

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université A. MIRA - Béjaïa

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences Biologiques de l'Environnement
Spécialité : Toxicologie Industrielle et Environnementale



Réf :

Mémoire de Fin de Cycle
En vue de l'obtention du diplôme

MASTER

Thème

*Gestion et valorisation des déchets
industriels-cas de CEVITAL*

Présenté par :

Alitouche Farah & Adjal Katia

Soutenu le : 15/09/2022

Devant le jury composé de :

M. Moussaoui Rabia	MCB	Président
Mlle. Abdelli Meriem	MCB	Encadreur
Mlle. Rahmani Amina	MCB	Examineur
Mlle. Zidani Ilham	/	Co-Encadreur

Année Universitaire : 2021 / 2022

Remerciements

En premier lieu, nous tenons à remercier dieu, notre créateur pour nous avoir donné la force pour accomplir ce travail

Nous tenons également à exprimer nos vifs remerciements à notre promotrice Mlle. Abdelli Meriem pour ses conseils et l'aide qu'elle nous a apportée.

Nos remerciements vont aussi à notre Co-promotrice Mlle. Zidani Ilhem pour son aide, sa gentillesse et son accompagnement durant toute la durée du stage; ainsi qu'à toute l'équipe du département HSE Cevital

Nous voudrions exprimer toute notre gratitude, notre profond respect et nos remerciements aux membres de jury :

** Ms. Moussaoui Rabia*

** Mlle. Rahmani Amina*

Pour avoir accepté d'évaluer notre modeste travail

Grand merci à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à l'aboutissement de ce travail.



- Alitouche Farah & Adjal Katia -

Dédicace

*On dédie ce modeste travail;
À nos parents, frères et sœurs et
A nos familles, amies ainsi qu'à toute personne qui nous a aidé à
réaliser ce travail*



- Alitouche Farah & Adjal Katia -

Liste d'abréviation

Liste d'abréviation

BSDC	Bordereau de déchets industriels communs
BSDI	Bordereaux de suivi de déchets industriels
CSDU	Centre de stockage des déchets ultimes
DAS	Déchets d'Activités de Soins
DASRI	Déchets d'Activités de Soins à Risques Infectieux
DBO5	Demande Biologique en Oxygène pour une période de cinq (5) jours
DCO	Demande Chimique en Oxygène
DI	Déchets Inerte
DIB	Déchets Industriels Banals
DIS	Déchets Industriels Spéciaux
DMA	Déchets Ménagers Assimilés
DSD	Déchets Spéciaux Dangereux
DTQD	Déchets Toxiques en Quantités Dispersées
EPI	Équipements de Protection Individuelle
FWO	Futur World's Oil
HSE	Hygiène Sécurité et Environnement
MES	Matière En Suspension
OM	Ordures Ménagères
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
ORS	Organisation Régionale de la Santé
ONEDD	L'Observatoire National de l'Environnement et du Développement Durable
PET	Polyéthylène téréphtalate
pH	Potentiels d'Hydrogène
ISO	Organisation Internationale de Normalisation
DAF	Flottateur à Air Dissous
HE	Hygiène et environnement
DRH	Direction des ressources humaine
LLK	Lala khadidja

Liste des tableaux

Tableau I. Les différents types des déchets selon les critères de classification (Hamichi et Zeghni, 2019)	6
Tableau II. Textes de loi Algérienne sur la gestion des déchets (Belgaid et Macher, 2016).	19
Tableau III. Traitements physico-chimiques des différentes catégories de déchets (Belgaid et Macher, 2016).....	26
Tableau IV. Les différentes unités de production de Cevital (Etablie par nos propres soins à partir des informations fournies par l’entreprise)	31
Tableau IV. Identification des différents déchets solides générés par les structures de Cevital	37
Tableau VI. Déchets ménagers de Cevital.....	39
Tableau VII. Déchets inertes de Cevital.....	40
Tableau VIII. Déchets industriels banals de Cevital	40
Tableau IX. Déchets spéciaux et spéciaux dangereux de Cevital	41
Tableau X. Evaluation des quantités totales des déchets industriels au sein de Cevital	41
Tableau XI. Évolution des quantités de déchets solides et liquides (huiles usagées) de Cevital durant les années 2020 et 2021	43
Tableau XII. Modes de stockage de certains déchets à Cevital.....	46
Tableau XIII : Quantités de déchets valorisés et non valorisés à Cevital (semestre 1/2021)	49

Liste des figures

Fig 1 : Hiérarchie des modes de traitement des déchets (Pico, 2006).....	23
Fig 2 : Organigramme de la direction de Cevital (document interne de l'entreprise, 2022).....	32
Fig 3 : Organigramme de département HSE (document interne de l'entreprise, 2022).....	33
Fig 4 : Proportion des différentes catégories de déchet de Cevital (2020).....	42
Fig 5 : Histogrammes représentant l'évolution de la quantité totale des déchets solides et liquides (huiles usagées) de Cevital durant les années 2020 et 2021	43
Fig 6 : Système de tri des déchets par couleurs; le bac vert pour les DM (on en trouve dans tous les services de l'entreprise); le bac bleu pour les bouteilles en plastique; le bac gris pour les déchets films plastiques; le bac jaune pour les déchets en carton; Sac en plastique jaune pour les DASRI (pas visible sur la photo) (cliché Alitouche et Adjal).	45
Fig 7 : Entreposage des déchets triés (cliché Alitouche et Adjal).	46
Fig 8 : Quantités de déchets solides valorisables et non valorisables du premier semestre de l'année 2021	50
Fig 9 : Schéma complet des étapes du procédé d'épuration des eaux résiduaires à Cevital (document interne de l'entreprise).....	53
Fig 10 : Bac des traitements physico-chimiques (cliché Zidani, année inconnue)	55
Fig 11 : Bassin biologique (cliché Zidani, année inconnue)	56
Fig 12 : Système de traitement des boues (cliché Zidani, année inconnue).....	56

Sommaire

Sommaire

Remerciements

Dedicace

Sommaire

Liste d'abréviation

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction 1

Chapitre I

Generalites sur les dechets et les dechets industriels

I.1. Généralités sur les déchets	5
I.1.1. Qu'est-ce qu'un déchet ?.....	5
I.1.2. Classification des déchets	5
I.1.3. Caractéristiques des déchets.....	7
I.1.3.1. La densité	7
I.1.3.2. Le degré d'humidité	7
I.1.3.3. Le pouvoir calorifique	7
I.1.3.4. Le rapport des teneurs en carbone et azote	7
I.2. Généralités sur les déchets industriels.....	8
I.2.1. Définition du déchet industriel.....	8
I.2.2. Classification des déchets industriels.....	8
I.2.2.1. Les déchets industriels banals (DIB).....	8
I.2.2.1.1. Les déchets industriels inertes (DI).....	9
I.2.2.1.2. Les déchets industriels spéciaux (DIS)	9
I.2.2.2. Les effluents liquide industriels	10
I.2.3. Impact des déchets industriels sur l'environnement et la santé publique	11
I.2.3.1. La pollution de l'eau.....	11
I.2.3.2. La pollution de l'air	11
I.2.3.3. La pollution du sol.....	12
I.2.3.4. Effet sur la santé	12

Chapitre II

Gestion et traitement des dechets industriels

II.1. Gestion des déchets industriels.....	15
II.1.1. Qu'est-ce que la gestion des déchets	15
II.1.2. Objectifs de la gestion des déchets	15

Sommaire

II.1.3.Principes de la gestion des déchets	16
II.1.4.Les modes de gestion des déchets industriels	16
II.1.4.1. La collecte	16
II.1.4.1.1. Collecte par apport volontaire.....	17
II.1.4.1.2. Collecte sélective ou séparative	17
II.1.4.2. Le tri des déchets.....	17
II.1.4.3. Le stockage.....	17
II.1.4.4. Le transport.....	18
II.1.4.5. La valorisation.....	18
II.1.4.6. L'élimination.....	18
II.1.5.Dispositions législatives et réglementaires Algériennes sur la gestion des déchets	19
II.2. Traitement des déchets industriels	22
II.2.1.Qu'est-ce que le traitement des déchets ?.....	22
II.2.2.Hiérarchie des modes de traitement des déchets industriels.....	22
II.2.2.1. La prévention.....	23
II.2.2.2. La réutilisation.....	23
II.2.2.3. Le recyclage et autres formes de valorisation	24
II.2.2.3.1. Traitement biologique	24
A. Le compostage.....	24
B. La méthanisation	25
II.2.2.3.2. Valorisation énergétique	25
II.2.2.3.3. Traitements physico-chimiques	26
II.2.2.3.4. Traitement thermique.....	26
A. La Pyrolyse.....	26
B. L'incinération	27
C. La gazéification	27
II.2.2.4. L'élimination.....	27
A. L'incinération sans valorisation énergétique.....	27
B. Le stockage (mise en décharge)	27
C. Centre de stockage des déchets ultimes (CSDU)	28

Sommaire

Chapitre III

Mode et methodes d'investigations

III.1.Présentation de l'organisme d'accueil	30
III.1.1.Création du groupe Cevital.....	30
III.1.2.Situation géographique	30
III.1.3.Les activités de l'entreprise	31
III.1.4.Répartition des unités de Cevital	31
III.1.4.1.Le service Hygiène Sécurité et Environnement (HSE) de Cevital.....	31
III.2.Méthodologie d'investigation.....	33
III.2.1.Identification des types des déchets de Cevital	34
III.2.2.Localisation et conditions de stockage des déchets de Cevital	34
III.2.3.Quantité des déchets de Cevital.....	34
III.2.4.Suivi de la gestion et traitement des déchets à Cevital.....	35
III.3.Matériel utilisé.....	35

Chapitre IV

Resultats et discussions

IV.1.Déchets solides	37
IV.1.1.Identification et origine des déchets solides de Cevital	37
IV.1.2.Classification des déchets solides de Cevital	38
IV.1.2.1.Déchets ménagers assimilés (DMA)	39
IV.1.2.2.Déchets inertes (DI).....	39
IV.1.2.3.Déchet industriels banals (DIB)	40
IV.1.2.4.Déchet industriels spéciaux et spéciaux dangereux	40
IV.1.3.Caractérisation quantitative des déchets de l'entreprise.....	41
IV.1.3.1.Proportions des différents types de déchets de l'entreprise	41
IV.1.3.2.Evolution des quantités des déchets de Cevital.....	42
IV.1.4.Gestion des déchets solides au sein de Cevital.....	44
IV.1.4.1.Tri	44
IV.1.4.2.Pré stockage.....	46
IV.1.4.3.Collecte.....	47
IV.1.4.4.Transport vers les sites de traitement	47
A. Le poste de contrôle	48
B. La pesée au niveau du pont bascule	48
IV.1.5.Traitement des déchets solides de Cevital.....	48

Sommaire

IV.1.5.1.Déchets mis en décharge	48
IV.1.5.2.Déchets valorisés	49
IV.1.5.3.Déchets stockés	50
IV.1.5.4.Déchets recyclés à l'intérieur de l'entreprise	51
IV.2.Effluents liquides.....	51
IV.2.1.Origine des effluents liquides industriels de Cevital.....	51
IV.2.2.Gestion et traitement des effluents liquides industriels au sein de Cevital	51
IV.2.2.1 Fosse de relevage (tour de refroidissement)	51
IV.2.2.2.Traitement physico-chimique.....	54
A. Acidification.....	54
B. Coagulation	54
C. Flocculation.....	54
D. Flottation (DAF).....	54
IV.2.2.3.Bassin tampon	55
IV.2.2.4.Traitement biologique	55
IV.2.2.5.Traitement des boues.....	55
Conclusion generale.....	57
References bibliographiques.....	60
Annexes.....	65

Introduction

Introduction Générale

De nos jours et suite à l'avènement technologique et le changement, dans l'ensemble, des modes de vie; les déchets y générés deviennent de plus en plus nombreux et varient selon leur origine notamment. Ils peuvent ainsi provenir des activités ménagères (ordures ménagères, encombrants...), des entreprises (emballages, invendus...), des activités de soins (déchets hospitaliers, médicaments...), des industries diverses, de l'agriculture (élevage, cultures, engrais, produits phytosanitaires...), des résidus de traitement (cendres volantes, mâchefers, déchets ultimes...) et autre. Leur augmentation est en partie le résultat de changements dans les processus de production, des méthodes de commercialisation et des modes de consommation (**Desachy, 1996**). Une telle évolution, mise à part l'augmentation générale de la production liée au niveau de vie, se traduit également par la multiplication des produits jetables utilisant des matières premières plus difficiles à manipuler (**Desachy, 1996**).

Par ailleurs, l'accroissement du nombre, de la variabilité, et des sources de génératrices des déchets est souvent accompagné de l'augmentation de la complexité et surtout de la nocivité de ceux-ci ce qui pose un réel problème pour la santé de l'homme et des écosystèmes entiers. En effet, le problème des déchets se produit tous les jours et affecte la qualité de vie de chacun d'où la nécessité d'une meilleure gestion à la fois de la part des consommateurs, producteurs, éboueurs et trieurs de déchets recyclables, citoyens ou contribuables (**Boudjellali, 2021**).

En effet, le secteur des déchets devient de plus en plus un domaine de recherche et de préoccupation mondiale (**Villneuve, 1998**). De plus, il demeure évident que la problématique de déchets ne se limite plus au seul aspect du recyclage et de l'élimination mais doit s'inscrire dans une vision holistique de la gestion des risques et des ressources ; et couvrir l'ensemble du cycle de vie des déchets, de la génération à l'élimination finale (**Boudjellali, 2021**).

La gestion des déchets fait partie des actions de protection de l'environnement et s'inscrit dans une vision intégrée du développement durable. Ainsi, lorsque des déchets sont générés, ils doivent être éliminés d'une manière à limiter au maximum l'impact sur l'environnement (**Brazane et Slimani, 2013**). Cette opération de gestion se manifeste d'abord par un problème d'organisation et d'optimisation des technologies connues, et son impact sur l'environnement est clairement maîtrisable. Il ne s'agit donc pas tant d'un problème environnemental majeur que d'un problème économique et de gestion (**Hamdi et**

Introduction Générale

Khouildi, 2017) notamment lorsqu'il s'agit de déchets provenant du secteur de l'industrie. en effet, l'idéal est de prévoir la gestion à l'étape du projet, en intégrant des stratégies de réduction à la source, de recyclage et d'élimination afin de contrôler le flux de l'ensemble du processus menant aux déchets (**Boudjellali, 2021**).

En Algérie, la gestion des déchets industriels est un enjeu environnemental et de santé publique qui devient de plus en plus complexe. A cet effet, la loi n° 01-19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets a été promulguée. Celle-ci constitue d'une part le point de départ et une référence de la stratégie de gestion des déchets industriels (**Brazane et Slimani, 2013**). De ce fait, et suite à l'évolution de la législation environnementale de plus en plus contraignante; la gestion et le traitement des déchets sont devenus une des préoccupations majeures des entreprises Algériennes notamment pour les déchets spéciaux et dangereux. Il s'agit donc de leur trouver la méthode de tri, de collecte, de traitement et d'élimination la plus appropriée et de contrôler leur mouvement (**Belgaid et Macher, 2016**).

Cevital, entreprise basée à Béjaïa, est l'une des sociétés privées Algérienne qui est d'une grande réputation dans le secteur agro-alimentaire. Un tel secteur est considéré comme l'un des principaux pollueurs vu la nature des déchets qu'il génère pouvant être dangereux et toxiques.

L'objectif de notre travail est d'observer et décrire les processus de gestion des déchets générés par les différentes unités de production de l'entreprise Cevital; et les processus de traitement de ceux-ci. Pour ce, nous avons opté pour un stage exploratoire au niveau de l'entreprise en question afin de répondre aux questions clé suivantes;

- ✓ Quels sont les déchets générés par cette entreprise ?
- ✓ Quelle est l'évolution des quantités des déchets générés ?
- ✓ Quels sont les modes de traitement suivis ?

