

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



Faculté des sciences biologiques et des sciences agronomiques

Département de biologie

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du Diplôme de Master en Biologie

Spécialité : Protection des écosystèmes

Thème :

**Gestion et caractérisation des déchets
ménagers et assimilés dans le village
d'Azra, Tigzirt. Wilaya de Tizi-Ouzou**

Présenté par: Mlle ARAB Melissa et Mlle YESSAD Thanina

Soutenu devant le jury

Président : Mme CHAOUCHI-TALMAT N.

M.C.C.B à l'U.M.M.T.O

Examineur : Mme KHAMMES-TALBI N.

M.A.C.A à l'U.M.M.T.O

Promoteur: Mme ALI AHMED-METNA F.

M.C.C.A à l'U.M.M.T.O

Co-promoteur: Mme KANANE M.

Doctorante à l'U.M.M.T.O

Année universitaire : 2020/2021

Remerciements:

Nous remercions d'abord dieu le tout puissant, qui nous a donné la force et le courage de réaliser ce travail.

Nous remercions notre promotrice **Mme ALI AHMED- METNA F.** maitre de conférences classe A à l'U.M.M.T.O, d'avoir accepté de diriger ce travail.

Notre Co-promotrice **Mme KANANE M.** doctorante à l'U.M.M.T.O, pour ses conseils et son aide.

Nous remercions **Mme CHAOUCHI-TALAMAT N.** maitre de conférences classe B à l'U.M.M.T.O, d'avoir accepté de présider le jury.

Nous remercions **Mme KHAMMES-TALBI N.** maitre assistante classe A à l'U.M.M.T.O, d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Nous tenons à remercier tous les habitants du village d'Azra, en particulier Mme AIT IKHLEF Ouiza, ainsi que tout le comité du village pour nous avoir facilité l'accès aux données.

Nos remerciements s'adressent à tous nos enseignants, qui nous ont accompagnés tout au long de notre formation.

Dédicace :

C'est avec une profonde gratitude et en toute sincérité que je dédie ce modeste travail de fin d'études.

A l'âme de mon père IDIR qui nous a quittés à jamais, que j'aurais tant aimé voir présent aujourd'hui.

Que dieu le tout puissant l'accueille dans son vaste paradis.

A ma mère, ma source de résistance et d'espérance. Puisse Dieu lui accorder santé, bonheur et longue vie.

A mon cher et unique frère ANIS, à qui je souhaite beaucoup de succès.

A toute ma famille à laquelle je témoigne mon immense respect.

A toutes mes copines avec qui on a partagé de très bons moments ensemble.

A tous mes camarades d'études.

A ma chère binôme à qui je souhaite beaucoup de succès dans sa vie.

Enfin, à toute personne qui a contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Thanina

Dédicace

Je dédie ce modeste travail,

A mes chers parents, source de la vie, d'amour et de bienveillance,

A mes chères sœurs et mon cher frère, source de bonheur,

A ma famille source d'espoir et d'encouragement,

A tous mes amis,

A Thanina chère amie avant d'être binôme,

A toute personne qui a contribué à la réalisation de ce travail,

Melissa

Liste des abréviations

AND : Agence Nationale des Déchets.

CEGED : Coordination des Entreprises de Gestion des Déchets.

CET : Centre d'Enfouissement Technique.

C/N : Rapport des teneurs en carbone et azote.

CNFE : Conservatoire Nationale des Formations en Environnement.

CSDD : Centre de Stockage de Déchets Dangereux.

CSDU : Centre de Stockage de Déchets Ultimes.

DEW : Directions de l'Environnement des Wilayas.

DIB : Déchets Industriels Banals.

DMA : Déchets Ménagers et Assimilés.

IRE : Inspections Régionales de l'Environnement.

ISDND : Installations de Stockage de Déchets Non Dangereux.

MATE : Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement.

MICL : Ministère de l'Intérieur et des Collectivités Locales.

Mth/ Kg : Millithermie par Kilogramme.

ONG : Organisation Non Gouvernementale.

PROGDEM : Programme National de Gestion Intégrée des Déchets Ménagers et Assimilés.

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

SNE : Stratégie Nationale Environnementale.

Liste des figures

Figure 1: Evolution de la composition des DMA en Algérie entre 2010 et 2014.....	12
Figure 2: Situation de la commune de Tizirt selon	15
Figure 3: Balance électrique.....	18
Figure 4: pH mètre	18
Figure 5: Thermo-compost.....	18
Figure 6: Composteur pour les déchets organiques	19
Figure 7: Déchets recyclables	19
Figure 8: Déchets ultimes.....	20
Figure 9: Sensibilisation des villageois	21
Figure 10: L'état du village	24
Figure 11: Nettoyage du village par les femmes.....	24
Figure 12: Le tri sélectif.....	25
Figure 13: Bacs spécifiques des déchets recyclables.....	26
Figure 14: La collecte des déchets	27
Figure 15: Le traitement des déchets.....	28
Figure 16: L'impact des déchets	30
Figure 17: Pourcentage des déchets générés durant la première semaine.....	31
Figure 18: Pourcentage des déchets générés durant la deuxième période	32
Figure 19: Test de Wilcoxon pour deux échantillons indépendants	33
Figure 20: Compost au début de processus.....	34
Figure 21: Compost après un mois de processus	34

Liste des tableaux

Tableau 1: Répartition de la population de Tizirt	16
Tableau 2: Quantité des DMA générés pendant 4 jours	31
Tableau 3: Quantité des DMA générés pendant la deuxième période (du 25 juillet au 4 août)..	32
Tableau 4: Ratio journalier des déchets pendant la première période.	33
Tableau 5: Ratio journalier des déchets durant la deuxième période.	33

Sommaire

Introduction	01
--------------------	----

Chapitre I : Généralités sur les déchets

I. Définition du déchet.....	03
II. Types des déchets selon la réglementation algérienne	03
II.1. Déchets ménagers et assimilés	03
II.2. Déchets encombrants	04
II.3. Déchets spéciaux	04
II.4. Déchets spéciaux dangereux.....	04
II.5. Déchets d'activités de soins.....	04
II.6. Déchets inertes.....	04
II.7. Déchets d'équipement électriques et électroniques.....	04
II.8. Déchets de l'industrie de l'automobile	04
II.9. Déchets des industries agro-alimentaires	05
II.10. Déchets radioactifs	05
II.11. Déchets des huileries	05
II.12. Déchets des mines et de l'industrie minière	05
III. Classification des déchets selon la loi algérienne	05
IV. Caractéristiques des déchets.....	05
IV.1. Densité	05
IV.2. Degré d'humidité	06
IV.3. Pouvoir calorifique.....	06
IV.4. Rapport des teneurs en carbone et azote	06
V. Impacts des déchets ménagers.....	06

VI. Gestion des déchets	07
VI.1. Collecte des déchets	07
VI.2. Tri des déchets	07
VI.3. Valorisation des déchets.....	07
VI.3.1. Recyclage	07
VI.3.2. Compostage.....	08
VI.3.2.1. Différentes étapes du compostage.....	08
VI.3.2.2. Facteurs de réussite du compostage	08
VI.4. Elimination des déchets	09
VI.4.1. Incinération	09
VI.4.2. Enfouissement des déchets.....	10
VI.4.2.1. Immersion des déchets	10
VII. Déchets ménagers et assimilés en Algérie.....	10
VII.1. Le Programme National de Gestion Intégrée des Déchets Ménagers et Assimilés (PROGDEM).....	11
VIII.Cadre Institutionnel et Juridique	12
VIII.1.Cadre Institutionnel	13
VIII.2. Cadre réglementaire.....	14

Chapitre II

Description de la zone d'étude et méthodologie

I. Présentation de la commune de Tizirt.....	15
I.1. Situation géographique	15
I.2. Population	16
I.3. Schéma de gestion des déchets	16
II .Présentation du village d'Azra	16
III. Méthodologie	17
III.1. caractérisation des DMA dans le village d'Azra.....	17

III.1.1. Paramètres mesurés	17
III.1.1.1. Essai de compostage de la fraction organique	18
III.1.1.2 Fraction recyclable	19
III.1.1.3. Fraction ultime	19
III.2. Présentation du questionnaire.....	20
III.3. Sensibilisation	20
III.4. Analyse des données	22
III.4.1. Ratio	22
III.4.2. Analyse statistique.....	22

Chapitre III : Résultats et Discussion

I.Résultat de l'enquête par questionnaire	23
I.1.Etat du village	23
I.2. Le tri sélectif	25
I.3.Collecte et transport	27
I.4. Traitement	27
I.5. Impacts	29
II. Résultats de la caractérisation des déchets	31
II.1. Quantité des déchets générés au niveau du village durant la première période	31
II.2. Quantité des déchets générés au niveau du village durant la deuxième période	32
II.3. Ratio.....	32
II.4.Résultats de l'analyse statistique	33
II.5. Résultat de l'essai de valorisation des bio-déchets.....	34
III Discussion des résultats.....	35
Conclusion.....	37
Références bibliographiques	
Annexes	
Résumé	

Introduction

Introduction

En Algérie, la quantité de déchets ménagers et assimilés a connu une augmentation substantielle au cours des dernières décennies en raison d'une croissance démographique galopante conjuguée à une urbanisation non maîtrisée. Ce phénomène est accentué en raison d'insuffisance de moyens et d'équipements appropriés. Ce qui a engendré des nuisances importantes pour les habitants et a causé des effets néfastes sur la santé des populations, sur l'environnement et sur les ressources naturelles (KEHILA, 2014).

Conscient des enjeux que l'environnement représente pour un développement durable, l'Etat Algérien adopte depuis une dizaine d'années, des stratégies pour la préservation de l'environnement dans différents secteurs. Ces dernières reposent sur plusieurs axes, entre autres : la préservation de l'eau, des sols et des forêts, la protection des écosystèmes sensibles (littoral, steppe, Sahara), la dépollution industrielle, la gestion des déchets, la protection des espaces naturels et des espèces animales, etc. Concernant la gestion des déchets solides urbains, elle s'inscrit dans le Plan National d'Actions Environnementales et du Développement Durable (PNAE-DD) à travers l'adoption d'un Programme National de Gestion Intégrée des Déchets Ménagers et Assimilés (PROGDEM), pour une démarche intégrée, graduelle et progressive (KEHILA, 2014).

Malgré tous les moyens mis à disposition par les partenaires institutionnels, la gestion des déchets en Algérie reste compliquée.

Cette présente étude s'inscrit dans le domaine de la protection de l'environnement, dans le cadre d'un projet de recherche sur la gestion des déchets dans la région de la Kabylie et faisant suite à d'autres travaux déjà réalisés dans ce domaine dans la ville de Tizi-Ouzou, notamment les travaux de Guettaf (2019) au niveau de la résidence universitaire de Oued Aissi, Abdedou & Boussad (2015), Hargas & Ouali (2018) au niveau de la commune de Bouzeguene.

Ce présent travail a pour objectif d'analyser le mode de la gestion des déchets dans le village d'Azra, commune de Tizirt, Tizi-Ouzou et d'évaluer son état.

