

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieure

et de la Recherche Scientifique

Université M'Hamed Bougara Boumerdes

Faculté de Technologie

Département de Génie des Procédés



Mémoire de fin de cycle

En vue d'obtention du diplôme de Master en Hygiène et sécurité industrielle

Option : Hygiène et sécurité industrielle

Thème

Évaluation des risques du tri des déchets ménagers dans un CET sur la sécurité des travailleurs. Cas du CET Corso.

Réalisé par :

Mr : KEZOUH Ayoub

Encadré par :

Mme : KIHAL Nafika

Devant le jury composé de :

Président :

Rapporteur : Mme KIHAL N.

Examineur :

Promotion : 2022-2023

Sommaire

Dédicace

Résumé :

Liste des tableaux

Listes des figures

Liste de l'abréviation

Introduction Générale

Généralités sur les déchets ménagers	1
Introduction du Chapitre I :	2
I .1Section I : Notions sur les déchets	2
I .1.2 Classification des déchets.....	3
I .1.3 Gestion des dechets	7
I .1.4 Impacts des déchets	9
I .1.5 Législation et réglementation relatives à la gestion et l'élimination des déchets en Algérie.....	10
I .2.Section II : Les Déchets ménagers et ménagers assimilés	12
I .2.1 Définition des déchets ménagers et ménagers assimilés :	12
I .2.2 Classification des déchets ménagers et ménagers assimilés	13
I .2.3 Types des déchets ménagers et ménagers assimilés :	13
I .2.4 Gestion des déchets ménager et déchets ménager assimilés	14
I .2.5 Processus de Traitement et valorisation des déchets ménagers et ménager assimilés	18
I .2.6 Centre d'Enfouissement Technique (CET)	23
I .2.7 Etat de l'art sur la gestion des déchets ménagers et ménagers assimilés	25
Conclusion du chapitre I :	27
Chapitre II : le tri des déchets ménagers	29
Introduction du Chapitre II	30
II .4 Les travailleurs de tri des déchets ménagers et ménagers assimilés	33
II .6 L'effet du tri de déchets ménagers.....	36
II .7 Etat de l'art de tri des déchets ménagers	42
Conclusion du chapitre II	43
Chapitre III : Méthodes et matériels	45

III.1	Présentation du centre d'enfouissement Technique de Corso	46
III.2	Composants du CET de Corso	52
III.3	Méthodes utilisées pour d'évaluation des risques du tri des DM au CET :.....	57
III.4	Une visite scientifique.....	57
III.5	L'observation	58
III.6	L'outil OIRA	59
III.7	La méthode 5M (diagramme Ishikawa)	60
III.8	La méthodologie de l'étude de l'effet de tri de déchets ménagers sur la sécurité des travailleurs au niveau de CET	62
Chapitre IV : Resultats et discussions		65
IV .1	Caractérisation des déchets du CET Du Corso :	66
IV .2	Le tri des déchets au niveau des hangars du CET de Corso	69
IV .3	Comparaison des méthodes de Tri de déchets des trois CET	71
IV .4	Évaluation des risques au niveau du hangar de tri au CET Corso.....	72
IV .5	Résultats de l'application de l'outil OIRA au tri des DM au CET Corso	73
IV .6	Identification des accident de travail au niveau d'hangar de tri CET Corso.....	87
IV .7	Résultats d'analyse Ishikawa pour les accidents de travail liés au tri des déchets ménagers dans le hangar de tri du CET Corso:.....	91
IV .8	La comparaison des résultats des deux méthodes pour le cas du tri au CET Corso :	95
IV .9.	Prévention des Accident de Travail au niveau d'hangar de Tri	96

Conclusion generale

Liste bibliographie et webographie

Annexes



Remerciements

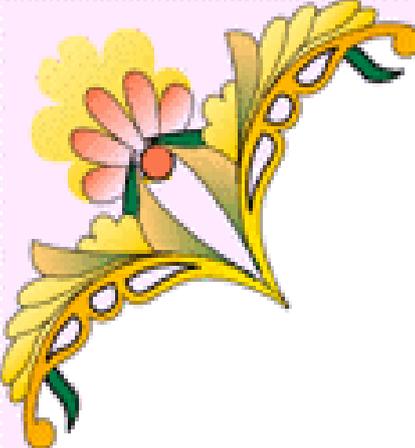
J'adresse mes remerciements à ma promotrice Madame Nafika Kihal ,
de l'Université M'Hamed Bougara de Boumerdes,
tout particulièrement pour m'avoir initié à la recherche scientifique.

J'adresse mes remerciements à l'ensemble des membres du jury
pour m'avoir fait l'honneur d'accepter d'évaluer ce travail.

J'adresse mes remerciements également à monsieur le Directeur
General du MADI-NET qui a permis la réalisation du stage
pratique, , et à tout le personnel DU CET de CORSO

Ainsi qu'à mes camarades du Master 2 Hygiène et sécurité
industrielle >Promotion 2022-2023

Enfin, je remercie tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la
concrétisation de ce mémoire.



Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

A mes chers parents.

Pour leur soutien permanent tout le long de mes études.

A, mes chères tantes et sœurs,

A mes meilleurs amis. A toute ma grande famille.



Résumé :

Les déchets augmentent continuellement à travers le monde, notamment en Algérie. C'est pourquoi les centres d'enfouissement techniques s'efforcent de gérer ces déchets. Le tri des déchets est l'une des opérations réalisées au CET, où les matériaux recyclables sont séparés tandis que les matières organiques et autres sont dirigés vers l'enfouissement.

Notre objectif principal de cette étude est d'évaluer les risques de tri des déchets sur la sécurité des travailleurs dans les CET. Pour répondre à cet objectif, nous avons réalisé la partie pratique de ce travail au CET de Corso. Après l'étape de collecte de données, nous avons analysé ces risques à l'aide de l'outil "OIRA"-INRS. Nous avons analysé également les accidents de travail survenus, afin d'obtenir des résultats spécifiques plutôt que généraux. Nous nous sommes intéressés, aussi à d'autres CET : de Setif et de Zeralda en raison des différentes méthodes de tri et, par conséquent, avec différents risques sur la sécurité des travailleurs.

Après nous avons proposé des solutions et mesures pour assurer la sécurité des travailleurs au CET de Corso . Cependant, il est intéressant de poursuivre cette étude, par d'autres études supplémentaires concernant les maladies professionnelles dans ce contexte.

Mot clés : Les déchets, CET, l'outil "OIRA", les risques de tri des déchets

Summary

Waste is continuously increasing worldwide, including in Algeria. That is why landfill sites strive to manage these wastes. Waste sorting is one of the operations carried out at the landfill site, where recyclable materials are separated while organic and other materials are directed to the landfill.

The main objective of this study is to assess the risks of waste sorting on the safety of workers at the landfill sites. To achieve this objective, we conducted the practical part of this work at the Corso landfill site. After collecting data, we analyzed these risks using the "OIRA" tool developed by INRS. We also analyzed work accidents that occurred to obtain specific results rather than general ones. We also examined other landfill sites, namely Setif and Zeralda, due to their different waste sorting methods and, consequently, different risks to worker safety.

We proposed solutions and measures to ensure the safety of workers at the Corso landfill site. However, it is interesting to further pursue this study with additional research on occupational diseases in this context.

Keywords: Waste, landfill, "OIRA" tool, the risks of waste sorting

الملخص:

النفائيات تزداد بشكل مستمر حول العالم، وخاصة في الجزائر. ولذلك تسعى مراكز الدفن التقني إلى إدارة هذه النفائيات. فرز النفائيات هو أحد العمليات التي تجرى في مركز الدفن التقني، حيث يتم فصل المواد القابلة للتدوير بينما يتم توجيه المواد العضوية وغيرها إلى مكان الدفن.

الهدف الرئيسي لهذه الدراسة هو تقييم مخاطر فرز النفائيات على سلامة العمال في مراكز الدفن التقني. لتحقيق هذا الهدف، قمنا بإجراء الجزء العملي من هذا العمل في مركز الدفن التقني في قورصو. بعد جمع البيانات، قمنا بتحليل هذه المخاطر باستخدام أداة "OIRA" المطورة من قبل INRS. كما قمنا بتحليل حوادث العمل التي وقعت، من أجل الحصول على نتائج محددة بدلاً من نتائج عامة. كما اهتمنا أيضاً بمراكز الدفن التقني الأخرى في سطيف وزرادة بسبب تنوع طرق الفرز وبالتالي تواجد مخاطر مختلفة على سلامة العمال.

قدمنا حلولاً وإجراءات لضمان سلامة العمال في مركز الدفن التقني في قورصو. ومع ذلك، من المثير للاهتمام متابعة هذه الدراسة من خلال إجراء دراسات إضافية أخرى تتعلق بالأمراض المهنية في هذا السياق.

Liste des tableaux

N°	Titre	page
1	Définition du déchet selon la réglementation algérienne et européenne	03
2	Quelques lois réglementaires relatives à la gestion et l'élimination des déchets en Algérie.	10
3	Classification des déchets ménagers et ménagers assimilés	13
4	Les différents types de déchets ménagers avec des exemples pour chaque type	14
5	Les différents types de CET	23
6	les recherches sur la gestion des déchets ménagers et ménagers assimilés	25
7	Les Avantages et Les inconvénients du tri des déchets	35
8	Les catégories des DM	64
9	Quantité journalière des déchets de CET par catégorie	65
10	Comparaison des CET	69
11	Résultats de l'application de L'outil OIRA au niveau du hangar-tri du CET Corso.	71
12	Accidents de travail de l'année 2019 2020	85
13	Accidents de travail de l'année 2020/ 2021	85
14	Accidents de travail de l'année 2021/2022	86
15	Accidents de travail de l'année 2022 /2023	86
16	Comparaison entre la méthode d'Ishikawa et l'outil OiRA pour l'évaluation des risques et des accidents de travail	92
17	Comparaison entre la méthode d'Ishikawa et l'outil OiRA pour l'évaluation des risques et des accidents de travail au niveau de CET de Corso	92

Listes des figures

N°	Titre	page
1	Les opérations de gestion des déchets ménagers	22
2	Schéma représentatif du centre d'enfouissement technique de corso	45
3	Schéma descriptif de l'organigramme	49
4	Portail d'entrée du CET de Corso	52
5	Poste de contrôle et pont-basculé du CET de Corso	52
6	Administration et cantine du CET de Corso	53
7	Schéma de pont- bascule	53
8	Station de lavage du CET de Corso	53
9	Atelier de maintenance du CET Corso	54
10	Station de traitement des Lixiviats	54
11	Le Casier du CET de corso	54
12	Centre de tri du CET de Corso	54
13	Etapas de traitement des déchets aux centres d'enfouissement technique CORSO	54
14	l'outil OIRA	57
15	diagramme Ishikawa	60
16	la Méthodologie d'étude évaluation des risques du tri des déchets ménagers dans un cet sur la sécurité des travailleurs .	63
17	Répartition moyenne DM par catégorie au CET	65
18	Proportions des types de déchets générés au niveau de CET	66
19	les accidents de travail au niveau d'hangar de tri du CET de Corso	87
20	diagramme Ishikawa pour les accidents de travail au niveau d'hangar de tri de cet de corso	90

Liste de l'abréviation

- **AND** : Agence national des déchets
- **DMA** : Déchets ménagers assimilés
- **C/N** : Rapport carbone organique/azote
- **CB1** : Composteur 1
- **CET** : Centre d'Enfouissement Technique.
- **CNC** : Combustibles non Classés.
- **CO2** : gaz carbonique.
- **DB** : Déchets Biodégradables.
- **DM** : Déchets ménager.
- **DR** : Déchets recyclables.
- **DU** : Déchets Ultimes
- **EC** : Conductivité Electrique.
- **G** : Gramme.
- **Kg** : Kilogramme.
- **M.A.T.E** : Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement
- **Mg** : Milligramme.
- **MODECOM** : Mode De Caractérisation des Ordures Ménagères.
- **MS** : Matière sèche.
- **MSV** : Les Matières Solides Volatiles.
- **OM** : Ordures Ménagers.
- **PCI** : pouvoir calorifique inférieur.
- **PCS** : Le pouvoir calorifique supérieur.
- **PEHD** : polyéthylène haute densité.
- **PH** : Le potentiel hydrogène.
- **PPP** : principe du pollueur payeur.
- **PVC** : polychlorure de vinyle .
- **PS** : Le polystyrène
- **PE** :Le polyéthylène
- **DSD** : déchets spéciaux dangereux
- **DEEE** : Déchets d'équipements électriques et électroniques
- **(TMS)** : troubles musculo-squelettiques
- **EPI** : équipements de protection individuelle
- **INRS** : Institut National de Recherche et de Sécurité



Introduction Générale

INTRODUCTION GENERALE

Introduction Générale :

Les déchets sont présents sur terre depuis l'apparition de la vie. Cependant, l'explosion démographique, l'augmentation de la production, de la consommation et les changements de mode de vie ont entraîné une multiplication importante des déchets, avec des catégories différentes telles que les déchets ménagers, agricoles, hospitaliers, industriels et nucléaires (La planète produit annuellement environ 2,01 milliards de tonnes de déchets solides municipaux.).¹

L'activité humaine est la principale source de production de déchets, ce qui représente une menace pour l'environnement et la santé publique, notamment les ordures ménagères ou domestiques. Ces dernières années, la gestion des déchets a suscité un intérêt particulier des acteurs concernés. Cependant, la plupart des villes algériennes rencontrent actuellement des difficultés dans la gestion des déchets, aussi bien au niveau de la collecte, du transport et du traitement . (Aina, 2006)

En effet, l'Algérie a mis en place une nouvelle stratégie en matière de gestion des déchets, sous l'égide du Ministre de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (MATE). Cette stratégie est basée sur un programme national visant à éliminer les décharges et dépotoirs sauvages, à organiser la collecte, le transport et l'élimination des déchets. Ce programme se concrétise par la mise en place d'un schéma directeur communal ou intercommunal de gestion des déchets.

Chaque année, selon l'Agence nationale des déchets AND environ 8,5 millions de tonnes de déchets sont produits en Algérie . Les habitants des zones urbaines génèrent en moyenne 0,7 kg de déchets par jour. Ces chiffres sont préoccupants étant donné la situation actuelle de la gestion des déchets et qui peut provoquer un encombrement au niveau des CET(centres d'enfouissement technique).

Le tri des déchets ménagers est une solution efficace pour réduire la quantité de déchets envoyés en décharge et prolonger la durée de vie des centres d'enfouissement technique (CET). Il permet également de préserver l'environnement en réduisant les émissions de gaz à effet de serre et la pollution des sols et des nappes phréatiques (Addou, 2009). . En outre, le tri permet de récupérer des matériaux recyclables et ainsi réduire la consommation de matières premières.

Cependant, il est important de noter que le tri des déchets ménagers peut avoir des conséquences négatives s'il est mal effectué ; cela peut augmenter les risques sanitaires pour les travailleurs et les personnes vivant à proximité des décharges. Il est donc important de sensibiliser les citoyens à l'importance d'un tri correct des déchets.

INTRODUCTION GENERALE

Objectif de l'étude :

L'objectif général de Cette étude vise à évaluer les risques et analyser les accidents du travail liés au tri des déchets ménagers dans le hangar de tri du CET de Corso. L'objectif principal est d'améliorer les méthodes de tri des déchets afin de garantir la sécurité des travailleurs conformément aux normes en vigueur. L'étude se concentrera sur l'identification des risques potentiels, l'analyse des accidents survenus et la proposition de mesures préventives pour minimiser les risques pour la santé et la sécurité des travailleurs.

Méthodologie de la recherche :

Ce travail de recherche vise à évaluer l'impact de l'activité de tri des déchets ménagers sur la sécurité des travailleurs dans le hangar de tri du Centre d'Enfouissement Technique (CET) de CORSO. Le hangar de tri est un environnement complexe où les travailleurs sont exposés à différents dangers, tels que les coupures, les piqûres, les brûlures, les blessures oculaires et les risques liés à l'utilisation d'équipements de travail.

Pour collecter les données nécessaires, nous avons utilisé différentes techniques telles que l'analyse documentaire, l'enquête par questionnaire et la visite scientifique. L'analyse documentaire nous a permis de rassembler des informations sur la gestion et le tri des déchets, ainsi que de comprendre l'évolution démographique et socio-économique de la zone d'étude et la politique gouvernementale en matière de gestion des déchets. Nous avons également utilisé des questionnaires auto-administrés pour collecter des données sur les opinions, les attitudes et les comportements du personnel. De plus, nous avons effectué des visites scientifiques dans d'autres centres d'enfouissement technique pour observer les méthodes de tri des déchets et recueillir des informations de première main sur les pratiques et les risques associés. Pour le traitement des données, nous avons utilisé l'outil en ligne OIRA de l'INRS, qui offre des méthodes et des protocoles standardisés pour évaluer et gérer les risques professionnels.

Structure du mémoire

Nous avons divisé notre étude en quatre chapitres. Dans le premier chapitre, nous avons examiné les aspects généraux des déchets ménagers, en analysant leur composition et leur impact environnemental. Le deuxième chapitre s'est concentré sur l'étude du tri des déchets ménagers, en explorant les différentes méthodes et critères de classification. Pour évaluer les risques liés à cette activité, le troisième chapitre a mis l'accent sur les méthodes utilisées et les équipements présents dans le hangar de tri, tout en soulignant l'importance des mesures de protection individuelle et des bonnes pratiques de sécurité. Enfin, nous avons présenté les résultats de notre étude dans le dernier chapitre, tout en proposant des perspectives d'avenir pour améliorer la sécurité du tri des déchets ménagers.



Chapitre I : Généralités sur les déchets ménagers

Généralités sur les déchets ménagers

Introduction du Chapitre I :

Il est impossible d'éviter la production de déchets dans notre vie moderne. Chaque jour, nous générons une grande quantité de déchets, qu'il s'agisse de déchets alimentaires, de plastiques, de papier, de métaux ou d'autres matériaux qui ne peuvent plus être utilisés pour leur fonction initiale. Ce phénomène est en grande partie dû à la croissance de la population, à l'urbanisation, à l'augmentation de la consommation et à l'utilisation accrue de produits jetables. 0,74 kg de déchets par jour pour chaque habitant de la planète. Chaque habitant produit en moyenne 0,74 kg de déchets par jour.¹

La première section de ce chapitre abordera les notions générales relatives aux déchets en général, en commençant par une définition des déchets et leur classification, ainsi que leur impact sur l'environnement et la santé publique. Elle présentera également la législation et la réglementation en vigueur en matière de gestion des déchets.

La deuxième section de ce chapitre sera plus spécifiquement dédiée aux déchets ménagers et assimilés. Elle expliquera la définition et la classification de ces déchets, ainsi que les différents types de déchets ménagers et assimilés. Cette section abordera également la gestion des déchets ménagers et assimilés au niveau international et en Algérie. Elle se concentrera notamment sur le centre d'enfouissement technique (CET) et les différents types de CET existants, ainsi que sur le tri des déchets au niveau des CET. Enfin, elle présentera un état de l'art sur la gestion des déchets ménagers et assimilés

I.1 Section I : Notions sur les déchets

I.1.1 Définition des déchets

En général, le terme "déchet" fait référence à tout produit que son détenteur jette ou abandonne, tels que des vieux vêtements, des déchets de construction, des voitures usagées, des médicaments périmés, des débris alimentaires de la cuisine..etc. Cela signifie que les déchets peuvent être considérés comme des produits dont la valeur d'usage a été épuisée et qui n'ont plus d'utilité pour leur propriétaire ou détenteur.

¹ LA PRODUCTION DE DÉCHETS MUNICIPAUX PAR RÉGION EN 2016, 2030 ET 2050. © CÉLINE DELUZARCHE, D'APRÈS BANQUE MONDIALE)

Chapitre I : Généralités sur les déchets ménagers

Les déchets peuvent être issus de diverses sources, y compris les ménages, les industries, les commerces, les hôpitaux, les écoles, les bureaux, et (Paradis et *al*, 1983)²

Le tableau récapitulatif des définitions du déchet selon la réglementation algérienne et européenne :

Tableau N°01 : Définition du déchet selon la réglementation algérienne et européenne.

- Source : journal officiel algérien et Journal officiel de l'Union européenne

Réglementation	Définition
Algérienne (Loi n° 01-19 du 12 décembre 2001)	« Tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, et plus généralement toute substance, ou produit et tout bien meuble dont le propriétaire ou le détenteur se défait, projette de se défaire, ou dont il a l'obligation de se défaire ou d'éliminer »
Européenne (Directive n° 2008/98/CE du 19/11/08)	« Toute substance ou tout objet dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se défaire »

I.1.2 Classification des déchets

Il est fréquent d'utiliser la classification des déchets pour faciliter leur gestion et leur élimination. Différentes classifications ont été proposées pour les déchets, et l'une d'entre elles se base sur le périmètre de collecte en distinguant les déchets d'origine municipale, industrielle et agricole.

Cela permet d'avoir une vue d'ensemble sur les différentes sources de déchets, mais cette classification présente des limites en raison des interférences entre ces différentes sources de déchets. Par exemple, les déchets d'origine agricole peuvent être contaminés par des produits chimiques utilisés dans l'industrie ou des déchets municipaux.

² Paradis O., Poirier M., saint-pierre L., 1983. Ecologie un monde à découvrir. Ed. HRW. Itée Montréal. 371p. ®

Chapitre I : Généralités sur les déchets ménagers

Les déchets peuvent également avoir des caractéristiques différentes, comme leur composition ou leur dangerosité, ce qui nécessite une classification plus spécifique pour leur traitement et leur élimination selon (Balet, 2005)³

Il est donc important de bien comprendre la classification des déchets pour assurer une gestion responsable et efficace des déchets. Les politiques de gestion des déchets sont en constante évolution et il est essentiel de se tenir informé des dernières réglementations en la matière pour s'assurer de leur respect et contribuer à la protection de l'environnement.

- **Classification des déchets selon leur nature** : Selon (Murat., 1981) on classe les déchets selon leur nature : physique et chimique

A .Nature physique : Selon (Murat., 1981) cette classification comprend :

- **Déchets solides** : OM, déchets de métaux, déchets inertes, déchets de caoutchouc et plastique, déchets de bois...
- **Boues** : Boues de station d'épuration des eaux urbaines ou industrielle, boues d'origines diverses (de traitement, de surface, d'hydrocarbures, de peinture... .
- **Déchets liquides ou pâteux** : goudrons, huiles usagés, solutions résiduaire diverses... .
- **Déchets gazeux** : Le biogaz de décharges (méthane), les gaz à effet de serre (dioxyde de carbone,...etc.).

B .Nature chimique : D'après (Murat., 1981) elle comprend :

- **Les déchets basiques** : soude et potasse résiduaire, liqueurs ammoniacales, chaux résiduaire (boues de carbures).
- **Les déchets acides** : solution résiduaire, acides divers (Hcl, H₂, SO₄, HNO₃, ..., acides organiques) acides à l'état de gaz.
- **Sels résiduaire** : Sulfate de calcium, carbonate de calcium, sulfate ferreux,...
- **Métaux** : Ferrailles, carcasses de véhicules, déchets de métaux précieux, câbles... .
- **Déchets organiques** : solvants usés, huiles usagées, boues d'hydrocarbures liqueurs résiduaire phénolés... .
- **Déchets polymériques** : déchets de caoutchouc et de plastique (PVC, PS, PE, polyuréthane...)
- **Déchets minéraux** : déchets siliceux, déchets de silicates ou silico-aluminates

³ . Balet J.M., (2005) -Aide-mémoire : Gestion des déchets, Ed. DUNOD, Paris. 230p.

Chapitre I : Généralités sur les déchets ménagers

(schistes houillère, déchet de verre, cendres de centrales thermiques...) déchets de calcaire (déchets de marbre, carbonate de calcium résiduaire des sucreries)⁴

• Classification d'un déchet selon la toxicité :

La classification d'un déchet selon sa toxicité dépend de ses caractéristiques et de la présence de substances dangereuses ou contaminants.

D'après le décret exécutif n° 06-104 correspondant au 28 février 2006 fixant la nomenclature des déchets, y compris les déchets spéciaux dangereux. (journal officielle)⁵

- **Explosible** : est explosible une substance ou un déchet solide, liquide, pâteux ou gélatineux qui, même sans la présence de l'oxygène atmosphérique, peut présenter une réaction exothermique avec développement rapide de gaz et, qui dans des conditions d'essai déterminés, détone, déflagre rapidement ou, sous l'effet de la chaleur, explose en cas de confinement partiel.
- **Comburente** : est comburente une substance ou un déchet qui, au contact d'autres substances, notamment des substances inflammables, présente une réaction fortement exothermique.
- **Extrêmement inflammable** : est extrêmement inflammable une substance ou un déchet dont le point d'éclair est extrêmement bas et le point d'ébullition bas, ainsi qu'une substance ou une préparation gazeuse qui, à température et pression ambiantes, est inflammable à l'air.
- **Facilement inflammable** : est facilement inflammable une substance ou un déchet pouvant s'échauffer au point de s'enflammer à l'air à température ambiante sans apport d'énergie ou à l'état solide qui peut s'enflammer facilement par une brève action, d'une source d'inflammation et qui continue à brûler ou à se consumer après l'élimination de cette source; ou à l'état liquide, dont le point d'éclair est très bas, ou qui, au contact de l'eau ou de l'air humide, produit des gaz extrêmement inflammables en quantités dangereuses.
- **Inflammable** : est inflammable une substance ou un déchet liquide dont le point d'éclair est bas.

⁴ MURAT M, Valorisation des déchets et de sous-produits industriels. Ed, MASSON. Paris, 1981

Chapitre I : Généralités sur les déchets ménagers

- **Irritante** : est irritante une substance ou un déchet non corrosive qui, par contact immédiat, prolongé ou répété avec la peau ou les muqueuses, peut provoquer une réaction inflammatoire.
 - **Nocive** : est nocive une substance ou un déchet qui, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée, peut entraîner la mort ou des risques aigus ou chroniques.
 - **Toxique** : est toxique une substance ou un déchet qui par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée, en petites quantités, peut entraîner la mort ou des risques aigus ou chroniques.-
 - **Cancérogène** : est cancérogène une substance ou un déchet qui, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée, peut produire un cancer ou en augmenter la fréquence.
 - **Corrosive** : est corrosive une substance ou un déchet qui, en contact avec les tissus vivants, peut exercer une action destructrice avec ces derniers.
 - **Infectieuse** : est infectieuse une matière ou un déchet contenant des micro-organismes viables ou leur toxines, susceptibles de causer la maladie chez l'homme ou chez d'autres organismes vivants.
 - **Toxique vis à vis de la reproduction** : est toxique vis-à-vis de la reproduction une substance ou un déchet qui, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée, peut produire ou augmenter la fréquence d'effets indésirables non héréditaires dans la progéniture ou porter atteinte aux fonctions ou capacités reproductives.
 - **Mutagène** : est mutagène une substance ou un déchet qui, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée, peut produire des défauts génétiques héréditaires ou en augmenter la fréquence.
 - **Dangereuse pour l'environnement** : est dangereuse pour l'environnement une substance ou un déchet qui, présente ou peut présenter des risques immédiats ou différés pour une ou plusieurs composantes de l'environnement, susceptible de modifier la composition de la nature, de l'eau, du sol, ou de l'air, du climat, de la faune, de la flore ou des micro-organisme
- **Classification selon la source** :

Selon la législation algérienne : la Loi n° 01-19 du 12 décembre 2001, relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets, classe les déchets comme suit :

Chapitre I : Généralités sur les déchets ménagers

- **Déchets encombrants** : « tous déchets issus des ménages qui en raison de leur caractère volumineux ne peuvent être collectés dans les mêmes conditions que les déchets ménagers et assimilés. »
- **Déchets spéciaux** : « tous déchets issus des activités industrielles, agricoles, de soins, de services et toutes autres activités qui en raison de leur nature et de la composition des matières qu'ils contiennent ne peuvent être collectés, transportés et traités dans les mêmes conditions que les déchets ménagers et assimilés et les déchets inertes. »
- **Déchets spéciaux dangereux** : « tous déchets spéciaux qui par leurs constituants ou par les caractéristiques des matières nocives qu'ils contiennent sont susceptibles de nuire à la santé publique et/ou à l'environnement. »
- **Déchets d'activité de soins** : « tous déchets issus des activités de diagnostic, de suivi et de traitement préventif ou curatif, dans les domaines de la médecine humaine et vétérinaire. »
- **Déchets inertes** : « tous déchets provenant notamment de l'exploitation des carrières, des mines, des travaux de démolition, de construction ou de rénovation, qui ne subissent aucune modification physique, chimique ou biologique lors de leur mise en décharge, et qui ne sont pas contaminés par des substances dangereuses ou autres éléments générateurs de nuisances, susceptibles de nuire à la santé et /ou à l'environnement »
- **Déchets ménagers et Déchets ménagers assimilés** : « tous déchets issus des ménages ainsi que les déchets similaires provenant des activités industrielles, commerciales, artisanales, et autres qui, par leur nature et leur composition sont assimilables aux déchets ménagers. Dans notre étude nous avons étudié les déchets ménagers et ménagers assimilés ».