Ce mémoire est structuré en deux grandes parties. La première est composée de deux chapitres et consacrée aux fondements théoriques de la sorte que;

✚ Le premier chapitre : abordera les généralités sur les déchets industriels et l'impact potentiel des déchets sur l'environnement et la santé publique

✚ Le deuxième chapitre : dans lequel sont présentées des méthodes standards pratiquées et appliquées dans la gestion des déchets industriels en général.

Introduction Générale

Concernant la partie pratique elle est présentée comme suit;

✚ Un chapitre est consacré à la présentation du complexe agroalimentaire de Cevital, qui est l'organisme où se sont déroulé notre stage, et la description de notre méthodologie de travail.

✚ Un autre chapitre dans lequel sont présentés les résultats de notre investigation.

Et nous terminons enfin par une conclusion générale et des perspectives pouvant être utiles pour les futurs étudiants qui voudront explorer des thématiques dans le même contexte.

Chapitre I

Généralités sur les déchets et les déchets industriels

I.1. Généralités sur les déchets

I.1.1. Qu'est-ce qu'un déchet ?

Au sens de l'article 3 de la loi n° 01-19 du 12/12/2001 apparu dans le journal officiel de la république Algérienne n°77 de l'an 2001; un déchet est « tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, et plus généralement toute substance ou produit et tout bien meuble dont le propriétaire ou le détenteur se défait, projette de se défaire, ou dont il a obligation de se défaire ou d'éliminer » (**JORADP n°77, 2001**).

Dans une autre définition établie par **Damien (2006)**, un déchet est tout matériau, substance ou produit jeté ou abandonné parce qu'il n'a plus d'utilisation précise. Ainsi, le terme de déchet traduit l'idée de se défaire d'un produit dont une personne physique ou morale dispose (**Damien, 2006**).

I.1.2. Classification des déchets

Il existe une grande variété de déchets (**tableau I**) qui peuvent être classés selon différents critères, entre autres; leur origine, leur nature physico-chimique (**Moleta, 2009**), leur source (**JORADP n°66, 1984**) ou même suivant la réglementation mise en place afin d'éviter les risques pour l'environnement et la santé publique qui pourraient être liés au fait que le déchet soit abandonné (**JORADP n°77, 2001**) (**tableau I**).

Par ailleurs, il est à préciser que la classification des déchets n'est pas chose facile et universelle. En effet, ceux-ci peuvent être classés de différentes manières, comme indiqué précédemment, suivant surtout les objectifs recherchés et l'intérêt des informations qui peuvent en être tirées (**Aloueimine, 2006**).

L'établissement d'une classification des déchets s'avère pratique et indispensable pour;

- Faciliter une question complexe relative à la gestion des déchets et notamment quand il s'agit d'optimiser le choix de leur mode de gestion que ça soit à la source ou sur le circuit de leur production (**Aloueimine, 2006**);
- Distinguer les règles applicables par les acteurs de la gestion des déchets et moduler ces règles en fonction des capacités du producteur et des risques associés à la manipulation du déchet (**anonyme, 2022**);

- Mieux maîtriser les problèmes de transport; de stockage intermédiaire, de traitement et d'élimination finale;
- Permettre le tri entre les communes et les entreprises qui sont membres ou non d'un organisme de gestion des déchets qui en a assuré le financement dans le cadre de l'application du principe de pollueur-payeur;
- Cerner les responsabilités relatives à des questions de sécurité des populations ou de protection de l'environnement (**Koller, 2004**).

Tableau I. Les différents types des déchets selon les critères de classification (Hamichi et Zeghni, 2019)

Critères de classification	Types de déchets	Exemples
L'origine	-Déchets des ménages -Déchets industriels -Déchets hospitaliers -Déchets agricoles	-Verre; métal -Emballages industriels, appareils électriques, etc. -Déchets anatomiques humains, etc. -Résidus de récolte, déjections animales, etc.
La nature physico chimique	-Déchets inertes -Déchets organiques -Déchets banals -Déchets toxiques ou dangereux -Déchets ultimes	-Béton, tuiles et briques, déblais, etc. -Feuillet mores, mousses, pain, etc. -Chutes, tissus, moquettes, carton, etc. -Piles, peintures, vernis, etc. -Béton, tuiles, céramique, etc.
La source	Ménage -Ordures ménagères -Déchets encombrants Commerces, services et industrie -Déchets de la production industrielle -Déchets de chantiers Communes -Balayures des rues, des marchés	-Verre, matière plastique, carton, etc. -Meubles en bois, etc. -Plastiques, ferraille, tissus, débris, cendres, etc. -Bois, cartons, plastiques, métaux, etc. -Matériaux de sables, poussières

	-Déchets verts des parcs	-Tontes de pelouses, Les feuilles mortes et les fleurs fanées...
La réglementation et la législative des déchets	-Ordures ménagères (OM) -Déchets Industriels Banals (DIB) -Déchets toxiques en quantités dispersées (DTQD) -Déchets d'activité de soins (DAS)	-Porcelaine, verre, métaux, cendres, etc. -Déchets issus des entreprises -Acides, piles, batteries, etc. -Champs opératoires, seringues, etc.

I.1.3. Caractéristiques des déchets

Les déchets sont caractérisés en suivant quatre paramètres essentiels décrits par Nignikam (cité dans Sotamenou, 2005), à savoir;

I.1.3.1. La densité

La connaissance de la densité des déchets est d'une importance primordiale afin de pouvoir bien choisir les moyens de leur collecte et stockage. Ceci explique le fait d'avoir une densité en poubelle, une densité en benne, une densité en décharge, une densité en fosse, etc.

I.1.3.2. Le degré d'humidité

Les déchets renferment une quantité d'eau qui varie selon les saisons et le milieu environnemental et la nature du déchet dans lequel ils s'y trouvent. Cette eau a une grande influence sur la vitesse de la décomposition des matières que ces déchets renferment et sur le pouvoir calorifique de ceux-ci.

I.1.3.3. Le pouvoir calorifique

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

I.1.3.4. Le rapport des teneurs en carbone et azote

Le rapport C/N a été choisi comme Critère de qualité des produits obtenus par le compostage des déchets. Il est d'une grande importance pour le traitement biologique des

déchets, car l'évolution des déchets en fermentation peut être suivie par la détermination régulière de ce rapport (Sotamenou, 2005).

I.2. Généralités sur les déchets industriels

I.2.1. Définition du déchet industriel

Un déchet industriel est défini comme tout déchet généré suite à une activité industrielle, qui se différencie du déchet ménager (OM). En effet, en raison de leur toxicité, les déchets industriels ne peuvent être acceptés en décharge, ni être ramassés avec les ordures ménagères (Hamichi et Zeghni, 2019).

I.2.2. Classification des déchets industriels

Les déchets industriels liquides et solides sont classés, selon leurs caractères plus ou moins polluant, en trois catégories, à savoir les déchets industriels inertes, les déchets industriels banals et les déchets industriels spéciaux auxquels sont ajoutés les effluents liquides (Assemblée des Chambres Françaises de commerce et d'industrie, 2011) qui ne sont pas à négliger.

I.2.2.1. Les déchets industriels banals (DIB)

Les DIB sont des déchets non dangereux appelés quelquefois « déchets industriels assimilés aux déchets ménagers » vu qu'ils contiennent effectivement les mêmes composants que les déchets ménagers (cartons, bois, ferraille, chutes et loupés de fabrication, etc.) mais en proportions différentes (Guide pour les établissements publics d'enseignement supérieur ou de recherche, 2002).

Les DIB sont constitués de déchets non dangereux et non inertes issus des déchets d'emballage, des refus de fabrication non polluant (chutes, rebus), des déchets d'entretien et du matériel en fin de vie (Koller, 2004). Ils sont produits par les industries et les entreprises de commerce, de l'artisanat, des services et de l'administration, de la métallurgie, de la plasturgie, de la peinture, de la chimie et de la pétrochimie, etc.

Le traitement et l'élimination de ce type de déchets sont couverts par le même plan départemental ou interdépartemental que celui des déchets ménagers (Guide pour les établissements publics d'enseignement supérieur ou de recherche, 2002) vu qu'ils ne présentent aucun caractère toxique (Hamichi et Zeghni, 2019).

I.2.2.1.1. Les déchets industriels inertes (DI)

Les DI sont tous les déchets non biodégradables, qui ne se décomposent pas, ne brûlent pas et ne se détériorent pas; ce qui fait qu'au contact avec d'autre matière nul des deux ne subissent aucune modification physique, chimique, ou biologique importante (**Damian, 2013**). Ce type de déchets est donc destiné soit à la réutilisation (**Anonyme, 2011**).

Les DI sont issus majoritairement du secteur du BTP (bâtiment, travaux publics) et sont constitués de déblais, gravats de démolition et de résidus des industries d'extraction ou de construction. Les déchets d'amiante en font partie même s'ils relèvent d'une réglementation spécifique (**Observatoire régional de la santé Rhône-Alpes, 2007**).

Parmi les DI existants on peut citer entre autres;

- Les déchets inertes produits par le secteur du bâtiment tels que les déchets et gravats de chantier; à l'exemple de béton, briques, céramiques, carrelages, matériaux à base de gypse, parpaing, pierres, etc.;
- Les déchets inertes du secteur des travaux publics : il s'agit principalement de cailloux, de terres et de déblais ainsi que des déchets minéraux de démolition d'ouvrages d'art et de génie civil;
- Les déchets inertes issus des travaux de voirie et réseaux divers (VDR) tels que les déblais de tranchées, de bordures de trottoirs, de pavés, etc. (**Brazane et Slimani, 2013**).

I.2.2.1.2. Les déchets industriels spéciaux (DIS)

Les DIS sont des déchets spécifiques potentiellement dangereux et polluants pouvant contenir des éléments toxiques en quantités variables (**ADEME, 2009**). De ce fait, cette catégorie de déchets nécessite un traitement spécifique dans des installations adaptées et leur élimination implique l'adoption de précautions particulières vu qu'ils peuvent présenter des risques pour l'environnement et l'homme s'ils ne sont pas traités ou stockés correctement (**ADEME, 2009**).

Dans certains cas, les DIS sont désignés comme des « déchets dangereux ». Néanmoins, ce terme n'a pas reçu une signification internationalement commune et chaque pays lui confère une définition différente. Aux Etats-Unis par exemple, sont caractérisés de dangereux, les déchets qui sont susceptibles d'être une cause directe ou indirecte et importante de mortalité; de maladies graves irréversibles ou invalidantes, ou qui présentent des risques réels ou virtuels importants pour la santé ou l'environnement s'ils sont traités,

stockés, transportés, éliminés ou gérés par des méthodes inadéquates (**Hamichi et Zeghni, 2019**).

L'OMS de son côté, définit les déchets dangereux comme « des substances ayant des caractéristiques physiques, chimiques ou biologiques imposant des procédés de manipulation et d'évacuation éliminant les risques sanitaires et/ou d'autres effets nocifs sur l'environnement ».

Les DIS sont très diversifiés et une telle diversité dépend essentiellement de la branche et/ou des stades des procédés de fabrication. Ceux-ci peuvent consister en ce qui suit;

- Des sous-produits tels que les résidus de distillation, les produits secondaires de synthèse, ou encore des matières premières de qualité insuffisante (plastiques, médicaments inutilisables, etc.);
- D'excédents ou pertes de matières premières lorsque, par exemple, le procédé est devenu obsolète ou que des stocks sont périmés (notamment en cas de cessation d'activité);
- Des matières auxiliaires utilisées dans divers procédés de fabrication tels que les catalyseurs usés, les adsorbants, les décolorants, les plastifiants et adhésifs, etc.;
- Des eaux et boues de lavage de produits comme par exemple les terres souillées provenant de l'assainissement de sites contaminés (**Hamichi et Zeghni, 2019**).

I.2.2.2. Les effluents liquide industriels

Au sens de l'article 2 du décret exécutif n° 06-141 du journal officiel de la république Algérienne n°26; un rejet d'effluents liquides industriels est « tout déversement, écoulement, jet et dépôt d'un liquide direct ou indirect qui provient d'une activité industrielle » (**JORADP n°26, 2006**). Il s'agit donc des rejets liquides du processus d'extraction ou de transformation des matières premières pour la fabrication de produits industriels ou de produits de consommation et sont généralement connus sous le nom d'eaux usées.

Toutes les industries génèrent des quantités importantes d'effluents liquides allant des industries pharmaceutique, métallurgique pétrochimique et des traitements et de décapage...etc. (**Bliefert et Perraud, 2009**). Néanmoins, ces eaux de rejets sont très inégales et leurs quantités et qualité varient selon le procédé et le secteur industriel desquels elles proviennent (**Cantet, 2007**).

Enfin, quelle que soit leur provenance, les effluents liquides industriels présentent généralement une large gamme de contaminants chimiques, de composés d'organiques et de minéraux, de métaux, d'hydrocarbures, de solvants, de polymères, d'huiles, de graisses et de sels à l'état solide ou dissous présentant ainsi divers degrés de toxicité (**Cantet, 2007**) d'où la nécessité de les traiter avant leur rejet.

I.2.3. Impact des déchets industriels sur l'environnement et la santé publique

Les déchets industriels lorsqu'ils sont éliminés sans prendre des précautions; risquent de dégrader des paysages; polluer l'environnement en touchant les différentes entités de celui-ci (**Benabid, 2015**) et exposer l'homme à des nuisances et dangers dont certains peuvent être très graves (**Dasachy, 2001**).

I.2.3.1. La pollution de l'eau

La dispersion des déchets industriels dans les eaux, induit différents types de pollution de celles-ci allant de la pollution organique, la pollution par des matières en suspension, la pollution toxique ou radioactive, etc. (**ORS, 2007**).

Ces pollutions peuvent toucher les eaux souterraines, principales sources d'approvisionnement en eau potable, au même titre que les eaux de surface et ce par l'infiltration des lixiviats lors du lessivage des dépôts de déchets par les eaux des pluies (**Dorbane, 2004**). Leur pollution est notamment aggravée par la lente percolation de nombreuses contaminations provenant de décharges industrielles (**Ramade, 2005**). Il en résulte ainsi, la transmission de maladies d'origine hydriques à l'exemple du choléra, de typhoïde, etc. (**Ramade, 2005**) présentant un réel problème de santé publique.

I.2.3.2. La pollution de l'air

Dans l'air, les polluants d'origine industrielle sont responsables d'une pollution ambiante qui peut être de proximité pour les populations avoisinantes (**ORS, 2007**).

Par ailleurs, la principale source de la pollution de l'air est la combustion provoquée, accidentelle ou spontanée de dépôts de déchets à l'air libre, donnant ainsi naissance à de grandes quantités de fumées et d'odeurs et nauséabondes (**OMS, 1971**). Ajoutant à cela, la décomposition naturelle de ces produits qui s'avère problématique vu qu'il en résulte la libération de sous-produits et des émissions de nombreux gaz méthane (CH₄), dioxyde de carbone (CO₂), hydrogène (H₂), ammoniacque (NH₃), chloro-fluro-carbone (CFC), etc. (**Dorbane, 2004**) dont certains peuvent être extrêmement toxiques. Une concentration

importante de ces gaz dans l'atmosphère engendre par conséquence des effets irréversibles et dangereux tels que l'effet de serre, les pluies acides, etc. (**Dorbane, 2004**).

I.2.3.3. La pollution du sol

Les sols constituent des ensembles vulnérables, exposés en permanence aux différentes pollutions engendrées par diverses particules toxiques et constituantes des lieux de passage de nombreux flux de matières (**Ngo et Regent, 2004**).

La pollution des sols suite aux rejets industriels ne cessent d'accroître, ce qui se traduit par l'augmentation des teneurs en métaux lourds dans ceux-ci (**Benouar, 2010**). De plus, ce qui aggrave encore la situation, c'est bien certains procédés utilisés pour l'élimination des déchets tels que l'incinération, la percolation des lixiviats de décharges et l'épandage de composants ou de boues ce qui contribue davantage à la contamination physico-chimique et /ou microbiologique des sols (**Nollet, 1995**).

