



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 des Sciences Biologique

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

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

Spécialité : Gestion des Déchets Solides

Sujet

***Evaluation de la gestion des
déchets et valorisation par
compostage des bio-déchets au
niveau de la résidence
universitaire Tamda III***

Réalisé par : BACHIR Djedjiga

Membre du jury :

Président : Merrouki K, Maitre de conférences B.	UMMTO.
Promoteur : Metna B, Maitre assistant A.	UMMTO.
Promoteur : Hammoum A, Maitre conférence A.	UMMTO.
Co-Promoteur : Amrouche T, Maitre de conférences B	UMMTO.
Examineur : Boudjemaa S, Maitre de conférences	UMMTO.
Examineur : Omouri O, Maitre assistant A.	UMMTO.
Invitée d'honneur : Lammi S, Maitre assistant A.	UMMTO.

Promotion : 2015/2016

Dédicaces

Au nom d'ALLAH, clément et miséricordieux

Je dédie ce modeste travail à

*La mémoire de ma très chère grand mère « Yemma Hébbou » que dieu le
tout puissant l'accueillir dans son vaste paradis.*

La mémoire de tous ceux qui nous sont chers.

*A ma source de tendresse, l'être la plus chère au monde, la femme la plus patiente,
qui n'a jamais cessé de ménager ses effort pour que j'atteigne ce niveau. Ni
sacrifices ni privations ne l'on empêché d'accomplir son devoir de mère soucieuse
de l'avenir de ses enfants ma très chère mère.*

*Mon idéal, l'être le plus généreux qui a su se montrer patient compréhensif et
encourageant, sa chaleur éternel était et sera toujours pour moi d'un
grand réconfort.*

*Mes très chers frères : Djilali, Nacer, Rachid, Sofiane et Kamel, vous avez toujours
été des amis et des références pour moi.*

Mes très chères sœurs : Sadjia, Zahia et Lynda vous avez toujours été prés

A mon beau frère Mourad et ma belle sœur Nouria

*A ma princesse Merieme et mes petits soldats Samy Mohamed Yani Ta3tou3a Et
Idadou*

*A mes adorables amies : My Sweetheart Lily, Ma Spriga, Tatahayi ,Nassou Amar
,Farrou ,Zakou Mira, Djahida,Djedji, Nassou Kourou, Biba, Mika, Djuva, Dida
,Lydia, Dihia ,Lila, Nora ,Tina,Bila, Souphie.*

Aux chimpanzés Dihia, Samia ,Nabila ,Siham ,Fahima ,Nadia

A Dadass USMEV, Nassou Amer, et Maya lora , merci pour votre soutien et j'aurai aimé que vous soyez présents aujourd'hui

A tous ceux que j'aime et qui m'aime a tous ceux qui me sont chers

Gracias

Remerciement

Nous remercions le « DIEU tout puissant » de nous avoir donné la force, le courage, la santé et la patience de pouvoir accomplir ce travail.

Nous adressons nos vifs remerciements à nos promoteurs .M.Hammoum A et M.Metna B. et Co-promoteur et M.Amrouche.T. pour nous avoir orientés durant ce projet de fin d'étude.

Nous tenons à remercier MKadouche K. d'avoir honoré notre jury en acceptant de le présider.

Nos remerciements s'adressent aussi aux membres du jury, pour avoir accepté de juger notre travail.

Il m'est agréable d'exprimer mes sincères remerciements à M.Lammi.s pour son aide, sa générosité.

A tous les enseignants qui ont fait de leurs mieux pour former des futures cadres que nous sommes, merci

Nos remerciement vont également a tout le personnel

de : La résidence universitaire Tamda III

L'unité de production fromagère «

Tamgout » L'APC d'Ouaguenoun

Nous tenons à exprimer tout au fond de nos cœurs les reconnaissances à nos familles qui nous ont offert toujours un appui sûr par leurs soutiens et leurs encouragements. Nos plus vifs remerciements vont également à tous nos amis (es) pour le soutien qu'ils nous ont apporté durant toutes ces années d'études. A tous ceux qu'ont contribués de loin ou de près à la réalisation de ce travail.

*Merci**TABLE DES MATIÈRES*

Introduction...	01
Chapitre I : Généralités sur la gestion des déchets	03
1. Généralités sur les déchets	03
1.1. Définition d'un déchet	03
1.2. Classification des déchets	03
1.2.1. Déchets ménagers et assimilés	03
1.2.2. Déchets inertes	03
1.2.3. Déchets spéciaux	04
1.3. Impacts des déchets	04
1.3.1. Les problèmes	04
1.3.1.1. Sur l'environnement	04
1.3.1.2. Sur la santé	05
1.3.1.3. Sur l'économie	05
1.4. Gestion et élimination des déchets	05
1.4.1. Principe de 3RV-E (Réduction, réemploi, recyclage, valorisation)	06
1.4.1.1. Réduction à la source	06
1.4.1.2. Réemploi / Réutilisation	07
1.4.1.3. Recyclage	07
1.4.1.4. Valorisation	07
1.4.1.5. Elimination	08
1.4.2. Collecte	08
1.4.3. Mode de collecte	09
1.4.3.1. Collecte par apport volontaire en containers	09
1.4.3.2. Collecte en Porte à porte par moyens lourds	09
1.4.4. Moyen de transport	09
1.4.5. Stockage ou mise en décharge	10
1.4.6. Centres d'enfouissement technique	10

1.4.6.1. CET de Classe I	10
1.4.6.2. CET de Classe II.....	10
1.4.6.3. CET de Classe III.....	10

1.4.7. Recyclage.....	10
1.4.8. Traitement biologique	11
1.4.8.1. Compostage.....	11
1.4.8.2. Méthanisation.....	11
1.4.9. Traitement thermique	12
1.4.9.1. Incinération	12
1.5. Comparaison entre les modes des traitements	12
1.6. Dangers associés aux différents modes de traitements	13
1.6.1. Diffusion des polluants dans les compartiments environnementaux..	13
1.6.2. Pollution atteinte des populations	13
Chapitre II : Présentation de la zone d'étude.....	14
1. Présentation de la région d'étude	14
1.1. Localisation du « pôle Tamda »	14
1.2. Situation géographique.....	14
1.3. Données naturelles	14
1.3.1. Aspects physiques.....	14
1.3.1.1. Climat.....	14
1.3.1.2. Température.....	15
1.3.1.3. Géologie	15
1.3.1.4. Topographie.....	15
1.3.2. Aspects paysagers	15
1.3.2.1. Oued Sebaou	15
1.3.2.2. Végétation.....	15
1.3.2.3. Montagnes	15
1.4. Access	16
1.5. Les équipements publics	16
1.5.1. Le pôle universitaire	16
1.5.2. Les cités universitaires.....	16
2. Délimitation du site d'étude.....	16
2.1. Délimitation	16

2.2. Superficie	17
2.3. Présentation de la structure d'accueil.....	17
2.4. Organigramme de la résidence.....	17
2.5. Présentation du site d'étude.....	18
2.6. Schéma représentatif de la résidence	18
Chapitre III : Méthodologie.....	19
1. Objectif	19
2. Observation du terrain	19
2.1. Observation globale	19
2.2. Technique d'identification et de quantification des déchets	19
2.2.1. Au niveau du restaurant	19
2.2.2. Au niveau des pavillons.....	20
2.2.2.1. Méthode d'échantillonnage.....	20
2.3. Enquête auprès des résidentes	22
2.3.1. Présentation du questionnaire	22
2.3.2. Distribution du questionnaire	23
3. analyse statistique des résultats.....	23
3.1. Traitement des données.....	23
4. Essai de valorisation des bio déchets par compostage à l'aide de deux liquides d'arrosage différents et suivi des ces paramètres	24
4.1. Compostage.....	24
4.1.1. Définition.....	24
4.1.2. Paramètres de compostage.....	24
4.1.3. Différentes phases du processus de compostage	24
4.2. Lactosérum.....	25
4.2.1. Définition.....	25
4.2.2. Caractéristiques nutritionnelles du lactosérum	25
4.2.3. Sources industrielles du lactosérum.....	25

Résumé

Cette étude a été réalisée au niveau de la résidence universitaire Tamda III, elle comporte deux parties :

La première partie consiste à évaluer l'état de la gestion des déchets suite à la déclaration du président de l'assemblée populaire de la commune de Ouaguenoun de cesser la prise en charge des déchets générés à ce niveau. Aussi de proposer un schéma de gestion plus durable.

Pour cette partie des observations sur terrain ont été effectuées sur deux sites « le restaurant » et « les pavillons ». Les résultats ont montré l'existence d'une différence des quantités des différents types des déchets.

Les résultats statistiques indiquent une présence des différences très hautement significatives ; la quantité des bio-déchets est beaucoup plus importante que les autres types des déchets dans les deux sites.

Cette étude a été suivie d'une enquête par questionnaire qui a analysé le comportement des résidentes et qui a relevé les nécessités et les besoins.

La deuxième partie traite la valorisation des bio-déchets générés à ce niveau par voie de compostage, une petite plateforme a été installée au même niveau puis les déchets ont été mis en tas.

Une étude comparative était menée, deux tas ont été placés avec une différence d'irrigations, un tas arrosé avec de l'eau et un autre avec du lactosérum qui représente un milieu nutritif très riche et qui est considéré comme rejet agroalimentaire. Et un suivi des différents paramètres du compostage.

Les résultats de l'analyse de la charge microbienne indiquent une grande différence entre les deux tas, le lactosérum apporte une forte nutrition au micro organisme. Aussi une variance du PH, variance d'acidité et de la température.

Mots clés : déchets, résidence, lactosérum.

Liste des tables

Tableau 01 : Comparaison des techniques de traitement des déchets ménagers.

Tableau 02 : Secteur de collecte réservé pour les résidences du pôle universitaire Tamda.

Tableau 03 : Quantités globales des déchets générés au niveau du restaurant.

Tableau 04 : Résultats de l'Analyse de la variance à trois facteurs (type, temps1 et temps2).

Tableau 05 : Groupes homogènes établis par le test de NEWMAN et KEULS pour la quantité moyenne des déchets générés selon le facteur « type ».

Tableau 06 : Quantités des déchets générés au niveau des pavillons.

Tableau 07 : Résultats de l'Analyse de la variance à deux facteurs (type et faculté).

Tableau 08 : Groupes homogènes établis par le test de NEWMAN et KEULS pour la quantité moyenne des déchets générée selon le facteur « faculté ».

Tableau 09 : Résultats du test de χ^2 .

Tableau 10 : Variation de la charge microbienne à partir de la 5^{ème} semaine au niveau des deux tas.

Tableau 11 : Variation de PH des deux tas.

Tableau 12 : Variation de la température des deux tas.

Liste des figures

Figure 01 : processus de compostage.

Figure 02 : localisation du pôle de Tamda.

Figure 03 : Accessibilité au pôle de Tamda.

Figure 04 : Localisation de la zone d'étude.

Figure 05 : Organigramme de ma résidence universitaire Tamda 03.

Figure 06 : Photo de la résidence universitaire Tamda 03.

Figure 07 : Schéma représentatif de la résidence.

Figure 08 : Balances utilisées pour le pesage des déchets.

Figure 09 : Pesage des différents types des déchets récupérés des chambres.

Figure 10 : Pesage des bacs récupérés du restaurant.

Figure 11 : Bac de tri sélectif des bio-déchets.

Figure 12 : Plateforme préparée pour le compostage.