I.1.3 Gestion des déchets

La préservation de l'environnement est une préoccupation partagée par les acteurs publics, privés et les organisations à cause des conséquences néfastes que pourraient entraîner des dommages. La gestion des déchets, telle qu'elle est définie, implique la collecte, le tri, le stockage, la valorisation et l'élimination des déchets, ainsi que la surveillance de ces activités.

➤ Définition de la gestion des déchets :

la Loi algérienne n° 01-19 du 12 décembre 2001, relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets définit la gestion des déchets comme « Toute opération relative à la

Chapitre I : Généralités sur les déchets ménagers

collecte, au tri, au transport, au stockage, à la valorisation et à l'élimination des déchets, y compris le contrôle de ces opérations ».⁵

➤ **Etapas de gestion de déchets**

La définition de la gestion des déchets met en évidence plusieurs opérations qui doivent être coordonnées pour assurer une gestion efficace: La pré-collecte des déchets , La collecte et le transport des déchets , le tri des déchets

➤ **La pré-collecte des déchets**

La pré-collecte est la première étape de la gestion des déchets, qui a lieu au niveau des producteurs ou détenteurs de déchets tels que les ménages, les entreprises, les commerçants et les artisans. Elle comprend l'ensemble des opérations au cours desquelles les générateurs de déchets rassemblent, stockent et transportent leurs déchets vers les points de collecte prévus, tels que les bacs à ordures de leur lieu de résidence ou les sacs qui seront collectés par les services chargés de la collecte (Gillet, 1985)⁶.

➤ **La collecte et le transport des déchets**

La collecte et le transport sont la deuxième étape de la gestion des déchets, qui fait suite à la pré-collecte. Cette étape consiste à ramasser et regrouper les déchets afin de les transporter vers un lieu de traitement approprié. Après que les déchets ont été pré-collectés dans les récipients prévus tels que les bacs à ordures ou les sacs, les équipes de collecte les rassemblent et les transportent vers les installations de traitement, où ils seront traités selon leur nature et leur dangerosité. Le but de cette étape est de réduire la quantité de déchets dans l'environnement et de prévenir les risques pour la santé publique.

➤ **le tri des déchets**

La troisième étape de la gestion des déchets est le tri des déchets, qui regroupe toutes les opérations de séparation des déchets en fonction de leur nature pour permettre leur traitement approprié. Cette étape consiste à trier les déchets en les rangeant dans différentes catégories, en fonction de leur composition (tri à la source). Le tri des déchets répond à plusieurs

⁵ Journal officiel de la république algérienne 2005

⁶ Gillet R, 1985. Traité de gestion des déchets solides et son application aux pays en voie de développement, 1er Volume : Programme minimum de gestion des ordures ménagères et des déchets assimilés

Chapitre I : Généralités sur les déchets ménagers

objectifs, notamment celui de permettre une collecte efficace des déchets, de favoriser le réemploi ou le recyclage des déchets, et de prévenir leur destruction par incinération ou enfouissement. En triant les déchets, on peut réduire la quantité de déchets envoyés en décharge ou en incinération, et ainsi protéger l'environnement et la santé publique.

I.1.4 Impacts des déchets

Les déchets sont à la fois un risque et une ressource, mais lorsqu'ils sont éliminés sans précautions, ils risquent de dégrader les paysages, de polluer l'environnement et d'exposer l'homme à des nuisances et des dangers dont certains peuvent être très graves (Desachy.,2001). notre étude va étudier l'impact de déchet sur l'environnement et sur la santé public.⁷

➤ **Impacts des déchets sur l'environnement :**

Les pollutions biologiques se manifestent par la prolifération d'agents pathogènes qui sont encouragés par la présence de résidus organiques en état de décomposition. . Bien que les pollutions de cet environnement aient toujours existé, elles sont devenues plus préoccupantes au fil des dernières décennies, en raison de l'écart croissant qui se creuse. D'une part, leur développement est directement lié à l'augmentation de la population, à la concentration dans les zones urbaines et à l'évolution des modes de vie. D'autre part, les moyens mis en œuvre pour les neutraliser progressent à un rythme beaucoup plus lent. (Gillet, 1985).

La décomposition des déchets solides, notamment de leurs éléments organiques, par l'action de l'eau, de l'air et de la température, peut engendrer des risques pour l'environnement humain, tels que des pollutions et des mauvaises odeurs, dont les effets à long terme sont difficiles à mesurer. Lorsque la gestion des déchets est mal assurée, cela peut causer des problèmes graves, car ils sont composés de différents types de matériaux tels que des matériaux fermentescibles, recyclables, dangereux, inertes et des matériaux plastiques. Les déchets solides représentent l'un des risques les plus significatifs pour l'environnement, notamment en ce qui concerne la pollution de l'eau, du sol et de l'air. (Diabaté, 2010)⁸

➤ **Impact des déchets sur la sante publique**

Les déchets ménagers peuvent être porteurs de 42 maladies transmissibles à l'homme, tandis que les animaux errants qui se nourrissent dans ces déchets peuvent également

⁷ DESACHY C., 2001 Les déchets : sensibilisation à une gestion écologique. Ed. TEC&DOC. Paris

⁸ Diabaté. M ; (2010) : déchets ménagers : impact sur la santé et l'environnement

Chapitre I : Généralités sur les déchets ménagers

transporter un groupe de parasites, augmentant ainsi le risque de transmission de maladies infectieuses, y compris des éléments potentiellement mortels. (Tahraoui, 2006)⁹.

Les maladies transmises par des pollutions biologiques, telles que les ordures ménagères, sont principalement causées par les déchets biodégradables. Les animaux errants qui s'alimentent de ces déchets transportent souvent des parasites et des agents pathogènes qui peuvent être responsables de la propagation de maladies contagieuses et mortelles. Parmi les maladies les plus redoutables, on peut citer :

- Les maladies transmises par les chiens : Les chiens peuvent transmettre différentes maladies, telles que la rage, qui a été récemment signalée en Europe occidentale et dans le nord de l'Afrique, ainsi que la leptospirose et l'hépatite virale qui sont transmises par les urines. Certains cestodes peuvent également causer des problèmes tels que le kyste hydatique du foie.
- Les maladies transmises par les rats : Les rats, quant à eux, peuvent être porteurs de la typhoïde, de la paratyphoïde, d'autres salmonelloses, de la dysenterie bactérienne, de la shigellose et de la leptospirose.
- Les maladies transmises par les mouches et les cafards : Les mouches et les cafards peuvent également causer des maladies, telles que le trachome, le choléra et diverses dermatoses. Il est crucial de comprendre que la présence d'animaux qui cherchent de la nourriture dans les dépôts ou les décharges sauvages augmente considérablement le risque de transmission de maladies et d'épidémies graves.

I.1.5 Législation et réglementation relatives à la gestion et l'élimination des déchets en Algérie.

En mai 1998, l'Algérie adhère, avec réserve, à la convention de Bâle qui vise à réduire le volume des déchets dangereux ainsi que le contrôle de leurs mouvements transfrontaliers. Ceci a renforcé le dispositif législatif et réglementaire avec la promulgation de divers textes juridiques.

Un nombre important de textes juridiques a été mis en place afin de permettre à l'Algérie de se mettre en conformité avec les engagements internationaux dans lesquels ; elle

⁹ Tahraoui. N ; (2006) : Analyse des déchets ménagers solides de la ville de Chlef

Chapitre I : Généralités sur les déchets ménagers

s'est suscrite, afin d'assurer la prise en charge des questions environnementales dans la perspective de développement durable.¹⁰

Sur le volet juridique la promulgation de la loi n°01/19 du 12 décembre 2001, relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets a bien servi les objectifs en relation avec la gestion des déchets, elle reconnaît la commune comme acteur principal, et incontournable de la gestion des déchets afin de satisfaire les besoins des habitants en matière de la collecte, le transport, et la mise en place d'un système de tri ainsi que de la promouvoir auprès des citoyens.

Tableau N° 02 : Quelques lois réglementaires relatives à la gestion et l'élimination des déchets en Algérie. *Source : ministre de l'environnement, et journal officiel.*

Type des déchets	Contenu
Déchets ménagers et assimilés	-Décret n°84-378 : les conditions du nettoyage, d'enlèvement et du traitement des déchets solides et urbains -Décret n° 03-478: la gestion des déchets ménagers et assimilés -Décret n° 04-199: la création, l'organisation, le fonctionnement et le financement du système public de traitement des déchets d'emballages -Décret n°07-205:les procédures d'élaboration, de publication, et de révision du schéma communal de gestion des DMA ⁵
Les déchets spéciaux dangereux	-Décrets n°07 -205 : procédures d'élaboration, de publication et de révision du schéma communal de gestion des déchets inertes
	-Décret n°05-104 : fixent les modalités de déclaration des déchets spéciaux dangereux -Décrets n°09-19 : portant sur la réglementation de l'activité de collecte des déchets spéciaux, sur le droit et l'obligations de collecte et le contrôle du service chargé de l'environnement

¹⁰ CHABANE dit CHIBANE AZIZ, mémoire de master en architecture « les problèmes des déchets dans les quartiers résidentiels de la ville de TIZI OUAZOU, promotion 2015-2016, université Tébessa, p 51

Chapitre I : Généralités sur les déchets ménagers

	<p>-Décret n°06-104 : la nomenclature des déchets, y compris DSD</p> <p>-Décret n° :04-409 : fixant les modalités de transport des DSD</p> <p>-Décret n°05-315 : les modalités d'agrément des générateurs et détenteurs des DSD</p>
--	---

I.2 Section II : Les Déchets ménagers et ménagers assimilés

I.2.1 Définition des déchets ménagers et ménagers assimilés :

Les termes "déchets ménagers" et "déchets ménagers assimilés" sont utilisés pour décrire deux catégories distinctes de déchets

- **Les déchets ménagers** : sont les déchets issus de l'activité des ménages à leur domicile. Ils ne sont pas valorisés ou traités dans les mêmes installations, et doivent donc être collectés séparément.
- **Les déchets ménagers assimilés** : Ce sont les déchets produits en petite quantité par les professionnels (entreprises, artisans, commerces, associations...) et les administrations, qui peuvent être collectés en même temps que les ordures ménagères résiduelles (déchets assimilés aux ordures ménagères) du fait de leur nature.¹¹

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

- **Déchets ménagers et Déchets ménagers assimilés** : « tous déchets issus des ménages ainsi que les déchets similaires provenant des activités industrielles, commerciales, artisanales, et autres qui, par leur nature et leur composition sont assimilables aux déchets ménagers. »¹²

¹¹ <https://www.capexcellence.net/vivre-habiter/cadre-de-vie/la-gestion-des-dechets/la-gestion-des-dechets-menagers-et-assimiles>

¹² Journal officiel de la république algérienne 2005 <https://www.joradp.dz/FTP/Jo-Francais/2001/F2001077.pdf>

Chapitre I : Généralités sur les déchets ménagers

I.2.2 Classification des déchets ménagers et ménagers assimilés

Les déchets constituent souvent des mélanges hétérogènes dont la composition varie selon l'époque et le lieu (exemple des déchets ménagers dont la nature est différente qu'ils soient produits à la ville ou à la campagne, l'été ou l'hiver).

Plusieurs classifications ont été proposées. L'une d'entre elles, basée sur le périmètre de collecte, permet de faire un tour d'horizon complet, en distinguant les origines municipales, industrielles et agricoles. Les limites de cette classification résident dans les nombreuses interférences existantes entre ces différentes origines. (Balet, 2005)

Tableau N°03 : Classification des déchets ménagers et ménagers assimilés
Source : MATE

I.2.3 Types des déchets ménagers et ménagers assimilés :

Le "type" de déchet fait référence aux caractéristiques physiques, chimiques ou biologiques qui définissent le déchet ; décrit les caractéristiques intrinsèques du déchet.¹³

Le tableau N°4 : présente les différents types de déchets ménagers avec des exemples pour chaque type :

Type de déchet	Description	Exemples
Ordures ménagères résiduelles	Déchets produits par les ménages et assimilés, non recyclables, jetés dans des sacs poubelles	Restes de nourriture, couches, produits d'hygiène, etc.
Déchets organiques	Déchets fermentescibles d'origine végétale ou animale	Restes de fruits et légumes, feuilles, branches, déchets putrescibles de la cuisine, etc.
Déchets verts	Déchets valorisables d'origine végétale provenant des jardins, des espaces verts, des parcs, etc.	Tailles de haies, tontes de pelouse, feuilles mortes, etc.
Déchets issus des	Déchets qui ne peuvent pas être	Pots de peinture, solvants,

¹³ https://www.actu-environnement.com/ae/dictionnaire_environnement/definition/dechet.php4

Chapitre I : Généralités sur les déchets ménagers

activités de ménage, de bricolage ou de jardinage	collectés avec les ordures ménagères, souvent dangereux pour l'environnement ou pour les personnes	pesticides, outils de jardinage usagés, etc.
Déchets recyclables	Déchets qui peuvent être triés et recyclés pour connaître une nouvelle vie sous un conditionnement différent	Bouteilles en verre, canettes en aluminium, emballages en plastique, etc.
Emballages ménagers recyclables	Emballages ménagers en plastique, carton, papier, etc. qui peuvent être recyclés	Bouteilles en plastique, boîtes en carton, sacs en papier, etc.
Verre	Tous les types de verre qui peuvent être recyclables	Pots, flacons, bocaux, bouteilles, etc.
Déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE)	Déchets qui contiennent souvent des substances ou composants dangereux pour l'environnement, nécessitant une filière de valorisation spécifique	Téléphones portables, ordinateurs, réfrigérateurs, etc.
Déchets en métal recyclables	Tous les types d'emballages en métal recyclables	Boîtes de conserve en acier, canettes en aluminium, barquettes en aluminium, etc.
Déchets incinérés	Déchets qui sont soumis à un processus d'oxydation pour une forte réduction de volume	Hydrocarbures, huiles, peintures, déchets d'usage, etc.
Encombrants	Déchets trop volumineux ou lourds pour être collectés dans des bacs, tels que les meubles, les appareils électroménagers, etc.	Matelas, canapés, électroménager,

I.2.4 Gestion des déchets ménager et déchets ménager assimilé

La croissance démographique, le développement des activités socio-économiques et les mutations du mode de vie et de consommation favorisent grandement la production des déchets en milieu urbain . Ce qui nécessite beaucoup d'efforts pour leur prise en charge en matière de traitement et d'élimination finale. A ce jour, la mise en décharge est la destination

Chapitre I : Généralités sur les déchets ménagers

finale la plus privilégiée pour l'élimination des déchets ménagers et assimilés du fait, de faible coût par rapport aux autres filières comme l'incinération ou le compostage

➤ **Procéder de gestion des déchets ménagers et ménagers assimilés**

On entend par procédé de gestion de déchets, l'ensemble des opérations ayant pour objet l'évacuation des DMA, qui comprennent :

Le pré collecte des déchets ménagers et ménagers assimilés, La collecte des DM et DMA, La collecte des DM et DMA , le transport des DM et DMA , L'incinération des déchets ménagers et ménagers assimilés , L'enfouissement technique des déchets ménagers et ménagers assimilés

➤ **Le pré collecte des déchets ménagers et ménagers assimilés**

La pré-collecte des déchets ménagers est l'ensemble des processus et des équipements mis en place pour permettre la collecte des déchets ménagers et ceux issus du tri . Elle vient en amont de la collecte traditionnelle des déchets qui est une étape cruciale pour faciliter la future collecte des ordures ménagères, opérée par la collectivité ou par une entreprise privée¹⁴

➤ **Le pré collecte des déchets ménagers et ménagers assimilés au niveau international :**

Le pré collecte des ordures est la phase qui consiste à amener les déchets de leur lieu de production au lieu de prise en charge par le service public. Elle est généralement réalisée par l'habitant ou parfois par l'éboueur. C'est pourquoi elle est considérée par certains comme une défaillance du service public local dans la collecte des déchets du moment qu'il ne pratique pas la collecte de porte-à-porte. C'est l'étape supplémentaire dans le processus de gestion des déchets car elle vise le recueil, le rassemblement et le stockage des déchets par les habitants: d'un foyer, d'un immeuble, d'une cité ou par les personnels d'un organisme ou d'une entreprise, puis les déposer dans des lieux dédiés aux déchets (Gillet, 1985)

➤ **Le pré collecte des déchets ménagers et ménagers assimilés en Algérie**

En Algérie, le pré collecte des déchets est effectuée par les résidents des foyers ou des quartiers, selon le type d'habitation et l'accessibilité des équipements.

¹⁴ <https://www.francioli.fr/fr/actualites/qu-est-ce-que-la-precollecte-des-dechets>

Chapitre I : Généralités sur les déchets ménagers

- Le pré-collecte par caisson métallique est la méthode la plus courante dans les agglomérations. Les caissons ont une capacité de 2 à 2,7 tonnes et sont vidés deux à trois fois par semaine.
 - Les niches en dur sont également utilisées, mais elles sont souvent mal conçues et mal protégées contre les animaux, sans mesure de traitement des lixiviats .
 - Les poubelles individuelles en plastique sont principalement utilisées par les habitants des centres villes et les commerçants.
 - Les sacs en plastique perdus sont largement répandus dans les centres villes et les quartiers résidentiels individuels. Les habitants et les commerçants déposent leurs déchets dans des sacs ou des boîtes en carton, qui sont ensuite collectés par le camion de l'APC et acheminés vers la décharge de la commune.
- Les caissons métalliques sont couramment utilisés dans les agglomérations secondaires et les agglomérations de centre local. Les niches en dur sont courantes dans les villages sans protection contre les animaux ni traitement des lixiviats.
- Les bacs roulants sont utilisés dans les villes pilotes du PROGDEM et sont nécessaires pour la collecte par camion à benne.¹⁵



La collecte des DM et DMA

C'est l'évacuation des déchets vers une destination appropriée (décharge, centre de tri, station de transfert, etc.).



La collecte des DM et DMA au

niveau international :

Elle consiste en le ramassage et le regroupement des déchets en vue de leur transport. Une bonne collecte des déchets a pour objet de libérer le plus vite possible l'espace de ces déchets .



La collecte des DM et DMA En

Algérie

¹⁵ CHABANE A (2016)., mémoire de master en architecture « les problèmes des déchets dans les quartiers résidentiels de la ville de TIZI OUAZOU, université Tébessa, p 51

Chapitre I : Généralités sur les déchets ménagers

La réglementation algérienne (Loi 01-19) définit Collecte des DM et DMA comme : « le ramassage et/ou le regroupement des déchets en vue de leur transfert vers un lieu de traitement».¹⁶

À l'heure actuelle, il existe en Algérie deux méthodes d'enlèvement :

- en porte à porte : dans lequel le service de la collecte assure un passage régulier pour l'évacuation des DMA.

- en apport volontaire : dans lequel le générateur assure le transfert des DMA vers un point de regroupement afin qu'ils soient transportés par le service chargé de l'opération vers un lieu d'élimination ou de traitement. Ce mode d'apport est très adapté à l'opération de tri sélectif.

En Algérie, la collecte se fait encore de manière non sélective. Car il y a un manque de moyens de collecte spécifiques pour des types de déchets bien déterminés et sans infrastructures de valorisation.¹⁷

➤ **Transport des Déchets ménagers et ménagers assimilé :**

Le transport des déchets ménagers et assimilés (DMA) est une étape importante dans la gestion des déchets. Les collectivités peuvent fixer des limites de quantités pour la prise en charge de ces déchets assimilés.¹⁸

➤ **Le transport des DM et DMA au niveau international :**

Le transport est la phase au cours de laquelle les ordures sont acheminées vers une destination appropriée : décharge, usine de traitement, .etc. Le choix des matériels de collecte dépend des caractéristiques de la ville desservie, du type de pré collecte et des ressources financières de la municipalité.

• **Le transport des DM et DMA En Algérie**

¹⁶ Journal officiel de la république algérienne 2005

¹⁷ CHABANE .A.(2016), mémoire de master en architecture « les problèmes des déchets dans les quartiers résidentiels de la ville de TIZI OUAZOU, promotion 2015-2016, université Tébessa, p 51

¹⁸ <https://www.ecologie.gouv.fr/differentes-categories-dechets>

Chapitre I : Généralités sur les déchets ménagers

La réglementation algérienne (Loi 01-19) définit mouvement déchets comme : « Mouvement des déchets : toute opération de transport, de transit, d'importation et d'exportation des déchets ».

En réglementant les mouvements de déchets, la loi vise à garantir une gestion sûre et efficace des déchets, en limitant leur impact sur l'environnement et la santé publique, ainsi que le risque de trafic illicite de déchets

➤ **Types de véhicules de collecte et de transport des DM et DMA en Algérie**

Selon l'AND il existe deux types de camion de collecte des DM et DMA en Algérie :

- Camion de collecte avec benne tasseuse (mécanique ou automatique) : véhicule polyvalent de capacité moyenne.
- Camion de collecte avec carrosserie ou Tracteur agricole avec remorque à benne. Ce type de véhicule est le plus répandu en Algérie, dans le milieu urbain. Il pourra être utilisé pour la collecte de déchets dans des bacs non normalisés et des sacs perdus...etc.¹⁹

I.2.5 Processus de Traitement et valorisation des déchets ménagers et ménagers assimilés

Le traitement et la valorisation des déchets ménagers et assimilés peuvent prendre différentes formes en fonction des objectifs de gestion des déchets et des ressources disponibles. Les processus de traitement et valorisation des déchets ménagers et ménagers assimilés sont : Le recyclage des déchets ménagers et ménagers assimilés, Le compostage des déchets ménagers et ménagers assimilés, L'incinération des déchets ménagers et ménagers assimilés,

➤ **Le recyclage des déchets ménagers et ménagers assimilés**

Le recyclage des déchets ménagers et ménagers assimilés est une étape importante dans la gestion des déchets. Les déchets ménagers et ménagers assimilés regroupent l'ensemble

¹⁹ Rapport de l'AND 2020 <https://and.dz/site/wp-content/uploads/rapport%20DMA2.pdf>

Chapitre I : Généralités sur les déchets ménagers

des déchets produits par les ménages et des déchets dits « assimilés », qu'ils soient collectés en déchèteries ou par les services de collecte des déchets.²⁰

- **Le recyclage des déchets ménager et ménagers assimilés Au niveau international**

Le recyclage est un processus de traitement des déchets, qu'ils soient d'origine industrielle ou ménagère, qui permet de réintroduire dans le cycle de production des matériaux qui ont composé des produits similaires arrivés en fin de vie ou des résidus de fabrication. Un exemple concret est la fabrication de bouteilles neuves à partir du verre de bouteilles usagées. Le recyclage a deux effets écologiques majeurs : réduire le volume de déchets et, par conséquent, la pollution qu'ils pourraient causer (certains matériaux mettent des décennies, voire des siècles, à se dégrader) et préserver les ressources naturelles en utilisant des matériaux recyclés au lieu de ceux qui devraient être extraits.

- **Le recyclage des déchets ménagers et ménagers assimilés En Algérie**

En raison de la quantité importante de déchets produits chaque année, le recyclage est devenu un enjeu crucial qui nécessite l'amélioration de la filière de récupération en intégrant les technologies de l'information et les moyens modernes de traitement. Selon l'Agence nationale des déchets (AND) en Algérie, il est possible de récupérer environ 11 502,306 tonnes de déchets par an, bien que les chiffres varient selon les sources. Le plastique et les textiles représentent une part importante des matériaux récupérables, avec environ 1 850 000 tonnes de plastique et 1 400 000 tonnes de textiles par an²¹.

- **Le compostage des déchets ménager et ménager assimilés**

Le compostage des déchets ménagers et assimilés est une méthode de traitement des déchets organiques qui consiste à les décomposer en présence d'oxygène pour produire un compost riche en matière organique, semblable à du terreau.²²

²⁰ <https://www.collectivites-locales.gouv.fr/competences/les-dechets>

²¹ . <https://and.dz/site/wp-content/uploads/rapport%20DMA2.pdf>

²² . https://www.emse.fr/tice/uved/gidem/res/Compostage2004_Lorraine.pdf

Chapitre I : Généralités sur les déchets ménagers

- **Le compostage des déchets ménagers et ménagers assimilés Au niveau international**

Le compostage est une méthode de traitement des déchets qui implique une décomposition biologique aérobie. Cette technique est qualifiée de biologique car elle implique l'action des micro-organismes pour dégrader la matière organique contenue dans les déchets. Elle est également considérée comme hygiénique car la montée en température qui en résulte détruit les germes pathogènes et les virus. Après quelques semaines ou quelques mois de décomposition naturelle, les déchets organiques sont convertis en compost, un produit utilisable pour fertiliser les terres

- **Le compostage des déchets ménagers et ménagers assimilés en Algérie**

Selon l'AND, le compostage est une technique biologique permettant de valoriser la matière organique présente dans les déchets ménagers. L'Algérie a la capacité de récupérer chaque année 7021306 tonnes de matières organiques grâce à cette méthode. Le compostage présente plusieurs avantages, tels que la réduction de la quantité de déchets enfouis en décharge, la diminution de la quantité de matière organique stockée dans les CET, ainsi que la valorisation de cette matière organique sous forme de compost pour une utilisation agricole.

- **L'incinération des déchets ménagers et ménagers assimilés**

L'incinération des déchets ménagers et assimilés est une méthode de traitement des déchets qui consiste à les brûler à haute température pour réduire leur masse et leur volume. Cette méthode permet de réduire en moyenne de 70% la masse des déchets entrants et de 90% leur volume, contribuant ainsi à la réduction des quantités de déchets à stocker en décharge²³

- **L'incinération des déchets ménagers et ménagers assimilés Au niveau international**

L'incinération est une méthode de traitement courante dans les pays industrialisés pour détruire les déchets à haute valeur calorifique. Donc , il est possible de réduire le coût de traitement en récupérant la chaleur produite pour le chauffage et la production d'électricité.

²³ <https://bibliothèque.ademe.fr/dechets-economie-circulaire/1715-etude-des-techniques-d-optimisation-des-unites-d-incineration-des-dechets-menagers-et-assimiles.html>

Chapitre I : Généralités sur les déchets ménagers

En revanche, dans les pays africains, les déchets solides municipaux contiennent environ 56% de matière organique, et leur incinération à l'air libre est une source majeure d'émissions de gaz à effet de serre.

- **L'incinération des déchets ménagers et ménagers assimilés en Algérie**

L'incinération permet de produire de l'énergie sous forme de chaleur ou d'électricité en brûlant les déchets. En Algérie, cette méthode est uniquement utilisée pour les déchets médicaux dans les hôpitaux. Pour les déchets ménagers et assimilés, cette solution n'est pas couramment employée malgré ses avantages écologiques par rapport à l'enfouissement.

- **L'enfouissement technique des déchets ménagers et ménagers assimilés**

L'enfouissement technique des déchets ménagers et assimilés est une méthode de traitement des déchets qui consiste à les enfouir dans des fosses appelées cellules d'enfouissement. Les centres d'enfouissement technique sont des installations classées qui réceptionnent les déchets ménagers et assimilés pour les enfouir.²⁴

- **L'enfouissement technique des déchets ménagers et ménagers assimilés Au niveau international**

Actuellement, la mise en décharge est la méthode la plus couramment utilisée pour se débarrasser des déchets ménagers et assimilés, car elle est moins coûteuse que d'autres options telles que l'incinération ou le compostage. Elle consiste à transporter les déchets vers un site d'enfouissement spécialement aménagé pour les accueillir, où ils sont enterrés dans des couches successives. Cependant, cette méthode pose des problèmes environnementaux tels que la pollution des sols et de l'eau, ainsi que des risques pour la santé publique en raison des gaz toxiques produits lors de la décomposition des déchets. C'est pourquoi il est important de trouver des alternatives plus durables et respectueuses de l'environnement pour gérer les déchets.