I.2.3.4. Effet sur la santé

Les déchets déposés sur le sol répandent des polluants et des matières dangereuses qui s'infiltrant dans les profondeurs avec l'eau de pluie pour rejoindre les nappes phréatiques qui présentent la ressource hydrique de beaucoup de populations. Les plantes à leurs tours absorbent ces contaminants, facilitant ainsi leur transfert dans les organismes vivants qui les consomment (**Ramad, 1979**). Ce risque migratoire touche également les aliments d'origine animale dans la chaîne alimentaire, et existe même dans l'élevage et la pêche. Par exemple, citons la fameuse intoxication de Minamata (japon) qui s'est étendu de 1956 à 1968 où des poissons en mer contaminés avec des fortes doses de Thiométhyl mercure ont causé au moins 48 morts et 156 intoxiqués (**Ramad, 1979**).

En fait, ce sont surtout les déchets biodégradables qui sont les principaux responsables des maladies causées par les pollutions biologiques. Les animaux errants qui y trouvent leur nourriture véhiculent ensuite toute sorte de parasites ou autre agents pathogènes qui sont les agents de transmission de maladies contagieuses voire mortelles (**Yessad et Ouassel, 2017**). Parmi ces maladies les plus redoutables nous citons entre autres ; la leptospirose, les hépatites virales, le choléra, etc. dont la plupart d'entre elles sont des maladies infectieuses transmises par les eaux et sols souillés par les urines d'animaux infectés (rats ; cafards, moustiques...etc.) (**Yessad et Ouassel, 2017**).

En règle générale, les déchets pouvant porter atteinte directe à la santé de l'homme sont qualifiés de dangereux et possédant une ou plusieurs des caractéristiques suivantes ;

- Mutagènes : peuvent porter une atteinte indirecte à la santé en dégageant un gaz toxique au contact de la peau ; ou en produisant, après élimination, une substance qui possède les caractéristiques des déchets dangereux ; qui cause des anomalies génétiques.
- Nocifs : peuvent entraîner des risques par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée
- Toxiques : peuvent entraîner de graves risques aigus voire la mort, par inhalation, ingestion ou pénétration ;
- Cancérogènes : peuvent produire le cancer parce qu'ils décèlent une diminution des défenses immunitaires ;
- Corrosifs : peuvent exercer une action destructrice sur les tissus vivants ;
- Infectieux : contiennent des micro-organismes viables ou leurs toxines, causant de maladies infectieuses chez l'homme ;
- Irritants : peuvent entraîner une réaction inflammatoire par contact immédiat prolongé ou répété avec la peau ou les muqueuses;
- Tératogènes : peuvent produire des malformations congénitales non héréditaires **(Hamichi et Zeghni, 2019)**.

Chapitre II

*Gestion et traitement des
déchets industriels*

II.1. Gestion des déchets industriels

De nos jours, les systèmes de gestion des déchets ont évolué d'une manière significative. Pour le secteur industriel, cette évolution vient notamment en réponse à l'impact démontré des déchets sur l'environnement et la santé publique, mais aussi en se rendant compte de la valeur économique que peuvent avoir ces derniers (**Belgaid et Macher, 2016**). De ce fait, plusieurs pays mettent déjà en application différentes filières de valorisation et commencent même à adopter la notion de l'économie circulaire dans leur politique de gestion des déchets (**Belgaid et Macher, 2016**).

II.1.1. Qu'est-ce que la gestion des déchets

Selon la loi Algérienne n°01-19 du 19 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets; la gestion des déchets est simplement « 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 » (**JORADP n°77, 2001**).

Dans une autre définition apparue dans l'article 541-1-1 du Code de l'Environnement selon les normes européennes la gestion des déchets consiste en « La collecte, le transport, la valorisation et, l'élimination des déchets et, plus largement, toute activité participant de l'organisation de la prise en charge des déchets depuis leur production jusqu'à leur traitement final, y compris les activités de négoce ou de courtage et la supervision de l'ensemble de ces opérations » (**art 541-1-1 du Code de l'Environnement Français**).

II.1.2. Objectifs de la gestion des déchets

La gestion des déchets est considérée comme un bien public pour lequel l'Etat à travers ses organes est responsable (**Djemaci, 2012**) et qui concerne tous les types de déchets; solides, liquides ou gazeux dans chacun possède sa filière spécifique (**Nolan, 2005**). C'est une opération qui relève de la santé publique et du développement durable des pays (**Hamichi et Zeghni, 2019**) et vise une multitude d'objectifs dont nous citons ceux définis dans l'article 3 de la loi N° 01-19 du 12/12/ 2001 du journal officiel de la république Algérienne N° 77 en 2001, à savoir :

- Prévenir ou réduire la production et la nocivité des déchets;
- Organiser le transport des déchets;
- Valoriser les déchets par réemploi, recyclage ou toute action visant à obtenir des matériaux réutilisables ou de l'énergie;

- Informer le public des effets pour l'environnement et la santé publique;
- Limiter le stockage définitif aux seuls déchets résiduels, ultimes.

II.1.3. Principes de la gestion des déchets

La gestion, le contrôle et l'élimination des déchets reposent sur plusieurs principes dont l'usage varie selon les pays et les régions et dont nous citons les plus usuels à savoir;

- La prévention et la réduction de la production et de la nocivité des déchets à la source notamment en agissant sur la fabrication et la distribution des produits;
- L'organisation du tri, de la collecte, du transport et du traitement des déchets;
- La valorisation des déchets par leur réemploi, leur recyclage et toute autre action visant à obtenir, à partir de ces déchets, des matériaux réutilisables ou de l'énergie;
- Le traitement écologiquement rationnel des déchets;
- L'information et la sensibilisation des citoyens sur les risques présentés par les déchets et leur impact sur la santé et l'environnement, ainsi que les mesures prises pour prévenir, réduire ou compenser ces risques (**JORADP n°77, 2001; Augris et al., 2002**).

II.1.4. Les modes de gestion des déchets industriels

Les modes suivis et les moyens utilisés pour la gestion des déchets sont très divergents. Ils diffèrent surtout selon qu'il s'agisse d'un pays développé ou en voie de développement; d'une ville ou d'une zone rurale, ou que l'on ait à faire à un particulier, un industriel ou un commerçant (**Anonyme, 2007**). Néanmoins, malgré cette divergence, toutes les techniques existantes font parties de l'une des deux filières à savoir :

- Les procédés de valorisation;
- Les techniques d'élimination pures et simple des déchets (**Damien, 2004**).

Dans ce qui suit, nous présentons brièvement les principales étapes suivies dans la gestion des déchets, industriels notamment, Selon la définition, depuis leur collecte jusqu'à leur traitement.

II.1.4.1. La collecte

C'est la première étape dans le processus de gestion de tous les types de déchets, qui consiste à ramasser et/ou regrouper ces derniers en vue de les transférer vers un lieu de traitement (**JORADP n°77, 2001**). Cette opération est spécifique et la méthodologie suivie pour sa réalisation dépend essentiellement de la catégorie de déchets et aussi des services

déclinés et moyens mis en place à cet effet. Elle doit s'effectuer systématiquement dès la demande exprimée par la structure génitrice ou détentrice des déchets (**Khouildi et Hamdi, 2017**).

II.1.4.1.1. Collecte par apport volontaire

Le détenteur apporte les déchets aux lieux prévus pour regroupement et centralisation, avant leur acheminement vers les entreprises de traitement ou de valorisation (**Belgaid et Macher, 2016**).

II.1.4.1.2. Collecte sélective ou séparative

C'est une action qui consiste à répartir les déchets en fonction de leurs origine ou caractéristiques physiques (exp : verre, papier, carton, plastique...) pour ensuite les stocker dans des conteneurs spécifiques, afin d'éviter toute contamination par d'autres déchets, produits ou matériaux potentiellement polluants (**Damien, 2004**). Par la suite, leur valorisation ou leur traitement spécifique seront envisagés après transport préalable en respectant les précautions énumérées dans la législation en vigueur jusqu'au point de traitement final (**Damien, 2004**).

II.1.4.2. Le tri des déchets

Cette étape regroupe toutes les opérations de séparation des déchets selon leur nature en vue de leur traitement (**JORADP n°77, 2001**).

II.1.4.3. Le stockage

Dans certains cas, il devient nécessaire, notamment pour des raisons économiques, de stocker temporairement les déchets avant leur acheminement vers les centres de valorisation ou de traitement (**Belgaid et Macher, 2016**). Néanmoins, Cette opération n'est envisageable que si le déchet est convenablement confiné et si son évolution en fonction du temps est parfaitement maîtrisée et contrôlée (**Anonyme, 2010**).

Le stockage des déchets se fait généralement en déchetterie, dans des centres de regroupement, centres de transit ou en plateforme commune (**Belgaid et Macher, 2016**). En faisant très attention au conditionnement et à la stabilisation de ces déchets. D'ailleurs, le type de conditionnement adopté dépend essentiellement :

- De la nature des déchets (liquide /solide, dangereux ou non),
- De la durée du stockage.

– Du traitement ultérieur envisagé (**Rogaume, 2006**)

Par exemple, s'il s'agit de déchets solides, ceux-ci doivent être entreposés dans un endroit étanche afin d'éviter tout éparpillement suite aux eaux de pluies; alors que les déchets liquides, quant à eux, sont stockés dans des conteneurs clos afin d'éviter tout échappement gazeux (**Belgaid et Macher, 2016**).

II.1.4.4. Le transport

Le transport des déchets industriels est soumis à des règles très strictes (autorisation, véhicules affectés, documents d'accompagnement, etc.) afin d'éviter toute erreur d'acheminement de ces déchets, ceux qui sont toxiques en particulier dont les coûts de traitement sont relativement très élevés, ne soient acheminés vers des lieux de stockages non souhaités (**Haurih, 1996**). Ceci explique le fait que cette tâche soit confiée à des sociétés spécialisées qui mettent en œuvre des précautions spéciales (**Desachy, 1996**).

II.1.4.5. La valorisation

Il s'agit d'un concept né de l'idée que l'entreprise doit considérer ses déchets comme une ressource à exploiter et non comme des rejets dont il faut se débarrasser (**Anonyme, 2007**).

Elle consiste en tout traitement des déchets, qui soient des résidus de production, de transformation ou d'utilisation (**Ouallet, 1997**), qui vise à dégager de ceux-ci d'autres utilisations d'une valeur économique positive (**Ouallet, 1997**). Elle recouvre le réemploi, le recyclage, le compostage ou avec incinération et récupération d'énergie (**Ouallet, 1997**).

II.1.4.6. L'élimination

L'élimination des déchets n'implique pas leur traitement en vue d'un nouvel usage; mais vise à réduire leur volume et/ou sa nocivité potentielle avant de l'abandonner dans une décharge ou de l'incinérer (**Ouallet, 1997**).

Dépendamment de la nature du déchet, l'élimination de celui-ci peut s'effectuer à travers des opérations de traitement thermique, physico-chimique et biologique, de mise en décharge, d'enfouissement, d'immersion et de stockage définitif, ainsi que toutes les autres opérations ne débouchant pas sur une possibilité de valorisation ou autre utilisation de ces déchets (**Hamichi et Zeghni, 2019**).

II.1.5. Dispositions législatives et réglementaires Algériennes sur la gestion des déchets

La réglementation Algérienne concernant la problématique des déchets a connu une nette évolution. Ces dernières années, plusieurs lois ont été promulguées (**tableau II**);

Tableau II. Textes de loi Algérienne sur la gestion des déchets (Belgaid et Macher, 2016).

Loi	Objectif	Principe
La loi 83-03 du 19 juillet 1983	C'est la première loi algérienne sur la protection de l'environnement. Elle a été adoptée le 19 juillet 1983. Elle a consacré tout un chapitre à la gestion écologique des déchets	
Loi n° 01-19 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets de 12 décembre 2001	Cette loi a pour objet de fixer les modalités de la gestion, de contrôle et de traitement des déchets	<ul style="list-style-type: none"> a) La prévention et la réduction de la production, et de la nocivité des déchets à la source; b) L'organisation du tri, de la collecte, du transport et du traitement des déchets; c) La valorisation des déchets par leur réemploi, leur recyclage et toute autre action visant à obtenir, à partir de ces déchets, des matériaux réutilisables ou de l'énergie; d) Le traitement écologiquement rationnel des déchets;

		<p>e) L'information et la sensibilisation des citoyens sur les risques présentés par les déchets et leur impact sur la santé et l'environnement, ainsi que les mesures prises pour prévenir, réduire ou compenser ces risques.</p>
<p>La loi n°03-10 du 19 juillet 2003 relative à la protection de l'Environnement dans le cadre du développement durable</p>	<p>Elle a été adoptée pour remplacer la loi n° 83-03 du 5 février 1983 relative à la protection de l'environnement dans laquelle le concept du DD n'était pas introduit</p> <ul style="list-style-type: none"> * Cette nouvelle loi a pour objectif notamment : * De fixer les principes fondamentaux et les règles de gestion de l'environnement; * De promouvoir un développement national durable en améliorant les conditions de vie et en œuvrant à garantir un cadre de vie sain; * De prévenir toute forme de pollution ou de nuisance causée à l'environnement en garantissant la sauvegarde de ses composantes; 	<ul style="list-style-type: none"> * Le principe de préservation de la diversité biologique; * Le principe de non dégradation des ressources naturelles; * Le principe de substitution; * Le principe d'intégration; * Le principe d'action préventive et de correction, par priorité à la source, des atteintes à l'environnement; * Le principe de précaution; * Le principe de pollueur payeur; * Le principe d'information et de participation.

	<p>* De restaurer les milieux endommagés;</p> <p>* De promouvoir l'utilisation écologiquement rationnelle des ressources naturelles disponibles, ainsi que l'usage de technologies plus propres</p> <p>* De renforcer l'information, la sensibilisation et la participation du public et des différents intervenants aux mesures de protection de l'environnement.</p>	
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

On peut noter en plus de ces lois, un grand nombre de décrets explicatifs, relatifs à la gestion des déchets dont on peut citer;

- Décret exécutif n° 05-314 fixant les modalités d'agrément des groupements de générateurs et/ou détenteurs de déchets spéciaux de 10 septembre 2005;
- Décret exécutif n° 04-410 fixant les règles générales d'aménagement et d'exploitation des installations de traitement des déchets et les conditions d'admission de ces déchets au niveau de ces installations de 14 décembre 2004;
- Décret exécutif n°04-409 fixant les modalités de transport des déchets spéciaux dangereux de 14 décembre 2004;
- Décret exécutif n° 03-478 définissant les modalités de gestion des déchets d'activités de soins de 09 décembre 2003;
- Décret exécutif n° 02-372 relatif aux déchets d'emballages de 11 novembre 2002;
- Décret exécutif N°06-104 du 28 février 2006 fixant la nomenclature des déchets y compris les déchets spéciaux dangereux;

- Décret présidentiel N°06-170 du 22 mai 2006 portant ratification de l'amendement à la convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontière des déchets dangereux et de leur élimination, adopté à Genève le 22 septembre 1995.
- Arrêté interministériel du 2 septembre 2013 fixant les caractéristiques techniques des étiquettes des déchets spéciaux dangereux;
- Décret exécutif n°87-182 du 18 Août 1987 relatif aux huiles à base de polychlorobiphényles (PCB);
- Décret exécutif N°06-138 du 15 avril 2006 réglementant l'émission dans l'atmosphère de gaz, fumées, vapeur, particules liquides ou solides ainsi que les conditions dans lesquelles s'exerce leur contrôle;
- Décret exécutif N°06-141 du 19 avril 2006 définissant les valeurs limites des rejets d'effluents Liquides industriels (**Belgaid et Macher, 2016**).

II.2. Traitement des déchets industriels

II.2.1. Qu'est-ce que le traitement des déchets ?

