

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

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

Spécialité : Protection des écosystèmes

**Caractérisation des déchets au niveau de la
résidence universitaire Oued-Aissi et un essai de
valorisation des bio-déchets par compostage.**

Présenté par : M^{elle} Guettaf Hamida

Devant le jury :

Présidente : M^{elle} Mallik.

M.A.A.UMMTO

Promotrice: M^{elle} Metna F.

M.C.A. UMMTO

Co- promoteur: M^r Hammoum A.

M.C.B.UMMTO

Examinatrice: M^{me} Bachatene-Chibane G.

M.A.A.UMMTO

Examineur: M^r Slimani R.

Doctorant

2018/2019

Remerciements

Avant toute chose, je tiens à remercier Dieu le Tout-Puissant de m'avoir donné courage, patience et force pour accomplir ce travail.

Que serait un mémoire sans un promoteur ? Je tiens donc à remercier particulièrement ma promotrice *M^{elle} METNA F.* maître de conférences classe A à l'U.M.M.T.O. pour ses conseils et son aide.

Mon co-promoteur *M^r HAMMOUM A.* maître de conférences classe B à l'U.M.M.T.O., pour ses efforts et son accompagnement durant cette formation.

Je tiens ensuite à exprimer ma gratitude aux membres du jury :

M^{elle} MALLIL K. maître assistante classe A à l'U.M.M.T.O. de nous avoir fait l'honneur de présider le jury.

M^{me} BACHATENE-CHIBANE G. maître assistante classe A à l'U.M.M.T.O. pour avoir accepté d'examiner ce travail.

M^r SLIMANI R. doctorant à l'U.M.M.T.O. pour avoir accepté d'examiner ce travail.

Un grand merci à la directrice de la R.U.O.A, les résidentes et les fonctionnaires, et toutes les personnes qui ont de près ou de loin participé à ce travail.

Dédicace

*Je dédie ce modeste travail et ma profonde gratitude à :
Celle qui m'a attendu avec patience pour les fruits de sa
bonne éducation,...*

A ma mère Habib Sadia

*A celui qui m'a indiqué la bonne voie en me rappelant que
la volonté fait toujours les grandes femmes dans la vie*

A mon père Ramdane

*Ceux qu'ont fait preuve de soutien et qui m'ont donné une
motivation sans prix*

A mes frères et ma sœur

Yahia, Hocine, Chanez

A mon cher Mustapha

A toute la famille Habib

A tous mes amis

GUETTAF HAMIDA

Table des matières

Introduction	01
Chapitre I : Généralités sur les déchets	03
1. Définition.....	03
1.2. Approche réglementaire.....	03
2. Classification des déchets.....	03
3. Gestion des déchets.....	04
3.1. Réduction des déchets.....	04
3.2. Réutilisation des déchets.....	04
3.3. Valorisation des déchets.....	05
3.4. Elimination des déchets.....	05
3.5. Collecte.....	05
3.5.1. Collecte en porte à porte.....	05
3.5.2. Collecte en apport volontaire.....	05
3.5.3. Collecte séparative.....	06
3.6. Transport.....	06
3.7. Stockage.....	06
3.7.1. Centre de tri.....	06
3.7.2. Déchetterie.....	06
3.7.3. Centre d'enfouissement technique.....	07
3.8. Traitement.....	07
3.8.1. Recyclage.....	07
3.8.2. Compostage.....	07
3.8.2.1. Principaux paramètres influençant le compostage.....	08
) Macro et micro organismes.....	08
) Rapport C/N.....	08
) Humidité.....	08
) Température.....	08

J	Aération	09
J	Ph.....	09
J	Granulométrie.....	09
	3.8.3. Méthanisation.....	10
	3.8.4. Incinération.....	10
4.	Impact des déchets.....	10
4.1.	Impact sur l'environnement.....	10
4.1.1.	Impact environnementaux liée à la collecte et au transport.....	10
4.1.2.	Impact liée environnementaux liée aux installations de stockage.....	11
4.2.	Impact sur la santé.....	11
4.3.	Impact sur l'économie.....	11
	Chapitre II : Présentation du site et méthodologie.....	13
1.	Présentation du site.....	14
1.1.	Localisation géographique de la résidence Oued-Aissi.....	14
1.2.	Structure de l'établissement.....	15
1.3.	Organisation et fonctionnement de la résidence O-A.....	15
2.	Méthodologie.....	17
2.1.	Objectif.....	17
2.2.	Méthodologie du travail.....	17
2.2.1.	Caractérisation quantitative et typologique des déchets générés au niveau de la résidence.....	17
2.2.1.1.	Au niveau du restaurant.....	17
2.2.1.2.	Au niveau des pavillons.....	18
2.2.1.2.1.	Ratio journalier.....	20
2.2.1.3.	Analyse statistique de la variance.....	20
2.2.2.	Enquête auprès des résidentes.....	21
2.2.2.1.	Présentation du questionnaire.....	21
2.2.2.2.	Distribution du questionnaire.....	21

2.2.3. Essai de valorisation des bio-déchets.....	22
2.2.3.1. Préparation de la plate forme.....	22
2.2.3.2. Récupération des bio-déchets générés au niveau du restaurant.....	23
2.2.3.3. Mise en tas des bio-déchets récupérés.....	23
2.2.3.4. Suivi des paramètres du compostage.....	25
2.2.3.4.1. Taille.....	25
2.2.3.4.2. Poids.....	25
Chapitre III : Résultats et discussions.....	26
1. Schéma actuel de la gestion des déchets au sein de la résidence.....	27
1.1. Pré collecte.....	27
1.1.1. Au niveau du restaurant.....	27
1.1.2. Au niveau des pavillons.....	27
1.2. Collecte et transport.....	28
1.3. Traitement.....	29
2. Résultats de l'enquête par questionnaire.....	29
2.1. degré de propreté.....	29
2.2. Mode de gestion dans la résidence.....	30
2.3. Comportement.....	30
2.4. Pré collecte.....	32
2.5. Réduction.....	32
2.6. Réutilisation.....	33
2.7. Tri sélectif.....	34
2.8. Transport.....	35
2.9. Impact.....	35
3. Résultats de la caractérisation des déchets.....	36
3.1.1. Quantité des déchets générés au niveau du restaurant pendant la première semaine.....	36

3.1.2. Quantité des déchets générés au niveau du restaurant pendant la semaine du ramadhan.....	38
3.1.3. Quantité des déchets générés au niveau des pavillons.....	39
3.1.3.1. Ratio.....	39
3.2. Résultats de l'analyse statistique.....	40
3.2.1. Test de Student pour deux échantillons indépendants.....	40
4. Résultats de l'essai de valorisation des bio-déchets.....	40
4.1. Evaluation de la taille des deux tas	40
4.2. Poids des tas.....	41
5. Discussions des résultats.....	42
Conclusion et perspectives.....	47

Liste des figures

Figure 1 : Localisation géographique de la résidence universitaire O-A.....	12
Figure 2 : Organisation structurale de la résidence.....	14
Figure 3 : Pesage des déchets au niveau du restaurant.....	16
Figure 4 : Pesage des déchets au niveau des pavillons.....	18
Figure 5 : Etapes de la préparation de la plate forme.....	21
Figure 6 : Mise en tas des déchets.....	23
Figure 7 : Pré-collecte au niveau du restaurant.....	24
Figure 8 : Emplacement des poubelles pour la pré collecte dans la résidence.....	25
Figure 9 : Perspective sur l'état actuel de la résidence.....	26
Figure 10 : Mode de gestion des déchets dans la résidence.....	27
Figure 11 : Comportement des résidentes.....	28
Figure 12 : Perspective sur la pré-collecte des déchets	29
Figure 13 : Perception sur la réduction des déchets.....	30
Figure 14 : Perception sur la réutilisation et la valorisation des déchets.....	31
Figure 15 : Perception sur le tri sélectif.....	31
Figure 16 : Perception sur la destination finale des déchets.....	32
Figure 17 : Perception sur les impacts des déchets sur l'environnement.....	33
Figure 18 : Quantité des déchets générés au niveau du restaurant pendant une semaine.....	34
Figure 19 : Quantité des déchets générés au niveau du restaurant durant le ramadhan.....	35
Figure 20 : Quantité des déchets générés au niveau des pavillons durant le ramadhan.....	36
Figure 21 : Test de student pour deux échantillons indépendants.....	37
Figure 22 : Evaluation de la taille des deux tas et compost final.....	38
Figure 23 : Evolution du poids des deux tas.....	39

Liste des tableaux

Tableau 1 : Classification des déchets selon la loi algérienne 01-19.....	03
Tableau 2 : Quantité des déchets générés pendant le service du diner et déjeuner.....	34
Tableau 3 : Quantité des déchets générés par type au niveau du restaurant.....	34
Tableau 4 : Quantité des déchets générés par type durant le ramadhan.....	35
Tableau 5 : Quantité des déchets générés par type au niveau des pavillons.....	36
Tableau 6 : Ratio journalier.....	37

Liste des abréviations

CET : Centre d'Enfouissement Technique.

DMA : Déchets Ménagers et Assimilés.

DO : Déchets Organiques.

DM : Déchets en Métal.

DPC : Déchets du Papier-Carton.

DU : Déchets Ultimes.

DP : Déchets en Plastique.

O.A : Oued-Aissi.

R.U : Résidence Universitaire.

La dégradation du milieu urbain découle du mode de consommation et de production peu soucieux de l'environnement. Le boom démographique et l'évolution technologique qu'a connu et connaît l'Algérie ces dernières décennies ont engendré une augmentation préoccupante du volume des déchets ménagers (Chaoui et Boukhemis, 2007).

En Algérie, la gestion de nos déchets se résumant sur le principe de « tout à la décharge » a fait que ces structures soient destinataires de déchets de tout genre. Malgré la création de centres de stockage des déchets calqués sur les modèles internationaux qui fonctionnent très mal, ces amas de déchets constituent encore des sources de pollution aggravée du fait de leur concentration par la production du lixiviat mal drainé et non traité, production du biogaz non récupéré, etc. (Bouglouf, 2014).

Les problèmes d'évacuation et de traitement se compliquent davantage, ce qui nous incite à penser que la question des déchets pour certains pays comme l'Algérie est beaucoup plus une question d'organisation, de fonctionnement des structures et de pratiques des usagers, qu'un problème financier (Cheniti, 2014).

Selon une enquête réalisée par les services du MATE, il existe plus de 3000 décharges sauvages implantées sur le territoire national et qui occupent une superficie de 4552,47 hectares, le gisement des déchets a été estimé à plus de 8.5 millions de tonnes en 2009 soit 23288 tonnes par jour avec un taux de croissance avoisinant 3% dont leur composition est largement dominée par les matières fermentescibles (70%) (Anonyme, 2009).

Cette étude s'inscrit dans l'optique de mettre en place une stratégie globale de gestion des déchets ménagers et assimilés au niveau des communes de la wilaya de Tizi Ouzou, dans le cadre d'un projet de recherche sur la gestion des déchets dans la région de la Kabylie.

C'est une suite des différents travaux réalisés par les étudiants des promotions précédentes à savoir le travail de Bachir en 2016 qui porte sur l'étude de la gestion des déchets de la résidence universitaire TamdaIII et essai de valorisation des bio-déchets par compostage ; les travaux de Slimani et Chemim en 2018 sur la gestion des déchets dans la résidence universitaire Ex-Habitat et essai de valorisation des bio-déchets par compostage ainsi que les travaux de Bentarzi et Ramdane, 2018 sur l'évaluation de la gestion des déchets au niveau de la résidence universitaire Tamda I et essai de valorisation des bio-déchets par compostage.

Dans ce présent mémoire, nous avons abordé l'actuelle gestion des déchets au niveau de la résidence universitaire Oued Aissi, et ce, dans le but de visualiser et identifier les problèmes liés à la gestion des DMA et proposer des solutions pour une gestion durable des déchets générés au niveau de la résidence. Pour atteindre cet objectif, on a divisé le travail en deux parties :

La première partie consiste à identifier le schéma actuel de la gestion des déchets au niveau de la R.U.O.A et la mise en place d'un autre schéma de gestion durable, écologique et moins coûteux. Faire une évaluation quantitative et typologique de ces déchets pendant deux semaines, avant et durant le ramadhan afin de comparer les quantités de déchets générés, et enfin l'évaluation des connaissances des résidentes sur les déchets en utilisant un questionnaire.

La deuxième partie consiste à lancer un essai de valorisation des bio-déchets, en utilisant deux apports carbonés différents (feuilles mortes et papier). Aussi, informer et sensibiliser l'ensemble des fonctionnaires et résidentes sur cette technique de compostage.

L'enchaînement des chapitres dans ce travail est comme suit :

-) Chapitre I : Généralités sur les déchets ;
 -) Chapitre II : aborde le matériel et la méthodologie du travail et inclut une présentation de la zone d'étude ;
 -) Chapitre III : présente les résultats obtenus et leur discussion.
- Et enfin nous terminons par une conclusion et des recommandations.

1. Définitions

La notion de déchets peut être définie de différentes manières selon le domaine et l'intérêt d'étude et parfois l'origine et l'état du déchet.

1.2. Approche réglementaire

Selon la loi de la République Algérienne n° 01-19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets un déchet est tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, et plus généralement toute substance, ou produit et tout bien meuble dont le propriétaire ou le détenteur se défait, projette de se défaire, ou dont il a l'obligation de se défaire ou de l'éliminer.

2. Classification des déchets

Les déchets constituent souvent des mélanges hétérogènes dont la composition varie selon l'époque et le lieu (exemple des déchets ménagers dont la nature, sont différents 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 existant entre ces différentes origines (Balet, 2005).

La loi 01-19 dans son article n°5 du Journal Officiel de la République Algérienne classe les déchets en trois types selon le tableau 1 :

Tableau 1 : Classification des déchets selon la loi algérienne 01-19

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

Déchets spéciaux y compris les déchets spéciaux dangereux	Déchets spéciaux : tous les déchets issus des activités industrielles ; agricoles, de soin, de service 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.
--	--

3. Gestion des déchets

Selon la loi algérienne, la gestion des déchets c'est 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. Dans son article n°5, la gestion, le contrôle et l'élimination des déchets reposent sur les principes suivants :

- La prévention et la réduction de la production et de la nocivité des déchets à la source ;
- L'organisation du tri, de collecte, du transport et du traitement des déchets ;
- La valorisation des déchets par leur réemploi, leur recyclage ou toute autre action visant à obtenir, à partir de ces déchets, des matériaux réutilisables ou de l'énergie ;
- Le traitement écologiquement rationnel des déchets ;
- L'information et la sensibilisation des citoyens sur les risques présentés par les déchets et leurs impacts sur la santé et l'environnement, ainsi que les mesures prises pour prévenir, réduire ou compenser ces risques.