- **L'enfouissement technique des déchets ménagers et ménagers assimilés en Algérie**

la gestion des déchets reste un enjeu majeur pour les autorités locales. La plupart des déchets produits sont généralement éliminés par enfouissement dans des centres d'enfouissement technique (CET). Cette méthode est considérée comme la plus pratique et la

²⁴ <https://www.amenhyd.com/centre-denfouissement-technique-pour-dechets-menagers-et-assimiles/>

Chapitre I : Généralités sur les déchets ménagers

moins coûteuse par rapport à d'autres alternatives telles que l'incinération ou le compostage. Néanmoins, elle peut avoir des conséquences néfastes sur l'environnement et la santé publique, notamment en cas de mauvaise gestion.

Le manque d'infrastructures adaptées est l'un des principaux obstacles à la mise en place d'autres méthodes de traitement et d'élimination des déchets. En effet, ces alternatives nécessitent des équipements coûteux, tels que des usines d'incinération ou des installations de compostage, ainsi que des compétences techniques pour leur exploitation. En outre, le coût de la construction de ces infrastructures peut être prohibitif pour les autorités locales, surtout dans les zones rurales ou défavorisées. Malgré ces difficultés, des initiatives ont été lancées pour promouvoir des méthodes alternatives de gestion des déchets en Algérie. Par exemple, le gouvernement a annoncé la construction de nouvelles installations de compostage et l'extension de l'utilisation de l'incinération pour réduire la quantité de déchets envoyée aux CET.

De plus, des projets de tri des déchets ont également été mis en place dans certaines régions pour faciliter le recyclage et la réutilisation des déchets

la Loi algérienne n° 01-19 du 12 décembre 2001, relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets définit L'enfouissement technique comme :« **Enfouissement des déchets : tout stockage des déchets en sous-sol** »

Le schéma ci-dessous présente les opérations de gestion des déchets ménagers

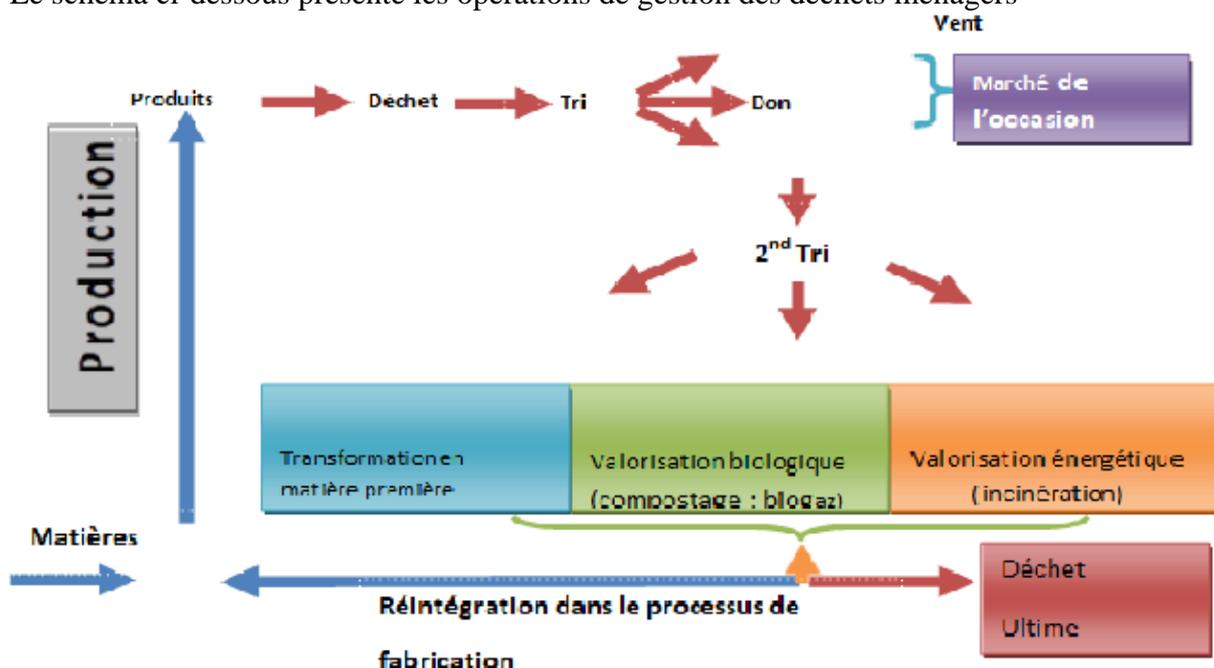


Figure 1 : Les opérations de gestion des déchets ménagers **SOURCE** : <http://www.futura-sciences.com/magazines/environnement/infos/dossiers/d/developpement-durable-recyclage-traitement-dechets-932/page/6/>. consulté le 25/02/2016.

I.2.6 Centre d'Enfouissement Technique (CET)

Les C.E.T. sont la solution la plus utilisée dans le monde en raison de leur moindre coût en plus d'être saints pour l'environnement .

➤ Définition du centre d'Enfouissement Technique (CET)

On définit les CET comme un site d'élimination des déchets par dépôt des déchets sur ou dans la terre (sous-sol) (Encarta, 2009)²³ .Aujourd'hui, les CET restent une nécessité, ne devrait être réservés qu'aux seuls déchets ultimes et ne doivent donc contenir que des matériaux chimiquement stables (Balet, 2005)⁵

➤ Les différents types de CET

Le centre d'enfouissement technique reçoit les déchets ménagers pour les enfouir dans des fosses. Il existe actuellement trois types de CET qui réceptionnent trois catégories différentes de déchets (Bouarfa, 2018).²⁴

le tableau ci-dessous présente les différents type de CET .

Tableau N° 5 : les différents type de CET

Type de CET	Catégorie de déchets	Exemples de déchets
CET de classe 1	Déchets dangereux, toxiques	Déchets industriels spéciaux traités et stabilisés, cendres volantes des usines d'incinération, déchets radioactifs, etc.
CET de classe 2	Déchets ménagers et menagers assimilés	Ordures ménagères, encombrants, déchets verts, déchets industriels banals, etc.
CET de classe 3	Déchets inertes	Déchets de démolition, déblais, gravats, etc. issus d'entreprises du bâtiment et des travaux publics et de travaux de bricolage de particuliers.

Remarque : Généralement , le Centre d'Enfouissement Technique (CET) est destiné à une population inférieure à 100 000 habitants. Sa durée de vie est d'au moins 20 ans, ce qui nécessite une surface de terrain adéquate et une planification de l'exploitation sur cette durée minimale.²⁵

➤ **CET EN Algérie :**

Depuis 2001, le gouvernement algérien a fait le choix d'éliminer les déchets par Enfouissement, il a ainsi lancé un ambitieux programme de centres d'enfouissement technique

sur tout le territoire national. L'un des objectifs du PROGDEM est d'abandonner le mode traditionnel d'élimination des déchets par la mise en décharge.

Pour l'année 2017, 141 centres d'enfouissement technique financés par l'Etat ont été recensés, dont 87 déjà réalisés, 30 sont en cours et 24 centres en début de travaux.²⁶

Selon l'Agence nationale de développement (AND), il existe actuellement 39 hangars de tri et 11 centres de tri opérationnels pour les centres de tri de classe 2.¹⁸

Remarque : dans cette étude nous nous sommes intéressés au CET de classe 2, de CORSO, en Algérie.

I.2.7 Le tri de déchets ménagers et ménagers assimilés au niveau de CET

Le tri des déchets ménagers et assimilés est une étape cruciale pour la gestion des déchets, car il permet de séparer les déchets en fonction de leur nature et de leur destination. Cette étape peut être réalisée au niveau des centres d'enfouissement technique (CET) en Algérie, où les déchets sont collectés par les services publics de gestion des déchets. Les déchets recyclables secs ménagers et assimilés issus des collectes séparées peuvent être triés

²⁵ Bouarfâ S, (2018) Le Centre de Recherche Scientifique et Technique sur les Régions Arides. Le centre d'enfouissement technique Réalisation et fonctionnement, P 2- 3. <https://www.researchgate.net/publication/323705048>

²⁶ Ghizlene Chihaoui , Ingénieur d'état en écologie végétale et environnement , Les centres d'enfouissement technique pour la protection de l'environnement en Algérie

Chapitre I : Généralités sur les déchets ménagers

dans des centres de tri, qui sont soumis à des normes de prévention pour leur conception. Cela permet de maximiser la récupération des matériaux recyclables et de réduire la quantité de déchets enfouis dans les CET, contribuant ainsi à une meilleure gestion des déchets.

I.2.8 Etat de l'art sur la gestion des déchets ménagers et ménagers assimilés

L'objectif de l'état de l'art est de fournir une vue d'ensemble de la situation actuelle de la gestion des déchets ménagers et assimilés, en se basant sur des études, des recherches et des expériences menées dans différents pays. Cela permet de mieux comprendre les différentes approches utilisées pour la gestion de ces déchets,

Tableau N°6 : présente les principaux travaux étudiés, qui ont traité la gestion des déchets ménagers et ménagers assimilés., selon l'auteur, l'objectifs et les perspectives de l'étude

Auteur (année,)	Objectifs	Perspectives
Atmania.A.(2022). Tébessa, Algérie.	-Elaboration d'une methodologie de gestion des dechets solides urbains -auditer le système de gestion des déchets solides de l'agglomération urbaine de tébessa	Etablir une stratégie pour Tri et Valorisation des déchets de la wilaya de Tébessa
Brice . G. (2020). France	.l a gestion des déchets ménagers en France présenter une simulation des coûts du traitement des déchets en fonction de trois visions différentes concernant la gestion des déchets dans une collectivité locale	Minimisation de l'envoi au centre de tri qui coûte beaucoup plus cher. Un maximum de déchets (en respectant la contrainte sur cette décharge) devra donc être envoyé à la décharge classique

Chapitre I : Généralités sur les déchets ménagers

<p>Akacem.A Boudouaya.H (2016) . Adrar , Algérie</p>	<p>Gestion des déchets solides ménagers dans le cadre du développement durable étude de cas (Centre d'Enfouissement Technique de la Commune d'Adrar)</p>	<p>Mener à terme la procédure relative à l'opération de réalisation de centre de tri au niveau de la commune d'Adrar pour permettre à l'établissement la récupération des quantités importantes de produits récupérables et leurs recyclages et augmenter par voie de conséquence les entrées de fonds pour arriver à couvrir une partie de ses dépenses annuelles ; -Inciter les autres communes à transporter les déchets aux centres et la nécessité de conclure des conventions dans ce domaine</p>
<p>Dje, Aya Georgette (2012), ABIDJAN, Cout dhivoire</p>	<p>-montrer que les logiques socio-économiques influencent fortement la gestion des DM; - montrer que les pratiques différenciées des acteurs dans les communes ont une influence plus ou moins sur la salubrité. Il s'agit d'analyser leurs interventions du point de vue des différentes modalités de la gestion des déchets et d'appréhender leur impact sur la salubrité environnementale ;</p>	<p>Etablir des variations au niveau des représentations d'autant plus que l'analyse a révélé des modalités différentielles de la gestion des DM</p>
<p>Citeretse. L (2008) ,Bujumbura ,Bruxelles</p>	<p>-Analyse des coûts internes des options d'élimination et de traitement des déchets ménagers, -Analyse des externalités des options de valorisation des déchets ménagers, -Etudes d'incidences environnementales des différentes filières de valorisation des déchets ménagers</p>	<p>Les perspectives pour une gestion durable des déchets ménagers solides de la ville de Bujumbura (Burundi)</p>

Chapitre I : Généralités sur les déchets ménagers

--	--	--

Selon l'INIRS Le tri des déchets ménagers et assimilés au niveau des centres d'enfouissement technique (CET) est une étape importante pour la gestion des déchets. Les déchets ménagers et assimilés sont collectés par les services publics de gestion des déchets et peuvent être triés en fonction de leur nature et de leur destination. Les centres de tri de déchets recyclables secs ménagers et assimilés issus des collectes séparées sont régis par des normes de prévention pour leur conception²⁷

Conclusion du chapitre I :

En conclusion ce premier chapitre a permis de présenter les notions fondamentales liées aux déchets ménagers et assimilés, ainsi que les enjeux et les impacts qu'ils peuvent avoir sur l'environnement et la santé publique. Nous avons également examiné les différentes lois et règlements en vigueur, notamment la loi n°01-19 en Algérie, visant à encadrer leur gestion. Cette loi établit les lignes directrices pour la gestion des déchets, y compris la mise en place d'un Programme National de Gestion des Déchets Ménagers (PNGDM) en Algérie.

La deuxième section s'est quant à elle penchée sur la gestion spécifique des déchets ménagers et assimilés, avec une attention particulière sur les centres d'enfouissement technique (CET) et le tri des déchets dans ces centres. Nous avons souligné l'importance de disposer de la surface de terrain nécessaire pour les CET, conformément à la durée de vie minimale de 20 ans requise. La conception d'un CET ou d'une décharge contrôlée doit être en accord avec les directives établies par la loi n°01-19 et le Programme National de Gestion des Déchets Ménagers (PNGDM) en Algérie.

Enfin, nous avons mis en évidence les efforts internationaux et nationaux pour la gestion efficace des déchets, Le tri des déchets est une étape essentielle pour la gestion efficace des déchets. Le

²⁷ . <https://www.inrs.fr/dms/inrs/CataloguePapier/ED/TI-ED-6098/ed6098.pdf>

Chapitre I : Généralités sur les déchets ménagers

prochain chapitre approfondira davantage l'importance du tri des déchets, en examinant les différents systèmes de tri et en mettant en évidence les bénéfices environnementaux et économiques qui en découlent.



Chapitre II : le tri des déchets ménagers

Introduction du Chapitre II

La gestion et le tri des déchets ménagers sont des enjeux majeurs pour la préservation de l'environnement et la santé publique. En effet, chaque jour, des tonnes de déchets sont produits par les ménages . Ce qui pose des défis considérables en matière de collecte, de traitement et de recyclage.

Le tri des déchets est une étape essentielle dans la gestion efficace des déchets ménagers, car il permet de séparer les matières recyclables des déchets non recyclables.

Au cours de ce deuxième chapitre, nous avons poursuivi notre étude sur le tri des déchets ménagers. Nous avons commencé par donner une définition réglementaire du tri, ainsi que ses objectifs et sa méthode, tout en abordant la question des travailleurs dans les centres de tri.

Ensuite, nous avons discuté des avantages et des inconvénients du tri, en nous concentrant particulièrement sur les risques pour la sécurité des travailleurs, pour lesquels nous avons proposé des mesures préventives. Enfin, nous avons présenté une recherche sur le tri selon l'INRS.

II .1 Définition du tri des déchets ménagers

On définit le tri des déchets ménagers comme suit :

- **Le tri des déchets ménagers** : Est une opération de séparation des différents flux de déchets par les producteurs. Le tri sélectif consiste à récupérer séparément les déchets selon leur nature. Il est possible de faire le tri à la source de création de déchet ou de collecter les déchets ensemble et d'effectuer le tri ensuite dans un centre de tri.²⁸
- la Loi algérienne n° 01-19 du 12 décembre 2001, relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets définit le tri des déchets comme « Tri des déchets : toutes les opérations de séparation des déchets selon leur nature en vue de leur traitement »⁵

II .2 Objectif du tri des déchets ménagers

Le tri des déchets ménagers répond à plusieurs objectifs dont on peut citer :

- **Permettre la collecte des déchets**: l'objectif principal du tri est de permettre une collecte efficace des déchets afin de les traiter de manière appropriée. En triant les

²⁸ . <https://www.inrs.fr/dms/inrs/CataloguePapier/ED/TI-ED-6098/ed6098.pdf>

Chapitre II : Le tri des déchets ménagers

déchets à la source, on facilite la collecte et le traitement des déchets, ce qui permet de réduire les coûts de gestion des déchets et de protéger l'environnement.

- **Favoriser le réemploi d'un déchet ou son recyclage** : trier les déchets permet de récupérer les matériaux recyclables tels que le papier, le carton, le verre, le métal et le plastique, et de les valoriser en les transformant en nouveaux produits. En favorisant le réemploi et le recyclage des déchets, on évite la production de nouveaux matériaux et on réduit ainsi la consommation de ressources naturelles
- **Eviter sa destruction par incinération ou enfouissement** : le tri permet de réduire la quantité de déchets envoyée en incinération ou en enfouissement. Ces méthodes de traitement ont un impact environnemental négatif et peuvent causer des problèmes de santé publique. En évitant la destruction des déchets par incinération ou enfouissement, on protège l'environnement et la santé publique
- **Valoriser les déchets en produisant de nouvelles ressources** : trier les déchets permet de récupérer des matières premières qui peuvent être transformées en de nouveaux produits. Cette valorisation des déchets permet de réduire la consommation de ressources naturelles, de limiter les impacts environnementaux liés à l'extraction et à la production de nouvelles matières premières, et de réduire les coûts de production pour les entreprises.²⁹

II .3 Méthodes de tri des déchets ménagers au niveau d'un CET

Les camions sont pesés à leur arrivée au centre de tri afin de déterminer la quantité de déchets déposés. Ensuite, ils se dirigent vers le quai de déchargement pour déverser leurs déchets dans une fosse de réception.²⁹

➤ Méthodes de tri des déchets ménagers dans les pays développés

On a deux méthodes de tri des déchets ménagers : le tri automatique et le tri manuel

➤ Le tri automatique des déchets ménagers

Les déchets recyclables tels que les papiers, cartons, flacons, bouteilles en plastique et canettes, restent sur le tapis après le processus de tri initial. Un crible est ensuite utilisé pour séparer les déchets en deux flux distincts en fonction de leur poids et de leur forme : les déchets légers (corps plats) tels que les papiers et les cartons, et les déchets lourds

²⁹ . DJEFFAL Hamza , YOUNESCHAOUICHE Youghourta , « Apport de la valorisation des déchets plastiques au développement durable, cas des entreprises de recyclage de la wilaya de tizi ouzou » mémoire de fin de cycle à l'université de tizi ouzou . 2017 p19

Chapitre II : Le tri des déchets ménagers

(corpscreux) tels que les bouteilles en plastique, les flacons, les briques alimentaires, les boîtes de conserve et les canettes.³⁰

Les emballages en acier, tels que les boîtes de conserve, sont capturés par de gros aimants et compressés en balle d'acier. Les petits éléments en aluminium sont capturés par un séparateur dédié, tandis qu'une machine de tri optique est utilisée pour séparer les différents types de plastiques, y compris les plastiques transparents et opaques, ainsi que les briques alimentaires.

Une fois les déchets automatiquement triés par dimension et poids, ils sont ensuite acheminés sur des tapis roulants pour être triés manuellement en fonction de leur type de matière.

➤ **Le tri manuel des déchets ménagers**

Des techniciens se tiennent autour des tapis de tri pour améliorer la sélection des matériaux recyclables. Ils récupèrent les déchets recyclables en les retirant du tapis et en les plaçant dans des alvéoles situées en dessous. Pour le tri manuel sur le tapis des déchets légers tels que le papier, les journaux et les cartons, ils retirent les papiers, journaux, magazines et les cartons. Sur le tapis des déchets lourds tels que les bouteilles en plastique, les briques alimentaires et les canettes en aluminium, ils retirent les bouteilles et flacons en plastique opaque, les bouteilles en plastique transparent, les briques alimentaires et les canettes en aluminium. Les déchets qui ne peuvent pas être recyclés, tels que les bouteilles contenant des matières dangereuses et les sacs plastiques légers mélangés avec du papier, sont directement envoyés au centre de valorisation énergétique pour être incinérés.

➤ **Méthodes de tri des déchets ménagers en Algérie**

La récupération des déchets dans les installations de traitement, telles que les centres d'enfouissement technique (CET), peut se faire de deux manières différentes : récupération des déchets, à savoir la récupération manuelle et La récupération mécanique

➤ **La première méthode de récupération des déchets ménagers , à savoir la récupération manuelle :**

Selon l'AND elle consiste à trier les déchets directement sur les casiers de stockage ou dans des hangars de tri spécialement conçus à cet effet. Cette méthode nécessite l'intervention

³⁰ . <https://sitetom.syctom-paris.fr/le-parcours-des-dechets/tom-traite/le-centre-de-tri.html>

Chapitre II : Le tri des déchets ménagers

de travailleurs, appelés opérateurs, qui trient manuellement les déchets en fonction de leur type de matière.

Les opérateurs utilisent souvent des équipements de protection individuelle tels que des gants, des masques et des combinaisons pour se protéger des risques liés à la manipulation des déchets. Ils trient ensuite les déchets en séparant les matériaux recyclables, tels que le papier, le plastique, le verre et le métal, des déchets non recyclables. Les déchets ainsi triés sont stockés dans des conteneurs séparés pour être dirigés vers les installations de traitement appropriées.

Bien que cette méthode nécessite plus de main-d'œuvre et soit plus lente que la récupération mécanique, elle permet un tri plus précis des matériaux et permet également d'identifier des déchets qui ne sont pas acceptables dans la chaîne de tri. Cela contribue à améliorer la qualité des matériaux recyclés.¹⁸

➤ **La deuxième méthode de récupération des déchets ménagers , à savoir La récupération mécanique :**

C'est une méthode de tri des déchets qui se fait au niveau des centres de tri équipés de chaînes de tri et d'équipements spécialisés. Contrairement à la méthode manuelle, cette méthode utilise des machines pour trier les déchets en fonction de leur poids, de leur forme ou de leur matériau de fabrication. Les machines utilisées peuvent être des cribles, des séparateurs magnétiques, des séparateurs optiques, des équipements de tri par courants de Foucault, etc.

Les déchets ainsi triés sont dirigés vers des zones de stockage spécifiques en vue de leur traitement ultérieur. La récupération mécanique permet un tri plus rapide et plus efficace des déchets, ainsi qu'une récupération plus importante de matières recyclables. Cependant, elle peut être coûteuse en investissement et en maintenance des équipements spécialisés.

II .4 Les travailleurs de tri des déchets ménagers et ménagers assimilés

Les travailleurs du tri des déchets ménagers et assimilés sont des acteurs essentiels de la gestion des déchets. Ils sont généralement des employés des collectivités territoriales, qui ont pour mission de collecter, trier, valoriser et éliminer les déchets produits par les ménages et les entreprises de leur territoire.

Au niveau des centres d'enfouissement technique (CET), les travailleurs du tri sont chargés de trier les déchets ménagers et assimilés en fonction de leur nature et de leur

Chapitre II : Le tri des déchets ménagers

destination. Ils doivent séparer les déchets recyclables des déchets non recyclables, afin de permettre une meilleure valorisation des matières premières contenues dans les déchets recyclables.³¹

Les travailleurs de tri des déchets ménagers et ménagers assimilés se divisent en deux : Les éboueurs et les agents de tri

➤ Les éboueurs

Les éboueurs, également appelés ripeurs, sont des travailleurs qui ont pour mission d'assurer la collecte des déchets ménagers et assimilés auprès des ménages et des entreprises. Ils sont chargés de la collecte des ordures, leur chargement et leur transport jusqu'aux centres d'enfouissement technique (CET) ou autres sites de traitement des déchets. Cette activité nécessite des compétences spécifiques et une organisation rigoureuse pour assurer une gestion efficace et sécurisée des déchets.

Cependant, cette activité est également exposée à des risques professionnels liés à la nature même de leur travail. Les éboueurs sont soumis à des risques de troubles musculo-squelettiques (TMS) en raison des efforts physiques nécessaires pour manipuler et transporter des déchets lourds, ainsi qu'à des risques liés aux manutentions manuelles répétitives. Ils sont également exposés à des risques liés à l'environnement dans lequel ils évoluent, tels que les risques de blessures causées par des objets coupants ou pointus qui se trouvent parmi les déchets.

En outre, les éboueurs sont également exposés à des risques liés aux accidents de la circulation en raison de leur travail sur les routes. Pour minimiser ces risques, les employeurs doivent fournir aux éboueurs des équipements de protection individuelle (EPI), tels que des gants, des chaussures de sécurité, des gilets réfléchissants, etc. Ils doivent également leur offrir une formation adéquate pour prévenir les risques professionnels et leur apprendre les gestes et postures adéquats pour éviter les TMS.³²

➤ Les agents de tri

Les agents de tri sont des travailleurs qui travaillent dans les centres de tri de déchets recyclables secs ménagers et assimilés. Leur rôle est d'effectuer le tri des déchets en fonction

³¹ . <https://www.ecologie.gouv.fr/differentes-categories-dechets>

³² . <https://travail-emploi.gouv.fr/sante-au-travail/prevention-des-accidents-du-travail-graves-et-mortels/metiers-et-activites/article/eboueur-ripeur>

Chapitre II : Le tri des déchets ménagers

de leur nature et de leur destination. Les centres de tri doivent être conçus selon des normes de prévention pour garantir la sécurité des travailleurs, notamment en matière d'ergonomie, de prévention des risques chimiques et de sécurité incendie.

Les déchets ménagers peuvent contenir des matériaux dangereux ou nocifs pour la santé, tels que des produits chimiques ou des aiguilles usagées, ce qui peut rendre le travail des agents de tri dangereux s'ils ne sont pas correctement protégés.

De plus, les conditions de travail dans les centres de tri peuvent être difficiles, car les agents de tri sont souvent exposés à des températures extrêmes, à des bruits forts et à des poussières, ce qui peut affecter leur santé. L'organisation des tâches et la charge de travail peuvent également avoir un impact sur leur santé mentale.

C'est pourquoi des normes de prévention sont mises en place pour la conception des centres de tri afin de garantir des conditions de travail sûres pour les agents de tri. Les employeurs doivent également fournir aux agents de tri des équipements de protection individuelle (EPI) appropriés pour minimiser les risques pour leur santé et leur sécurité³³

II .5 Avantages et inconvénients de tri de déchets

Le tri des déchets permet de réduire les coûts de gestion des déchets en réduisant les quantités de déchets envoyées en casier. Il permet également de valoriser les matériaux recyclables en les transformant en nouveaux produits, tout en protégeant l'environnement et en réduisant les émissions de gaz à effet de serre. En revanche, la mise en place d'un hangar de tri peut nécessiter des coûts initiaux importants, et le tri des déchets peut être complexe, nécessitant des compétences et des connaissances spécifiques. De plus, les travailleurs du hangar de tri peuvent être exposés à des risques sanitaires liés à la manipulation de déchets potentiellement dangereux.

Tableau N°7 : les avantages et les inconvénients du tri des déchets :

Avantages	Inconvénients
Réduction des coûts de gestion des déchets	Coûts initiaux importants
Valorisation des matériaux recyclables	Complexité du tri
Protection de l'environnement	Risques sanitaires pour les travailleurs
Réduction des émissions de gaz à effet de serre	
Préservation des ressources naturelles	
Limitation des impacts environnementaux négatifs	

³³ . <https://www.cairn.info/revue-travail-genre-et-societes-2020-1-page-67.htm>

II.6 L'effet du tri de déchets ménagers

Le tri des déchets ménagers peut avoir un impact sur la santé et la sécurité des travailleurs qui y sont exposés. En effet, la manipulation des déchets peut entraîner une exposition à des substances nocives telles que des produits chimiques, des micro-organismes et des particules fines, qui peuvent causer des troubles respiratoires, des infections, des allergies, des irritations de la peau et des yeux, entre autres.³⁴

Parmi les inconvénients du tri des déchets, il y a les risques sanitaires pour les travailleurs. Les travailleurs qui manipulent les déchets peuvent être exposés à des substances potentiellement dangereuses, telles que des produits chimiques ou des matières infectieuses, ce qui peut entraîner des risques pour leur santé.

➤ Les risques liés au tri des déchets ménagers au niveau de CET

Le traitement et l'élimination des déchets peuvent engendrer l'émission de certains polluants dans le milieu naturel et, de ce fait, créer un impact à plus ou moins brève échéance sur la santé humaine. La législation des pays industrialisés tend à réduire au minimum les risques sanitaires des installations de traitement et d'élimination des déchets ménagers. Néanmoins, toutes les filières ne sont pas équivalentes en terme de qualité des rejets³⁵

Le tri des déchets peut présenter plusieurs risques, parmi lesquels : Risques physiques, Risques chimiques, Risques biologiques, Risques sonores liés aux machines de tri

➤ Risques physiques :

Les risques physiques auxquels les travailleurs de la gestion des déchets sont exposés peuvent être nombreux. Les contusions, les chutes et les coupures sont des risques courants, car les travailleurs peuvent être en contact avec des objets tranchants ou des débris dangereux. Les troubles musculo-squelettiques (TMS) sont également une préoccupation majeure en raison des mouvements répétitifs et rapides nécessaires à la manutention des déchets. Les travailleurs doivent souvent porter des charges lourdes et adopter des positions inconfortables, ce qui peut entraîner des douleurs chroniques et des blessures.