Dans le but de mettre une stratégie de gestion des déchets ménagers et assimilés sur le territoire d'Azra (proposer un schéma durable, écologique et économique) , il est nécessaire

de connaître les spécificités du village afin de mener une étude qui va sur de bonnes bases et aussi de vérifier si les citoyens appliquent efficacement les mesures de gestion des déchets.

Notre étude est consacrée :

En premier lieu à la sensibilisation et à l'accompagnement des habitants en leur proposant un ensemble des recommandations pour une meilleure gestion des déchets ménagers dans la zone d'étude.

En deuxième lieu, à la caractérisation des déchets ménagers assimilés et à la lecture des résultats réalisés auprès de la population du village d'Azra.

Ce travail comporte trois chapitres : le premier est consacré à une synthèse bibliographique dans lequel nous avons abordé les différentes notions liées aux déchets. Le deuxième est consacré à la présentation de la région d'étude et à la méthodologie utilisée lors de notre étude. Dans le troisième chapitre, nous avons présenté les résultats obtenus et leurs discussions. Cette étude se termine par une conclusion.

Chapitre I

Généralités sur les déchets

- À l'origine, les déchets humains étaient tous biodégradables et pouvaient donc être jetés sans conséquence dans des décharges "sauvages".
- Il faut attendre l'Antiquité pour que commence à se dessiner une gestion des déchets dans les grandes cités : fosses creusées dans les cours intérieures des maisons, évacuation de déchets vers des décharges ou des champs.
- Mais au Moyen Âge, la taille des villes augmente et les déchets des citadins sont jetés dans la rue ou dans les rivières, provoquant des problèmes de salubrité.
- Au XIXe siècle, les pouvoirs publics prennent conscience qu'une bonne hygiène est essentielle pour prévenir des maladies. Aussi, en 1883, Eugène Poubelle (1831-1907), préfet de Paris, signe un arrêté obligeant les Parisiens à jeter leurs déchets dans des récipients qui ont pris son nom : les "poubelles".
- Dans les années 1920, des décharges à ordures sont créées. Le traitement des déchets et la propreté des villes deviennent une priorité pour l'État. L'objectif n'est plus l'élimination mais la valorisation des déchets.
- De 1965 à 2006, avec l'évolution de la société et des modes de consommation, la production de déchets ne cesse d'augmenter. La réduction des déchets et leur valorisation sont des enjeux majeurs du développement durable.

I. Définition du déchet

L'article 3 de la loi 01/19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets définit le déchet comme suit : *'tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou, plus généralement, tout objet, bien meuble dont le détenteur se défait, projette de se défaire, ou dont il a l'obligation de se défaire ou de l'éliminer'*.

II. Types des déchets selon la réglementation algérienne

L'article 3 de la loi 01-19 définit les différents types de déchets comme suit :

II.1. Déchets ménagers et assimilés

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

II.2. Déchets encombrants

Tous les 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 comme les emballages des produits électroménagers.

II.3. Déchets spéciaux

Tous les déchets 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 tels que les déchets des activités industrielles, agricoles, de soins, de services et toutes autres activités

II.4. 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 comme les corrosifs, les explosifs et tous les déchets toxiques et inflammables.

II.5. Déchets d'activités de soins

Tous les déchets issus des activités de diagnostic, de suivi et de traitement préventif ou curatif, dans les domaines de la médecine humaine et vétérinaire.

II.6. Déchets inertes

Tous les 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.

II.7. Déchets d'équipement électriques et électroniques

Tous déchets provenant des ménages fonctionnant avec une alimentation électrique comme les batteries usagées et tous les appareils électriques et électroniques en fin de vie.

II.8. Déchets de l'industrie de l'automobile

Tous déchets provenant de l'industrie de l'automobile (véhicules en fin de vie, accessoires et pièces de rechange usagés, pneus, huiles de vidange).

II.9. Déchets des industries agro-alimentaires

Tous déchets solides provenant des unités de transformation des produits agricoles en produits industriels comme les marcs et les rafles de vendanges.

II.10. Déchets radioactifs

Comme les gravats, les combustibles usés et les pièces usagées qui contiennent de la radioactivité.

II.11. Déchets des huileries

Les déchets provenant des unités de transformation des olives en huile d'olives (Le grignon d'olives, les margines).

II.12. Déchets des mines et de l'industrie minière

Les déchets provenant de l'exploitation des gisements miniers (extraction de charbon, de pétrole et gaz, de minerais,).

III. Classification des déchets selon la loi algérienne

Selon l'article 5 de la loi 01-019 publié au journal officiel du 12 décembre 2001, les déchets sont classés comme suit :

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

IV. Caractéristiques des déchets

Selon NIGNIKAM, 1992 in SOTAMENOU, 2005, on caractérise les déchets par quatre paramètres essentiels : la densité, le degré d'humidité, le pouvoir calorifique, le rapport des teneurs en carbone et azote (C/N).

IV.1. Densité

La connaissance de la densité est d'une grande importance pour le choix des moyens de collecte et de stockage. Toutefois comme les déchets sont compressibles, la densité n'a un sens que si on définit des conditions dans lesquelles on la détermine.

IV.2. Degré d'humidité

Les ordures renferment une suffisante quantité d'eau variante en fonction des saisons et du milieu environnemental. Cette eau a une grande influence sur la rapidité de la décomposition des matières qu'elles renferment et sur le pouvoir calorifique des déchets.

IV.3. Pouvoir calorifique

Le pouvoir calorifique est défini comme la quantité de chaleur dégagée par la combustion de l'unité de poids en ordures brutes. Il s'exprime en millithermie par kilogramme d'ordures (mth/Kg).

IV.4 Rapport des teneurs en carbone et azote

Le rapport C/N a été choisi comme critère de qualité des produits obtenus par le compostage des déchets. Il est d'une grande importance pour le traitement biologique des déchets, car l'évolution des déchets en fermentation peut être suivie par la détermination régulière de ce rapport. Un compost est valable à partir du rapport $C/N < 35$ au départ de la fermentation aérobie et contrôlée et en obtenant un rapport de $18 \leq C/N \leq 20$. En Algérie le C/N dépasse rarement 15 (GILLET, 1985).

V. Impacts des déchets ménagers

Les déchets sont à la fois un risque et une ressource. Éliminés sans précautions, ils risquent non seulement de dégrader les paysages, mais aussi de polluer l'environnement et d'exposer l'homme à des nuisances et des dangers dont certains peuvent être très graves (DESACHY, 2001).

V.1. Pollution des eaux

L'eau est le principal vecteur de la pollution générée par les déchets abandonnés ou éliminés dans des conditions écologiques peu satisfaisantes (DESACHY, 2001).

La pollution des eaux de surface (oueds, barrages) ou des eaux souterraines (puits, nappes) est due essentiellement au lessivage du dépôt de déchets par les eaux de pluie non collectées. Les déchets peuvent être rejetés directement dans les eaux de surface (rivières, lacs et étangs) ou par l'intermédiaire des eaux de ruissellement, qui s'écoulent sur la surface de la décharge et opèrent un lessivage superficiel (lixiviation).

V.2. Pollution de l'air

Certains déchets sont susceptibles de polluer directement l'air si au contact de l'air ou de l'eau ou d'un acide, ils dégagent un gaz toxique. Mais ils peuvent aussi participer

indirectement à la pollution atmosphérique lorsque leur traitement par incinération est réalisé dans des conditions mauvaises (DESACHY, 2001).

V.3. Pollution du sol

La pollution des sols est la moins visible des pollutions. Elle frappe avec retard. Un site pollué est un site dont le sol ou les eaux souterraines ont été pollués par d'anciens dépôts de déchets ou l'infiltration de substances polluantes, la pollution étant susceptible de provoquer une nuisance ou un risque permanent pour les personnes ou l'environnement (DESACHY, 2001).

VI. Gestion des déchets

Selon l'article 03 de la loi 01-19, la gestion des déchets consiste en toute opération relative à la collecte, au tri, au transport, au stockage, à la valorisation et à l'élimination des déchets, y compris le contrôle de ces opérations. À partir de cette définition, plusieurs opérations se distinguent dans le mode de gestion des déchets existant en Algérie :

VI.1. Collecte des déchets

La collecte des déchets est l'opération de ramassage et/ou le regroupement des déchets en vue de les transférer vers un lieu de traitement.

VI.2. Tri des déchets

Le tri des déchets est la séparation des déchets selon leur nature en vue de leur traitement, par exemple le papier, plastique...

VI.3. Valorisation des déchets

La valorisation des déchets est la réutilisation, le recyclage ou le compostage des déchets.

VI.3.1. Recyclage

La valorisation matière, appelée communément recyclage ou recyclage matière, est une opération visant à introduire aux fins de leurs fonctions initiales ou à d'autres fins les matériaux provenant de déchets dans un cycle de production en remplacement total ou partiel d'une matière première vierge (BENSMAIL, 2010).

Ce mode de traitement concerne surtout le verre, le papier-carton, les emballages et les métaux : ces déchets font l'objet d'une collecte séparative déjà bien établie depuis longtemps

et suivis d'un traitement spécifique de valorisation sous forme de recyclage ; il s'agit d'une récupération de matière, sans véritable transformation (BALET, 2005).

VI.3.2. Compostage

Le compost provient de la transformation aérobie des déchets organiques par le biais de Micro-organismes, le produit obtenu se transformera dans le sol en humus, très utile en agriculture.

VI.3.2.1. Différentes étapes du compostage

Le compostage comporte quatre (4) étapes :

Etape1 : préparation ayant pour objectif d'obtenir une humidité et une porosité optimale (broyage, mélange, etc.).

Etape2 : fermentation aérée ayant pour objectif la stabilisation, l'hygiénisation et le séchage des déchets.

Etape 3 : criblage éventuelle, ayant pour objectif d'affiner le produit final et d'en recycler une partie.

Etape4 : maturation et stockage, ayant pour objectif de conférer au produit une qualité agronomique (YESSAD et OUASSEL, 2017).

VI.3.2.2. Facteurs de réussite du compostage

Les principaux paramètres d'importance pratique pour le compostage sont :

Aération

Dans toute fermentation aérobie, les organismes ont besoin d'oxygène pour oxyder les matières. Ce besoin est maximal au départ et diminue progressivement au cours du temps (BELAIB, 2012).

Humidité

L'humidité nécessaire à la vie des micro-organismes, le produit de départ ne doit être ni trop humide, ni trop sec (apparition de feutrage gris ou blanchâtres caractéristiques des composts trop secs). Au cours du compostage, sous l'effet de la chaleur et de la ventilation, les tas perdent de l'eau par évaporation et diminuent de volume (BELAIB, 2012).

Température

Dès le début du compostage, la température s'élève rapidement. En effet, les dégradations aérobies dégagent de la chaleur (BELAIB, 2012).

Composition biochimique de départ

La composition biochimique de départ peut être caractérisée par deux paramètres : le pH et le rapport C/N (BELAIB, 2012).