3.1. Réduction des déchets

La réduction est une action clé de toute politique de gestion efficace des déchets puisque ce principe vise à réduire ou à éliminer les rejets de substances éventuellement nocives, et à encourager des produits et des procédés moins polluants (Redjal, 2005).

3.2. Réutilisation ou réemploi

On définit maintenant la réutilisation ou réemploi par " l'utilisation répétée du produit sans modification de son apparence ou de ses propriétés". C'est une méthode qui consiste à prolonger la durée de vie d'un produit en l'utilisant plusieurs fois (Addou, 2009).

3.3. Valorisation des déchets

La plupart des déchets sont des produits qui peuvent être valorisés et devenir de véritables matières premières secondaires certains peuvent même aujourd'hui sortir du « statut » de déchet (Ballet, 2005).

Selon la loi algérienne, la valorisation des déchets c'est toutes les opérations de réutilisation, de recyclage ou de compostage des déchets.

3.4. Elimination des déchets

Selon la loi algérienne, l'élimination des déchets c'est 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 toute autre opération ne débouchant pas sur une possibilité de valorisation ou autre utilisation du déchet.

3.5. Collecte

La collecte est l'ensemble des opérations qui consiste à enlever les déchets chez le producteur ou aux point de regroupement et à les acheminer vers un quai de transfert, un centre de tri, de traitement ou un centre d'enfouissement technique (Addou, 2009).

3.5.1. Collecte en porte à porte

Le citoyen dépose les déchets préalablement triés dans des récipients qui lui sont propres ou communs avec les voisins. La collecte se fait par ramassage avec le véhicule circulant à proximité des habitations (Anonyme, 2018).

3.5.2. Collecte en apport volontaire

La collecte en apport volontaire (appelé aussi points de regroupement) est utilisée dans les zones où il ya une faible densité de population. La distance à parcourir entre les maisons est trop importante pour pouvoir organiser une collecte en porte à porte (Addou, 2009).

3.5.3. Collecte séparative

Pour informer et convaincre le public de l'intérêt de l'opération de la collecte séparative, il faut la participation des divers acteurs notamment des trieurs à la source donc du

public. Pour cela, il faut dans le premier temps les convaincre de l'intérêt et de l'apport de cette collecte séparative. Dans un second temps, il faut donner aux trieurs les moyens de réaliser la sélection des matériaux (Rogaune, 2015).

3.6. Transport

Le transport des déchets regroupe l'ensemble des opérations qui visent à enlever les déchets pour les acheminer vers un lieu de transfert, de valorisation ou d'élimination (Anonyme, 2014)

3.7. Stockage

La mise en décharge est la méthode de traitement la plus répandue dans le monde, utilisée pour traiter une grande partie des déchets. Il existe différentes techniques de mise en décharges plus ou moins contrôlées, cette technique est employée depuis longtemps mais sans véritable contrôle sur les impacts engendrés. Leur gestion est aussi rendue difficile par manque de donnée sur la nature et la composition des déchets enfouis (Rogaune, 2006).

3.7.1. Centre de tri

Un centre de tri est une installation classée dans laquelle les déchets collectés sont acheminés pour être triés sur une chaîne afin d'en extraire des matériaux valorisables envoyés vers les filières de recyclage (Turlan, 2003).

3.7.2. Déchetterie

Le terme de déchetterie est entré récemment dans le vocabulaire pour définir un lieu transitoire de dépôt de déchets. C'est une marque déposée par l'ADEME, une application contrôlée, formée par la contraction de déchet et de tri (Bertrand, 2003).

3.7.3. Centre d'enfouissement technique (CET)

Les centres d'enfouissement techniques sont des unités de traitement des déchets, dans lesquelles ceux-ci sont stockés pour un temps illimité (Bliefert et Perraud, 2001). Il existe trois types de CET :

- **CET de classe1** : destinée à accueillir les déchets dangereux ;
- **CET de classe2** : reçoit les ordures ménagères et déchets assimilés ;
- **CET de classe3** : reçoit les déchets inertes : terres, gravats, béton concassé, etc.

3.8.Traitement

La plupart des déchets sont des produits qui peuvent être valorisés et devenir de véritables matières premières secondaires (Balet, 2016).

3.8.1. Recyclage

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).

3.8.2.Compostage

Le compostage est un procédé biologique aérobie (en présence d'air) de dégradation et de valorisation de matière organique en un produit stabilisé disposant des caractéristiques d'un terreau enrichi en composés humiques.

Les matières organiques compostables sont les fermentescibles des ordures ménagères, les boues des stations d'épuration, les déchets de l'agroalimentaire et des espaces verts (Koller, 2004).Le processus du compostage est composé de 4 phases différentes :

-) Phase mésophile ;
-) Phase thermophile ;
-) Phase de refroidissement ;
-) Phase de maturation.

3.8.2.1. Principaux paramètres influençant le compostage

Macro et Micro organismes

Les êtres vivants actifs dans le processus de compostage sont de deux types : micro organismes et macro organismes. 95% de l'activité du tas de compost due aux micro organismes est réalisé par les bactéries, les champignons et les actinomycètes.

Bactéries et champignons sont responsables de l'accroissement de la température en phase mésophile, alors que les actinomycètes interviennent d'avantage en phase thermophile.

Et 5% de l'activité du tas de compost due aux macro organismes qui interviennent lorsque la température est inférieure à 40° C, c'est-à-dire essentiellement des lombrics mais aussi de nombreuses espèces d'insectes, acariens, gastéropodes, myriapodes etc (Znaïdi, 2002).

Rapport C/N

Les micro-organismes ont besoin de carbone, d'azote et de phosphate. Ce dernier se trouve généralement en quantités suffisantes, mais la régulation du rapport C/N est déterminante pour un bon compostage. Le carbone est perdu majoritairement sous forme de dioxyde de carbone et que l'azote dans les mêmes conditions est peu consommé. Il en résulte une diminution progressive du rapport C/N. en contrôlant régulièrement cette diminution, on peut s'assurer du bon fonctionnement de la dégradation.

Le début de la minéralisation commence quand le rapport C/N descend en dessous d'une certaine valeur par dégagement de l'ammoniac (Addou, 2015).

Humidité

L'humidité est essentielle à toute forme de vie en particulier les micro-organismes. L'eau doit se trouver en quantité suffisante, il est nécessaire d'ajouter de l'eau aux déchets qui n'en renferment pas suffisamment à l'origine. L'humidité optimale se situe entre 45 et 60% en masse. Il ne faut pas trop arroser car se posent alors des problèmes de lixiviation, d'odeurs, voire de défaut d'oxygène local, ce qui a pour effet de placer le compost en conditions anaérobies (Damien, 2004).

Température

Les températures élevées caractérisent les processus de compostage aérobie et sont les indicateurs d'une activité microbienne importante. La chaleur générée accélère la décomposition des protéines, des graisses et des sucres complexes telles que la cellulose et réduit la durée du processus. L'élévation de la température au début du compostage serait due à la forte activité microbienne induite par la présence de matière organique facilement biodégradable (Compaoré et Nanéma, 2010).

Aération

L'oxygène est indispensable à la vie des organismes (micro ou macro). Sa présence à un seuil minimum de 5-10% est obligatoire et il faut le maintenir en quantités suffisantes pour assurer les conditions d'aérobie car il est consommé au début du processus par les micro-organismes pour leur respiration et par les réactions d'oxydation.

Il faut maintenir une bonne aération, pour cela, il faut effectuer des retournements mais tout en évitant une grande chute de température pour ne pas ralentir l'activité des micro-organismes. D'ailleurs la mesure de l'oxygène et du dioxyde de carbone reste un moyen de contrôle du bon déroulement du compostage.

Une mauvaise oxygénation a pour effet de favoriser l'aérobiose et de ralentir le processus de décomposition (Addou, 2009).

pH

Le pH oriente les réactions de compostage en favorisant certaines espèces de micro-organismes. Un pH acide est propice du développement des bactéries et champignons en début de compostage, alors qu'un pH basique se développe plutôt les actinomycètes et les bactéries alcalines. La plupart des bactéries qui interviennent dans le compostage ont leur optimum compris entre des pH de 6 à 8 (Znaïdi, 2002).

Granulométrie

La granulométrie détermine la vitesse de décomposition. Si la surface de contact entre les déchets et les micro organismes est importante, la fermentation sera meilleur. Une granulométrie trop fine diminue en revanche la circulation de l'air, provoquant une

insuffisance d'oxygène, une granulométrie trop élevée contribue à des apports en oxygène trop importants qui assèchent le compost, et qui réduisent la montée en température (Anonyme, 2015).

3.8.3. Méthanisation

La décomposition des déchets organiques naturels en absence d'oxygène par les micro-organismes, a été observée depuis des siècles et exploitée sur de petites unités. L'exploitation de cette technique dans des unités traitant des dizaines de milliers de tonnes par an est relativement récente (Damien, 2004).

3.8.4. Incinération

Cette technique de traitement des déchets se caractérisent par la réduction la plus complète et la plus rapide du volume, dans le cas des déchets ménagères, l'incinération permet de détruire plus de 70% de la masse des déchets entrant et en réduit le volume de plus de 90% ;

- ✓ La plus grande partie des sous-produit formés (les mâchefers) n'est pas éliminée en décharge, mais valorisée comme remblai dans des travaux routiers ;
- ✓ Un fonctionnement adapté à une variation de pouvoir calorifique lié à l'hétérogénéité des déchets et son évolution au cours du temps ;
- ✓ Une valorisation énergétique sous forme de chaleur distribuée par un réseau ou sous forme de production d'électricité (Damien, 2004).

4. Impact des déchets

Ce qui crée le risque ou sa représentation, c'est le danger potentiel issu par exemple des déchets de l'activité humaine, ordures ménagères, déchets industriels et autres réputés toxiques des transformations de la matière (Bertrand, 2003).

4.1. Impact sur l'environnement

4.1.1. Impact environnementaux liée à la collecte et au transport

C'est d'abord au niveau de la collecte des déchets, directement sur leurs lieux de production que les premiers impacts et nuisances sont ressentis. Au niveau du trafic routier,

les camions de collecte augmentent la fréquentation des lieux : quartiers des villes, axes menant aux installations de transfert et traitement ..., entraînant une accentuation de la dégradation des voiries et des encombrements, une augmentation de pollution liée à la combustion des carburants (Turlan, 2003).

4.1.2. Impact environnementaux liée aux installations de stockage

Les centres de stockage de déchets se doivent de pouvoir contrôler tous les flux sortants : biogaz et lixiviats principalement. Le biogaz est aujourd'hui généralement capté sur tous les sites de stockage. Il est ensuite brûlé en torchère ou dans des moteurs destinés à la production électrique (Turlan, 2003).

La pollution des sols est le moins visible des pollutions. L'histoire nous a en effet légué des pollutions historiques, constituées d'anciens dépôts de déchets, de sols et d'eaux souterraines pollués.

La pollution d'une rivière par un rejet inconsidéré de déchet est bien connue parce que ces conséquences apparaissent sans tarder : mort de poisson, eutrophisation qui se manifeste par une prolifération des algues liée à l'enrichissement du milieu en éléments nutritifs (Desachy, 2001).

4.2. Impact sur la santé

Les particules en suspension émises par l'incinération des ordures ménagères sont constituées d'un complexe de substances organiques et minérales, les plus fines particules peuvent, surtout chez l'enfant, irriter les voies respiratoires ou altérer la fonction respiratoire (Anonyme, 2012).

La collecte des déchets présente des risques pour le personnel, les usagers ou les riverains (Anonyme, 2014).

4.3. Impact sur l'économie

Les déchets fermentescibles sont les déchets qui par leur poids rendant leur transport coûteux, ou par leur rapide dégradation organique ne permettant pas leur déplacement sur de longues distances (déchets verts, restes alimentaires, boues d'épuration). Leur gestion,

essentiellement locales, s'explique donc par un coût élevé et des conditions complexes de transport (Anonyme, 2018).

1. Présentation du site

La résidence universitaire des jeunes filles 2500 lits Oued Aissi est érigée en 2008 et attachée à la direction des œuvres universitaire Tizi Ouzou centre. Elle est implantée sur la route nationale n°12.

Elle est caractérisée par :

-) Capacité théorique : 2500 lits
-) Capacité réelle : 1730 lits
-) Superficie : 6789M²

1.1. Localisation géographique de la résidence Oued-Aissi

La résidence universitaire Oued-Aissi est située dans une zone rurale à 7 km du chef-lieu de la wilaya, délimitée à :

- Est : par la route nationale n°30 ;
- Ouest : par la propriété DERREDJ MOKRANE et BOUBEKOUR AHMED ;
- Nord : par la route nationale n°12 ;
- Sud : par la propriété GRINE SAID.