³⁴ . <https://amorce.asso.fr/publications/effets-sanitaires-lies-a-la-gestion-des-dechets-menagers-et-assimiles/download>

³⁵ . <https://www.techniques-ingenieur.fr/base-documentaire/environnement-securite-th5/gestion-et-valorisation-des-dechets-42437210/dechets-et-risques-pour-la-sante-g2450/>

Chapitre II : Le tri des déchets ménagers

Les vibrations peuvent également causer des dommages physiques, car les travailleurs utilisent souvent des équipements tels que des véhicules et des machines qui génèrent des vibrations lorsqu'ils sont en fonctionnement.

Les travailleurs peuvent être exposés à des niveaux de vibrations élevés, ce qui peut causer des troubles musculo-squelettiques et des problèmes de circulation sanguine.

Il est donc important de prendre des mesures de prévention pour réduire les risques physiques pour les travailleurs de la gestion des déchets. Les employeurs doivent fournir une formation appropriée aux travailleurs et leur fournir l'équipement de protection individuelle (EPI) nécessaire pour réduire les risques. De plus, les méthodes de travail peuvent être améliorées en utilisant des équipements de manutention ergonomiques et en adoptant des techniques plus sûres de travail

➤ **Risques biologiques :**

Ce sont des dangers pour la santé des travailleurs liés à l'exposition à des micro-organismes, tels que des virus, des bactéries, des parasites ou des champignons, présents dans les déchets. Les travailleurs qui manipulent les déchets peuvent être exposés à ces agents infectieux par inhalation de poussières, par contact avec la peau, notamment par blessures ou coupures, ou par piqûres d'insectes et d'aiguilles contaminées.

Ces risques biologiques peuvent entraîner des infections, telles que la grippe, l'hépatite, le tétanos, le SIDA, la tuberculose, ou encore des allergies, des infections cutanées ou des troubles respiratoires.

Les travailleurs du tri des déchets ménagers et assimilés sont donc soumis à des mesures de prévention telles que le port d'équipements de protection individuelle, la vaccination, l'hygiène des mains et la surveillance médicale.

➤ **Risques chimiques :**

Les risques chimiques sont liés à l'exposition des travailleurs aux produits chimiques utilisés ou produits pendant le traitement des déchets. Les déchets ménagers et assimilés peuvent contenir divers produits chimiques tels que des produits de nettoyage, des pesticides, des médicaments périmés, des piles, des batteries, des produits électroniques, etc. Les travailleurs du tri et de la gestion des déchets peuvent

Chapitre II : Le tri des déchets ménagers

être exposés à ces produits chimiques lorsqu'ils manipulent les déchets ou lorsqu'ils sont exposés à des émissions de gaz et de poussières pendant le traitement des déchets.

Les risques chimiques peuvent causer des lésions cutanées, des irritations, des brûlures, des allergies, des troubles respiratoires, des maladies respiratoires et même des cancers. Pour minimiser les risques, les travailleurs du tri et de la gestion des déchets doivent être formés sur les mesures de prévention, tels que le port d'équipements de protection individuelle, la manipulation et le stockage appropriés des produits chimiques, la ventilation adéquate des locaux, le respect des procédures de sécurité et de gestion des déchets. Les centres de tri des déchets doivent également être conçus conformément aux normes de prévention pour minimiser les risques chimiques et autres risques professionnels pour les travailleurs.

➤ **Risques sonores liés aux machines de tri :**

Les risques sonores dans les centres de tri des déchets ménagers peuvent être importants en raison de la présence de machines bruyantes telles que les tables vibrantes, les convoyeurs, les cribles, les compresseurs, les presses à balles et les moteurs d'alimentation de la chaîne de tri.

Ces machines peuvent émettre des niveaux sonores élevés, qui peuvent être nocifs pour la santé auditive des travailleurs s'ils ne sont pas protégés. Les travailleurs peuvent être exposés à des bruits de fond élevés, des pics sonores ou des expositions prolongées à des niveaux sonores élevés.

L'exposition au bruit peut entraîner des troubles de l'audition, des acouphènes, des troubles du sommeil, de la fatigue, du stress, des troubles de la concentration et de la communication, et peut également augmenter le risque d'accidents du travail.

Il est donc important que les travailleurs soient équipés d'une protection auditive adéquate pour limiter leur exposition aux niveaux sonores élevés dans les centres de tri des déchets ménagers.³⁴

Remarque :

Les maladies professionnelles et les accidents de travail peuvent être causés par l'exposition à différents risques présents dans l'environnement de travail. Les travailleurs peuvent être exposés à des substances chimiques, des micro-organismes, des poussières, des vibrations, des bruits, des températures extrêmes, des postures et des mouvements répétitifs, des chutes, des coupures, des brûlures. Ces expositions peuvent causer différents types de maladies, comme des troubles musculo-squelettiques, des maladies respiratoires, des maladies infectieuses, des maladies de la peau, des troubles du sommeil, des troubles de l'humeur, des cancers, etc. Les accidents de travail peuvent également causer des blessures physiques plus ou moins graves, telles que des fractures, des coupures, des brûlures, des traumatismes crâniens, des amputations, voire la mort. La prévention de ces risques professionnels passe par l'identification des dangers potentiels, l'évaluation du niveau de risque, et la mise en place de mesures de prévention adaptées. Ces mesures peuvent inclure des actions de formation, de sensibilisation et d'information des travailleurs sur les risques, des équipements de protection individuelle, des aménagements ergonomiques, des systèmes de ventilation et d'isolation phonique, des règles de sécurité, des procédures d'urgence, etc...

➤ Mesures préventive :

Pour prévenir les risques de tri des déchets, il est important de prendre en compte plusieurs facteurs.

- **l'ergonomie et l'organisation du travail :** L'ergonomie et l'organisation du travail sont des éléments essentiels pour assurer la santé et la sécurité des travailleurs impliqués dans le tri des déchets. Les tâches répétitives et les positions contraignantes peuvent entraîner des troubles musculo-squelettiques, tels que des douleurs au dos, aux épaules, aux bras, aux mains ou aux jambes.

Pour éviter cela, il est important de procéder à des ajustements ergonomiques pour les opérations de tri sur un tapis roulant. Par exemple, en ajustant la hauteur de travail pour minimiser la flexion ou l'extension excessive des membres, ou en utilisant des accessoires tels que des sièges « assis-debout » et des tapis antifatigue pour réduire la fatigue et l'inconfort causés par la position debout prolongée.

De plus, il est important de mettre en place des systèmes de rotation des travailleurs pour aider à varier les gestes et postures et éviter les positions contraignantes et répétitives. Cela peut contribuer à réduire la fatigue musculaire et la surcharge physique.

En résumé, une attention particulière à l'ergonomie et à l'organisation du travail peut aider à réduire la pénibilité du travail et prévenir les troubles musculo-squelettiques chez les travailleurs impliqués dans le tri des déchets.

- **Un système de rotation des travailleurs :** est une pratique consistant à alterner les tâches et les postes de travail pour éviter la répétition excessive des mouvements et des positions. Cela peut aider à réduire la fatigue musculaire et la tension, ainsi que les risques de troubles musculo-squelettiques.

Par exemple, un travailleur peut commencer par trier des déchets debout, puis alterner

Chapitre II : Le tri des déchets ménagers

avec une tâche assise, comme la vérification de la qualité des matériaux triés, et enfin revenir à une tâche debout, mais sur un autre poste de travail. En alternant les tâches et les positions, les travailleurs sont soumis à des sollicitations différentes et peuvent ainsi réduire les risques de blessures.

Il est important de noter que la rotation des travailleurs doit être planifiée et adaptée à la nature des tâches et aux compétences des travailleurs. Elle doit également être accompagnée de pauses régulières pour permettre aux travailleurs de récupérer et de se reposer.

- **Une bonne ventilation** : est essentielle pour préserver la santé des travailleurs en réduisant leur exposition à des particules fines et des micro-organismes présents dans l'air. Dans les installations de tri de déchets, ces particules peuvent provenir des débris en suspension dans l'air, tels que la poussière, les moisissures et les bactéries. L'inhalation de ces particules peut entraîner des problèmes de santé tels que des pneumopathies, des irritations ORL et des bronchites chroniques.

De plus, les travailleurs des installations de tri de déchets peuvent être exposés à des nuisances sonores liées aux machines utilisées pour trier et traiter les déchets. Ces nuisances sonores peuvent entraîner des problèmes d'audition, de la fatigue, du stress et des troubles du sommeil.

Pour réduire ces risques, il est important de mettre en place des systèmes de ventilation efficaces pour éliminer les particules en suspension dans l'air, ainsi que des mesures pour réduire les niveaux de bruit, comme l'encoffrement et l'isolation phonique et thermique des machines. Le graissage et la lubrification réguliers des machines peuvent également aider à réduire les niveaux de bruit.

- **Le port d'équipements de protection individuelle** : est une mesure importante pour protéger les travailleurs du tri de déchets des risques liés à leur travail. Ces équipements peuvent inclure des vêtements et chaussures adaptés pour éviter les blessures et les contaminations, des gants avec résistance chimique et anti-coupure pour éviter les coupures et les brûlures, des lunettes protectrices pour éviter les éclaboussures et les projections, des protecteurs auditifs pour réduire l'exposition aux bruits et les masques respiratoires pour se protéger contre les poussières et les gaz toxiques.

Chapitre II : Le tri des déchets ménagers

Le port de ces équipements est important pour réduire les risques de blessures et de maladies professionnelles. Les travailleurs doivent également être formés à l'utilisation correcte de ces équipements pour s'assurer qu'ils sont utilisés de manière efficace et adéquate.

- **l'hygiène des lieux de travail** : est importante pour prévenir la propagation de maladies et pour maintenir un environnement de travail sûr et sain pour les travailleurs. Le nettoyage régulier des sols et des équipements souillés est important pour éliminer les déchets et les résidus qui peuvent accumuler des bactéries et des micro-organismes, et réduire les risques d'accidents tels que les chutes.

La dératisation efficace est également importante pour prévenir la présence de rats et autres nuisibles dans l'entrepôt ou la zone de tri, qui peuvent transmettre des maladies et causer des dommages aux équipements.

L'installation d'une fontaine rince-œil est importante pour permettre aux travailleurs de rincer leurs yeux rapidement en cas d'exposition à des produits chimiques ou autres substances irritantes.

Enfin, la douche après le travail est également importante pour aider à éliminer les contaminants de la peau et des vêtements des travailleurs. Cela peut aider à prévenir les maladies liées à l'exposition aux produits chimiques ou à d'autres substances potentiellement nocives.

- **-La formation sur les risques accidentels** : est une étape importante pour assurer la sécurité et la santé des travailleurs qui effectuent le tri des déchets. Les travailleurs doivent être formés pour être conscients des risques associés à leur travail, tels que les risques de coupure, d'exposition aux produits chimiques, de brûlures, de piqûres d'aiguilles, d'inhalation de poussières et de micro-organismes, ainsi que les risques liés aux mouvements répétitifs et à la manipulation de charges lourdes.

La formation doit également inclure des techniques de manutention manuelle des charges pour aider à éviter les troubles musculo-squelettiques et les blessures liées à la manipulation des déchets. Les travailleurs doivent également être formés à l'utilisation correcte des équipements de protection individuelle tels que les gants, les lunettes de protection, les masques respiratoires et les vêtements de protection.

La formation sur la sécurité et la santé au travail doit être continue et mise à jour régulièrement pour tenir compte des nouveaux risques associés aux déchets et des nouvelles technologies et méthodes de tri.²⁷

II.7 Etat de l'art sur le tri des déchets ménagers

La gestion des déchets est un enjeu majeur pour la protection de l'environnement et de la santé publique. Les centres de tri sont des installations clés dans la chaîne de traitement des déchets recyclables, permettant de séparer les différents matériaux et de les acheminer vers des filières de valorisation.

Pour assurer la sécurité des travailleurs dans ces centres de tri, l'INRS (Institut National de Recherche et de Sécurité) a publié un guide de prévention pour la conception des centres de tri de déchets recyclables secs ménagers et assimilés issus des collectes séparées; Le guide publié en 2005 par l'INRS concernant la conception des centres de tri des déchets. Ce document fournit des préconisations permettant de réduire les différents risques pour les salariés et notamment les risques sanitaires (ventilation des locaux, ergonomie des postes de travail...). Une mise à jour de cet ouvrage a été publiée en décembre 2011.³⁶

Ce guide met l'accent sur la prévention des risques professionnels liés aux activités de tri, collecte et traitement des déchets. Il recommande notamment des équipements de sécurité pour protéger les travailleurs contre les risques de chutes, de blessures causées par des objets tranchants, et de l'exposition à des produits toxiques.

Le tri des déchets infectieux est également un enjeu crucial pour la sécurité des travailleurs et de l'environnement. Les déchets infectieux sont triés en fonction de leurs propriétés physiques telles que perforant, solide, mou et liquide. Cette classification permet de réduire les risques de contamination lors de leur traitement ultérieur.

En outre, les activités de tri, collecte et traitement des déchets ont connu des évolutions importantes ces dernières années, notamment avec l'extension des consignes de tri pour les plastiques. Toutefois, une étude de l'ORDIF (Observatoire Régional des Déchets d'Île-de-France) a montré que les plastiques concernés par cette extension n'ont pas encore été évalués en termes de gestion et de prévention des risques professionnels.

En somme, la sécurité des travailleurs dans les centres de tri de déchets est une préoccupation constante. Des guides de prévention et des bonnes pratiques existent pour limiter les risques professionnels et garantir un traitement efficace et sûr des déchets. Cependant, des évolutions réglementaires et techniques sont nécessaires pour répondre aux nouveaux défis liés à la gestion des déchets.

³⁶ <https://www.inrs.fr/dms/inrs/CataloguePapier/HST/TI-DO-27/do27.pdf>

Conclusion du chapitre II

On conclue que, la gestion des déchets ménagers et assimilés est un enjeu majeur pour la préservation de l'environnement et de la santé publique. Ce deuxième chapitre a fourni une meilleure compréhension de l'importance du tri des déchets ménagers et des enjeux qui en découlent, en particulier pour la santé et la sécurité des travailleurs. Les mesures préventives aident à minimiser les risques liés au tri. Dans la prochaine partie pratique, nous étudions le cas du CET de Corso pour illustrer de manière concrète les effets du tri des déchets ménagers sur la sécurité des travailleurs.



Chapitre III : Matériels et Méthodes

METHODES ET MATERIELS

Introduction du chapitre III

La gestion des déchets en Algérie rencontre de très nombreuses difficultés, tant d'un point de vue technique, économique et organisationnel. Cette situation revient à plusieurs causes telles que le manque de stratégie, de moyens techniques, faible technologie, ainsi qu'une mauvaise gouvernance.

L'ampleur des problèmes appelle à des solutions d'urgence, à travers les politiques relatives à la gestion au contrôle et l'élimination des déchets qui jouent un rôle important dans la résorption des décharges sauvages. L'introduction des décharges contrôlés et la pratique des centre d'enfouissement technique avec des moyens principaux et complémentaires de traitement des déchets qui constitue le stade ultime de quasi-totalité des processus d'élimination des déchets ainsi qu' une gestion durable des déchets.

Dans cette partie nous allons prendre le cas du centre d'enfouissement technique de la commune de Corso, wilaya de Boumerdès.

Le choix de lieu géographique, à savoir le centre d'enfouissement de Corso est motivé par plusieurs raisons :

- Il est considéré parmi le plus grand centre au niveau national après le centre de H'missi de Zéralda.
- Il est inter-wilaya (Alger-Boumerdès).

Dans le cadre de la collecte de données, et pour plus d'observations nous avons effectué d'autres visites scientifiques. Nous nous sommes déplacés, également au CET de Hamisi Zeralda ainsi qu'au CET de Sétif où nous avons observé la méthode de tri des déchets ménagers et ménagers assimilé .

➤ **Présentation de la wilaya de Boumerdès :**

La Wilaya de Boumerdès est créée suite à la promulgation de la loi n°84-09 du 04 Février 1984 relative au découpage territorial administratif.

Elle est côtière du centre du pays Alger qui s'étend sur une superficie de 1 456,16 km² avec 100 km de profil littoral allant du cap de Boudouaou El Bahri à l'Ouest, à la limite Est de la commune d'Afir.

Elle compte actuellement 32 Communes regroupées autour de 09 Dairas :
Boumerdès – Boudouaou – Bordj-Ménaïel – Baghlia – Dellys – Isser – Khemis El Khechna – Naciria et et Ouled moussa

➤ Présentation de la commune de CORSO:

Corso est une petite ville, située à 3Km au sud –ouest de du chef lieu la wilaya de Boumerdès. Elle est composée de deux agglomérations principales, la ville Corso et l'agglomération de Berrahmoune ainsi que de plusieurs agglomérations secondaires, Traykia et Haouch Mahfoud Ben Abdelkader et Ouled Ben Bakhta. La ville s'étend sur 22,4 km² et compte 20 705 habitants(2016), depuis le dernier recensement de la population. La densité de population est de 923,9 habitants par km² sur la ville. Entourée par Boudouaou, Boumerdès et Tidjelabine.

Corso couvre une superficie de 2241 hectares soit 22,41 km². Elle est Caractérisée par un climat méditerranéen avec été chaud.

III.1 Présentation du centre d'enfouissement Technique de Corso

Le centre d'enfouissement technique de Corso a été réceptionné au mois de janvier 2014, D'une surface environ de 45 hectares. Il est situé à environ 4.5 km au sud-ouest du chef-lieu de boumerdès, à environ 1 km à partir de la RN 05 qui relie Alger à l'est du pays et limité à gauche par l'Oued Corso, (figure 04).



Figure N°02 : schéma représentatif de centre d'enfouissement technique de corso

Le site a une position centrale par rapport aux principaux centres générateurs de déchets de la wilaya de Boumerdès , à savoir Boumerdès , Thénia et Boudouaou . La distance séparant les habitations les plus proches du CET est de 500 m. Ces habitations ne faisant pas

Chapitre III : Méthodes et Matériels

partie d'agglomérations. L'agglomération la plus proche du CET est celle de Benmerzouga éloignée de 2 Km environ.

La région bénéficie d'un climat de la zone d'étude qui est de type humide méditerranéen. La précipitation moyenne annuelle environ 800 mm, les plus fortes s'étendent du mois de novembre au mois de février et presque inexistante en juillet et août.

La température se situent entre 6 à 34 °C, Les mois les plus froids sont décembre, janvier et février où les températures oscillent entre 6 et 8 °C. Les mois les plus chauds sont Juillet, Août avec des températures variant de 30 à 34 ° C .La direction principale des vents dans la région de corso est Nord-ouest, Sud-est, Nord-est et Sud-ouest. Un vent sec et chaud appelé Sirocco souffle du Sud vers le Nord et se manifeste en générale entre Mai et Septembre

Le centre est en mise en exploitation 7 jours par semaine, 24 heures par jour (6h : 00 à 18h : 00 et de 18 h : 00 à minuit).

➤ **Fonctionnement du CET :**

Au CET de Corso, le régime de travail est de six jours par semaine avec des journées de quinze heures divisées en deux périodes. Les camions de déchets sont réceptionnés au poste de garde avant d'être dirigés vers le poste de contrôle où un ingénieur effectue une vérification visuelle pour s'assurer de la conformité des déchets. Les camions autorisés sont enregistrés avec leurs informations telles que le chauffeur, le camion, la date et l'heure de l'accès, et le poids. Les déchets sont ensuite déchargés dans le casier d'enfouissement, mais certains déchets non autorisés peuvent être détectés lors d'un deuxième contrôle visuel et sont isolés pour être éliminés par leur générateur. Les agents effectuent également un tri manuel des déchets dans les hangars pour séparer les matériaux valorisables tels que le plastique, le cuivre et l'aluminium, qui sont stockés pour être vendus à des entreprises spécialisées. Le reste des déchets est poussé au milieu du casier et compacté en couche mince avant d'être recouvert de sable. Les engins sont nettoyés à la fin de chaque journée.

En 2017, le CET a créé une unité de collecte appelée « Madi Net » pour la collecte des déchets.

La collecte des déchets était initialement prise en charge par les communes avant d'être transférée au CET de Corso. Depuis la création de l'unité de collecte "Madi Net", le CET est désormais responsable de la collecte des déchets.

Bien que le contrôle visuel des déchets soit généralement effectué au poste de contrôle, il n'est pas toujours opéré pour les camions à benne. Cela peut entraîner la présence de déchets non

Chapitre III : Méthodes et Matériels

conformes dans le casier d'enfouissement, qui ne sont identifiés que lors du deuxième contrôle visuel. Ces déchets sont alors isolés et remis à leur générateur pour leur élimination.

Les déchets qui sont stockés pour être vendus à des entreprises spécialisées sont triés manuellement dans les hangars par les agents du CET. Le plastique est compacté et rassemblé en balles tandis que le cuivre et l'aluminium sont également stockés. Le reste des déchets est poussé au milieu du casier, compacté en couche mince, puis recouvert de sable. Ce processus est effectué tous les trois à quatre jours pour assurer une gestion efficace des déchets.

Enfin, à la fin de chaque journée, les engins sont nettoyés pour maintenir un environnement propre et sûr pour les travailleurs.

➤ **Le but visé par le Centre d'Enfouissement Technique (CET) de Corso :**

D'après les informations fournies par la direction du Centre d'Enfouissement Technique (CET) de Corso, cet établissement a pour but :

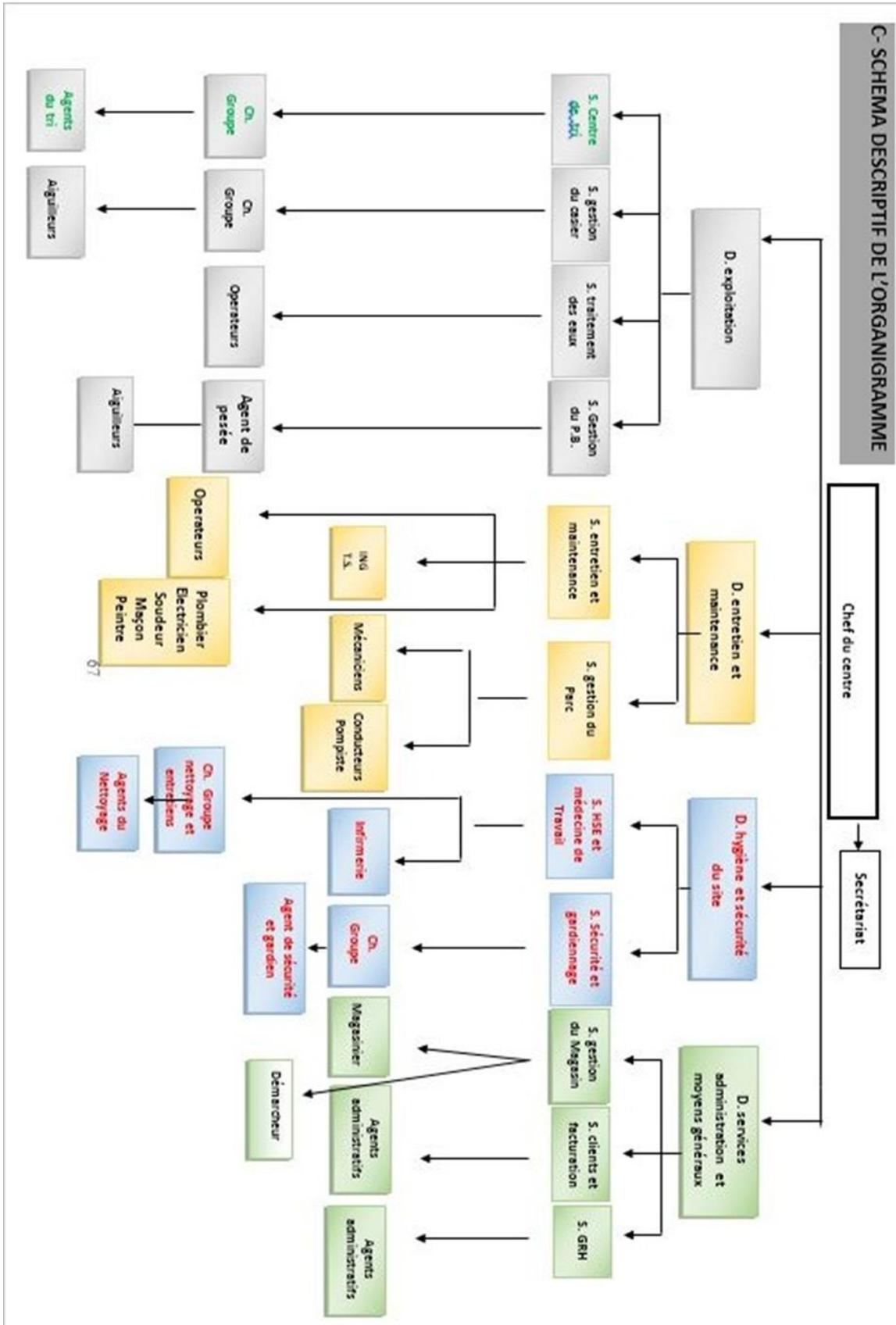
- de préserver l'environnement en minimisant les nuisances et la pollution du sol et de la nappe phréatique.
- Il vise également à contrôler la fermentation de la matière organique contenue dans les déchets afin de réduire les risques de maladies pour le personnel et à diminuer les émissions de biogaz pour limiter la pollution de l'air et protéger les employés et les habitants des déchets légers qui pourraient s'envoler.
- le CET cherche à trouver une solution technique pour le traitement des déchets solides ménagers qui soit compatible avec les ressources financières et humaines de la wilaya de Boumerdes.

➤ **L'organigramme du CET de Corso :**

Un organigramme est une représentation visuelle de la structure hiérarchique d'une organisation. Cela permet de visualiser les différentes divisions, départements et postes clés au sein de l'organisation.

Pour l'organigramme du Centre d'Enfouissement Technique (CET) de Corso Voici une représentation schématique simplifiée de l'organigramme du Centre d'Enfouissement Technique (CET) de Corso, en mettant l'accent sur le département de l'Hygiène et de la Sécurité :

Figure N° 3 : Schéma descriptif de l'organigramme



Chapitre III : Méthodes et Matériels

➤ **Département Hygiène et Sécurité du CET de Corso :**

Le département de l'Hygiène et de la Sécurité Industrielle joue un rôle crucial dans toute organisation, y compris dans un Centre d'Enfouissement Technique (CET) comme celui de Corso.

➤ **Chef de Service hygiène et sécurité environnemental**

Représenté par son chef de section : Le responsable hygiène sécurité environnement a pour mission de garantir des conditions de travail optimales pour les employés et de minimiser l'impact environnemental des activités de l'entreprise, en se basant sur les réglementations en vigueur. Il doit définir, piloter et optimiser la politique d'hygiène, sécurité et environnement, évaluer et prévenir les risques professionnels et environnementaux, mettre en place des programmes de prévention pour les employés et assurer leur formation. Il doit également se tenir informé des nouvelles réglementations et exercer l'autorité hiérarchique sur l'ensemble du personnel de service.

➤ **Infirmier de santé au travail :**

Le rôle de l'infirmier en santé au travail est axé sur la prévention, l'assistance au médecin du travail et la gestion des urgences éventuelles dans l'entreprise. Il participe aux formations relatives aux risques encourus par l'entreprise (bruit, produits chimiques, troubles...) et collabore aux enquêtes et études relatives aux besoins de santé. Il est responsable de la gestion et de l'organisation du service de santé au travail, notamment pour la planification des visites, les formations, les réunions, la gestion de la pharmacie et des registres d'accidents du travail, ainsi que la rédaction de rapports.

➤ **Agents de Nettoyage du Site :**

La personne en charge de cette fonction a pour mission principale d'assurer le nettoyage du site et de son environnement intérieur ainsi que l'entretien des espaces verts. Elle peut également être amenée à effectuer d'autres tâches qui lui sont assignées par son responsable hiérarchique.

➤ **Service de sécurité et gardiennage**

il regroupe le chef de service ainsi que le chef du groupe de sécurité et les agents de sécurité :

➤ **Le chef de service** est responsable de la sécurité des biens publics et des bâtiments et doit suivre les agents de sécurité. Il est chargé d'élaborer des plans pour assurer la sécurité du site et exerce l'autorité hiérarchique sur l'ensemble du personnel de service.

