilisé dans la station de neutralisation, afin d'éliminer les particules dont la densité est supérieure à celle de l'eau par gravité. Il existe deux types de cette décantation simple et lamellaire (BEN MEHRAZ et LOUELH, 2016).

5.1.2.1. Décantation simple

Les effluents transforment dans le décanteur cylindro-conique, qui assure en même temps la poursuite de la floculation et la sédimentation primaire des floes. L'agitation de polyélectrolyte se continue par turbulence qui permet une bonne formation des floes, d'où la coagulation de ces dernières pour former des boues, qui sont extraites manuellement par une vanne (MOHRI et OUBACHIR, 2012).

5.1.2.2. Décantation lamellaire

C'est la séparation des floes des eaux traitées. Les boues se collent sur des lamelles (figure 61) ou s'accrochent aux parois du décanteur ou subissent une décantation rapide grâce au moteur vibreur installé au niveau bas de ce réservoir. L'évacuation des boues se fait par une vanne automatique, dont la cadence est assurée par une minuterie reliée aux quatre pompes de refoulement des eaux (GATER et FERHANI, 2019).



Figure 61 : Décantation lamellaire (Originelle, 2022)

5.1.3. Lits de séchage

La boue obtenue sera envoyée vers les lits de séchage par deux pompes immergées d'un débit de 10 m³/h chaque une. Les lits de séchage sont un ensemble de six (06) lits prévus pour

une surface unitaire de 85m^2 menés d'une vanne pour chacun. Ces dernières contiennent des gilles qui facilitent le passage de rayonnement solaire, donc une partie des eaux contenues dans la boue s'évapore, l'autre partie s'infiltré et sera acheminée avec une phase d'égouttature puis vers la tête de la station de neutralisation pour subir à nouveau les traitements précédents. Les boues séchées, par la voie naturelle sont raclées chaque mois de l'année, transportées par des bacs de stockage dans des aires de stockages à l'air libre directement sur le sol (figure 62) (AISSAOUI et BERKAINE, 2015).



Figure 62 : Cuves de stockage des boues à l'air libre (Originelle, 2022)

6. Normes de rejets

Ce sont les qualités maximales des matières polluantes qui pourront être rejetées dans un milieu récepteur donné (REJSEK, 2002). Ces normes répondent aux le décret exécutif n° 06-141 du 20 Rabie El Aouel 1427 correspondant au 19 avril 2006 du journal officiel de la république algérienne et démocratique (JORDZ) définissant les valeurs limites des rejets d'effluents liquides industriels, qui sont représentés dans le tableau 15 (ANNEXE II), ces dernières peuvent être adoptées localement par arrêté préfectoral.

6.1. Corrections de la non-conformité des résultats

Dans le cas d'anomalie de certains paramètres l'ENIEM prend des procédés correctifs et collectifs pour la correction (Tableau 16).

Tableau 16 : Mesures de correction de la non-conformité des résultats (DOCUMENT INTERNE DE L'ENIEM, 2022)

<i>Paramètres</i>	<i>Valeurs</i>	<i>Solutions</i>
<i>pH</i>	< 6.5	Dosage de la soude
	> 8.5	Dosage de l'acide sulfurique
<i>Chrome total</i>	> 0.5	Dosage de métabusulfite et acide sulfurique jusqu'à la rectification
	< 0.5	Il se précipite dans un milieu acide
<i>Phosphore total</i>	> 10	Vidange total des deux silos et dosage de soude caustique
<i>Nickel total</i>	> 0.5	- Vidange total des deux silos ; - Dosage de la soude NaOH vers le 1 ^{er} stade et 2 ^{ème} stade de neutralisation pour avoir une bonne précipitation de nikel puisqu'il se précipite dans un milieu acide.
<i>Zinc total</i>	> 3	- Vidange total des deux silos ; - Dosage de la soude NaOH pour avoir une bonne précipitation de zinc puisqu'il se précipite dans un milieu alcaline.

CHAPITRE VI

RESULTATS ET DISCUSSION

1. Caractérisation quantitative des déchets de l'ENIEM

Nous avons effectué une caractérisation quantitative sur dix (10) ans (à partir de 2012 jusqu'à 2021) des différents types de déchets du stock globale (ANNEXES II) de l'ENIEM, constitués de déchets : ménagers et assimilés, inertes, spéciaux, spéciaux dangereux et non spécifiés. Pour l'année 2022, nous avons effectué la moyenne de quatre (4) mois, qui sont principalement : janvier, février, mars et avril.

1.1. Evaluation des quantités annuelles des déchets ménagers et assimilés (DMA) à l'ENIEM

Les quantités annuelles des déchets ménagers et assimilés de l'ENIEM sur dix (10) ans, sont représentées dans le tableau 17.

Tableau 17 : Evaluation des quantités annuelles des déchets ménagers et assimilés de l'ENIEM (DOCUMENT INTERNE DE L'ENIEM, 2022)

Années	DMA (Kg)
2012	105930
2013	143423
2014	131425
2015	111749
2016	50940
2017	45581
2018	47130
2019	119350
2020	206250
2021	244168

Les quantités des DMA sont représentées sous forme d'histogrammes dans la figure 63.

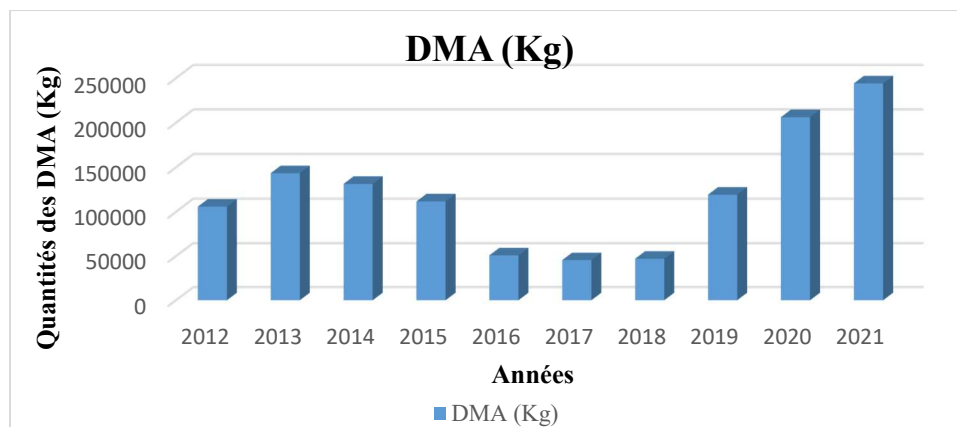


Figure 63 : Représentation graphique de l'évaluation des quantités annuelles des DMA de l'ENIEM

La figure 63 représente les quantités annuelles des déchets ménagers et assimilés (DMA) de l'ENIEM depuis 2012 jusqu'à 2021, varient entre une quantité minimale de 45581 Kg en 2017 et une quantité maximale de 244168 Kg en 2021.

1.1.1. Evaluation des quantités mensuelles des déchets ménagers et assimilés (DMA) à l'ENIEM

Les quantités mensuelles de déchets ménagers et assimilés de l'ENIEM en 2022 (janvier, février, mars et avril), sont représentées dans le tableau 18.

Tableau 18 : Evaluation des quantités mensuelles des déchets ménagers et assimilés de l'ENIEM (DOCUMENT INTERNE DE L'ENIEM, 2022)

Année 2022	DMA (Kg)
Janvier	307864
Février	315173
Mars	319223
Avril	327083

Les quantités des DMA sont représentées dans la figure 64.

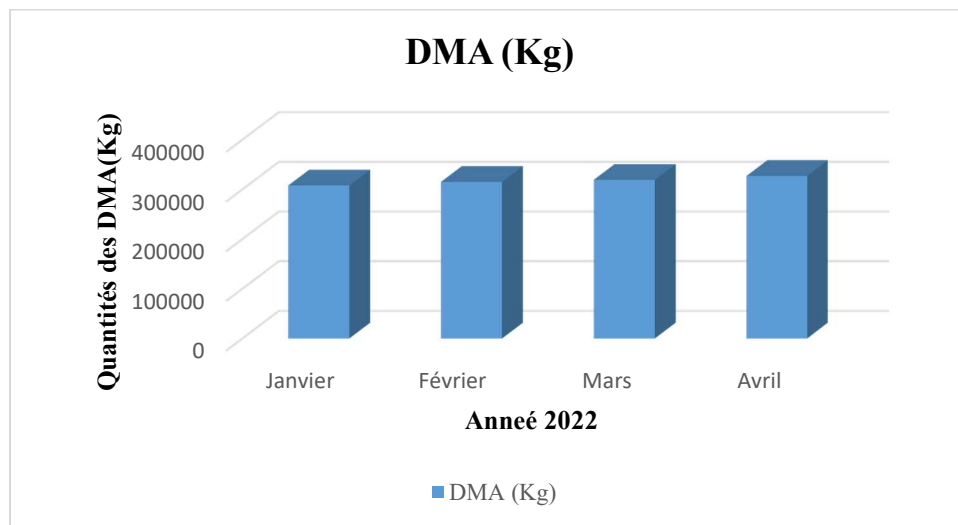


Figure 64 : Représentation graphique de l'évaluation des quantités mensuelles des DMA de l'ENIEM

D'après la figure 64 qui représente les quantités mensuelles des déchets ménagers et assimilés (DMA) produites par l'ENIEM en 2022 (janvier, février, mars et avril), nous remarquons que les quantités des DMA varient entre 307864 Kg en janvier et de 327083 Kg en avril.

1.2. Evaluation des quantités annuelles des déchets inertes (DI) à l'ENIEM

Les quantités annuelles des déchets inertes de l'ENIEM sur dix (10) ans, sont représentées dans le tableau 19.

Tableau 19 : Evaluation des quantités annuelles des déchets inertes de l'ENIEM
(DOCUMENT INTERNE DE L'ENIEM, 2022)

Années	DI (Kg)
2012	910
2013	4960
2014	4960
2015	12760
2016	13832
2017	13881
2018	13931
2019	13881
2020	13881
2021	13981

Les quantités des DI sont représentées sous forme d'histogrammes dans la figure 65.

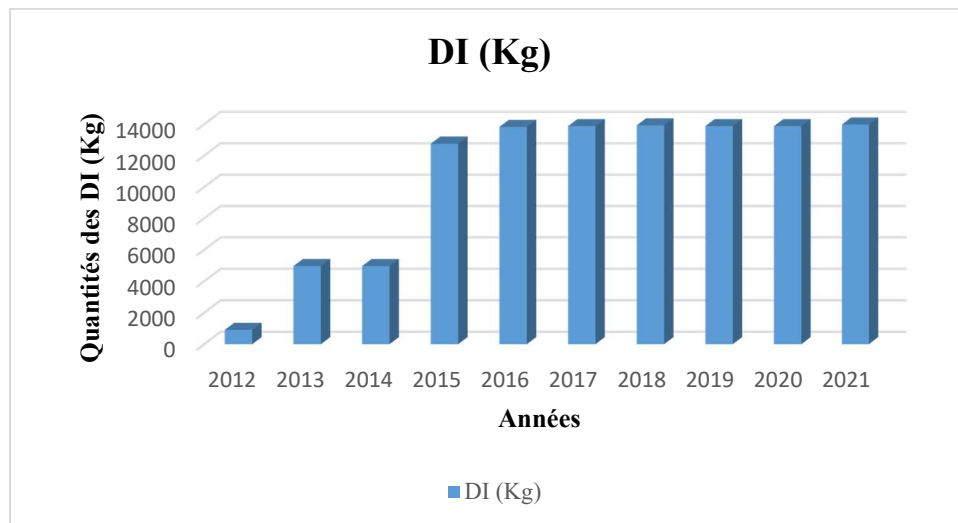


Figure 65 : Représentation graphique de l'évaluation des quantités annuelles des DI de l'ENIEM

La figure 65 représente les quantités annuelles des déchets inertes (DI) de l'ENIEM depuis 2012 jusqu'à 2021, montre une faible production des DI de 910 Kg en 2012 et une production importante de 13931 Kg en 2018.

1.2.1. Evaluation des quantités mensuelles des déchets inertes (DI) à l'ENIEM

Les quantités mensuelles des déchets inertes de l'ENIEM en 2022 (janvier, février, mars et avril), sont représentées dans le tableau 20.

Tableau 20 : Evaluation des quantités mensuelles des déchets inertes de l'ENIEM (DOCUMENT INTERNE DE L'ENIEM, 2022)

Année 2022	DI (Kg)
Janvier	13981
Février	13981
Mars	13981
Avril	13981

Les quantités des DI sont représentées dans la figure 66.

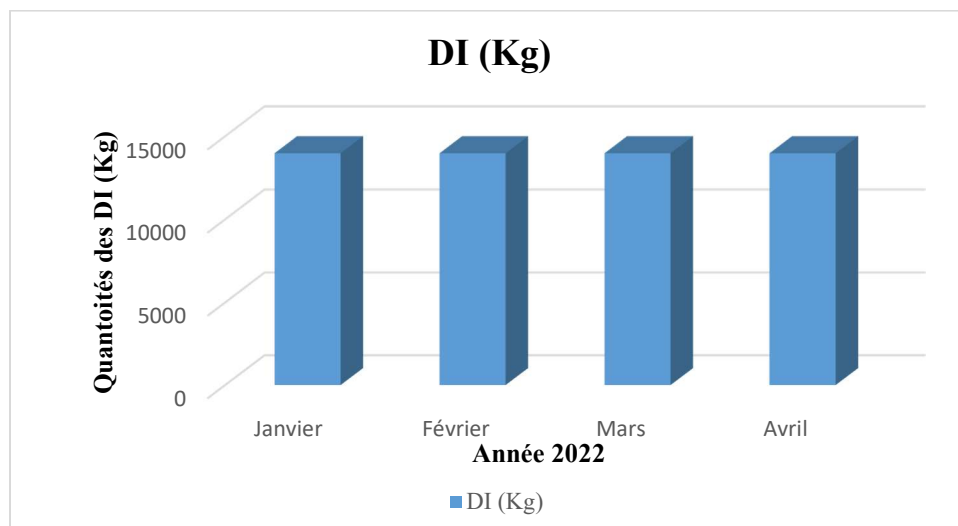


Figure 66 : Représentation graphique de l'évaluation des quantités mensuelles des DI de l'ENIEM

D'après la figure 66 qui représente les quantités mensuelles des déchets inertes (DI) de l'ENIEM en 2022, nous remarquons que les quantités des DI sont constantes de 13981 Kg en janvier jusqu'à avril.