Le traitement des déchets est une démarche primordiale dans toute opération de gestion des déchets défini comme « toute mesure pratique permettant d'assurer que les déchets sont valorisés, stockés et éliminés d'une manière garantissant la protection de la santé publique et/ou de l'environnement contre les effets nuisibles que peuvent avoir ces déchets » (**JORADP n°77, 2001**).

II.2.2. Hiérarchie des modes de traitement des déchets industriels

La gestion des déchets passe notamment par le traitement des déchets doit se faire dans le respect d'une hiérarchie logique et bien déterminée; qui tend à privilégier la réutilisation, le recyclage de la matière, la valorisation tout en évitant l'élimination (**fig. 01**); et ce dans l'optique de l'économiser des ressources notamment dans le cadre de la transition vers une « économie circulaire » (**Khouildi et Hamdi, 2017**).

II.2.2.1. La prévention

Cette action est la clé de toute politique efficace de gestion des déchets (Redjal, 2005). Les activités de prévention se concentrent sur les étapes en amont du cycle de vie du produit précédant l'étape de transformation (Djemaci, 2012) et visent à réduire les risques de pollution et de catastrophes naturelles (Djemaci, 2012).

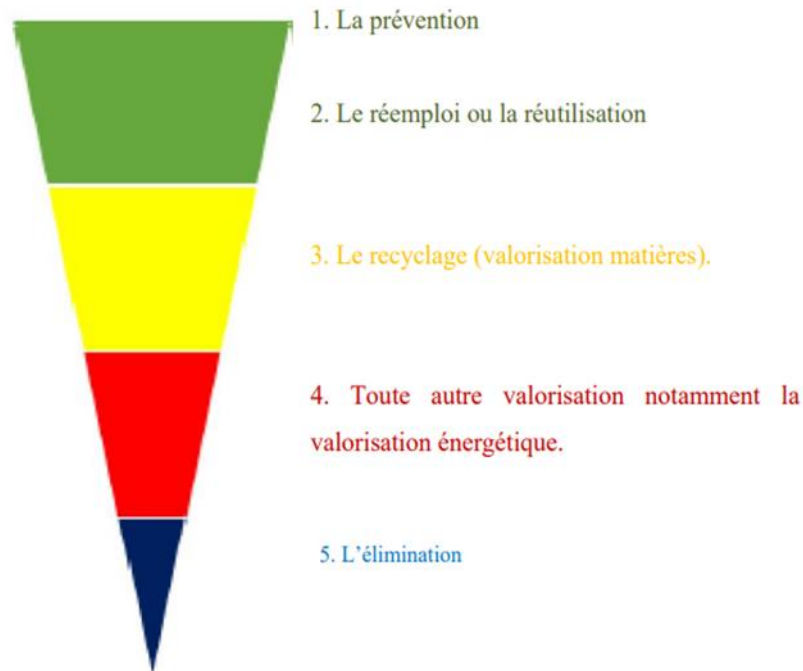


Fig 1 : Hiérarchie des modes de traitement des déchets (Pico, 2006)

II.2.2.2. La réutilisation

C'est une opération par laquelle des substances, matières ou produits devenus des déchets sont utilisés de nouveau sans traitement particulier (Khouildi et Hamdi, 2017) à part des opérations de contrôle, de nettoyage ou de réparation. En d'autres termes, il s'agit simplement de remettre en état des objets d'occasion (notamment des appareils et pièces de véhicules hors usage, etc.) (Ministère français de la transition écologique et de la cohésion, 2022).

La réutilisation des déchets permet d'éviter la fabrication d'objets ou de substances neuves à partir de matières premières extraites, ce qui doit avoir moins d'impact négatif sur l'environnement notamment (Khouildi et Hamdi, 2017).

II.2.2.3. Le recyclage et autres formes de valorisation

Le recyclage consiste à retraiter les déchets, soit pour remplir à nouveau leur fonction initiale, soit pour d'autres fonctions. Il implique une chaîne d'acteurs parfois longue, incluant l'étape de préparation de matières extraites du flux de déchet, qui devient alors une matière première de recyclage (MPR) (**ministère français de la transition écologique et de la cohésion des territoires, 2022**).

Les autres formes de valorisation quant à elles, consistent en toutes les opérations dont le résultat principal est que des déchets servent à des fins utiles en substitution à d'autres substances ou objets qui auraient été utilisés à la place (**ministère français de la transition écologique et de la cohésion des territoires, 2022**).

Le recyclage et la valorisation sont considérés comme moyens efficaces de lutte contre les impacts environnementaux liés à la production et à l'élimination des déchets (**Khouildi et Hamdi, 2017**). En effet ils semblent contribuer à limiter l'émission de gaz à effet de serre et la consommation d'eau liée à la production industrielle dans un contexte de gestion durable des ressources naturelles (**Khouildi et Hamdi, 2017**).

Par ailleurs, le recyclage de certains déchets nécessite de les collecter sélectivement ce qui représente, dans l'industrie un enjeu stratégique (**Khouildi et Hamdi, 2017**).

Dans ce qui suit, nous présentons les principales techniques de traitement utilisées aux fins de recyclage et revalorisation des déchets;

II.2.2.3.1. Traitement biologique

A. Le compostage

C'est une forme de valorisation de la matière, qui en utilisant des microorganismes dans un processus aérobie favorise le retour de la matière organique vers les sols, pour les fertiliser, au lieu qu'elle soit enfouie en décharge (**Khouildi et Hamdi, 2017**).

Les déchets concernés par le compostage sont;

- Toutes les matières organiques contenues dans les déchets peuvent en principe être traités par compostage.
- Fraction fermentescible et papier-carton des ordures ménagères
- Boues des stations d'épuration

- Graisses des matières de vidange
- Déchets des espaces verts, écorces
- Déjections animales
- Déchets des coopératives agricoles et des industries agro-alimentaires.

Néanmoins, Le compostage des déchets nécessite souvent une opération préliminaire de triage pour séparer la matière organique de certains produits qui ne sont pas biodégradables comme par exemple, Les objets volumineux, Les objets dangereux (bouteilles de gaz), Les objets compacts (moteur de voitures, cadres de bicyclettes, ...), Les objets récupérables tels que ferraille, carton, métaux non ferreux (**Desachy, 2001**).

Par ailleurs, malgré les avantages de cette technique tels la possibilité de valoriser de grandes quantités de déchets et le cout de traitement bien maîtrisés; elle présente aussi certaines contraintes dans la plus importante est la nécessité d'un tri sélectif des usagers et une collecte efficace afin que le tonnage de déchets à composter suffisant (**Belgaid et Macher, 2016**).

B. La méthanisation

Au même titre que le compostage, La méthanisation est un procédé de fermentation qui se réalise au sein d'un digesteur ou active une population microbienne (**Khouildi et Hamdi, 2017**). Elle permet la production de biogaz qui peuvent être valorisés directement pour produire de la chaleur ou après prétraitement pour produire de l'électricité (**Belgaid et Macher, 2016**). De plus, les rejets du digesteur sont proches des boues et se nomment digestat qu'il convient de traiter (**Belgaid et Macher, 2016**).

II.2.2.3.2. Valorisation énergétique

Celle-ci est réserver aux déchets ne pouvant faire l'objet d'une réutilisation ou d'un recyclage et prend essentiellement trois formes, à savoir :

- L'incinération avec récupération d'énergie sous forme de vapeur ou d'électricité;
- La récupération du biogaz produit dans les décharges;
- La méthanisation des déchets organiques et des boues de station d'épuration (fermentation qui produit du biogaz) (**Khouildi et Hamdi, 2017**).

II.2.2.3.3. Traitements physico-chimiques

Les traitements physico-chimiques concernent différentes catégories de déchets, essentiellement minéraux, solides, liquides ou aqueux; et impliquent des procédés très divers (voir tableau III).

Tableau III. Traitements physico-chimiques des différentes catégories de déchets (Belgaid et Macher, 2016)

Procédé	Type du déchet	Principe
Déchromatation	Boues ou liquides aqueux contenant du chrome hexavalent	Réduction du chrome par les bisulfites
Décyanuration	Boues ou liquides aqueux contenant du cyanure	Oxydation des cyanures par des ions hypochlorites ou l'acide de Caro
Neutralisation des solutions acides	Liquides ou boues acides	Ajustement du pH à l'acide d'une base minérale.
Précipitation métallique	Liquides ou boues contenant des métaux en solution	Précipitation des métaux provoquée par la neutralisation, en générale suivi par des étapes de floculation, décantation, filtration...
Neutralisation des solutions alcalines	Liquides ou boues alcalines	Ajustement du pH à l'aide d'un acide minérale

II.2.2.3.4. Traitement thermique

Le traitement thermique des déchets a pour objectif final la destruction de la fraction organique de ces derniers par oxydation à haute température (Belgaid et Macher, 2016). Il s'effectue par l'un des procédés suivants;

A. La Pyrolyse

Consiste en la dégradation thermique des déchets à faible température (entre 350 et 750°C) en l'absence ou avec très peu d'oxygène. Elle permet alors la fabrication d'un charbon pouvant servir à une valorisation énergétique et d'une phase gazeuse (Belgaid et Macher, 2016).

B. L'incinération

L'incinération est le processus d'oxydation de la partie combustible du déchet, dans une unité adaptée aux caractéristiques variables des déchets. Ce processus permet une forte réduction du volume des déchets à éliminer par la suite (**Koller, 2001**).

Néanmoins, ce procédé est considéré comme le plus néfaste pour la santé des êtres vivants et l'environnement, d'où la nécessité d'appliquer des technologies de pointe où tous les paramètres sont maîtrisés et contrôlés (**Baloul, 2004**).

C. La gazéification

Il s'agit de la combinaison d'une pyrolyse partielle et d'une combustion à de hautes températures (**Ouzir, 2008**). Les parties contenant du carbone sont transformées par l'air ou l'oxygène en composés gazeux combustibles, par exemple CO, qui peut être brûlés ultérieurement (**Ouzir, 2008**).

II.2.2.4. L'élimination

Quand c'est possible l'élimination des déchets est évitée. Elle est toutefois réservée aux déchets « ultimes » pour lesquels aucune autre valorisation n'est possible (**Khouildi et Hamdi, 2017**), et consiste soit en l'incinération sans valorisation énergétique, le stockage (mise en décharge), ou la mise aux centres d'enfouissement technique.

A. L'incinération sans valorisation énergétique

L'incinération des déchets sans qu'une valorisation énergétique ne soit pratiquée, ou pour laquelle la valorisation énergétique ne présente pas suffisamment de rendement, est simplement opération d'élimination (**Khouildi et Hamdi, 2017**).

B. Le stockage (mise en décharge)

Le stockage des déchets est également un procédé d'élimination de ceux-ci qui vient comme dernier recours quand ni la réutiliser les déchets ni la valorisation ne sont applicables (**Khouildi et Hamdi, 2017**). Les déchets dans les conditions techniques ou économiques acceptables de moment. Les déchets concernés par le stockage sont appelés déchets ultimes et consistent essentiellement en des résidus d'incinération, des gravats ou encore des refus de tri des collectes sélectives (**Khouildi et Hamdi, 2017**).

Le stockage des déchets peut se faire dans trois types d'installations le stockage;

Le stockage des déchets peut se faire dans trois types d'installations;

- Les ISDD pour les déchets industriels dangereux où ces derniers sont stockés sous certaines conditions (équipements spéciaux et système d'étanchéité) pour éviter que les polluants qu'ils contiennent se répandent dans l'environnement.
- Les ISDND pour les déchets industriels non dangereux
- Les ISDI pour les déchets inertes qui réceptionnent ces derniers en vue de les éliminer par enfouissement ou comblement sur site (**Khouildi et Hamdi, 2017**).

C. Centre de stockage des déchets ultimes (CSDU)

Également appelée décharge contrôlée, il s'agit d'un site de qualités géologiques convenables où les déchets sont disposés en couches minces, recouvertes de terres ou compactées par des engins spéciaux (**Koller, 2004**).

Les déchets généralement admis au CET sont des déchets essentiellement solides, minéraux avec un potentiel polluant constitué de métaux lourds peu mobilisables. Ils sont très peu réactifs, très peu évolutifs, et très peu solubles (**Koller, 2001**). En effet l'usage de CET ne devrait normalement concerner que les déchets ultimes contenant que des matériaux chimiquement stables (**Balet, 2005**); car cette pratique peut entraîner la production de gaz et de liquide, le lixiviat, qu'il faut absolument traiter par des techniques spécifiques (**Koller, 2004**).

Chapitre III
Mode et méthodes
d'investigations

III.1. Présentation de l'organisme d'accueil

Cevital est l'un des plus importants groupes privés en Algérie qui participent largement au développement de l'industrie agro-alimentaire ainsi que le développement de la région et même de l'économie internationale (**Document interne de l'entreprise, 2008**).

Depuis sa création, l'entreprise a connu, une évolution remarquable à l'échelle nationale et internationale en visant à réaliser des projets immenses et à satisfaire les exigences et les besoins de ses clients. Ainsi, son activité est largement diversifiée agroalimentaire, distribution, transport-logistique, commercialisation de grandes marques internationales...etc. (**Document interne de l'entreprise, 2008**).

C'est une entreprise certifiée par plusieurs certifications dont ISO 9001 managements qualité V2015, ISO 22000 sécurités des données alimentaires V2018 et FSSC 22000 V5.1 FOOD Décence, projet de certification et ISO 45001 pour la santé sécurité au travail (en cours).

III.1.1. Création du groupe Cevital

Cevital est une société par Action (SPA) créée en Mai 1998 avec des fonds privés avec un capital de 68 760 milliards de DA. Elle est implantée à l'extrême - Est du port de Bejaia, et constituée de plusieurs unités de production équipées de la dernière technologie (**document interne de l'entreprise, 2022**).

L'expansion et le développement de cette entreprise durant les cinq dernières années, font d'elle un important pourvoyeur d'emplois (Cevital Food est passé de 500 salariés en 1999 à 3996 salariés en 2008) et de richesses. De plus, elle ne cesse de se développer par divers projets en cours de réalisation (**document interne de l'entreprise, 2022**).

III.1.2. Situation géographique

Le site de Bejaïa Agro-alimentaire appartenant à l'entreprise Cevital et qui correspond au lieu de notre stage, se situe à l'arrière port de BEJAIA à 200 Ml de quai à proximité de la route nationale N°09, soit à 300km à l'est D'Alger. Son siège s'étend sur une surface de 12 hectares dont 8 hectares (45000 m²) sont battus en installation et infrastructure. Une telle situation facilite à l'entreprise les relations avec son environnement antérieur (**document interne de l'entreprise, 2022**).

III.1.3. Les activités de l'entreprise

Le complexe agroalimentaire Cevital comprend plusieurs unités de production qui sont résumées dans le **tableau IV**, auxquelles s'ajoutent l'unité FAC et CO2 d'El-Khroub (Constantine) et l'unité plastique UPL (Tizi Ouzou et Sétif nouvellement).

Tableau IV. Les différentes unités de production de Cevital (Etablie par nos propres soins à partir des informations fournies par l'entreprise)

Béjaïa	El Kseur	Tizi Ouzou
-Raffinerie Huile	-Une unité de production de	-Au cœur du massif
-Margarinerie	confiture	montagneux du Djurdjura
-Silos portuaires	-Jus de fruits.	qui culmine à plus de 2300
-Conditionnement d'huile	-Assila	mètres : L'unité d'Eau
-Raffinerie de sucre 3500T/J	-Sauces	Minérale Lalla Khedidja
-Raffinerie de sucre 3000T/J		inaugurée en juin 2007
-Conditionnement de sucre		
1kg, 5kg et 50kg		
-Sucre spéciaux		
-Unité plastique		
-Engineering		
-HSE		
-Qualité		
-Performance		
-Co génératrice		
-Utilités		

III.1.4. Répartition des unités de Cevital

Cevital est composé de trois unités de production et de quinze directions chapeautées par un président directeur général. L'organisation complète de cette entreprise est présentée dans la **fig. 02**.