- **Le pH** : l'activité des micro-organismes produit des acides organiques et du gaz carbonique qui ont tendance à acidifier la masse en compostage si le substrat est déjà acide au départ, un ralentissement d'évolution peut se produire (BELAIB, 2012).
- **Le rapport C/N** : au cours du compostage celui-ci diminue car les matières organiques perdent plus vite leur azote (sous forme de gaz volatils comme l'ammoniac par exemple) Les expériences ont montré que c'est pour des rapports C/N compris entre 25 et 40 au départ que les micro-organismes se développent le plus vite et que l'humification y est active (BELAIB, 2012).

VI.4. Elimination des déchets

Selon l'article 03 de la loi 01-19, l'élimination des déchets comprend toutes les opérations de traitement thermique, physico-chimique et biologique, de mise en décharge, d'enfouissement, d'immersion et de stockage des déchets, ainsi que toutes les autres opérations ne débouchant pas sur une possibilité de valorisation ou autre utilisation du déchet.

VI.4.1. Incinération

Selon DESACHY (2001), l'incinération consiste à brûler les ordures ménagères dans des fours spéciaux adaptés à leurs caractéristiques : composition et taux d'humidité. C'est le procédé de traitement qui permet la plus grande réduction du volume des déchets. En effet, au bout du processus, il n'en reste que 10 à 20% du volume initial (BALET, 2008).

Cependant la combustion doit être menée correctement et assortie d'un traitement des fumées afin d'éviter tout transfert de pollution ou de nuisance. Les résidus de ce genre de traitement peuvent être valorisés en produisant de l'énergie ou utilisés dans les constructions routières (mâchefers).

VI.4.2. Enfouissement des déchets

Les décharges à ciel ouvert ont été remplacées par les décharges contrôlées, encore appelées centres d'enfouissement technique C.E.T (BERG et al, 2009). La mise en décharge

contrôlée des déchets urbains est une méthode de gestion des déchets dans toutes les situations concernant d'importants tonnages car elle est choisie pour sa facilité et son faible coût (MIQUEL, 1998). Les C.E.T diffèrent des décharges à ciel ouvert car les déchets sont compactés dans un trou et recouverts d'une fine couche de terre chaque jour.

VI.4.2.1. Immersion des déchets

Selon l'article 03 de la loi 01-19, l'immersion se définit comme tout rejet de déchets en milieu aquatique.

VII. Déchets ménagers et assimilés en Algérie

Parmi les déchets solides générés en Algérie, les déchets ménagers et assimilés (DMA) représentent la fraction la plus importante avec environ 11 millions de tonnes/an (2014) (KEHILA, 2016).

La maîtrise de leur composition est donc nécessaire pour évaluer au préalable leur potentiel risque pour le milieu récepteur et le choix du mode de traitement le plus optimal (KEHILA, 2016).

Selon l'article 3 de loi 01-19, les déchets ménagers et assimilés sont définis comme suit : *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.*

VII.1. Le Programme National de Gestion Intégrée des Déchets Ménagers et Assimilés (PROGDEM)

À travers le Programme National de Gestion Intégrée des Déchets Ménagers et Assimilés (PROGDEM), la stratégie algérienne de gestion intégrée des déchets ménagers et assimilés est d'abord basée sur des considérations de préservation de l'hygiène publique et la protection de la santé du citoyen (BERTOLINI, 2005).

En effet, les objectifs du PROGDEM définis par le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (MATE, 2003) sont :

- La préservation de l'hygiène publique et la propreté des agglomérations.
- La protection de la santé du citoyen et l'amélioration du cadre de vie.
- L'élimination saine et écologiquement rationnelle des déchets et la valorisation des déchets recyclables.

–La création d’emplois verts. La loi 01-19 rappelle que la responsabilité de la gestion des déchets ménagers et assimilés relève des communes, conformément à la législation régissant les collectivités locales (art. 32) et y institue un schéma communal de gestion des déchets ménagers et assimilés (art. 29)

Selon NAVARRO (2003), avant toute réflexion sur le choix d’une filière de traitement pour un déchet donné, il y a lieu de réaliser deux étapes préliminaires. La première concerne tous les travaux d’analyse et les tests de comportement qui doivent permettre de bien connaître le déchet au plan qualitatif mais aussi au plan quantitatif et spatio-temporel. La seconde consiste à choisir la stratégie de gestion la mieux adaptée aux quantités et aux caractéristiques des déchets produits.

L’étude réalisée par l’Agence Nationale des Déchets (AND) a montré que la quantité moyenne des déchets ménagers et assimilés générée quotidiennement est de 0,8 Kg/habitant, soit 292 Kg/hab./an (AND, 2016). On est évidemment loin de la moyenne européenne (512 kg/hab./an) et celle de la Belgique (489 kg/hab./an) qui comprend également le tout-venant et le recyclable (de BEER DE LAER, 2012). Depuis, la production de déchets n’a cessé d’augmenter, tant en termes absolus que par habitant. Avec un taux de croissance annuelle de 3 % (AND, 2016), la quantité des déchets ménagers et assimilés générée en Algérie pour l’année 2018 est estimée à environ 13 millions de tonnes.

En ce qui concerne leur nature, la comparaison de la situation entre 2010 et 2014 fait apparaître que, bien qu’elle ait diminué depuis les vingt dernières années, la fraction putrescible reste prédominante avec un taux de 54,40 %. Par contre, l’augmentation significative de la fraction plastique ainsi que celle du papier-carton et du textile dénote d’un changement dans les modes de consommation de la population algérienne (croissance de l’emballage des produits de large consommation) (figure 1).

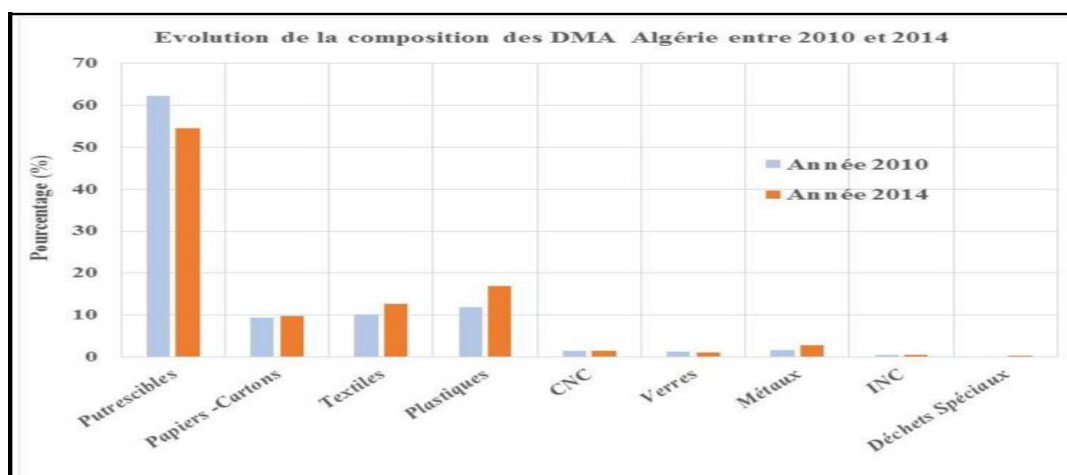


Figure 1: Evolution de la composition des DMA en Algérie entre 2010 et 2014 (AND, 2016)

Le mode de traitement des DMA préconisé en Algérie est l'enfouissement en centres d'enfouissement technique (CET) lorsqu'il est organisé par plusieurs communes ou la décharge contrôlée pour les petites communes. Ainsi, pour la période 2002-2016, 172 installations de traitement des déchets ménagers (CET et décharges contrôlées) ont été achevées et mises en exploitation et 134 sont actuellement en cours de réalisation.

VIII. Cadre Institutionnel et Juridique

Les différents acteurs intervenant dans la gestion des déchets solides ménagers sont les Ministères en charge de l'Environnement le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (MATE), de la santé, les Communes et la société civile associée ou non à des professionnels de la filière de gestion des déchets. Le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (MATE) est principalement chargé d'établir la réglementation et de faire respecter la loi cadre sur l'environnement (Loi n° 03-10 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable du 19 juillet 2003) et la loi N0 01-19 du 12 Décembre 2001, relative à la gestion, au contrôle et l'élimination des déchets.

A travers ses services déconcentrés l'Agence National des Déchets (AND) et 48 directions de l'environnement de wilayas et inspections régionales. Ils s'occupent du suivi environnemental et du respect de l'application de la législation environnementale.

VIII.1.Cadre Institutionnel

Plusieurs acteurs entrent en jeu pour assurer une bonne gestion des déchets municipaux. Il s'agit des autorités publiques qui, au niveau des différents points du service de

gestion des déchets. Au niveau national ou central, le ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement (MATE), qui prend en charge la gestion des déchets solides à travers une direction centrale de l'environnement. Au niveau régional, la gestion des déchets est attribuée à deux organismes décentralisés qui sont les Inspections Régionales de l'Environnement (IRE) et les Directions de l'Environnement des Wilayas (DEW). Au niveau local, il existe deux organismes chargés des déchets : les communes et les groupements de communes.

En Algérie, la gestion des déchets est assurée par un service public, le programme national pour la gestion intégrée des déchets ménagers (PROGDEM) et par l'agence nationale des déchets (AND) créée par le décret exécutif n°02-175 du 20 Mai 2002 (AINA, 2006).

Les ONG qui travaillent en Algérie sur la gestion des DMA sont regroupés dans une association appelée coordination des entreprises de gestion des déchets (CEGED) dont les actions sont soutenues par l'administration publique qui exige aux habitants d'adhérer pour se débarrasser des DMA (AINA, 2006).

Le ministère de l'aménagement de territoire et de l'environnement (MATE) crée en 2000, est l'institution centrale dans le domaine de l'environnement. Il est chargé de la politique de gestion des déchets qui s'inscrit dans la Stratégie Nationale Environnementale(SNE), ainsi que dans le Plan National d'Actions Environnementales et du Développement Durable (PNAE-DD) à travers l'adoption d'un Programme National de Gestion Intégrée des Déchets Ménagers et Assimilés (PROGDEM). C'est une démarche intégrée, graduelle et progressive de la gestion des déchets ménagers qui visent notamment à une réduction de la quantité de déchets et une gestion économique et environnementale saine des déchets.

Conformément aux dispositions de la loi 01-19 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets, deux ministères sont directement impliqués dans la gestion des déchets ménagers et assimilés :

- Le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (MATE) à travers ses différents instruments en particulier, l'Agence Nationale des Déchets (AND), le Conservatoire Nationale des Formations en Environnement (CNFE) et les Directions de l'environnement de Wilayas qui sont au nombre de 48.

- le Ministère de l'Intérieur et des Collectivités Locales (MICL) par l'appui financier en direction des municipalités.