1.3. Evaluation des quantités des déchets spéciaux (DS) à l'ENIEM

Les quantités annuelles des déchets spéciaux de l'ENIEM sur dix (10) ans sont, représentées dans le tableau 21.

Tableau 21 : Evaluation des quantités annuelles des déchets spéciaux de l'ENIEM
(DOCUMENT INTERNE DE L'ENIEM, 2022)

Années	DS (Kg)
2012	70091
2013	19692
2014	21072
2015	32072
2016	44855
2017	64313
2018	96523
2019	23635
2020	15821
2021	15896

Les quantités des DS sont représentées sous forme d'histogrammes dans la figure 67.

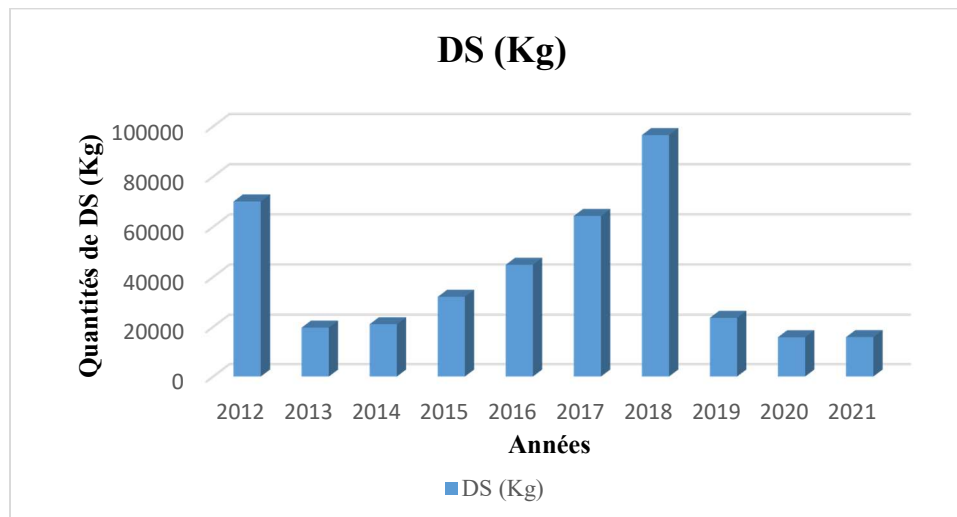


Figure 67 : Représentation graphique de l'évaluation des quantités annuelles des DS de l'ENIEM

La figure 63 représente les quantités annuelles des déchets spéciaux (DS) de l'ENIEM depuis 2012 jusqu'à 2021, varient entre une quantité maximale de 96523 Kg en 2018 et une quantité minimale de 15821 Kg en 2020.

1.3.1. Evaluation des quantités mensuelles des déchets des déchets spéciaux (DS) à l'ENIEM

Les quantités mensuelles des déchets spéciaux de l'ENIEM en 2022 (janvier, février, mars et avril), sont représentées dans le tableau 22.

Tableau 22 : Evaluation des quantités mensuelles des déchets spéciaux de l'ENIEM
(DOCUMENT INTERNE DE L'ENIEM, 2022)

Année 2022	DS (Kg)
Janvier	40217
Février	10862
Mars	105792
Avril	106648

Les quantités des DS sont représentées dans la figure 68.

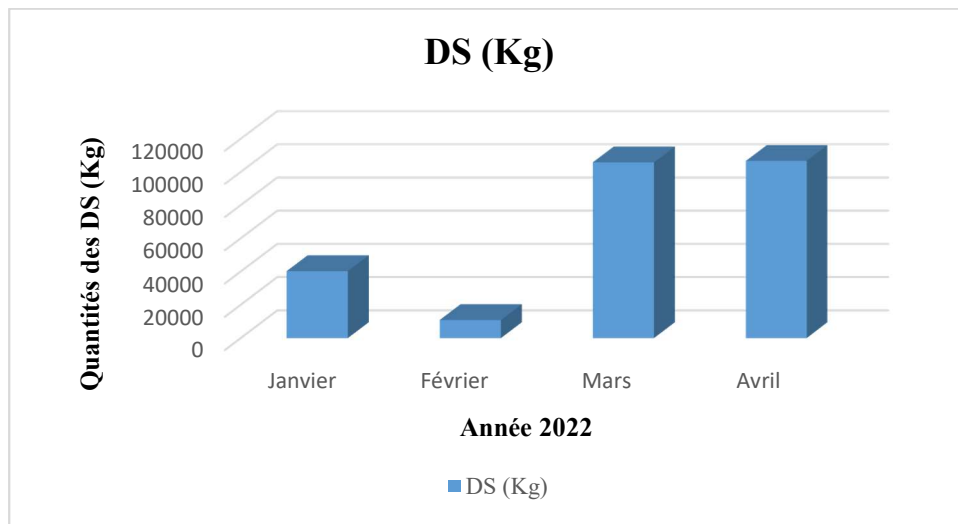


Figure 68 : Représentation graphique de l'évaluation des quantités mensuelles des DS de l'ENIEM

D'après la figure 68 qui représente les quantités mensuelles des déchets spéciaux (DS) produite par l'ENIEM en 2022 (janvier, février, mars et avril), nous remarquons que les quantités des DS varient entre 10862 Kg en février et 106648 Kg en mars.

1.4. Evaluation des quantités annuelles des déchets spéciaux dangereux (DSD) à l'ENIEM

Les quantités annuelles des déchets spéciaux dangereux de l'ENIEM sur dix (10) ans, sont représentées dans le tableau 23.

Tableau 23 : Evaluation des quantités annuelles des déchets spéciaux dangereux de l'ENIEM
(DOCUMENT INTERNE DE L'ENIEM, 2022)

Années	DSD (Kg)
2012	703387,05
2013	713211,05
2014	741091
2015	741091
2016	744742
2017	744968
2018	780894
2019	760894
2020	755338
2021	771535

Les quantités des DSD sont représentées sous forme d'histogrammes dans la figure 69.

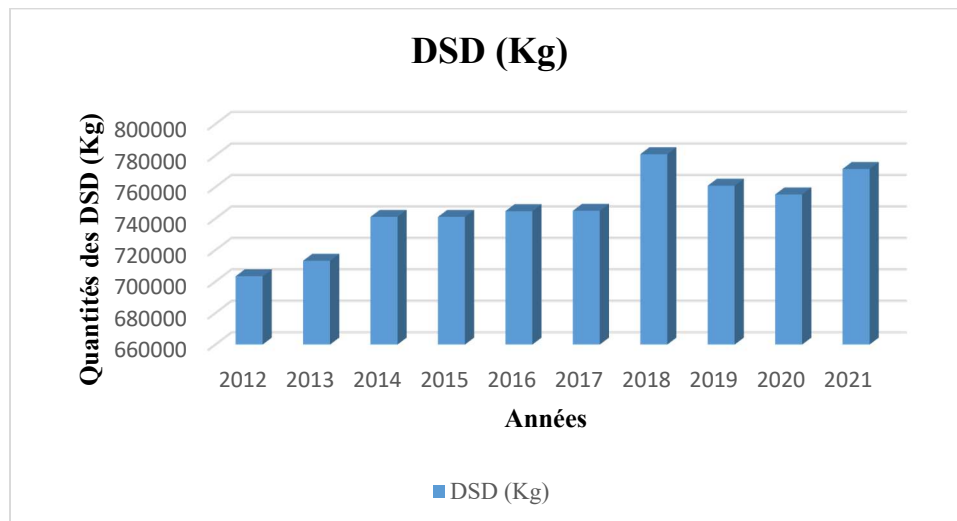


Figure 69 : Représentation graphique de l'évaluation des quantités annuelles des DSD de l'ENIEM

La figure 69, représente les quantités annuelles produites des déchets spéciaux dangereux (DSD) depuis 2012 jusqu'à 2021, varient entre une quantité minimale de 703387.05 en 2012 et une quantité maximale de 780894 Kg en 2018.

1.4.1. Evaluation des quantités mensuelles des déchets spéciaux dangereux (DSD) à l'ENIEM

Les quantités mensuelles des déchets spéciaux dangereux de l'ENIEM en 2022 (janvier, février, mars et avril), sont représentées dans le tableau 24.

Tableau 24 : Evaluation des quantités mensuelles des déchets spéciaux dangereux de l'ENIEM (DOCUMENT INTERNE DE L'ENIEM, 2022)

Année 2022	DSD (Kg)
Janvier	758728
Février	765089
Mars	766251
Avril	767570

Les quantités des DSD sont représentées dans la figure 70.

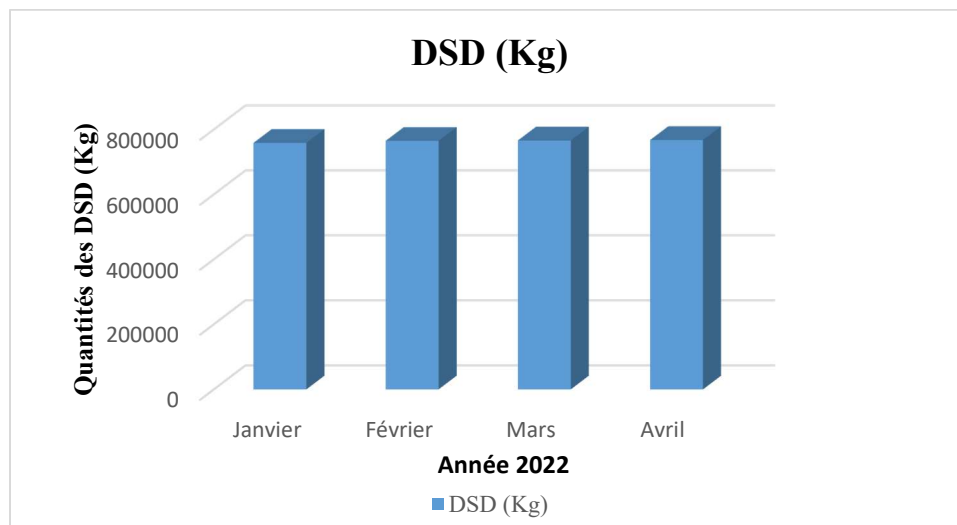


Figure 70 : Représentation graphique de l'évaluation des quantités mensuelles des DSD de l'ENIEM

D'après la figure 70 qui représente les quantités mensuelles des déchets spéciaux dangereux (DSD) de l'ENIEM en 2022 (janvier, février, mars et avril), nous remarquons que les quantités des DSD varient entre 758728 Kg en janvier et de 767570 Kg en avril.

1.5. Evaluation des quantités annuelles des déchets non spécifiés (DNS) à l'ENIEM

Les quantités annuelles des déchets non spécifiés de l'ENIEM sur dix (10) ans, sont représentées dans le tableau 25.

Tableau 25 : Evaluation des quantités annuelles des déchets non spécifiés de l'ENIEM
(DOCUMENT INTERNE DE L'ENIEM, 2022)

Années	DNS (Kg)
2012	22353
2013	23126
2014	23139
2015	27534
2016	28805
2017	28898
2018	28591
2019	25867
2020	26824
2021	27671

Les quantités des DNS sont représentées sous forme d'histogrammes dans la figure 71.

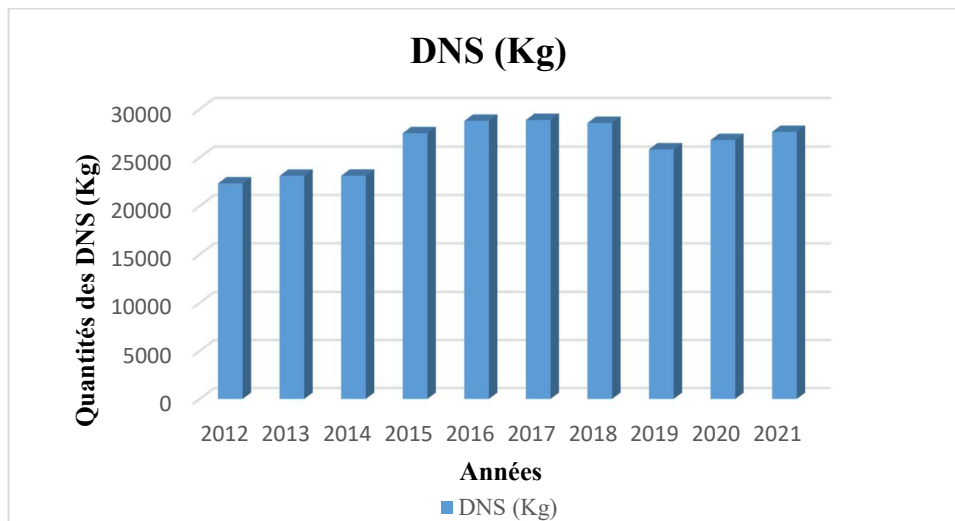


Figure 71 : Représentation graphique de l'évaluation des quantités annuelles des DNS de l'ENIEM

La figure 71 représente les quantités annuelles des déchets non spécifiés (DNS) de l'ENIEM depuis 2012 jusqu'à 2021, montre que la production des DNS est faible de 22353 Kg en 2012 et une production importante de 28898 Kg en 2017.

1.5.1. Evaluation des quantités mensuelles des déchets non spécifiés (DNS) à l'ENIEM

Les quantités mensuelles des déchets non spécifiés de l'ENIEM en 2022 (janvier, février, mars et avril), sont représentées dans le tableau 26.