III.1.4.1. Le service Hygiène Sécurité et Environnement (HSE) de Cevital

La direction HSE fait partie du département de l'environnement, composé d'un directeur HSE dont les rôles sont; d'éviter toute accidents de travail, protéger le patrimoine, veiller à l'hygiène du site et la protection de l'environnement de tout risque et danger et

surtout gérer les déchets produit à l'intérieur du site (**document interne de l'entreprise, 2022**).

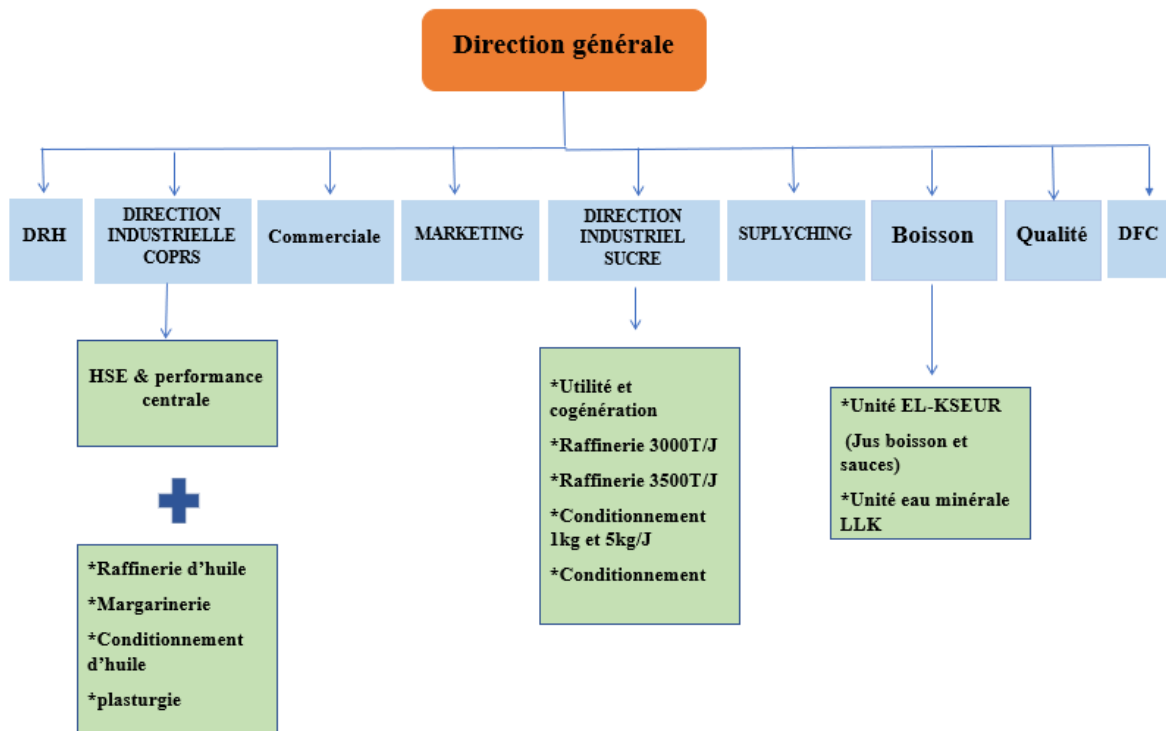


Fig 2 : Organigramme de la direction de Cevital (document interne de l'entreprise, 2022)

Le service HSE est sous la direction d'un directeur appelé HSE food et il est composé de quatre services dont chacun est dirigé par son responsable respectif (**fig. 03**). Des chefs d'équipe et des superviseurs plus des sous-traitants activent également dans ce service en vue de réaliser toutes les missions de celui-ci qui consiste principalement en;

- Mettre en place, maintenir et améliorer les différents systèmes de management et référentiels pour se conformer aux standards internationaux
- Veille au respect des exigences réglementaires environnement et sécurité.
- Garantit la sécurité de notre personnel et la pérennité de leurs installations

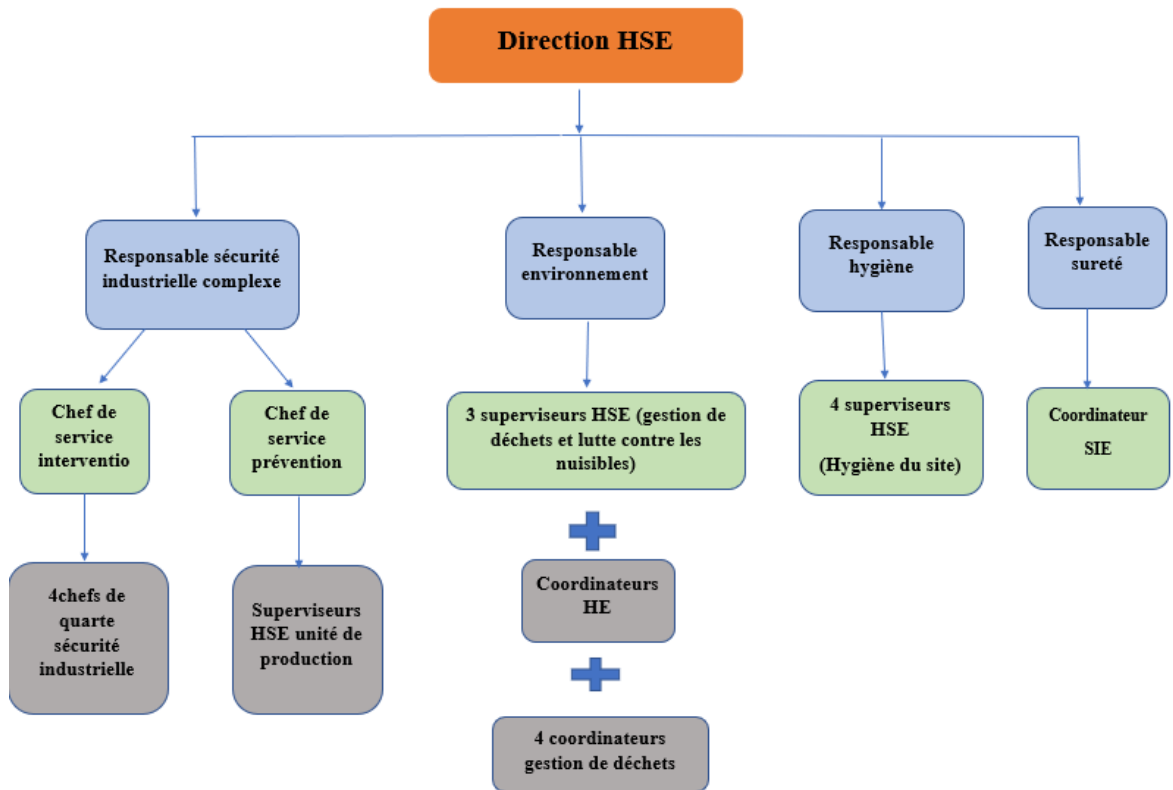


Fig 3 : Organigramme de département HSE (document interne de l'entreprise, 2022)

III.2. Méthodologie d'investigation

Notre travail consiste en une étude descriptive portant sur l'observation de près des méthodes de gestion et des processus de valorisation de déchets industriels générés par les différentes activités de l'entreprise agroalimentaire Cevital.

La partie empirique de notre travail a débuté par la réalisation d'un stage au sein de l'entreprise d'intérêt. Celui-ci est supervisé par le service HSE du département Environnement de l'entreprise et s'est étendu sur la période allant du 01/04/2022 au 30/06/2022.

Deux sorties guidées par semaines sont réalisées pendant toute la durée du stage; à destination des différentes structures de l'entreprise à savoir;

- ✓ Le pôle des corps gras;
- ✓ Le pôle de fabrication de sucre
- ✓ Le centre médical
- ✓ La cantine

- ✓ Les laboratoires et;
- ✓ La station d'épuration.

Le choix de ces structures parmi d'autres n'est pas fortuit mais motivé par le fait que celles-ci soient les lieux d'activité industrielle intense et donc génératrices de déchets d'une diversité et spécificité importantes.

Lors de ces sorties, nous avons observé de près et collecté différentes données relatives aux déchets générés et notamment aux modes de gestion et traitement de ceux-ci à l'entreprise Cevital. Nous avons également observé les installations implémentées par l'entreprise et les moyens mis en œuvre pour une meilleure gestion.

Les étapes et l'organisation de notre travail est décrit dans ce qui suit.

III.2.1. Identification des types des déchets de Cevital

Cette étape a d'abord consisté en la collecte de données analytiques relatives aux types de déchets générés dans chacune des unités citées plus haut. Une classification de ceux-ci est ensuite élaborée sur la base de la législation Algérienne mise en vigueur et suivie par l'entreprise notamment les lois 01-19 relatives à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets et le décret n° 06-104 qui détermine la nomenclature des déchets, y compris les déchets dangereux spéciaux.

Une telle démarche d'identification et classification des déchets est souvent réalisée par les services compétents de l'entreprise et sert de base pour toute opération de gestion et traitement.

III.2.2. Localisation et conditions de stockage des déchets de Cevital

Des visites guidées à destination des différentes localisations de stockage des déchets provenant de chaque unité sont réalisées. A l'issue de celles-ci, nous avons collecté des informations concernant les installations dédiées aux différents types de déchets et aussi les méthodes utilisées pour le stockage final ou provisoire des déchets selon leur nature et degré de dangerosité notamment.

III.2.3. Quantité des déchets de Cevital

Les informations concernant les quantités de déchets, solides notamment, générés par les activités de l'entreprise sont obtenues à partir des archives de cette dernière. Néanmoins, vu la quantité énorme de données de ce type, ce n'était pas évident de tout

prendre en considération surtout en sachant que ce n'est pas l'objectif prioritaire de la présente étude.

De ce fait, nous avons considéré uniquement les quantités des déchets générées durant les deux années précédentes; à savoir, 2020 et 2021 en guise d'élaboration d'une brève comparaison et avoir une idée sur l'évolution des quantités des déchets générés durant ces années.

Nous avons également obtenu des données relatives aux quantités de déchets valorisés et non valorisés pendant un seul semestre afin d'estimer l'évolution du processus de valorisation dans l'entreprise.

III.2.4. Suivi de la gestion et traitement des déchets à Cevital

Cette étape a simplement consisté en l'observation de près des étapes et les moyens de gestion et de traitement des déchets solides et effluents liquides suivies à l'entreprise Cevital depuis leur génération jusqu'à leur stockage final ou élimination.

III.3. Matériel utilisé

Vu qu'il s'agit d'une étude descriptive, nous n'avons pas eu besoin de matériel spécifique pour la réaliser.

Néanmoins, pour notre sécurité des EPI (chaussures de sécurité, casques, stoppes bruits) sont fournis par l'entreprise et dont le port était obligatoire lors des sorties sur terrain. Nous avons également eu accès aux documents internes de l'entreprise, ayant constitué une source intéressante d'informations impossible à trouver à l'extérieur. Enfin, des blocs notes sont aussi utilisés pour noter les observations lors des visites guidées à l'entreprise.

Chapitre IV
Résultats et discussions

IV.1. Déchets solides

IV.1.1. Identification et origine des déchets solides de Cevital

À l'entreprise Cevital, plus précisément dans sa filiale agro-industrie, les sources de déchets sont à la fois nombreuses et variées. Il en résulte ainsi différents types de déchets de diverses natures, provenant des structures de l'entreprise à savoir; celles dédiées à la production, les laboratoires, et autres. Dans le **tableau IV**, une liste non exhaustive de ces déchets est représentée tout en indiquant leur nature, l'unité génératrice, ainsi que l'état de valorisation de ceux-ci.

Tableau IV. Identification des différents déchets solides générés par les structures de Cevital

Unités	Nature des déchets	Identification des déchets	État de valorisation
Pôle gras Corps	Industriels	-Bouteilles pressées	Valorisé
		-Préformes broyées	Valorisé
		-Blocs PET	Valorisé
		-Barquettes broyées (margarine)	Valorisé
		-Etiquettes (plastique, papier)	Valorisé
		-Bouchons poignés	Valorisé
		-Huiles acides	Valorisé
		-Terre décolorante usée	Non valorisé
Pôle du sucre	Industriels	-Déchet film skor	Valorisé
		-Sacs en PP	Valorisé
		-Mandrin en carton (petit / grand format)	Valorisé
		-Déchets de sucre à l'état brut (matière première)	Valorisé
		-Ecumes	Non valorisé
		-Résine usée	Non valorisé
		-Amylase	Valorisé
		-Déchets film plastique	
		-Palettes marchandise bois	
		-Palettes marchandise plastique	
		-Carton rebus	

Communs	Industriels	-Bidons en plastique -Futs (plastique, métal) -Bandes transporteuses -Cuves en plastique -Mandrins en PVC -Déchets en plastique -Déchets ferreux -Déchets aluminium -Déchets inox -Huile usagée	Valorisés
Laboratoire	Industriels	-Bouteilles fréon -Produits chimiques périmés -Échantillons (essais de laboratoire)	Valorisé Non valorisé Non valorisé
CMS	DASRI	-Coton et pansements -Boites de médicaments vides -Seringues	Non valorisés
Cantine	Ménagers	-Huile alimentaire usagée -Restes alimentaires -Épluchures -Pain	Valorisés
Autres	Industriels	-Bois de colisage -Pneumatique lourd / léger et chariot -Batteries d'accumulateur	Valorisés

IV.1.2. Classification des déchets solides de Cevital

Pour mieux les gérer, l'entreprise Cevital classe ses déchets en se référant au décret n° 06-104 du 28 Février 2006 fixant la nomenclature des déchets, y compris les déchets spéciaux dangereux.

Cette classification se fait en trois étapes que sont;

- L'attribution d'un numéro de code structuré de la sorte que le premier chiffre représente le secteur d'activité ou le procédé dont le déchet est issu; le second représente

l'origine ou la nature du déchet appartenant à la catégorie; et le troisième chiffre représente quant à lui la désignation du déchet.

- L'identification de la classe à laquelle appartient le déchet concerné à savoir; déchets ménagers et assimilés (MA), inertes (I), spéciaux (S) ou spéciaux dangereux (SD);
- L'indication de la dangerosité du déchet selon les critères de dangerosité suivants; explosif, comburant, inflammable, irritant, nocif, toxique, cancérigène, corrosif, infectieux, toxique pour la reproduction, mutagène, substance au contact de l'eau dégage le gaz toxique, substance susceptible de donner naissance à une autre substance dangereuse, écotoxique.

Ainsi, en suivant cette classification, nous pouvons établir quatre classes principales de déchets générés par les différentes structures de Cevital.

IV.1.2.1. Déchets ménagers assimilés (DMA)

Les déchets ménagers de Cevital sont multiples dont les plus importants sont classés dans le **tableau VI**.

Tableau VI. Déchets ménagers de Cevital

Déchets	Désignation	Code	Classe	Dangerosité
Déchets en plastique	Matières plastiques à par les emballages (chute de pvc)	17.2.3	DMA	-
Palette marchandise en bois	Bois	17.2.1	DMA	-
Les restes alimentaires	Déchets de cuisine et de cantine biodégradables	20.1.3	DMA	-

IV.1.2.2. Déchets inertes (DI)

Les déchets inertes ne sont pas très nombreux dans l'entreprise et concernent uniquement ceux issus des activités de réparation et surtout de construction (**tableau VII**).

Tableau VII. Déchets inertes de Cevital

Déchets	Désignation	Code	Classe	Dangerosité
Déchets de matériaux issus des réparations ou des constructions	Déchet de construction et de démolition en mélange.	17.8.1	I	-

IV.1.2.3. Déchet industriels banals (DIB)

Les déchets industriels banals, autrement appelés; déchets non dangereux (DND), générés par les différentes activités de l'entreprise sont quant à eux nombreux et divers dont les plus importants sont classés dans le **tableau VIII**.