Figure 13 : Dépôt des bio-déchets et ajout de la sciure du bois.

Figure 14 : Séparation des bio-déchets en deux tas et opération d'aération manuelle.

Figure 15 : Mesure de la température à l'aide d'un thermomètre.

Figure 16 : Manipulation microbienne.

Figure 17 : Bac roulant installé au niveau du restaurant.

Figure 18 : Plateaux non remis par les résidentes.

Figure 19 : Déchets du restaurant vidés dans une benne.

Figure 20 : Sachets jetés au niveau du couloir.

Figure 21 : Sachets jetés au niveau du pavillon.

Figure 22 : Sachets jetés dans les bacs roulants.

Figure 23 : Quantités des déchets générés par type.

Figure 24 : Quantité des déchets générés au moment du déjeuner et du dîner.

Figure 25 : Quantité des déchets générés pendant les journées de la semaine.

Liste des abréviations

ADEME : Agence De l'Environnement et la Métrise de l'Environnement.

PED : Pays En Développement.

A.V : Apport Volontaire.

P.A.P : Porte A Porte.

CET : Centre d'Enfouissement Technique.

CDS : Centre De Stockage.

OM : Ordures Ménagères.

DIND : Déchets Industriels Non Dangereux.

UIOM : Unités d'Incinération d'Ordures Ménagères.

ANOVA : Analyse Of Variance.

FMAT : Flore Mésophile Aérobie Totale.

APC : Assemblé Populaire Communale.

Introduction générale

La protection de l'environnement est devenue une préoccupation collective. La question des déchets est quotidienne et touche chaque individu tant sur le plan professionnel que familial. Chacun peut et doit être acteur d'une meilleure gestion des déchets. Des gestes simples permettent d'agir concrètement pour améliorer le cadre de vie et préserver le bien-être de chacun : chaque citoyen peut jeter moins et jeter mieux.

Selon le rapport établi par SWEEPNET sur la gestion des déchets solides, la quantité de déchets ménagers et assimilés générés en Algérie a connu une augmentation substantielle au cours des dernières années en raison d'une croissance démographique galopante conjuguée à une urbanisation non maîtrisée. La quantité déchets ménagers et assimilés est d'environ 10,3 millions de tonnes (2012).

La gestion de ces déchets en Algérie est loin d'être efficiente. Les collectivités locales éprouvent encore beaucoup de difficultés dans la collecte, le transport et le traitement de ces déchets, malgré les efforts déployés. Ce phénomène est dû à l'insuffisance de moyens et d'équipements appropriés. Parallèlement, la composition de ces déchets est en phase de passer d'un profil organique à des matériaux complexes qui présentent des risques majeurs pour l'environnement et la santé publique. La méthode pratiquée pour leur élimination demeure à ce jour la mise en décharge.

Les établissements d'enseignement supérieur sont aussi des producteurs d'importantes quantités de déchets. Parlant de l'université M. Mammeri de Tizi-Ouzou qui dispose de 19 restaurants universitaire, et qu'ils préparent des repas pour une grande majorité des 52 000 étudiants inscrits.

La résidence universitaire de Tamda 03 qui se situe dans le pôle universitaire de Tamda, héberge actuellement plus de 1800 filles. Le restaurant de cette résidence génère d'importantes quantités de déchets ménagers. Ces innombrables quantités de déchets, subissent une mauvaise prise en charge par le président de l'assemblée populaire communale de Ouaguenoun, se qui engendrent des dégagement de mauvaises odeurs, une pollution visuelle et un risque pour la santé des résidentes.

Cependant quelle est l'état de la salubrité au niveau de la résidence, Quelles sont les quantités et les types des déchets solides produits ? Quels sont les modes de Pré collecte, collecte, et de gestion au sein de cette résidence ?

Notre travail consiste à réaliser :

- Une quantification et identification des déchets générés par les résidentes au (02) deux niveaux (le restaurant et les pavillons)
- Essai de valorisation des bios déchets par compostage à l'aide de deux liquides d'arrosage différents (l'eau et lactosérum) et suivie des paramètres de la phase mésophile (PH, Température et la charge microbienne des deux composts)
- Proposition d'un schéma de gestion plus durable

Notre travail se répartit en deux :

- La première partie est une synthèse bibliographique dont on a abordé les différentes notions liées aux déchets, déchets ménagers, et une représentation de la région d'étude.
- La deuxième partie se résume en méthodologie utilisée pour effectuer notre travail et les résultats obtenus et leur discussion, suivis de quelques recommandations et une conclusion générale.

Chapitre I : Généralités sur la gestion des déchets

1. Généralités sur les déchets

1.1. Définition d'un déchet

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.

Le déchet est un résidu abandonné par son propriétaire, car inutilisable, sale ou encombrant.

La Loi N°01-19 du 12/12/2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets arrête (officiellement) définit le terme déchet comme suit :

« Déchets : 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 » (JO, 2001).

1.2. Classification des déchets

Les déchets peuvent être classés selon plusieurs critères: Selon leur origine, à savoir, les déchets urbains, d'activités de soins, d'activités agricoles, industriels, et ultimes. Selon leur nature physique, à savoir, les déchets solides, liquides ou pâteux, gazeux et les boues. Selon leur nature chimique, à savoir, les déchets organiques, minéraux, métalliques, acides, basiques, polymériques et sels résiduaux. Ou en fonction de leur potentiel polluant et leur toxicité, à savoir, les déchets dangereux, non dangereux et inertes.

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

a. Les 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.

b. Les 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.

c. Les déchets spéciaux y compris les déchets spéciaux dangereux

- Déchets spéciaux : Tous les déchets issus des activités industrielles, agricoles, de soins, de services et toutes autres activités qui en raison de leur nature et de la composition des matières qu'ils contiennent ne peuvent être collectés, transportés et traités dans les mêmes conditions que les déchets ménagers et assimilés et les déchets inertes.
- Déchets spéciaux dangereux : Tous déchets spéciaux qui par leurs constituants ou par les caractéristiques des matières nocives qu'ils contiennent sont susceptibles de nuire à la santé publique et/ou à l'environnement.

1.3. Impacts des déchets

L'utilisation inconsidérée des ressources et l'élimination des déchets dans l'environnement contribuent à la dégradation du milieu. Cette dégradation a des implications sur la santé humaine, l'économie, la production alimentaire, le tourisme, la flore et la faune.

Nous ne verrons notre qualité de vie s'améliorer que si nous donnons à l'environnement, que tous nous partageons, les soins qui lui sont dus, c'est-à-dire en exploitant les ressources de façon judicieuse et en prévenant le gaspillage inutile.

1.3.1. Les problèmes

La mauvaise gestion des ressources naturelles, la quantité excessive des déchets et les conditions écologiques qui en résultent, constituent un défi au développement durable.

Il importe de prendre en considération les conséquences que les activités humaines ont sur l'environnement, la santé et l'économie.

1.3.1.1. Sur l'environnement

L'élimination inconsidérée des déchets a pour conséquence la contamination de l'air, de l'eau et du sol. Les stratégies de gestion des déchets, y compris l'incinération et les décharges, peuvent émettre des gaz à effet de serre et des produits chimiques toxiques qui sont relâchés dans l'atmosphère, le sol et les cours d'eau.

D'autres types de déchets peuvent prendre des années à se décomposer et viennent s'ajouter à l'accumulation des matières et produits chimiques non naturels dans l'environnement.

Les déchets organiques et d'origine animale qui ne sont pas éliminés de façon judicieuse peuvent polluer les cours d'eau résultant dans la contamination de l'eau potable, et causant des dégâts à la flore et à la vie animale.

1.3.1.2. Sur la santé

Les conditions écologiques qui se détériorent sont une des causes principales des problèmes de santé et de mauvaise qualité de vie des gens.

Les déchets organiques jetés par terre et laissés à pourrir dans les rues sont une sérieuse menace à la santé car ils attirent les rats et autres porteurs de maladies. des cours d'eau pollués rendent les communautés vulnérables aux maladies hydriques.

La contamination des sols peut réduire leur viabilité pour les besoins de la production alimentaire.

Les substances toxiques rejetées dans l'atmosphère contribuent à la pollution de l'air et à l'incidence accrue des maladies respiratoires chez les gens, en particulier dans les zones urbaines. De plus, les objets tels que le verre peuvent présenter un danger à la sécurité tout autant des gens que des animaux.

1.3.1.3. Sur l'économie

De mauvaises conditions écologiques peuvent affecter l'économie de plusieurs façons, y compris une diminution de la production alimentaire, une mauvaise santé humaine et animale et la réduction du potentiel touristique.

L'utilisation incompétente des ressources affecte l'efficacité économique et la capacité de produire les denrées alimentaires et de consommation courante nécessaires aux besoins des populations croissantes.

1.4. Gestion et élimination des déchets

La gestion des déchets est la collecte, le transport, le traitement, la réutilisation ou l'élimination des déchets, habituellement ceux produits par l'activité humaine, afin de réduire leurs effets sur la santé humaine, l'environnement. L'accent a été mis, ces dernières décennies, sur la réduction de l'effet des déchets sur la nature et l'environnement et sur leur valorisation.

1.4.1. Principe de 3RV-E (Réduction, réemploi, recyclage, valorisation)

Dans le dossier de la gestion des matières résiduelles, le développement durable implique de cesser le gaspillage des ressources, d'arrêter la destruction et la pollution du milieu naturel par l'encombrement de nos déchets.

Pour adopter une approche de gestion des ressources de la terre, le concept des 3 R développé en Californie (reduce, re- use, recycle) en 1970 s'est progressivement transformé en 3RV : réduction, réemploi, recyclage, valorisation. Cette approche consiste à donner la priorité à des actions qui favoriseront d'abord la réduction des déchets, la récupération des matières ou objets inutilisés, le recyclage (transformation de la matière, réemploi et réutilisation) et enfin la

valorisation (compostage, méthanisation, pyrolyse). La lettre E retrouvée à la fin du 3RV-E signifie que l'on peut «Éliminer» (enfouir et incinérer) en dernier lieu certaines matières inertes lorsque toutes les autres solutions relevant des 3RV ont été épuisées.

Le respect du principe des 3RV-E est la voie à privilégier pour minimiser les impacts environnementaux liés à la gestion des matières résiduelles.

a- Réduction à la source

La réduction des matières résiduelles est une diminution de la quantité de matières ou d'énergie ou de résidus générés lors de la fabrication, de la distribution et de l'utilisation d'un produit. Il serait utopique de croire que l'on peut intégralement se passer des produits qui sont appelés à devenir des déchets. La réduction à la source apparaît alors comme une nécessaire combinaison de diverses actions à différents niveaux. Ces actions intègrent notamment :

- le développement de l'éco-conception qui doit être pratiquée par les industriels producteurs,
- la modification des actes d'achat qui concerne chaque citoyen consommateur mais aussi la distribution et les grands donneurs d'ordres (collectivités, administrations, ...) par la préférence accordée,
 - aux produits respectueux de l'environnement (écoproduits),
 - aux biens durables et réparables et aux produits d'occasion,
 - à la location plutôt qu'à l'achat pour les équipements à faible taux d'utilisation,
 - aux produits contenant moins de substances toxiques (piles par exemple);
 - la gestion domestique des résidus qui permet de réduire les quantités de déchets à gérer par le service public.

