

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique Université Mouloud
MAMMERI de Tizi-Ouzou

Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques

Département de Biologie



Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master en Écologie et Environnement

Spécialité : Protection des écosystèmes

Thème

**Sensibilisation au tri sélectif des déchets et
valorisation des bio-déchets par compostage au
sein de six établissements scolaires de la
commune d'Azeffoun**

Réalisé par :

- ABKARI Aghiles
- OUAZAR Massilva

Encadré par :

Mme F. METNA

Devant le jury composé de :

- Présidente : M^{me} MALLIL K. M.A.A UMMTO
- Promotrice : M^{me} METNA ALI AHMED F. M.C.A UMMTO
- Co- Promoteur: M^r SLIMANI R. Doctorant UMMTO
- Examinatrice : M^{me} KHAMMES TALBI N. M.A.A UMMTO

Promotion : 2022

Remerciements

Nous adressons nos sincères remerciements et toute notre gratitude à notre promotrice Mme METNA.F, pour son accueil et son encadrement.

Nous la remercions de nous avoir accordé sa confiance et également pour son encouragement et ses nombreux conseils tout au long de notre parcours.

Un grand merci à Mme METNA.F pour sa bienveillance, son écoute et sa patience, nous la remercions aussi pour ses lectures et ses remarques pertinentes tout au long de l'avancement de notre rapport.

Nous remercions tout particulièrement notre Co-promoteur Mr. Slimani Doctorant en protection des écosystèmes à l'U.M.M.T.

O, de nous avoir accompagnés et orientés durant notre formation et pour son aide bien précieuse.

Nos vifs remerciements vont à Mme MALLIL.K maître assistante à l'UMMTO, de nous avoir fait l'honneur de présider le jury.

Nous exprimons également nos remerciements à Mme KHAMES.N maître de conférence à l'UMMTO de nous avoir honoré et d'accepter de bien vouloir évaluer et examiner notre travail.

Nous enons à remercier sincèrement Mme Halliche.K Chef d'antenne du commissariat national du littoral pour son accueil et son aide bien précieuse pendant toute la période de notre stage et à toute l'équipe du CNL pour leur coopération et leur bienveillance.

Nous remercions enfin, aux directeurs de tous les établissements scolaires de nous avoir ouvert leur porte, pour leur gentillesse, compréhension et leurs aide si précieuse.

Merci 

Je dédie ce modeste travail à :

Mes chers parents, pour les peines que vous avez consenties pour mon éducation, ce travail est le fruit de vos efforts et une modeste récompense de votre amour débordant. Aucune dédicace ne saurait exprimer à sa juste valeur ma profonde reconnaissance. Puisse Dieu vous protéger et vous donner longue vie.

Ma grand-mère, pour son affection et son encouragement.

Mes chères sœurs Nora, Lydia, Tassadit et mon petit frère Jugurta ; pour leur dévouement, leur compréhension et leur grande tendresse, qui en plus de m'avoir encouragé tout le long de mes études, m'ont consacré beaucoup de temps et disponibilité, et qui par leur soutien et leurs conseils m'ont permis d'arriver jusqu'ici.

Tous mes oncles et tantes paternels et maternels.

mon binôme Massilva pour son encouragement et sa patience sans limite, ainsi que toute sa famille.

Mes amis plus particulièrement Farid et Salim et tous ceux et toutes celles qui m'ont soutenue de près ou de loin tout au long de mon parcours universitaire.

Aghiles

Je dédie ce modeste travail à :

*La mémoire de mon grand père paternel et mes grands-parents maternels.
la mémoire de ma chère grand-mère pour son affection et son
encouragement, mes mots ne seraient jamais à la hauteur de l'amour et
l'affection qu'elle m'a témoignée tout au long de mes études.*

*Mes chers parents, Pour les peines que vous avez consenties pour mon
éducation, ce travail est le fruit de vos efforts et une modeste récompense de
votre amour débordant. Aucune dédicace ne saurait exprimer à sa juste
valeur ma profonde reconnaissance. Puisse Dieu vous protéger et vous
donner longue vie*

*Mon cher frère Yahia ainsi que sa femme Sihem ,
ma chère grande sœur Assia ainsi que son mari Billel,
ma chère sœur Katia et son fiancé Jugurta,
mes neveux adorés Maria , Amine , Tarek et Zakaria ,
pour leur dévouement, leur compréhension et leur grande tendresse, qui en
plus de m'avoir encouragé tout le long de mes études, m'ont consacré
beaucoup de temps et disponibilité, et qui par leur soutien et leurs conseils
m'ont permis d'arriver jusqu'ici.
Tous mes oncles et tantes paternels et maternels.*

*Mon binôme Aghiles pour son encouragement et sa patience
sans limite, ainsi que toute sa famille.*

*A tous mes amis et plus particulièrement mes copines Kiki, Sihem et Zazie
une vraie source d'inspiration et ont été toujours à mes côtés durant les
moments difficiles, en leur espérant bonne continuation dans leurs travaux.*

A tous ceux qui, de loin ou de près, ont contribué à la réalisation de ce travail.