Tableau 26 : Evaluation des quantités mensuelles des déchets non spécifiés de l'ENIEM (DOCUMENT INTERNE DE L'ENIEM, 2022)

Année 2022	DNS (Kg)
Janvier	87879
Février	91069
Mars	91751
Avril	91658

Les quantités des DNS sont représentées dans la figure 72.

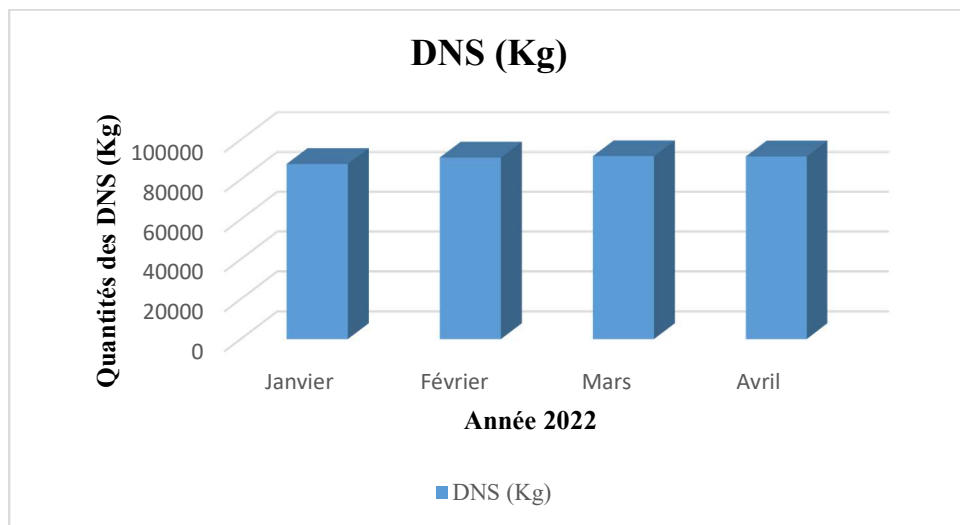


Figure 72 : Représentation graphique de l'évolution des quantités mensuelles des DNS de l'ENIEM

D'après la figure 72 qui représente les quantités mensuelles des déchets spéciaux dangereux (DNS) de l'ENIEM en 2022 (janvier, février, mars et avril), nous remarquons que les quantités des DNS varient entre 87879 Kg en janvier et de 91658 Kg en avril.

2. Caractérisation qualitative des analyses physico-chimiques des effluents industriels de l'ENIEM

Nous avons effectué une caractérisation qualitative des analyses physico-chimiques (pH, température, phosphore total, DCO, chrome total, nickel total, zinc total et fer) en 2018 jusqu'à 2022 des effluents industriels de l'ENIEM au niveau du canal final après neutralisation.

2.1. Potentiel Hydrogène (pH)

Les valeurs annuelles d'analyse du pH des effluents industriels au niveau du canal final de l'ENIEM, sont représentées dans le tableau 27.

Tableau 27 : Evaluation du pH de l'eau du rejet final de l'ENIEM au cours du temps
(DOCUMENT INTERNE DE L'ENIEM, 2022)

Années	pH
2018	7,47
2019	8,18
2020	7,77
2021	7,9

Les résultats du pH sont représentés sous forme d'histogrammes dans la figure 73.

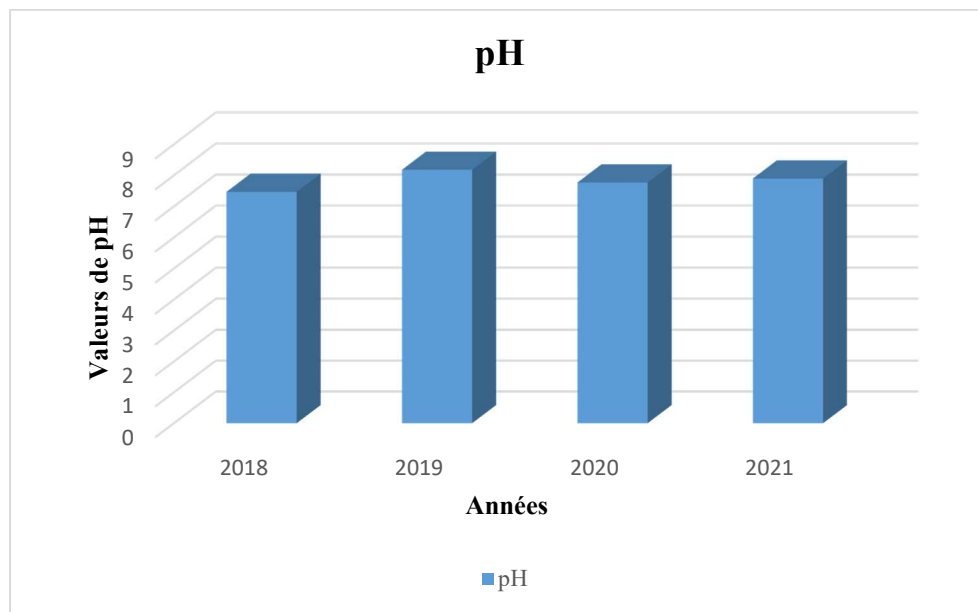


Figure 73 : Histogrammes de l'évaluation du pH de l'eau du rejet final de l'ENIEM au cours du temps

La figure 73 représente les valeurs du pH de l'eau du rejet final de l'ENIEM depuis 2018 jusqu'à 2021, varient entre une valeur minimale de 7.47 en 2018 et valeur maximale 8.18 en 2019. Nous remarquons que ces résultats sont conformes à la norme du rejet des effluents industriels (ANNEXE II).

2.2. Températures

Les valeurs annuelles des températures (°C) mesurées des effluents liquides industriels au niveau du canal final de l'ENIEM, sont représentées dans le tableau 28.

Tableau 28 : Evaluation des températures de l'eau du rejet final de l'ENIEM au cours du temps (DOCUMENT INTERNE DE L'ENIEM, 2022)

Années	Température (°C)
2018	20,11
2019	20,25
2020	23,73
2021	21,54

Les résultats des températures sont représentés dans la figure 74.

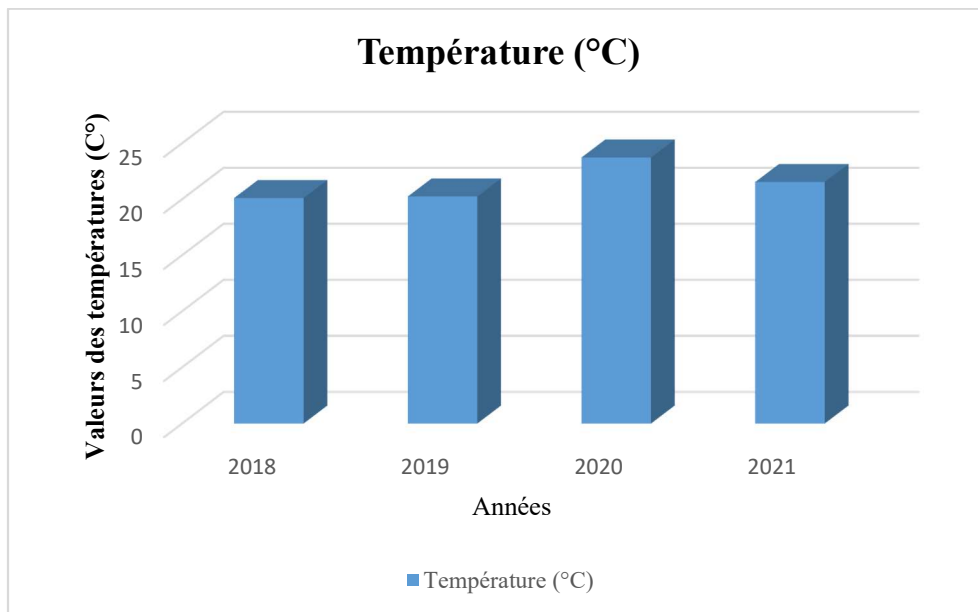


Figure 74 : Histogrammes de l'évaluation des températures de l'eau du rejet final de l'ENIEM au cours du temps

La figure 74 représente les valeurs des températures de l'eau du rejet final de l'ENIEM depuis 2018 jusqu'à 2021, varient entre 20.11°C en 2018 et 23.73°C en 2020. Nous constatons que ces résultats sont conformes à la norme réglementaire (ANNEXE II).

2.3. Phosphore total

Les concentrations annuelles d'analyse du phosphore total (mg/l) des effluents industriels au niveau du canal final de l'ENIEM, sont représentées dans le tableau 29.

Tableau 29 : Evaluation de phosphore total de l'eau du rejet final de l'ENIEM au cours du temps (DOCUMENT INTERNE DE L'ENIEM, 2022)

Années	Phosphore total (mg/l)
2019	6,15
2020	6,16
2021	4,52

Les résultats de phosphore total sont représentés sous forme d'histogrammes dans la figure 75.

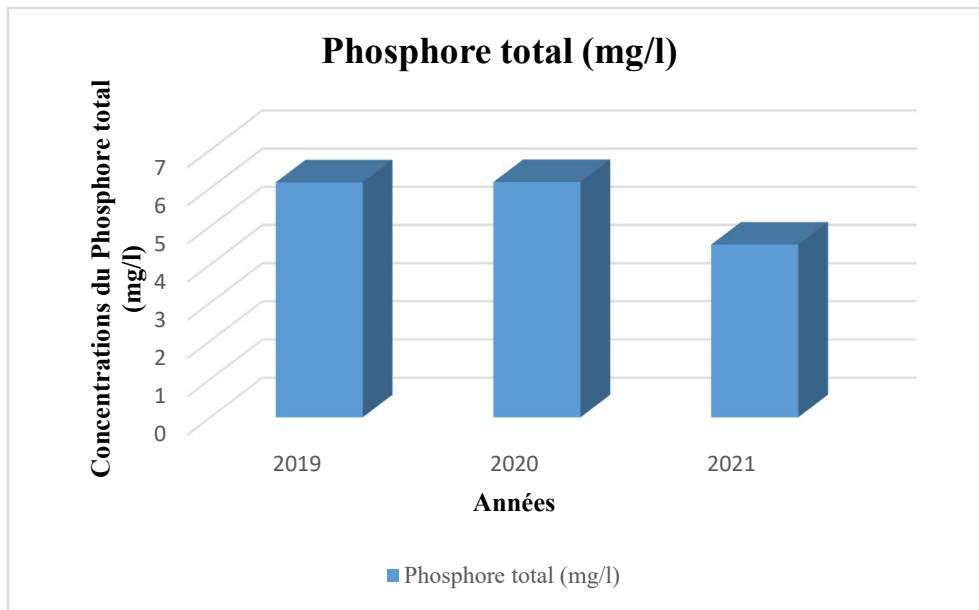


Figure 75 : Histogrammes de l'évaluation de phosphore total de l'eau du rejet final de l'ENIEM au cours du temps

La figure 75 représente les concentrations enregistrées du phosphore total du rejet final de l'ENIEM depuis 2019 jusqu'à 2021, compris entre concentration importante de 6.16 mg/l en 2020 et une faible concentration de 4.52 mg/l en 2021, nous remarquons que ces résultats sont conforme à la réglementation (ANNEXE II).

2.4. Demande Chimique en Oxygène (DCO)

Les valeurs annuelles d'analyse de DCO (mg/l) des effluents industriels au niveau du canal final de l'ENIEM, sont représentées dans le tableau 30.

Tableau 30 : Evaluation de DCO de l'eau du rejet final de l'ENIEM au cours du temps
(DOCUMENT INTERNE DE L'ENIEM, 2022)

Années	DCO (mg/l)
2019	61,1
2020	68,33
2021	76,88

Les résultats de DCO sont représentés dans la figure 76.

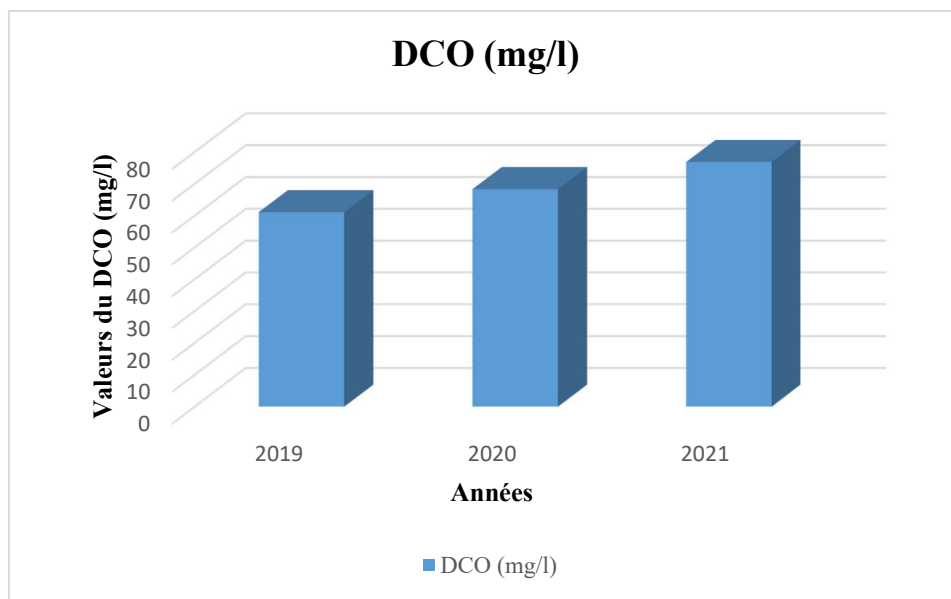


Figure 76 : Histogrammes de DCO de l'eau du rejet final de l'ENIEM au cours du temps

La figure 76 représente les valeurs de DCO du rejet final de l'ENIEM depuis 2019 jusqu'à 2021, varient entre une valeur minimale de 61.1 mg/l en 2019 et une valeur maximal de 76.88 mg/l en 2021. Ces résultats sont conformes à la norme de la réglementaire (ANNEXE II).