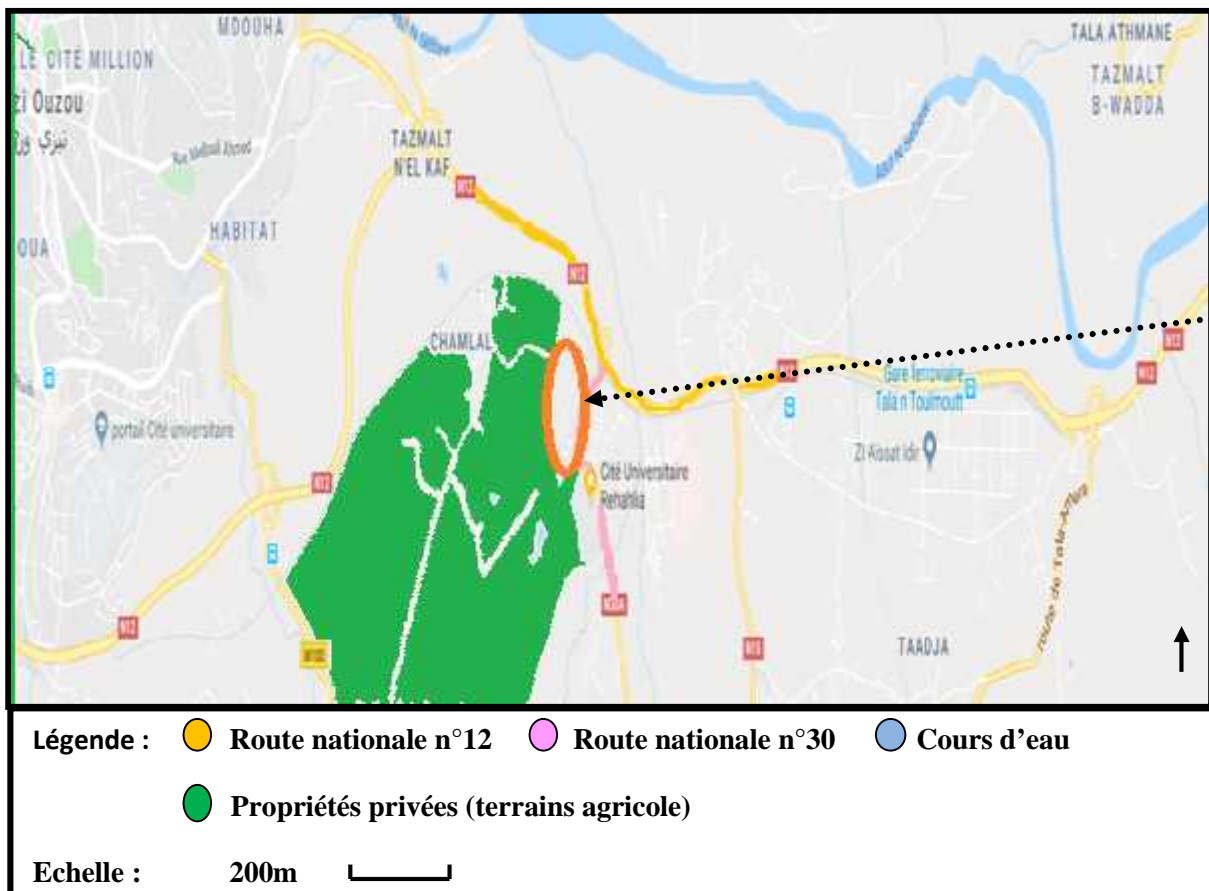


Figure 1 : localisation géographique de la R.U. Oued-Aissi (Google Maps, 2019).

1.2. Structure de l'établissement

L'établissement abrite les étudiantes nationales comprend toutes les prestations de service dont l'étudiante a besoin tel que :

- J 21 Pavillons d'hébergement dont un bloc dortoir est occupés par les travailleurs
- J 01 Bloc administratif
- J Bloc socioculturel (cafétéria, salle de lecture, bibliothèque, salle de prière, 03 salles internet et salle télévision et de projection)
- J 01 Restaurant d'une superficie de 920 M²
 - o Nombre de place assise : 300 places.
 - o Nombre de repas (déjeuner 1000, dîner 1600).
- J 01 Bâtiment hall de technologie, appartenant à l'UMMTO
- J 01 Blocs (entrepôt de produits chimique appartenant à l'UMMTO)
- J 04 Blocs (douche)
- J 04 Chaufferies
- J 01 Poste de détente gaz 500 mètre/cube
- J 03 Postes d'électricité (transformateur)
- J 01 Bâche à eau (50 m³)
- J 02 Terrains de sport plus espace vert
- J 04 Loges gardien
- J 01 Bloc sanitaire pour travailleurs (figure 2)

1.3. Organisation et fonctionnement de la résidence

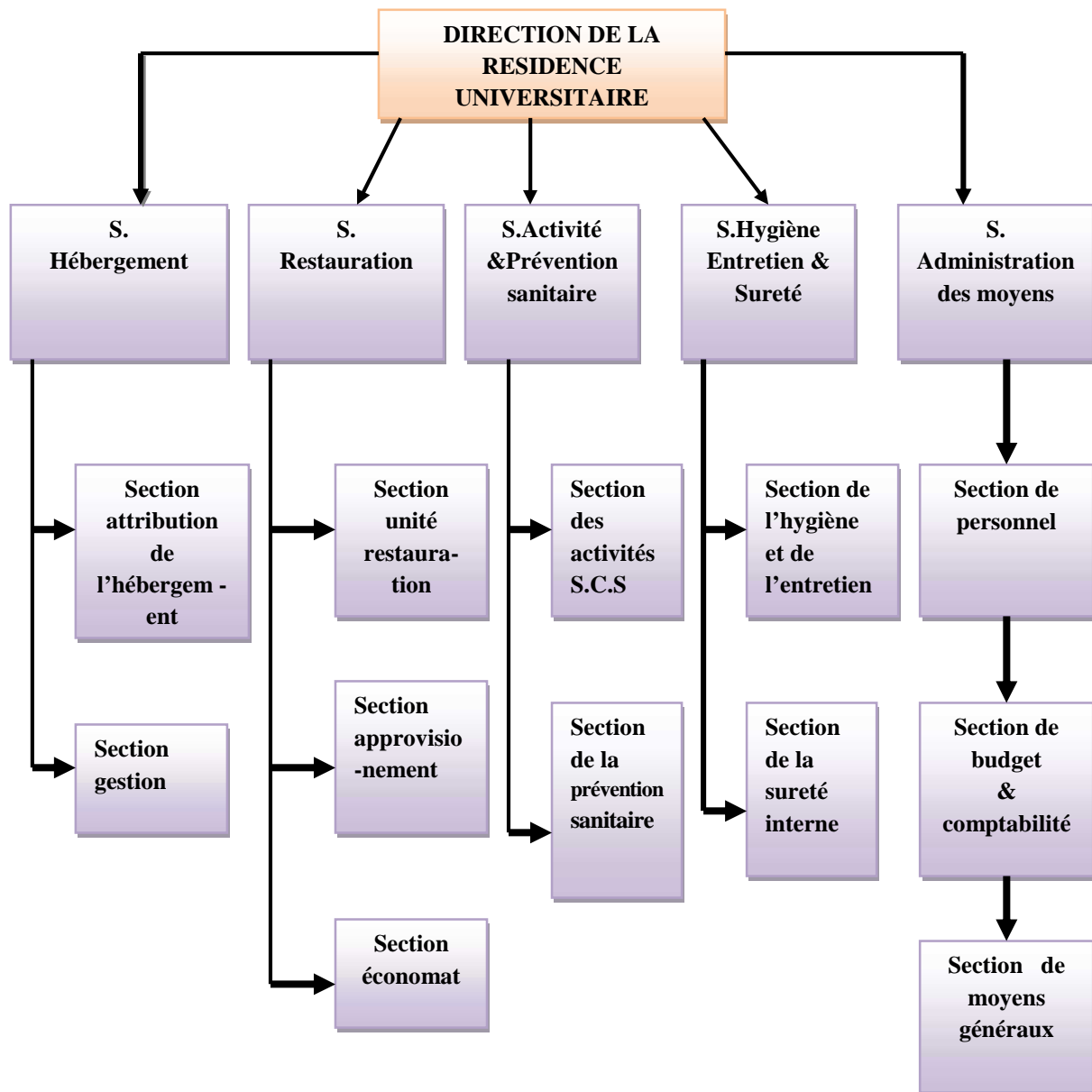


Figure 2 : Organisation structurale de la résidence.

2. Méthodologie

Notre étude est réalisée au niveau de la résidence universitaire 2500 lits Oued-Aissi pendant la période allant du 23 Avril jusqu'au 20 Juin 2019.

2.1. Objectif

Ce travail consiste à faire une caractérisation des déchets au niveau de la résidence universitaire Oued-Aissi, et un essai de valorisation des bio-déchets par compostage afin d'assurer les objectifs suivants :

-)] Une identification du schéma actuel de la gestion des déchets au niveau de la résidence.
-)] Une évaluation quantitative et typologique des déchets générés au niveau de la résidence.
-)] Un essai de valorisation des déchets organiques par compostage avec un suivi des deux paramètres : taille et poids.
-)] Une évaluation des connaissances des résidentes sur la notion relative à la gestion des déchets et ce à travers une enquête auprès des résidentes.
-)] Proposition d'un schéma de gestion plus durable et plus écologique avec une technique simple et moins coûteuse.

2.2. Méthodologie du travail

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

2.2.1. Caractérisation quantitative et typologique des déchets générés au niveau de la résidence

Nous avons essayé d'identifier la quantité et le type des déchets générés au sein de la résidence, et ce, à travers les deux sites : restaurant et pavillons pendant deux périodes différentes à savoir avant le ramadhan et durant le ramadhan.

2.2.1.1. Au niveau du restaurant

Au niveau du restaurant, nous avons installé des bacs différents pour chaque type de déchets en faisant un tri sélectif. Un bac pour les déchets organiques, un deuxième pour les

déchets recyclables et un troisième pour les déchets ultimes. Une fois triés et à la fin de chaque service, les bacs contenant les déchets ont été pesés à l'aide d'une balance électrique (figure 3).

Cette opération de tri a été effectuée pendant deux semaines, une semaine avant le ramadhan et une autre pendant le ramadhan.



Figure 3 : Pesage des déchets.

2.2.1.2. Au niveau des pavillons

Pour déterminer l'échantillon sur lequel on va travailler au niveau des pavillons, nous avons procédé à un sondage à plusieurs degrés dans lequel la population est classée en unités supérieures ou Unités Primaires (UP). Le premier degré consiste à tirer de manière aléatoire un échantillon parmi ces unités primaires. Puis, dans chaque unité primaire retenue au premier degré, on prélève un échantillon d'Unités Secondaires (US). De la même manière pour un sondage de trois degrés, on tire au sort un échantillon d'Unités Tertiaires (UT) parmi l'échantillon des unités secondaires désignées par le tirage au second degré (Delenda, 2013).

Dans le cas de notre étude au premier niveau nous avons stratifié la population de la résidence qui contient 20 pavillons (un pavillon est exclu de la méthode puisque ce dernier regroupe l'ensemble des fonctionnaires), et par un tirage au sort nous avons sélectionné 10

pavillons que nous avons divisé en quatre groupes plus homogènes selon leur nomenclature et le nombre de chambre.

Au deuxième degré nous avons répartis les pavillons comme suit :

- Groupe A : nous avons sélectionné les pavillons A₁ et A₂ qui portent la même nomenclature et le même nombre de chambre.
- Groupe B : nous avons sélectionné les pavillons B₁, B₄ et B₅ qui portent la même nomenclature et le même nombre de chambre.
- Groupe C : nous avons sélectionné les pavillons C₁, C₅ et C₃ qui portent la même nomenclature et le même nombre de chambre.
- Groupe D : nous avons sélectionné les pavillons D₃ et D₅ qui portent la même nomenclature et le même nombre de chambre.

Au troisième degré (chambre), nous avons numéroté les chambres de chaque groupe, et nous avons sondé 60% de notre population puis nous avons déterminé le K₁ qui est l'écart après avoir divisé la taille de la population sur la taille de l'échantillon.

En suivant cette méthode, le nombre de chambre vers la fin est de 74 chambres dont quatre chambres sont exclues (les résidentes dans ces chambres ont refusé de faire le tri) donc nous avons travaillé seulement avec 70 chambres.

La sensibilisation et le pesage des déchets au niveau des pavillons ont été effectués durant les trois semaines du ramadhan.

Nous avons commencé d'abord la campagne de sensibilisation des résidentes en faisant du porte à porte à l'aide d'un guide de tri des déchets (annexe 1), pour mieux expliquer et informer ces dernières sur cette technique. Les résidentes ont utilisé des sacs en plastique pour chaque type de déchets, un pour les déchets organiques et un autre pour les autres déchets (déchets recyclables et ultimes). Le pesage des déchets a été effectué pendant une semaine à l'aide d'une petite balance électronique dans chaque chambre (figure 4).



Figure 4 : Pesage des déchets au niveau des pavillons.

2.2.1.2.1. Ratio journalier

Pour déterminer le ratio nous avons appliqué la formule suivante :

$$\text{Ratio} = \frac{\text{Quantité des déchets}}{\text{Nombre de personnes} \times \text{Jours}}$$

2.2.1.3. Analyse statistique de la variance

Pour la représentation graphique des données (tableaux, histogrammes et courbes) nous avons utilisé le logiciel « EXCEL ».

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

Afin de comparer entre la quantité des déchets générés pendant deux semaines à savoir avant et durant le ramadhan, nous avons effectué un test de Student à deux indépendants. Il s'agit de comparer la moyenne de la variable quantitative étudiée sur deux populations indépendantes.

Pour l'application sous R, nous avons procédé à travers les étapes suivantes :

- Nous avons d'abord testé la normalité ;
- Puis, nous avons vérifié l'égalité des variances ;
- Ensuite, nous avons effectué le test de Student ;
- A partir de la lecture de la p-value qu'on peut rejeter ou accepter l'hypothèse nulle H_0 au seuil 1% ou 5%.

2.2.2. Enquête auprès des résidentes

Nous avons effectué une enquête auprès des résidentes en utilisant un questionnaire qui représente un outil méthodologique comportant un ensemble de questions qui s'enchaînent d'une manière structurée.

2.2.2.1. Présentation du questionnaire

Notre questionnaire est composé de :

-) Questions fermées sollicitant des réponses par « oui » ou « non ».
-) Questions ouvertes qui poussent les résidentes à réfléchir (Annexe 2)

2.2.2.2. Distribution du questionnaire

Concernant la distribution du questionnaire, nous avons mis en place une méthode d'échantillonnage systématique (méthode aléatoire) à quatre degrés, les trois sont similaires à ceux du pesage, et à partir du troisième degré (chambre) nous avons procédé par les étapes suivantes :

Nous avons numéroté les 70 chambres qui ont déjà fait le tri, puis nous avons choisi de sonder 20% de cette population (14 chambres), nous avons déterminé un écart k_2 qui est égal à 5 après avoir divisé la taille de la population sur la taille de l'échantillon.

Donc, notre échantillon regroupe les chambres suivantes : 4,9,14,19,24,29,34,39, 44, 49, 54, 59, 64, 69.

Pour le quatrième niveau (résidentes), nous avons donné un seul exemplaire pour chaque résidente dans chaque chambre.

Nous avons distribué 40 exemplaires en suivant cette méthode d'échantillonnage.

2.2.3. Essai de valorisation des bio-déchets

Concernant l'essai de valorisation des bio-déchets générés au niveau du restaurant de la résidence, nous avons adopté le plan suivant :

- ✓ Préparation de la plateforme.
- ✓ Récupération des bio-déchets générés au niveau du restaurant.
- ✓ Mise en tas des bio-déchets en tenant compte des règles du compostage.
- ✓ Surveillance de certains paramètres du compostage : taille, poids.

2.2.3.1. Préparation de la plateforme

Nous avons préparé une plateforme d'une longueur de 1.30m et d'une largeur de 1.10m, pour chaque tas, cette surface a été désherbée, ensuite clôturée par un gréage et vers la fin séparée en deux compartiments exposés au soleil.

Les différentes étapes de la préparation de la plateforme sont illustrées dans la figure5.