Massilva

Liste des abréviations

+ : présence ; - : absence.

°C : degré Celsius.

AM : Année moyenne.

AND : Agence National des déchets.

APC : Assemblée Populaire Communale.

C : Compost

C/N : Rapport Carbone/Azote.

CEM : Collège d'Enseignement Moyen.

Cm : Centimètres.

CNL : Commissariat Nationale Du Littorale.

CO2 : Dioxyde de carbone.

D.O : Déchets organiques.

D.U : Déchets ultimes.

DM : Déchets ménagers.

Dma : Déchets Ménagers et Assimilés.

E : Echantillon.

Etc. : Et cetera.

F : Féminin.

GO : Grignon d'olives.

h : hauteur.

H : Taux d'humidité.

Hab : Habitant.

HCM : Hôpital Chahids Mahmmoudi.

IAPD : Introduction de la taxe relative aux activités polluantes ou dangereuses.

Ind : Individu.

J : Jour.

JO : Journal officiel .

Km : Kilomètre.

L : largeur.

L : Longueur.

M : Masculin.

m : mètre.

M.O : Matière organique.

Nbre : nombre.

pH : Potentiel hydrogène.

PIB : Produit intérieur brut .

R.G.P.H : Recensement géographique de la population et de l'habitat.

S : Sol

SB : Sciure de bois .

T° : Température.

TV4 : télé Algérienne en Kabyle.

UMMTO : Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou.

Liste des figures

Figure 1 : la situation géographique d'Azefoun	17
Figure 2 : CEM Tifresth.	20
Figure 3 : CEM Amer Ameer	20
Figure 4 : CEM Ben Aissa Mohammed.....	20
Figure 5 : CEM Ath Chafaa	20
Figure 6 : CEM Ath Rehouna.....	21
Figure 7 : CEM Yarmech Omar.	21
Figure 8 : Tri des déchets par les élèves.	21
Figure 9 : Tri à la cantine.	21
Figure 10 : Tri des déchets	22
Figure 11 : Les deux fractions de déchets.	22
Figure 12 : Sensibilisation sur le terrain.	22
Figure 13 : Dépôt du composteur à Tifresth.	23
Figure 14 : Dépôt du composteur à ATH Chafaa.	24
Figure 15 : Dépôt du composteur à Ameer Amar.	25
Figure 16 : Dépôt du composteur à Yarmech Omar.	25
Figure 17 : Dépôt de composteur a Ben Aissa Mohammed.	26
Figure 18 : Dépôt de composteur à Ath Rehouna.	26
Figure 19 : Pesée des D.O.	27
Figure 20 : Pesée des D.U.	27
Figure 21 : Mesure de la température du compost.	28
Figure 22 : Mesure du pH du compost.	28
Figure 23 : Test de l'humidité du compost (Test de poignée).	29
Figure 24 : Rajout de déchet sec (Grignon d'olive).	30
Figure 25 : Rajout de la sciure de bois.	30
Figure 26 : Test d'évaluation écrit pour les élèves.	31
Figure 27 : Test d'évaluation écrit pour les élèves.	31
Figure 28 : Échantillonnage par le Quadra.	32
Figure 29 : Flacons récupéré a HCM.	33
Figure 30 : Flacons lavés et séchés.	33
Figure 31 : Appareil de Berlese.	33

Figure 32 : Stimulation par lumière artificielle.	33
Figure 33 : Macrofaune extraite avec une pince.	34
Figure 34 : Extraction du macrofaune.	34
Figure 35 : Loupe binoculaire.....	34
Figure 36 : Identification de la mésofaune.....	34
Figure 37 : Graines et alvéoles.	35
Figure 38 : Extraction de la terre à l'aide d'une houe.....	36
Figure 39 : Dénombrement des graines.	37
Figure 40 : Répartition du substrat et plantation des graines dans les alvéoles	38
Figure 41 : Phase initiale du processus.	42
Figure 42 : Phase finale du processus.	42
Figure 43 : Évolution de la température du compost.....	43
Figure 44 : Évolution du pH du compost.....	45
Figure 45 : Résultats du test de germination.	47
Figure 46 : Résultats du test d'évaluation (Cem Tifresth)	50
Figure 47 : Résultats du test d'évaluation (Cem Ben Aissa Mohammed)	51
Figure 48 : Rencontre avec l'équipe du CNL.....	52
Figure 49 : Rencontre avec le président de l'APC d'Azeffoun.....	52
Figure 50 : Nettoyage de la grande plage de Tizirt.....	53
Figure 51 : Notre passage à la radio Tizi Ouzou.	54
Figure 52 : Notre passage à la radio Tizi Ouzou.	54
Figure 53 : Passage à la TV4.	55
Figure 54 : Nettoyage du port de Tizirt.....	55