2.5. Chrome total

Les concentrations annuelles d'analyse du chrome total (mg/l) des effluents industriels au niveau du canal final de l'ENIEM, sont représentées dans le tableau 31.

Tableau 31 : Evaluation du chrome total de l'eau du rejet final de l'ENIEM au cours du temps (DOCUMENT INTERNE DE L'ENIEM, 2022)

Années	Chrome total (mg/l)
2019	0,05
2020	0,1
2021	0,06

Les résultats du chrome total sont représentés sous forme d'histogrammes dans la figure 71.

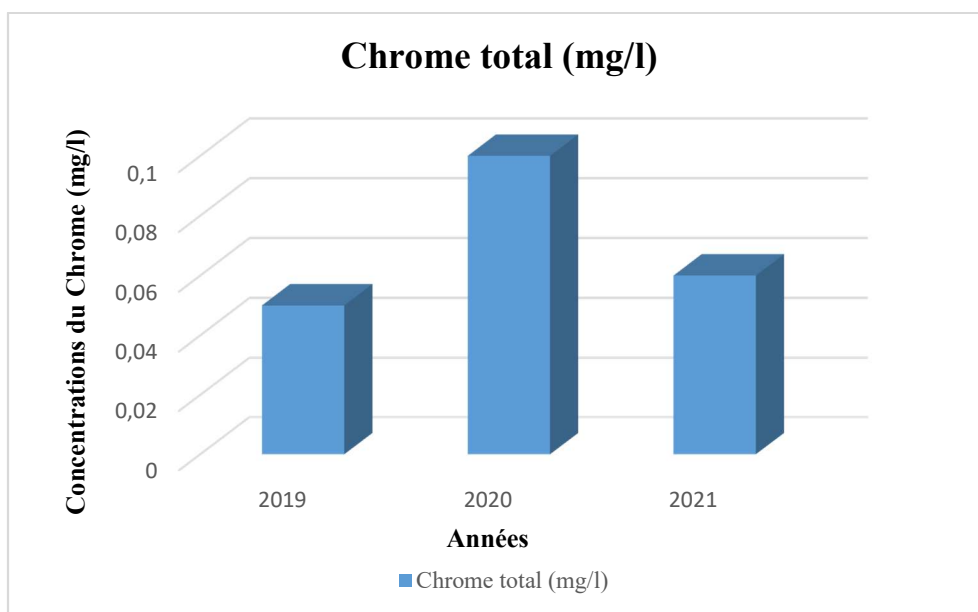


Figure 77 : Histogrammes du chrome total de l'eau du rejet final de l'ENIEM au cours du temps

La figure 77 représente les concentrations du chrome total du rejet final de l'ENIEM depuis 2019 jusqu'à 2021, varient entre une concentration de 0.05 mg/l en 2019 et de 0.1 mg/l en 2020. Nous constatons que ces résultats sont conformes à la norme des rejets industriels (ANNEXE II).

2.6. Nickel total

Les concentrations annuelles d'analyse du nickel total (mg/l) des effluents industriels au niveau du canal final de l'ENIEM, sont représentées dans le tableau 32.

Tableau 32 : Evaluation du nickel total de l'eau du rejet final de l'ENIEM au cours du temps
(DOCUMENT INTERNE DE L'ENIEM, 2022)

Années	Nickel total (mg/l)
2018	0,24
2019	0,17
2020	0,12
2021	0,16

Les résultats du nickel total sont représentés dans la figure 78.

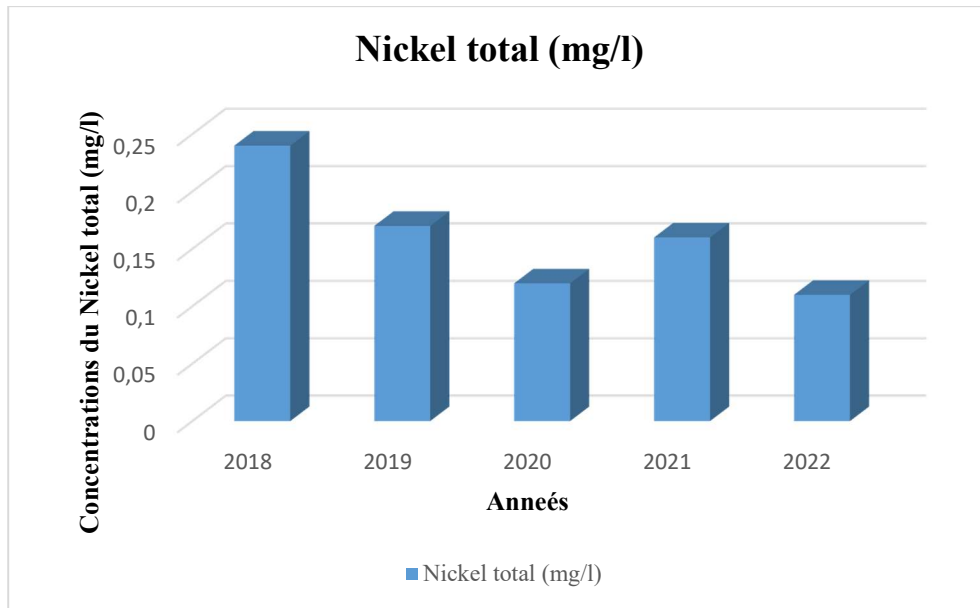


Figure 78 : Histogramme du nickel total de l'eau du rejet final de l'ENIEM au cours du temps

La figure 78 représente la concentration du nickel total du rejet final de l'ENIEM depuis 2018 jusqu'à 2021, varie entre une concentration importante de 0.24 mg/l en 2018 et une faible concentration de 0.11 mg/l en 2022. Nous remarquons que ces résultats sont conformes à la norme des rejets industriels (ANNEXE II).

2.7. Zinc total

Les concentrations annuelles d'analyse de zinc total (mg/l) des effluents industriels au niveau du canal final de l'ENIEM, sont représentées dans le tableau 33.

Tableau 33 : Evaluation du zinc total de l'eau du rejet final de l'ENIEM au cours du temps
(DOCUMENT INTERNE DE L'ENIEM, 2022)

Années	Zinc total (mg/l)
2019	0,98
2020	0,5
2021	1,25

Les résultats du zinc total sont représentés sous forme d'histogrammes dans la figure 79.

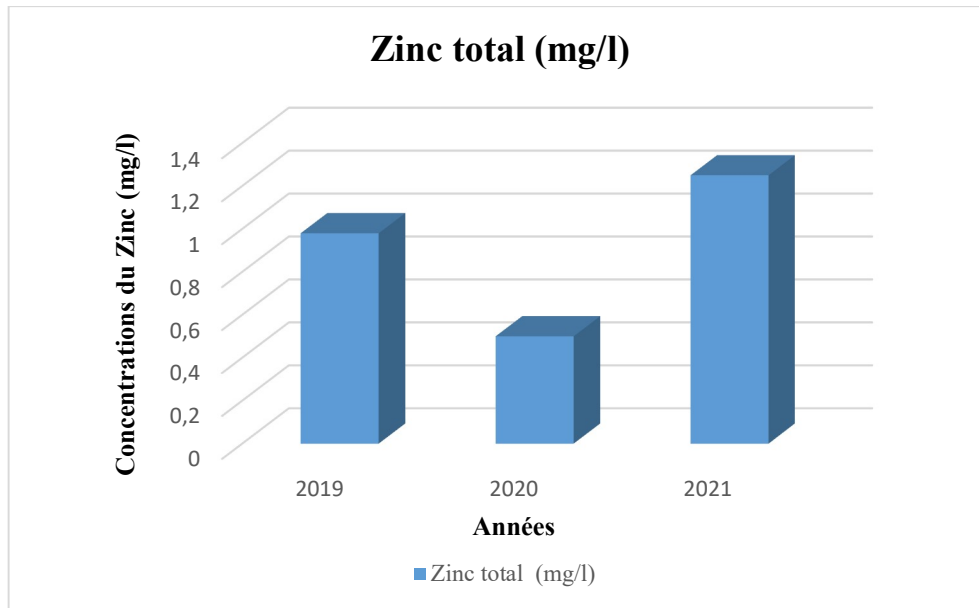


Figure 79 : Histogrammes du zinc total de l'eau du rejet final de l'ENIEM au cours du temps

La figure 79 représente les concentrations du zinc total du rejet final de l'ENIEM depuis 2019 jusqu'à 2021, varient entre faible concentration de 0.5 mg/l en 2020 et une concentration importante de 1.25 mg/l en 2021. Nous constatons que ces résultats sont conformes à la norme des rejets industriels (ANNEXE II).

2.8. Fer

Les concentrations annuelles d'analyse du fer (mg/l) des effluents industriels au niveau du canal final de l'ENIEM, sont représentées dans le tableau 34.

Tableau 34 : Evaluation du fer de l'eau du rejet final de l'ENIEM au cours du temps
(DOCUMENT INTERNE DE L'ENIEM, 2022)

Années	Fer (mg/l)
2018	0,64
2019	0,74
2020	0,69
2021	0,48

Les résultats du fer sont représentés dans la figure 80.

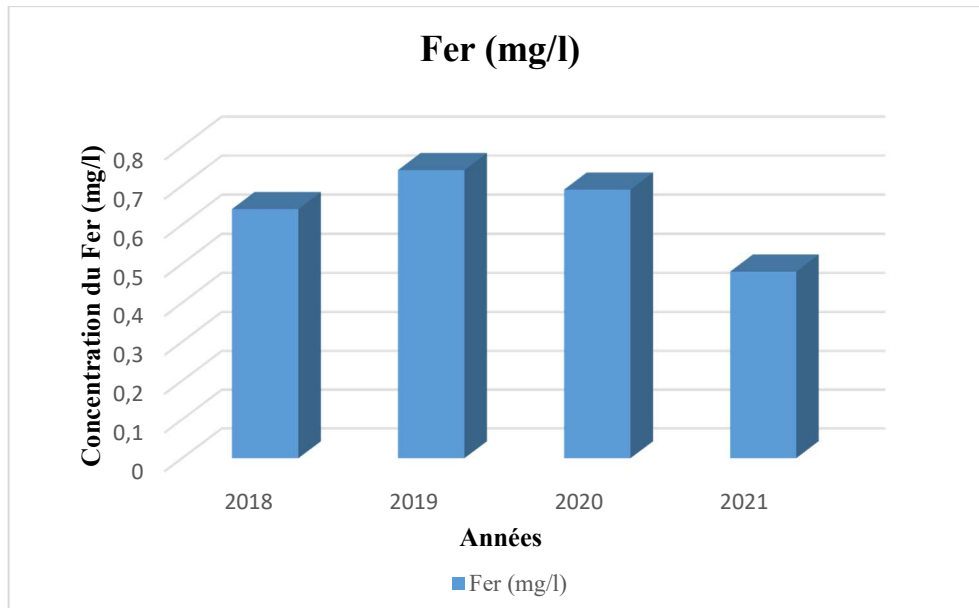


Figure 80 : Histogrammes du fer de l'eau du rejet final de l'ENIEM au cours du temps

La figure 80 représente la concentration du fer total du rejet final de l'ENIEM depuis 2018 jusqu'à 2021, varie entre une concentration importante de 0.74 mg/l en 2019 et une faible concentration de 0.48 mg/l en 2021. Nous constatons que ces résultats sont conformes à la norme de la réglementation actuelle (ANNEXE II).

3. Résultats des analyses physico-chimiques avant et après traitement des effluents liquides à l'ENIEM

Au sien de la station de neutralisation de l'ENIEM, nous avons effectués des analyses physico-chimiques (pH, température, phosphore total, chrome total, nickel total et zinc total) pour les effluents industriels au niveau des sept (07) bassins avant traitement (entré de la station) qui sont principalement bassins : alcalin dilué, acide concentré, acide dilué, chrome concentré, alcalin concentré, chrome dilué et éluas et graisses, ainsi au niveau du canal final après traitement (sortie de la station).

3.1. Potentiel Hydrogène (pH)

Les résultats d'analyse du pH du rejet industriel final de l'ENIEM avant et après traitement en 2022, sont représentés dans le tableau 35.

Tableau 35 : Evaluation du pH avant et après traitement du rejet final de l'ENIEM
(DOCUMENT INTERNE DE L'ENIEM, 2022)

Bassins		pH
1	Alcalin dilué (avant)	7
2	Acide concentré (avant)	7.02
3	Acide dilué (avant)	6.5
4	Chrome concentré (avant)	9.88
5	Alcalin concentré (avant)	9.02
6	Chrome dilué (avant)	7.89
7	Eluas et graisses (avant)	1.17
8	Canal final (après)	6.68

Les résultats obtenus du pH sont représentés sous forme de courbe dans la figure 81.

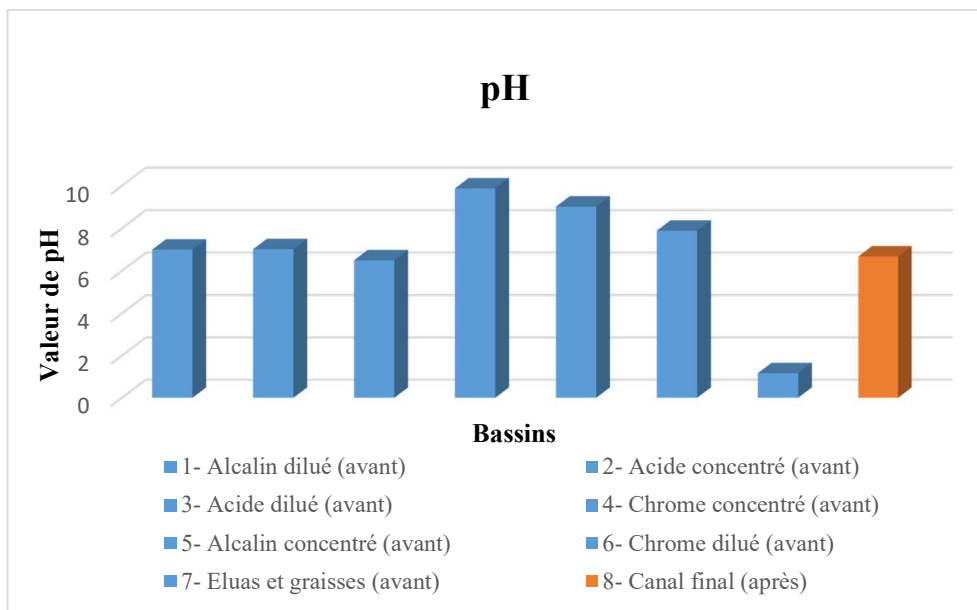


Figure 81 : Courbe de l'évaluation du pH avant et après traitement du rejet final de l'ENIEM

Ce graphique qui est établi pour 08 échantillons d'effluent industriel (07 bassins avant traitement et au niveau du canal final après traitement), montre que les valeurs du pH varient entre 1.17 et 9.88 avant le traitement avec la valeur de 6.68 après le traitement. Nous remarquons d'après ces résultats que la valeur du pH est conforme à la norme de la réglementation actuelle (ANNEXE II).