VIII.2. Cadre réglementaire

Sur le plan réglementaire, un important arsenal juridique a été mis en place qui se repose sur l'hygiène publique, les préoccupations écologiques et la santé individuelle. A cet effet, de nombreuses lois pour un développement durable ont été promulguées :

- Loi N 01-19 du 12 Décembre 2001, relative à la gestion, au contrôle et l'élimination des déchets.
- Loi N 03-10 du 19 juillet 2003, relative la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable.
- Décret N 02-372 du 11 novembre 2002, relatif aux déchets d'emballages.
- Décret N 02-175 du 20 mai 2002, portant création, organisation et fonctionnement de l'Agence Nationale des Déchets.

Décret N 04-199 du 19 juillet 2004, fixant les modalités de création, organisation, fonctionnement et de financement du système public de reprise et de valorisation des déchets d'emballages « Eco-Jem ».

En Algérie, les lois s'appliquant à la gestion des déchets obligent les communes à améliorer continuellement les conditions de ramassage et d'évacuation des déchets en réglementant les conditions de présentation des déchets à la collecte, fixant les normes et conditions de ramassage et d'évacuation des déchets et en rationalisant les circuits de collecte.

Les responsables des communes sont également chargés d'établir un cahier des charges précisant les obligations auxquelles doivent être soumises les entreprises chargées du ramassage et de l'évacuation des déchets, de mettre à la disposition des usagers des récipients hermétiques et de mener des actions de sensibilisation incitant les usagers à respecter les conditions d'entreposage des déchets et les horaires de ramassage, sans omettre l'amélioration et la professionnalisation des capacités de gestion.

Chapitre II

Description de la zone d'étude et méthodologie

Dans l'objectif d'une exploitation écologique durable, la bonne gestion des déchets doit se faire en impliquant, de plus en plus, les entreprises, mais aussi, les habitants et les organisations de la société civile (les comités de villages, les associations...) et de moins en moins les administrations. En outre, elle doit être la plus locale possible. C'est pour cette raison que nous avons mené une enquête auprès des habitants de la région d'Azra.

I. Présentation de la commune de Tizirt

I.1.1. Situation géographique

La commune de Tizirt est située dans le Nord de la wilaya de Tizi-Ouzou, à 39 Km du chef-lieu de la wilaya et à 130 Km à l'Est de la capitale d'Alger. Elle occupe une superficie d'environ 38,35 Km². Elle est limitée au Nord par la mer Méditerranée ; au Sud par la Daïra de Boujima (la commune de Timizart) ; à l'Est par la commune d'Iflissen, et à l'Ouest par la commune de Mizrana (Wilaya de boumerdes) (figure 2).



Figure 2: Situation géographique de la région d'étude(Tizirt)

(Anonyme, 2006).

I.1.2. Population

La commune de Tizirt regroupe 5 villages : Agglomération chef-lieu, Tifra, Cheurfa, Azaib et El kelaa issues du dernier découpage administratif de 1984.

Elle contient 11 établissements scolaires ; 9 écoles primaires, 2 collèges et 2 lycées. Pour les centres de soins, on trouve une polyclinique, 1 hôpital (EPH) et 1 dispensaire dans chaque village.

Selon le recensement géographique de la population et de l'habitat (RGPH) de 2008, la population de Tizirt s'élève à 11 962 habitants.

Tableau 1: Répartition de la population de Tizirt

Commune de Tizirt	Population RGPH		Nombre de Ménages
	2008	Pourcentage %	
Agglomération Chef Lieu	7999	67	1627
Agglomérations secondaires	3350	28	609
Zones éparses	613	5	107
Total commune	11962	100	2343

Source : APC de Tizirt

I.1.3. Schéma de gestion des déchets

Pour la collecte des déchets au niveau des villages, c'est les habitants qui s'en occupent contrairement au centre de la ville et aux chefs-lieux où il y'a l'intervention de l'APC. Le processus se fait chaque jour.

Les moyens utilisés pour la collecte regroupent 4 camions bennes tasseuses et 1 tracteur. Les déchets seront transportés ensuite vers le boulevard de Lazhun qui est une décharge non contrôlée.

II. Présentation du village d'Azra :

C'est un village de Tizirt, situé à 7 km de la commune et environs 40 km de la ville de Tizi Ouzou. Plus exactement à Tifra qui comprend 3autres villages : Tansa, Ouaroujen et Tagmount. Il est dilimité au Sud par la ville de Fréha, à l'Est par Iflissen, à l'Ouest par

Boudjima (Ouaguenoun) et au Nord par la commune de Tizirt avec une population de 1000 habitants. Les ancêtres l'ont nommé « Azra » par rapport à « Azrou » ; c'est un nom kabyle qui signifie « pierre ».

Notre étude qui porte sur la gestion des DMA dans le village d'Azra a été réalisée pendant la période allant du 24 mai 2021 au 04 août 2021.

Dans le but d'évaluer le schéma actuel de la gestion des déchets au sein du village, des observations sur terrain ont été effectuées afin de connaître la situation générale des déchets.

III. Méthodologie

Notre travail consiste à faire une caractérisation des déchets et un essai de valorisation des déchets organiques par compostage.

Nous avons essayé d'identifier la quantité et le type des déchets générés au sein du village (soit 11 ménages) pendant deux périodes différentes à savoir avant et durant les vacances d'été.

Nous avons aussi effectué une enquête auprès des habitants (soit 20 ménages) en utilisant un questionnaire. L'objectif de ce dernier est de connaître le « citoyen » qui est le premier concerné par la gestion des déchets ménagers car c'est lui le principal générateur des déchets.

A la fin, nous avons effectué une sensibilisation porte à porte dans le but de pousser les gens à améliorer leur mode de gestion des déchets.

III.1. caractérisation des DMA dans le village d'Azra

Pour caractériser les déchets ménagers et assimilés générés au niveau du village d'Azra nous avons demandé à 11 ménages de séparer chaque jour leurs déchets en 3 fractions à savoir la fraction organique, la fraction ultime et la fraction recyclable.

III.1.1. Paramètres mesurés

Pour réaliser cette étude plusieurs paramètres ont été pris en considération à savoir

A. Quantité

Nous avons pesé les déchets à l'aide d'une balance électrique (figure 3).



Figure 3: Balance électrique

B. Catégories

Nous avons trié les déchets. Pour se faire, nous avons utilisé, pour chaque ménage, trois sacs pour trois fractions différentes

III.1.1.1. Essai de compostage de la fraction organique

Comme les résidus verts et les restes alimentaires. Ces derniers sont traités par compostage dans un composteur (figure 6). Pendant la période du compostage nous avons suivi l'évolution de la température à l'aide d'un thermo-compost (figure 5) et du pH à l'aide d'un pH mètre (figure 4).



Figure 4: pH mètre



Figure 5: Thermo-compost



Figure 6: Composteur pour les déchets organiques

III.1.1.2 Fraction recyclable

La fraction recyclable est composée par le verre, les métaux et les matières plastiques et le papier carton (figure 7).



Figure 7: Déchets recyclables

III.1.1.3. Fraction ultime

La fraction ultime est composée par les sachets en plastique, pots de yaourt, lingettes et tout déchet non susceptible d'être traité ou réutilisé (figure 8).



Figure 8: Déchets ultimes

III.2. Présentation du questionnaire

Le questionnaire (voir annexe 01) contient 21 questions, réparties en cinq aspects à savoir l'état du village, le tri sélectif, la collecte et le transport, le traitement et les impacts des déchets.

Notre questionnaire est composé de :

Des questions fermées dont les réponses attendues seront « oui » ou « non », sans développement. Exemple : Connaissez-vous le tri sélectif ? Pour un village plus propre, participeriez-vous à des actions de nettoyage ?

Des questions ouvertes qui poussent les habitants à réfléchir. Exemple : Quels types de déchets sont collectés ? Vers où sont-ils acheminés ?

III.3. Sensibilisation

Nous avons organisé des actions de sensibilisation porte à porte et d'information à la gestion durable des déchets ménagers. Notre cible principale est la femme car elle est directement impliquée dans la gestion de ces déchets et permet de transmettre le message aux membres de la famille et par conséquent contribuer à modifier le comportement de ceux-ci (figure 9).



Figure 9: Sensibilisation des villageois

III.4. Analyse des données

III.4.1. Ratio

Les données collectées ont été traitées sous Excel, et leur traitement a été effectué en fonction des variables notées sur le terrain. A partir des résultats obtenus, nous avons calculé le ratio journalier, exprimé en kg de DMA produits par personne et par jour. Le ratio journalier (R.J) est déterminé par la formule suivante:

$RJ = Q/N/T$ Avec :

- Q : la quantité totale de déchets collectés au niveau des ménages pendant le temps T.
- T : le temps de la caractérisation, (T= 14 jours)
- N : l'effectif total concerné durant le temps T.

III.4.2. Analyse statistique

Pour l'analyse statistique des variances nous avons travaillé sous R.

Afin de comparer entre la quantité des déchets générés pendant deux périodes à savoir avant et durant les vacances, nous avons effectué un test de Student à deux échantillons indépendants.

Pour l'application sous R, nous avons d'abord testé la normalité puis nous avons effectué un test de wilcoxon. A la fin, la lecture de la p-value nous permet de rejeter ou accepter l'hypothèse H0.

Chapitre III

Résultats et Discussion

Après avoir effectué plusieurs observations sur le terrain et traitement des données. Nous avons obtenu les résultats suivants :

I. Résultat de l'enquête par questionnaire

I.1. Etat du village

D'après la figure 10a, 95% des villageois interrogés trouvent que le village est propre et seulement 5% d'entre eux considèrent que ce dernier est moins propre.

Sur l'ensemble des villageois sondés, 95% disent que c'est la femme qui participe le plus au nettoyage du village et seulement 5% qui pensent que c'est l'homme qui y participe le plus (figure 10b) (figure 11).

Pour un village plus propre, 55% des habitants seulement qui participent au nettoyage du village et 45% ne le font pas (figure 10c) (figure 11)

Quand une conférence sur la propreté est organisée au sein du village, 60% des villageois y assistent et les 40% restants n'y assistent pas (figure 10d).