Chapitre III : Méthodes et Matériels

➤ Chef du groupe de sécurité

En plus des missions d'un agent de sécurité, l'agent de sécurité chef de poste est chargé de superviser et coordonner les agents placés sous sa responsabilité pour assurer une bonne exécution de la prestation de sécurité sur le site. Il s'assure du respect des consignes de sécurité et de la bonne tenue des registres de surveillance. Il est également en charge de la communication avec les forces de l'ordre en cas d'incident ou d'intrusion .

➤ Agents de sécurité

Le chargé de la protection des biens et des personnes est responsable de la sécurité des biens et des personnes liées à l'entreprise. Il remplit plusieurs missions, notamment l'accueil et le contrôle d'accès, la surveillance générale du site, la sécurité technique et incendie de base, ainsi que la gestion des secours et de l'assistance aux personnes en cas d'accident ou d'événement exceptionnel.

Remarque :

Dans notre étude, nous nous intéressons aussi aux travailleurs du hangar de tri du Centre d'Enfouissement Technique (CET) de Corso. Voici un résumé des rôles et responsabilités de ces travailleurs :

- Chef du Service : Il élabore des plans pour assurer une gestion efficace des opérations de tri, contrôle la qualité du travail effectué par les sous-traitants, suit et évalue les opérations de tri et exerce une autorité hiérarchique sur le personnel du service.
- Chef du groupe de l'unité de tri : Il supervise les opérations de tri, le nettoyage des lignes et le déplacement des matériaux récupérés. Il répartit les tâches, veille au bon déroulement des opérations selon le plan établi et remplit les fiches de suivi.
- Agents de tri : Ils effectuent le nettoyage des hangars et le tri des matériaux recyclables, en plus d'accomplir d'autres tâches assignées par le chef de service.

Ces travailleurs du hangar de tri jouent un rôle essentiel dans la gestion des déchets au CET de Corso. Leur responsabilité principale est de coordonner les opérations de tri, maintenir la propreté de l'unité de tri et assurer la qualité du tri des matériaux recyclables. Leur travail contribue à une gestion efficace des déchets et à la récupération des matériaux valorisables.

III.2 Composants du CET de Corso

Les composants typiques d'un Centre d'Enfouissement Technique (CET) peuvent varier en fonction de la conception spécifique de l'installation et des réglementations locales. Voici quelques-uns des composants couramment présents dans le CET de Corso :

➤ **Poste de garde et clôture :**

Le centre ne peut être accessible que par le poste de garde, qui est équipé d'un portail et est entouré d'un grillage pour empêcher toute entrée non autorisée. Cela permet de limiter l'accès à l'installation en dehors des heures et de réguler l'arrivée des camions selon les horaires de travail déterminés par le chef administratif. De plus, le poste de garde permet également de contrôler les types de déchets acceptés et refusés.



Figure N°4 : Portail d'entrée du CET de Corso

➤ **Le poste de contrôle :**

Cette procédure consiste à vérifier la nature et le poids des déchets à l'aide d'un pont connecté à un logiciel informatique pour garantir leur conformité aux normes des déchets acceptables. Le conducteur du camion est chargé de fournir à l'agent de contrôle les informations suivantes : le type de camion et son numéro d'immatriculation, l'identité du chauffeur, le secteur de collecte concerné et le nom de l'organisme responsable ou l'origine des déchets.



Figure N° 5 : Poste de contrôle et pont-basculé du CET de Corso

➤ **Administration et le parking :**

Il s'agit d'un bâtiment qui abrite le bureau du directeur ainsi que tous les bureaux personnels, dans le but de garantir un bon fonctionnement du CET. De plus, à proximité de ce bâtiment se trouve un parking destiné au stationnement des voitures et des engins utilisés exclusivement par le CET.

Chapitre III : Méthodes et Matériels



Figure N° 6 : Administration et cantine du CET de Corso

➤ Pont bascule

Il s'agit d'un dispositif de pesage essentiel pour tout CET. Pour éviter toute évolution inattendue des quantités de déchets à enfouir, l'agent de contrôle recueille des informations supplémentaires telles que la date, l'heure et le poids du camion une fois qu'il est monté sur le pont-basculé. Ces informations sont importantes pour assurer une gestion efficace du CET.

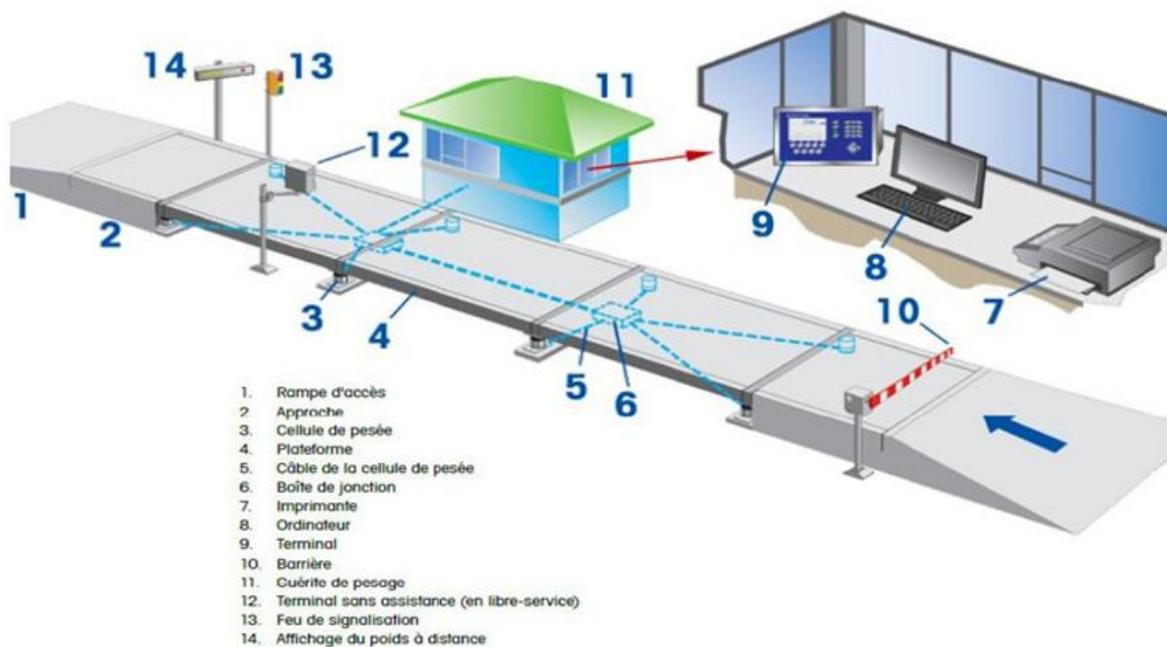


Figure N°7 :schéma de pont- bascule

➤ Air de nettoyage

La fosse destinée au lavage des roues des engins est conçue pour recueillir l'eau usée de lavage sans aucun traitement préalable.

Chapitre III : Méthodes et Matériels



Figure N° 08 : Station de lavage du CET de Corso

➤ **Abri des engins**

Espace couvert pour le stationnement des engins.

➤ **Atelier de maintenance**

Il est indispensable d'avoir un équipement adéquat pour effectuer des réparations mineures sur le matériel utilisé dans le CET.



Figure N° 9 : Atelier de maintenance du CET Corso

➤ **bassins de rétention de lixiviats :**

Le CET de Corso possède un bassin ayant une capacité de 80 m³/jour. Ce bassin est conçu pour recevoir les eaux de percolation produites par les casiers de déchets, également connues sous le nom de lixiviats, qui s'accumulent dans les bassins et sont ensuite stockées dans des tuyaux de drainage dédiés



Figure N°10: station de traitement des Lixiviats

➤ **Casiers :**

La capacité du casier du CET de Corso est estimée à 1.8 million de m³. Les déchets y sont déversés par couches successives d'épaisseur modérée, compactées au fur et à mesure par des engins spéciaux permettant un compactage poussé. Les regards pour le contrôle des lixiviats et les puits de dégazage sont rehaussés au fur et à mesure de la montée des déchets.



Figure N°11 : Le Casier du CET de corso

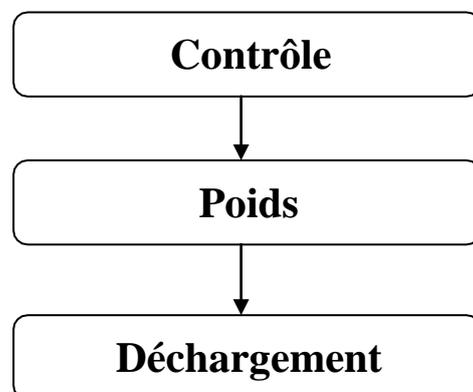
➤ Hangar de tri :

Le CET dispose de deux grands hangars en structure métallique où chaque hangar a une capacité de tri de 600 tonnes par jour. Ces hangars sont équipés de plusieurs outils pour séparer et trier les matériaux récupérables et recyclables en fonction de la catégorie de déchets. Il est généralement équipé d'un système de ventilation pour évacuer les mauvaises odeurs et d'une surface imperméable pour éviter toute fuite des liquides de percolation vers le sol.

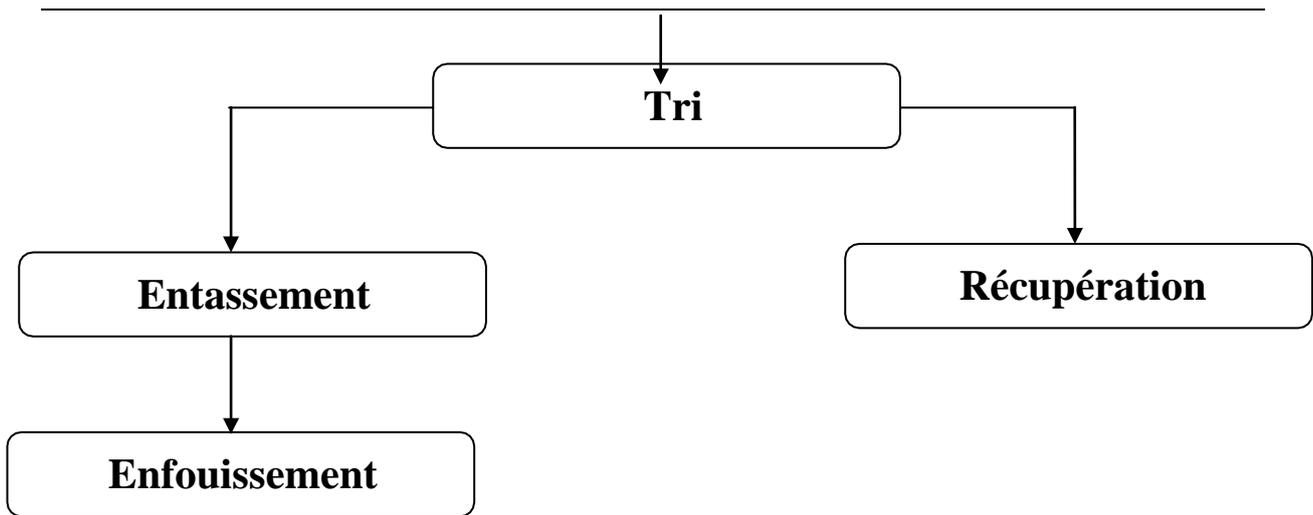


Figure N° 12 : Centre de tri du CET de Corso

Figure N°13 : Etapes de traitement des déchets aux centres d'enfouissement technique CORSO



Chapitre III : Méthodes et Matériels



Source : Rapport annuel sur l'activité de l'établissement CET MADINET (2014)



Zeralda

Présentation de CET de HamiCi

Dans le cadre du PROGDEM, les pouvoirs publics ont décidé l'aménagement du CET Hamici pour la wilaya d'Alger d'une capacité de 10 millions de tonnes. Un CET de classe 2, sur une superficie de 95 hectares, avec une capacité de 10 millions de tonnes de déchets, muni essentiellement, de casiers d'enfouissement, d'un pont bascule, de 03 lignes de tri de 24 tonnes/heure, d'une station de traitement des lixiviats, d'un réservoir d'eau, d'une station d'épuration des eaux usées, d'un atelier d'entretien, d'une station gasoil et d'un bloc administratif.³⁷



Le tri au niveau CET de Zeralda :

Lorsqu'un camion arrive au CET de Zeralda, il est pesé sur un pont-basculé pour déterminer la quantité de déchets qu'il transporte. Ensuite, il se dirige directement vers le hangar de tri, où l'intégralité du tri est effectué grâce à des machines spéciales telles que des convoyeurs et des trieurs automatiques. ; Les déchets sont déchargés dans une trémie pour être triés. Après le tri, les déchets organiques non valorisables sont dirigés vers leur destination finale, le casier, pour être enfouis. Son objectif principal est de mettre en pratique la théorie des 3R : Réduire, Récupérer et Recycler, dans le but de préserver l'environnement, notamment l'eau, l'air et le sol, ainsi que la santé publique.

³⁷ www.amenhyd.com

Chapitre III : Méthodes et Matériels



Présentation de CET Sétif ECOSET

L'ECOSET, l'Établissement Public à Caractère Industriel et Commercial, est un organisme chargé de la gestion des centres d'enfouissement technique (CET) à Sétif. C est un CET de classe 2 muni essentiellement d'un casier d'un pont bascule et une linge de tri ainsi qu'une station de traitement de lixiviats.³⁸



Le tri au niveau CET de Sétif :

Lorsqu'un camion arrive au Centre d'Enfouissement Technique (CET) de Sétif, il est conduit sur un pont bascule qui permet de mesurer le poids des déchets qu'il transporte. Ensuite, il est directement dirigé vers un endroit appelé "casier" où les déchets sont déchargés et triés manuellement. Le tri est effectué pour séparer les déchets organiques des matériaux recyclables. Une fois le tri des matériaux recyclables effectué dans le casier, le mélange des celle-ci est envoyé vers un hangar de tri pour être trié plus précisément. Les déchets organiques, quant à eux, sont enfouis dans le casier.

III.3 Méthodes utilisées pour d'évaluation des risques du tri des DM au CET

:

Dans le cadre de notre étude nous avons effectué des visite scientifique avec des observations et nous avons utilisé : l'outil OIRA (L'outil "Tri et Collecte des Déchets"), la méthode 5M (diagramme Ishikawa) pour analyser les risques et les accidents de travail.

III.4 Une visite scientifique

Une visite scientifique, également appelée visite technique, est une méthode de collecte de données couramment utilisée dans les études de recherche et les projets scientifiques. Elle consiste en une visite sur place d'un site ou d'une installation, où des données doivent être collectées de manière approfondie et précise. Cette visite est généralement effectuée par des chercheurs, des ingénieurs ou des experts spécialisés dans un domaine particulier³⁸

L'objectif principal d'une visite scientifique est d'acquérir des données de première main, en se basant sur des observations directes et des mesures précises sur le terrain. Cette méthode permet également de prendre en compte les spécificités de l'environnement de la recherche et les particularités de l'installation, ce qui peut aider les chercheurs à mieux comprendre les phénomènes étudiés et à formuler des hypothèses plus précises³⁸

³⁸ www.ecoset.com

Chapitre III : Méthodes et Matériels

La visite scientifique peut inclure une inspection détaillée des installations, des entretiens avec le personnel sur place, la collecte d'échantillons, des mesures physiques, ainsi que des photographies et des vidéos pour documenter les observations. Les données collectées lors de la visite scientifique sont ensuite utilisées pour effectuer une analyse approfondie et détaillée des résultats, qui peuvent être utilisés pour formuler des conclusions et des recommandations

38

En résumé, la visite scientifique est une méthode importante de collecte de données, qui permet aux chercheurs d'obtenir des informations précises et détaillées sur un site ou une installation. Cela peut être particulièrement utile pour les études scientifiques ou les projets de recherche qui nécessitent des données de terrain précises pour formuler des hypothèses et des conclusions.³⁹

III.5 L'observation

Dans l'ensemble, l'observation est une méthode de collecte de données précieuse qui peut fournir des informations précises et détaillées sur un large éventail de sujets.. Cette méthode ne nécessite aucun instrument supplémentaire autre que la présence physique du chercheur lui-même et ne requiert pas de techniques sophistiquées de traitement de données (Arborio ,2007)

On peut définir l'observation comme une méthode courante en étude qualitative qui permet de collecter des données verbales et non verbales. Elle implique que l'enquêteur se concentre sur les comportements des personnes plutôt que sur leurs déclarations. En observant simplement les actions et les paroles des individus, sans intervention directe, on peut obtenir des informations pertinentes. (Gaspard Claude ,2019).

³⁹ https://www.researchgate.net/publication/351488415_Impact_d'une_visite_adaptee_a_la_Cite_des_Sciences_sur_les_conceptions_de_l'Univers_d'eleves_sourds

III.6 L'outil OIRA

L' OIRA est l'acronyme d'Online interactive Risk Assessment, qui signifie évaluation interactive en ligne des risques en français. OIRA est une initiative de l'Agence européenne pour la sécurité et la santé au travail (EU-OSHA) qui vise à aider les petites entreprises à évaluer et à gérer les risques pour la santé et la sécurité de leurs employés. L'objectif d'OIRA est de rendre l'évaluation des risques accessible, facile et gratuite pour les petites entreprises créé par l'INRS en 2018



Figure N°14 : outil OIRA

L'outil OIRA est un logiciel en ligne gratuit qui propose une approche en sept étapes pour évaluer les risques pour la santé et la sécurité au travail :⁴⁰

1. Identifier les dangers - examiner les activités, les tâches et les opérations pour identifier les dangers potentiels.
2. Identifier les personnes exposées - déterminer qui pourrait être exposé à ces dangers.
3. Évaluer les risques - déterminer la probabilité et la gravité des blessures ou des maladies potentielles pour chaque danger.
4. Déterminer les mesures préventives - proposer des mesures pour éliminer ou réduire les risques identifiés.

⁴⁰

<https://osha.europa.eu/fr/about-eu-osha/eu-osha-1994-2019/our-story/oira-user-friendly-tool-assessing-and-preventing#:~:text=L'OIRA%20est%20une%20plateforme,d'%C3%A9valuation%20des%20risques%20en>

Chapitre III : Méthodes et Matériels

5. Mettre en œuvre les mesures préventives - mettre en place les mesures préventives proposées.
6. Évaluer l'efficacité - déterminer si les mesures préventives ont réduit les risques.
7. Faire le suivi et la révision - réviser régulièrement l'évaluation des risques pour s'assurer qu'elle reste à jour.

L'OiRA propose une variété d'outils spécifiques à différents secteurs d'activité, tels que les services de nettoyage, la construction, l'agriculture, les soins de santé, etc. Ces outils sont disponibles dans plusieurs langues et sont adaptés aux normes de sécurité et de santé au travail dans chaque pays de l'Union européenne.

En utilisant l'outil OiRA, les petites entreprises peuvent effectuer une évaluation des risques en ligne et obtenir un rapport personnalisé avec des recommandations pour améliorer la sécurité et la santé de leurs employés. Cela peut aider à réduire le nombre d'accidents et de maladies liés au travail, ce qui peut améliorer la productivité et réduire les coûts liés aux accidents du travail.³⁹

L'outil "Tri et Collecte des Déchets" fait partie de la collection d'outils OiRA et vise à aider les petites entreprises impliquées dans le tri et la collecte des déchets à évaluer et à gérer les risques associés à leurs activités.

L'outil fournit une méthode étape par étape pour évaluer les risques pour la santé et la sécurité liés à la manipulation et au tri des déchets, en prenant en compte des facteurs tels que la manipulation manuelle, les équipements de protection individuelle (EPI), la formation des employés, etc. En utilisant l'outil, les entreprises peuvent identifier les risques potentiels pour la santé et la sécurité de leurs employés et mettre en place des mesures préventives pour minimiser ces risques.

L'outil "Tri et Collecte des Déchets" est disponible en français et en anglais, et peut être utilisé gratuitement par les petites entreprises. Cependant, il est important de noter que l'outil ne remplace pas une évaluation professionnelle complète des risques pour la santé et la sécurité des employés et que les entreprises devraient toujours se conformer aux réglementations en vigueur dans leur pays.

III.7 La méthode 5M (diagramme Ishikawa)

Chapitre III : Méthodes et Matériels

La méthode 5M, également connue sous le nom de diagramme d'Ishikawa, est une technique d'analyse visant à identifier les différentes causes potentielles d'un problème et à déterminer la cause sous-jacente à l'origine d'un dysfonctionnement.

Cette méthode a été développée par le professeur Kaoru Ishikawa et est devenue un outil essentiel pour garantir la qualité des processus. Sa simplicité d'utilisation en a fait un choix populaire depuis les années 2000.

- **Définition :** La méthode d'Ishikawa, également appelée le diagramme d'Ishikawa, est une technique graphique qui prend la forme d'un diagramme ressemblant à une arête de poisson. Ce diagramme représente une structure qui permet de lier les causes d'un problème à leurs effets, tels que des défauts, des pannes ou des dysfonctionnements. Cette représentation visuelle est ainsi appelée les "arêtes de poisson" en raison de sa ressemblance avec un squelette de poisson. Elle permet de visualiser rapidement les relations entre les différentes causes et effets, ce qui en fait un outil précieux pour l'analyse et la résolution de problèmes.

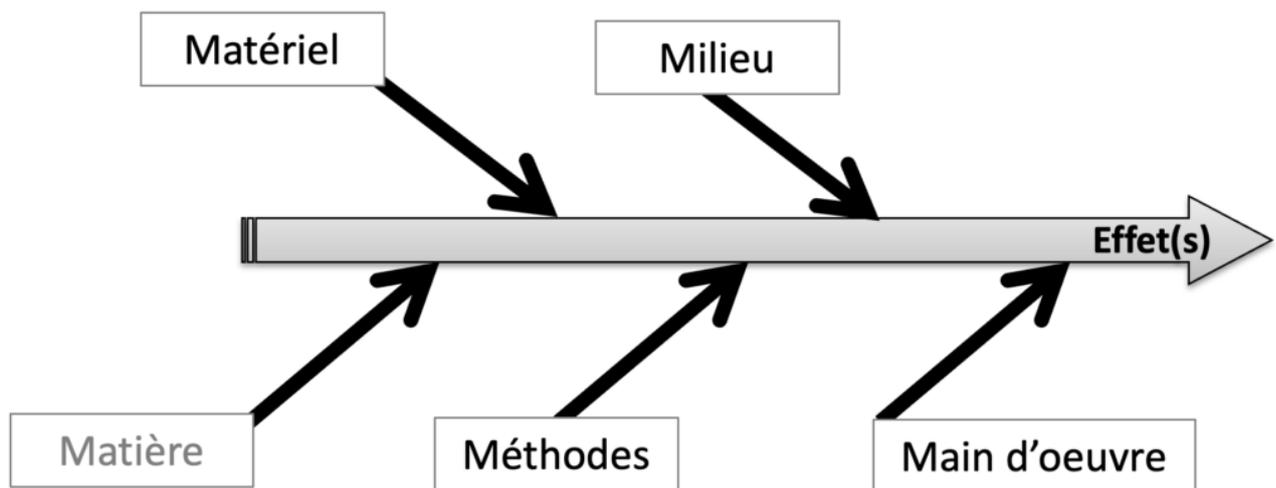


Figure N°15 : diagramme Ishikawa

➤ **Le lien entre 5M et l'arête de poisson**

Le diagramme d'Ishikawa est un outil graphique qui permet de visualiser les causes possibles d'un problème. La flèche centrale du diagramme, dirigée vers la droite, représente l'effet ou le problème à traiter. Les cinq branches du diagramme représentent les cinq grandes familles de causes possibles, également connues sous le nom des 5M : Matière, Milieu, Méthodes, Matériel et Main d'œuvre.

Lors de l'analyse d'un problème, le groupe de travail échange et réfléchit pour identifier les causes potentielles et les classer dans l'une des cinq catégories du diagramme. Enfin, il est nécessaire de classer ces causes possibles pour identifier et conserver la ou les causes réelles.

Le diagramme d'Ishikawa est particulièrement utile pour rechercher les causes possibles d'un effet particulier, tel qu'une panne, une défaillance technique, un accident ou un retard. En

Chapitre III : Méthodes et Matériels

identifiant la cause la plus probable, le groupe de travail peut ensuite élaborer des solutions pour résoudre le problème.

En somme, le diagramme d'Ishikawa est un outil précieux pour analyser les problèmes et améliorer les processus, car il permet de visualiser les causes possibles d'un problème de manière claire et organisée.

➤ Comment réaliser la méthode 5M

La méthode 5M, également appelée diagramme d'Ishikawa, est une technique d'analyse qui consiste à classer les différentes causes d'un problème en 5 grandes familles, chacune commençant par la lettre "M"(ANAES ,2000) Ces familles sont :

- **Matière** : qui inclut les consommables tels que les matières premières.
- **Milieu** : qui englobe le lieu de travail ou l'espace dans lequel l'activité se déroule, son organisation physique et tout périmètre défini si l'activité se déroule à l'extérieur.
- **Méthodes** : qui désigne les procédures et les flux d'informations suivis pour réaliser l'activité, ainsi que les règles de l'art ou les règles d'un métier.
- **Matériel** : qui se rapporte aux équipements, machines, outillages et autres ressources matérielles utilisées dans l'activité.
- **Main d'œuvre** : qui concerne les ressources humaines, les qualifications attendues ou nécessaires, ainsi que les compétences requises.

En utilisant cette méthode, on peut dresser un diagramme d'Ishikawa qui permet de visualiser les causes possibles d'un problème, d'identifier la cause racine du dysfonctionnement et d'élaborer des solutions pour y remédier. Cette technique est souvent utilisée dans le domaine de la qualité, sécurité et de la résolution de problèmes pour améliorer les processus et réduire les coûts.

III.8 La méthodologie de l'étude de l'effet de tri de déchets ménagers sur la sécurité de travailleurs au niveau de CET

Notre étude a débuté par une recherche bibliographique présentée dans les deux premiers chapitres portant sur les déchets, leur classification, leurs types ainsi que leur gestion. Nous avons ensuite concentré notre attention sur les déchets ménagers et le tri des déchets ainsi que leur effets sur la sécurité des travailleurs dans l'hangar de tri au niveau du CET de Corso. Pour collecter les données, nous avons passé un mois sur place, effectuant des visites sur site pour mieux comprendre la méthode de travail, les déchets, leurs composants ainsi que leur impact sur les travailleurs. Nous avons également étudié les moyens appropriés pour trier ces déchets et réduire leur influence négative. Enfin, nous avons effectué des visites scientifiques au CET de Sétif et au CET de Zeralda pour comparer les méthodes de tri et renforcer notre étude.

Chapitre III : Méthodes et Matériels

Ainsi, en considérant les éléments exposés, notre travail peut être divisé en trois étapes :

- La première étape consistait en la collecte de données au sein du CET de Corso, en observant la méthode de tri employée dans l'hangar de tri et en menant une recherche théorique sur l'impact du tri des déchets sur la sécurité et la santé des travailleurs.
- La deuxième étape ou on a effectué des visites scientifiques dans deux autres CET pour examiner leurs méthodes de tri et effectuer des comparaisons afin de faciliter notre étude sur l'impact du tri des déchets sur la sécurité des travailleurs. Ainsi que l'analyse et l'évaluation des risques liés au tri des déchets en utilisant l'outil en ligne OIRA, ainsi que l'application de la méthode Ishikawa pour analyser les accidents de travail.
- Pour la troisième étape nous avons proposé des mesures préventives pour tenter de réduire les risques et les accidents du travail au niveau de hangar de tri de CET de Corso.