3.2. Températures

Les résultats d'analyse des températures (°C) du rejet industriel final de l'ENIEM avant et après traitement, sont représentés dans le tableau 36.

Tableau 36 : Evaluation des températures avant et après traitement du rejet final de l'ENIEM
(DOCUMENT INTERNE DE L'ENIEM, 2022)

Bassins		Température (°C)
1	Alcalin dilué (avant)	25
2	Acide concentré (avant)	25
3	Acide dilué (avant)	25
4	Chrome concentré (avant)	25
5	Alcalin concentré (avant)	26.4
6	Chrome dilué (avant)	25
7	Eluas et graisses (avant)	25
8	Canal final (après)	25

Les résultats obtenus des températures sont représentés dans la figure 82.

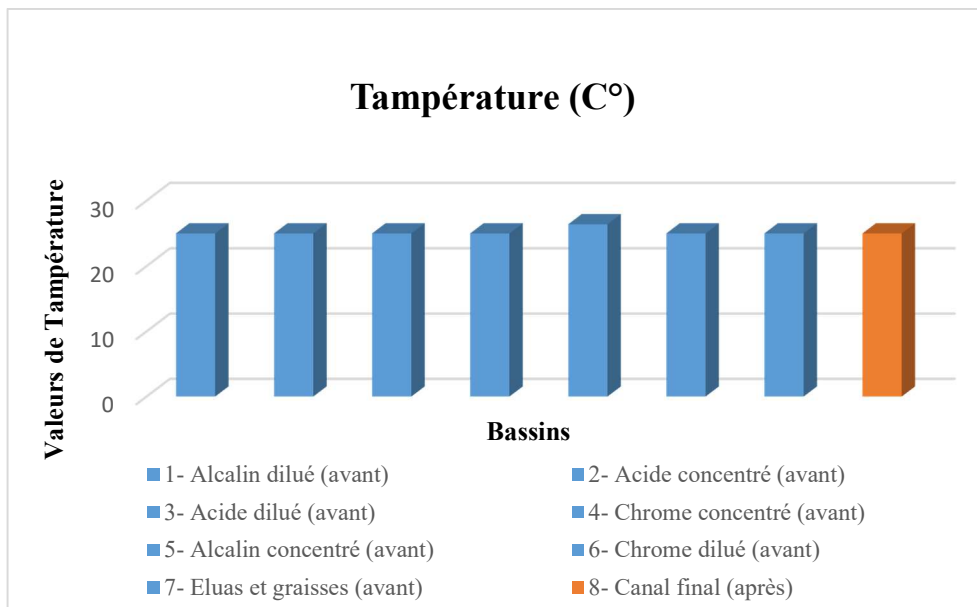


Figure 82 : Courbe de l'évaluation des températures avant et après traitement du rejet final de l'ENIEM

Ce graphique qui est établi pour 08 échantillons d'effluents industriels, (sept (07) bassins avant traitement et au niveau du canal final après traitement), montre que les valeurs des températures varient entre 25°C et de 26.4°C avant le traitement avec la valeur de 25°C après traitement. Nous constatons d'après ces résultats que la valeur de la température est conforme à la norme (ANNEXE II).

3.3. Phosphore total

Les résultats d'analyse du phosphore total du rejet industriel final de l'ENIEM avant et après traitement, sont représentés dans le tableau 37.

Tableau 37 : Evaluation du phosphore total avant et après traitement du rejet final de l'ENIEM (DOCUMENT INTERNE DE L'ENIEM, 2022)

Bassins		Phosphore total (mg/l)
1	Alcalin dilué (avant)	2
2	Acide concentré (avant)	2
3	Acide dilué (avant)	10
4	Chrome concentré (avant)	2
5	Alcalin concentré (avant)	15
6	Chrome dilué (avant)	4
7	Eluas et graisses (avant)	15
8	Canal final (après)	10

Les résultats obtenus du phosphore total sont représentés sous forme de courbe dans la figure 83.

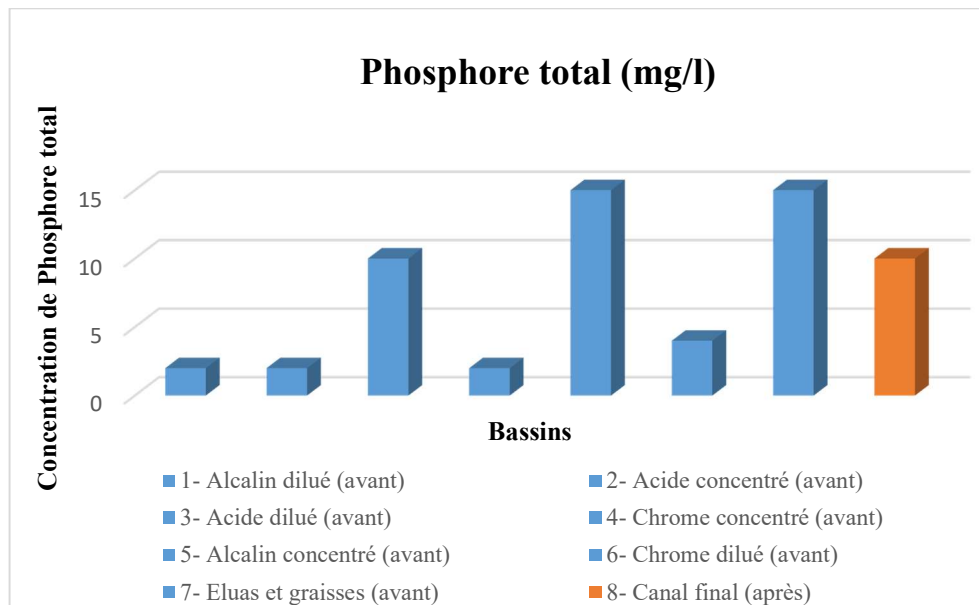


Figure 83 : Courbe de l'évaluation du phosphore total avant et après traitement du rejet final de l'ENIEM

La concentration du phosphore total établie pour 8 échantillons d'effluent industriel, (sept (07) bassins avant traitement et au niveau du canal final après traitement), varient entre 2 mg/l à 15 mg/l avant le traitement avec la valeur de 10 mg/l après le traitement. Le processus de neutralisation permet la diminution de la concentration de ce dernier jusqu'à ce qu'elle soit conforme à la norme réglementaire (ANNEXE II) et bien maîtrisée.

3.4. Chrome total

Les résultats d'analyse du chrome total dans le rejet industriel final de l'ENIEM avant et après traitement, sont représentés dans le tableau 38.

Tableau 38 : Evaluation du chrome total avant et après traitement du rejet final de l'ENIEM
(DOCUMENT INTERNE DE L'ENIEM, 2022)

Bassins		Chrome total (mg/l)
1	Alcalin dilué (avant)	0.5
2	Acide concentré (avant)	0.03
3	Acide dilué (avant)	0.17
4	Chrome concentré (avant)	0.5
5	Alcalin concentré (avant)	0.5
6	Chrome dilué (avant)	0.5
7	Eluas et graisses (avant)	0.04
8	Canal final (après)	0.3

Les résultats obtenus du chrome total sont représentés dans la figure 84.

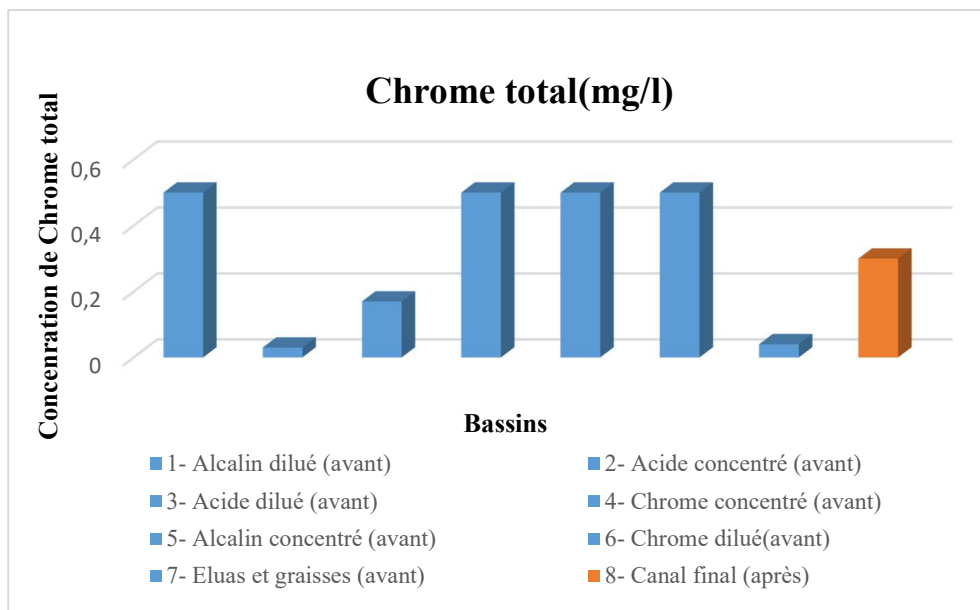


Figure 84 : Courbe de l'évaluation du chrome total avant et après traitement du rejet final de l'ENIEM

La figure 84 établie pour 8 échantillons d'effluent industriel (sept (07) bassins avant traitement et au niveau du canal final après traitement), montre que les concentrations du chrome total varient entre 0.03 mg/l et 0.5 mg/l avant le traitement, avec une valeur de 0.3 mg/l après le traitement. Nous constatons d'après ces résultats que la concentration du chrome est conforme à la norme de la réglementation (ANNEXE II).

3.5. Nickel total

Les résultats d'analyse du nickel total dans le rejet industriel final de l'ENIEM avant et après traitement, sont représentés dans le tableau 39.

Tableau 39 : Evaluation du nickel total avant et après traitement du rejet final de l'ENIEM (DOCUMENT INTERNE DE L'ENIEM, 2022)

Bassins		Nickel total (mg/l)
1	Alcalin dilué (avant)	0.1
2	Acide concentré (avant)	0.2
3	Acide dilué (avant)	0.06
4	Chrome concentré (avant)	0.1
5	Alcalin concentré (avant)	0.1
6	Chrome dilué (avant)	0.1
7	Eluas et graisses (avant)	0.2
8	Canal final (après)	0.05

Les résultats obtenus du nickel total sont représentés sous forme de courbe dans la figure 85.

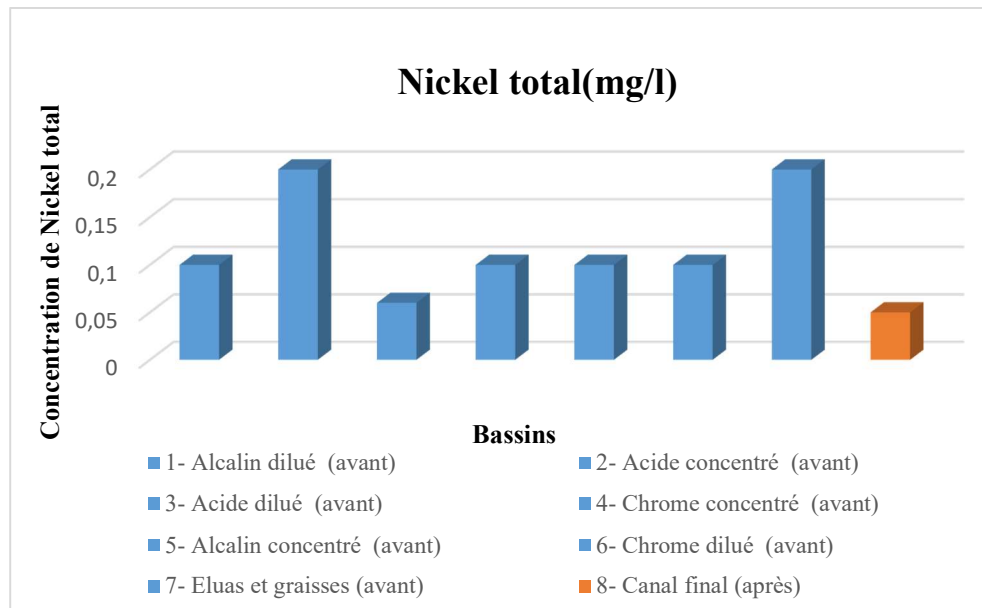


Figure 85 : Courbe de l'évaluation du nickel total avant et après traitement du rejet final de l'ENIEM

La figure 85 établi pour 8 échantillons d'effluents industriels, (sept (07) bassins avant traitement et au niveau du canal final après traitement), montre que les concentrations du nickel varient entre 0.06 mg/l et 0.2 mg/l avant le traitement et une valeur de 0.05 mg/l après le traitement. Nous constatons d'après ces résultats que la concentration du nickel est conforme à la norme de la réglementation (ANNEXE II).

3.6. Zinc total

Les résultats d'analyse du zinc total des rejets industriels final de l'ENIEM avant et après traitement, sont représentés dans le tableau 40.