La montée en puissance de la réduction des déchets repose fondamentalement sur la prise de conscience par chacun de la nécessité de modifier ses actes d'achat et de consommation. Les résultats seront globalement proportionnels au niveau de remise en cause de nos modes de vie sachant qu'aujourd'hui l'évolution de ces modes se traduit par une augmentation régulière des déchets.

b- Réemploi / Réutilisation

Le réemploi (nouveau utilisateur d'une matière résiduelle d'une autre personne) consiste à la réutilisation d'un objet sans qu'on ne modifie ni sa forme, ni sa fonction. Ces objets réutilisés sont d'une part détournés des lieux d'élimination et d'autre part, leur réutilisation permet de réduire la consommation de ressources et d'énergie associée à la fabrication d'objets similaires à partir de matières premières. Le réemploi favorise la réduction des quantités de résidus éliminés et

n'engendre pas ou peu de coûts de traitement ou de transformation tandis que la réutilisation introduit une matière résiduelle dans un autre cycle de production que celui dont elle est issue.

c- Recyclage

Le recyclage d'un objet consiste à le soumettre à des procédés de traitement et de transformation visant à réintroduire cette matière dans un circuit de fabrication. Ce qui permet en conséquence de réduire le taux d'usage de matières premières et de ressources énergétiques, tout en réduisant aussi la quantité de rejets et d'émissions polluantes ainsi que celle des résidus à gérer.

d- Valorisation

La valorisation est la transformation chimique des matières résiduelles. Elle concerne les déchets organiques (pour les déchets ménagers, il s'agit des déchets de cuisine, déchets verts). Son objectif est de produire un amendement organique utile pour entretenir la qualité des sols et lutter contre l'appauvrissement de certains sols fortement dégradés. A l'issue de la collecte sélective, la valorisation organique se réalise par compostage ou méthanisation.

Le compostage est un processus biologique qui permet, en présence d'oxygène, de décomposer la matière organique par l'action de micro-organismes. Le produit résultant est le compost : une substance qui sert d'apport nutritif aux plantes.

La méthanisation, basée sur la fermentation des déchets en digesteur et en absence d'oxygène (milieu anaérobie), est un procédé émergent qui nécessite un gisement minimum et une bonne maîtrise technique. Le biogaz, produit de la méthanisation, doit être valorisé énergétiquement. Les produits sortant du digesteur, les digestats, subissent ensuite un compostage.

La valorisation énergétique traditionnelle est la transformation par pyrolyse ou par gazéification qui produit des gaz combustibles, des huiles pyrolytiques et des charbons. Ils sont faisables lorsque la vapeur énergétique des résidus est élevée. En dernier lieu, il y a la récupération de l'énergie pour fournir un travail par combustion complète.

e- Elimination

De façon ultime, seuls les résidus pour lesquels il n'existe aucune avenue possible de mise en valeur (réduction à la source, récupération, recyclage ou valorisation) devraient être éliminés. Les pratiques usuelles de gestion par élimination restent les L.E.S (lieu d'enfouissement sanitaire) et l'incinération tout en assurant la sécurité des activités d'élimination, pour les personnes comme pour l'environnement.

Il existe aujourd'hui plusieurs modes de gestion des déchets utilisés en fonction de ces enjeux sanitaires, environnementaux et économiques. Toutefois, le coût d'investissement dans certaines approches technologiques respectueuses de l'environnement reste un vrai problème. Mais malgré cette contrainte, nous devons désormais répondre aux exigences des populations.

1.4.2. La collecte

La collecte est l'opération qui consiste à enlever les déchets présentés dans des récipients à cet effet pour les acheminer vers un lieu d'élimination. La collecte traditionnelle des déchets ménagers est le système de gestion le plus fréquent. Quotidienne dans certains quartiers, elle change en fonction des dispositions mises en place par les services techniques des villes, du niveau d'organisation et de l'état des infrastructures routières.

1.4.3. Mode de collecte

La collecte des déchets ménagers peut prendre plusieurs formes, la taille de la ville, les moyens financiers et techniques disponibles. Ces formes sont l'apport volontaire centralisé via des containers en Porte à porte par des moyens lourds.

1.4.3.1. Collecte par apport volontaire en containers

L'apport volontaire (A.V) est le dépôt des déchets par les habitants (la ménagère ou un des enfants de la famille) en un endroit où le service de collecte pourra les enlever. Les containers sont déchargés, au niveau d'un site de transit, puis acheminés à la décharge par moyens lourds, ou directement transportés à la décharge.

1.4.3.2. Collecte en Porte à porte par moyens lourds

La collecte s'effectue par moyens lourds (camions spécialisés ou non, tracteurs) devant chaque ménage puis les camions déversent à la décharge. Cependant, selon la taille de la ville ou la capacité des bennes, le déchargement est réalisé au niveau d'un centre de transit et sera ensuite acheminé à la décharge.

Ces méthodes ont chacune leurs avantages et leurs inconvénients, dont les responsables de gestion locale doivent avoir conscience pour choisir la solution la mieux adaptée aux conditions spécifiques de leur ville.

1.4.4. Moyen de transport

L'insuffisance et le mauvais état des voies de circulation, sont souvent mal entretenues et ne permettent pas une bonne circulation des camions de collecte. De plus, les véhicules sont chers et peu disponibles sur le marché local. Les différents types de collecte des déchets ménagers nécessitent des modes de transport urbain allant des plus rudimentaires (charrettes) aux plus sophistiqués (camion à benne).

1.4.5. Stockage ou mise en décharge

La mise en décharge est la méthode de traitement la plus répandue dans le monde, dont on traite plus de 90% de nos déchets. Il existe différentes techniques de mise en décharge 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 données sur la nature et la composition des déchets enfouis.

1.4.6. Centres d'enfouissement technique

Un Centre d'Enfouissement Technique (CET) ou Centre De Stockage (CDS) est une installation permettant de stocker les déchets acceptés en les isolant du milieu qui les entoure et d'éviter toute contamination du sol et de la nappe phréatique, il existe trois types de CET

a. CET de Classe I : sont habilités à recevoir les déchets dangereux ultimes résultant ou non d'un traitement d'un déchet. Les résidus doivent être stables ou stabilisés par des procédés physico-chimiques. Ces centres de stockage ne peuvent être construits que sur des sols imperméables afin d'éviter le transfert vers le milieu naturel d'éléments toxiques.

b. CET de Classe II : sont habilités à recevoir les ordures ménagères, les déchets industriels et commerciaux banals. Ces centres sont construits sur des sols semi-perméables. Le stockage se fait en casiers équipés de systèmes de drainage. Les eaux de percolations font l'objet d'un traitement avant rejet dans le milieu naturel.

c. CET de Classe III : sont habilités à recevoir les déchets inertes : les terres, les déblais, les gravats.

1.4.7. Le recyclage

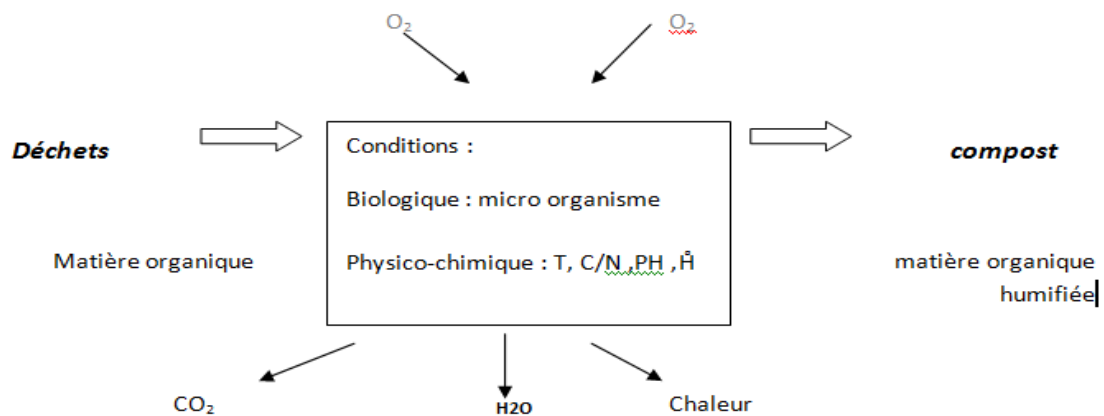
Le recyclage est un procédé de traitement des déchets (déchet industriel ou ordures ménagères) qui permet de réintroduire, dans le cycle de production d'un produit, des matériaux qui composaient un produit similaire arrivé en fin de vie, ou des résidus de fabrication. L'un des exemples qui illustre ce procédé est celui de la fabrication de bouteilles neuves avec le verre de bouteilles usagées, Le recyclage a deux conséquences écologiques majeures :

- La réduction du volume de déchets, et donc de la pollution qu'ils causeraient (certains matériaux mettent des décennies, voire des siècles, pour se dégrader) ;
- La préservation des ressources naturelles, puisque la matière recyclée est utilisée à la place de celle qu'on aurait dû extraire.

1.4.8. Traitement biologique

1.4.8.1. Compostage

Le compostage est un mode de traitement biologique aérobie des déchets. Son principe peut-être schématisé de la manière présentée sur la Figure 1. « Le compostage est qualifié de biologique par l'intervention des micro-organismes dans la dégradation de la matière organique contenue dans les déchets et d'hygiénique par la montée en température détruisant les germes pathogènes et les virus. Quelques semaines à quelques mois de décomposition naturelle convertissent les déchets organiques en un produit, le compost, pouvant être utilisé pour la fertilisation des terres agricoles. » (Charnay, 2005).



(Charnay, 2005)

Figure 01 : Processus de compostage

1.4.8.2. Méthanisation

La méthanisation correspond à « un traitement anaérobie des déchets fermentescibles, produisant un gaz combustible utilisable comme amendement organique après maturation par compostage. Ce sont essentiellement les déchets riches en eau et facilement dégradables qui sont utilisés. » (Bourgeois *et al*, 2000).

1.4.9. Traitement thermique

La principale caractéristique du traitement thermique des déchets est de « réduire le volume et la masse de déchets en minéralisant la quasi-totalité des déchets. La préparation des déchets entrant dans ce procédé est quasi inexistante. » (Rodriguez, 2004).

1.4.9.1. Incinération

Ce procédé est déjà ancien, la première unité d'incinération a été installée en 1876 au Royaume Uni. En France, il a longtemps été le deuxième mode de traitement des déchets ménagers (40 % en 1995) après la mise en décharge, et il a repris une importance relative lors de la disparition de ces dernières.

Selon Rodriguez, (2004) « Les Ordures Ménagères (OM) et les Déchets Industriels Non Dangereux (DIND) sont incinérés dans des centres appelés Unités d'Incinération d'Ordures Ménagères (UIOM). ».

1.5. Comparaison entre les modes des traitements

Selon Charnay (2005), « le choix d'un procédé de traitement dépend de plusieurs paramètres dont la composition et la production quotidienne de déchets, les installations préexistantes, potentiel recyclable des déchets, les investissements à prévoir, les orientations politiques. ».

L'Algérie utilise majoritairement la mise en décharge, entre 90 à 97% des déchets produits, peu sous forme de centres d'enfouissement techniques respectant l'environnement.

La répartition entre les autres filières, recyclage et incinération, n'est pas connue. Toutefois, l'incinération est rarement employée.

Aucune technique n'est universelle et applicable en toutes conditions. Le Tableau 8 présente les atouts et les contraintes des traitements les plus fréquents dans les villes des P.E.D.