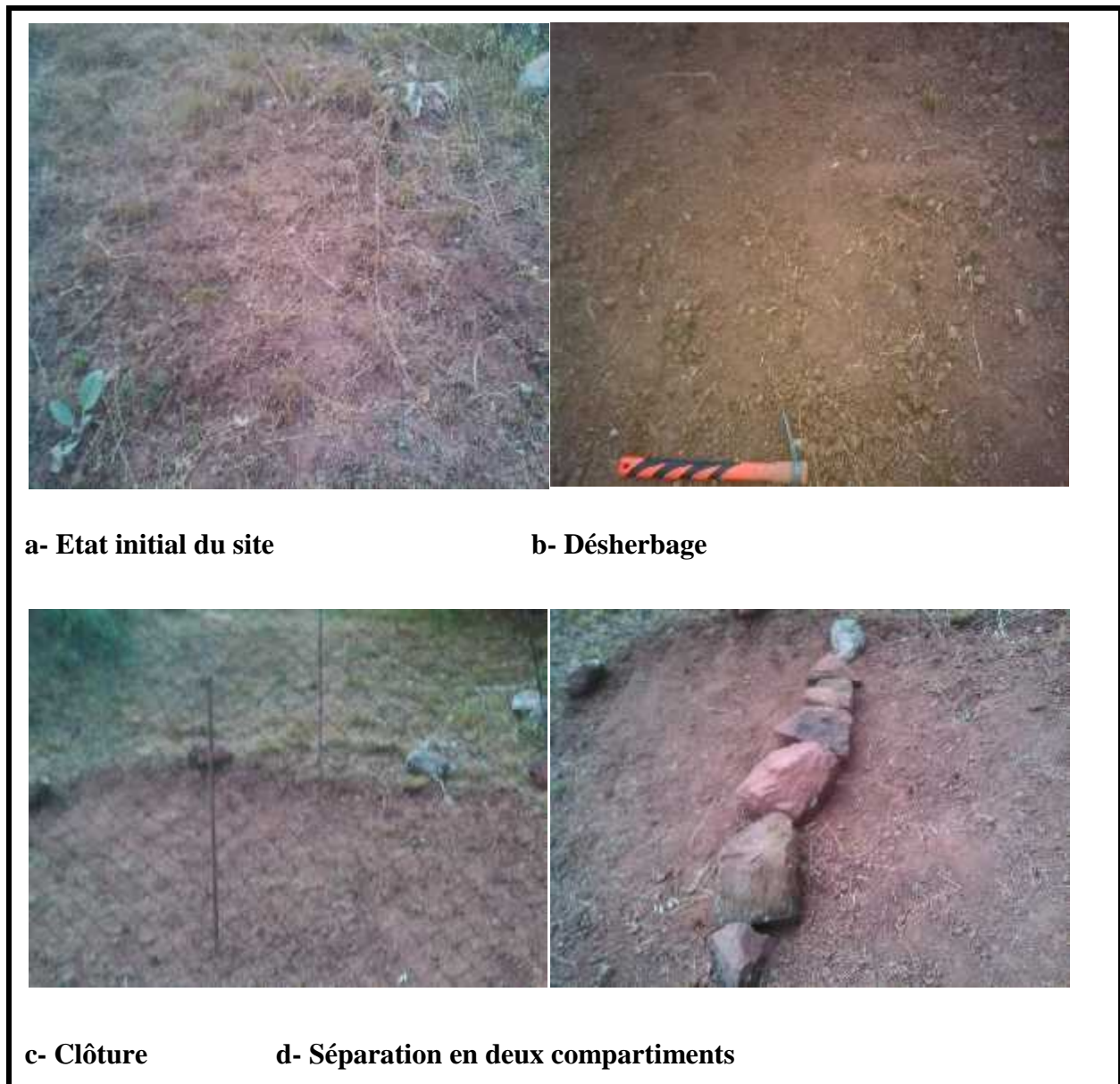


Figure 5 : Etapes de préparation de la plateforme.

2.2.3.2. Récupération des bio-déchets générés au niveau du restaurant

Après avoir procédé au tri des déchets générés au niveau du restaurant, nous avons récupéré uniquement la fraction organique.

2.2.3.3. Mise en tas des bio-déchets récupérés au niveau du restaurant

Cette technique consiste à regrouper les déchets directement sur le sol afin de former un tas d'une hauteur variable (Anonyme, 2014).

En ce qui concerne cette étude, nous avons divisé la quantité des bio-déchets récupérés (44kg) en deux tas, 22 kg pour chaque tas :

- J) Pour le premier tas, nous avons mélangé la fraction azotée constituée de déchets organiques (les restes des repas et les épluchures des fruits et des légumes) avec 3 kg de matière carbonée (carton), généré au niveau du restaurant et coupée en petit morceaux.
- J) Pour le deuxième tas, nous avons mélangé uniquement les éplucheurs de cuisine avec la matière carbonée (feuilles mortes).

Pour la fabrication de mon compost, nous avons procédé à une simple technique en suivant les règles suivantes :

Règle 01 : Il est indispensable de bien mélanger chaque apport avec les bio-déchets afin d'assurer :

- ✓ l'aération du compost ;
- ✓ l'accélération de la décomposition par les organismes vivants.

Règle 02 : Maintenir une humidité suffisante par le test de la poignée qui consiste à presser une poignée du compost dans les mains en suivant certaines conditions :

- ✓ si un fin filet d'eau s'en échappe, il est trop humide ;
- ✓ si quelques gouttes perdent entre les doigts et que le matériau ne se disperse pas après l'ouverture de la main, le compost à une bonne humidité ;
- ✓ si rien ne coule et que le paquet se défait, il est trop sec.

Les différentes étapes suivies lors de la fabrication de ce compost sont illustrées dans la figure 6.



Figure 6 : Fabrication du compost.

2.2.3.4. Suivi des paramètres de compostage

Cette technique de valorisation des bio-déchets nous a permis de suivre certains paramètres qui sont : la taille et le poids et sensibiliser l'ensemble des fonctionnaires et des résidentes sur le compostage des déchets organiques, en expliquant que chacun de nous peut valoriser ces bio-déchets sur place avec une technique simple, et moins coûteuse.

2.2.3.4.1. Taille

Nous avons suivi la taille de notre compost par la prise de photos à l'aide d'un appareil du téléphone chaque fin du mois, et ce dans le but de suivre l'évolution du processus de la dégradation des bio-déchets.

2.2.3.4.2. Poids

Nous avons mesuré le poids à la fin de chaque semaine durant deux mois à l'aide d'une balance électrique, et ce dans le but de déterminer le meilleur apport carboné entre les deux tas.

1. Schéma actuel de la gestion des déchets au sein de la résidence

1.1. Pré-collecte

La pré-collecte des déchets au niveau de la résidence est différente entre un site et un autre, et ces deux sites sont : les pavillons et le restaurant.

1.1.1. Au niveau du restaurant

Dans ce premier site, les déchets générés lors de la préparation des repas seront vidés directement par les employés dans un bac vert installé à l'extérieur du restaurant.

Les déchets générés par les résidentes et les fonctionnaires durant le service, seront récupérés et vidés par les employés dans un bac de 80 litre, une fois remplis ce dernier sera par la suite vidé dans le même bac installé à l'extérieur du restaurant (figure7).



Figure 7 : pré-collecte au niveau du restaurant.

1.1.2. Au niveau des pavillons

Dans ce deuxième site, la pré-collecte des déchets est effectuées par les résidentes elles-mêmes en utilisant des sacs en plastique qui sont installés au niveau de leurs chambres, ou bien dans le couloir devant la porte.

Une fois remplis, ces déchets seront vidés par les résidentes elles-mêmes, et dans certains cas par les femmes de ménages dans des bacs installés devant les pavillons (figure 8).



Poubelle à l'extérieur.



Poubelle dans les couloirs.



Poubelle devant les pavillons.



Poubelle dans les chambres.

Figure 8 : Emplacement des poubelles dans la résidence.

1.2. Collecte et transport

Les bacs installés à l'extérieur du restaurant et des pavillons seront vidés par les employés de l'entreprise privée HAMALI SAID (traitement et enlèvement d'ordures ménagères) d'Ait Aissa Mimoun dans un camion à benne tasseuse et qui les achemine vers le CET de Tizi Ouzou.

1.3. Traitement

Comme toutes les résidences universitaires de la wilaya de Tizi Ouzou, les déchets générés au sein de la résidence Oued-Aissi sont traités par enfouissement technique au niveau du CET d'Oued-Falli.

Cette opération s'effectue chaque jour sauf les journées de vendredi et samedi (week-end).

2. Résultat de l'enquête par questionnaire

2.1. Le degré de propreté

D'après la figure 9.a, 70.5% des résidentes interrogées pensent que la résidence est moins propre, et seulement 32.5% des résidentes considèrent que cette dernière est propre.

Sur l'ensemble des résidentes sondées 52.5% disent que la propreté se résume au niveau de la résidence, par contre les autres résumant la propreté au niveau des chambres 30%, au niveau des pavillons 12.5% et 5% seulement résumant la propreté au niveau des couloirs (figure 9.b).

Plus de 50% des résidentes sondées considèrent que cette propreté est due aux femmes de ménages, et 42.5% disent que le premier responsable de la propreté c'est les résidentes elles-mêmes (figure 9.c).

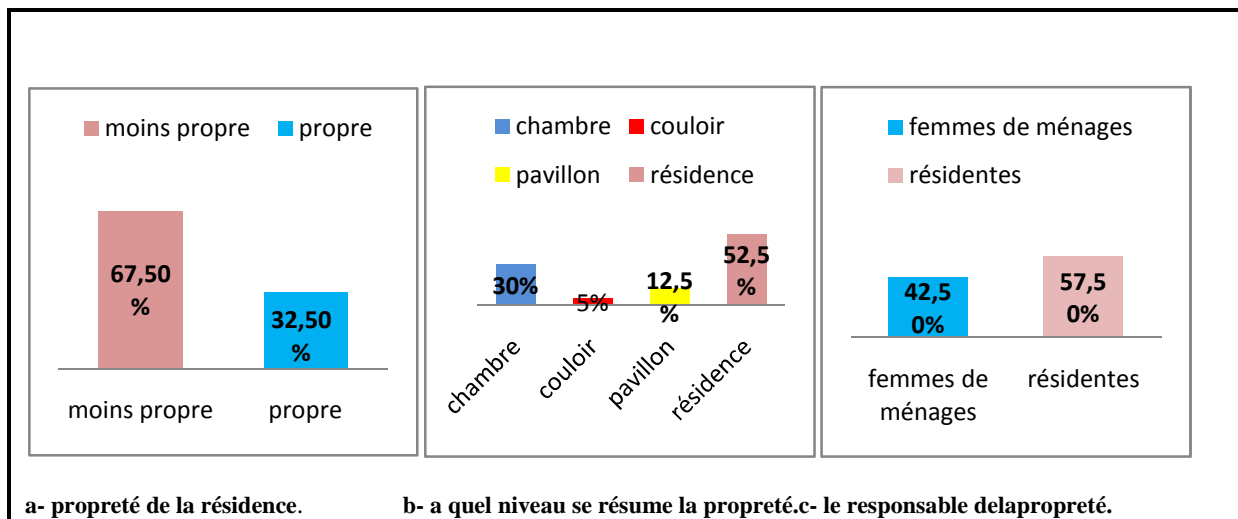


Figure 9: Perspective le degré de propreté de la résidence.

2.2. Mode de gestion des déchets dans la résidence

Concernant la gestion des déchets au sein de la résidence, 65% des résidentes sondées affirment que cette dernière est moyenne, les autres ont choisi de dire que l'actuelle gestion des déchets est mauvaise 22.5%, catastrophique 12.5% et personne ne considère cette dernière à la hauteur (figure10.a).

72.5% des participantes au sondage estiment que la répartition des poubelles est coordonnée, et seulement 27.5% des étudiantes estiment que cette répartition est anarchique (figure10.b).

En ce qui concerne le nombre de poubelles, 62.5% des résidentes questionnées pensent qu'il existe suffisamment de poubelles, tandis que 37.5% des résidentes pensent que le nombre est insuffisant (figure10.c).

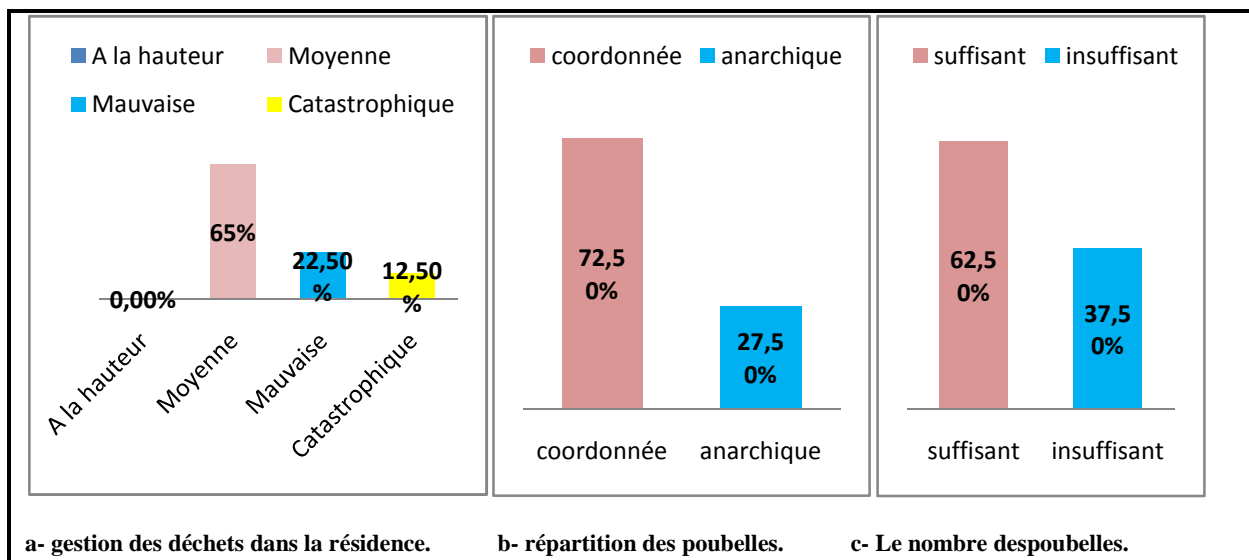


Figure10 : Mode de gestion des déchets dans la résidence.

2.3. Comportement

Plus de 50% des résidentes interrogées affirment que les déchets organiques sont les plus générés en grande quantité par rapport aux autres déchets (figure11.a), et sur l'ensemble des résidentes, 85% génèrent des quantités importantes pendant le ramadhan (figure11.b).