Tableau 40 : Evaluation du zinc total avant et après traitement du rejet final de l'ENIEM (DOCUMENT INTERNE DE L'ENIEM, 2022)

Bassins		Zinc total (mg/l)
1	Alcalin dilué (avant)	0.0
2	Acide concentré (avant)	0.5
3	Acide dilué (avant)	0.0
4	Chrome concentré (avant)	0.9
5	Alcalin concentré (avant)	0.0
6	Chrome dilué (avant)	0.0
7	Eluas et graisses (avant)	0.0
8	Canal final (après)	0.0

Les résultats obtenus du zinc total sont représentés dans la figure 86.

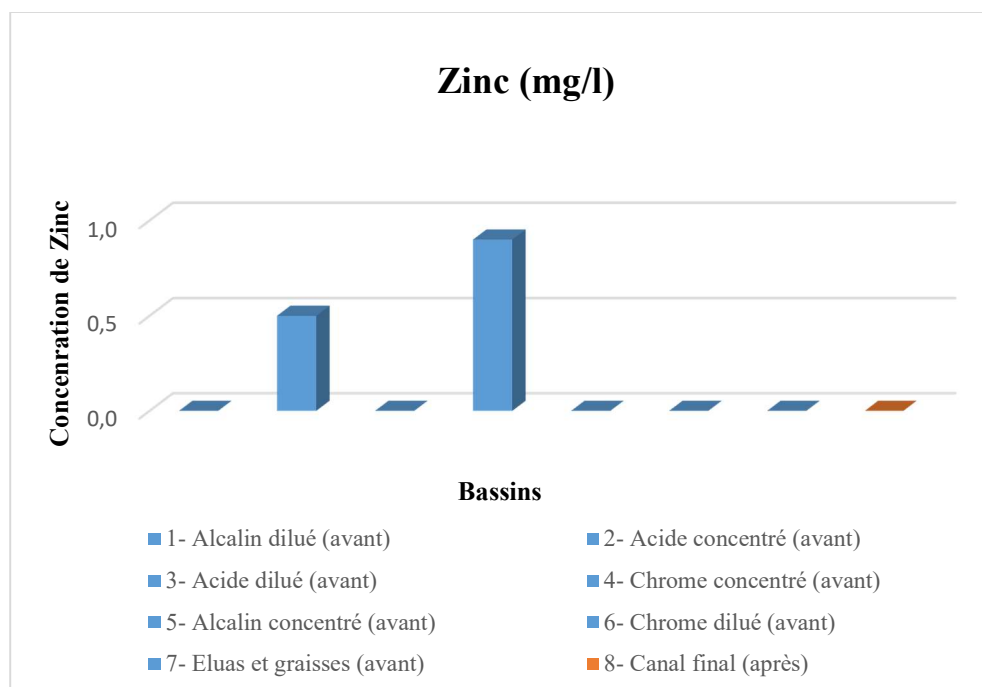


Figure 86 : Courbe de l'évaluation du zinc total avant et après traitement du rejet final de l'ENIEM

Ces graphique qui est établi pour 8 échantillons d'effluents industriels, (sept (07) bassins avant traitement et au niveau du canal final après traitement), montre que les concentrations du zinc total varient entre 0.00 mg/l et 0.9 mg/l avant le traitement avec une concentration de 0.00 mg/l après le traitement. Nous remarquons d'après ces résultats que la concentration du zinc total est conforme à la norme de la réglementation (ANNEXE II).

4. Discussion

La gestion de déchets est un problème actuel et un enjeu essentiel pour notre avenir et celui de la planète en vue des quantités produites. En effet, les déchets engendrent de diverses pollutions, qui dégradent l'environnement, mais la prise en charge de ces déchets de manière responsable et respectueuse est la responsabilité de toute entreprise industrielle pour un environnement sain (CHRISTELLE, 2015). Cette gestion de déchets nécessite la compétitivité des entreprises qui est devenue leurs préoccupations majeure avec l'évolution contraignante de la législation environnementale, à fin de leurs trouver les méthodes de tri, de collecte, de traitement et d'élimination les plus appropriées et de contrôler leurs mouvements (BELGAID et MACHER, 2016). C'est l'exemple de l'ENIEM certifiée ISO 14001 grâce à sa politique environnementale pour une gestion écologique strict, qui consiste à gérer tous ces différents types de déchets (ENIEM, 2022).

D'après notre étude réalisée, nous constatons qu'au début de 2022 (janvier, février, mars et avril) l'ENIEM a généré une quantité importante de déchets ménagers et assimilés en avril (327083 Kg), de déchets inertes en janvier, février, mars et avril (13981 Kg), de déchets spéciaux en avril (106648 Kg), de déchets spéciaux dangereux en avril (767570 Kg), de déchets non spécifiés en mars (91751 Kg). Ces résultats obtenus sont similaires à ceux trouvés par HAKKOUM (2014), BELGAID et MACHER (2016) et HOCINE et AMEUR (2016).

Les déchets ménagers et assimilés (DMA) sont produits en quantités importantes en 2021 et 2022, ceci est dû à l'importation de Complete Knock Down (CKD) emballés, contrairement aux faibles quantités produites durant les années 2016, 2017 et 2018, en raison des difficultés financières qu'a connu l'ENIEM, ce qui ne lui a pas permis l'importation de CKD.

La valeur maximale des déchets inertes (DI) est ont enregistrée durant la période allant de 2021 à 2022, suite aux travaux de rénovation effectués au niveau du département administratif (beaux, sanitaires, ...) et des unités de production (démolition, ...).

Les grandes quantités de déchets spéciaux (DS) sont enregistrées en 2018 et en avril 2022, ce qui peut être expliqué par l'augmentation de la production durant ces années, ce qui augmente la quantité de déchets ferreux générées par les différentes unités (froid, cuisson, commerciale et climatisation).

L'augmentation des quantités des déchets spéciaux dangereux (DSD) n'est qu'un signe d'une production économique importante durant ces années (2012 jusqu'en avril 2022) où la quantité de ces derniers est beaucoup plus élevée en 2018 et avril 2022, suite à l'utilisation de certaines matières premières dont les déchets sont dangereux, telles que l'unité froid et l'unité cuisson qui produisent l'acide sulfurique et l'iso-cyanate ainsi que les huiles usagées.

Toutes ces quantités dernières de déchets exigent une attention particulière à fin de protéger l'environnement à l'égard des activités industrielles, qu'en raison des procédés de fabrication et de transformation de la matière première en produits finis (MOHRI et OUBACHIR, 2012).

Il est important de signaler que le décret exécutif n°06-141 du 19 avril 2006 stipule que toute installation doit être entretenue de manière à réduire les rejets dans la nature. Pour cela, l'ENIEM a installé une station de neutralisation pour le traitement de ses effluents liquides, sachant que cette installation génère de grandes quantités de boues toxiques, qui sont stockés au sein de l'entreprise en payant d'énormes taxes suite à l'application du principe du pollueur payeur. Afin de s'assurer de la fiabilité et de la crédibilité de cette station, nous avons évalué quantitativement et qualitativement les différents paramètres physico-chimiques dosés au sein de leur laboratoire d'analyse, tel que le pH, les températures, le phosphore total, la DCO, le chrome total, le nickel total, le zinc total et le fer. Les résultats obtenus ont relevé un pH neutre à légèrement alcalin [6.5 et 8.5], des températures inférieures à 30°C, un phosphore total inférieur à 10 mg/l, DCO inférieur à 120 mg/l, un chrome total inférieur à 0.5 mg/l, un nickel total inférieur à 0.5 mg/l, un zinc total inférieur à 3 mg/l, un fer inférieur à 5 mg/l. Ces résultats obtenus sont conformes à la norme algérienne du rejet liquide (ANNEXE, Tableau XIV) au niveau du canal final. Ils sont similaires à ceux trouvés par LEMBROUK (2012 et 2019), AISSAOUI et BERKAINE (2015), BEN MEHREZ et LOUELH (2015), HOCINE et AMEUR (2016), GHEZLI et BELARIF (2017) et GATER et FERHANI (2019), ce qui confirme le bon fonctionnement de la station de neutralisation de cette entreprise et la bonne maîtrise de processus de neutralisation.

CONCLUSION

GENERALE

CONCLUSION GENERALE

Les concepts de protection de l'environnement et du développement durable sont devenus la préoccupation de l'Entreprise Nationale des Industries de l'électroménager (ENIEM), qu'a mis en œuvre un système de management environnemental (SME) qui lui a permis de se certifier à la norme ISO 14001. Elle s'est dotée d'un système de gestion fondé sur la classification des déchets (le tri à la source, la collecte, le transport, la valorisation, le traitement et le stockage).

D'après nos observations et notre analyse des données de l'ENIEM, nous avons constaté qu'elle génère des quantités importantes de déchets. Sachant que l'entreprise gère ces déchets multiples qui sont principalement les déchets : ménagers et assimilés (DMA), inertes (DI), spéciaux (DS), spéciaux dangereux (DSD) et non spécifiés (DNS) où les DSD sont les plus générés et elles de solutions. Néanmoins ils sont classés par catégories et stockés au niveau du magasin de produits chimiques « H 2 » de l'ENIEM.

L'ENIEM a installé une station de neutralisation pour traiter ces effluents liquides, afin d'analyser les différents paramètres physico-chimiques qu'elle doit maintenir autour des normes réglementaires. Pour cela, nous avons effectué ces analyses (le pH, les températures, le phosphore total, la DCO, le chrome total, le nickel total, le zinc total et le fer) afin de s'assurer de la crédibilité, la fiabilité et le bon fonctionnement de cette station où nous avons obtenus des résultats qui sont conformes à la norme réglementaire algérienne. Nous avons constaté le manque de quelques réactifs pour le dosage de certains paramètres tel que la DCO et le Fer, ce qui ne nous a pas permis d'effectuer leurs analyses.

D'après notre analyse de données concernant les déchets et les effluents liquides, nous proposons à cette entreprise nationale les perspectives suivantes:

- Stockage des boues dans un hangar fermé au lieu de les laisser à l'air libre, afin d'éviter le ruissèlement des métaux lourds des précipitations ;
- Recyclage des pneus hors usage ;
- Exploitation des déchets inertes (DI) dans certains travaux de construction (remblais et nivelage) ;
- Revalorisation de l'eau traitée au niveau de la station de neutralisation pour leurs activités industrielles voire d'autres activités tel que la fabrication des matériaux de construction (pour des raisons économiques).
- Exportation des déchets spéciaux dangereux (DSD) vers l'étranger pour une valorisation énergétique voire sa réalisation in situ.

CONCLUSION GENERALE

- Traitement physico-chimique de tous les déchets contenant des acides, des métaux lourds ou des liquides fortement toxiques ;
- Traitement thermique par incinération concerne la majorité des déchets spéciaux dangereux (DSD) solide et liquides, qui ne peuvent être traités par ailleurs.

RECREANCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Références Bibliographique

ABDELLATIF H., (2006) : Traitement de l'eau de source bousa fer, mémoire fin d'étude (Licence), université des sciences et de la technologie, Oran, p 100.

ADDOU A., (2009) : « Traitement des déchets / valorisation, élimination », Ellipses édition Marketing S.A, p 12-15-16-17-22-32.

ADEME., (2000) : Agence De l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie, le traitement biologique : Enquête sur les installations de traitement des déchets ménagers et assimilés, édition ADEME, Paris, p 13.

ADEME., (2014) : Agence De l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie, le traitement biologique : Enquête sur les installations de traitement des déchets ménagers et assimilés, édition ADEME, Paris, p 09.

ADEME., (2016) : Agence De l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie, étude d'évaluation des gisements d'évitement, des potentiels de réduction de déchets et des impacts environnementaux évités, édition ADEME, p 11.

ADEME., (2022) : Agence De l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie, étude d'évaluation des gisements d'évitement, des potentiels de réduction de déchets et des impacts environnementaux évités, édition ADEME, p 06.

AISSAOUI D. et BERKAINE S., (2015) : Traitement des effluents industriels de l'ENIEM, rapport de stage, sciences agronomiques, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, p 19-20.

AKACEM A. et BOUDOUAYA H., (2016) : Gestion des déchets solides ménagers dans le cadre du développement durable étude de cas (Centre d'Enfouissement Technique de la Commune d'Adrar), Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de Master spécialité : Analyse économique et gouvernance, p 10.

ALOUUEIMINE S., (2006) : Méthodologie de Caractérisation des déchets ménages à

NOUAKCHOTT (MAURITANIE) : contribution à la gestion des déchets et outils d'aide à la décision, chimie et microbiologie de l'eau, université de LIMOGES, p 195.

AUDET R. VAILLANCOURT J. et GENDRON C., (2011) : Une lecture de la politique québécoise du développement durable à la lumière de l'écologie politique de Michel Jurdant, écologie et politique, p 99.

BALET J., (2008) : Aide-mémoire, Gestion des déchets, 2ème édition Dunod, Paris, p45.

BARACCHINI P., (2004) : Guide à mise en place du management environnemental en entreprise selon ISO 14001, 2001, Deuxième édition mise à jour, Presses polytechnique et universitaires romandes, p 8-26-133.

BARACCHINI P., (2007) : Guide à la mise en place du management environnemental en entreprise selon ISO 14001, presses polytechniques et universitaires romandes, p 10.

Références Bibliographique

BECHEKER K. BEKOUR F., (2021) : La gestion environnementale dans le cas de l'Entreprise Nationale des Industries Electroménagers (ENIEM), Environmental management in the case of the National Company of Household Electrical Industries (ENIEM), Revue Algérienne d'Economie et gestion Vol. 15, N° : 02, p 805.

BELGAID S. et MACHER A., (2015) : Evaluation de la gestion des déchets au sein de l'entreprise d'électroménagers « ENIEM » de Tizi Ouzou, mémoire de master en sciences biologiques, Spécialité : gestion des déchets solides, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, p 01-25.

BEN MEHRAZ A. et LOUELH D., (2016) : Contribution à l'évaluation de la qualité des effluents industriels au niveau de l'Entreprise Nationale des Industries de l'Electroménager « ENIEM », Mémoire de master sciences biologiques, Option : Protection de l'environnement, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, p 18-20-34.