Chapitre III : Méthodes et Matériels

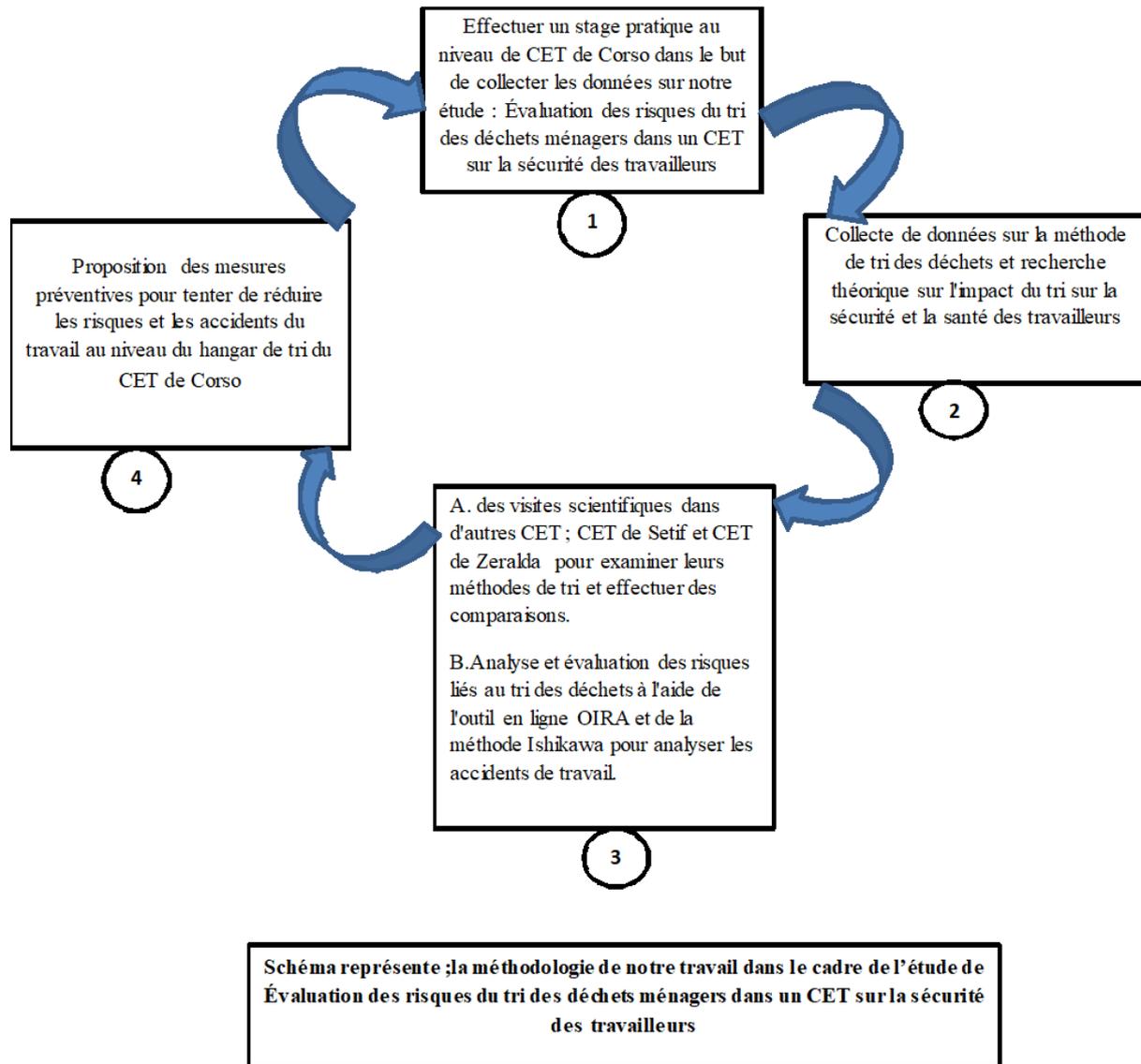
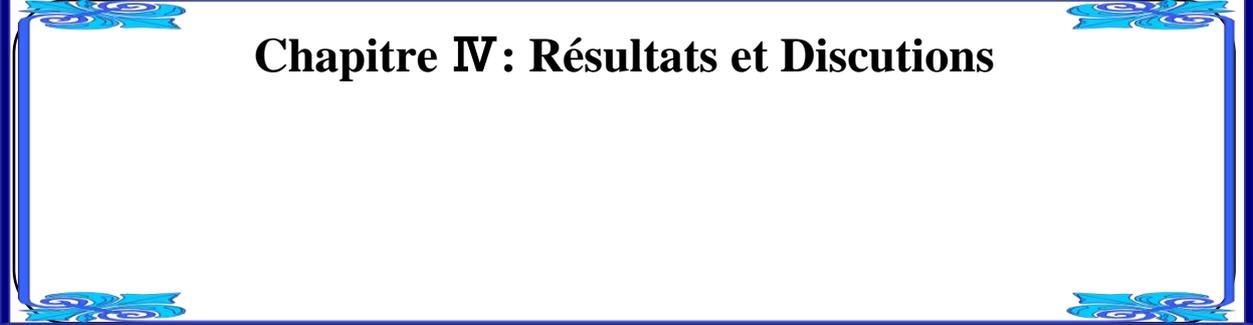


Figure N°16 : Méthodologie d'étude évaluation des risques du tri des déchets ménagers dans un cet sur la sécurité des travailleurs .



Chapitre IV : Résultats et Discussions

Résultats et Discussions

Introduction du chapitre IV

L'objectif de ce chapitre est la présentation des résultats de notre étude de cas, pour améliorer la sécurité des travailleurs du tri des déchets au niveau du CET de Corso. Les caractéristiques des déchets du CET de Corso, les processus de tri, les équipements de sécurité et les mesures préventives sont étudiés dans ce chapitre. Nous avons présenté, aussi, et discuté les résultats de l'analyse comparative des caractéristiques des déchets et des méthodes de tri utilisées dans trois CET (CET de Corso, CET de Sétif et CET de Zéralda). Enfin les résultats obtenus grâce à l'outil OIRA et à la méthode Ishikawa sont examinés pour évaluer les risques associés au tri des déchets au niveau du CET de Corso.

IV.1. Caractérisation des déchets du CET Du Corso :

La caractérisation des déchets effectuée au Centre d'Enfouissement Technique (CET) de Corso nous fournit des informations détaillées sur la composition, la quantité et la nature des déchets qui y sont traités. Ces résultats sont extrêmement utiles pour notre étude sur l'effet du tri des déchets.

➤ La composition des déchets du CET du Corso

Le contenu des déchets ménagers est très diversifié et peut varier en fonction de plusieurs facteurs tels que la localisation géographique, le climat, les pratiques de la population, le caractère de l'agglomération (urbain, rural, industriel, commercial, etc.), le niveau de vie des résidents, ainsi que le type de collecte. Dans le cadre de notre étude, nous avons identifié les différentes catégories de déchets et leur composition, qui sont présentées dans le Tableau 08.

Tableau N°08: les catégories des déchets ménagers et ménagers assimilé au niveau du CET de Corso. Sources : document fourni par CET de Corso

catégories des DMA	composition
Cellulosique (emballage)	Pier-Carton
Plastiques	T-PEHD-Film-Sachet ...
Matière végétale	Bois- Feuilles morte- Herbe sec....
Métaux	Aluminium-Cuivre-...
Matière organique	Les épluchures des fruites et des légumes -Marc de café-Reste des pains-les coquets des œufs ...
Autre	Textile-INC-CNC-Verre

Chapitre IV : Résultats et Discussions

➤ Détermination quantitative ratio journalier

Les résultats de l'analyse quantitative de chaque catégorie des déchets sont exprimés dans le tableau 05 et la figure 11.

Tableau N° 09 : quantité journalière des déchets de CET par catégorie année 2017. Source : document fourni par CET de Corso

Catégories de déchets	Quantité en kg	Quantité en %
Emballage (papier-carton)	9,032	9
Plastiques	20,538	21
Verres	1,37	1
Métaux	2.35	2
Matière végétale	1.23	1
Matière organique	52,41	53
Textiles	6.07	6
autres (divers)	7.56	7
Totale	100	100

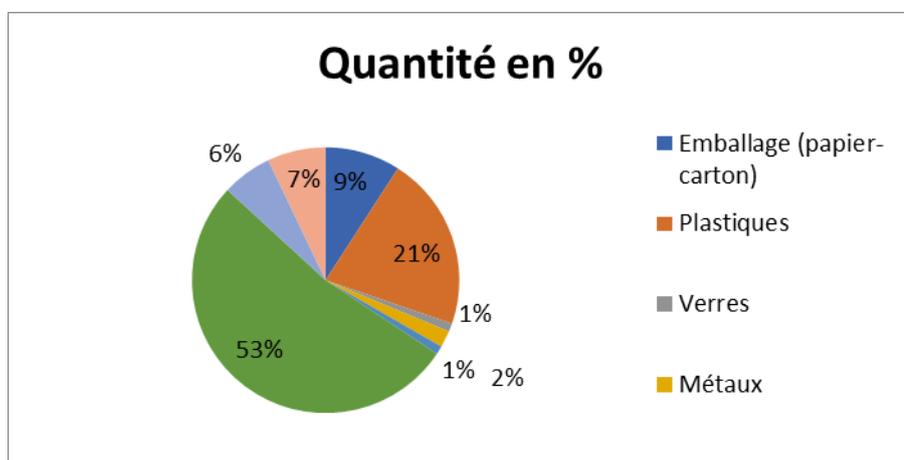


Figure N° 17: Répartition moyenne DM par catégorie au CET de Corso. Source :document fourni par CET DE Corso

D'après les résultats, la fraction de matière organique est la plus importante, représentant 53% de l'ensemble des déchets. Cette variation pourrait être due à des différences dans le mode de vie et le comportement de la population dans la zone d'étude. Les habitudes

Chapitre IV : Résultats et Discussions

alimentaires des résidents qui privilégient les légumes et les fruits en raison de leur pouvoir d'achat moyen peuvent également expliquer ces résultats.

Les plastiques et les emballages constituent respectivement la deuxième et la troisième catégorie la plus importante après les déchets organiques. Les taux de ces deux catégories varient considérablement, avec 21% pour les plastiques et 6% pour les papiers et cartons d'emballage, en raison de l'hétérogénéité des zones urbaines dans les différentes communes.

Le textile représente 6% des déchets et est principalement composé de vêtements et de couches.

Les pourcentages de métaux et de verre dans les déchets sont faibles, représentant respectivement 2% et 1% de l'ensemble des déchets, ce qui est logique étant donné qu'ils sont triés à la source et collectés par le secteur informel (privé). Enfin, la catégorie "autres/divers", qui regroupe les déchets non récupérés ni recyclés tels que les composants électroniques et les déchets industriels, représente une proportion non négligeable avec un pourcentage de 7%

➤ Nature des déchets

Cette caractérisation nous a permis de distinguer trois(3) types des déchets ménagers

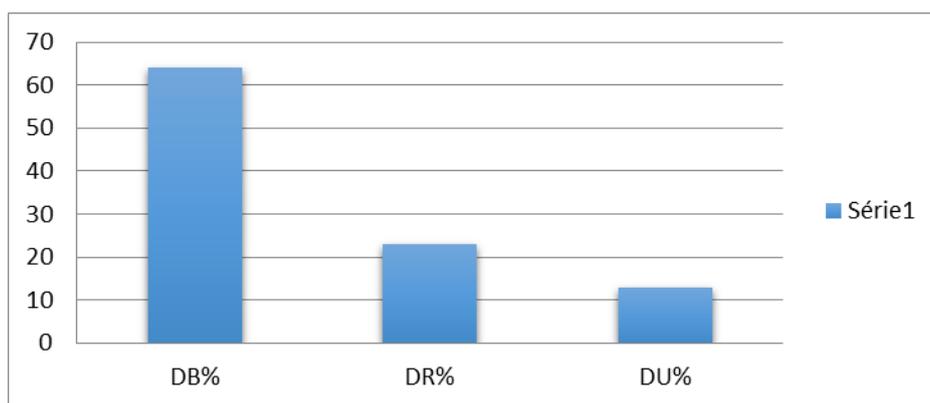


Figure N°18 : Proportions des types de déchets générés au niveau de CET de Corso Source : document fourni par CET de Corso

Chapitre IV : Résultats et Discussions

Les résultats obtenus, présentés dans la Figure 18, montrent que les déchets bruts (DB), représentés principalement par la matière organique et le carton, ont une proportion plus importante (64%) que les déchets recyclables (DR), qui incluent le plastique, le verre et le métal, représentant un taux de 23%. Enfin, les déchets ultimes (DU), qui ne peuvent être valorisés ni par le recyclage ni par la valorisation, tels que les textiles, les composants électroniques et les déchets industriels, représentent une valeur de 13%

IV.2 Le tri des déchets au niveau des hangars du CET de Corso

Le camion de collecte décharge les déchets dans un hangar de réception et de stockage. Lors de la collecte des déchets, le camion les transporte jusqu'au hangar de réception et de stockage du CET. Une fois arrivé, le camion déverse les déchets dans le hangar, où ils sont stockés en attendant d'être triés et valorisés. Ce hangar est conçu pour recevoir une grande quantité de déchets.

Ensuite Les déchets passent sur un tapis roulant (Le tapis roulant est une sorte de convoyeur équipé d'une bande qui transporte les déchets en continu. Cela permet un transfert efficace et constant des déchets d'un point à un autre. Le tapis roulant peut être utilisé pour transporter différents types de déchets, tels que des déchets ménagers, des produits recyclable) ; où ils subiront successivement les opérations suivantes :

➤ **Déchetage des sacs (les déchets en vrac passent par une déchiqueteuse à sac) :**

Le déchetage des sacs est une étape importante dans le processus de tri des déchets dans un hangar de tri. Lorsque les déchets en vrac arrivent, ils sont souvent mélangés à des sacs en plastique, qui doivent être retirés avant que le tri puisse être effectué. Pour cela, les sacs sont déchiquetés à l'aide d'une déchiqueteuse à sacs, qui les découpe en petits morceaux. Cela facilite la séparation des déchets recyclables et permet de récupérer les matériaux qui peuvent être recyclés. Une fois les sacs déchiquetés, les déchets en vrac sont triés à l'aide d'équipements spécialisés pour récupérer les différents matériaux recyclables.

• **Séparation de la matière organique via un trommel :**

La séparation de la matière organique via un trommel est une étape du processus de tri des déchets dans un hangar de tri. Le trommel est un cylindre rotatif qui permet de séparer les déchets en fonction de leur taille. Les déchets sont introduits dans le trommel et sont ensuite soumis à une rotation rapide. Grâce à cette rotation, les déchets sont triés par taille, les plus petits passant à travers les perforations du trommel, tandis que les plus grands sont évacués par le haut Dans le cas de la séparation de la matière organique, les déchets organiques (tels

Chapitre IV : Résultats et Discussions

que les restes de nourriture) ont une taille inférieure à celle des autres déchets et passent donc à travers les perforations du trommel.

- **Tri manuel sur un tapis et/ou cabine de tri :**

Le tri manuel sur un tapis et/ou cabine de tri est un processus où les déchets sont acheminés sur un tapis roulant ou dans une cabine où des travailleurs trient manuellement les différents types de matériaux. Ils récupèrent les matières telles que le PET (Polyéthylène Téréphtalate), le PEHD (Polyéthylène Haute Densité), les films plastiques, le papier/carton, ainsi que les métaux ferreux et non ferreux tels que l'aluminium et le cuivre. Ce processus permet de séparer les différents types de matériaux de manière efficace en vue d'un recyclage ultérieur. Les travailleurs trient les matériaux en fonction de leur composition et de leur qualité, ce qui permet d'obtenir des matériaux de qualité supérieure pour le recyclage. Ce processus se déroule dans un hangar de tri où les déchets sont préalablement triés et où sont installés des équipements tels que des convoyeurs, des machines de tri, des séparateurs magnétiques ... etc. Donc l'objectif de cette étape est pour récupérer le PET, PEHD, film plastique, papier/carton, métaux ferreux, métaux non ferreux (aluminium, cuivre, ...)

- **Conditionnement des matériaux valorisables (pressés et mis en balles par une presse à balle) :**

Le conditionnement des matériaux valorisables consiste à rassembler les matériaux triés et à les presser afin de les mettre en balles. Ce processus est réalisé à l'aide d'une presse à balle qui comprime les matériaux pour les rendre plus compacts et plus faciles à transporter et à stocker. Les matériaux sont ainsi regroupés en balles de taille et de poids uniformes, prêtes à être transportées vers les centres de recyclage. Le hangar de tri est l'endroit où cette étape est réalisée.

Remarque :

Les refus de tri sont évacués vers le casier pour enfouissement : A la fin, Les refus de tri sont les déchets qui ne peuvent pas être valorisés ou recyclés, soit parce qu'ils sont trop contaminés, soit parce qu'ils sont composés de matériaux non recyclables. Après la séparation des matériaux valorisables, ces refus de tri sont collectés et évacués vers le casier d'enfouissement du Centre d'Enfouissement Technique (CET) pour être enterrés.

Chapitre IV : Résultats et Discussions

IV.3 Comparaison des Méthodes de Tri de Déchets des Trois CET

Le tableau présente une comparaison des centres d'enfouissement technique (CET) en termes de processus de tri des déchets, de l'utilisation de machines spéciales, du tri manuel et de la quantité de déchets triés par jour.

Tableau N°10 : Comparaison des méthode de tri de déchets des CET Source : établi par nous

Centre d'enfouissement technique	Processus de tri des déchets	Utilisation de machines spéciales	Tri manuel	Quantité trié par jour
Corso	Pesée sur pont-basculé, tri dans hangar de tri, tri semi-automatique pour 80% des déchets, tri manuel pour 20% des déchets	Oui, pour tri semi-automatique	Oui, pour 20% des déchets	6600 tonne par jour
Tipaza	Pesée sur pont-basculé, tri dans hangar de tri, tri automatique 100%	Oui 100%	Non	5705 tonne par jours
Sétif	Pesée sur pont-basculé, tri manuel dans casier 100% pour séparer les déchets organiques et les matériaux recyclables, tri plus précis dans le hangar de tri	Non	Oui 100%	3655 tonne par jours

Les trois CET utilisent une pesée sur pont-basculé pour mesurer la quantité de déchets transportés et ont pour objectif commun de maximiser la récupération et le recyclage des matériaux. Toutefois, le processus de tri diffère entre les centres. Le CET de Corso utilise des machines spéciales pour trier une partie des déchets, tandis que le CET de Tipaza utilise des machines pour trier l'intégralité des déchets. Le CET de Sétif, quant à lui, effectue un tri manuel pour séparer les déchets organiques et les matériaux recyclables dans le casier, avant de les envoyer vers le hangar de tri pour un tri plus précis.

➤ **But de la comparaison des trois CET (CET de Corso et CET de Setif et CET de Zeralda)**

Dans notre étude sur l'effet du tri des déchets ménagers sur la sécurité des travailleurs, nous avons constaté que les processus de tri varient considérablement d'un centre d'enfouissement technique (CET) à l'autre. Par exemple, le CET de Corso utilise des machines spéciales pour trier une partie des déchets, tandis que le CET de Tipaza utilise des machines pour trier l'intégralité des déchets. Le CET de Sétif, quant à lui, effectue un tri manuel pour séparer les déchets organiques et les matériaux recyclables dans le casier, avant de les envoyer vers le hangar de tri pour un tri plus précis.

Ces différences de processus de tri rendent difficile la recherche généralisée sur les effets du tri des déchets sur la sécurité des travailleurs. En effet, chaque CET a ses propres méthodes de tri, ce qui peut avoir un impact sur la sécurité des travailleurs. Par exemple, les employés travaillant dans des centres qui utilisent des machines de tri peuvent être exposés à des risques liés aux machines, tels que des accidents avec des convoyeurs ou des risques de blessures liés à des équipements de manutention.

De plus, le tri manuel dans des centres comme celui de Sétif peut exposer les travailleurs à des risques de coupures, de piqûres et d'autres blessures, notamment si les déchets sont contaminés ou contiennent des objets tranchants ou pointus. Cela souligne l'importance de mettre en place des mesures de sécurité adéquates pour protéger les travailleurs dans tous les centres de tri de déchets.

En résumé, bien que notre étude se concentre sur le hangar de tri des déchets ménagers du CET de Corso, il est important de prendre en compte les différences dans les processus de tri dans chaque centre afin de mieux comprendre les effets sur la sécurité des travailleurs. Les employeurs doivent s'assurer que des mesures de sécurité adéquates sont mises en place pour protéger les travailleurs dans tous les centres de tri de déchet.

IV.4 Évaluation des risques au niveau du hangar De tri au CET Corso

L'évaluation des risques pour le tri des déchets au niveau d'un hangar de tri dans un Centre d'Enfouissement Technique (CET) revêt une grande importance en termes de garantie de la sécurité des travailleurs. Cette étape consiste à identifier et à évaluer les différents risques auxquels les travailleurs peuvent être exposés pendant leurs activités de tri des déchets.

Chapitre IV : Résultats et Discussions

L'évaluation des risques vise à comprendre les dangers potentiels présents dans l'environnement de travail du hangar de tri, tels que la présence de déchets dangereux, de substances toxiques, de matériaux tranchants ou de charges lourdes. Elle permet également de prendre en compte d'autres facteurs de risque, tels que les conditions de travail, l'utilisation d'équipements et de machines, les procédures de travail et les pratiques de sécurité.

IV.5 Résultats de l'application de l'outil OIRA au tri des DM au CET Corso

Le tableau présente les résultats de l'application de l'outil OIRA (Online Interactive Risk Assessment) au tri des déchets ménagers (DM) au CET Corso. On y répertorie les activités de tri, décrit leurs risques, évalue si les mesures actuellement en place maîtrisent ces risques, et propose des mesures à mettre en œuvre pour améliorer la situation :

Tableau N°11 : Résultats de l'application de L'outil OIRA au niveau du hangar-tri du CET Corso. Source : établi par nous en ligne.

Activité	Description du risque <i>Mesures déjà en place</i>	Le risque est-il maîtrisé ?	Mesures Proposer
Activités de tri	<ul style="list-style-type: none"> Au poste de travail, des mesures sont-elles prises pour éviter les postures contraignantes et les gestes répétitifs? <i>Priorité: élevé</i> <p>Sur une table de tri, les tâches des opérateurs assurant le tri manuel des déchets induisent des gestes rapides, en général debout, avec une sollicitation importante des membres supérieurs mais aussi du tronc et du cou.</p> <p>A tous les postes de travail, ces manutentions manuelles sont sources de troubles musculo-squelettiques et de lombalgies.</p> <p><i>Mesures déjà en place :</i></p>	Oui	<p>Proposer une formation à l'ergonomie aux opérateurs afin de leur apprendre les bonnes pratiques de travail, de postures et de gestes à adopter.</p> <p>Installer des postes de travail ajustables en hauteur pour permettre à chaque opérateur de travailler à une hauteur adaptée à sa morphologie.</p> <p>Mettre à disposition des opérateurs des tapis anti-fatigue pour réduire la fatigue des pieds et des jambes lorsqu'ils travaillent debout pendant de longues périodes.</p> <p>Organiser des séances de stretching et d'étirement en début et fin de poste pour aider les opérateurs à réduire les tensions musculaires et à prévenir les douleurs dorsales.</p>

Chapitre IV : Résultats et Discussions

Activité	Description du risque <i>Mesures déjà en place</i>	Le risque est-il maîtrisé ?	Mesures Proposer
	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Alterner les postes : début ou fin de tapis de tri par exemple, d'un côté ou de l'autre.</i> - <i>Bannir le travail à même le sol.</i> - <i>Mettre en place les bacs de récupération de préférence de part et d'autre de l'opérateur au poste de travail.</i> - <i>Mettre à disposition des dispositifs de manutention si possible électriques.</i> - <i>Adapter les rythmes et cadences de travail, pour permettre un traitement sans précipitation des déchets.</i> - <i>Donner à l'opérateur la possibilité de diminuer la vitesse du convoyeur pendant un laps de temps limité.</i> - <i>Favoriser la régularité de l'activité des opérateurs de tri en créant des zones tampons et en régulant l'épaisseur des couches sur chaque tapis.</i> <p>• Des mesures sont-elles prises pour éviter le risque de coupures ou piqûres lors du traitement des déchets ? <i>Priorité: élevé</i> Les coupures et piqûres permettent aux agents biologiques de pénétrer dans l'organisme. Lorsqu'ils sont pathogènes et en quantité suffisante, ils peuvent entraîner des infections.</p> <p><i>Mesures déjà en place :</i></p>	Oui	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mettre en place un système de détection et de tri des déchets dangereux (aiguilles, seringues, etc.). 2. Former les travailleurs aux bonnes pratiques pour éviter les piqûres et coupures (ex : manipulation des objets coupants en utilisant des pinces, gants de sécurité, etc.). 3. Installer des dispositifs de protection sur les équipements et les machines utilisées pour éviter les coupures (ex : grille de protection).

Chapitre IV : Résultats et Discussions

Activité	Description du risque <i>Mesures déjà en place</i>	Le risque est-il maîtrisé ?	Mesures Proposer
	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Fournir et faire porter des gants adaptés anti-coupure, anti-piqûre.</i> - <i>Rappeler la consigne de "toujours regarder avant de toucher".</i> - <i>Instaurer un mode opératoire en cas de découverte de seringues ou d'aiguilles sur le convoyeur.</i> - <i>Communiquer régulièrement sur la collecte séparée du verre et sur les risques inhérents.</i> <ul style="list-style-type: none"> • Des mesures ont-elles été prises pour éviter les risques de heurts et d'écrasement par les produits déversés et convoyés ? <i>Priorité: élevé</i> Les produits convoyés peuvent chuter des convoyeurs et provoquer de graves blessures. <ul style="list-style-type: none"> • Des mesures de prévention sont-elles prises concernant une exposition accidentelle à 	Non	<ul style="list-style-type: none"> 4. Éviter la surcharge des bacs et des conteneurs pour prévenir les risques de coupures lors de leur manipulation. <ul style="list-style-type: none"> 1. Former régulièrement les opérateurs sur les risques et les bonnes pratiques à adopter.

Chapitre IV : Résultats et Discussions

Activité	Description du risque <i>Mesures déjà en place</i>	Le risque est-il maîtrisé ?	Mesures Proposer
	<p style="text-align: center;">des produits toxiques ? <i>Priorité: moyen</i></p> <p>Lors du tri et du traitement des déchets les opérateurs peuvent être exposés à des vapeurs, poussières ou au produit directement par contact cutané par écoulement. Les produits chimiques peuvent entraîner des troubles respiratoires ou une irritation de la peau et des yeux causés par le contact ou l'inhalation.</p> <p><i>Mesures déjà en place :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Ventiler la zone de tri.</i> - <i>Mettre à disposition des EPI (gants, lunettes, masque) adaptés aux produits chimiques.</i> 		<ol style="list-style-type: none"> 2. Définir des zones de stockage des produits chimiques et autres produits dangereux et en interdire l'accès aux personnes non habilitées. 3. Étiqueter clairement les produits chimiques et autres produits dangereux avec leur nom, leur composition et leur dangerosité. 4. Établir des protocoles de sécurité pour la manipulation, le stockage et le transport des produits chimiques et autres produits dangereux. 5. Mettre en place un système de détection et d'alarme en cas d'émanation de produits toxiques dans la zone de tri.
	<ul style="list-style-type: none"> • Des mesures ont-elles été prises pour réduire le risque de chute de plain-pied ? <i>Priorité: moyen</i> <p>Selon leur nature, le compactage et la mise en balle des déchets peut produire des résidus liquides qui s'épandent sur le sol. Le nettoyage à l'eau additionnée d'agents lavants peut</p>	Non	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mettre en place un plan de nettoyage régulier des zones de circulation et de travail pour éliminer les résidus liquides et les déchets qui pourraient causer des chutes ; 2. Installer des tapis antidérapants aux endroits stratégiques tels que les entrées de bâtiments et les zones de chargement pour améliorer la

Chapitre IV : Résultats et Discussions

Activité	Description du risque <i>Mesures déjà en place</i>	Le risque est-il maîtrisé ?	Mesures Proposer
	<p>rendre les sols glissants. Ces situations peuvent être à l'origine de chutes de plain-pied par glissade desquelles résultent des blessures.</p> <p><i>Mesures déjà en place :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Porter des chaussures adaptées. - Mettre en place une signalétique sur les risques de chutes et de glissades. <p>• L'implantation du compacteur permet-elle un travail en sécurité ? <i>Priorité: élevé</i></p> <p>L'implantation de la sortie de la presse à proximité des flux de circulation génère de la coactivité entre les différents engins et les piétons. Les opérateurs évoluent à proximité de la presse d'où sortent les balles. Ils peuvent être amenés à réaliser des opérations de débouillage au niveau la presse. Ces situations engendrent des risques de heurts piétons-engins ainsi que des risques d'écrasement. L'accès contraint et exigu aux bobines pour leur remplacement, ainsi que la manutention manuelle de charges lourdes peut entraîner des postures à l'origine de TMS.</p> <p><i>Mesures déjà en place :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Implanter la presse de façon à 	Oui	<p>traction des chaussures ;</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Mettre en place des barrières de protection autour des zones de travail en hauteur ou sur des sols inégaux pour prévenir les chutes de hauteur ; 4. Former les travailleurs sur les risques de chute de plain-pied et les bonnes pratiques à suivre pour réduire ces risques ; 5. Équiper les zones de travail en hauteur de dispositifs de sécurité tels que des garde-corps, des harnais de sécurité ou des filets de protection <ol style="list-style-type: none"> 1. Délimiter les zones de circulation piétonnes et de circulation des engins et les matérialiser par une signalisation claire et visible. 2. Mettre en place un système de surveillance vidéo pour surveiller les zones d'activités et éviter les risques de collision. 3. Former les opérateurs sur les règles de sécurité à respecter, les procédures à suivre et la manipulation de charges lourdes. 4. Installer des dispositifs de sécurité pour prévenir les risques d'écrasement lors du débouillage, comme des capteurs de pression ou des barrières de sécurité. 5. Établir un protocole de maintenance préventive pour s'assurer du bon état de la machine et éviter les pannes ou les dysfonctionnements à l'origine d'accidents.