Tableau 05 : Comparaison des techniques de traitement des déchets ménagers

Avantages	Inconvénients	Technique
<ul style="list-style-type: none"> - simple - coût - personnel peu qualifié 	<ul style="list-style-type: none"> - évolution lente, longue (40-50 ans) et sujettes aux conditions locales - émanation de gaz - contamination des sols, des eaux 	Mise en décharge traditionnelle
<ul style="list-style-type: none"> - coût d'implantation - site réutilisable dans certaines conditions - contrôle de la stabilisation 	<ul style="list-style-type: none"> - limitation et contrôle des rejets (gaz & lixiviats) - réhabilitation coûteuse - occupation importante des sols 	Mise en décharge contrôlée
<ul style="list-style-type: none"> - destruction des déchets solides de toute nature - élimination des déchets biologiquement contaminés - valorisation des mâchefers en remblais routiers - peu d'espace (implantable en milieu urbain) - récupération d'énergie 	<ul style="list-style-type: none"> - coût - personnel qualifié - traitement des fumées exigé avant rejet dans l'atmosphère - présence d'eau - élimination des mâchefers 	Incinération
<ul style="list-style-type: none"> - peu d'équipements - personnel peu qualifié - amendements pour l'agriculture - destruction des pathogènes 	<ul style="list-style-type: none"> - étape minutieuse de prétraitement - présence éventuelle de métaux lourds - mélange des déchets - variations de composition du substrat 	Compostage

(Kalogo, 2002)

1.6. Les dangers associés aux différents modes de traitements

Certaines substances émises par les installations de traitement des déchets peuvent être responsables de troubles dont les délais et la fréquence d'apparition varient en fonction de la voie et de la durée de l'exposition, du type de polluant et de la sensibilité du sujet.

1.6.1 Diffusion des polluants dans les compartiments environnementaux

L'environnement est contaminé par les rejets dans l'atmosphère et les rejets liquides. « L'air ambiant est le premier milieu contaminé par les rejets dans l'atmosphère ; La dispersion de ces rejets va dépendre de nombreux facteurs : hauteur de l'émissaire, vitesse et direction du vent, précipitations. Les surfaces quelles soient (naturelles, agricoles) et les végétaux peuvent être contaminés à des niveaux plus ou moins élevés par le dépôt de particules présente dans le panache. Les eaux superficiel les peuvent être contaminées également par ces dépôts ainsi que par le ruissellement et le lessivage par les précipitations de sols contaminés. Enfin, les eaux souterraines peuvent être également atteintes lorsqu'elles sont en contact avec des eaux de surface et par la migration des substances polluantes à travers les sols. » (Saint Ouen M *et al*, 2007).

1.6.2. Pollution atteinte des populations

Les populations peuvent être exposées aux rejets de trois façons :

- Par inhalation des composés émis dans l'atmosphère (gaz, particules) ou par remise en suspension des particules déposées au sol.
- Par ingestion d'aliments, d'eau ou de sol contaminés.
- Par contact cutané avec les substances polluantes résultant du dépôt sur la peau, ou de l'immersion dans un milieu liquide contaminé.

Cette dernière voie d'exposition est dans la plupart des cas considérée comme minoritaire par rapport aux voies d'exposition interne (inhalation et ingestion). « Le devenir des toxiques dans l'organisme et leurs effets vont ensuite différer selon leurs propriétés (bio disponibilité, bio accumulation par exemple). » (Saint Ouen M *et al*, 2007).

Chapitre II : Présentation de la zone d'étude

1. Présentation de la région d'étude : (fig.02)

1.1. Localisation du « pôle Tamda »

Le pôle de « Tamda » est situé à l'extrême sud de la commune d'Ouaguenoun, dans une région à forte potentialité agricole.

Cet ancien village de la commune de Freha fut intégré à la commune de Ouaguenoun lors du découpage administratif de 1984.

1.2. Situation géographique

Le pôle de « Tamda » est situé à environ 15 Km à l'Est du chef-lieu de la wilaya de Tizi-Ouzou et à l'extrême sud de la commune de Ouaguenoun. Cette commune a une population de 20957 habitants. Elle est située entre 36°42' latitude Nord et 4°11' longitude Est.



Figure 02 : Localisation du pôle de Tamda (source : vue aérienne Google Maps,2016)

1.3. Données naturelles

1.3.1. Aspects physiques

1.3.1.1. Climat

La région de Tamda jouissant d'un climat méditerranéen, enregistre une pluviométrie assez élevée et répartie pendant l'année, ce qui caractérise une saison hivernale relativement humide et une saison estivale très ensoleillée.

1.3.1.2. Température

La période la plus froide est le mois de Janvier avec une température de 5,55°C tandis que la plus chaude est le mois d’Août avec une température de 36,2°C.

La saison chaude s’étale du mois de mai au mois d’octobre, et la saison froide s’étale du mois de novembre au mois de mars. La température maximale a été enregistrée dans l’intervalle (juillet-août) et la minimale a été enregistrée entre décembre et janvier.

1.3.1.3. Géologie

Le périmètre de l’étude de Tamda se caractérise par une géologie très simple, qui se traduit par un affleurement d’alluvions des pentes et d’alluvions des plateaux de blocs de différentes dimensions, ce qui explique l’arrivée de L’Oued jusqu’à Tamda.

1.3.1.4. Topographie

L’ensemble du territoire se distingue par des pentes faibles à moyennes, à l’exception du nord-ouest qui se singularise par de fortes pentes supérieures à 20%. Dans la zone s’étendant de Tikobaine à Djebba, les pentes varient entre 8% à 12% alors qu’au Sud, au niveau du centre de Tamda, elles se situent entre 0 % et 3% (des pentes faibles).

1.3.2. Aspects paysagers

1.3.2.1. Oued Sebaou

Situé au sud-ouest de la région, le oued Sebaou lui confère une vue agréable, C’est la principale source d’alimentation en eau potable.

1.3.2.2. Végétation

La région de Tamda est à vocation agricole, elle participe dans à la richesse économique de la wilaya de Tizi-Ouzou. Elle présente un intérêt essentiel dans le contexte paysager.

1.3.2.3. Montagnes

La région de Tamda est parcourue par une chaîne de montagnes qui lui confèrent une vue panoramique.

Chapitre III : Méthodologie

1. Objectif

Notre travail consiste à faire une caractérisation des déchets générés au niveau de la résidence universitaire Tamda 03, à faire un essai de compostage des déchets organiques et à proposer un schéma de gestion plus durable.

Concrètement le travail a été réalisé par :

1. Des observations de terrain représentées par une collecte des données.
2. Une quantification et une identification des déchets générés par des résidentes au niveau du restaurant et des pavillons.
3. Elaboration et distribution d'un questionnaire auprès des résidentes sur les déchets.
4. Un essai de valorisation des bio-déchets par compostage à l'aide de deux liquides d'arrosage différents (l'eau et lactosérum) et un suivi des paramètres (PH, Température et la charge microbienne des deux composts).
5. Proposition d'un schéma de gestion plus durable.

2. Observation de terrain

2.1. Observation globale

Le but de cette observation se dirige vers une vision globale sur la gestion des déchets ménagers dans la résidence universitaire Tamda III. Des observations sur le terrain ont été effectuées avec une prise des photos à l'aide d'un appareil photo numérique.

2.2. Technique d'identification et de quantification des déchets

Il s'agit d'identifier et de quantifier les déchets générés au niveau de deux sites de la résidence.

2.2.1. Au niveau du restaurant

Nous avons installé des bacs de collecte sélectif au niveau du restaurant ; d'une manière à ce que les résidentes mettent chaque type des déchets dans le bac concerné. Un bac pour les déchets organiques, un autre pour les déchets recyclables et un troisième pour les déchets non organiques et non recyclables (ultimes). Une fois triés et à la fin du service ; ces bacs ont été pesés à l'aide d'une balance (figure 08). L'opération de tri a été effectuée pendant une semaine au moment du déjeuner et du dîner.

2.2.2. Au niveau des pavillons

2.2.2.1. Méthode d'échantillonnage

Nous avons procédé à un sondage à plusieurs degrés. Cette méthode consiste à utiliser une succession de regroupement des unités statistiques pour tirer l'échantillon. La première unité statistique (unité primaire) représente la première base de sondage. On tire un premier échantillon aléatoire sur cette liste d'unité primaire (up), puis on tire, parmi les individus tirés un autre échantillon. On parle alors d'un tirage à 2 degrés. On peut procéder à 3,4, ...degrés de sondage (Mammy, 2005). Il est habituellement procédé à un échantillonnage à plusieurs degrés quand la population est de grande taille et hétérogène au plan externe (Anthony, 2003), ce qui est le cas de notre étude.

En ce qui concerne notre travail nous avons divisé :

Au premier degré nous avons stratifié la population de la résidence en quatre (04) groupes plus homogènes dont chaque groupe comprend deux(02) pavillons.

Au niveau du deuxième degré (pavillon), nous avons choisi les deux (02) pavillons de chaque groupe comme suit :

Dans le premier groupe, nous avons sélectionné les pavillons A et B qui regroupent l'ensemble des résidentes en sciences humaines dont le nombre des chambres est de 250.

Dans le deuxième groupe, nous avons sélectionné les pavillons D et F qui regroupent l'ensemble des résidentes en sciences biologiques, agronomiques et sciences de la terre dont le nombre des chambres est de 250.

Dans le troisième groupe nous avons sélectionné les pavillons C et E qui regroupent l'ensemble des résidentes en architecture dont le nombre des chambres est de 250.

Dans le quatrième groupe nous avons sélectionné les pavillons h et g qui regroupent l'ensemble des résidentes en sciences sociales dont le nombre des chambres est de 250.

Au niveau du troisième degré (étages), nous avons stratifié chaque pavillon en cinq (05) étages, pour le choix des étages à échantillonner, nous avons mis en place une méthode systématique, un intervalle « K_1 » était déterminé.

Au niveau du quatrième degré (chambres), aussi nous avons mis en place une méthode systématique, un intervalle « K2 » était défini.

Au niveau du cinquième degré (résidentes), nous avons mis en place un tirage au sort. Ainsi 10% de la population de chaque groupe ont été sélectionnés pour notre étude.

Cette méthode a été suivie pour le choix des chambres à échantillonner, cela pour la quantification et l'identification des différents types des déchets générés, aussi pour la distribution du questionnaire.



Figure 08 : balances utilisées pour le pesage des déchets.



Figure 09 : pesage des différents types des déchets récupérés des chambres.



Figure 10 : pesage des bacs récupérés du restaurant.

2.2. Enquête auprès des résidentes

2.2.1. Présentation du questionnaire

Le questionnaire joue un rôle capital dans le processus d'enquête étant donné que c'est lui qui facilite le transfert de l'information de celui qui l'a (le déclarant) à ceux qui en ont besoin (les usagers). C'est l'instrument par l'entremise duquel les informations dont les usagers ont besoin sont exprimées en termes opérationnels et c'est la principale source des informations à entrer dans le système de la collecte des données (Jeremiah Banda, 2003).

Ce dernier a été élaboré par nous-mêmes en partie et inspiré d'autre mémoire (Abdedou et Boussad, 2015) et il a pour objectif principal de connaître la perception de la gestion des déchets au sein de la résidence et d'évaluer les comportements et les habitudes des résidentes, car ces dernières présentent la source principale générant des déchets.

Il comporte 31 questions (voir annexe 05), réparties en deux (02) volets :

- Mode de gestion des déchets au niveau de la résidence.
- Connaissance et comportement (la pré-collecte, le tri, la réduction, la réutilisation, l'impact, et le traitement).