Tableau VIII. Déchets industriels banals de Cevital

Déchets	Désignation	Code	Classe	Dangerosité
Déchet aluminium	Aluminium	17.4.2	-	-
Fut en métal	Métaux en mélange (chutes)	17.4.7	-	-
Déchet Cuivre	Cuivre, bronze et laiton	17.4.1	-	-

IV.1.2.4. Déchet industriels spéciaux et spéciaux dangereux

Au même titre que les déchets banals; les déchets spéciaux générés par l'entreprise sont également diversifiés, et parmi ceux-ci nous citons les plus usuels dans le **tableau IX**.

Tableau IX. Déchets spéciaux et spéciaux dangereux de Cevital

Déchets	Désignation	Code	Classe	Dangerosité
Terre décolorante usée	Gâteaux de filtration et absorbants usés halogènes	7.6.6 ou 7.6.7	SD	Nocif
Résine usée	Résine échangeuses d'ions saturées ou usée	11.1.12	SD	Toxique
Ecumes usées	Carbonate de calcium déclassé	2.4.1 III	 S	 -

IV.1.3. Caractérisation quantitative des déchets de l'entreprise

IV.1.3.1. Proportions des différents types de déchets de l'entreprise

Les déchets de Cevital varient entre les DMA, DI, DIB, DIS et DASRI dont les proportions générées sont très variables. Afin d'avoir une idée sur la catégorie de déchets dominantes, nous avons obtenues les proportions de ceux-ci enregistrées en 2020 et qui sont présentées sur le tableau X.

Tableau X. Evaluation des quantités totales des déchets industriels au sein de Cevital

Types de déchets	DMA	DI	DIB	DASRI	DIS
Quantités en %	39%	14%	21%	2%	24%

Afin de mieux les illustrer, ces mêmes données sont représentées sous forme d'un diagramme circulaire (**fig.04**).

En analysant le graphique (**fig.04**) nous remarquons que la majeure partie des déchets de Cevital consiste en des DMA avec un pourcentage de 39%, suivie par les DIS et les DIB

avec 24% et 21% respectivement, tandis que les DI représentent 14% et enfin; en dernier lieu les DASRI qui ne représentent que 2% de la totalité des déchets générés par l'entreprise.

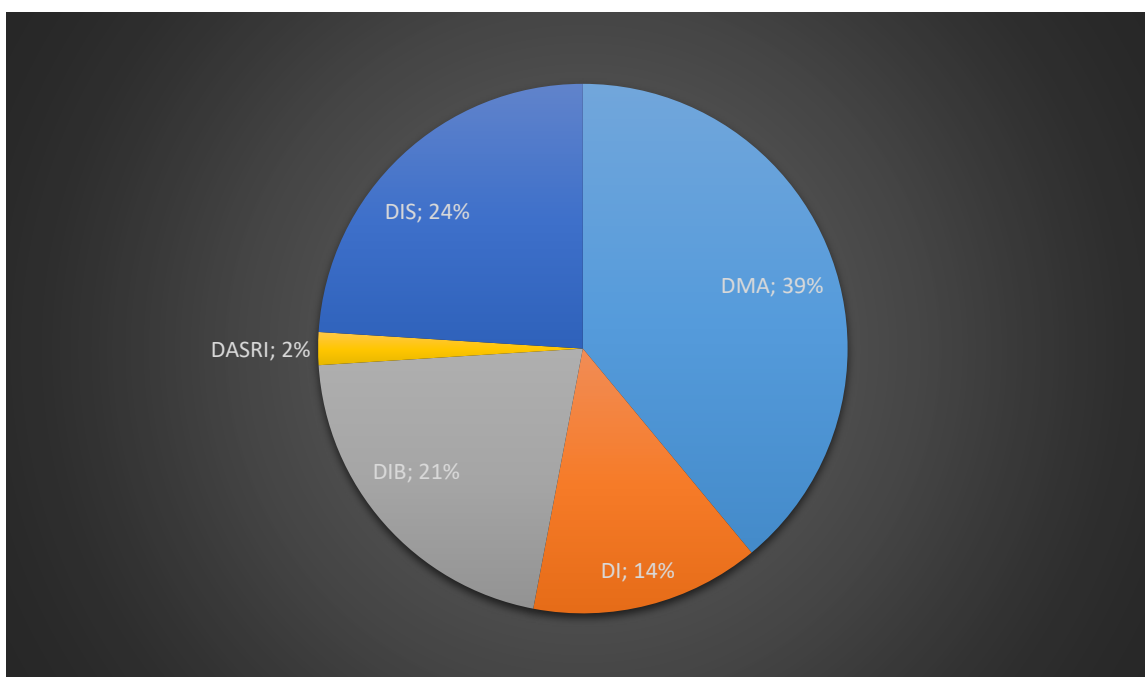


Fig 4 : Proportion des différentes catégories de déchet de Cevital (2020)

Le pourcentage important des DMA est dû probablement à l'effectif élevé des employés à l'entreprise qui génèrent au quotidien des déchets lors de l'accomplissement de leurs tâches. Néanmoins, la plus grande partie des déchets provient de l'industrie et se répartit sur des DIB, DI et DIS avec un total de 59%. Ceci semble évident, vu qu'il s'agit d'une entreprise dynamique avec un taux de production important. Enfin, les DASRI viennent en dernier lieu avec seulement 2% car proviennent du centre médical qui s'occupe des premiers soins dédiés aux travailleurs.

IV.1.3.2. Evolution des quantités des déchets de Cevital

Il est à noter que le département Environnement de l'entreprise Cevital réalise un suivi mensuel et met en évidence les quantités de déchets collectées, évaluées et stockées. Ensuite, à l'issue des données collectées, celui-ci établit une déclaration annuelle de tous les déchets, spéciaux notamment, qui est ensuite transmise à la direction de l'environnement avant la fin du trimestre de l'année en cours. Ceci sert surtout à étudier l'évolution des quantités des déchets générés par l'entreprise et suivre l'état de leur gestion et traitement.

Par exemple, dans ce qui suit, nous avons présenté à titre comparatif des données relatives à la quantité de déchets solides et liquides (huiles usagées) générés à l'entreprise durant les années 2020 et 2021 (**tableau XI**).

Tableau XI. Évolution des quantités de déchets solides et liquides (huiles usagées) de Cevital durant les années 2020 et 2021

Total des déchets	Année	2020	2021
Total déchets solides (kg)		1 326 718	1 190 983
Total déchets solides (unités)		28396	25 732
Total déchets liquides (L) (huiles usagée)		24 105	16824

Afin de mieux les illustrer, les mêmes données sont représentées sous forme d'histogrammes (**fig.05**).

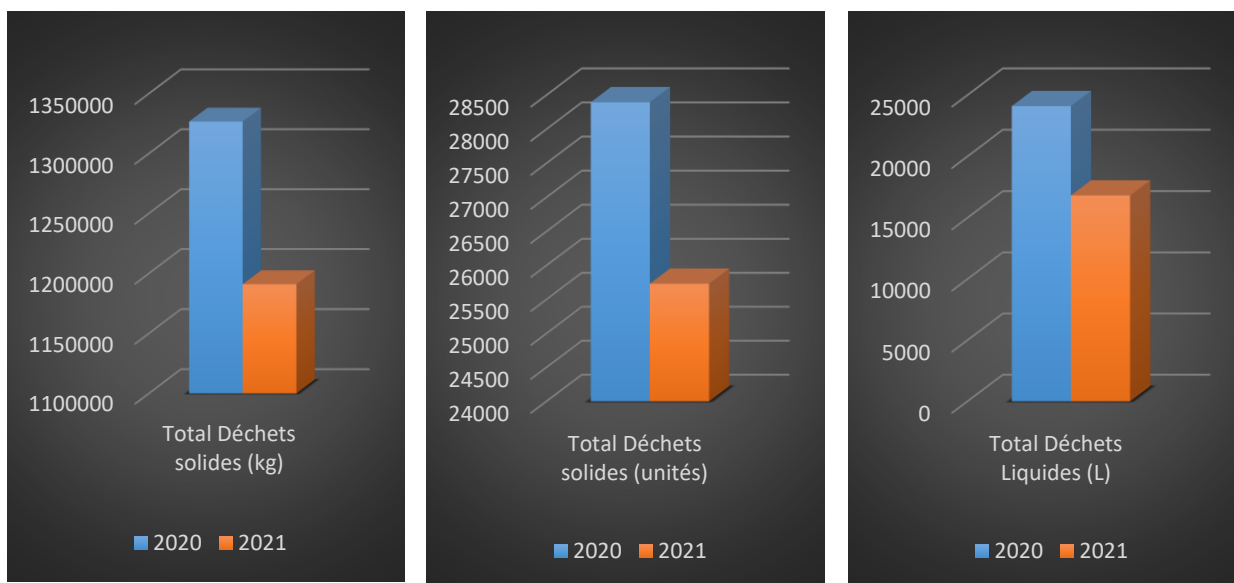


Fig 5 : Histogrammes représentant l'évolution de la quantité totale des déchets solides et liquides (huiles usagées) de Cevital durant les années 2020 et 2021

Les histogrammes (**fig.05**) montrent clairement la différence de quantité totale en kg et en unités des déchets solides et en L des huiles usagées durant les deux dernière années 2020 et 2021; où on remarque une diminution importante enregistrée en 2021 pour les trois catégories.

Cette diminution importante enregistrée en 2021 est éventuellement dû au développement des processus de recyclage et de réutilisation dans l'entreprise. En effet, depuis Avril 2021 une grande quantité de déchets est récupérée par la filiale de Cevital VALOMAT à des fins de recyclage et de réutilisation.

IV.1.4. Gestion des déchets solides au sein de Cevital

Comme précédemment indiqué, la filiale agro-industrie de Cevital génère toute sorte de déchets à travers ses différentes activités qui nécessitent une bonne gestion afin de protéger l'environnement et la santé humaine de leurs effets négatifs. Cette opération de gestion fait partie des tâches du service Hygiène, Sécurité et Environnement (HSE) du département Environnement de la direction.

Les méthodes de gestion et d'élimination des déchets industriels du secteur agro-alimentaire; varient d'un établissement à un autre et dépendent de plusieurs facteurs tels que la nature des déchets, les moyens mises à disposition, etc.

Dans ce qui suit, nous présentons les étapes de gestion des déchets suivies au sein de l'entreprise Cevital; et que nous avons observées de près lors de notre stage dans celle-ci.

IV.1.4.1. Tri

À Cevital, les déchets résultants des différentes activités sont triés sélectivement en utilisant un système de tri par code couleur.

En effet, à proximité de chaque poste de travail sont placés des bacs dont chacun est réservé à une catégorie spécifique de déchets (**fig.06**). Pour faciliter le tri, des codes de couleurs sont utilisés et un marquage bien visible apparaît sur chaque bac (**fig.06**). De plus, le personnel est en permanence sensibilisé de l'importante du respect du tri.

En plus de ce système, les déchets collectés aux fins de recyclage (réutilisables) sont séparés des déchets destinés à l'élimination (non réutilisables); les déchets non dangereux assimilés sont séparés des déchets dangereux sinon l'ensemble sera assimilé à des déchets dangereux dont l'élimination est plus coûteuse; les ferrailles, les moteurs endommagés, les palettes en bois et en plastiques sont également séparées et stockés dans des zones tampon (**fig.07**). On remarque également que les points de ramassage sont identifiés par des barrières mobiles et/ou de peinture au sol afin de bien les délimiter.

Il s'avère que le tri soit réalisé le plus précocement possible à Cevital. En effet, la plupart des déchets sont triés au stade le plus avancé de leur production afin qu'ils soient recyclés en interne (réutilisation ou valorisation matière) ou en externe; et pour éviter tout risque de contamination (souillage, toxicité) les rendant incompatibles avec les conditions de valorisation.



Fig 6 : Système de tri des déchets par couleurs; le bac vert pour les DM (on en trouve dans tous les services de l'entreprise); le bac bleu pour les bouteilles en plastique; le bac gris pour les déchets films plastiques; le bac jaune pour les déchets en carton; Sac en plastique jaune pour les DASRI (pas visible sur la photo) (cliché Alitouche et Adjal).



Fig 7 : Entreposage des déchets triés (cliché Alitouche et Adjal).

IV.1.4.2. Pré stockage

Avant leur transport vers les sites de traitement, l’entreprise fait usage d’une variété d’installations et d’équipements pour stocker ses déchets. En effet, des zones de pré-stockage sont aménagées au niveau des différentes unités conformément au type de déchet. Ces zones sont étiquetées, aérées, protégées des eaux de pluie et éloignées des lieux à risque. De plus, elles sont situées dans des lieux accessibles aux camions afin de faciliter la charge, la collecte et le transport des déchets.

Au niveau des services visités, le stockage des différentes catégories de déchets est effectué comme représenté dans le tableau XII.

Tableau XII. Modes de stockage de certains déchets à Cevital

Déchets	Mode de stockage
Déchets ménagers assimilés	Bacs hermétiquement fermés, identifiés et déposés dans des zones d’enlèvements.
DIS	Big-bags
Déchets réutilisables	Entreposés dans des zones d’enlèvement spécifiques à chaque type de déchet
Déchets inertes	Entreposés dans des zones spécifiques et certains sont ensuite vendus aux enchères

Déchets dangereux	Stockés dans des pièces spécifiques et adaptées
DASRI	Stockés dans des bacs jaunes pour un temps qui ne dépasse pas 24 heures
Huiles usagées	Stockées dans un local conforme aux normes de sécurité, dont l'accès est réglementé.

IV.1.4.3. Collecte

En premier lieu, les agents d'entretien de l'entreprise s'occupent de l'enlèvement des déchets réutilisables et non réutilisables et de la collecte régulière de toutes les poubelles pleines à l'intérieur des unités.

Les prestataires s'occupent ensuite de la collecte de ces déchets à partir des différentes zones de pré-stockage avant leur transport vers les sites de traitement. La collecte se fait quotidiennement; car selon le programme de gestion des déchets extérieurs des unités, tous les déchets doivent être évacués à une fréquence régulière afin d'éviter le débordement des bacs et des zones réservées à leur enlèvement. Toutes ces opérations sont strictement contrôlées et suivies par l'équipe d'Hygiène et Sécurité. De plus, elles sont réalisées d'une manière ordonnée et bien encadrée en suivant les consignes qui figurent sur un document spécifique élaboré par l'entreprise et en se référant toujours à deux bordereaux qui sont une sorte de formulaires administratifs règlementés. Ceux-ci permettant de contrôler les filières d'élimination des différents déchets. Il s'agit du BSDI qui comporte des rebuts du procès et vise le suivi de déchets industriels spécifiques; et le BSDIC qui s'intéresse aux DMA tels que le carton, le bois, etc. et vise la gestion des déchets industriels communs.

IV.1.4.4. Transport vers les sites de traitement

Après les opérations de tri, de collecte et de pré-stockage des déchets provenant des différents services, ceux-ci sont transportés dans des camions vers des installations de traitement adaptées à leur nature et caractéristiques. Mais avant cela, ils doivent d'abord passer par le contrôle et être pesés vu que ce sont des entreprises externes qui s'occupent de cette opération de transport.

A. Le poste de contrôle

Tous les camions transportant les déchets dans l'entreprise passent nécessairement par le poste de contrôle; où des agents consignent dans des registres appelés « documents de mouvement » un ensemble d'informations à savoir;

- La date de présentation du camion (l'heure, le jour, le mois);
- Ses caractéristiques (marque, type, immatriculation et l'identité du chauffeur);
- L'origine des déchets transportés (pôle corps gras, pôle sucre, centre médical, cantine, administration);
- La nature des déchets qualifiés (déchets ménagers et assimilés, déchets ménager, déchets inerte, déchets banals, déchets spéciaux.).

B. La pesée au niveau du pont bascule

Chaque camion de transport des déchets est pesé à son entrée et sa sortie de l'entreprise afin d'estimer la quantité de déchets transportée en faisant une simple soustraction. Celle-ci est effectuée à l'aide d'un logiciel connecté au pont-basculé, où se font les pesées, et la quantité est renseignée sur un ticket de pesée remis au chauffeur. Cette pratique vise essentiellement à estimer le tonnage de déchets transportés et s'effectue généralement à 5h du matin.