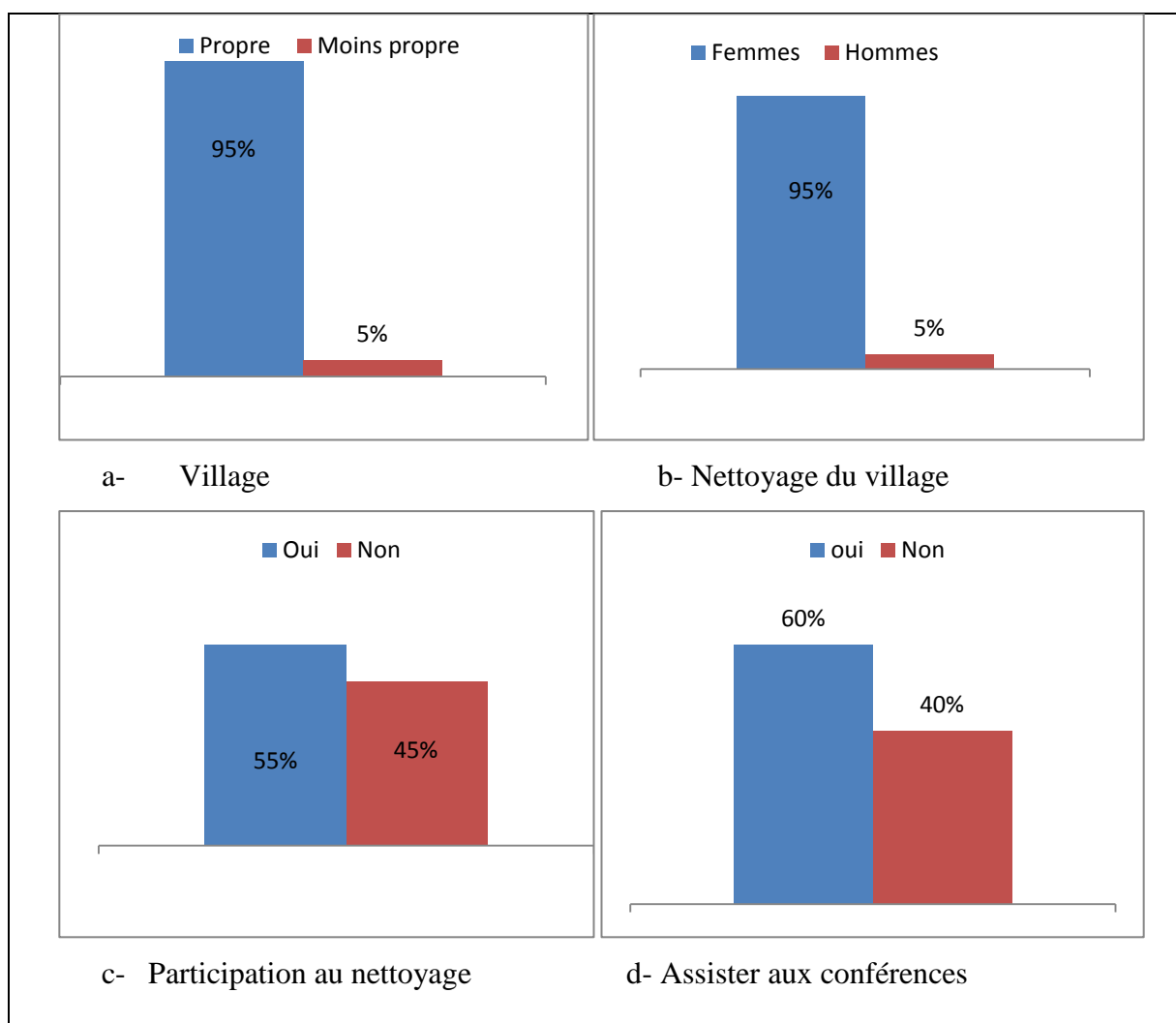


Figure 10: L'état du village



Figure 11: Nettoyage du village par les femmes.

I.2. Le tri sélectif :

Selon les réponses obtenues, nous constatons que 100% des habitants (figure 12a) savent ce que c'est le tri sélectif et aucun d'eux l'ignore.

Pour le tri sélectif, 100% des habitants le font chez eux (figure 12b). Il y'en a ceux qui trient leurs déchets en trois fractions ; organique, recyclable et ultime. Et d'autres en deux fractions seulement ; organique, pour les deux autres fractions ils les mélangent.

D'après les réponses des participants au sondage, 70% ont dit que les déchets organiques sont les déchets les plus générés, 25% estiment que c'est les déchets ultimes qui sont présents en grande quantité et 5% seulement trouvent que c'est les déchets recyclables qui prédominent (figure 12c).

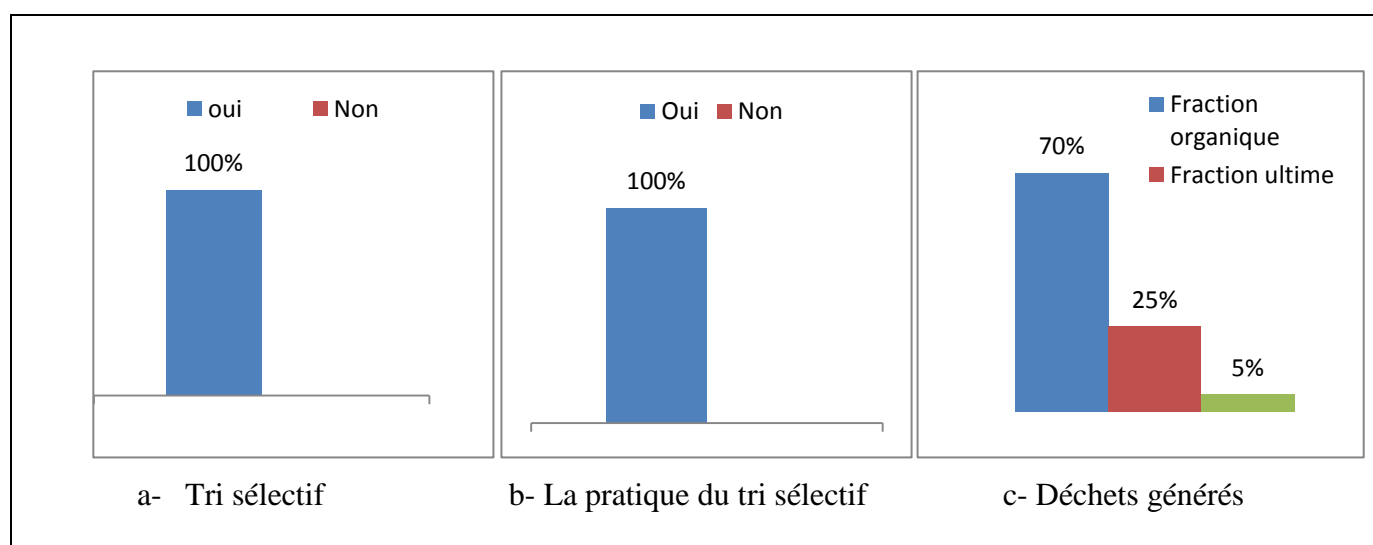


Figure 12: Le tri sélectif.



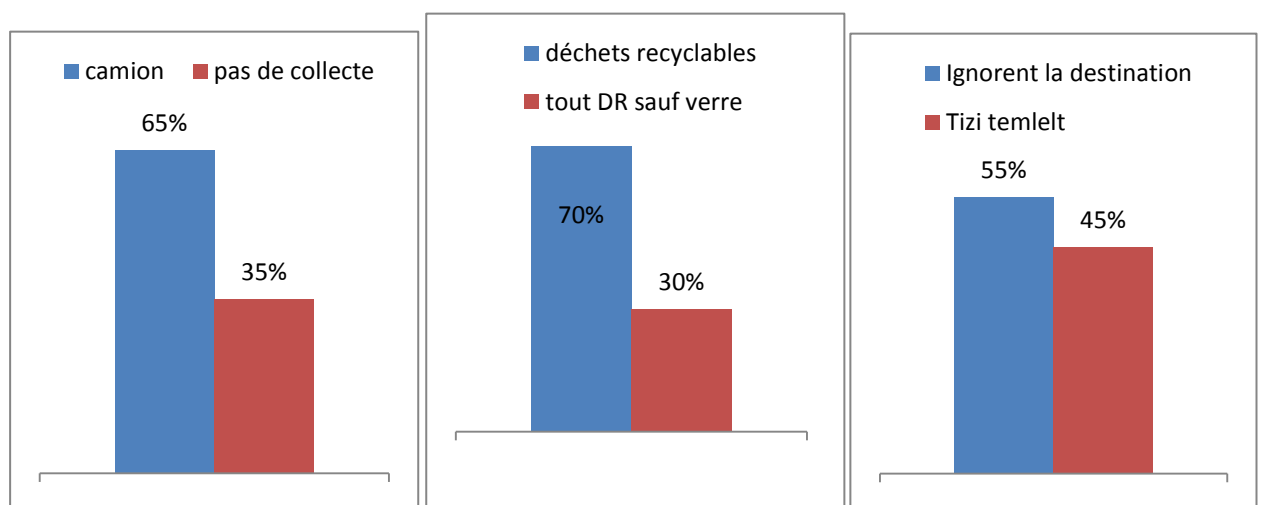
Figure 13: Bacs spécifiques des déchets recyclables.

I.3. Collecte et transport

Pour la collecte des déchets, 65% des personnes sondées ont dit qu'il y'a un camion qui passe pour faire la collecte et 35% ont dit le contraire (figure 14a).

Le type des déchets collectés selon 70% des villageois c'est tous les déchets recyclables. Selon 30%, le verre n'est pas collecté (figure 14b).

Selon les résultats du sondage, 55 % des habitants ignorent la destination finale des déchets et 45% estiment qu'ils sont acheminés vers Tizi Temlelt (figure 14c).



a- La collecte des déchets b- Types de déchets collectés c- Destination finale des déchets

Figure 14: La collecte des déchets

I.4. Traitement

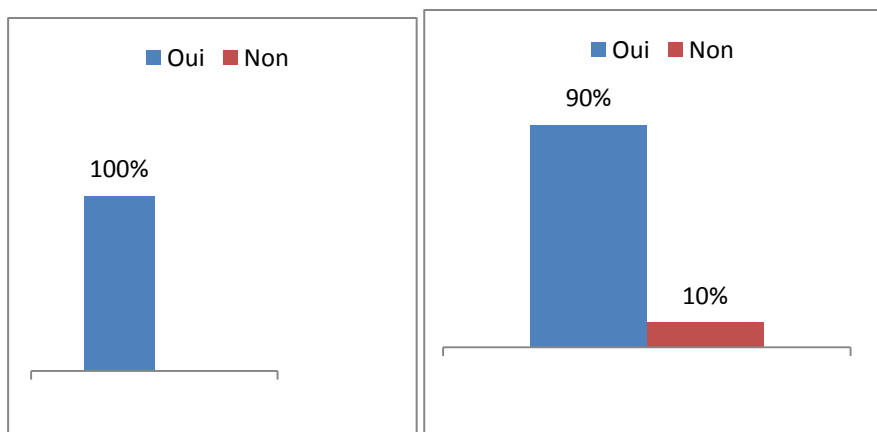
Concernant le traitement, 100% des personnes interrogées savent que les déchets organiques peuvent être traités sur place et que le compost est un engrais naturel (figure 15a)

Pour le concept du compostage, 90% des villageois questionnés le connaissent et 10% seulement l'ignorent (figure 15b).

Selon les résultats du questionnaire, 75% des habitants ne disposent pas des composteurs chez eux et 25% seulement les possèdent (figure 15c).