Le questionnaire contient :

Des questions fermées sollicitant des réponses courtes « oui » ou « non », qui ne nécessitent pas une longue réflexion. Exemple : êtes-vous informés sur le tri sélectif ?

Des questions ouvertes : Ce sont des questions qui couvrent tout le sujet et obligent l'interlocuteur à réfléchir et à produire des idées argumentées. La réponse est libre à ce genre de questions. Exemple : Comment jugez vous la qualité de service d'hygiène dans la résidence ?

Des supers questions : Ce type de question nous a aidées à donner plus de sens et de précisions dans le but d'avoir une communication plus efficace. Exemple : Seriez-vous prête à modifier certaines de vos habitudes ?

Des questions relais : Elles exploitent les réponses de l'interlocuteur afin d'entretenir la discussion. Exemple : Si oui, pourquoi ?

2.2.2. Distribution du questionnaire

Nous avons distribué 92 questionnaires pour l'ensemble des échantillons prélevés, soit 10% de la population de chaque échantillon (faculté). Le remplissage de ces questionnaires est effectué par nous-mêmes.

3. Analyse statistique des résultats

3.1. Traitement des données

Pour la représentation graphique des données (tableaux et graphes), nous avons utilisé le logiciel de calcul « Excel 2007 ».

Pour la comparaison des quantités des déchets générés par les résidentes aux niveaux du restaurant et des pavillons. Nous avons utilisé le test de l'analyse de la variance (ANOVA).

L'analyse de la variance a pour principe de diviser la variation totale en plusieurs composantes, variances factorielles, variance résiduelle, et variance résultante de l'interaction entre les facteurs considérés (Dagnelie, 1975).

D'une manière tout à fait général, l'ANOVA a pour premier objectif de comparer des ensembles de plus deux moyennes en identifiant les sources de variations qui peuvent expliquer les différences existant entre elles (Dagnelie,2006).

Pour notre cas nous avons effectué une analyse de la variance à deux facteurs (type et faculté) pour l'étude au niveau des pavillons, et à trois facteurs (types, temps1 (déjeuner-dîner), temps 02(journées de la semaine)) pour l'étude au niveau du restaurant.

L'analyse des résultats a été faite par la lecture de la P-value, qui sert à accepter ou à refuser l'hypothèse nulle H_0 , au seuil de 1% ,5% et 1‰ (Dagnelie, 1975).

Le test de NEWMAN et KEULS a pour principe de dégager les groupes homogènes au sein des populations étudiées. Il est basé essentiellement sur la plus petite différence significative entre les moyennes obtenues (Dagnelie, 1975).

L'ensemble de ces analyses a été réalisé sur le logiciel de traitement statistique « STAT BOX ». Pour la représentation graphique des résultats obtenus nous avons utilisé « EXCEL 2007 ».

Pour l'analyse des réponses aux questionnaires, nous avons utilisé un logiciel de calcul statistique « STATISTICA » version 7.1.

4. Essai de valorisation des bio-déchets par compostage à l'aide de deux liquides d'arrosage différents (l'eau et lactosérum) et suivi des paramètres (PH, Température et la charge microbienne des deux composts)

4.1. Compostage

4.1.1. Définition

le compostage est défini selon Francou (2003) comme : « un processus contrôlé de dégradation des constituants organiques d'origine végétale et animale, par une succession de communautés microbiennes évoluant en conditions aérobies, entraînant une montée en température, et conduisant à l'élaboration d'une matière organique humifiée et stabilisée. Le produit ainsi obtenu est appelé compost. ».

4.1.2. Paramètres de compostage

Lors de la caractérisation et la valorisation d'un déchet par la filière de compostage, plusieurs paramètres sont à identifier (Charnay, 2005) :

L'humidité est un facteur indispensable à la décomposition des substrats, ne doit pas être en dessous de 20%, et ne dépasse pas les 70%. L'optimum se situe entre 40% et 60%. (Richard et *al*, 2002).

Le rapport C/N est un facteur indispensable à l'activité biologique. Les bactéries utilisent le carbone comme source d'énergie et l'azote comme source protéique. Mustin (1987).

Le PH peut subir des variations généralement comprises entre 6 et 8 (Amir, 2005 ; Abouelwafa et *al*, 2008).

La Température est le premier paramètre physico-chimique qui reflète la compostabilité des substrats. Cette dernière varie tout au long des phases du compostage allant de 24⁰c à 80⁰c selon Khalil et *al*. (2001) et Liang et *al*. (2003).

4.1.3. Différentes phases de processus de compostage



La phase mésophile

-
- ✓ La phase thermophile
 - ✓ La phase de refroidissement
 - ✓ La phase de maturation

4.2. Lactosérum

4.2.1. Définition

C'est un produit laitier liquide de couleur jaune obtenu durant la fabrication du fromage, de la caséine ou de produits similaires, par séparation du caillé après coagulation du lait. (Dion *et al*, 1978).

Considéré comme un déchet encombrant car à la fois très polluant et produit en grandes quantités par l'industrie fromagère (Chaque fois qu'un litre de lait est mis en œuvre pour fabriquer un fromage, il y a production de 0.6 à 0.9 litre de lactosérum).

4.2.2. Caractéristiques nutritionnelles du lactosérum

La composition et la valeur alimentaire du petit lait sont affichées ci-dessous

- Le petit lait est composé à presque 95% d'eau, il est donc très liquide.
- Contient des protéines.
- Il est source d'apport de minéraux, et d'énergie (le lactose).
- Grande concentration en lactose.
- L'apport excédentaire en Sodium.

4.2.3. Sources industrielles du lactosérum

Les deux principales voies industrielles de transformation du lait nature aboutissant au lactosérum, sont la beurrerie et la fromagerie.

4.2.4. Différents types de lactosérum

• Lactosérum doux

C'est un coproduit des fromages à pâte cuite, à pâte pressé et de la caséine, obtenu après le traitement du lait par voie enzymatique, généralement par la présure, avec un pH variant entre 5,7 et 6,5.

- **Lactosérum acide**

C'est la phase aqueuse résultant de la fabrication des fromages à pâtes molles ou fraîches ou de caséines, pour lesquels le caillage à lieu sans emprésurage c'est -à-dire par acidification (coagulation lactique) d'où leur nom. Le pH du lactosérum acide varie entre 4 et 5 (Imbert-pondaven, (1977) ; Alais, (1975), Luquet et Bonjean-Linczowski, (1985)).

5. Expérimentation

Pour l'essai de valorisation des bio-déchets générés au niveau du restaurant de Tamda III, nous avons procédé au plan de travail suivant :

1. Récupération des bio-déchets générés au niveau du restaurant.
2. Préparation de la plateforme.
3. La mis en tas des bio-déchets récupérés (deux tas) et suivi des règles du compostage.
4. Évaluation et suivi des paramètres physico-chimique de la phase mésophile du compostage (le PH, la température et la charge microbienne).

5.1. Récupération des bio-déchet générés au niveau du restaurant

Nous avons procédé au tri des déchets au niveau du restaurant d'une manière à récupérer les bio-déchets triés, pour notre expérimentation la quantité des bio-déchets utilisés est de 200 kg. Cette quantité était générée pendant une journée.



Figure 11 : bac de tri sélectif des bio-déchets

5.2. Préparation de la plateforme

Pour le dépôt des déchets, nous avons préparé une plateforme d'une longueur de 2.80m et d'une largeur de 1.20 m. Situé dans une zone exposée partiellement au soleil afin d'éviter d'une part le dessèchement et d'autre part la coupure de la fermentation.

La plateforme est représentée dans la figure 12.



Figure 12 : plateforme préparée pour le compostage

5.3. Mise en tas des bio-déchets récupérés et suivi des règles de compostage

Cette technique consiste à regrouper les déchets directement sur le sol pour former un tas. Ce qui permet une accessibilité et une visibilité, aussi une surveillance en toute facilité.

Une fois déposés, les bio-déchets ont été mélangés avec de la sciure du bois, selon la règle n°1 d'une bonne pratique de compostage (ADEME, 2012) le respect d'un bon équilibre carbone/azote est important. Il faut alterner les apports des déchets :

- riches en azote : ils sont en général verts, humides, mous (ex. tontes de pelouse, épluchures, fanes de légumes...).
- riches en carbone : ils sont en général bruns, secs, rigides (ex. feuilles mortes, sciure, tiges sèches...).

Une fois mélangé le compost a été mis en deux (02) tas séparés, pour pouvoir arroser chaque compost avec le liquide destiné (l'eau pour le premier et le lactosérum pour le deuxième).

La deuxième règle consiste à la surveillance d'humidité, pour cette étape nous avons procédé à un arrosage deux (02) fois par semaine, avec une quantité de cinq (05) litres par arrosage, cette dernière est accompagnée d'une autre opération qui représente la troisième règle qui est l'aération.

Les figures 13 et 14 nous montrent les différentes étapes de préparation des deux tas.



Figure 13: dépôt des bio-déchets et ajout de la sciure de bois



Figure 14 : séparation des bio-déchets en deux tas et opération d'aération manuelle

5.4. Évaluation et suivi des paramètres physico-chimique de la phase mésophile du compostage (le PH, la température et la charge microbienne)

5.4.1. Paramètres à suivre

Ces paramètres ont été suivis pendant la première phase du compostage.

La phase mésophile : est la phase initiale du compostage. Les matières premières sont envahies par les micro-organismes mésophiles indigènes (bactéries et champignons essentiellement), absorbant les molécules simples (sucres simples, acides aminés, alcools...) et transformant une partie des polymères (protéines, acides nucléiques, amidon, pectines, hémicellulose, cellulose,...). Leur activité engendre une montée en température (de 10-15°C à 30-40°C), un dégagement important de CO₂ (d'où la diminution du C/N) ainsi qu'une acidification. La dégradation de la cellulose durant cette phase est responsable de plus de 75 % de la perte du poids sec.

5.4.2. Mesure du pH

Le pH est mesuré à partir une solution du compost (1g / 10ml), après agitation durant 30 min, et à l'aide d'un pH-mètre préalablement étalonné par des solutions tampons.

5.4.3. Température

La température est mesurée quotidiennement sur le tas à différents niveaux à l'aide d'un thermomètre, qui est introduit directement dans le tas et qui permet d'afficher sa température.

5.4.4. Microbiologie du compostage

La biodégradation de la matière organique par les micro-organismes est le pilier de la transformation des déchets organiques au cours du compostage. L'évolution des microorganismes présente un profil défini en fonction des espèces, au cours des différentes phases de compostage.

Pour cette étape nous avons procédé au dénombrement de la flore mésophile aérobie totale (FMAT) de chaque compost.

« La flore mésophile aérobie totale est l'ensemble des micro-organismes aptes à se multiplier à l'air aux températures moyennes, plus précisément ceux dont la température optimale de croissance est située entre 25 et 40°C. » (Bougeois C. M. Et Leveau J. ,1996).

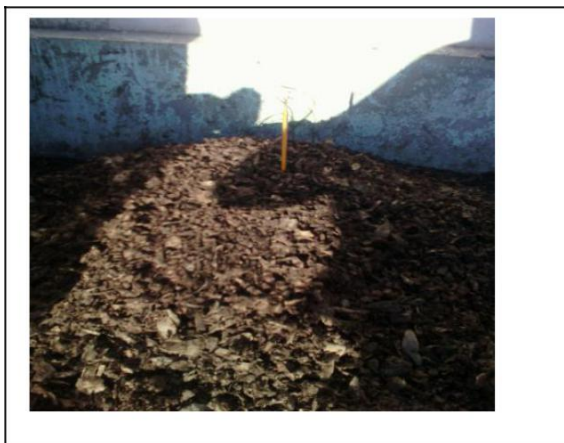


Figure 15 : mesure de T^0 à l'aide d'un thermomètre.