Liste des tableaux

Tableau 1 : Gestion des déchets de la commune	18
Tableau 2 : présentation des six établissements scolaires.....	18
Tableau 3 : Représentation des niveaux scolaires et sexes dans chaque CEM	39
Tableau 4 : le poids des déchets générés dans chaque établissement	41
Tableau 05 : La mésofaune présente dans chaque échantillon.....	46
Tableau 06 : Résultats du test de germination pour le Cem Ath Rehouna après 12j (Maïs) .	47
Tableau 07 : Résultats du test de germination pour le Cem Tifresth après 12j (Haricot).....	48

Sommaire

SOMMAIRE

Chapitre I : Généralités sur les déchets.

Introduction	02
1. Définition	04
2. Classification des déchets selon la loi Algérienne	04
2.1. Déchets ménagers et assimilés (DMA)	04
2.2. Déchets spéciaux et spéciaux dangereux	04
2.2.1. Déchets spéciaux banales.....	04
2.2.2. Déchets spéciaux dangereux	05
2.3. Les déchets inertes	05
3. Cadre législatif relatif à la gestion des déchets	05
4. Typologie des DMA	07
5. Impact des déchets	07
5.1. Impact sur la santé et l'environnement	07
5.1.1. Impacts sur la santé humaine	07
5.1.2. Impact sur l'environnement	08
5.2. Impacts économiques	09
6. La gestion des déchets	09
6.1. Réduction	09
6.2. Réutilisation	09
6.3. Tri sélectif des déchets	10
6.4. La collecte	10
6.5. Installations de collecte et de traitement	11
6.6. Traitements	11

6.6.1. Compostage	11
6.6.2. Méthanisation.....	12
6.6.3. Recyclage	12
6.6.4. Traitement par enfouissement	12
6.6.5. Incinération	12
7. Généralité sur le compostage	12
7.1. Définition	12
7.2. Objectifs et principes du compostage	13
7.3. Matière compostable	13
7.4. Descriptions des différentes phases du processus du compostage	14
7.5. Mode de compostage	15

Chapitre II : Présentation de la zone d'étude.

1. Présentation de la commune d'Azeffoun	17
1.1. Situation géographique d'Azeffoun	17
1.2. Population	17
2. Gestion et traitement des déchets de la commune.....	17
3. Présentation des établissements	18

Chapitre III : Matériels et méthodes.

1. Introduction.....	19
2. Choix de la zone d'étude	19
3. Objectifs de cette étude	19
4. Volet communication (sensibilisation).....	19
5. Sensibilisation au niveau des établissements scolaires	20
5.1. Rencontre avec les directeurs	20
5.2. Sensibilisation des élèves en classe	20

5.3. Sensibilisation des élèves à la cantine	21
5.4. Sensibilisation des élèves sur le terrain	22
6. Valorisation des bio-déchets	23
6.1. Création et préparation de la plateforme de compostage	23
6.2. Dépôt de composteurs	23
6.3. Mise en place du protocole de compostage	26
6.4. Suivi des paramètres du compost	27
6.4.1. Mesure de la T°	27
6.4.2. Mesure du pH.....	28
6.4.3. Vérification de l'humidité	28
7. Test d'évaluation	30
7.1. Test oral	30
7.2. Test écrit	30
8. Échantillonnage de l'entomofaune du compost	31
8.1. Méthode d'extraction	31
8.2. Identification de l'entomofaune	33
9. Test de germination	33
9.1. Méthodologie	34
9.1.1. Matériels utilisés	34
9.1.2. Méthode utilisée	35