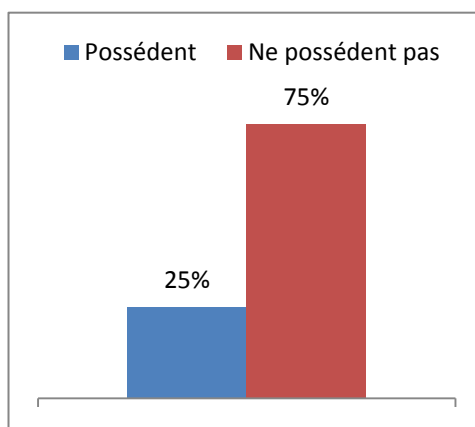
Pour ces habitants qui ne disposent pas des composteurs, 66.66 % font le compostage en tas et 33,33 % donnent leurs déchets organiques aux animaux (figure 15d).

100 % des personnes sondées brûlent leurs déchets ultimes et aucun d'entre eux ne font un autre traitement (figure 15e).

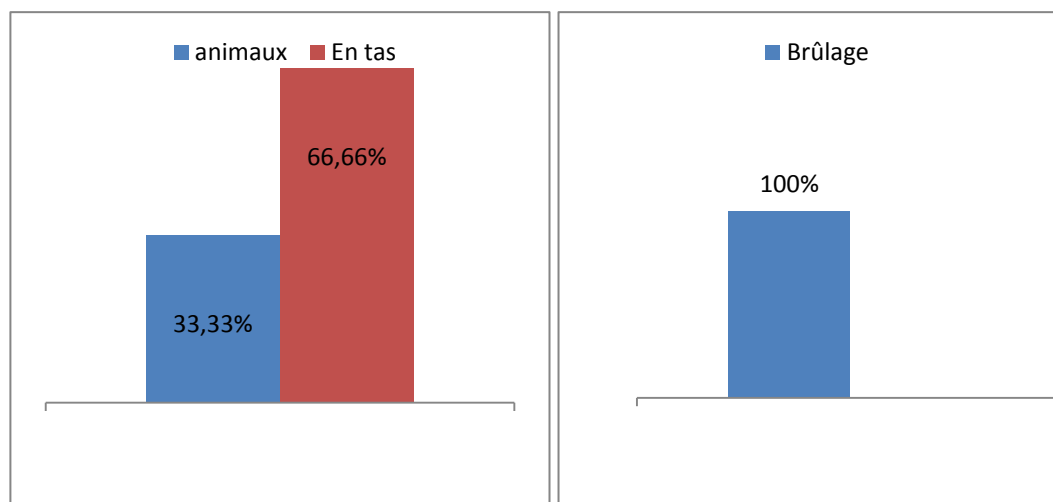


a- Le concept du traitement

b- Le concept du compostage



c- Les composteurs
des déchets organiques.



d- Traitement des déchets organiques

e- Traitement des déchets ultimes

Figure 15: Le traitement des déchets

I.5) Impacts

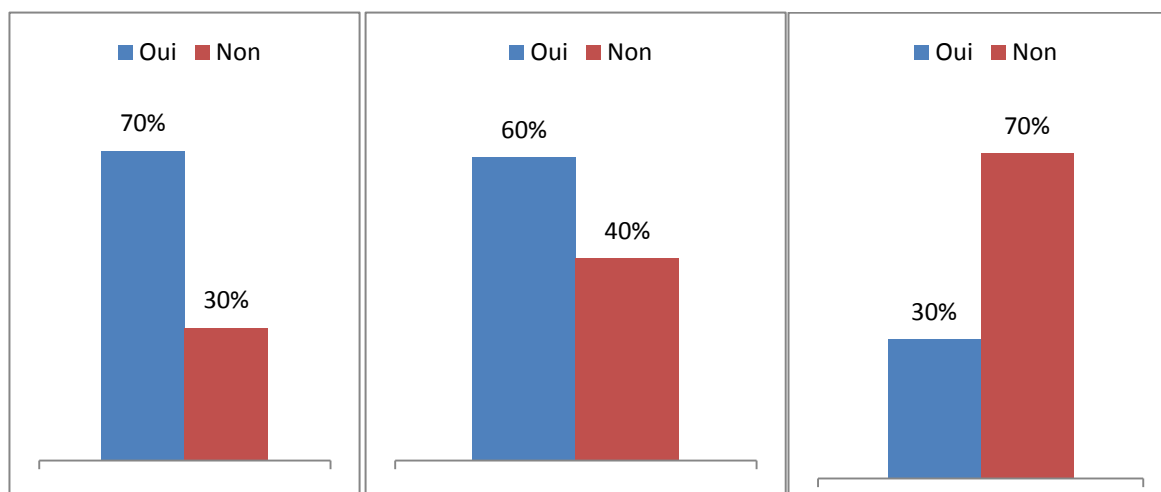
Pour le brûlage des déchets ultimes, 70% des villageois questionnés trouvent que ce processus est dangereux pour l'environnement et la santé humaine contrairement aux 30% restants (figure 16a).

D'après les résultats du questionnaire, 60 % des habitants trouvent que l'incinérateur brûle les déchets sans nuire à l'environnement et à la santé humaine et 40% ne savent même pas ce que c'est un incinérateur (figure 16b).

En ce qui concerne l'achat de l'incinérateur, 30% seulement des habitants comptent l'acheter et les 70% restants trouvent que cela n'est pas nécessaire (figure 16c).

65% des personnes questionnées savent que le plastique prend de 100 ans jusqu'à 1000 ans pour se dégrader et 35 % ne le savent pas (figure 16d).

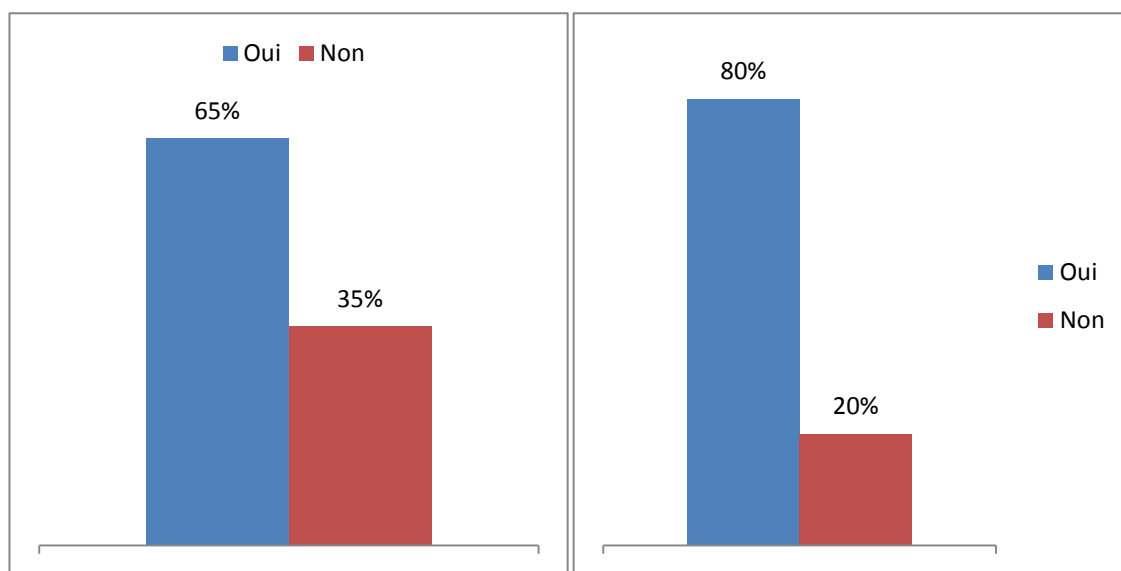
Selon les réponses obtenues, nous constatons que 80% des personnes interrogées ne comptent pas diminuer l'utilisation des sachets en plastique et 20% seulement comptent le faire (figure 16e).



a- Impact du brûlage des Déchets ultimes

b- Le rôle de l'incinérateur

c- L'achat d'un incinérateur



d- Impact du plastique

e- Diminution des sachets en plastique

Figure 16: L'impact des déchets

II. Résultats de la caractérisation des déchets

II.1. Quantité des déchets générés au niveau du village durant la première période

La quantité des déchets générés au niveau du village (soit 11 ménages) pendant la période allant du 24 au 31 mai 2021 (période avant les vacances) est représentée dans le tableau ci-dessous :

Tableau 2: Quantité des DMA générés pendant 4 jours

Type des déchets	Déchets organiques	Déchets recyclables	Déchets ultimes
Quantité (Kg)	91.687	4.603	6.257
Pourcentage (%)	89	5	6

D'après le tableau 2 et à partir des résultats obtenus lors de l'évaluation quantitative des déchets générés au niveau des ménages, nous constatons que la quantité des déchets organiques est prédominante avec un pourcentage de 89%. Elle est plus importante par rapport à celle des déchets recyclables 5% et ultimes 6% (figure 17).

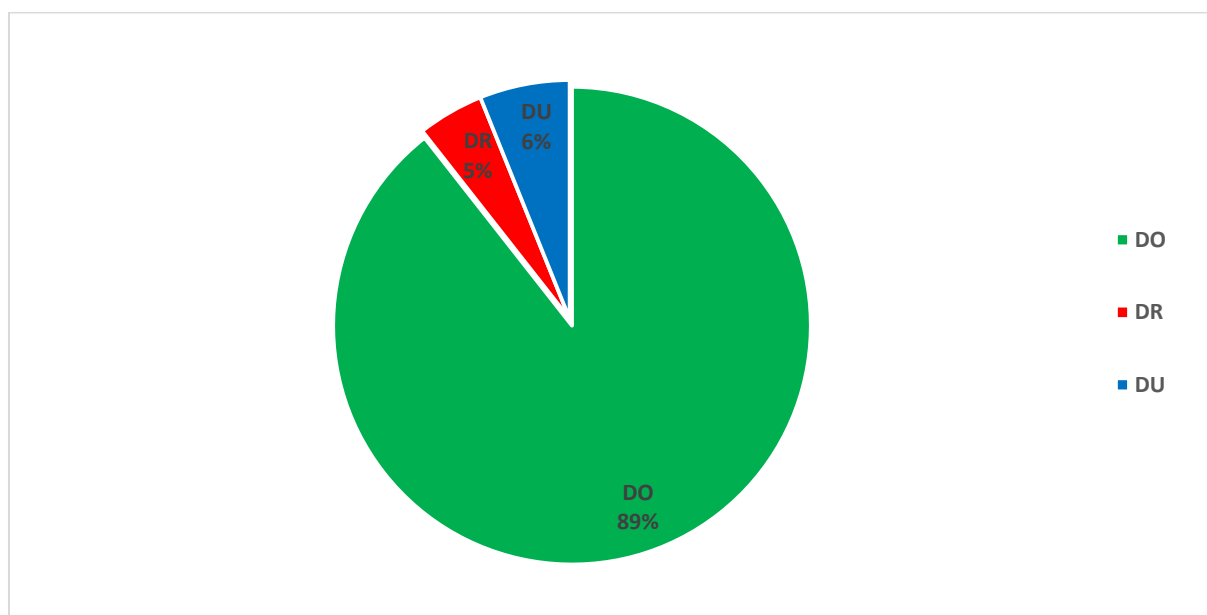


Figure 17: Pourcentage des déchets générés durant la première semaine.