Figure 16 : manipulation microbienne

5.4.5. Dénombrement de la flore mésophile aérobie totale

5.4.5.1. Dilution

But : un produit peut contenir de très nombreux microorganismes, et que 1ml de ce produit placé dans un milieu de culture d'une boîte pétri ne permettra pas de compter toutes les colonies bactériennes que l'on devrait attendre, seule une nappe rassemblant toutes les colonies sera visible. Il est donc nécessaire de diluer, afin d'observer toutes les colonies sur le milieu.

5.4.5.2. Principe

On parle de diluer de $1/x$ (soit x un facteur de dilution.)

Les dilutions utilisées sont des sous-multiples de 10, cela signifie qu'1 ml de produit initial sera placé dans $x-1$ ml de diluant (10 dans l'exemple pour diluer au $1/10$: 1ml dans 9 ml).

5.4.5.3. Technique

5.4.5.3.1. Liquide de dilution

Le choix du liquide dépend de la technique et du produit. Le liquide de dilution qu'on a utilisé est l'eau physiologique stérile.

5.4.5.3.2. Pipettes utilisées

Ce sont en général des pipettes stériles en plastique (stérilisées à l'oxyde d'éthylène ou aux rayons) et conditionnées stérilement.

5.4.5.4. Mode opératoire

Pour réaliser la dilution 10^{-n} , deux techniques sont possibles : verser 1 ml de dilution au $1/10$ dans 9 ml de diluant, ce qui est le cas de notre étude, ou verser 0.1 ml de produit pur dans 9,9 ml du diluant. Le volume de diluant est toujours le même et les pipettes sont toujours les mêmes.

Toutes les manipulations doivent être réalisées stérilement :

Agiter pendant 10 secondes environ, le récipient contenant le liquide à diluer, par mouvement circulaires ou à l'aide d'un secoueur (agitateur mécanique)

A l'aide d'une pipette stérile et d'un dispositif de pipetage, prélever 1 ml, en :

- N'introduisant pas la pipette de plus de 1 à 2 cm dans le liquide ;
- Aspirant et refoulant une fois avant le prélèvement proprement dit.
- Introduire stérilement le liquide prélevé dans un tube contenant 9 cm³ du diluant approprié, sans faire rentrer la pipette dans le diluant.
- Jeter la pipette dans un bac pour déchets biologiques, cette pipette très contaminée ne pouvant servir à la dilution suivante sans risques d'erreurs par excès.
- Agiter doucement le tube par mouvement circulaires ou a l'aide d'un appareil à agiter.
- Poursuivre jusqu'à la dernière dilution.

5.4.5.5. Dénombrement des colonies

5.4.5.5.1. But

La technique de dénombrement permet de déterminer le nombre des micro-organismes d'une catégorie donnée contenus dans un volume donné, cette dernière permet de mesurer leur concentration.

5.4.5.5.2. Principe (dans notre étude nous avons effectué un dénombrement dans un milieu solide)

Les micro-organismes de l'inoculum sont introduits dans une surface d'un milieu gélosé (dans notre cas nous avons utilisé la gélose PCA) chaque micro-organisme vivant donnera donc une colonie visible après étuvage.

5.4.5.5.3. Technique

- Liquéfier les milieux adéquats (la gélose PCA) et les ramener à 45 °c en surfusion.
- Préparer 03 boîtes de pétri par dilution.
- Prélever de la plus grande dilution jusqu'à la petite.
- Prélever 1ml de dilution et l'introduire dans la boîte de pétri en le déposant au centre et en le répartissant en gouttes au fond de la boîte.
- Poursuivre ainsi pour toutes les dilutions.
- Couler aseptiquement le milieu de gélose PCA maintenu en surfusion à la température la plus basse possible afin de ne pas tuer les microorganismes et homogénéiser en imprimant à la boîte des mouvements circulaire.
- Etuver les boîtes pétri pour une durée de 48h à 30 °c.

5.4.5.6. Lecture des résultats

Le nombre des colonies à prendre en compte :

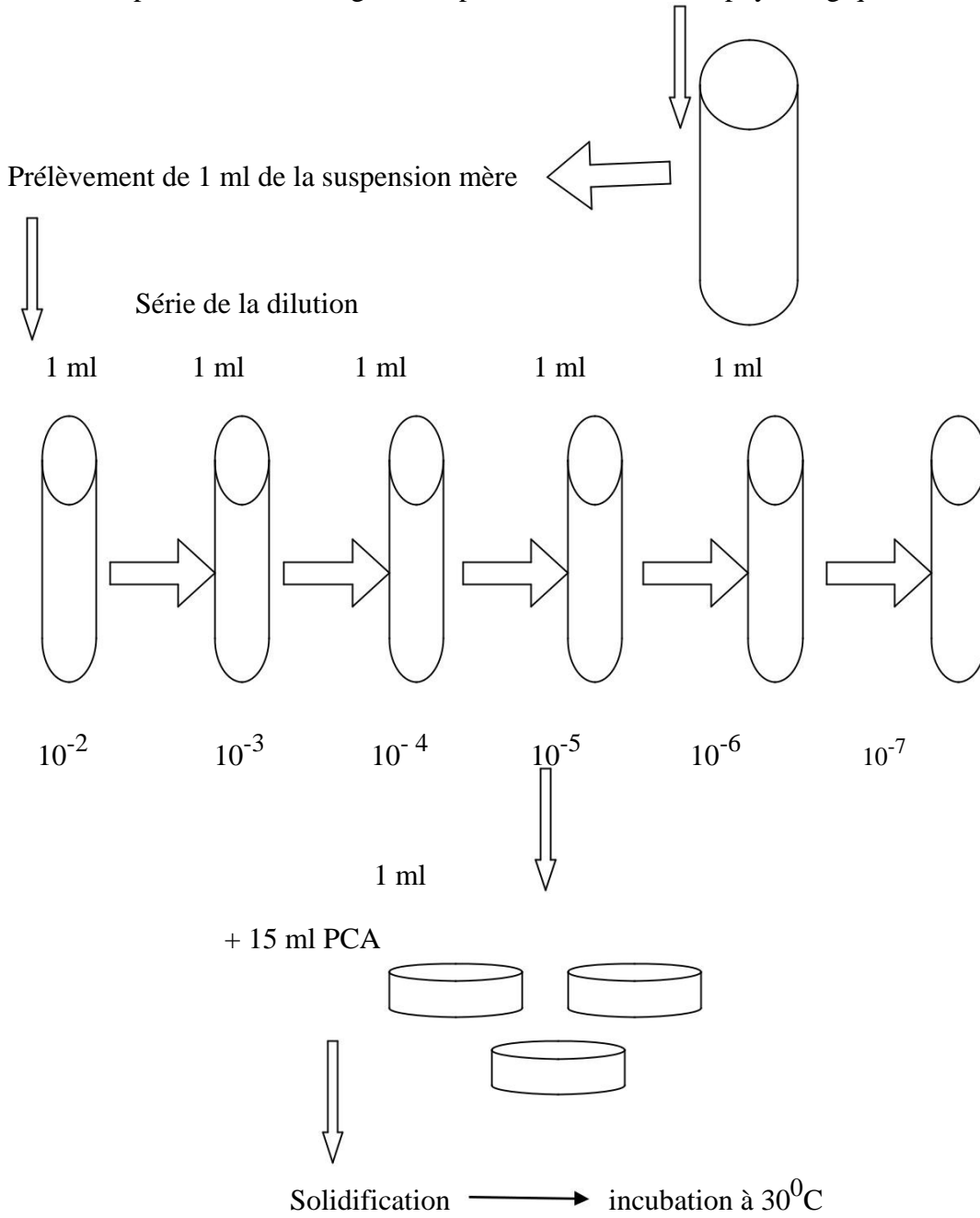
- Il est nécessaire de ne pas faire le compactage des colonies au hasard.
- On considère (norme NF-EN-7218).
- Que si le nombre des colonies pour une boîte de 90mm de diamètres est supérieur à 300, la confusion des colonies entraîne une incertitude très importante.
- Qu'un nombre de colonies inférieur à 10 conduits aussi à une grande incertitude.

5.4.5.6.1. Technique

- Examiner les boîtes et choisir celles contenant entre 10 et 300 colonies.
- Compter avec soin les colonies en les marquant au fur et à mesure à l'aide d'un marqueur sur le fond extérieur de la boîte.
- Interpréter les résultats en faisant la moyenne des résultats pour les trois boîtes de la même dilution.

5.4.5.7. Mode opératoire au laboratoire

Suspension mère : 10 g de compost dans 90 ml d'eau physiologique



Chapitre VI : Résultats et discussions

1. Etat de la gestion des déchets au sein de la résidence

1.1. Pré collecte

Les modes de pré collecte varient selon les sites.

1.1.1. Au niveau du restaurant

Bacs roulants : la pré-collecte s'effectue à l'aide des bacs roulants de 240 litres avec environ trois à quatre bacs par jour, ces derniers sont installés au niveau du restaurant.

La pré-collecte au niveau du restaurant est effectuée par les résidentes qui prennent leurs repas à ce niveau, une fois mangé les résidentes remettent leurs plateaux et le reste des repas seront jetés dans les bacs.

Les restes des plateaux non remis par les résidentes seront ramassés par les fonctionnaires du restaurant et seront jetés dans les mêmes bacs.

Une fois rempli ces bacs seront vidés dans une benne derrière le restaurant.



Figure 17 : bac roulant installé au niveau du restaurant



Figure 18 : plateaux non remis par les résidentes



Figure 19 : déchets du restaurant vidés dans une benne

1.1.2. Au niveau des pavillons

La pré-collecte au niveau des pavillons est effectuée par les résidentes elles-mêmes à l'aide des sacs en plastiques qui sont installés au niveau de leurs chambres.

Une fois rempli seront jetés soit au niveau des couloirs ; des pavillons ; ou en dehors au niveau des bacs roulants



Figure 20 : sachets jetés au niveau du couloir

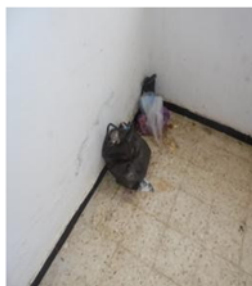


Figure 21 : sachets jetés au niveau du pavillon



Figure 22 : sachets jetés dans le bac roulant

1.2. Mode de collecte

1.2.1. Au niveau du restaurant

Une fois remplie la benne sera transportée et vidée par les effectifs de l'assemblée populaire ou par les personnels privés à l'aide d'un tracteur.

1.2.2. Au niveau des pavillons

Les sacs jetés dans les couloirs et les pavillons seront récupérés par l'ensemble des effectifs chargés de nettoyage au niveau de la résidence. Les sachets récupérés seront déposés aux niveaux des bacs placés, et qui seront récupérés par les fonctionnaires de l'assemblée populaire de Ouaguenoun.

1.3. Moyens, fréquence et horaire de collecte

1.3.1. Matériel roulant

1.3.1.1. Au niveau du restaurant

La benne sera transportée à l'aide d'un tracteur vers le CET de Tizi-Ouzou ou vers des décharges sauvages.