Après la collecte des déchets dans la zone tampon, l'équipe du service HSE établit des factures (bordereaux de chargement et bordereaux d'exportation) pour toutes les entreprises de transport des déchets. Celles-ci comportent des informations sur les types de camions et la quantité de déchets transportés ainsi que des informations sur leur nature.

IV.1.5. Traitement des déchets solides de Cevital

Cevital fait recours à différents modes de traitement de ses déchets solides allant du recyclage au stockage en passant par la valorisation par vente, l'incinération et la décharge selon la nature du déchet. Sur la base des informations qui nous sont fournies, ces modes sont organisés comme suit;

IV.1.5.1. Déchets mis en décharge

Ce type de traitement est consacré pour les déchets inertes (DI) et les déchets ménagers (DM) qui sont mis en décharge au niveau de la décharge communal Boulimat. Par exemple, la terre décolorante et les écumes usées sont enfouis dans cette dernière.

IV.1.5.2. Déchets valorisés

Pour la valorisation de certains de ses déchets, l'entreprise Cevital fait appel à des entreprises de traitement agréées auprès du ministère de l'environnement et des énergies renouvelables. Par le biais de celles-ci, ces déchets sont ensuite vendus aux prestataires autorisés qui sont liés à l'entreprise par des obligations contractuelles établies sur la base de la législation et de la réglementation en vigueur.

À titre d'exemple, les huiles alimentaires usagées sont vendues à l'entreprise ECOVA (entreprise de collecte des huiles alimentaires usagées) et sont ultérieurement incorporées dans la fabrication de savon Marseille ou utilisées pour le développement de Bio diesel; alors que les huiles usagées minérales sont vendues pour l'entreprise FWO qui les transforme (voir aussi en annexe 01 la liste de tous les déchets vendus à l'entreprise ETS-Hellal).

Pour avoir une idée sur le taux de valorisation des déchets à l'entreprise, le bilan d'un semestre de l'année 2021 est représenté sur le tableau XIII. Celui-ci comporte les quantités totales en kg des déchets valorisés et non valorisés chaque mois du semestre en question.

Tableau XIII : Quantités de déchets valorisés et non valorisés à Cevital (semestre 1/2021)

Quantité Déchets Mois	Janv.	Févr.	Mar.	Avr.	Mai	Juin
Valorisables	64 884	71 300	81 260	76 621	69 504	80 000
Non valorisables	61 320	29 460	54 880	26 280	53 760	41 040

Ces mêmes données sont converties en diagramme à bandes afin de faciliter l'interprétation (fig.08).

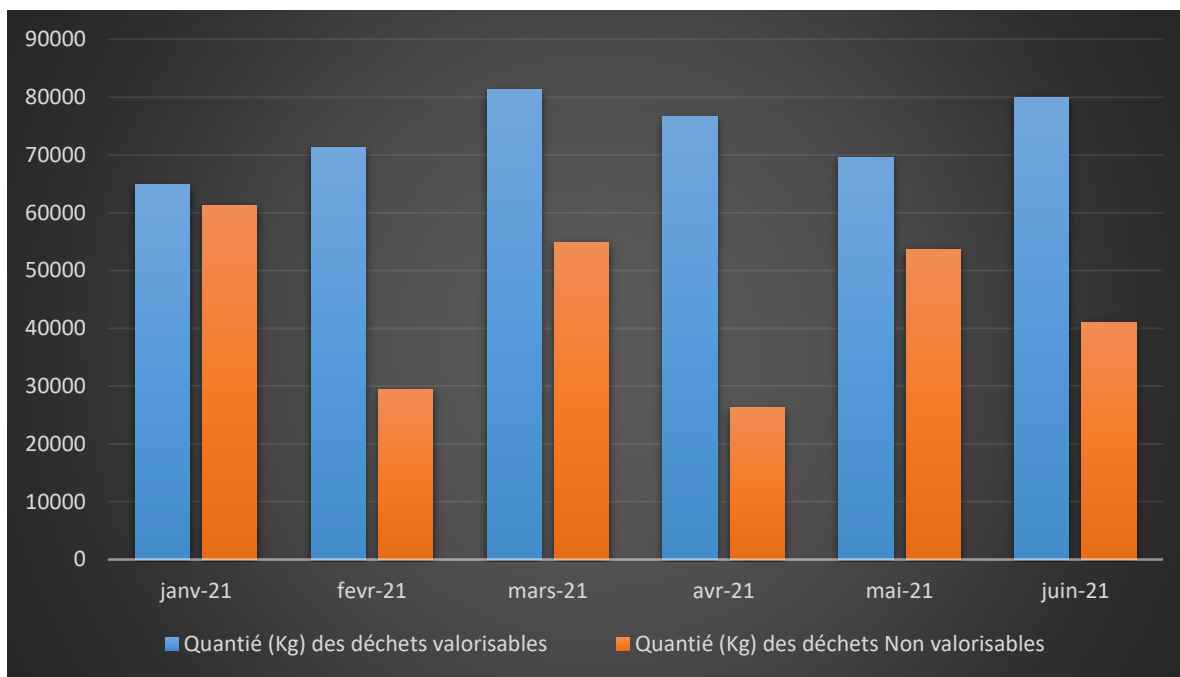


Fig 8 : Quantités de déchets solides valorisables et non valorisables du premier semestre de l'année 2021

En analysant le graphe, nous pouvons constater que la quantité de déchets solides valorisée est nettement supérieure à celle des déchets non valorisés et ce durant tout le semestre ce qui semble plutôt positif.

De plus, on remarque que la quantité des déchets non valorisés varie aléatoirement entre les différents mois, où l'on enregistre la valeur la plus faible au mois d'Avril (26 280 kg) et la plus élevée au mois de Janvier (61 320 kg). Cette fluctuation est dû au démarrage et à l'arrêt de la production (telle que celle en maintenance) ce qui peut engendrer une baisse ou une augmentation de la génération de déchets ce qui est un élément déterminant la quantité de déchets valorisée.

IV.1.5.3. Déchets stockés

Les DSD et les déchets périmés ou avariés sont stockés à l'intérieur de l'entreprise, selon la réglementation, dans de bonnes conditions (disponibilité de ventilateurs, rangement dans des placards spéciaux, etc.) pour éviter tout contact avec d'autres types de déchets et ne peuvent être remis qu'à des organismes de traitement agréés.

Ce type de déchets peut toutefois être traité par incinération en la présence d'un huissier de justice et en établissant à la fin un PV de destruction. Dans cette catégorie, nous

citons par exemple les DASRI, qui sont récupérés par l'entreprise SOCAPLAST qui les collecte et les traite par incinération.

IV.1.5.4. Déchets recyclés à l'intérieur de l'entreprise

Tous les déchets qualifiés de déchets réutilisables par le département de l'Environnement de l'entreprise; sont recyclés à l'intérieur de celle-ci. Ils sont mis à disposition de la structure utilisatrice accompagnée d'une fiche de mise à disposition. Les principaux déchets destinés au recyclage sont le films plastiques, les préformes, les blocs PET, et les bouteilles pressées.

IV.2. Effluents liquides

IV.2.1. Origine des effluents liquides industriels de Cevital

À Cevital, les sources des effluents liquides sont variables et proviennent principalement des processus de production dans les deux pôles sucre et corps gras (raffinerie, conditionnement, margarinerie). Il s'agit des eaux des lavages, de refroidissement, etc.

IV.2.2. Gestion et traitement des effluents liquides industriels au sein de Cevital

La gestion et le traitement des effluents industriels sont des opérations importantes qui visent à obtenir, après une série de traitements, un effluent propre avant son rejet.

L'entreprise Cevital est dotée d'une station d'épuration interne qui lui permet de bien traiter et gérer ses effluents avant leur rejet dans le milieu naturel. Néanmoins, il est à noter que cette station est destinée uniquement aux effluents provenant du pôle des corps gras; pour ceux du pôle sucre un projet d'installation d'une station interne spécifique est en cours de réalisation.

Le traitement des effluents liquides à Cevital se fait d'une manière régulière et rigoureuse avec respect des normes du décret n°06-141 du 19 avril 2006 du journal officiel de la république Algérienne n° 26 définissant les valeurs limites des rejets d'effluents liquides industriels (**annexe 2**). Ce traitement s'effectue en suivant les étapes représentées dans la **fig. 09**.

IV.2.2.1. Fosse de relevage (tour de refroidissement)

Les premiers traitements consistent en un dégrillage grossier où les eaux résiduelles provenant des différentes structures du pôle des corps gras. Celles-ci passent à travers une

grille dont les barreaux retiennent les éléments les plus grossiers. Les eaux résultantes sont ensuite collectées dans une fosse de relevage où se produit une pré-décantation; puis envoyées vers une tour de refroidissement pour abaisser la température à 30°C maximum.

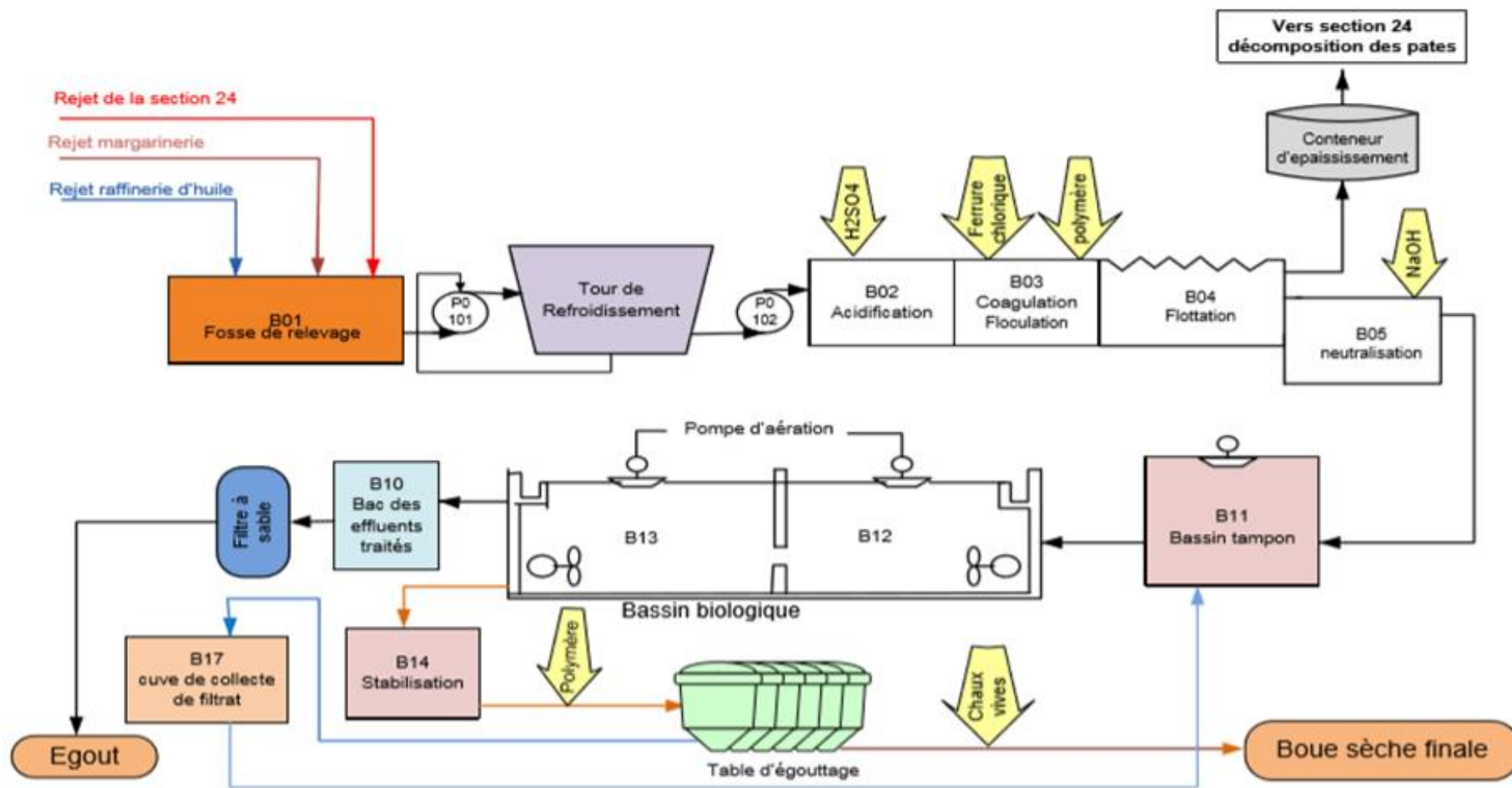


Fig 9 : Schéma complet des étapes du procédé d'épuration des eaux résiduaires à Cevital (document interne de l'entreprise)

IV.2.2.2. Traitement physico-chimique

Cette opération se fait au niveau des bacs tampons (**fig. 10**). D'abord la matière grasse flottante contenue dans les eaux est séparée mécaniquement à travers une sorte de racleur puis pompée vers le Soap stock et enfin traitée dans la section de décomposition des pâtes de matière grasse au niveau de la raffinerie.

Une série de traitement est ensuite appliquée dont le but est de transformer les substances polluantes solubles matières faciles à éliminer.

A. Acidification

Cette étape consiste en l'injection aux eaux résiduaires résultantes au niveau du bassin B02 (**fig. 09**) de l'acide sulfurique afin d'abaisser le pH à 4 – 5.

B. Coagulation

La coagulation vise à regrouper les particules solides fines et tout particulièrement les colloïdes par décantation. Pour la réaliser, des métaux trivalents tels que l'aluminium ou le fer sont ajoutés afin de former des floccs faciles à décanter et éliminer.

C. Flocculation

C'est une étape qui consiste à assurer la séparation entre solide et liquide dans un bac de neutralisation suite à l'injection des agents flocculant tel que le poly électrolyte afin d'obtenir un PH neutre (pH = 7).

D. Flottation (DAF)

Durant cette étape, la matière grasse et le sable contenues dans les eaux résiduaires résultantes sont séparés par deux phénomènes, le déshuilage et le dessablage. Elle est réalisée à l'aide de microbulles formées en pressurant tout du débit traité dans le bassin de saturation. L'eau pressurisée est dirigée vers le flotteur qui travaille à pression atmosphérique. Les graisses sont raclées à la surface et récupérées puis acheminer vers la section 24 (**voir fig.10**) de décomposition des pâtes. L'effluent clarifié coule vers le bassin B05 (**voir fig.10**) au niveau duquel les eaux sont neutralisées avec de la soude pour obtenir un pH entre 7 et 8 dans le bassin biologique.



Fig 10 : Bac des traitements physico-chimiques (cliché Zidani, année inconnue)

IV.2.2.3. Bassin tampon

Une fois que le traitement physico-chimique est achevé avec toutes ses étapes; l'eau qui en résulte est injectée dans le bassin tampon. Celui-ci sert à l'égalisation qualitative (concentration des polluants) et quantitative (débit) des eaux résiduaires pour que des eaux uniformes soient alimentées.

IV.2.2.4. Traitement biologique

Le traitement biologique réalisé à la station d'épuration de Cevital est un traitement en aérobie ou procédé à boues activées qui se fait dans un bassin d'aération de forme rectangulaire (**fig. 11**). Il vise à éliminer la charge organique et se fait à l'aide de micro-organismes dont la prolifération dépend de l'oxygène fourni par quatre turbines d'aération.

IV.2.2.5. Traitement des boues

A l'issue de la chaîne de traitement de l'eau, la pollution et la biomasse excédentaire sont concentrées dans les boues. Celles-ci sont collectées dans la stabilisation B14 (**fig. 09**).