II.2. Quantité des déchets générés au niveau du village durant la deuxième période

La quantité des déchets générés au niveau du village (soit 11 ménages) pendant la phase allant du 25 juillet au 4 août (durant les vacances d'été) est représentée dans le tableau 3.

Tableau 3: Quantité des DMA générés pendant la deuxième période (du 25 juillet au 4 août)

Type des déchets	Déchets organiques	Déchets recyclables	Déchets ultimes
Quantité (Kg)	152.029	3.3	15.368
Pourcentage (%)	89	2	9

D'après le tableau ci-dessus et la figure 21 et après interprétation des résultats, nous remarquons que le pourcentage des déchets organiques (89%) est beaucoup plus élevé par rapport aux deux autres types ; soit 9% pour les déchets ultimes et 2% pour les déchets recyclables (figure 18).

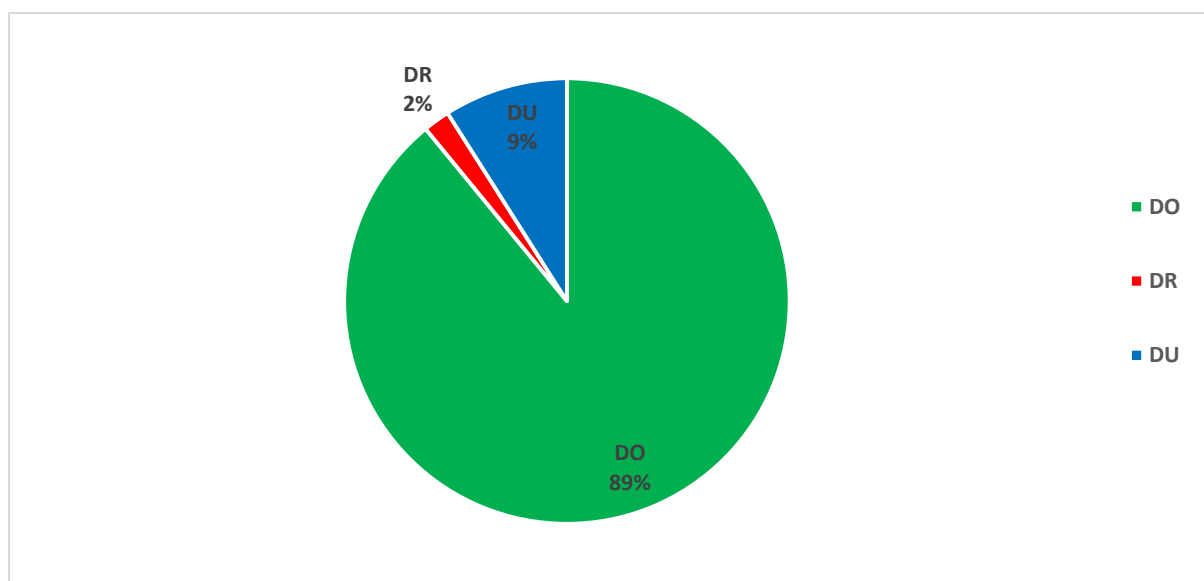


Figure 18: Pourcentage des déchets générés durant la deuxième période

II.3. Ratio

Les résultats sur le ratio journalier obtenus durant la première période sont présentés dans le tableau 4.

Tableau 4: Ratio journalier des déchets pendant la première période.

Quantité des déchets	Nombre de personnes	Jours	Ratio
91.687	/	4	0.53

Pour certains ménages, le nombre de personnes diffère d'un jour à l'autre, d'où nous avons opté au calcul des ratios de ces derniers tous les jours. D'après les résultats obtenus sous Excel, nous constatons que le ratio journalier durant la première période est de 0.53.

Tableau 5: Ratio journalier des déchets durant la deuxième période.

Quantité de déchets	Nombre de personnes	Jours	Ratio
170.697	53	10	0.32

D'après le tableau 5, nous constatons que le ratio journalier durant la deuxième période est de 0.32

II.4. Résultats de l'analyse statistique

Test de Student pour deux échantillons indépendants

Après application du test de normalité. Nous constatons que cette dernière n'est pas vérifiée ($p\text{-value}=0.004 < \alpha$) d'où nous avons utilisé le test du Wilcoxon (figure 19). Ce dernier est déterminé par une p-value de 1 donc on accepte l'hypothèse nulle H_0 . Ce qui veut dire qu'il n'existe pas une différence significative entre le pourcentage de déchets générés pendant les deux périodes, à savoir avant les vacances et durant les vacances d'été.

```
> wilcox.test(pourcent~période)

      Wilcoxon rank sum test with continuity correction

data:  pourcent by période
W = 4.5, p-value = 1
alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0
```

Figure 19: Test de Wilcoxon pour deux échantillons indépendants

II.5. Résultat de l'essai de valorisation des bio-déchets

Au cours de cet essai, des paramètres physico-chimiques ont été suivis durant un mois:

1. **La température (T°C) :** Au début du compostage, nous avons remarqué que les températures sont élevées.
1. **Le pH :** Nous avons constaté que l'acidité est beaucoup plus élevée pendant les premiers temps puis elle commence à diminuer à la fin du mois.
2. **le rapport carbone/azote :** Avec l'ajout des feuilles mortes, nous avons équilibré le mélange pour qu'il ne soit pas trop azoté.
3. **L'humidité (%H) :** Pendant les premières semaines, le mélange était trop humide et vers la fin du mois il est devenu moyennement humide.



Figure 20: Compost au début de processus



Figure 21: Compost après un mois de processus

III. Discussion des résultats

L'observation de terrain et les entretiens avec les personnes concernées nous a permis d'avoir des données précises sur la situation actuelle de la gestion des déchets au niveau du village d'Azra qui consiste à trier les déchets à la source.

Nous avons la fraction organique qui regroupe les déchets verts et les restes alimentaires. Ces derniers sont traités par deux manières différentes. La première c'est le compostage, soit à l'aide des composteurs individuels soit par compostage en tas c'est-à-dire à l'air libre. La deuxième méthode c'est de les utiliser comme une source d'alimentation pour les animaux. La deuxième fraction regroupe tous les déchets qui peuvent être réutilisés comme le verre, le métal et le plastique. Ces derniers sont stockés dans des bacs spécifiques (figure 13) puis acheminés vers Tizi n Temlelt où ils sont vendus à des entreprises de recyclage. Pour ce qui reste de cette fraction comme le papier et le carton, il va être brûlé avec la fraction ultime qui rassemble tous les déchets qui ne peuvent pas être traités à nouveau. Ces résultats correspondent à ceux obtenus par Hargas & Ouali (2018) au niveau des trois (03) villages, Taourirt, Ahrik et Sahel de la commune de Bouzeguene sauf que ces derniers appliquent leur traitement dans un centre de tri alors que les habitants du village d'Azra le font individuellement.

Selon les résultats du questionnaire (annexe 1), que nous avons distribué, nous constatons que le schéma de gestion adopté est correct puisque la plupart des villageois connaissent les bases d'une bonne gestion des déchets grâce aux conférences qui ont été effectuées au niveau du village, ils participent aussi aux actions du nettoyage, ils maîtrisent le tri sélectif et traitent sur place leurs déchets organiques. Mais nous ne pouvons pas négliger qu'aucune des personnes sondées ne traitent leurs déchets ultimes convenablement, à vrai dire ils ne les incinèrent pas mais plutôt ils les brûlent à cause de manque d'informations sur la notion d'incinérateur et l'impact du brûlage sur l'environnement et la santé humaine. Il y'a aussi certaines personnes qui ne sont pas assez motivées pour aller au-delà du tri sélectif et du compostage.

Selon l'évaluation quantitative et typologique des déchets, nous constatons que les déchets organiques sont les plus générés avec un pourcentage de 89% pendant les deux périodes (figure 17) (figure 18). Pour les déchets ultimes et recyclables, les pourcentages se rapprochent pendant les deux périodes. Ces résultats concordent avec ceux de Guettaf (2019). Pour le ratio journalier, il est entre 0.3 et 0.5. Ces résultats coïncident avec ceux de Djemaci (2012) dans sa thèse de Doctorat intitulée La gestion des déchets municipaux en Algérie :

Analyse prospective et éléments d'efficacité, ceux de Guettaf (2019) au niveau de la résidence universitaire de Oued Aissi et celui de Hargas (2018).

Les résultats de l'analyse statistique par un test de Wilcoxon (figure 19) pour deux échantillons indépendants montrent qu'il n'y a pas une différence significative entre les deux périodes. Le facteur de population et le comportement des ménages jouent un rôle important dans la production des déchets. Ces derniers n'ont pas changé pendant les deux périodes.

Pour l'essai de valorisation des bio-déchets par compostage (figure 20) (figure 21), la diminution rapide et nette de la taille et du poids des déchets mélangés avec les feuilles mortes peut être dû à l'influence de l'apport carboné sur l'activité des micro-organismes ainsi leurs caractéristiques. Les feuilles mortes favorisent l'accélération de l'activité microbienne, ce qui permet une bonne aération du compost (figure 20) (figure 21).

Les températures élevées au début du compostage sont dues aux dégradations aérobies dégagent de la chaleur.

Pour le pH, l'activité des micro-organismes produit des acides organiques qui ont tendance à acidifier la masse en compostage.

Au cours du compostage le rapport C/N diminue car les matières organiques perdent plus vite leur azote. D'où la nécessité de rajouter du carbone pour garder l'équilibre.

Sous l'effet de la chaleur et de la ventilation, le mélange perd de l'eau par évaporation et diminue de volume, d'où la diminution de l'humidité. Le produit doit être mouillé pour qu'il soit ni trop humide ni trop sec.

Conclusion

Conclusion

Notre étude consiste à l'évaluation de la gestion des déchets ménagers dans le village d'Azra (commune de Tigzirt Wilaya de Tizi-Ouzou) et l'implication pour l'amélioration de leur schéma de gestion.

L'enquête que nous avons réalisée auprès des villageois nous a permis d'évaluer les connaissances et le comportement de ces derniers vis-à-vis des déchets, mais aussi de les informer et de les sensibiliser afin d'adopter une démarche correcte pour une bonne gestion des déchets.

Les observations effectuées nous ont permis de constater que le schéma actuel de la gestion des déchets au niveau du village d'Azra est écologiquement efficace. Les habitants trient leurs déchets à la source, c'est-à-dire à la maison. Ils traitent les déchets organiques par compostage, les déchets ultimes par brûlage. Le village possède des petits centres de tri pour les déchets recyclables, ces derniers sont transportés vers des entreprises de recyclage.

L'évaluation quantitative et typologique des déchets nous a permis de constater que la fraction organique est la plus générée avec des quantités importantes par rapport aux deux autres fractions.

L'analyse statistique par un test de Student nous a montré qu'il n'existe pas une différence significative entre la quantité des déchets générés avant et durant les vacances.

Nous avons réalisé un essai de valorisation des bio-déchets par compostage afin de prouver que ce dernier est une technique de valorisation facile et plus écologique ainsi qu'à montrer que 90% de nos déchets peuvent être valorisés sur place.