1.3.1.2. Au niveau des pavillons

Les déchets seront transportés par le camion de l'assemblée populaire de Ouaguenoun vers le CET de Tizi-Ouzou ou vers des décharges sauvages.

1.3.2. Moyens humaines

La benne est transportée par un tracteur conduit par un chauffeur, le camion de la collecte est conduit par un chauffeur qui est accompagné de deux ramasseurs.

1.3.3. Fréquence et horaire de collecte

La benne est transportée deux fois par semaine (le dimanche et le mercredi). En ce qui concerne les pavillons et selon la répartition du secteur de collecte au niveau de l'assemblée populaire, le camion de collecte doit passer chaque jour à l'exception du week-end à 7 h du matin.

Tableau 02 : Secteur de collecte réservé pour les résidences de pôle universitaire de Tamda (source : A.P.C d'Ouaguenoun)

Secteurs actuels de la collecte		
N ^o de l'ordre	Journée	Territoire couvert
Secteur n ^o 01	Dimanche–lundi- mardi-mercredi	<u>Résidences universitaires I. II.III.</u> garde communal -niche 01-trottoir- niche 02-Cem interne et externe-fac
	Jeudi	<u>Résidence universitaire II-</u> Cem interne –trottoir-niche 01 et 02-fac

Le tableau 02 montre que la collecte au niveau de la résidence est intégrée dans le secteur n^o01, elle est assurée durant toutes les journées de la semaine du dimanche au mercredi. Mais après la déclaration du président de la commune de Ouaguenoun de ne plus prendre en charge ces déchets, les fréquences du collecte ne sont plus respectés, pour aller vers une à deux rotations par semaine. Selon le président de la commune de Ouaguenoun, la déclaration de la non prise en charge des déchets générés au niveau du pôle de Tamda (université et résidences) est due aux quantités énormes des déchets générés, et à l'augmentation des frais des taxes payés au niveau du centre d'enfouissement techniques de Tizi-Ouzou.

5. Résultats de l'essai de valorisation des bio-déchets par compostage à l'aide de deux liquides d'arrosage différents (l'eau et lactosérum) et suivi des paramètres (PH, Température et la charge microbienne des deux composts)

5.1. Evaluation des paramètres du compostage

5.1.1 La taille des tas

La taille initiale et finale des deux tas est représentée dans la figure 42.

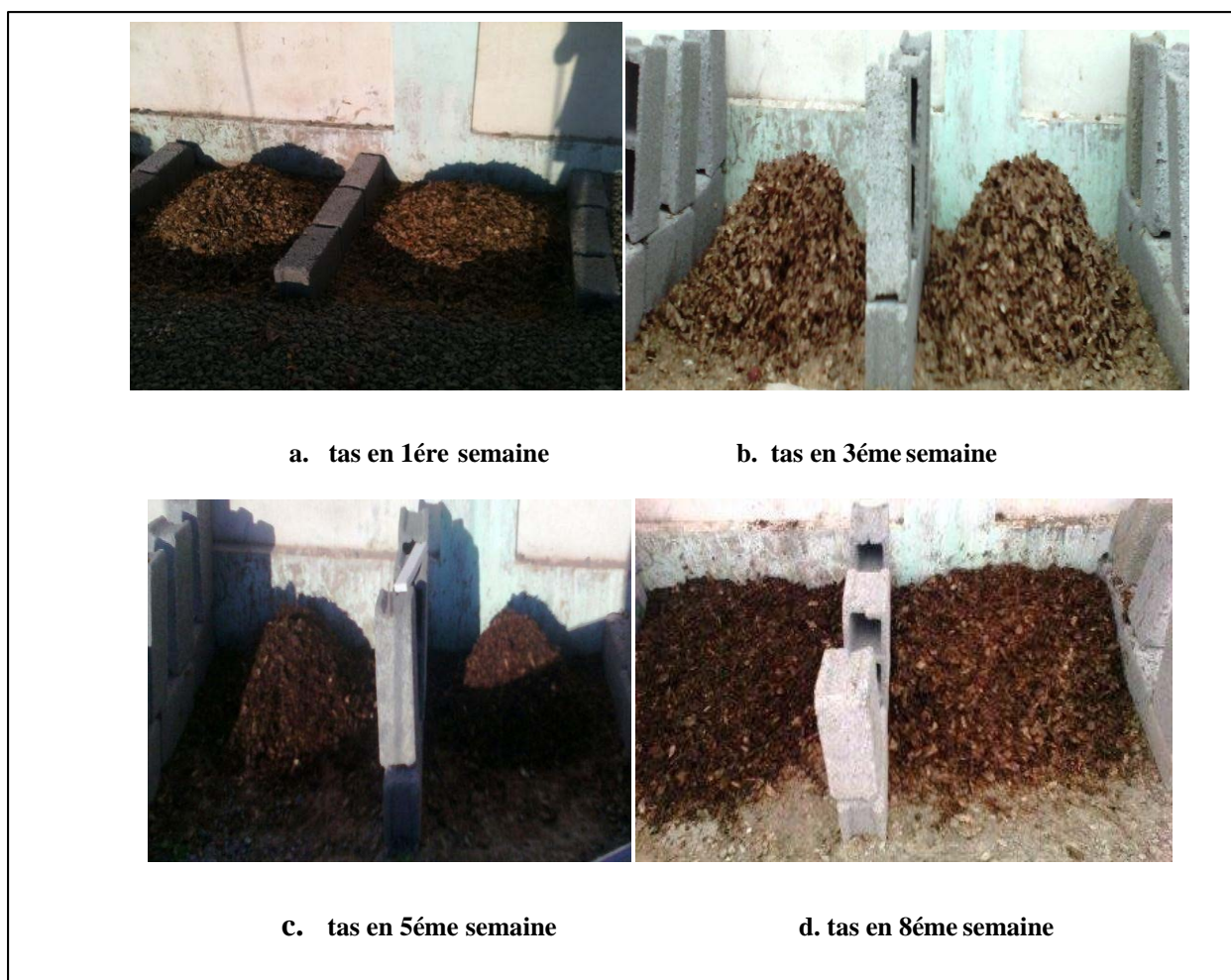


Figure 42 : Evolution de la taille des deux tas aux cours des huit semaines.

La figure 42 montre une dégradation de la taille des deux tas, cette dégradation selon Mustin et al, (2005) est due à l'envahissement des matières premières par les micro-organismes, durant la phase initiale du compostage. Ces micro-organismes absorbent les molécules simples (sucres simples, acides aminés, alcools,etc.) et transforment une partie

des polymères (protéines, acides nucléiques, amidons, pectines, hémicellulose, cellulose,...etc.).

La dégradation de la cellulose durant cette phase est responsable de plus de 75% de la perte du poids sec.

D'après les figures représentées, il y a une différence de taille entre des deux tas. Le tas arrosé avec du lactosérum (à gauche) représente une taille moins élevée que celui arrosé avec de l'eau (à droite). Cela pourrait être dû à une différence de dégradation de la matière première donc une différence de l'activité microbienne des deux tas.

5.1.2. La charge microbienne

Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau suivant.

Tableau 10 : variation de la charge microbienne, à partir de la 5^{ème} semaines au niveau des deux tas.

Semaine	Tas	
	Avec de l'eau	Avec du lactosérum
S 05	25 .10 ⁵ UFC	55 .10 ⁶ UFC
S 06	39 .10 ⁵ UFC	88.10 ⁶ UFC
S 07	10 .10 ⁶ UFC	35.10 ⁷ UFC
S 08	24.10 ⁷ UFC	104.10 ⁷ UFC

Le tableau 10 montre que la charge microbienne augmente au cours des huit semaines étudiées au niveau des deux tas.

Selon Aochima.M, et Pedro.M.S (2001) ; la première phase du compostage est caractérisée par la présence des matières organiques facilement dégradables ce qui entraîne une forte activité microbienne (bactéries et champignons).

La figure 43 représente les variations de la charge microbienne au niveau des deux tas.

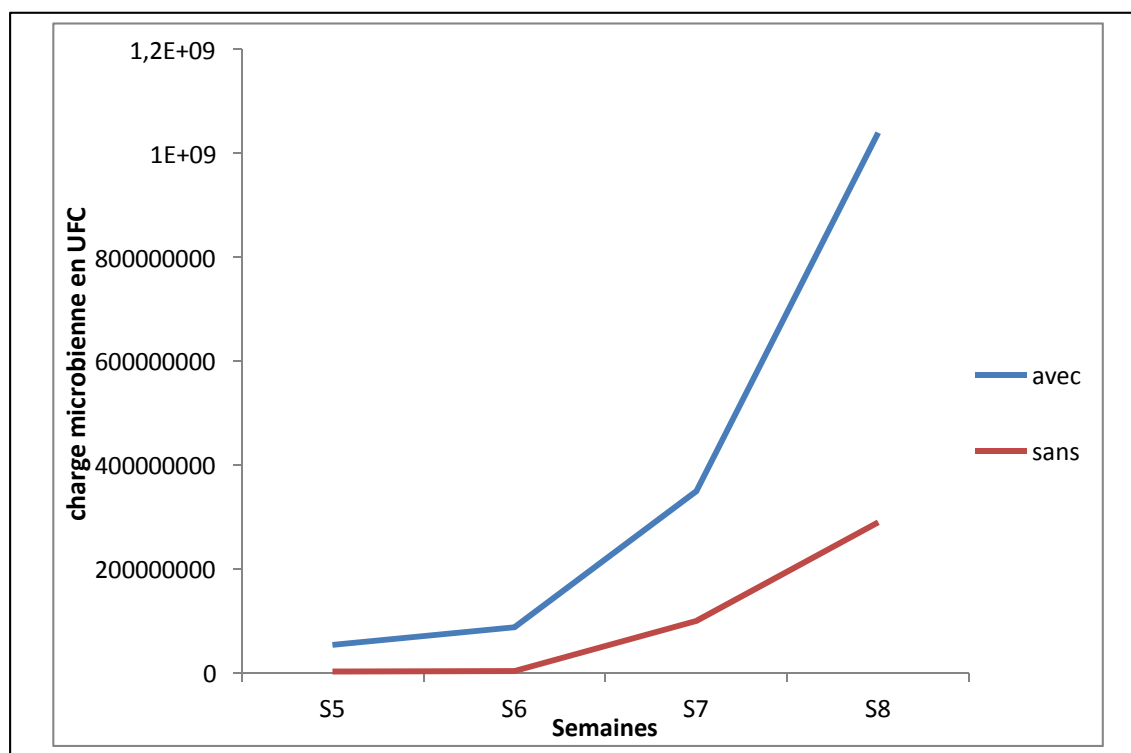


Figure 43 : variation de la charge microbienne aux niveaux des deux tas.

La figure 43 montre que la charge microbienne au niveau du tas arrosé avec du lactosérum est plus importante que celle du tas arrosé avec de l'eau.

La charge microbienne du tas arrosé avec l'eau varie de 25.10^5 UFC jusqu'à 34.10^7 UFC, alors que celle du tas arrosé avec lactosérum varie de 54.10^6 UFC jusqu'à 104.10^7 UFC.

Cette richesse microbiologique du deuxième tas est due à la richesse du lactosérum en éléments nutritifs, ce qui favorise et augmente l'activité microbienne.

Avec sa valeur alimentaire (riche en eau, source d'apport des minéraux et d'énergie) le lactosérum représente un milieu idéal pour un grand nombre des microorganismes (Fruteau.H et Memrez.Y ; dec 2001). Selon Agnés,N. (1986) le lactosérum est un excellent milieu de culture pour les microorganismes, il est aussi riche en facteur de croissance . Ceci pourrait expliquer l'augmentation de la charge microbienne constatée au niveau du tas arrosé avec du lactosérum.