BEN SILETTE A. et MAHDID R., (2017) : La Gestion des déchets ménagers dans la ville de Bou Saada, Mémoire présenté pour l'obtention du diplôme de Master Académique, option Gestion De L'environnement, université MOHAMED BOUDIAF - M'SILA, p 04.

BRUNO C., (2017) : Mettre en œuvre les agendas, Outils de développement durable, dossier d'exerts, référence DE 644, éditions territorial, p 36.

CANTET J., (2007) : Effluents industriels, cahier des chroniques scientifiques volume 2 n °10, p 01-02.

CERCLE NATIONAL DU RECYCLAGE FRANÇAIS., (2003) : « Pour une gestion durable des déchets », p 12-13-14.

CHRISTELLE H., (2015) : Proposition de scénarios de gestion raisonnée des déchets en vue de leur valorisation énergétique, thèse de doctorat, Université de La Réunion, p 399.

CODE DE L'ENVIRONNEMENT FRANÇAISE., (2020) : Article L541-1 de la législation française, p 03.

DAGOT C. et LAURENT J., (25/03/2014) : Module d'enseignement ASTEP, Version 1.0, Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs de Limoges et Ecole Nationale du Génie de l'Eau et de l'Environnement de Strasbourg, p88.

DAMIEN A., (2004) : Guide de traitement des déchets, 3ème édition Dounod, Paris, p 07.

DAMIEN A., (2009) : Guide de traitement des déchets, 5ème édition Dounod, Paris, p 273.

DAOLIO M., GOURDIN N. et POIRET J., (2012) : Lutter contre les déchets sauvages, un guide pratique réalisé par la Fédération Rhône-Alpes de Protection de la Nature Isère, FRAPNA, Impression couverture Imprimerie Notre Dame, p 05.

DAVID R., (2009) : Handbook of Chemistry and Physics, CRC Press Inc, 90^e édition, éditeur CRC Pres, New York, p 2804.

Références Bibliographique

DESACHY C., (2001) : Les déchets : Sensibilisation à une gestion écologique des déchets ; 2ème édition Tec et Doc, Paris, p 01-29.

ESSABRI N., 2017 : Représentation, agir et justifications de développement durable chez les dirigeants de PME « Le cas des dirigeants de riads maisons d'hôtes à Marrakech », thèse de doctorat, Discipline : Sciences de gestion, Spécialité : Prospective, innovation, stratégie, organisation, Ecole Doctorale Abbé Grégoire, Maroc, p 29.

FERRIER J. et BOUDEVILLE N, (2001) : « Guide pratique de l'audit d'environnement » édition : tec et Doc, Rue Lavoisier F7538, Paris Cedex, p 08.

GATER O. et FERHANI L., (2019) : Traitement et analyse des effluents industriels au niveau de l'entreprise ENIEM (Tizi-Ouzou), Mémoire de master sciences biologiques, Mémoire de master sciences biologiques, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, p 22-35-36..

GENDRON A., (2004) : Le développement durable. Paris : Le Cavalier Bleu, Éditeur Association DD&T, France, p 5.

GERMAIN G., (2017) : La pollution atmosphérique, article du journal de saint Germain en Laye, France, p 03.

GHEZLI R et BELARIF N (2017) : Contribution à l'évaluation de la qualité des effluents industriels et déchets solides au niveau de l'Entreprise Nationale des Industries de l'Electroménager « ENIEM » de Tizi Ouzou, Mémoire de master sciences biologiques Mémoire de master sciences biologiques, p 15-23-25-28.

HAKKOUM A., (2014) : Contribution à l'évaluation de la gestion des déchets spéciaux au sein de l'entreprise ENIEM Complexe d'Oued Aïssi (Tizi-Ouzou), Mémoire de master en Gestion des Déchets Solides, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, p 13.

HAUDIN J. et MONASSE B., (2000) : Structure and morphologies of semicrystalline polymers, in A.M. Cunha and S. Fakirov (éditeurs), Structure Development During Polymer Processing, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, p 47-67.

HAFIDI M., (2015) : L'impact et la gestion des déchets solides (Région Marrakech-SAFI), édité par Helmut reifeld, Abir ibourk, p 76.

HOET P., (2007) : Nickel et composés, EMC – Toxicologie Pathologie professionnelle, Université catholique de Louvain, Faculté de médecine, volume 53, n°11, p 09.

HOCINE L. AMEUR L., (2016) : Audit environnemental au sein de l'entreprise National de l'Industrie d'Electroménager (ENIEM) de TIZI-OUZOU, Mémoire de master science biologique, Spécialité : Protection de l'environnement, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, p 64.

HUBER D., (2001) : Manuel d'information sur la gestion des déchets solides urbains, édité pour le ministère de l'environnement, Alger, p 165.

IACONO G., (1994) : « La certification d'assurance qualité : De nouvelles questions pour le Droit ? », Revue Internationale de Droit Économique, p 63.

Références Bibliographique

ISO., (1998) : Compendium des normes ISO 14001, Management environnemental, ISBN 92-67-20266-9, p 4.

ISO 14001., (2004) : Système de management environnemental- exigences et lignes directrices pour son utilisation, AFNOR, Paris, p 2.

ISO 14001., (2015) : Système de management environnemental- exigences et lignes directrices pour son utilisation, 3ème édition, Paris, p 6.

JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N°77, (15 décembre 2001) : Loi n° 01-19 du 27 Ramadhan 1422 correspondant au 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et l'élimination des déchets, p 09.

JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N°43., (20 juillet 2003) : Loi n° 03-10 du 19 Joumada El Oula 1424 correspondant au 19 juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable, p 07-08.

JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N°26., (23 avril 2006) : Décret exécutif n° 06-141 du 20 Rabie El Aouel 1427 correspondant au 19 avril 2006 définissant les valeurs limites des rejets d'effluents liquides industriels, p 04.

JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE FRANCAISE N°0245, (26 novembre 2016) : Article R1335-1 du code de la santé publique, p 19.

KADRI M (2009) : « Le développement durable, l'entreprise et la certification ISO 14001. », marché et organisations /1 (N° 8), Éditeur : L'Harmattan, p 12-13.

KIM B., (2014) : Devenir du phosphore dans les filtres plantés de roseaux : étude de sa rétention / libération et des facteurs d'influence, Thèse de doctorat Sciences de l'Environnement Industriel et Urbain, Institut national des sciences appliquées de Lyon, p 181.

KOLLER E., (2001) : Traitement des pollutions industrielles : Eau, air, déchets, sols, boues, édition DUNOD, Paris, p 424.

KOLLER E., (2004) : Traitement des pollutions : Eau, Air, Déchets, Sols, Boues, édition Dunod, Paris, p 424-432.

KOLLER E., (2009) : Traitement des pollutions industrielles, eau, air, déchets, sols, boues, édition Dunod, Paris, p 462.

KUNCSE R., (2011) : Contribution à l'étude de la production et de la combustion en moteur Diesel d'huiles de pyrolyse de déchets thermoplastiques, thèse de doctorat, Discipline : Sciences pour l'ingénieur, Spécialité : Energétique, école doctorale, Sciences Pour l'Ingénieur, Géosciences, Architecture, France, p 15.

LAFONTAINE J., (1998) : « L'implantation des systèmes d'information environnementale : un domaine en quête de théories », Actes du 19ème Congrès de l'Association Française de Comptabilité, vol. 2, p 888.

Références Bibliographique

La loi 12-03 Marocain relative aux Etudes d'Impact sur l'Environnement., (12 mai 2003) (Dahir N° 1.03.60 du 10 Rabii I 1424), p 03.

LEGROS J., (2007) : « Les Grands Sols Du Monde », édition Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, p 574.

LEMBROUK L. et CHALLAL Z., (2010) : Contribution à la gestion des déchets industriels de l'Electro- Industries d'AZAZGA, mémoire d'Ingénieur d'Etat en sciences biologiques, Spécialité : Ecologie végétale et environnement, Option : pathologie des écosystèmes, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, p 19.

LEMBROUK L., (2012) : Impact de la pollution industrielle générée par l'Électro-Industries d'Azazga et l'Entreprise Nationale des Industries Electro-Ménagères d'Oued Aissi sur la faune du sol, mémoire de Magister en Sciences Biologiques, Option : Ecologie et Biodiversité animales des écosystèmes continentaux, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, p 70.

LEMBROUK L., (2019) : Impact de la pollution métallique industrielle sur la diversité de la pedofaune et de la flore de la Kabylie selon un gradient altitudinal, thèse de doctorat en Sciences Biologiques, Option : Ecologie et Biodiversité animales des écosystèmes continentaux, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, p 61.

LOPEZ J., (2002) : Les composts. Le courrier de l'environnement INRA. Document INRAMELS, p 18.

LUDOVIC S., (2009) : Développement durable territorial, édition AFNOR, Plaine-Saint-Denis, France p 06.

MEZIANI R., (2014) : Extraction par solvant des ions Cu^{2+} et Zn^{2+} par un extractant carboxylique, Mémoire de master Chimie, Option : Chimie physique, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, p18.

MOHRI S. et OUBACHIR K., (2012) : Traitement d'un effluent de l'ENIEM par coagulation-floculation, Mémoire de master Chimie, Spécialité : Chimie de l'Environnement, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, p 06.

MORONCINI A. (1998) : « Stratégie environnementale des entreprises : contexte, typologie et mise en œuvre », press polytechniques universitaires Romandes, p 42.

MOLETTA R., (2009) : le traitement des déchets, édition Lavoisier, Paris, France, p 04-17-712.

NGÔ C. et REGENT A., (2004) : Déchets et pollution, impact sur l'environnement et la santé, édition Dunod, Paris, p 128.

NGÔ C. et REGENT A., (2008) : Déchets, effluents et pollution, impact sur l'environnement et sur la santé, 2ème édition Dunod, Paris, p 176.

Références Bibliographique

OLIVIER M (2009) : disco du manager : 500 clés pour comprendre et agir concepts théorique et pratiques, édition dunod, Paris, p 20.

ONU., (2016) : Organisation des Nations Unies, Objectifs du Millénaire pour le développement, Rapport de 2016, New York, p 63.

OMARI L. et SALHI M., (2014) : « Contribution à l'étude de la Gestion des déchets au niveau du CET de Oued Falli de la wilaya de Tizi-Ouzou », Mémoire d'ingénieur, UMMTO, p 8-43.

OUZIR M., (2008) : Gestion écologique des déchets solides industriels « Cas d'étude : la ville d'Arzew », mémoire de magistère en gestion des techniques urbaines à l'université de Msila, p 210.

RAMADE F., (2012) : Éléments d'écologie Écologie appliquée : action de l'Homme sur la biosphère, 7e édition Dunod, Paris, p 08.

REJSEK F., (2002) : Analyse des eaux, aspect réglementaire et technique, éditeur Canopé-CRDP de l'académie de Bordeaux Scéren (CRDP AQUITAINE), Coll. Biologie technique, Sciences et techniques de l'environnement, France, p 20-170-195.

RENARD J., (2017) : « Théorie et pratique de l'audit interne », Edition GROUPE EYROLLES, parution le 19/10/2017 (10^{ème} édition), France, p 81.

RODIER J., (2005) : L'analyse de l'eau naturelle, eaux résiduaires, eaux de mer, 8^{ème} édition DUNOD technique, Paris, p 1008-1043.

ROGAUME T., (2006) : Gestion des déchets, Réglementation, organisation, mise en œuvre, Ellipses édition Marketion S.A, p 12-128-140-143.

SALGHI R., (2000) : Différentes filières de traitement des eaux. Edition ESKA, Maroc, p 83.

TRISTAN T., (2013) : Les déchets, Collecte, Traitement, Tri, Recyclage, édition Dunod, Paris, p 132-133.

TRISTAN T., (2018) : Les déchets, Collecte, Traitement, Tri, Recyclage, édition Dunod, Paris, p 03.

WINTERTON P, CRINI N, TRUNFIO G, TORRI G, LOUVARD N, GIRARDOT S, HUTINET X et CRINI G., (2017) : Eaux industrielles contaminées, Presses universitaires de Franche-Comté, p 128.

Documents

AUDIT ENVIRONNEMENTALE DE L'ENIEM., (2019) : document interne de l'Entreprise Nationale des Industries de l'électroménager, p 03-05-09-12-13.

DOCUMENT INTERNE DE L'ENIEM., (2013) : document interne de l'Entreprise Nationale des Industries de l'électroménager, p 04.

DOCUMENT INTERNE DE L'ENIEM., (2017) : document interne de l'Entreprise Nationale des Industries de l'électroménager, p 03.

Références Bibliographique

DOCUMENT INTERNE DE L'ENIEM., (2022) : document interne de l'Entreprise Nationale des Industries de l'électroménager, p 07.

ETUDE D'IMPACT DE L'ENIEM., (2019) : Etude d'impact de l'Entreprise Nationale des Industries de l'électroménager, document interne, p 07.

MANUEL DE L'ENVIRONNEMENT DE L'ENIEM., (2011) : document interne de l'Entreprise Nationale des Industries de l'électroménager, p 10.

MANUEL DE L'ENVIRONNEMENT DE ENIEM., (2015) : document interne de l'Entreprise Nationale des Industries de l'électroménager, p 06.

POLITIQUE QUALITE ET ENVIRONNEMENT DE L'ENIEM., (2022) : document interne de l'Entreprise Nationale des Industries de l'électroménager.