A la fin de cette étude, nous nous sommes rapprochés du comité du village en vue de leur proposer :

- D'organiser des campagnes de sensibilisations surtout au niveau des établissements scolaires afin de sensibiliser les enfants.
- L'organisation des débats ouverts et des journées d'information sur la gestion au sein du village.
- Inciter les jeunes à réaliser des projets dans le domaine de l'environnement comme par exemple la création des entreprises de transformation/valorisation sur le territoire de la commune.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

1. **AINA M.P., (2006).** Expertise des centres d'enfouissement techniques de déchets urbains dans les PED : contributions à l'élaboration d'un guide méthodologique et à sa validation expérimentale sur sites, Thèse de doctorat en chimie et microbiologie de l'eau de l'Université de Limoges. 236p.
2. **BALET J-M., (2005).** Gestion des déchets. Aide-mémoire. Paris : Lavoisier. 246p.
3. **BALET J-M., (2008).** Gestion des déchets : aide-mémoire, 2ème édition. DUNOD, Paris.
4. **BELAIB A., (2012).** Etude de la gestion et de la valorisation par compostage des déchets organiques génères par le restaurant universitaire aicha Oum Elmouminine (wilaya de Constantine). Thèse de magister de l'université de MENTOURI Constantine.
5. **BENSMAIL S., (2010).** La problématique de la gestion des déchets à travers les modes de traitement des déchets ménagers et hospitaliers – cas de la commune de Bejaia. Thèse magistère de l'université d'Abderrahmane MIR-Bejaia.
6. **BERG L R., RAVEN P.H et HASSENZAHN D M., (2009).** Environnement. Edition : De Boeck, Bruxelles. 605-619p.
7. **BERTOLINI G., (2005).** Économie des déchets : Des préoccupations croissantes, de nouvelles règles, de nouveaux marchés, Paris, Éditions Technip, 178 p.
8. **DE BEER DE LAER H., (2012).** Etopia, Gestion des déchets ménagers à Bruxelles et en Wallonie.
9. **DESACHY C., (2001).** Les déchets : sensibilisation à une gestion écologique, Ed. TEC et DOC, Paris.
10. **GILLET R., (1985).** Traité de gestion des déchets solides. Programme minimum de gestion des ordures ménagères et déchets assimilés. Volume 1. Edition : OMS. 397p.
11. **Journal officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire , (2001).**
12. **KEHILA Y., (2014).** Rapport sur la gestion des déchets solides en Algérie.
13. **KEHILA Y., (2016).** Caractérisation des déchets ménagers et assimilés dans les zones nord, semi-arides et aride d'Algérie.
14. **Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (MATE) (2003),** Le Programme National de Gestion des Déchets Ménagers « PROGDEM ».
15. **MIQUEL G., (1998).** Recyclage et valorisation des déchets ménagers « rapport 451 office parlementaire d'évolution choix scientifiques et technologiques ». 245p.
16. **NAVARRO A., (2003).** Approche systémique des déchets. Ref : TIP452WEB – Opérations unitaires. Génie de la réaction chimique.

Références bibliographiques

17. **NIGNIKAM., (1992).** Deux propositions pour une gestion optimisée des ordures ménagères dans la ville de Yaoundé. Le compostage et la station de transit. Mémoire d'ingénieur à l'ENSP Yaoundé.
18. **YESSAD A. et OUASSEL A., (2017).** Contribution à l'étude de déchets ménagers de la ville de Bejaia par cartographie numérique. Mémoire de master de l'université Abderrahmane MIR-Bejaia.

Sites

[<http://www.packaging.arcelomital.com>](Consulté le 04/04/2021)

Annexes

Annexe 01

Questionnaire

A) Etat du village

- 1- Considérez-vous que ce village est :
 Propre Moins propre
- 2- Selon vous, qui participe le plus au nettoyage du village :
 Femmes Hommes
- 3- Pour un village plus propre, participeriez-vous à des actions du nettoyage ?
 Oui Non
- 4- Si une conférence sur les déchets au sein du village est organisée, seriez-vous intéressés ?
 Oui Non

B) Le tri sélectif

- 5- Connaissez-vous le tri sélectif ?
 Oui Non
- 6- Triez-vous vos déchets ?
 Oui Non
- Si oui, quels types de déchets triezy-vous ?

- Si non, que faites-vous de vos déchets ?
- 7- Quels types de déchets vous générez-vous en grande quantité ?
 Organiques Recyclables Ultimes

C) La collecte et le transport

- 8- Avez-vous un camion (un tracteur) pour la collecte de vos déchets dans votre village ?
 Oui Non
- 9- Quels types de déchets sont collectés ?
- 10- Vers où sont-ils acheminés ?

D) Traitement

- 11- Saviez-vous qu'on peut traiter nos déchets organiques sur place ?

Oui Non

12- Avez-vous déjà entendu parler du compostage ?

Oui Non

13- Possédez-vous un composteur chez vous ?

Oui Non

14- Si non, que faites-vous des déchets organiques ?

15- Saviez-vous que le compost est un engrais naturel ?

Oui Non

16- Que faites-vous des déchets ultimes ?

E) Impacts

17- Saviez-vous que le brûlage des déchets ultimes est dangereux pour l'environnement et la santé humaine ?

Oui Non

18- Saviez-vous que l'incinérateur a pour rôle de brûler les déchets sans nuire à l'environnement et à la santé humaine ?

Oui Non

19- Comptez-vous en acheter un ?

Oui Non

20- Saviez-vous que le plastique prend 100 à 1000 ans pour sa dégradation ?

Oui Non

21- Comptez-vous diminuer l'utilisation des sachets en plastique ?

Oui Non

Annexe 02

Tableau de caractérisation des déchets durant la première période

Famille	Nbe famille	DO	DR	DU	DM	RATIO DO	RATIO DR	RATIO DU	RATIO DM	% DO	% DR	% DU	DM
HARFOUCHE	3	8,205	0,105	0,45	8,76	0,2735	0,0035	0,015	0,292	5,40%	3,18%	2,93%	5,13%
TAGNIT O	3	8,895	0,09	0,725	9,71	0,2965	0,003	0,02416667	0,32366667	5,85%	2,73%	4,72%	5,69%
TAGNIT F	7	22,86	1,205	8,605	32,67	0,32657143	0,01721429	0,12292857	0,46671429	15,04%	36,52%	55,99%	19,14%
KOUI B	5	8,9	0,112	0,274	9,286	0,178	0,00224	0,00548	0,18572	5,85%	3,39%	1,78%	5,44%
KOUI N	6	7,704	0,156	0,45	8,31	0,1284	0,0026	0,0075	0,1385	5,07%	4,73%	2,93%	4,87%
AIT IKHLEF S	3	10,935	0,475	0,47	11,88	0,3645	0,01583333	0,01566667	0,396	7,19%	14,39%	3,06%	6,96%
FEGNOUNOU	5	13,785	0,285	1,214	15,284	0,2757	0,0057	0,02428	0,30568	9,07%	8,64%	7,90%	8,95%
TASSIGUA	5	18,82	0,175	0,84	19,835	0,3764	0,0035	0,0168	0,3967	12,38%	5,30%	5,47%	11,62%
AIT IKHLEF O	3	11,115	0,097	1	12,212	0,3705	0,00323333	0,03333333	0,40706667	7,31%	2,94%	6,51%	7,15%
GERBOUSBE	10	26,12	0,165	0,43	26,715	0,2612	0,00165	0,0043	0,26715	17,18%	5,00%	2,80%	15,65%
TADJADIT	3	14,69	0,435	0,91	16,035	0,48966667	0,0145	0,03033333	0,5345	9,66%	13,18%	5,92%	9,39%
total	53	152,029	3,3	15,368	170,697	0,33409381	0,0072971	0,02997886	0,37136976	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Annexe 03

Tableau de caractérisation des déchets durant la deuxième période

Ménage	Nbr famille	DO	DR	DU	DM	RATIO DO	RATIO DR	RATIO DU	RATIO DM	% DO	% DR	% DU	% DM
HARFOUCHE		6,402	0,17	1,416	7,988	0,3115	0,0125	0,0065	0,3305	6,98%	3,69%	19,25%	7,71%
TAGNIT O	3	4,514	0,296	0,714	5,524	0,37616667	0,02466667	0,0595	0,46033333	4,92%	6,43%	9,71%	5,33%
TAGNIT F	4	8,686	0,941	0,413	10,04	0,542875	0,0588125	0,0258125	0,6275	9,47%	20,44%	5,61%	9,69%
KOUI B	5	13,444	1,054	1,458	15,956	0,6722	0,0527	0,0729	0,7978	14,66%	22,90%	19,82%	15,39%
KOUI N	6	10,032	0,586	1,566	12,184	0,418	0,02441667	0,06525	0,50766667	10,94%	12,73%	21,29%	11,76%
AIT IKHLEF S	3	7,939	0,082	0,026	8,047	0,66158333	0,00683333	0,00216667	0,67058333	8,66%	1,78%	0,35%	7,76%
FEGNOUNOU	5	5,142	0,468	0,238	5,848	0,2571	0,0234	0,0119	0,2924	5,61%	10,17%	3,24%	5,64%
TASSIGUA		10,988	0,06	0,27	11,318	0,49495556	0,003	0,01283333	0,51078889	11,98%	1,30%	3,67%	10,92%
AIT IKHLEF O		2,214	0,178	0,698	3,09	0,459	0,011125	0,1025	0,572625	2,41%	3,87%	9,49%	2,98%
GERBOUSBE	10	14,48	0,49	0,126	15,096	0,362	0,01225	0,00315	0,3774	15,79%	10,65%	1,71%	14,56%
TADJADIT	3	7,846	0,278	0,432	8,556	0,65383333	0,02316667	0,036	0,713	8,56%	6,04%	5,87%	8,25%
total		91,687	4,603	7,357	103,647	1,30230347	0,06321771	0,09962812	0,53278157	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Résumé :

Ce travail, porte sur la caractérisation et la gestion des déchets du village d'Azra, commune de Tizirt Tizi-Ouzou. L'enquête réalisée auprès des habitants dans le but de la mise en œuvre de modes de gestion plus durables, nous a montré que les citoyens connaissent les bases d'une bonne gestion des déchets. La caractérisation quantitative et typologique des déchets générés au niveau du village a révélé que les bio-déchets sont les plus générés par rapport aux autres types de déchets. L'essai de valorisation des bio-déchets par compostage nous a montré l'avantage de cette technique.

Mots clés : déchets, gestion durable, bio-déchets, compostage.

Abstract:

This work focuses on the characterization and waste management in the village of Azra, commune of Tizirt Tizi-Ouzou. The survey carried out among residents in order to implement more sustainable management methods, showed us that citizens know the basics of good waste management. The quantitative and typological characterization of waste generated at the village level revealed that bio-waste is the most generated compared to other types of waste. The biowaste composting test showed us the advantage of this technique.

Keywords: waste, sustainable management, bio-waste, composting.