Lorsqu'il n'y a pas de poubelles à proximité 87.5% des résidentes sondées préfèrent d'éviter de jeter le déchet par terre, et uniquement 12.5% des résidentes jettent leurs déchets par terre (figure11.c).

77.5% des résidentes questionnées sont prêtes à participer à des actions de nettoyages, tandis que 22.5% éliminent l'idée de participation (figure11.d)

Si une conférence aura lieu au niveau de la résidence et qui porte sur les déchets, 77.5% des participantes au sondage vont assister, et 22.5% néglige cette idée (figure 11.e).

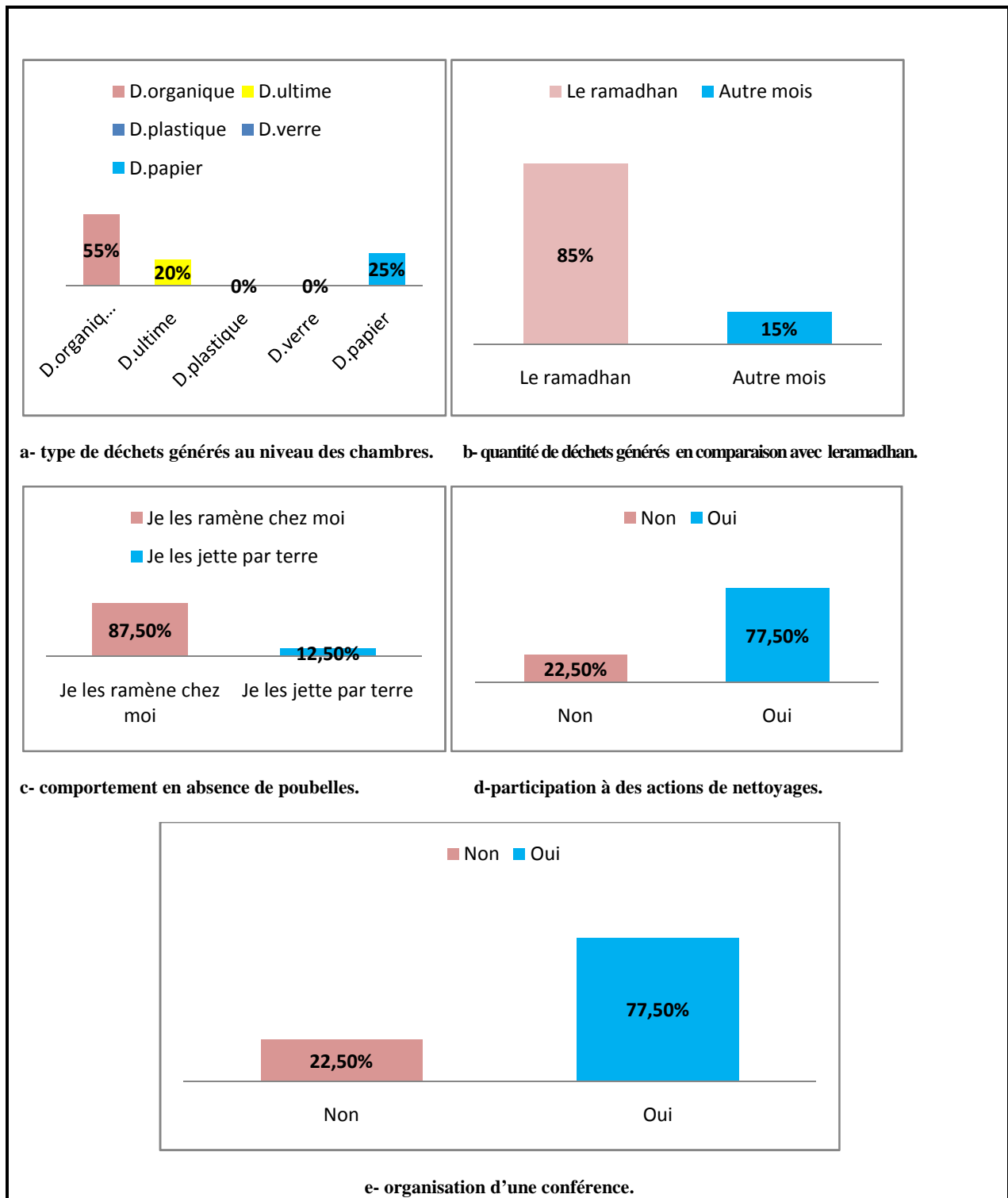


Figure 11: Comportement des résidentes.

2.4. Pré-collecte

Concernant la pré-collecte des déchets, plus de 70% des résidentes questionnées déposent leurs déchets dans leurs chambres, et les autres préfèrent de les déposer dans les couloirs 25% (figure12.a).

Sur l'emplacement des corbeilles, plus de 50% des participantes au sondage disent que le meilleur emplacement des poubelles c'est en dehors des pavillons, tandis que 27.5% le couloir, et 15% la chambre (figure12.b).

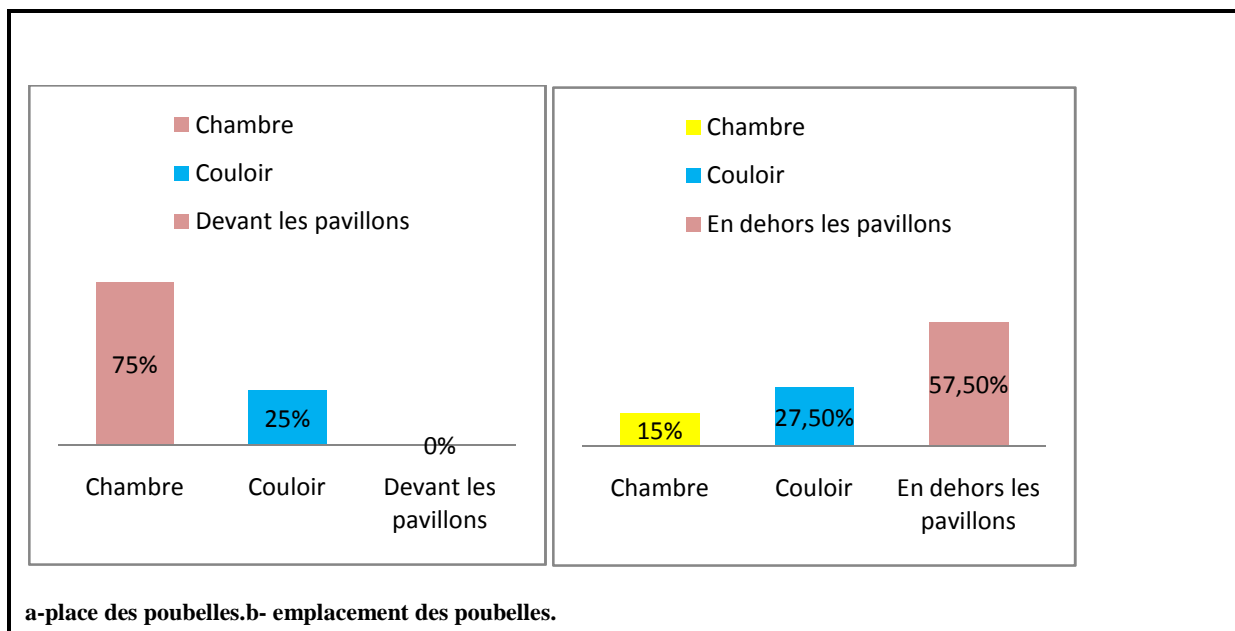


Figure 12: Pré-collecte des déchets.

2.5. Réduction

Selon la figure13.a, plus de 80% des résidentes interrogées importent des repas d'un moment à un autre du restaurant, et seulement 12.5% qui importent souvent et 2.5% des résidentes n'importent pas des repas du restaurant.

Presque la totalité des résidentes interrogées (97.5%) préparent des repas dans la chambre, et 2.5% évitent la préparation des repas dans la chambre (figure13.b).

82.5% des résidentes sondées préparent souvent des repas pendant le ramadhan, par contre 17.5% des résidentes préparent souvent pendant les autres mois de l'année (figure13.c).

Concernant le nombre des repas préparés durant le ramadhan, 70% des participantes au sondage préparent plusieurs plats, par contre 30% des étudiantes préparent uniquement un seul plat (figure13.d).

Plus de 65% des résidentes questionnées importent d'un moment à un autre des repas en dehors de la résidence, et 17.5% des résidentes n'importent pas des repas en dehors de la résidence (figure13.e).

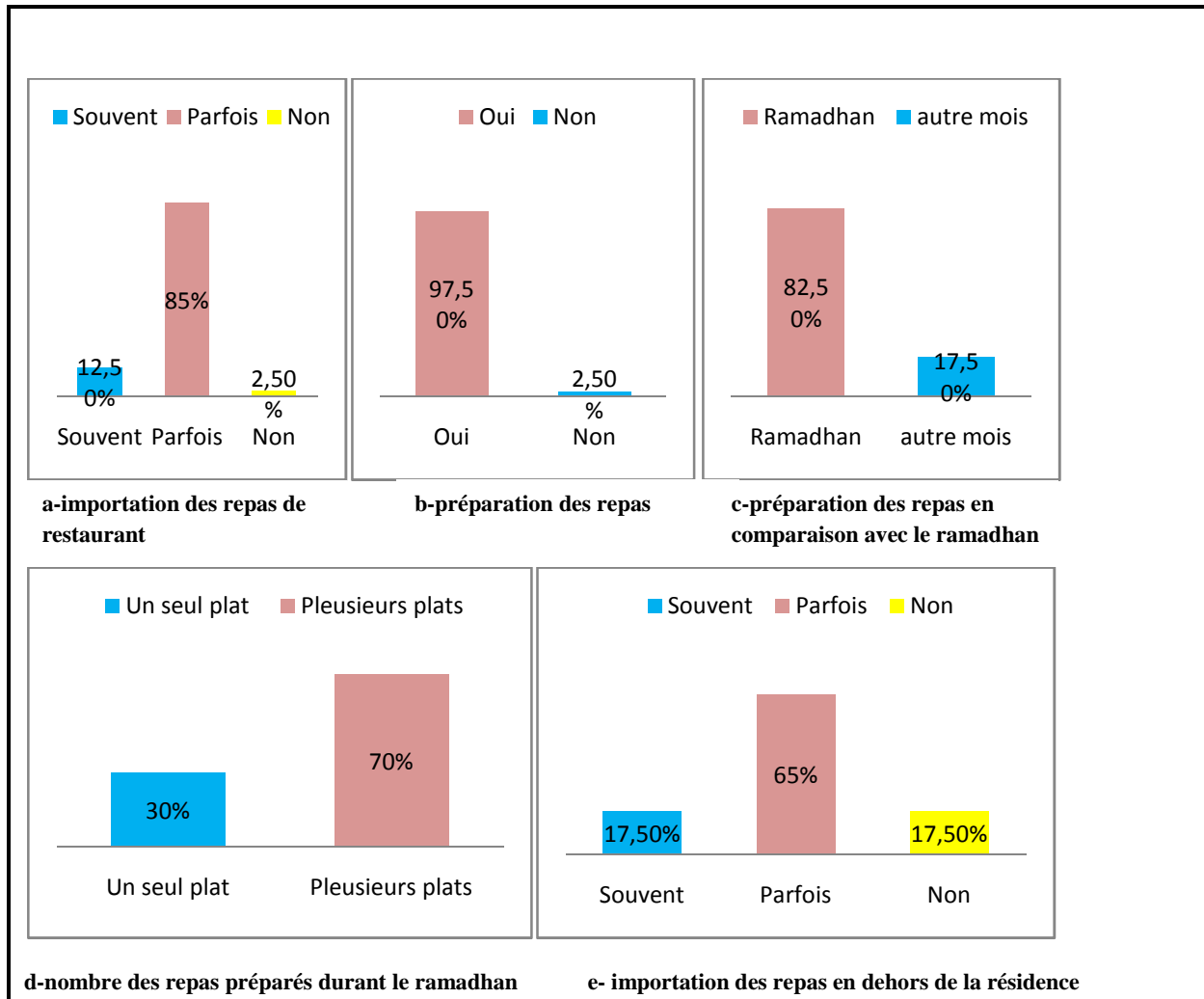


Figure 13 : Perception sur la réduction des déchets.

2.6. Réutilisation

La figure14.a montré que 55% des résidentes sondées réutilisent leurs déchets, tandis que 45% des résidentes jettent directement leurs contenants après usage.

Sur la valorisation des déchets, 55% des résidentes sondées déclarent être informées sur le traitement des déchets organiques (figure14.b).

La figure14.c, nous montre que 62.5% des résidentes sondées savent qu'un déchet peut devenir une matière première.

Pour la figure14.d, 77.5% des résidentes ont des informations sur le compostage et 65% des résidentes déclarent être informées sur la récupération d'énergie à partir d'un déchet (figure14.e), et 90% sur les entreprises de recyclage (figure14.f).