Sites web

ANONYME 01., (consulté le 20/06/2022) : https://www.dictionnaire-environnement.com/dechet_agricole_ID1191.html

ANONYME 02., (consulté le 20/06/2022) : <https://www.inbw.be/collecte-de-dechets-organiquesdurable-quelques-mots/>

ANONYME 03., (consulté le 20/06/2022) : [https://www.sivom.com/consignes-de-tri/les-dechets-dangereux/\(photo\)](https://www.sivom.com/consignes-de-tri/les-dechets-dangereux/(photo))

ANONYME 04., (consulté le 20/06/2022) : <https://www.fnade.org/fr/produire-matieres-energie/valorisation-energetique>

ANONYME 05., (consulté le 20/06/2022) : www.eniem.com.dz

ANONYME 06., (consulté le 01/07/2022) : GOOGLE EARTH

ANNEXES

ANNEXE I

Tableau 05 (a, b) : Evaluation des impacts sur la qualité d'air, d'eau, du sol et de paysage en phase d'exploitation (ETUDE D'IMPACT DE L'ENIEM, 2019).

Tableau (a)

<i>Milieu physique</i>	<i>Eléments d'intérêt</i>	<i>Période</i>	<i>Source(s) d'impact</i>	<i>Perturbation(s) anticipée(s)</i>	<i>Interaction</i>	<i>Valeur environnementale</i>
<i>Impacts sur l'air</i>	Composante spécifique	Exploitation	- Fours, chaudières et groupes électrogènes : dégagement de gaz de combustion tels que l'oxyde d'azote NO _x , le monoxyde de carbone CO, le dioxyde de soufre SO ₂ . -Camions et engins de manutention : gaz d'échappement et envois de poussières.	Perturbation de la qualité de l'air	Direct ou indirect	Grande
<i>Impacts sur le sol</i>	Composante spécifique	Exploitation	-Stock des déchets spéciaux dangereux (boues d'épuration, cyanures, huiles usagées) ; -Déversement accidentel de produits chimiques sur le sol ; -Eaux pluviales entraînant des substances dangereuses, etc.	Pollution du sol, des eaux de surface et souterraines	Direct et/ou indirect	Grande
<i>Impacts sur l'eau</i>	Composante spécifique	Exploitation	-Stock des déchets spéciaux dangereux (boues d'épuration, cyanures, huiles usagées, etc.) ; -Déversement accidentel de produits chimiques sur le sol ou par éclatement des emballages ; -Eaux pluviales entraînant des substances	- Impact sur les eaux de surface et souterraines ; -Impact sur la qualité de l'eau potable locale.	Direct ou indirect.	Grande

ANNEXE I

			dangereuses par lessivage, etc. <i>Note</i> : les eaux traitées sont conformes (cf. décret exécutif n°06-141) certains produits sont sous rétention.			
Impacts sur le paysage	Composante spécifique	Exploitation	-Occupation du sol par l'établissement ; -Entreposage des déchets de récupération encombrants ; -Manque d'aménagements et d'espaces verts ; -Présence d'infrastructures vétustes.	Perturbation paysagères et cadre de travail	Direct	Grande

Tableau (b)

<i>Milieu physique</i>	<i>Degré de perturbation</i>	<i>Intensité de l'impact</i>	<i>Etendue de l'impact</i>	<i>Durée de l'impact</i>	<i>Importance de l'impact</i>	<i>L'impact sur la qualité</i>
Impacts sur l'air	Très faible	Faible	Locale	Longue	Faible	Jugé faible
Impacts sur le sol	Faible	Moyenne	Locale	Longue	Moyenne	Jugé moyen
Impacts sur l'eau	Moyen	Faible	Locale	Longue	Faible	Jugé faible, compte tenu des mesures appliquées
Impacts sur le paysage	Très faible	Faible	Locale	Longue	Moyenne	Jugé moyen

ANNEXE I

Tableau 06 (a, b) : Evaluation des impacts sur les milieux naturels (ETUDE D'IMPACT DE L'ENIEM, 2019).

Tableau (a)

<i>Milieu</i>	<i>Eléments d'intérêt</i>	<i>Période</i>	<i>Source(s) d'impact</i>	<i>Perturbation(s) anticipée(s)</i>	<i>Interaction</i>	<i>Valeur environnementale</i>
Biologique	Composante spécifique	Exploitation	-Fragmentation des habitats. -Entrave aux déplacements de certaines espèces.	Perturbation d'habitat de la faune et de la flore à proximité directe ou indirecte de l'établissement.	Direct ou indirect	Grande

Tableau (b)

<i>Milieu</i>	<i>Degré de perturbation</i>	<i>Intensité de l'impact</i>	<i>Etendue de l'impact</i>	<i>Durée de l'impact</i>	<i>Importance de l'impact</i>	<i>L'impact sur les milieux naturels et biologiques</i>
Biologique	Faible	Faible	Locale	Longue	Faible	Jugé faible

Tableau 12 : Type des déchets spéciaux dangereux (ENIEM, 2022)

Désignation des déchets	Consistance du déchet	Critère de dangerosité
Déchets métalliques contaminés par des substances dangereuses (pièces rebutées après traitement de surface et revêtement, après moussage)	Solide	Dangereux pour l'environnement
Emballages contenant des résidus de substances dangereuses (fûts/bidons/jerrican/boîtes/...)	Solide	Dangereux pour l'environnement
Contenants du fréon « R134 a et R22 »		
Extincteurs		
Huiles hydrauliques chlorées à base minérale (huiles diélectriques)	Liquide	Toxique
Huiles hydrauliques non chlorées à base minérale (utilisées par la maintenance)	Liquide	Nocives
Huiles hydrauliques synthétique (huiles de coupe solubles)	Liquide	Nocives
Emulsion et solution d'usinage sans halogènes (huiles minérales utilisées à la fabrication mécanique)	Liquide	Nocives
Huiles des moteurs et des boîtes à vitesse synthétique non chlorées à base minérale	Liquide	Nocives
Déchets des graisses	Pâteux	Nocives
Déchets d'isocyanates (résidus dans leurs emballages)	Liquide	Toxiques
Boues aqueuses contenant de la peinture contenant des solvants organiques ou autres substances dangereuses	Liquide	Inflammables Irritantes Toxiques

ANNEXE I

		Dangereux pour l'environnement
Boues résiduelles provenant des traitements physico-chimiques contenant des substances dangereuses (métaux lourds)	Solide	Dangereux pour l'environnement
Produites chimiques laboratoire à base ou contenant des substances dangereuse	Solide et/ou liquides	Toxiques Dangereux pour l'environnement
Produites chimiques d'origine minérales à base ou contenant des substances dangereuses, mise au rebut	Solide et/ou liquides	Toxiques Dangereux pour l'environnement
Produits chimique d'origine organique à base ou contenant des substances dangereuses, mise au rebut	Solide et/ou liquides	Toxiques Dangereux pour l'environnement
Acide de décapage (acide sulfurique)	Liquide	Irritantes Toxiques
Déchets piquants, piquants et tranchants (déchets de soins : aiguille de seringues)	Solide	Infectieux
Déchets dont la collecte et l'élimination font l'objet de prescription particulière vis-à-vis des risques d'infection (déchets de soins : pansements, tubulures de perfusion, étuis de seringues)	Solide	Toxique Infectieux
Produits chimique à base de ou contenant des substances dangereuses (Déchets de soins : médicaments)	Solide et/ou liquides	Toxique
Déchets de colle et mastic contenant des solvants organiques ou d'autres	Pâteux	Inflammables Dangereux pour l'environnement
Sels solides et solution contenant des cyanures (boues des anciens process)	Solide	Nocifs
Sels contenant des métaux lourds	Solide	Dangereux pour l'environnement
Solvants, liquide lavage et liqueurs organiques halogénés (trichloréthylène usagé)	Liquide	Nocifs
Déchets d'encres contenant des substances dangereuses (essences)	Liquide	Dangereux pour l'environnement
Déchets provenant de l'épuration des gaz contenant des substances dangereuses (extracteurs et filtres)	Solide	Dangereux pour l'environnement
Déchets cyanurés (boues des anciens process)	Solide	Irritants Toxiques
Gasoil usagé	Liquide	Carburants Inflammable
Chiffons souillés avec l'essence	Solide	Carburants Inflammable
Déchets de tonner d'impression contenant des substances dangereuses (cartouches d'imprimantes et toners)	Solide	Dangereux pour l'environnement
Tubes fluorescents (néons)	Solide	Toxiques Dangereux pour l'environnement
Filtres à l'huile	Solide	Nocifs
Absorbants matériaux filtrants (y compris les chiffons d'essuyage contaminés par des substances dangereuses « filtres à gasoil/essence »)	Solide	Inflammables Irritants Nocifs
Transformateurs P.C.B mis au rebut	Solide	Irritants Toxiques

ANNEXE I

		Cancérogènes Dangereux pour l'environnement
Equipements contenant C.F.C mis au rebut	Solide	Irritants Toxiques Cancérogènes Dangereux pour l'environnement
Acide sulfamique (détartrant usagé)	Liquide	Dangereux pour l'environnement
Acide chlorhydrique	Liquide	Inflammables Toxiques Corrosives Irritants
Chromates	Liquide	Toxiques
Hydroxydes de sodium	Liquide	Explosible
Piles et accumulateurs visés aux rubriques 16.6.1 et Piles et accumulateurs non triés contenant des piles	Solide	Toxiques vis-à-vis de la récupération Dangereux pour l'environnement
Equipement électrique et électronique mis au rebut	Solide	Toxique
Solvants (diluants)	Liquide	Irritants Inflammables
Déchets d'amiante	Solide	Toxiques Cancérogènes

ANNEXE II

Tableau 15 : Normes de rejets des effluents liquides selon le J.O.DZ (2006).

<i>Paramètres</i>	<i>Unité</i>	<i>Valeur limites</i>
pH	-	6.5 - 8.5
Température	°C	30
MES	mg/l	35
MS 110°C	mg/l	-
MS 525°C	mg/l	-
DCO	mg/l	120
DBO	mg/l	40
Azote Total	mg/l	30
Phosphate Total	mg/l	10
Huile et Graisse	mg/l	30
Chrome Total	mg/l	0.5
Nickel Total	mg/l	0.5
Zinc Total	mg/l	3
Fer	mg/l	5

Bilans des déchets annuels en stock en 2012 jusqu'à 2021

<i>Année</i> <i>Classe déchets</i>	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
DMA	105930	143423	131425	111749	50940	45581	47130	119350	206250	244168
DI	910	4960	4960	12760	13832	13881	13931	13881	13881	13981
DS	70091	19692	21072	32072	44855	64313	96523	23635	15821	15896
DSD	702396,05	708859,05	736596	738312	770687	760894	797082	755338	771534	726657
	991	4352	4495	8161	6816					
DNS	22353	23126	23139	27534	28805	28898	28591	25867	26824	27671
Total	902671,05	904412,05	921687	930588	915935	913567	983257	938071	1034310	1028373

Bilan mensuel des déchets en stock en janvier jusqu'à avril 2022

Classe déchets	Janvier	Février	Mars	Avril
DMA	307864	315173	319223	327083
DI	13981	13981	13981	13981
DS	40217	10862	105792	106648
DSD	758728	765089	766251	767570
DNS	87879	91069	91751	91658
Total	1208669	1292174	1296998	1306940

Résumé

Le secteur de déchets est devenu un domaine de recherche et de préoccupation mondiale, par la variété de déchets produits et la pluralité des sources de production, qui provoque la dégradation de l'environnement. Les entreprises industrielles (comme l'ENIEM, EI, ...) sont considérées comme des pollueurs potentiels, vu leurs types de déchets qui peuvent être dangereux et toxiques.

L'ENIEM est une entreprise économique nationale d'industries électroménagères de droit algérien, ses principales missions consistent dans la fabrication, l'assemblage, la vente et la promotion des services après-vente des produits électroménagers. Elle a implanté un système de management environnemental (SME) dont elle a été certifiée par la norme ISO 14001 en 2008. Cette entreprise a adopté un mode de gestion de déchets strict, qui consiste à gérer tous ces différents types de déchets. Pour cela, nous avons effectué notre étude concernant l'évaluation quantitative et qualitative des déchets générés par l'ENIEM afin de s'assurer la bonne gestion de leurs déchets, qui sont principalement les déchets : ménagers et assimilés (DMA), inertes (DI), spéciaux (DS), spéciaux dangereux (DSD) et non spécifiés (DNS). Sachant que les DSD sont les plus générés par cette entreprise.

L'ENIEM génère des quantités importantes d'effluents liquides qui sont nocifs pour l'environnement. Pour cela, une station de neutralisation a été installée pour les traiter. Afin d'assurer le bon fonctionnement de cette dernière, nous avons effectué des analyses physico-chimiques, tel que le pH, les températures, le phosphore total, la DCO, le chrome total, le nickel total, le zinc total et le fer dont les résultats obtenus sont conformes à la norme de la réglementation algérienne, ce qui confirme le respect de l'environnement grâce à son mode de gestion spécifique des déchets et des effluents liquides.

Mots clés : Déchets - Environnement - ENIEM - ISO 14001 - Gestion écologique.

Abstract

The waste sector has become an area of global research and concern, due to the variety of wastes produced and the plurality of production sources, which causes environmental degradation. Industrial companies (such as ENIEM, EI, ...) are considered as potential polluters, due to their types of waste which can be hazardous and toxic.

ENIEM is a national economic enterprise of household appliances industries under Algerian law, its main missions consist in the manufacture, assembly, sale and promotion of after-sales services of household appliances. It has implemented an environmental management system (EMS) which was certified by the ISO 14001 standard in 2008. This company has adopted a strict waste management system, which consists of managing all its different types of waste. For this purpose, we carried out our study concerning the quantitative and qualitative evaluation of the waste generated by ENIEM in order to ensure the good management of their waste, which are mainly the following wastes: household and assimilated (HAW), inert (IW), special (SW), special hazardous (HSW) and not specified (NSW). HSW is the most generated by this company.

ENIEM generates large quantities of liquid effluents that are harmful to the environment. For this reason, a neutralisation station has been installed to treat them. In order to ensure the proper functioning of the latter, we have carried out physico-chemical analyses, such as pH, temperatures, total phosphorus, COD, total chromium, total nickel, total zinc and iron, the results of which are in accordance with the Algerian regulations, which confirms the respect of the environment thanks to its specific waste and liquid effluent management.

Key words : Waste - Environment - ENIEM - ISO 14001- Ecological management