Chapitre IV : Résultats et Discussions

Activité	Description du risque <i>Mesures déjà en place</i>	Le risque est-il maîtrisé ?	Mesures Proposer
	<p><i>ce que le canal de sortie ne se trouve pas dans une zone de circulation.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Mettre en place des aides techniques à la manutention des bobines.</i> - <i>Vérifier que le passage des fils ne croise pas les circulations piétonnes et des engins.</i> <p>• Des mesures ont-elles été prises pour assurer le stockage des produits en toute sécurité ? <i>Priorité: élevé</i> Les produits conditionnés issus du tri sont stockés avant expédition.</p> <p><i>Mesures déjà en place :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Définir les hauteurs de gerbage en fonction de la qualité des balles et des caractéristiques du sol.</i> - <i>Dédensifier les balles dont les liens sont fragilisés ou lorsqu'un lien est absent pour éviter les ruptures brutales de lien (coup de fouet).</i> - <i>Utiliser de préférence des liens en polyuréthane ou feuilards en plastique.</i> 	Oui	<ol style="list-style-type: none"> 1. Assurer une bonne répartition des charges sur le sol et éviter les zones surchargées. 2. Mettre en place un système de vérification régulier de l'état des liens des balles pour détecter les éventuelles fragilités et éviter les risques de ruptures. 3. S'assurer que les balles sont correctement étiquetées pour faciliter leur identification et leur traçabilité. 4. Former les opérateurs à la manutention manuelle de charges lourdes pour éviter les risques de troubles musculo-squelettiques. 5. Installer des systèmes de surveillance, comme des caméras de surveillance, pour assurer la sécurité du stockage et éviter les vols ou les intrusions.
Véhicules, machines et équipements	<p>• Les conducteurs de chariots de manutention sont-ils formés ? <i>Priorité: élevé</i> L'utilisation de chariots élévateurs présente des risques importants,</p>	Oui	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mettre en place des zones de circulation réservées aux chariots de manutention et des zones piétonnes clairement délimitées. 2. Installer des dispositifs de sécurité

Chapitre IV : Résultats et Discussions

Activité	Description du risque <i>Mesures déjà en place</i>	Le risque est-il maîtrisé ?	Mesures Proposer
	<p>principalement le risque de collision avec piéton ou engin et le risque de renversement du chariot qui peuvent avoir de très graves conséquences.</p> <p><i>Mesures déjà en place :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Former les conducteurs des chariots à conducteur porté ou à pied, aux caractéristiques, possibilités et manœuvres de leur chariot.</i> - <i>Faire respecter les signaux et règles de circulation en vigueur dans l'entreprise.</i> - <i>Signaler et traiter tout fonctionnement anormal.</i> <p>• Des mesures sont-elles prises permettre l'utilisation en sécurité des machines et des outils ?</p> <p><i>Priorité: élevé</i></p> <p>La méconnaissance de l'usage des machines et des risques qui leur sont associés entraîne un taux d'accidents plus élevé notamment chez les nouveaux embauchés.</p> <p><i>Mesures déjà en place :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>S'assurer de la conformité des machines et des équipements de travail et de leur compatibilité/adéquation avec la nature des produits et des opérations à réaliser.</i> 	Non	<p>sur les chariots, tels que des limiteurs de vitesse ou des détecteurs d'obstacles.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. S'assurer que les chariots sont régulièrement entretenus et inspectés pour détecter toute anomalie ou tout dysfonctionnement. 4. Évaluer régulièrement les compétences des conducteurs de chariots et leur délivrer une formation de mise à niveau en cas de besoin. 5. Sensibiliser les travailleurs aux risques liés à l'utilisation des chariots de manutention et à la nécessité de respecter les consignes de sécurité en vigueur. <ol style="list-style-type: none"> 1. Former les opérateurs à l'utilisation des machines et des outils et à leurs risques associés, ainsi qu'à l'application des procédures de sécurité. 2. Établir des consignes et des procédures d'utilisation des machines et des outils, en tenant compte des caractéristiques spécifiques de chaque machine et des risques associés. 3. Vérifier régulièrement l'état des machines et des outils, effectuer les opérations de maintenance préventive nécessaires et signaler tout dysfonctionnement ou toute anomalie. 4. Installer des protections mécaniques ou électroniques sur les machines

Chapitre IV : Résultats et Discussions

Activité	Description du risque <i>Mesures déjà en place</i>	Le risque est-il maîtrisé ?	Mesures Proposer
	<ul style="list-style-type: none"> • Des mesures de prévention sont-elles prises concernant le risque électrique ? <i>Priorité: élevé</i> <p>Le risque électrique comprend le risque de contact, direct ou non, avec une pièce nue sous tension, le risque de court-circuit, et le risque d'arc électrique. Ses conséquences sont l'électrisation, l'électrocution, l'incendie, l'explosion...</p> <p><i>Mesures déjà en place :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Mettre en sécurité les installations et les matériels électriques.</i> - <i>N'autoriser l'accès aux installations électriques qu'aux personnes habilitées.</i> - <i>Veiller à ce que vos installations électriques soient vérifiées par une personne compétente à minima une fois par an.</i> 	Oui	<p>pour éviter tout contact accidentel avec les organes dangereux, tels que les lames ou les pièces en mouvement.</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Mettre en place des mesures de prévention des risques liés à la manipulation des outils manuels, tels que l'utilisation de gants adaptés ou de dispositifs de protection des mains. <ol style="list-style-type: none"> 1. Mettre en place des procédures de consignation/déconsignation pour éviter tout risque de mise sous tension accidentelle des équipements électriques pendant les opérations de maintenance ou de dépannage. 2. S'assurer que les équipements électriques sont correctement étiquetés et signalés (notamment la présence de tension ou de danger). 3. Assurer une formation régulière des travailleurs aux risques électriques et aux bonnes pratiques de travail en toute sécurité. 4. Établir un plan de maintenance préventive pour les équipements électriques (vérification des câblages, remplacement des pièces défectueuses, etc.). 5. Mettre en place une procédure d'analyse et de gestion des incidents/accidents liés à l'électricité pour identifier les causes et mettre en place des mesures correctives.

Chapitre IV : Résultats et Discussions

Activité	Description du risque <i>Mesures déjà en place</i>	Le risque est-il maîtrisé ?	Mesures Proposer
	<ul style="list-style-type: none"> • Des mesures sont-elles prises pour sécuriser les opérations de maintenance et de nettoyage des équipements ? <i>Priorité: élevé</i> <p>Les risques présents en maintenance et lors du nettoyage sont spécifiques à la machine. Ils restent les mêmes que ceux qui existent en production mais peuvent être plus graves. La différence réside dans l'exposition : lors de la maintenance et du nettoyage, l'opérateur doit aller au cœur de la machine avec, potentiellement, des énergies résiduelles (masses suspendues, pression hydraulique, électricité...). Il peut y avoir des démarrages intempestifs ou la mise en mouvement de certains organes, entraînant des risques mécaniques (coupures, écrasement...), de plus les protections sont généralement inactivées durant les phases de maintenance. Avant toute intervention, il est nécessaire de bien analyser les risques, en particulier ceux liés aux énergies (électrique, hydraulique, pneumatique, thermique...).</p> <p><i>Mesures déjà en place :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Confier les opérations de maintenance à des personnes compétentes et spécifiquement formées.</i> - <i>Respecter les consignes de maintenance de la notice du fabricant et utiliser le mode de</i> 	Oui	<ol style="list-style-type: none"> 1. Évaluer les risques spécifiques liés aux opérations de maintenance et de nettoyage pour chaque machine et définir des procédures adaptées. 2. Utiliser des verrous de condamnation pour bloquer les équipements ou machines pendant les interventions de maintenance. 3. Utiliser des équipements de protection individuelle (EPI) appropriés tels que des gants, des lunettes, des casques, des chaussures de sécurité, etc. 4. Mettre en place une signalisation adaptée pour informer les opérateurs des risques liés à la maintenance ou au nettoyage de la machine. 5. Former régulièrement les opérateurs aux procédures de maintenance et de nettoyage des équipements, aux risques associés et aux mesures de prévention à mettre en place.

Chapitre IV : Résultats et Discussions

Activité	Description du risque <i>Mesures déjà en place</i>	Le risque est-il maîtrisé ?	Mesures Proposer
	<p><i>fonctionnement, dit de réglage, avec des organes de commande à action maintenue.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Utiliser des moyens d'accès sécurisés : escalier, passerelle, plate-forme, nacelle.</i> - <i>Consigner les énergies avant toute intervention de maintenance.</i> <p>• Des mesures sont-elles prises pour prévenir le risque de chute de hauteur des personnes, lors des opérations de nettoyage et de maintenance des équipements ? <i>Priorité: élevé</i></p> <p>Les intervenants peuvent être exposés à des risques de chute lors de certaines opérations de nettoyage ou de maintenance (chute sur les tapis roulants de tri par exemple).</p> <p><i>Mesures déjà en place :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Mettre en place des passerelles (avec escalier d'accès normalisé) au niveau des zones nécessitant des accès pour la production, la maintenance ou l'entretien. Installer de préférence des moyens d'accès fixes munis de garde-corps.</i> - <i>Former le personnel à l'utilisation des harnais.</i> - 	Oui	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vérifier régulièrement les équipements de protection individuelle (EPI) et les remplacer si nécessaire. 2. Délimiter les zones de circulation piétonne avec une signalisation claire et visible. 3. Évaluer les risques liés aux travaux en hauteur, déterminer les mesures de prévention appropriées et les formaliser dans un plan de prévention. 4. Assurer une surveillance permanente des personnes travaillant en hauteur et les former aux risques encourus. 5. Envisager des solutions alternatives lorsque le travail en hauteur est inévitable, comme l'utilisation de nacelles élévatrices ou de plates-formes de travail.

Chapitre IV : Résultats et Discussions

Activité	Description du risque <i>Mesures déjà en place</i>	Le risque est-il maîtrisé ?	Mesures Proposer
	<ul style="list-style-type: none"> • Des mesures ont-elles été prises pour prévenir le risque chimique, biologique, incendie-explosion lors des interventions de maintenance ? <i>Priorité: moyen</i> <p>Lors des opérations de maintenance, des déchets résiduels peuvent être encore en place dans les machines de tri et de compactage. Les poussières peuvent également être générées en quantité importante lors du redémarrage de la chaîne après l'intervention. Les opérateurs peuvent utiliser des produits chimiques (solvants) pour dégraisser certaines pièces de machines.</p> <p><i>Mesures déjà en place :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Ôter les objets piquants et coupants à l'aide d'outils (pince, balayette et pelle...) et jamais à la main.</i> - <i>Former les salariés pour agir sur un départ de feu.</i> - <i>Organiser la visite du site par un expert en prévention des risques industriels, un pompier, ou un assureur au début de l'activité ou lors de changements notables des installations.</i> 	Non	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identifier et évaluer les risques chimiques, biologiques, incendie-explosion liés aux opérations de maintenance. Établir une fiche de données de sécurité pour chaque produit chimique utilisé et prévoir des moyens de neutralisation des produits chimiques utilisés lors de la maintenance. 2. Utiliser des équipements de protection individuelle adaptés pour éviter toute exposition aux produits chimiques dangereux, aux micro-organismes ou aux poussières. 3. Mettre en place une zone de confinement pour limiter la propagation des émanations de gaz, de vapeurs ou de poussières toxiques. Équiper cette zone de systèmes de ventilation efficaces pour assurer une bonne qualité de l'air et une évacuation rapide des émanations dangereuses. 4. S'assurer que les intervenants sont formés à l'identification des risques, à l'utilisation des produits de nettoyage, à la manipulation des matières dangereuses, à l'utilisation des équipements de protection individuelle et à la prévention des incendies et explosions. 5. Établir un protocole de maintenance pour chaque machine, y compris des procédures de mise en sécurité avant de commencer les travaux de maintenance, de nettoyage ou de réparation. S'assurer que les

Chapitre IV : Résultats et Discussions

Activité	Description du risque <i>Mesures déjà en place</i>	Le risque est-il maîtrisé ?	Mesures Proposer
			opérateurs ont accès à ces procédures et qu'ils les suivent rigoureusement
Organisatio n de la Santé et Sécurité au Travail	<ul style="list-style-type: none"> • Existe-t-il une procédure connue pour gérer les situations d'urgence ? <i>Priorité: bas</i> <p>Les travailleurs doivent être formés aux mesures de prévention. En cas d'accident, malaise, départ de feu, déversement de produit dangereux, exposition au sang. Il est important que les salariés sachent comment réagir pour limiter les dommages.</p> <p><i>Mesures déjà en place :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Former un ou plusieurs Sauveteurs Secouristes du Travail (SST) dans l'entreprise.</i> - <i>Enregistrer tous les incidents afin d'évaluer l'évolution des risques et l'efficacité des mesures correctives.</i> 	Non	<ol style="list-style-type: none"> 1. Élaborer une procédure de gestion des situations d'urgence pour prévoir les mesures à prendre en cas d'accident, de malaise, de départ de feu, de déversement de produit dangereux ou d'exposition au sang. Cette procédure doit être connue et accessible à tous les salariés concernés. 2. Mettre en place des moyens de communication d'urgence (téléphone, alarme, signalisation) pour alerter les secours ou les autres travailleurs en cas d'urgence. 3. Effectuer des exercices réguliers de simulation d'urgence pour tester l'efficacité de la procédure et la réactivité des travailleurs.
	<ul style="list-style-type: none"> • Des mesures ont-elles été prises pour s'assurer de l'aptitude des salariés au poste de travail ? <i>Priorité: élevé</i> <p>L'exposition à certains agents chimiques est interdite pour certains personnels (par exemple plomb et femmes enceintes) où nécessitent la prise en compte de port d'EPI obligatoires (appareils de protection respiratoire spécifique pour la manipulation de déchets d'amiante par</p>	Oui	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identifier les risques professionnels associés à chaque poste de travail et déterminer les aptitudes nécessaires pour y travailler en toute sécurité. 2. Évaluer les aptitudes des salariés lors de l'embauche, ainsi que tout au long de leur carrière, afin de s'assurer qu'ils sont en mesure de travailler en toute sécurité. 3. Proposer une formation adaptée aux salariés, notamment pour l'utilisation des équipements de protection

Chapitre IV : Résultats et Discussions

Activité	Description du risque <i>Mesures déjà en place</i>	Le risque est-il maîtrisé ?	Mesures Proposer
	<p>exemple).</p> <p><i>Mesures déjà en place :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Tenir à jour le planning des visites médicales.</i> - <i>Aménager le poste de certains salariés le cas échéant (femmes enceintes).</i> 	Non	<p>individuelle (EPI) et pour la prévention des risques liés à l'exposition à des agents chimiques.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Mettre en place des mesures de prévention pour protéger les salariés qui présentent des risques particuliers pour leur santé, par exemple en leur fournissant des EPI spécifiques. 5. Assurer une communication efficace entre les différents acteurs de la prévention des risques professionnels (médecins du travail, responsables HSE, salariés, etc.) pour une gestion optimale de l'aptitude des salariés au poste de travail <ol style="list-style-type: none"> 1. Installer des vestiaires avec des casiers individuels pour que les salariés puissent ranger leurs affaires personnelles en toute sécurité. 2. Mettre à disposition des lavabos équipés de savon, d'eau courante et de serviettes en papier jetables pour que les salariés puissent se laver les mains régulièrement. 3. Installer des cabinets d'aisance propres et bien entretenus, équipés de papier hygiénique, de savon et de désodorisants. 4. Mettre à disposition des douches, des serviettes et des produits de toilette pour les salariés qui travaillent dans des environnements très sales ou poussiéreux. 5. Former les salariés à l'importance de l'hygiène personnelle et de la

Chapitre IV : Résultats et Discussions

Activité	Description du risque <i>Mesures déjà en place</i>	Le risque est-il maîtrisé ?	Mesures Proposer
	<ul style="list-style-type: none"> • Des mesures sont-elles prises pour accueillir et informer les nouveaux embauchés sur la sécurité et la santé au travail ? <i>Priorité: moyen</i> <p>Les salariés ayant moins d'un an d'ancienneté sont particulièrement exposés aux risques d'accidents. Il faut donc être particulièrement attentif à eux.</p> <p><i>Mesures déjà en place :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Pour les activités de collecte, affecter un seul nouvel arrivant par équipe en s'assurant que l'équipe comporte un conducteur et au moins un équipier de collecte expérimentés.</i> - <i>Mettre en place le tutorat pour bien intégrer les nouveaux embauchés.</i> 	Non	<p>propreté du lieu de travail, en leur expliquant les risques pour leur santé et pour celle de leurs collègues en cas de non-respect des règles d'hygiène.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Organiser une visite de l'entreprise avec un focus sur les équipements de sécurité et les zones à risques. 2. Mettre en place un livret d'accueil incluant les consignes de sécurité, les numéros d'urgence, les procédures à suivre en cas d'accident, etc. 3. Proposer une formation en sécurité au travail à tous les nouveaux embauchés, adaptée à leur poste de travail. 4. Organiser une session de sensibilisation sur les risques professionnels et les moyens de prévention pour tous les nouveaux embauchés, animée par un expert de la prévention des risques professionnels. 5. Organiser une remise à niveau régulière sur les consignes de sécurité pour tous les salariés, y compris les nouveaux arrivants.

➤ **Discussion des résultats de l'évaluation OIRA du hangar-tri du CET Corso**

Chapitre IV : Résultats et Discussions

Les agents du tri des déchets ménagers et assimilés au niveau des centres d'enfouissement technique (CET) sont des employés des collectivités territoriales en charge du service public de gestion des déchets. Ils sont chargés de trier les déchets ménagers et assimilés en fonction de leur nature et de leur destination selon l'OIRA. Les risques professionnels liés à ce type d'activité sont nombreux et variés. On peut citer les risques physiques (chutes, coupures, TMS), les risques biologiques (contaminations par des micro-organismes), les risques chimiques (exposition à des produits toxiques) et les risques sonores (liés aux machines de tri) selon OIRA ;

Nous pouvons voir que deux activités nécessitent des mesures supplémentaires pour maîtriser les risques : l'activité 4 (risque d'exposition accidentelle à des produits toxiques) et l'activité 5 (risque de chute de plain-pied). Sur un total de sept activités, cela représente un pourcentage de non-conformité de 28,57% ((2 activités nécessitant des mesures supplémentaires / 7 activités totales) * 100).

Pour prévenir ces accidents, il est recommandé de mettre en place des mesures de sécurité telles que : la formation des travailleurs, l'utilisation d'équipements de protection individuelle, l'amélioration des équipements de travail, la mise en place de procédures de sécurité, la gestion des déchets dangereux, etc.

Enfin, il est important de rappeler que la prévention des risques professionnels est une responsabilité partagée entre l'employeur et les travailleurs, et que la communication et la sensibilisation sont essentielles pour assurer un environnement de travail sûr et sain.

IV.6 Identification des accident de travail au niveau d'hangar de tri CET Corso

L'identification des accidents de travail et des maladies professionnelles est une étape importante pour la prévention des risques professionnels dans les hangars de tri après la collecte de données on a arrivé à identifier quelque accident de travail et autre maladie professionnel au niveau de CET de corso

➤ Accident de travail

Les accidents de travail liés au tri des déchets ménagers dans un hangar de tri au niveau de Centre d'Enfouissement Technique (CET) peuvent être nombreux et variés, en fonction des tâches effectuées par les travailleurs et des conditions de travail.

Un historique d'accidents de travail a été fourni pour les années 2019, 2020, 2021, 2022 et 2023, concernant différents travailleurs et causés par diverses circonstances telles que des

Chapitre IV : Résultats et Discussions

chutes, des blessures liées à des équipements de travail et même des accidents de moto survenus sur le site de CET DE CORSO. Parmi ces incidents, certains se sont produits spécifiquement dans le hangar de tri. Les résultats de ces accidents sont répertoriés dans les tableaux suivants :

Tableau N°12 : Historique des accidents de travail de l'année 2019- 2020 au niveau du hangar tri du CET Corso. Source document fourni par le CET de corso

	Travailleur	Date d'accident	Lieux d'accident	Fonction	Cause d'accident
Pour L'année 2019/2020	Travailleur 1	Février 2019	Hangar de tri	Agent de tri	Chute de profondeur
	Travailleur 2	Avril 2019	Hangar de tri	Chef de groupe des aiguilleurs	Blessure (frappe d'une barre de fer)
	Travailleur 3	Juin 2019	Hangar de tri	Agent de tri	Chute de hauteur sur le tapi de tri
	Travailleur 4	Juin 2019	Hangar de tri	Chef de groupe de tri	Chute sur la barre de fixation de tapi de tri
	Travailleur 5	Octobre 2019	Hangar de tri	Agent de tri	Ecrasement par la porte arrière de camion benne tasseuse

Tableau N°13 : Historique des accidents de travail de l'année 2020- 2021 au niveau du hangar tri du CET Corso Source document fourni par cet de corso

	Travailleur	Date d'accident	Lieux d'accident	Fonction	Cause d'accident
Pour L'année 2020/2021	Travailleur 6	Février 2020	Hangar de tri	Agent de tri	Chute de plain-pied
	Travailleur 7	Juin 2020	Hangar de tri	Aiguilleurs	Une aiguille est entrée dans sa jambe
	Travailleur 8	Septembre 2020	Hangar de tri	Agent de tri	Accident avec moto

Chapitre IV : Résultats et Discussions

Tableau N° 14: Historique des accidents de travail de l'année 2021- 2022 au niveau du hangar tri du CET Corso Source document fourni par cet de corso

	Travailleur	Date d'accident	Lieux d'accident	Fonction	Cause d'accident
Pour L'année 2021/2022	Travailleur 9	Janvier 2021	Hangar de tri	Technicien de maintenance	Heurté par le disque de la meule
	Travailleur 10	Février 2021	Hangar de tri	Agent de tri	Glissages et chute sur les escalier de tapi de tri
	Travailleur 11	Juin 2021	Hangar de tri	Chauffeur du camion	écrasement par la machine a pompe hydraulique de camion

Tableau N° 15 : Historique des accidents de travail de l'année 2020- 2023 au niveau du hangar tri du CET Corso Source document fourni par cet de corso

	Travailleur	Date d'accident	Lieux d'accident	Fonction	Cause d'accident
Pour L'année 2022/2023	Travailleur 12	Janvier 2022	Hangar de tri	Agent de tri	Ecrasement par le rétro chargeur
	Travailleur 13	Juin 2022	Hangar de tri	Agent de tri	Accident de trajet (écrasement par le camion)

N.B : En raison d'un manque de données, notre étude n'a pas pu analyser les maladies professionnelles de manière approfondie

➤ **Quantification des accidents de travail au niveau d'hangar de tri du CET de Corso pour les 4 année :**

<p>L'année 2019/2020</p> <p>Chutes de hauteur : 2 accidents (40%)</p> <p>Blessures causées par des objets : 1 accident (20%)</p> <p>Chutes de plain-pied : 1 accident (20%)</p> <p>Écrasement : 1 accident (20%)</p>	<p>L'année 2020/2021 :</p> <p>Chutes de plain-pied : 1 accident (33%)</p> <p>Pénétration d'objet dans le corps : 1 accident (33%)</p> <p>Accident avec véhicule : 1 accident (33%)</p>
<p>L'année 2021/2022 :</p> <p>Glissades et chutes : 1 accident (33%)</p> <p>Heurté par un objet en rotation : 1 accident (33%)</p> <p>Écrasement : 1 accident (33%)</p>	<p>L'année 2022/2023 :</p> <p>Écrasement : 2 accidents (100%)</p>

FigureN°19 :les accidents de travail au niveau d'hangar de tri du CET de Corso Source : établi par nous.

Chapitre IV : Résultats et Discussions

Donc On peut voir que pour les années 2019/2020 et 2021/2022, les chutes de hauteur sont la principale cause d'accidents, tandis que pour l'année 2020/2021, les chutes de plain-pied, la pénétration d'objet dans le corps et les accidents avec véhicule sont tous trois des causes fréquentes. Pour l'année 2022/2023, les écrasements représentent 100% des accidents, ce qui montre la nécessité de mettre en place des mesures de prévention pour éviter ce type d'accident

➤ **Les causes principales des accidents de travail au niveau d'hangar de tri du CET de Corso**

Les principales causes des accidents de travail survenus à l'hangar de tri du CET de Corso ont été identifiées à la suite de notre étude :

• **Le mauvais état du matériel de tri (tapis, barres, porte arrière du camion) qui peut causer des chutes et des écrasements :**

Le mauvais état du matériel de tri, tel que le tapis, les barres ou la porte arrière du camion, peut entraîner des accidents de travail tels que des chutes ou des écrasements. Par exemple, si le tapis de tri est défectueux ou mal installé, les travailleurs peuvent trébucher et tomber. Si les barres de protection sont endommagées ou manquantes, les travailleurs peuvent être écrasés par des objets en mouvement. De même, si la porte arrière du camion ne se ferme pas correctement, les travailleurs peuvent être heurtés par des objets qui tombent du camion. Il est donc important de maintenir le matériel de tri en bon état et de le réparer ou le remplacer dès qu'il présente des signes de défaillance. Cela permet de réduire les risques d'accidents et de garantir un environnement de travail sûr pour les travailleurs.

• **L'absence ou le non-respect des procédures de sécurité qui peut causer des blessures et des erreurs humaines :**

L'absence ou le non-respect des procédures de sécurité est une autre cause majeure des accidents de travail. Il peut s'agir de ne pas porter l'équipement de protection individuelle (EPI) approprié, de ne pas respecter les procédures de verrouillage et d'étiquetage des machines avant de les réparer, de ne pas signaler les dangers ou les problèmes de sécurité, ou encore de ne pas suivre les instructions ou les formations de sécurité. Toutes ces situations peuvent causer des blessures, des maladies professionnelles et des erreurs humaines, qui peuvent entraîner des accidents du travail. Pour prévenir ces accidents, il est essentiel de mettre en place des procédures de sécurité claires et de former les travailleurs à les respecter.

• **Les mauvaises conditions de travail (luminosité, bruit, température) qui peuvent causer des erreurs humaines et de la fatigue :**

Les mauvaises conditions de travail telles que le manque de luminosité, le bruit excessif et des températures extrêmes peuvent être des facteurs contribuant aux erreurs humaines et à la fatigue des travailleurs. Par exemple, si un travailleur ne peut pas bien voir les déchets qu'il trie en raison d'un manque de lumière adéquate, il peut mal trier les matériaux, ce qui peut entraîner des accidents de travail tels que des coupures ou des piqûres. De même, le bruit excessif peut entraîner une distraction et des difficultés de communication entre les travailleurs, tandis que

Chapitre IV : Résultats et Discussions

des températures extrêmes peuvent entraîner une fatigue accrue et une diminution de la vigilance. Ces facteurs peuvent affecter la santé et la sécurité des travailleurs, augmentant ainsi les risques d'accidents du travail

• **Le manque de compétences ou de formation qui peut causer des erreurs humaines et des accidents de trajet :**

Le manque de compétences ou de formation peut causer des erreurs humaines et des accidents de trajet sur le lieu de travail. Si les travailleurs n'ont pas été correctement formés ou s'ils n'ont pas les compétences nécessaires pour effectuer leur travail en toute sécurité, ils peuvent causer des accidents. Par exemple, si un travailleur n'a pas été formé à utiliser correctement un outil ou une machine, il peut se blesser en utilisant l'outil ou la machine de manière incorrecte. De même, un chauffeur qui n'a pas été formé à conduire un camion peut causer un accident de trajet en ne respectant pas les règles de sécurité routière. Il est donc important de s'assurer que les travailleurs ont les compétences et les formations nécessaires pour effectuer leur travail en toute sécurité

IV.7 Résultats d'analyse Ishikawa pour les accidents de travail liés au tri des déchets ménagers dans le hangar de tri du CET Corso:

Afin d'analyser les accidents de travail susceptibles de se produire lors du processus de tri, nous utilisons principalement la méthode d'analyse d'Ishikawa, représentée sous la forme d'un diagramme. En conclusion, nous tirons des conclusions et proposons des mesures de prévention.