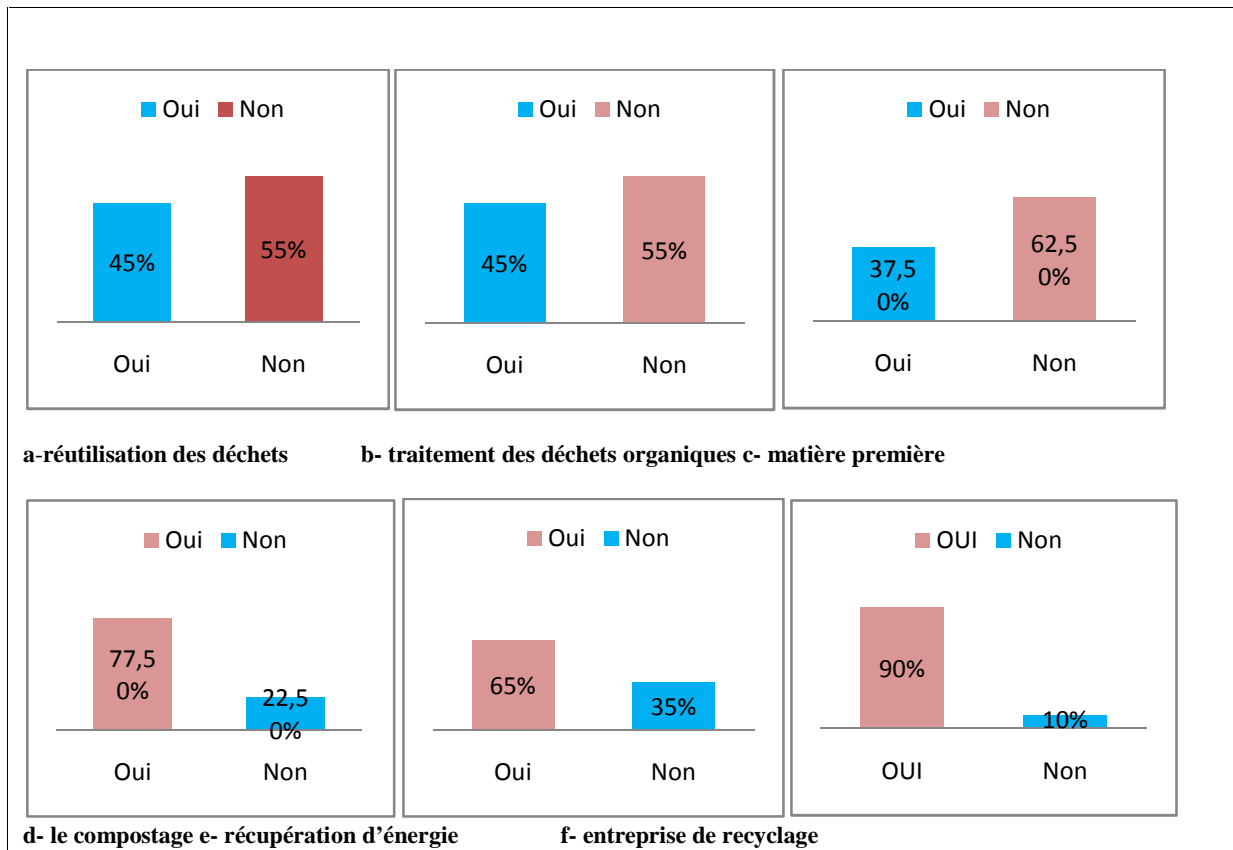


Figure 14 : Perception sur la réutilisation et la valorisation des déchets.

2.7. Tri sélectif

La figure15.a, montre que 100% des résidentes interrogées trouvent que le tri des déchets est une technique intéressante, et 95% des résidentes sont prêtes à adopter le tri (figure15.b).

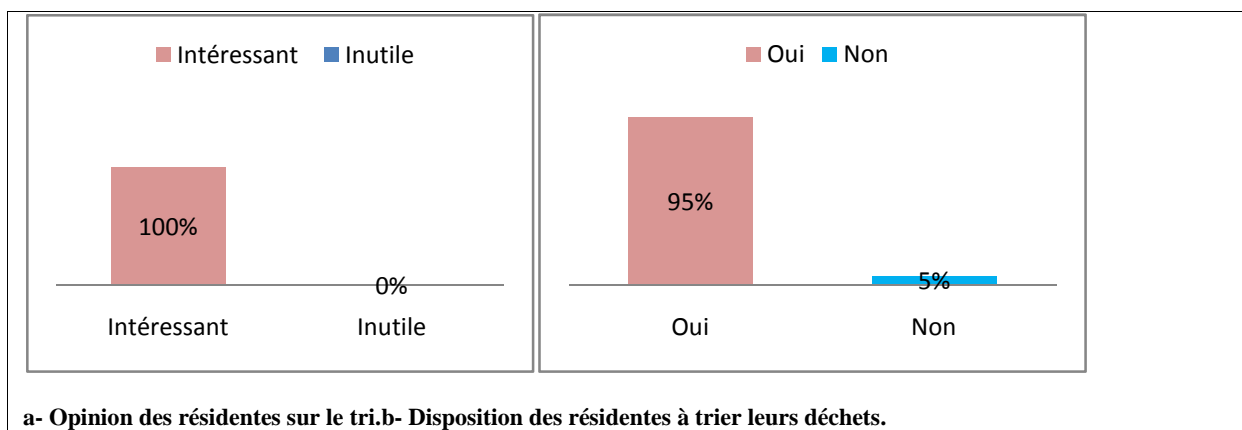
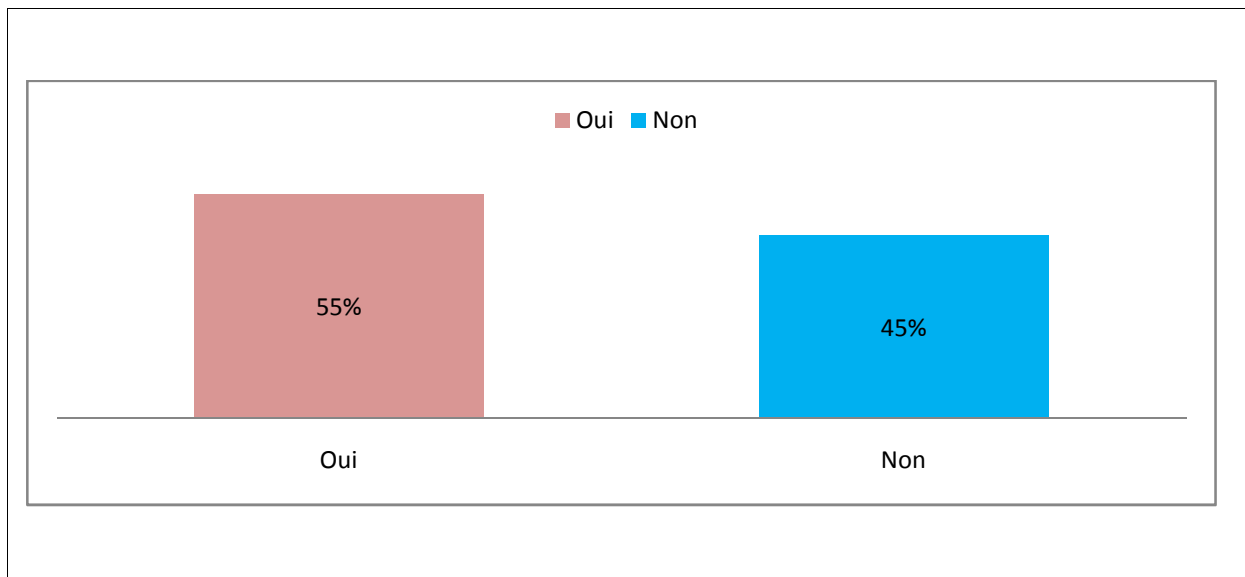


Figure15 : Perception sur le tri sélectif.

2.8. Transport

La figure16, montre que 55% des résidentes sondées connaissent la destination finale des déchets.

**Figure16 : Perception sur la destination finale des déchets.**

2.9. Impact

La figure (17.a et 17.b), montre que plus de 55% des résidentes sondées connaissent la durée de la dégradation du plastique et des bio-déchets.

On trouve que 27.5% des résidentes sondées pensent être informées sur l'impact des métaux (figure17.c), et 35% sur l'impact de chewing-gum (figure17.d).

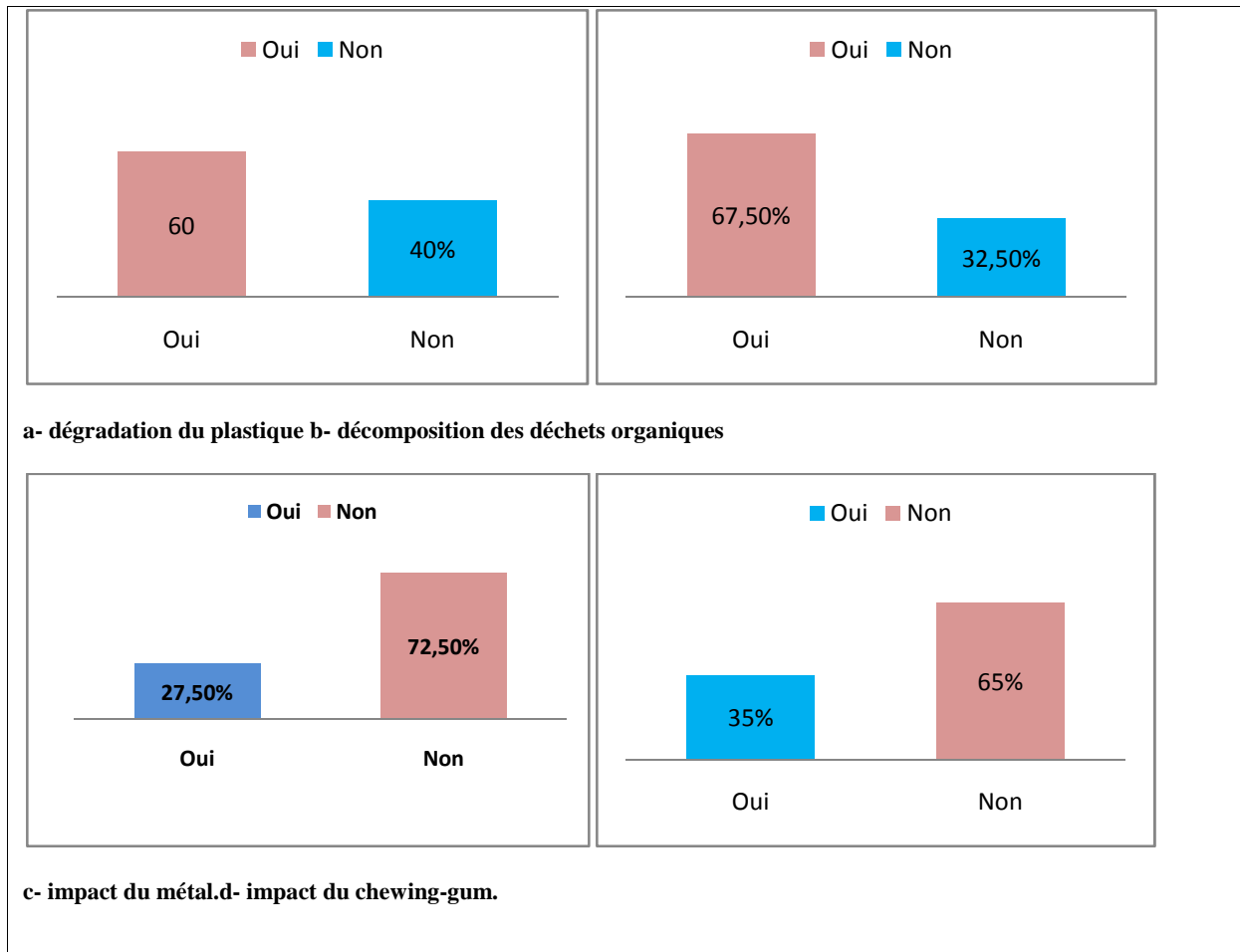


Figure17 : Impact des déchets sur l’environnement.

3. Résultats de la caractérisation des déchets

3.1. Quantité des déchets générés au niveau du restaurant durant la première semaine

La quantité des déchets générés au niveau du restaurant pendant la semaine allant du 29 avril au 05 mai 2019 pendant le dîner et le déjeuner est représentée dans les tableaux 3 et 4.

D’après le tableau 2 et à partir des résultats obtenus lors de l’évaluation quantitative des déchets générés au niveau du restaurant, nous remarquons que la quantité des déchets générés est très importante pendant le service du dîner avec un pourcentage de 61% par rapport à celle du déjeuner 39%.

Tableau 2 : Quantité des déchets générés pendant le service du dîner et du déjeuner

Service Quantité	Dîner	Déjeuner
Quantité (Kg)	826.12	525.66
pourcentage	61%	39%

Selon le tableau 3 qui représente l'identification typologique des déchets, nous constatons que la quantité des déchets organiques est très élevée avec un pourcentage de 94% par rapport à celle du carton 3%, métaux 1%, les déchets ultimes 1% et les déchets en plastique 0%.

Tableau 3 : Quantité des déchets générés par type au niveau du restaurant

Types Quantités	Bio-déchets	Carton	Plastique	Métaux	Ultimes
Quantité en kg	1276.33	45.84	4.05	11.79	13.78
pourcentage	94%	3%	0.001%	1%	1%

Les résultats illustrés dans la figure 18 montrent que les quantités des déchets générées durant la semaine du lundi au dimanche, varient entre une valeur maximale de 22% observée le dimanche et une valeur minimale observée le mercredi 2%.

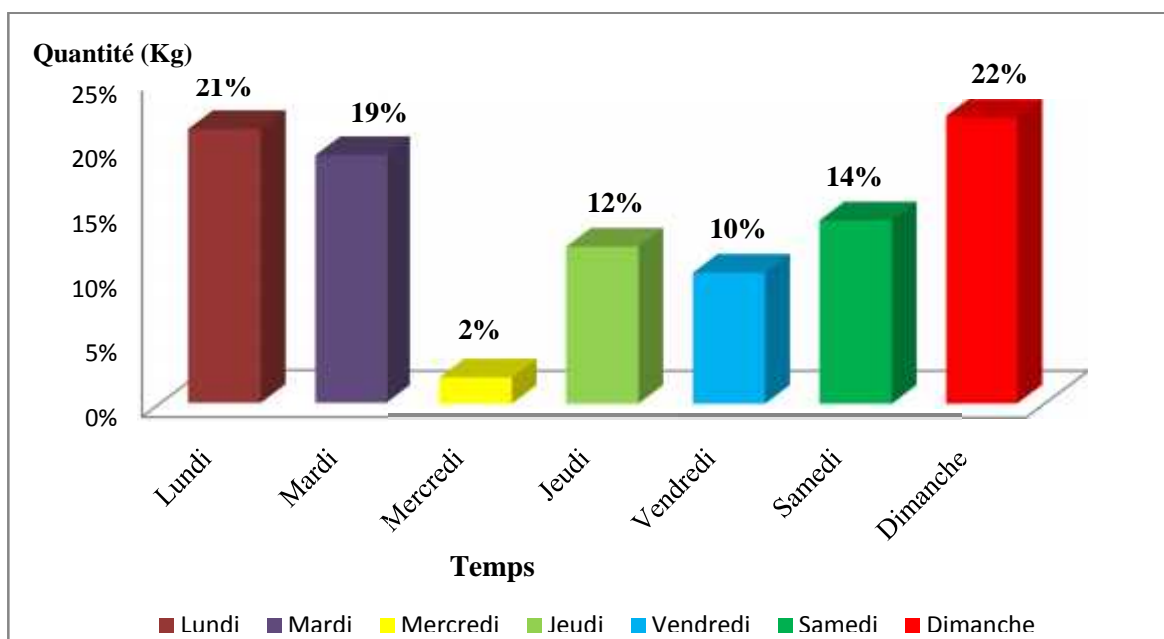


Figure 18 : Quantité des déchets générés au niveau du restaurant pendant une semaine.

3.2. Quantité des déchets générés au niveau du restaurant pendant la semaine du ramadhan

La quantité des déchets générés au niveau du restaurant durant la semaine du ramadhan allant du 14 au 20 mai 2019 est représentée dans le tableau 4.