Fig 11 : Bassin biologique (cliché Zidani, année inconnue)

Les boues collectées sont concentrées par décantation gravitaire et raclées dans un épaisseur (fig. 12). Avant l'alimentation de la table d'égouttage, un polymère d'une concentration de 0,1 à 0,2 % est dosé. Afin d'augmenter la matière sèche finale, les boues partiellement déshydratées sont mélangées avec de la chaux vive. Au final, les boues séchées sont soit incinérées, soit déchargées et utilisées dans l'agriculture.



Fig 12 : Système de traitement des boues (cliché Zidani, année inconnue)

Conclusion Générale

Conclusion Générale

La quantité des déchets générée suite aux activités industrielles ne cessent d'augmenter et leur traitement devient un problème de plus en plus crucial. Qu'ils soient liquides ou solides (inertes, banals ou toxiques), la mise en œuvre de stratégies adaptées à leur gestion représente un défi dans le contexte du développement durable et protection de l'environnement.

Le présent travail consiste en une étude descriptive dont l'objectif est de d'observer de près les méthodes et processus ainsi que les moyens mis en œuvre pour la gestion et la valorisation notamment des déchets dans un environnement industriel. De ce fait, nous avons opté pour le choix de Cevital FOOD, vu qu'elle soit l'une des plus actives entreprises agro-alimentaire dans la région. Ajoutant à cela, le secteur agro-alimentaire est générateur d'une grande variété de déchets élargissant ainsi le champ de notre investigation.

Dans un premier temps, les déchets industriels générés par les différentes activités menées à Cevital sont identifiés. À l'issue de cette identification, nous avons pu ressortir au total six catégories de déchets à savoir ; les déchets ménagers (DMA), les déchets industriels banals (DIB), les déchets industriels inertes (DI), les déchets industriels spéciaux (DIS), les déchets d'activités de soin à risques infectieux (DASRI) et les effluents liquides industriels. La répartition de ces déchets et leurs quantités explique bien les efforts fournis par le département Environnement de l'entreprise pour une gestion efficace de ces derniers.

L'entreprise gère ses déchets en se référant à la réglementation Algérienne en vigueur, à savoir ; le décret exécutif n° 06-104 fixant la nomenclature des déchets, y compris les déchets spéciaux dangereux et la loi n°01-19 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets concernant leur classification, leur tri, leur pré-stockage ainsi que leur collecte.

À Cevital, le processus de traitement est spécifique à chaque type de déchet. Autrement dit, la méthode de traitement à appliquer dépend de la catégorie à laquelle le déchet en question appartient ; DMA, DI, DIB, DIS, DASRI ou effluents liquides. Ainsi, les déchets peuvent être soit valorisés par recyclage (bloc PET, plastique, préforme, bouteilles pressées...) ou vente (déchets ferreux, palettes en bois, cuves, huiles alimentaires usagées...) ; ou non valorisés. Dans ce dernier cas, ils sont mis en décharge par incinération ou enfouissement (terre décolorante usée, DASRI, DMA, écume usée...).

Conclusion Générale

Donc, avant de procéder au traitement, un tri sélectif s'impose. Celui-ci s'effectue au niveau de chaque unité de production. Les déchets triés sont subséquentement stockés dans des zones spécifiques au type du résidu. Ces zones sont identifiées par des panneaux explicatifs ce qui facilite la collecte par les ouvriers. Intéressant à citer, est la fréquence de collecte des déchets à Cevital qui se fait quotidiennement évitant ainsi d'éventuels débordements et désordres. De même, les effluents liquides générés par les activités menées au pôle des corps gras, sont également traités avant leur déversement dans l'Oued. Pour ce faire, l'entreprise est dotée d'une station d'épuration sophistiquée permettant de répondre aux normes de rejet fixées par la réglementation algérienne (décret N°06_141). En effet, la technologie utilisée dans cette station permet de réduire la teneur en MES, DCO, DBO et pH, qui s'avère être le but principal de cette opération d'épuration, à savoir ; réduire le niveau de contamination du rejet liquide avant son rejet.

En somme, d'après les données collectées à l'issue de notre stage, on peut remarquer un écho positif de la stratégie de gestion des déchets implémentée par Cevital basée surtout sur la valorisation par recyclage ou réutilisation en interne, ou par vente en externe. En effet, d'après les chiffres qui nous ont été fournis, la quantité totale des déchets a connu une nette régression en 2021 comparée à l'an 2020, et ce en raison du processus de valorisation qui s'effectue de plus en plus à la source.

En perspectives ;

Il est important de soulever la question relative aux effluents liquides provenant du pôle sucre et de la nécessité d'accélérer l'installation de la station d'épuration y dédiée. Il serait également intéressant d'organiser régulièrement des campagnes de sensibilisation voire même des ateliers de travail au profit des employés ; afin de mieux les impliquer dans les processus de tri et collecte notamment quand il s'agit de déchets dangereux.

*Références
bibliographiques*

➤ **Références bibliographiques**

ADEME (2009). La collecte des déchets par le service public en France. Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie sous la tutelle conjointe du ministre de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire et du ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche.

Aloueimine, S. (2006). Méthodologie de caractérisation des déchets ménagers à Nouakchott (MAURITANIE) : Contribution à la gestion des déchets et outils d'aide à la décision. Thèse de doctorat, université de Limoges.

Anonyme (2007). Projet d'instruction de gestion des déchets industriels. Document SONATRACH Activité TRC.

Anonyme (2010). Plan général de gestion des déchets. Guide du gouvernement du grand-duché de Luxembourg. Ministère du développement durable et des infrastructures, administration de l'environnement. P 31.

Augris, M., Jean, V., Fabrice, W. (2002). Gestion des déchets. Guide pour les établissements publics d'enseignement supérieur et de recherche.

Balet, J.M. (2005). Gestion des déchets. Aide-mémoire, Ed. DUNOD, Paris.

Baloul, H. (2004). Technique de l'incinération », ECFERAL, communication

Belgaid, S.D., Macher, A. (2016). Evaluation de la gestion des déchets au sein de l'entreprise d'électroménagers « ENIEM » de Tizi Ouzou. Mémoire de master, université Mouloud MAMMERI de Tizi-Ouzou.

Benabid, H. (2015). Protection de l'environnement gestion des déchets solides. Polycoié de cours, université de Batna.

Benouar, D. (2010). Hazards Assessment And Management In The City Of Algiers (Capital Of Algeria). Algeria. pp 25-32. Article

Bliefert, C., Perraud, R. (2001). Chimie de l'environnement - air, eau, sols, déchets. 2^{ème} édition Deboeck p383-384.

Boudjellali, R. (2021). Gestion & Réglementation des déchets solides.

Références bibliographiques

- Brazane, A., Slimani, C. (2013).** Conformité Réglementaire Sur La Gestion Des Déchets à Sonatrach (Direction Bejaia). Mémoire d'ingénieur, université de Bejaia.
- Cantet, J. (2007).** Effluents industriels. Revue cahier des chroniques scientifiques, 10 (2) : 1-2.
- Damian, A. (2013).** Guide de traitement des déchets, 6ème édition DUNOD, Paris.
- Damien, A. (2004).** Guide du traitement des déchets », DUNOD, 3ème édition, Paris.
- Damien, A. (2006).** Guide du traitement des déchets », Edition Dunod, Paris.
- Desachy, C. (1996).** Les déchets : Sensibilisation à une gestion écologique. AGHTM : Paris.
- Desachy, C. (2001).** Les déchets solides : sensibilisation à une gestion écologique, 2ème édition, 2001.
- Djemaci, B. (2012).** La gestion des déchets municipaux en Algérie : Analyse prospective et éléments d'efficacité. Thèse de doctorat. Sciences de l'Environnement. Université de Rouen, France.
- Dorbane, N. (2004).** Contraintes de la gestion des déchets dans les villes algériennes : cas de Tizi-Ouzou.
- Hamichi, M., Zeghni, S. (2019).** Processus de gestion des déchets au niveau du CET de Bouira (Difficultés et perspectives). Mémoire de master, université Akli Mohand Oulhadj de Bouira.
- Koller, E. (2004).** Traitement des pollutions : Eau, Air, Déchets, Sols, Boues, Ed. Dunod, Paris, 424p.
- Moleta, R. (2009).** Le traitement des déchets, Editions TEC&DOC.
- Ngô, C., Régent, A. (2004).** Déchets et pollution, impact sur l'environnement et la santé. Préface de Bernard Bigot. Première édition. Paris. P2 et p3. ISBN 2100079220.
- Sotamenou, J. (2005).** Efficacité de la collecte des déchets ménagers et agriculture urbaine et périurbaine dans la ville de Yaoundé. Mémoire de D.E.A, Université de Yaoundé II, Cameroun. 100 p.

Références bibliographiques

Nolan, I. (2005). Environmental Benefits of Recycling. Department of Environment and Conservation. NSW government, Sydney South.

Nollet, R. (1995). Problème d'environnement dire d'experts. Ed. Entreprise pour l'environnement.

O.M.S. (1971). Réduction, Traitement et élimination des déchets. Ed. O.M.S Genève. 340p.

O.R.S. (2007). L'activité industrielle, Tableau De Bord Santé -Environnement, Rhône-Alpes.

Ouzir, M. (2008). La gestion écologique de déchets solides industriels, cas de la ville d'Arzew. Mémoire de magister, université de M'sila.

Ouallet, C. (1997). Les déchets 'Définitions juridiques et conséquences, AFNOR, paris.

Ramade, F. (1979). Ecotoxicologie, 2ème édition. Ed. Massions, 223p.

Ramade, F. (2005). Elément d'écologie, écologie Appliquée 6ème édition, Dunod, Paris, 864p.

Redjal, O. (2005). Vers un développement urbain durable, phénomène de prolifération des déchets urbains et stratégie de préservation de l'écosystème : exemple de Constantine. Mémoire de magister, université Mentouri de Constantine, p27.

Rogaume, T. (2006). Gestion des déchets, réglementation, organisation mise en œuvre. Edition Ellipses, France, 220p.

Yessad, N. Ouassel, A. (2017). Contribution à l'étude des déchets ménagers de la ville de Béjaia par cartographie numérique. Béjaia. Université Abderrahmane MIRA Béjaia ,44p

➤ **Références webographiques**

Anonyme (2017). <http://cogetrad.com/valorisation-des-dechets>

Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires (2022). www.ecologie.gouv.fr

ORS (2007). <http://www.ors-auvergne-rhone-org>

Références bibliographiques

➤ **Lois et décrets**

Article 541-1-1 du Code de l'Environnement de la réglementation française.

Article 541-1-2 du Code de l'Environnement de la réglementation française.

JORADP N°66 (1984). Décret n° 84 – 378 du 15 décembre 1984 fixant les conditions de nettoyage, d'enlèvement et du traitement des déchets solides Urbains.

JORADP N°77 (2001). Loi 01-19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets. Journal officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire, n°77 du 15 décembre 2001, p.7

JORADP N°13 (2003). Journal officiel de la république algérienne de N° 13 du 05 mars 2003. Fixant les modalités et les procédures d'élaboration, de publication et de révision du plan national de gestion des déchets spéciaux.

JORADP n°26 (2006). Correspondant au 19 avril 2006 définissant les valeurs limites des rejets d'effluents liquides industriels..

Annexes

Annexes

Annexe I

État de sortie des déchets valorisables à Cevital pour l'Année 2021 (document interne d'entreprise, 2021)

<i>N°</i>	<i>Nature de déchets</i>	<i>Cumule totale Année 2021</i>	<i>Valeur totale Année 2021</i>
1	Déchet film skor	172 348 kg	2 240 524 DA
2	Déchet film plastique	29 986 kg	1 049 510 DA
3	Palette marchandises	21 384 Unités	2 779 920 DA
4	Carton Rebus	232 760 kg	931 040 DA
5	Bidon en plastique 25 L	3 490 Unités	349 000 DA
6	Fut en plastique 200 L	436 Unités	374 960 DA
7	Bande transporteuse	49 460 kg	1 879 480 DA
8	Bouteille pressée	79 181 kg	1 425 258 DA
9	Fut en métal 200 L	415 Unités	352 750 DA
10	Préforme broyée	23 220 kg	1 323 540 DA
11	Bloc de PET	6 300 kg	126 000 DA
12	Cuve en plastique 1000 L usagée	7 Unités	21 000 DA
13	Bois de colisage	11 840 kg	35 520 DA
14	Cuve en plastique 1000 L écrasée	2 920 kg	75 920 DA
15	Pneumatique lourd/léger et chariots	2 480 kg	17 360 DA
16	Batterie d'accumulateur	2 740 kg	87 680 DA
17	Barquette broyée	560 kg	24 640 DA
18	Etiquette en plastique	240 kg	4 080 DA
19	Etiquette en papier	8 100 kg	8 100 DA
20	Sac en PP 50Kg	140 008 kg	1 680 096 DA

Annexes

21	Mandrin en PVC	2 420 kg	62 920 DA
22	Déchet plastique	53 440 kg	1 389 440 DA
23	Calcin	1 360 kg	1 360 DA
25	Mandrin en Carton	38 940 kg	386 360 DA
26	Bouteilles fgréon	60 kg	720 DA
27	Déchet ferreux	292 180 kg	5 551 420 DA
28	Déchet Aluminium	80 kg	9 200 DA
29	Déchet Inox	1 420 kg	163 300 DA
30	Mandrins en carton	38 940 kg	311 520 DA
31	Huile alimentaire usagée	287 L	8 610 DA
32	Déchet Huile usagée	16 537 L	41 343 DA
	Total :	/	22 712 571 DA

Annexe II

Tolérance à certaines valeurs limites des paramètres de rejets d'effluents liquides industriels provenant du pôle des corps gras (JORADP n26, 2006)

Paramètre	Unité	Valeurs limites	Tolérance aux valeurs limites anciennes installations
Température	°C	30	30
pH	-	5,5-8,5	6-9
DBO5	g /t	200	250
DCO	g/t	700	800
MES	g/t	150	200

Résumé

Le secteur industriel est générateur de déchets dont certains présentent un danger pour l'environnement et la santé publique. Ceci oblige donc tous les producteurs à assurer la gestion de leurs déchets dans des conditions propres pour éviter les dits effets ; notamment dans un contexte de développement durable et protection des écosystèmes. Le présent travail consiste en un suivi du processus de gestion des déchets générés au sein d'une entreprise agro-alimentaire.

Pour ce faire, un stage de deux mois est réalisé à l'entreprise Cevital sise à Bejaia ; durant lequel les différents types de déchets générés par les activités de celle-ci sont identifiés ; et les modes de leur prise en charge décrits. À l'issu de ce travail descriptif, il en ressort que Cevital est génératrice de différents types de déchets (DMA, DI, DIB, DIS, DASRI et effluents liquides) ; mais dont les quantités ont connu une nette régression en 2021 comparées à 2020.

On a également constaté que leur processus de gestion de déchet repose en grande partie sur leur valorisation à travers le recyclage ou la vente ; mais aussi la non valorisation à travers leur mise en décharge. L'entreprise est également dotée d'une station d'épuration pour traiter les effluents liquides avant leur rejet.

Mots clés : Déchets industriels, gestion des déchets, traitement des déchets, valorisation, Cevital agroalimentaire.

Abstract

The sector of industry generates waste and some these are a real danger both for the environment and the public health. Thus, in a context of sustainable development and ecosystems' protection, producers are called to ensure the management of their waste in good conditions to avoid negative effects.

This work is a monitoring of the waste management process within an agro-food company. To accomplish this task, a two-month internship was carried out at the Cevital company located in Bejaia, during which the different types of waste generated by this later' activities were identified and their management methods described. At the end of this descriptive work, it seems that Cevital generates different types of waste (HSW, IW, OIW, SIW, IHW and liquid effluents).

However, their quantities have decreased in 2021 compared to 2020. Furthermore, it was noted that their waste management process is largely based on recovery through recycling or sale; but also on non-recovery through landfill. The company also has a wastewater treatment plant to treat liquid effluent before their discharge.

Key words: Industrial waste, waste management, waste treatment, recycling, Cevital FOOD.