Conclusion

Cette étude nous a permis de connaître les différents types des déchets générés au niveau de la résidence universitaire Tamda III, d'analyser leur mode de gestion et d'évaluer leur état. Elle nous a aussi permis de faire un essai de valorisation des bio-déchets générés au niveau de cette résidence par voie de compostage.

Les résultats obtenus montrent que la quantité des bio-déchets générée (déchets compostables) est beaucoup plus importante que les autres types des déchets, et cela a été remarqué au niveau du restaurant et des pavillons.

Ces grandes quantités des bio-déchets générés sont dues au rejet des grandes quantités des repas préparés vue leurs non consommation par les résidentes. Selon ces dernières ces rejets sont dus à la mauvaise qualité des repas servis.

Pour l'essai de valorisation de ces déchets par voie de compostage, les résultats ont montré une forte possibilité de réalisation.

En ce qui concerne l'irrigation par le rejet agro-alimentaire « lactosérum », les résultats ont prouvé une très grande différence par rapport à l'irrigation par l'eau ; le lactosérum développe d'une manière très rapide l'activité microbienne ce qui accélère mieux le processus de compostage.

L'enquête auprès des résidentes a révélé de grandes insuffisances en matière de gestion des déchets due au nombre réduit de poubelles placées dans la résidence ainsi que l'état de salubrité qui diminue de plus en plus.

La grande majorité des interrogées ont exprimés leurs accord en ce qui concerne le tri des déchets, ce qui a facilité l'installation des bacs de tri sélectif.

Le président de l'assemblée populaire communale de Ouagenoun, a déclaré de cesser la prise en charge des déchets générés au niveau du pole universitaire de Tamda y compris la résidence universitaire Tamda III vue les grandes quantités générées et les lourdes taxes payées au niveau du centre d'enfouissement technique de la wilaya de Tizi-Ouzou. Et devant la prolifération des déchets au niveau de la résidence il faudra trouver des solutions pour ce problème majeur qui peut influencer négativement sur la santé des résidentes et sur leur environnement immédiat.

Références bibliographiques

1. **Abdeddou,k et Boussad,S.(2015)**, « Evaluation de la gestion des déchets ménagers dans la commune de Bouzeguène et implication pour la mise en œuvre d'un mode de gestion plus durable des déchets ménagers »,Mémoire master en gestion des déchets solides, Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou.
2. **Agnés,N.(1986)**, « Production des protéines a partir a partir de lactosérum brut »,Thèse en 3ieme cycle, Université de Lyon.
3. **Ait gherbi,O et Icheboudene ,T.(2005)**, « Evaluation de la gestion des déchets ménagers dans la ville de Larbba-Nath-Irathene(Tizi-Ouzou, Algérie) »,Mémoire d'ingénieur en Biologie, spécialité Ecologie Environnement, Université M.Mammeri, Tizi-Ouzou .
4. **Agence de l'Environnement et de la Maitrise d'Energie. (2012)**, « Faire son compost ».
5. **Agence de l'Environnement et de la Maitrise d'Energie. (2012)**, « la recette du compost ».
6. **Agence de l'Environnement et de la Maitrise d'Energie. (2012)**, « le compostage domestique ».
7. **Agence de l'Environnement et de la Maitrise d'Energie. (2012)**, « Guide pratique du compost ».
8. **Agence de l'Environnement et de la Maitrise d'Energie. (2012)**, « Petite histoire des déchets ».
9. **Agnés Demolles, Christian Nanchen et Pascal Retiere,(2010)**, « Le compost pour le réseau compost citoyen ».
10. **Aloueimine Sidi Ould. (2006)**, « Méthodologie de caractérisation des déchets ménagers a Nouakchott (Mauritanie) : contribution a la gestion des déchets et outils d'aide a la décision » thèse doctorat en sciences de l'eau et de l'environnement, université de Limoges, P116-123.
11. **Anthony Turner. (2010)**, « Guide pratique pour la conception d'enquêtes sur les ménages », chapitres 3, 4 et 5, Département des affaires économiques et sociales Division de statistique, Nations Unies New York.
12. **Ardilly,P.(1994)**, « Les techniques de sondage ».
13. **Attrassi,B ; Krimou,D et Mrabet, L. (2007)**, « Etude de la valorisation agronomique des composts des déchets ménagers », Revue de Microbiologie Industrielle Sanitaire et Environnementale. N°1, p : 23-30.

14. **Aochima,M et Pedro,M.(2001)** , « Analyze of microbial community within a composter operated using household garbage with special reference to the addition of soybean oil».
15. **Babaammi Aoumeur. (2014)**, « caractérisation de la biomasse microbienne développée dans un compost issue des déchets du palmier dattier », mémoire master en Protection de la ressource sol-eau et l'environnement, Université Kasdi Merbah, Ouargla, P15-18, P19-23.
16. **Biophyt SA, Jacques G. Fuchs. (2009)**, « Biologie du compostage et aspects de qualité ».
17. **Benslama,A. (2015)**, «le lait et le lactosérum » mémoire master en biologie, Université Mohamed Khider-Biskra, chapitre II : le lactosérum.
18. **Benaouida karima. (2008)**, « étude de l'alpha amylase de levures isolées d'un écosystème extrême (sol environnant des sources thermales) et cultivées sur un milieu à base de lactosérum » Mémoire en microbiologie, Université Mentouri Constantine, P-29-31.
19. **Charnay Florence. (2005)**, « Compostage des déchets urbains dans les Pays en Développement : élaboration d'une démarche méthodologique pour une production pérenne de compost » Thèse doctorat en Chimie et Microbiologie de l'Eau, Université de limoges, P33-38, P54-56.
20. **Dagnelie,P.(2006)**, « statistique théorique et appliquée »,2^{ème}ed.
21. **Dagnelie,P.(1975)**, « statistique théorique et appliquée ».
22. **Devisscher, S. (1997)**, « propriétés et valorisation du compost ». Mém. D.E.S.S., Université Picardie, 60 p.
23. **Daouda Gassama. (2002)**, « Dénombrement de la flore mésophile aérobie totale dans les filets de sol étude comparative des méthodes d'analyse et des résultats »mémoire master en production animale, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, P13-15, P23.
24. **Duplessis Josée, (2011)**, « Le compostage facilité : guide sur le compostage domestique Nova Envirocom.».
25. Une technique de valorisation du fumierle compostage en tas S.U.A.D. Bas-Rhin - Institut ITAB mais aussi FIBL(Suisse), l'Université de Kassel (All.) et l'Université libre de Bruxelles (Belgique).
26. **Fournier,M.(2001)**,« Méthodologie et traitement d'une enquête ».

Annexe 01

Fiche collée sur le bag de tri des déchets non recyclables et non valorisables (ultimes)

Déchets ultimes

Emballage de fromage



Boite de thon



Boite de yaourt



Boite de jus



Annexe 02

Fiche collée sur le bag de tri sélectif des bio-déchets

Biodéchets

Reste des repas :



Annexe 03

Fiche distribuée aux résidentes

Résidence universitaire TAMDA 03

Nous invitons l'ensemble des résidentes à participez à la gestion des déchets au niveau de restaurant, par un simple geste est de séparé les déchets.

Veillez mettre chaque type de déchets dans le bac concerné.

Merci d'être solidaire

Annexe 04

Guide de tri au niveau des chambres

Les déchets organiques :

Les épluchures de fruits et légumes, les coquilles d'œufs, les restes de repas, les fruits et légumes fanés, le marc de café, ...



Les déchets recyclables collectés :

-Les bouteilles en plastiques, les canettes d'aluminium, les boîtes de conserve...



Les déchets à incinérer :

Le papier (papier journal, papier carton et papier d'emballages), les sacs en plastique, les pots de yaourt, les tissus|...



Annexe 05

Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou

*Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences
Agronomiques Master : Gestion des Déchets Solides*

Questionnaire distribué dans le cadre d'un sondage d'information sur la gestion des déchets auprès de la population de la résidence universitaire Tamda 03, dans le cadre du mémoire de fin d'études de Master en Gestion des Déchets

Solides.

❖ **Mode de gestion des déchets dans la résidence :**

- 1- Le nombre des poubelles dans la résidence est ?
Suffisant Insuffisant

- 2- Considérez vous que cette résidence est propre ?
Propre *Moins propre* *Sale*

- 3- Précisez son évolution ?
De plus en plus sale *De plus en plus propre* *Je ne sais pas*

- 4- Comment jugez-vous la gestion actuelle des déchets de la cité ?

Très bonne	<input type="radio"/>	Bonne	<input type="radio"/>
Plutôt mauvaise	<input type="radio"/>	Mauvaise	<input type="radio"/>

❖ **Comportement**

- 5- Vous sentez vous concernée (Responsable) par ?
 1. Rejet inconsidéré des déchets Oui Non
 2. Odeurs résultant du mélange de déchets Oui Non
 3. La propreté de votre couloir pavillon et cité Oui Non

- 7- Quels types de déchets générez-vous au niveau de vos chambres ?

(Numérisez par ordre décroissant)

 1. Déchets organiques (alimentaire et reste des repas)
 2. Déchets plastiques
 3. Déchets de papier
 4. Déchets de verre
 5. déchets ultimes

- 8- Pour vous la propreté se résume ?

Au niveau de la chambre	<input type="radio"/>	Couloir	<input type="radio"/>
Pavillon	<input type="radio"/>	La résidence	<input type="radio"/>

- 10- Pour mieux sensibiliser à une meilleure gestion, vous proposiez ? (3 réponses au maximum)
 1. Des conférences, des débats
 2. Des actions destinées à la résidentes
 3. Des sorties découvertes guidées
 4. Des compagnes de sensibilisation
 5. Des panneaux d'information dans la résidence

- 11- Seriez-vous prêtes à modifier certaines de vos habitudes ? Oui Non
- 12- Si *Oui* Pourquoi ? : (2 réponses au maximum)
 1. Pour montrer l'exemple a mon entourage
 2. Pour mon bien être
 3. Pour préserver la qualité de vie à la future génération

❖ **Pré-collecte**

- 13- Quel est le meilleur emplacement des corbeilles ?

Au niveau de la chambre

Couloir

Pavillon

Jardin

14- Ou jetez vous vos déchets ?

1. Au niveau de couloir
2. Au niveau de pavillon
3. En dehors (dans les bacs)

❖ Réduction

15- Cuisinez-vous au niveau de vos chambres

Souvent

Parfois

Non

16- Importez-vous des repas préparés

Souvent

Parfois

Non

❖ Réutilisation

17- Utilisez-vous des anciens contenants Oui

Non

18- Si oui, lesquels ?

Flacon en verre

Palette en bois

Carton en papier

Bouteille de plastique

Autre

❖ Impacts

19- Etes vous informez sur Leurs effets sur l'environnement ? Oui Non

20- Saviez vous que :

1. Les déchets organique se décomposent en quelques jours a un an et compris le papier
 Oui Non
2. Le plastique se décompose entre 100 et 1000 ans Oui Non

9- *Lorsqu'il n'y a pas de poubelle à proximité, que faites vous avec vos déchets ?*

Je les ramène chez moi

Je les laisse sur place

Annexe 06

Different types des déchets g n res au niveau des chambres

Déchets ultimes :



Annexe 07

Flacons de verre



Bouteilles en plastique



Reste de papiers