Effet : Les accidents de travail qui se produisent dans l'hangar de tri du CET de Corso

1. Types de causes : Matériel , Méthode, Milieu, Main-d'œuvre, Matière

Matériel :

- Mauvais état du matériel de tri : les tapis de tri peuvent être usés, les barres de fixation peuvent être mal ajustées, la porte arrière de camion peut être défectueuse, ce qui peut entraîner des accidents.
- Défaut de conception ou de fabrication du matériel de tri : il peut y avoir un manque d'équipements de sécurité, tels que séparation des sécurité ou des arrêts d'urgence automatique , qui peuvent causer des accidents.

Méthode :

- Absence ou non-respect des procédures de sécurité : l'absence de procédures de sécurité, ou le non-respect des procédures existantes, peut causer des accidents. Par exemple, ne pas **porter d'équipement de protection individuelle**, ne pas **suivre les procédures de verrouillage/étiquetage** ou ne pas signaler les défauts du matériel.
- Mauvaise organisation du travail : cela peut inclure un manque de formation pour les travailleurs, une supervision insuffisante, un manque de planification ou une surcharge de travail.

Chapitre IV : Résultats et Discussions

Milieu :

- Mauvaises conditions de travail : un environnement de travail inconfortable peut causer des accidents. Par exemple, une mauvaise luminosité peut entraîner une chute ou une collision, une température élevée peut causer une fatigue ou une déshydratation, et un bruit excessif peut causer une perte auditive ou une distraction.
- Environnement non sécurisé : des obstacles sur le lieu de travail, une mauvaise signalisation ou un manque de clarté peuvent causer des accidents.

Main-d'œuvre :

- Manque de compétences ou de formation : les travailleurs peuvent ne pas être suffisamment formés ou qualifiés pour effectuer leur travail en toute sécurité, ou ils peuvent manquer de connaissances sur les procédures de sécurité.
- Erreurs humaines : cela peut inclure des erreurs causées par l'inattention, la fatigue, le stress, la frustration ou la distraction. Les travailleurs peuvent également prendre des raccourcis ou ignorer les procédures de sécurité en raison de la pression temporelle.

Matière :

- Caractéristiques des déchets à trier (poids, volume, forme, nature, etc.)
- Présence de déchets dangereux ou contaminés (produits chimiques, matières infectieuses, etc.) ; les déchets peuvent contenir des objets tranchants ou des substances toxiques qui peuvent causer des blessures ou des maladies
- Mauvaise identification ou tri des déchets (confusion entre déchets dangereux et non dangereux, entre recyclables et non recyclables, etc.) ; le tri des déchets peut impliquer des tâches physiquement exigeantes, telles que le soulèvement de charges lourdes, ce qui peut augmenter le risque de blessures musculo-squelettique

➤ **Diagramme Ishikawa :**

Le diagramme d'Ishikawa est une représentation graphique qui met en relation différentes causes et l'effets ou résultat qui en découlent. Il est utilisé au niveau de l'hangar de tri du CET de Corso pour analyser les accidents de travail

Chapitre IV : Résultats et Discussions

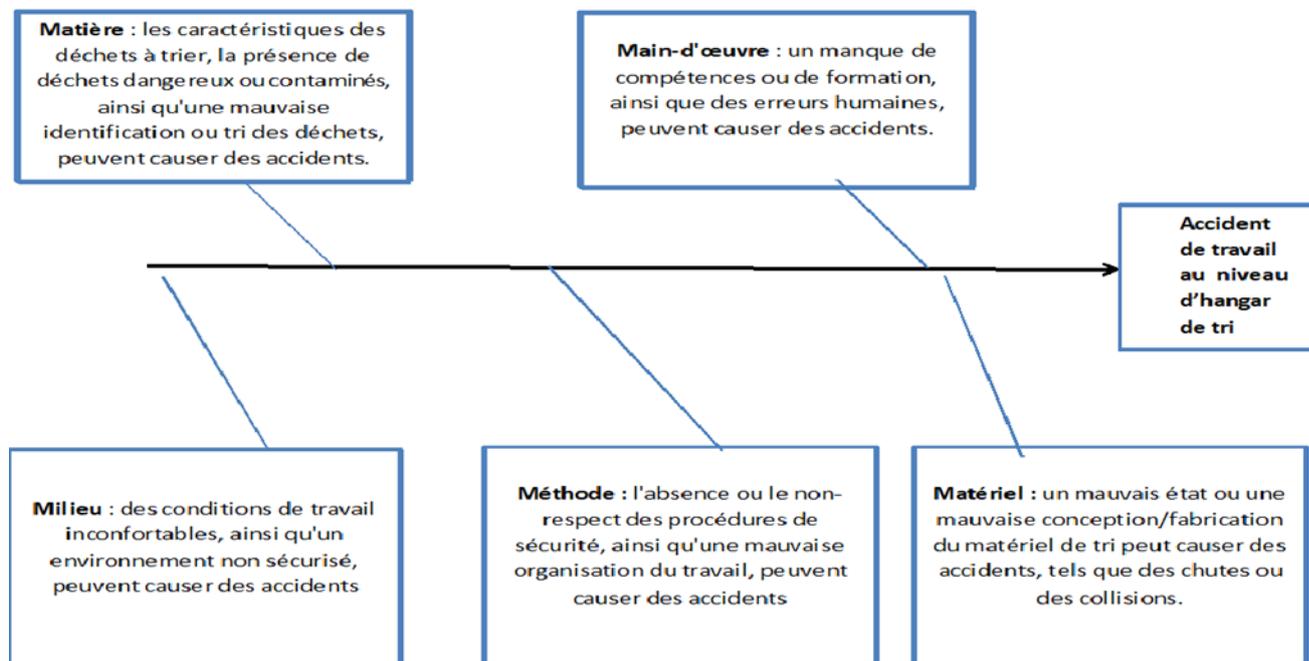


Figure N°20: Diagramme Ishikawa de l'analyse des causes d'accidents de travail au niveau du hangar de tri du CET de corso. Source : établi par nous

➤ Analyse :

Aussi, nous pouvons fournir une estimation approximative de la contribution potentielle de chaque élément :

- Matériel : peut contribuer à environ 20% des accidents/incidents liés au tri des déchets.
- Méthode : peut contribuer à environ 20% des accidents/incidents liés au tri des déchets.
- Milieu : peut contribuer à environ 30% des accidents/incidents liés au tri des déchets.
- Main-d'œuvre : peut contribuer à environ 20% des accidents/incidents liés au tri des déchets.
- Matière : peut contribuer à environ 10% des accidents/incidents liés au tri des déchets.

Remarque : Ces pourcentages sont approximatifs et peuvent varier selon les circonstances spécifiques.

➤ Comparaison de l'analyse Ishikawa vs l'outil OIRA

La méthode d'Ishikawa (aussi connue sous le nom de diagramme d'Ishikawa ou diagramme en arête de poisson) et l'outil OIRA (Outil interactif pour les risques professionnels) sont deux approches différentes mais complémentaires pour l'évaluation et la gestion des risques professionnels dans une entreprise.

Chapitre IV : Résultats et Discussions

Le diagramme d'Ishikawa est une méthode d'analyse de cause à effet qui permet d'identifier les différentes causes possibles d'un problème ou d'un événement, tel qu'un accident de travail. Les causes sont classées en catégories selon les 5M (matériel, méthode, milieu, main d'œuvre, matière) et représentées sur un diagramme en forme de poisson. Cette méthode permet de visualiser rapidement les différentes causes potentielles et d'identifier celles qui sont les plus susceptibles d'être à l'origine de l'accident.

L'outil OIRA, quant à lui, est un outil interactif en ligne qui permet d'évaluer les risques professionnels dans une entreprise, en identifiant les différents risques liés aux activités, aux tâches et aux postes de travail. L'outil prend en compte différents paramètres tels que l'exposition au risque, la gravité potentielle de l'accident et la fréquence d'exposition. Il permet également de mettre en place des mesures de prévention et de réduire les risques. Ces deux outils peuvent donc être utilisés de manière complémentaire pour évaluer les risques professionnels dans une entreprise. Le diagramme d'Ishikawa peut être utilisé pour identifier les causes potentielles d'un accident de travail, tandis que l'outil OIRA peut être utilisé pour évaluer la gravité et la fréquence des risques identifiés et pour mettre en place des mesures de prévention appropriées.

Voici un tableau de comparaison entre la méthode d'Ishikawa et l'outil OIRA pour l'évaluation des risques et des accidents de travail:

Tableau N°16 : Comparaison entre la méthode d'Ishikawa et l'outil OIRA pour l'évaluation des risques et des accidents de travail :Source : établi par nous d'après.

Critères de comparaison	Ishikawa	OIRA
Type d'outil	Outil d'analyse des risques	Outil d'évaluation des risques
Objectif	Identifier les causes profondes des accidents et des risques	Évaluer les risques professionnels et fournir des recommandations pour les prévenir
Utilisation	Utilisation ponctuelle en cas d'incident ou d'accident	Utilisation régulière pour évaluer et réduire les risques professionnels
Méthode	Cartographie des causes et des effets	Analyse de l'ensemble du processus de travail
Points forts	Identification précise des causes profondes	Recommandations spécifiques pour réduire les risques professionnels
Points faibles	Peut ne pas couvrir tous les risques	Peut être coûteux et nécessite une formation

Chapitre IV : Résultats et Discussions

IV.8. La comparaison des résultats des deux méthodes pour le cas du tri au CET de Corso :

Voici un tableau de comparaison des résultats d'analyse des accidents de travail liés au tri au niveau d'Hongar, cet de Corso, et des résultats d'analyse de l'OIRA des risques professionnels :

Tableau N°17 : Comparaison entre la méthode d'Ishikawa et l'outil OiRA pour l'évaluation des risques et des accidents de travail au niveau de **CET de Corso**

Catégories de risques	Analyse d'Ishikawa (CET de Corso)	Analyse de l'OIRA (CET de Corso)
Matériel	Mauvais état du matériel de tri, défaut de conception ou de fabrication du matériel de tri	Mesures déjà en place : adaptation des rythmes et cadences de travail, mise à disposition de dispositifs de manutention électriques
Méthode	Absence ou non-respect des procédures de sécurité, mauvaise organisation du travail	Mesures déjà en place : proposition d'une formation à l'ergonomie, installation de postes de travail ajustables en hauteur
Milieu	Mauvaises conditions de travail, environnement non sécurisé	Mesures déjà en place : ventilation de la zone de tri, mise à disposition d'EPI adaptés aux produits chimiques
Main-d'œuvre	Manque de compétences ou de formation, erreurs humaines	Mesures déjà en place : fourniture de gants adaptés anti-coupure, formation sur les bonnes pratiques pour éviter les piqûres et coupures
Matière	Caractéristiques des déchets à trier, présence de déchets dangereux ou contaminés, mauvaise identification ou tri des déchets	Mesures déjà en place : formation sur les risques et les bonnes pratiques à adopter, étiquetage clair des produits chimiques et autres produits dangereux

Le pourcentage de similarité entre les résultats d'analyse d'Ishikawa du CET de Corso et l'analyse de l'OIRA peut être évalué à environ 60%. Bien que certaines catégories de risques soient abordées dans les deux analyses, les mesures de prévention proposées diffèrent légèrement. Cela peut être dû aux spécificités de chaque environnement de travail et aux

Chapitre IV : Résultats et Discussions

besoins particuliers de chaque situation. Il est important de noter que ces chiffres sont approximatifs et peuvent varier en fonction des détails spécifiques de chaque analyse.

IV.9 Prévention des Accident de Travail au niveau d'hangar de Tri

Le tri des déchets engage des responsabilités multiple afin d'éviter ou minimiser les accidents qui peuvent survenir et mettre en danger la sécurité des agents de tri pour cela des mesures préventive doivent être mise en place selon : matériel et méthode milieu main d'œuvre et matière

Matériel :

- Assurer la maintenance régulière et la réparation immédiate des équipements défectueux.
- Veiller à ce que les équipements soient conçus et fabriqués conformément aux normes de sécurité applicables.

Méthode :

- Établir des procédures de sécurité claires et concises et les communiquer aux travailleurs.
- Fournir une formation adéquate aux travailleurs pour qu'ils comprennent les procédures de sécurité et les respectent.
- Éviter les tâches physiquement exigeantes en adoptant des méthodes de travail ergonomiques.

Milieu :

- Améliorer les conditions de travail en fournissant un environnement sûr et confortable.
- Assurer un environnement de travail sécurisé en éliminant les obstacles et en utilisant une signalisation appropriée.

Main-d'œuvre :

- Assurer que les travailleurs ont les compétences et la formation nécessaires pour effectuer leur travail en toute sécurité.
- Encourager les travailleurs à être vigilants et attentifs en adoptant une culture de sécurité positive.

Matière :

- Identifier clairement les caractéristiques des déchets à trier et leur donner un traitement approprié.

Chapitre IV : Résultats et Discussions

- Éviter de trier des déchets dangereux ou contaminés sans prendre les précautions nécessaires.
- Établir une méthode de tri efficace pour éviter les erreurs de tri et les confusions.
- Fournir des équipements de protection individuelle appropriés pour réduire le risque de blessures musculo-squelettique lors de la manipulation de charges lour

Conclusion Générale

Conclusion Générale

Le tri des déchets constitue une étape cruciale dans la gestion des déchets ménagers. Cependant, cette activité peut engendrer des risques pour la santé et la sécurité des travailleurs, notamment dans les centres de tri tels que le CET de Corso. Dans notre étude, nous avons évalué les dangers professionnels associés à cette activité en analysant les accidents du travail et en proposant des mesures préventives.

Il convient tout d'abord de souligner que les processus de tri varient d'un centre de traitement à un autre. Au CET de Corso, par exemple, des machines spéciales sont utilisées pour effectuer une partie du tri, tandis que d'autres centres, comme le CET de Sétif, recourent à des méthodes manuelles pour séparer les déchets organiques des matériaux recyclables, et le CET de Zeralda utilise uniquement des machines pour le tri des déchets. Cette diversité de méthodes de tri a un impact sur la santé et la sécurité des travailleurs. Par exemple, le tri manuel peut être physiquement épuisant, entraîner des blessures musculo-squelettiques et augmenter les risques de contaminations microbiologiques, tandis que le tri mécanique expose les travailleurs à des risques d'écrasement, de coupure ou de piégeage.

Pour évaluer les risques professionnels, nous avons utilisé l'outil en ligne OIRA-INRS (Online Interactive Risk Assessment) et examiné les statistiques des accidents du travail au CET de Corso. Les données démontrent que les travailleurs impliqués dans les activités de tri des déchets ménagers présentent un risque plus élevé d'accidents par rapport aux autres travailleurs. Les blessures les plus fréquentes sont les coupures, les fractures, les entorses et les douleurs dorsales.

Afin de réduire les risques professionnels, nous avons proposé plusieurs mesures préventives. Tout d'abord, il est primordial de sensibiliser les travailleurs aux risques associés à leur travail. Des sessions de formation sur les bonnes pratiques de sécurité au travail peuvent être organisées spécifiquement pour les travailleurs impliqués dans les activités de tri des déchets ménagers. De plus, il est essentiel de fournir aux travailleurs des équipements de protection individuelle (EPI) appropriés, tels que des gants, des chaussures de sécurité et des casques de protection.

Par ailleurs, la mise en place de mesures organisationnelles s'avère essentielle pour réduire les risques professionnels. Par exemple, les travailleurs peuvent être formés à l'utilisation correcte des machines de tri, et les zones de travail doivent bénéficier d'un bon éclairage et d'une ventilation adéquate.

En conclusion, notre étude sur l'impact du tri des déchets sur la sécurité des travailleurs au CET de Corso a révélé l'existence d'importants risques pour la santé et la sécurité des travailleurs. Les travailleurs sont exposés à des déchets potentiellement dangereux ainsi qu'à des machines à risques. Il est crucial de mettre en place des mesures préventives pour atténuer ces risques. La formation, la sensibilisation et la surveillance de la santé des travailleurs sont des éléments clés de ces mesures. Les employeurs doivent également prendre des mesures techniques pour améliorer la sécurité sur le lieu de travail.

Enfin, il est important de collecter et d'analyser les données relatives aux maladies professionnelles afin de comprendre les risques sur la santé liés au travail dans le secteur des déchets, pour garantir un environnement de travail sûr pour les employés et une gestion responsable des déchets pour l'ensemble de la société.

Bibliographie et webographie

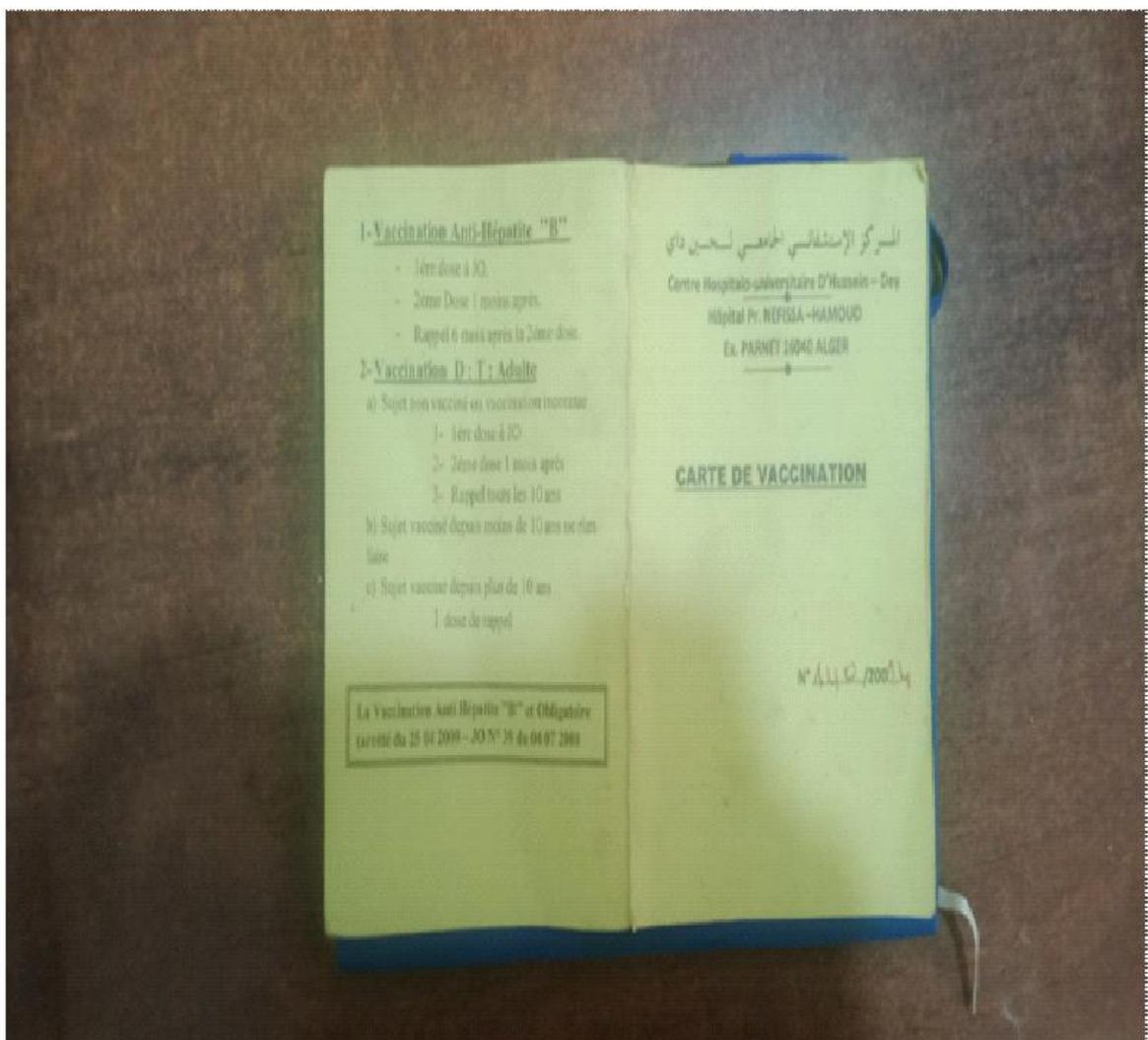
1. Céline deluzarche la production de déchets municipaux par région en 2016, 2030 et 2050. ©, d'après banque mondiale)
2. Paradis O., Poirier M., saint-pierre L. ,1983. Ecologie un monde à découvrir. Ed. HRW. Itée Montréal.371p. ®
3. .Balet J.M., (2005) -Aide-mémoire : Gestion des déchets, Ed. DUNOD, Paris. 230p.
4. MURAT M, Valorisation des déchets et de sous-produits industriels. Ed, MASSON. Paris, 1981
5. Gillet R, 1985. Traité de gestion des déchets solides et son application aux pays en voie de développement, 1er Volume : Programme minimum de gestion des ordures ménagères et des déchets assimilés
6. Desachy C., 2001 Les déchets : sensibilisation à une gestion écologique. Ed. TEC&DOC. Paris
7. Diabaté. M ; (2010) : déchets ménagers : impact sur la santé et l'environnement
8. Tahraoui. N ; (2006) : Analyse des déchets ménagers solides de la ville de Chlef
9. Chibane .A (2016) , mémoire de master en architecture « les problèmes des déchets dans les quartiers résidentiels de la ville de TIZI OUAZOU, université Tébessa, p 51
10. Gestion-des-dechets-menagers-et-assimiles :<https://www.capexcellence.net/vivre-habiter/cadre-de-vie/la-gestion-des-dechets/la-gestion-des-dechets-menagers-et-assimiles>
11. Journal officiel de la république algérienne 2005 Journal officiel de la république algérienne 2005 <https://www.joradp.dz/FTP/Jo-Francais/2001/F2001077.pdf>
12. MATE (2008) : « La mise en œuvre du schéma national d'aménagement du territoire (SNAT) 2025 », Document de Synthèse, février 2008
13. La pré-collecte des déchets <https://www.francioli.fr/fr/actualites/qu-est-ce-que-la-precollecte-des-dechets>
14. Ghizlene Chihaoui ,2017,Université blida Ingénieur d'état en écologie végétale et environnement , Les centres d'enfouissement technique pour la protection de l'environnement en Algérie
15. Guide de L' INRS intégrer la prévention des risques professionnels dans la gestion des déchet <https://www.inrs.fr/dms/inrs/CataloguePapier/HST/TI-DO-27/do27.pdf>
16. Cet Ecoset Setif www.ecoset.com

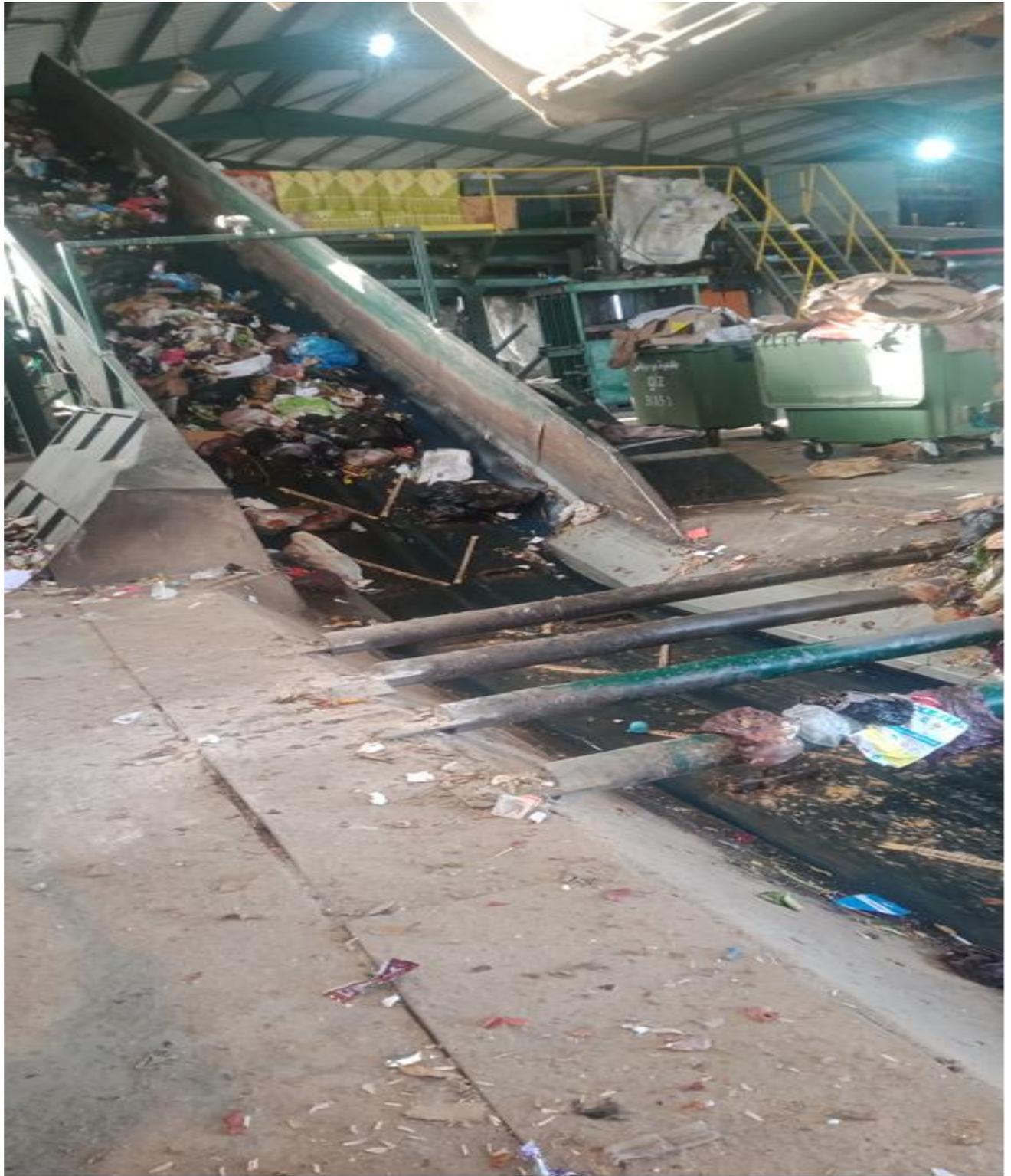
-
17. Catégories des déchets <https://www.ecologie.gouv.fr/differentes-categories-dechets>
 18. la-gestion-des-déchets ; <https://www.capexcellence.net/vivre-habiter/cadre-de-vie/la-gestion-des-dechets>
 19. Rapport de l'AND 2020 gestions des déchets ménager et ménager assimilé ;<https://and.dz/site/wpcontent/uploads/rapport%20DMA2.pdf>
 20. Athamnia .A ;(2022) : élaboration d'une méthodologie de gestion des dechets solides urbains(cas de la commune de tébessa) Algérie
 21. Brice . G. (2020) : Gestion des déchets ménagers, France
 22. Akacem.A Boudouaya. H (2016) : Gestion des déchets solides ménagers dans le cadre du développement durable étude de cas(Centre d'Enfouissement Technique de la Commune d'Adrar) Algérie
 23. Dje, Aya Georgette (2012), Abidjan Analyse prospective et éléments d'efficacité
 24. Citeretse. L (2008) ,Bruxelles ; les déchets ménagers solides de la ville de Bujumbura (Burundi): quelles perspectives pour une gestion durable ? ,Bruxelles

Annexes

Annexe 1 : Carte de vaccination pour un agent de tri de cet de corso source : CET de CORSO

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
WILAYA DE BOUMERDES
ETABLISSEMENT PUBLIC DE GESTION DES CENTRES D'EMPOUSSEMENT TECHNIQUE DE BOUMERDES
-RC N°35/00.07262.6712
-Article N°350.108.39497
-NIS N°001235019022647
-NIF N°001235072626750
C.B.001.00645.0300.000.574/25 RNA Agence Boumerdes - Adresse : Siège Wilaya mail epwg-cet35@gmail.com fax 024.99.73.73





Annexe 3 : tapi de tri des déchets ménagers au niveau de hangar de tri de CET de corso
source : CET de Corsos