En ce qui concerne le type de déchets générés en grandes quantités, le tableau 4 montre que les déchets organiques représentent le pourcentage le plus élevé 84% par rapport à celui du carton 11%, les déchets du métal 2%, les déchets ultimes 3% et les déchets en plastique en très faible quantité 0%,

Tableau 4 : Quantité des déchets générés par type durant le ramadhan

Types Quantité	Bio-déchets	Carton	Plastique	Métaux	Ultimes
Quantité en Kg	452.95	57.17	2.04	9.45	15.05
pourcentage	84%	11%	0.001%	2%	3%

La figure 19 montre que les quantités des déchets générés durant la semaine du ramadhan du mardi au lundi, varient entre une valeur maximale observée le samedi 23% et une valeur minimale observée le mercredi 9%.

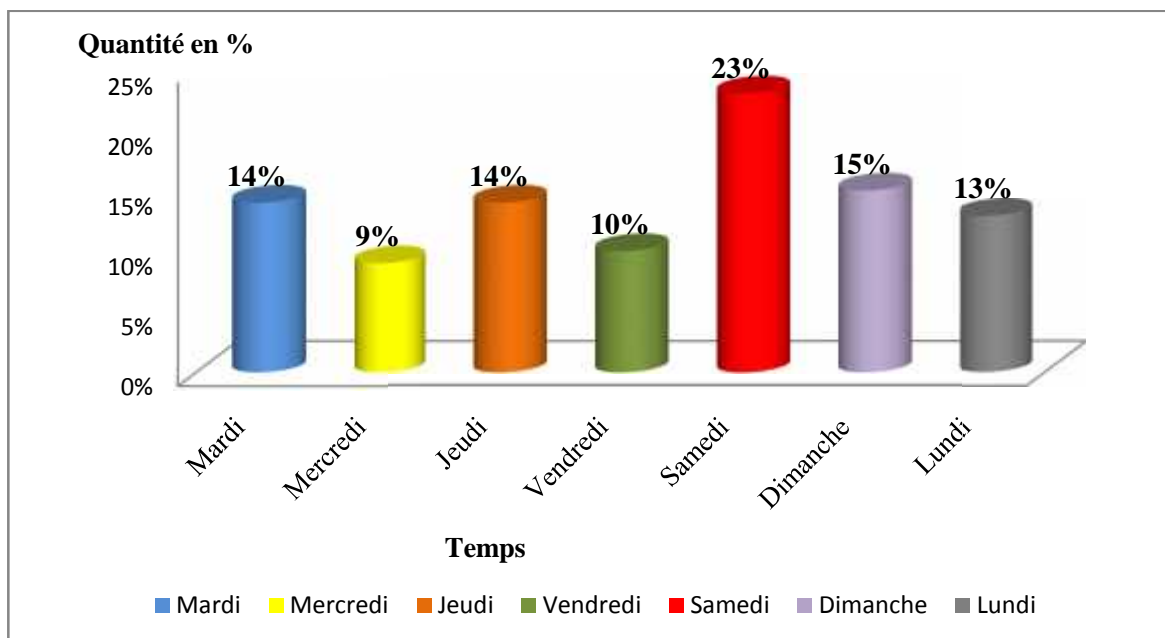


Figure 19 : Quantité des déchets générés au niveau du restaurant durant le ramadhan.

3.3. Quantité des déchets générés au niveau des pavillons

La quantité des déchets générés au niveau des pavillons pendant la semaine du ramadhan allant du mardi 14 au lundi 20 mai 2019 est représentée dans le tableau 5.

Le tableau 5 montre que la quantité des déchets générés au niveau des pavillons est très élevée pour le type bio-déchets avec un pourcentage de 61% par rapport à celle du plastique 16%, papier 8% et les déchets ultimes 15%, tandis que la quantité des déchets en métal est 0%.

Tableau 5 : Quantité des déchets générés par type au niveau des pavillons

Types	Bio-déchets	Plastique	Papier	Métaux	Ultimes
Quantité (Kg)	138.8	35.97	17.03	0.47	34.13
Pourcentage	61%	16%	8%	0.001%	15%

La figure 20 illustre la quantité des déchets générés durant la semaine du ramadhan, où nous constatons que la valeur maximale 18% est observée les journées du mardi et lundi, tandis que la valeur minimale est observée les journées du jeudi et vendredi.

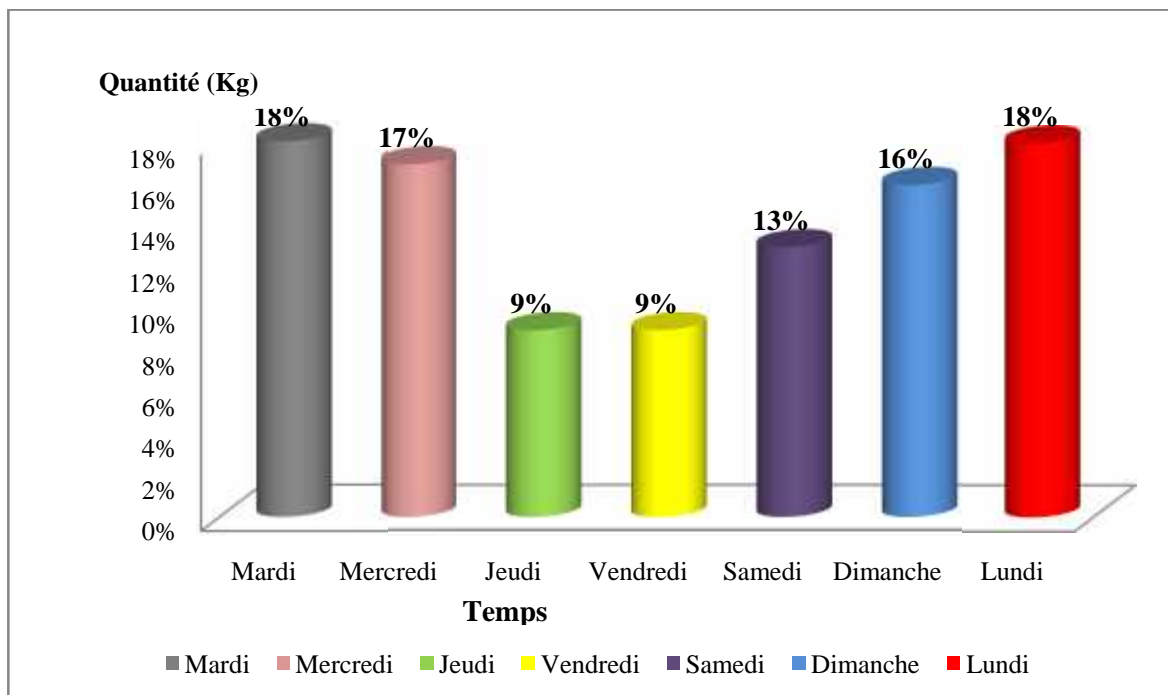


Figure 20 : Quantité des déchets générés au niveau des pavillons durant le ramadhan.

3.4. Ratio

D'après le tableau 6, nous constatons que le ratio journalier déterminé au niveau des pavillons est de 0.29kg/habitant/jour.

Tableau 6 : Ratio journalier.

Quantité de déchets	Nombre de personnes	Jours	Ratio
226.416	109	07	0.29kg

3.5. Résultats de l'analyse statistique

3.5.1. Test de Student pour deux échantillons indépendants

Le test de Student révèle qu'il n'existe pas une différence significative entre la quantité de déchets générés pendant les deux semaines à savoir avant et durant le ramadhan, ceci est montré par une p-value de 0.61, donc on accepte l'hypothèse nulle H_0 (figure 21).

```
> t.test(déchets[sem=="S1"],déchets[sem=="S2"],var.equal=F)

Welch Two Sample t-test

data: déchets[sem == "S1"] and déchets[sem == "S2"]
t = 2.2275, df = 6.862, p-value = 0.06195
```

Figure 21 : Test de Student pour deux échantillons indépendants sous R.

4. Résultat de l'essai de valorisation des bio-déchets

4.1. Evaluation de la taille des deux tas

D'après la figure 22, nous constatons que la taille des deux tas subisse une diminution importante au cours du temps.



Figure 22 : Taille des deux tas.

4.2. Poids des tas

Les résultats obtenus après le suivi du paramètre poids sont présentés dans la figure 23.

D'après le pesage effectué pour les deux tas et à la fin du deuxième mois, nous constatons que le premier tas où les bio-déchets ont été mélangés avec du carton a perdu seulement 27% de son poids initial (25 kg), tandis que le deuxième tas où les bio-déchets ont été mélangés avec des feuilles mortes a perdu 81% de son poids initial (25 kg).

Cette évolution du poids des deux tas est illustrée dans la figure 26 qui montre que le poids du tas B subit une diminution nette pour passer de 25kg à 4.8kg, par rapport au poids du tas A qui subit une diminution très lente pour passer de 25kg à 18.1kg.

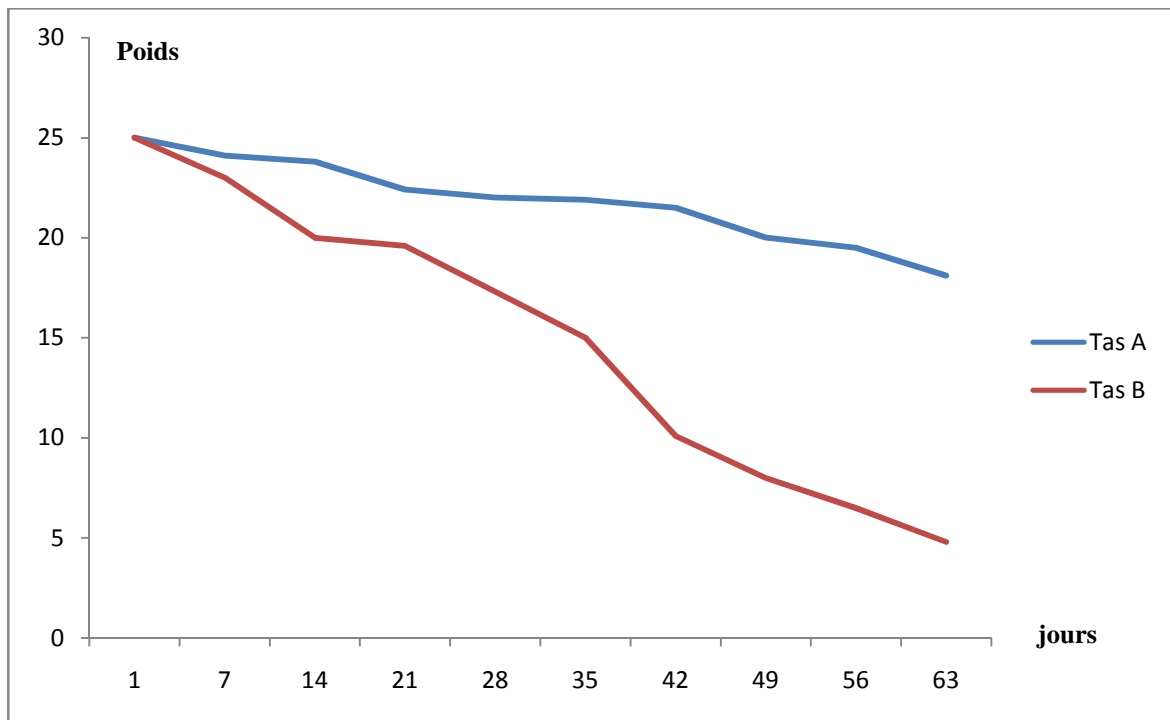


Figure 23 : Evolution du poids des deux tas en fonction du temps.

5. Discussion des résultats

Après avoir déterminé le mode de gestion des déchets au niveau de la résidence universitaire Oued-Aissi à travers des observations effectuées, nous constatons que l'actuel schéma de gestion ne répond pas aux objectifs d'une gestion durable, écologique et moins coûteuse, du moment que la seule solution est de mélanger tous les déchets et les acheminer vers le centre d'enfouissement.

Selon les résultats du questionnaire que nous avons distribué, la plupart des résidentes sondées considèrent que la gestion des déchets au niveau de la résidence est moyenne (65%), car la collecte des déchets se fait régulièrement pendant la semaine, plus le travail fourni par les fonctionnaires et les femmes de ménages qui s'occupent de la pré-collecte tous les jours sauf les weekends.

Les résidentes d'Oued-Aissi sont prêtes à adopter le tri sélectif puisqu'elles trouvent que cette pratique est intéressante, ce geste est le premier pas pour aller vers une éco-gestion des déchets.

D'après les réponses des résidentes sur nos questions, nous remarquons des lacunes et un manque d'informations sur certaines notions comme le devenir des déchets, leurs destinations et leurs impacts sur l'environnement.

Selon l'évaluation quantitative et typologique des déchets, nous constatons que les déchets biodégradables sont les plus générés avec des quantités importantes 1276.33 kg pendant la première semaine, ceci pourrait être dû à la composition du menu essentiellement composé de déchets organiques (plat de résistance, fruits, viande...), ou bien à la qualité des repas qui est mauvaise surtout pendant le service du dîner, puisque les cuisiniers préparent une grande quantité de nourriture au détriment de la qualité des repas pour un grand effectif (1000 personnes), ce qui obligent les résidentes à remettre leurs plateaux sans rien manger.

Ces résultats correspondent à ceux obtenus par Chemim&Slimani (2018) au niveau de la résidence universitaire Ex-Habitat, et ceux obtenus par Ramdane&Bentarzi (2018) au niveau de la résidence universitaire Tamda I.

La quantité des déchets générés pendant le service de dîner (61%) est plus importante que celle de déjeuner (39%), cela s'explique par le fait qu'un grand nombre des résidentes se trouvent en dehors de la résidence durant la journée, donc ne consomment pas leurs repas au niveau du restaurant, par contre pendant la nuit la plupart des résidentes se trouvent dans la résidence et consomment leurs repas au niveau du restaurant.

Ces résultats correspondent à ceux de Slimani&Chemim (2018) au niveau de la résidence universitaire Ex-Habitat (dîner 52.82% et déjeuner 47.18%).

La quantité des déchets générés pendant la semaine reste plus élevée 22% par rapport à celle générée pendant le week-end 10%, car la majorité des résidentes se trouvent toute la semaine dans la cité et rentrent chez elles le week-end.

Les résultats obtenus le mercredi 1^{er} mai 2019 montrent que la quantité des déchets est très faible par rapport aux autres jours de la semaine, cela s'explique par le fait que ce jour-là, un repas froid a été servi au déjeuner comme au dîner.

Ces résultats correspondent à ceux de Slimani&Chemim (2018) au niveau de la résidence universitaire Ex-Habitat, et ceux de Ramdane& Bentarzi (2018) au niveau de la résidence universitaire Tamda I.

Ces résultats coïncident avec ceux obtenus par Bachir (2016) au niveau de la résidence universitaire Tamda III, puisque c'est l'inverse qui s'est produit, car la quantité des déchets est plus élevée pendant le week-end par rapport aux autres jours de la semaine, vu que c'est la période des examens.

En ce qui concerne la semaine du ramadhan, nous constatons qu'au niveau du restaurant les bio-déchets sont les plus générés par rapport aux autres types de déchets (536.66 kg), en comparant cette quantité à celle de la première semaine 1352.16 kg, nous remarquons que la quantité des déchets est plus importante avant le ramadhan que durant ce mois, mais si on pense logiquement les quantités des déchets générés durant le ramadhan sont importantes puisque elles contiennent uniquement les épluchures des légumes et parfois le reste de viande congelée et cela pour la préparation d'un seul repas (IFTAR), contrairement à celles générés avant le ramadhan qui contiennent les épluchures des légumes et fruits, restes des repas, restes de viande, et pain et cela pour la préparation de deux repas (dîner et déjeuner).

En ce qui concerne les résultats obtenus au niveau des pavillons, nous remarquons que les bio-déchets sont les plus générés par rapport aux autres déchets 138.8 kg, car les résidentes importent leurs repas du restaurant durant le ramadhan, aussi préparent un ou plusieurs plats dans leurs chambres, cela est confirmé par les questions de la figure 13.c et 13.d.

Ces résultats confirment largement les résultats obtenus par Ramdane&Bentarzi (2018) au niveau de la R.U Tamda I.

La quantité des déchets générés au niveau des pavillons pendant les jours de semaine du dimanche au jeudi 18% est plus élevée par rapport à celle générés pendant le week-end 9%, car la plupart des résidentes rentrent chez elles les journées du week-end.

La quantité globale des déchets générés au niveau du restaurant pendant la semaine avant le ramadhan est de 1352.16 kg, et celle générés au niveau du restaurant et les pavillons pendant la semaine du ramadhan est de 763.06 kg,

Les résultats de l'analyse statistique par un test de Student pour deux échantillons indépendant montrent qu'il n'y a pas une différence significative entre les deux semaines.

Pour l'essai de valorisation des bio-déchets par compostage, la diminution rapide et nette de la taille et du poids dans le tas mélangé avec les feuilles mortes par rapport à l'autre tas

mélangé avec du papier ce la peut être dû à l'influence de chaque apport carboné sur l'activité des micro- organismes ainsi leurs caractéristiques.

Les feuilles mortes dans le tas B favorisent l'accélération de l'activité microbienne, ce qui permet une bonne aération du compost, par rapport au tas A où l'apport carboné utilisé qui est le papier n'assure pas une bonne prolifération de l'oxygène entre les particules du compost, ce qui déclenche l'anaérobie et cela favorise le dégagement d'odeur.

La complication des problèmes liés à la gestion des déchets nous a mené à réfléchir sur le devenir des déchets ménagers, et ce à travers une évaluation du schéma actuel de la gestion des déchets au niveau de la résidence universitaire Oued Aissi. Ce dernier ne répond pas aux critères d'une gestion écologique et correcte, c'est ce qui nous a poussés à proposer un autre schéma de gestion plus adéquat, efficace et moins coûteux.

L'enquête que nous avons réalisée auprès des résidentes nous a permis d'évaluer les connaissances et le comportement de ces dernières 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.

L'évaluation quantitative et typologique des déchets nous a permis également d'identifier ceux générés dans les deux sites, au niveau du restaurant la quantité de déchets générées est de 1351.78kg pendant la première semaine, durant le ramadhan la quantité de déchets générées au niveau du restaurant est de 536.65kg et au niveau des pavillons 226.416kg, la quantité totale des déchets générés est de 763.066kg. Nous avons constaté que les bio-déchets représentent la catégorie des déchets générés avec des quantités importantes par rapport aux autres types de déchets.

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

Nous avons réalisé un essai de valorisation des bio-déchets par compostage en utilisant deux apports carbonés afin d'informer et de sensibiliser l'ensemble des résidentes et des fonctionnaires sur les techniques de valorisation faciles et plus écologiques, et aussi pour montrer que 90% de nos déchets peuvent être valorisés sur place.

A la fin de cette étude, nous nous sommes rapprochés des responsables de la résidence en vue de leur proposer un autre schéma de gestion plus adéquat.

Pour la mise en œuvre du nouveau schéma, nous recommandons :

- Installation des bacs de tri pour chaque type de déchets dans le restaurant et devant les pavillons pour traiter ce problème à la source.
- Développement d'une autogestion des DMA par la réalisation d'un micro-centre de tri au sein de la résidence avec son équipement, afin d'éliminer la fraction organique sur place par compostage, et le stockage des autres types de déchets.

- Les déchets recyclables stockés (verre, métaux, plastique et carton) vont être récupérés par des entreprises situées à proximité (Tala Atmane, Tamda...).
- Les déchets ultimes stockés vont être collectés par l'entreprise de HAMALI SAID qui les achemine une fois par semaine vers le CET de la wilaya.
- Amélioration de la qualité des repas, et changement du menu comme la préparation du dolma durant le ramadhan (ce plat génère des quantités de déchets très élevées), et ce, pour réduire la quantité de déchets générés à la source.
- Développement de la conscience éco-citoyennes par l'organisation des débats ouverts, campagnes de sensibilisation et des journées d'information sur la gestion des déchets au sein de la résidence.

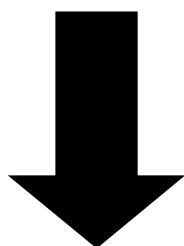
1. **Addou A., 2009.** Traitement des déchets. Paris : Ellipses. 284p.
2. **Addou A., 2015.** Traitement des déchets. Paris : Lavoisier. 284p.
3. **Agence De l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie, 2014.** Gestion des déchets.
4. **Agence Française de Développement (AFD), 2018.** Question de développement, les déchets combien ça coute ?
5. **Balet J-M., 2005.** Gestion des déchets. Aide-mémoire. Paris : Lavoisier. 246p.
6. **Ballet J-M., 2016.** Traitement des déchets. Paris : Lavoisier. 371p.
7. **Bertrand J-P., 2003.** De la décharge à la déchetterie. France : Presses Universitaire. 173p.
8. **Briefert C. et Perraud R., 2001.** Chimie de l'environnement. Paris : De Boeck Université. 424p.
9. **Bouglouf H., 2014.** Contribution à la gestion et la valorisation des déchets solides et ménagers à Skikda (Nord-est Algérien). Mémoire en science de la nature et de la vie. Université 20 Aout 1955-Skikda.122p.
10. **Compaoré E. et Nanéma L-S., 2010.** Apicultura. *Compostage et qualité du compost de déchets urbains solides de la ville de Babo-Dioulasso, Burkina Faso.* Pp 193-255.
11. **Chaoui S. et Boukhemis K., 2007.** Par une gestion écologique des déchets ménagers, pour une qualité de vie et de ville : cas d'Annaba (Nord-est Algérien). *Phénomène des déchets ménagers en Algérie.* Pp 27-38.
12. **Chenité H., 2014.** La gestion des déchets urbains solides : cas de la ville d'Annaba. Thèse de doctorat en science et technologie. Université Badj Mokhtar-Annaba.135p.
13. **Delenda A., 2012.** Sondage et pratique de l'enquête en sciences sociales. Oran : Laboratoire de recherche en stratégies de population et développement durable. 223p.
14. **Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, 2009.** La gestion des déchets ménagers et assimilés en Algérie.
15. **Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie, 2012.** Santé et environnement.
16. **Chemim F. et Slimani R., 2018.** Gestion des déchets dans la résidence universitaire Ex-Habitat et un essai du compostage. Mémoire de Master II en biologie. Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou.62p.
17. **Damien A., 2004.** Guide de traitement des déchets. Paris : Dunod. 431p.
18. **Deasachy C., 2001.** Les déchets : sensibilisation à une gestion écologique. Paris : Lavoisier. 283p.

19. **Plateforme-Re-Sources, 2015.** Les techniques de compostage de déchets d'origine naturelle en Afrique et dans les caraïbes.
20. **Ramdane F. et Bentarzi L., 2018.** Caractérisation des déchets au niveau de la résidence universitaire TamdaI et un essai de valorisation des bio-déchets par compostage. Mémoire de Master en biologie. Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou. 61p.
21. **Redjal O., 2005.** Vers un développement durable, phénomène de prolifération des déchets urbains et stratégie de préservation de l'écosystème, exemple de constantine. 27p.
22. **Rogaune T., 2006.** Gestion des déchets : réglementation, organisation, mise en œuvre. Paris : Ellipses.220p.
23. **Roguane T., 2015.** Gestion des déchets. Paris : Ellipses. 320p.
24. **Koller E., 2004.** Traitement de pollutions industrielles. Paris : Dunod.570p.
25. **Turlan T., 2003.** Les déchets. Paris : Dunod. 215p.
26. **Znaïdi I., 2002.** Etude et évaluation de compostage de différents types de matières organiques et des effets de jus de compost biologique sur les maladies des plantes. Mémoire de Master. Institut Méditerranéenne de l'Agronomie de Tunisie. 104p.

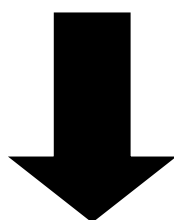
Références législatives

-) **Loi N° 01-19 du 12 décembre 2001, Journal Officiel Algérien.**

Annexe 1 : guide de tri



Mettez les déchets organiques dans le sac en plastique n°1



Mettez les déchets recyclables et les emballages dans le sac en plastique n°2

Annexe 2 : Questionnaire

Université Mouloud Mammeri Tizi Ouzou

Faculté des Sciences Biologique et Sciences Agronomique

Spécialité : Protection des écosystèmes

➤ Etat de la résidence

1-Considérez-vous que cette résidence est :

Propre Moins propre

2-Selon vous la propreté se résume au niveau :

De la chambre Du couloir

Du pavillon De la résidence

3-Selon vous la propreté de la résidence est due :

Aux femmes de ménages Résidentes

➤ Gestion des déchets dans la résidence

4-D'après vous, la gestion des déchets dans la résidence est :

A la hauteur Moyenne

Mauvaise Catastrophique

5- La répartition des poubelles dans la résidence est :

Coordonnée Anarchique

6- Le nombre de poubelle dans la résidence est :

Suffisant Insuffisant

➤ Comportement

7- Quel type de déchets vous générez-vous en grande quantité dans votre chambre ?

a-Déchets organiques

b-Déchets ultimes

c-Déchets en plastique

c-Déchets du verre

d-Déchets du papier

8- La quantité de vos déchets est importante durant :

Le ramadhan Autre mois

9- Lorsqu'il n'y pas de poubelles à disposition que faites-vous de vos déchets ?

1- Je les ramène chez moi

2- Je les jette par terre

10- Pour une résidence plus propre, participeriez-vous à des actions de nettoyages ?

Non Oui

11-Si une conférence sur les déchets au sein de la résidence seriez-vous intéressait ?

Non Oui

➤ **Pré-collecte**

12- Ou se situe votre poubelle ?

Chambre Couloir

Devant les pavillons

13- Selon vous quel devrait être le meilleur emplacement des corbeilles?

Chambre Couloir

En dehors des pavillons

➤ **Réduction**

14-Importez-vous des repas du restaurant universitaire ?

Souvent Parfois Non

15-Cuisinez-vous dans la chambre : Oui Non

16-Cuisinez-vous plus durant :

Le ramadhan Autre mois

17-Durant le mois du ramadhan, cuisinez-vous

Un seul plat Plusieurs plat

18-Importez-vous des repas préparés en dehors de la résidence ?

Souvent Parfois Non

➤ **Réutilisation**

19-Réutilisez-vous vos anciens déchets ?

Oui Non

20-Saviez-vous qu'on peut traiter nos déchets organiques sur place ? Oui Non

21-Avez-vous déjà entendu parler du compostage ? Oui Non

22-Saviez-vous qu'un déchet est une matière première ? Oui Non

23- Saviez-vous qu'on peut récupérer de l'énergie à partir des déchets ? Oui Non

24- Avez-vous déjà entendu parler des entreprises de recyclages ? Oui Non

➤ **Tri sélectif**

25-Que pensez-vous du tri, après l'avoir pratiqué ?

Intéressant Inutile

26- Etes-vous prêtes à adopter le tri ?

Oui Non

➤ **Transport**

27-Avez-vous conscience que vos déchets sont acheminés vers un centre d'enfouissement technique ?

Oui Non

➤ **Impact**

28-Saviez-vous que :

1-Le plastique prend 100 à 1000 ans pour sa dégradation ? „„Oui Non

2-Les déchets organiques se décomposent rapidement ? Oui Non

3-Le métal prend 10 ans pour se rouiller ? Oui Non

4-Le chewing-gum met 5 ans pour se décomposer ? Oui Non

Introduction

Généralités

sur

les déchets

*Présentation
du site
et
méthodologie*

Résultats
et
discussion

Conclusion

*Références
bibliographiques*

Annexes

Résumé

Cette étude a été réalisée au niveau de la résidence universitaire Oued Aissi. Elles'inscrit dans l'optique de mettre en place une stratégie globale de gestion des déchets ménagers et assimilés au niveau des communes de la wilaya de Tizi Ouzou, dans le cadre d'un projet de recherche sur la gestion des déchets dans la région de la Kabylie. A partir de l'enquête que nous avons réalisée, nous avons constaté que les résidentes ont des connaissances limitées sur la notion de déchets. La caractérisation quantitative et typologique des déchets générés au niveau du restaurant et des pavillons a montré que les bio-déchets sont les plus générés en grande quantité par rapport aux autres types de déchets.

L'essai de valorisation des bio-déchets par compostage, nous a permis d'évaluer le poids et la taille des deux tas au cours du temps et en fonction de type d'apport carboné, et de montrer l'avantage de cette technique.

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

Summary

This study was carried out at university city of OuedAissi in order to implement overall strategy of household and similar waste management in the municipalities of the wilaya of TiziOuzou as part of research project on waste management in the Kabylie region. From the survey we conducted, we found that the residents have limited knowledge about waste notion. Quantitative and typological characterisation of the waste generated at the restaurant, and flags showed that bio-waste are more generated compared to other types of waste.

Bio-waste recovery test by composting allowed us to evaluate weight and size of the tow piles according to the type of carbon input and show the advantage of this technique.

Key words: composting, bio-waste, waste management.