Chapitre IV : Résultats et discussion

1. Volet sensibilisation	39
2. Sensibilisation au niveau des établissements scolaires	39
2.1. Rencontre avec les directeurs	39
2.2. Sensibilisation des élèves en classe	39
2.3. Sensibilisation à la cantine.....	40
2.4. Sensibilisation sur le terrain.....	40
3. Valorisation des bio-déchets	40
3.1. Valorisation par compostage.....	42
3.2. Suivie des paramètres du compost	43
3.2.1. Évolution de la température	43
3.2.2. Évolution du pH	44
3.2.3. Évolution de l'humidité	45
4. Identification de la mésofaune	46
5. Test de germination	47
5.1. Résultat du test de germination pour le Cem Ath Rehouna.....	47
5.2. Résultat du test de germination pour le Cem Tifresth.....	48
6. Résultats du test d'évaluation	49
6.1. Test oral	49
6.2. Test écrit	49
7. Rencontre avec les acteurs institutionnelles	51
7.1. Rencontre avec la responsable du CNL	51
7.2. Rencontre avec le président de l'APC d'Azeffoun	52
7.3. Sensibilisation et nettoyage du littorale avec l'équipe du CNL	52
8. volet communication	53
8.1. Passage à la radio Tizi Ouzou	53
8.2. Passage à la télévision TV4	54
Conclusion	56

Introduction

Selon le rapport de l'Agence National des déchets publié en 2016, les quantités de déchets ménagers et assimilés DMA, produites annuellement en Algérie sont estimées à 11 millions de tonnes en 2011 et un algérien en zone urbanisée génère quotidiennement environ 0,7 kg de déchets. Ils sont constitués de 60 % de déchets organiques biodégradables. Dans les grandes villes, cette production est proche de 0,9 kg/habitant /jour. Ces chiffres sont alarmants en l'absence d'un plan national de gestion des DMA efficace et où le seul mode de traitement est la mise en décharge.

Les déchets ménagers sont les déchets issus de l'activité des ménages à leur domicile, quant aux déchets assimilés ce sont les déchets produits en petite quantité par les professionnels (entreprises, artisans, commerces, associations...), ces déchets, du fait de leur nature, ne sont pas valorisés ou traités dans les mêmes installations, et doivent donc être traité séparément et différemment.

Le recyclage et le compostage est une solution parfaite au problème des déchets ménagers qui affectent nos océans, notre air et notre sol. Cependant, l'industrie du recyclage est confrontée à de nombreux défis que les consommateurs individuels peuvent relever.

Les difficultés liées au recyclage et au compostage peuvent être atténué si nous minimisons la production de déchets et si nous nous informons sur ce qui va dans le bac de recyclage et ce qui va dans le compost.

Dans le cadre de notre mémoire de fin d'étude nous avons décidé de réaliser des campagnes de sensibilisation dans plusieurs CEM de la commune d'Azeffoun choisis par l'équipe du Commissariat Nationale du Littorale (CNL) dans le but de sensibiliser les élèves à la politique du recyclage et du compostage.

Il existe un proverbe qui dit " l'éducation est l'arme la plus puissante pour changer le monde" en choisissons ainsi de sensibiliser ces jeunes à la problématique environnementale en leur inculquant les bases et les bonnes pratiques de recyclage dans leur écoles et foyer nous espérons ainsi semer une petite graine pour initier un changement dans leur quotidien avec un impact énorme sur l'environnement et donc un premier pas vers le changement.

Cette présente étude s'inscrit dans le domaine de la protection de l'environnement, dans le cadre d'un projet de recherche sur la gestion des déchets dans la région de la Kabylie et faisant suite à d'autres travaux déjà réalisés dans ce domaine dans la ville de Tizi-Ouzou, notamment les travaux de Kanane et El-Kechai (2018) dans la commune de Bouzguene,

Boutaghou et Chabnae (2020) sur le tri sélectif et valorisation des bio-déchets au sein d'un établissement scolaire de la commune d'Azazga, Baleh et Kaci-Chaouch (2020) sur la caractérisation des déchets ménagers et assimilés et élaboration d'un nouveau schéma de gestion au niveau de deux établissements scolaires de la commune d'Azazga et le travail de Abkari et Challal (2019) qui ont organisé des campagnes de sensibilisation au niveau d'un CEM dans la commune de Boudjima, en formant les élèves et l'ensemble du personnel pour appliquer le principe du tri sélectif et la valorisation par compostage des déchets organiques générés par la cantine scolaire du CEM.

L'objectif de notre travail est de sensibiliser les différents acteurs des six (6) établissements scolaires de la commune d'Azeffoun au tri des déchets consistant à séparer et récupérer les déchets selon leur nature et les valoriser par compostage et économiser, limiter notre impact environnemental en évitant de produire les déchets non recyclables et le gaspillage.

Nous déclinons dans ce mémoire, notre démarche, les méthodes utilisées mais aussi les expériences menées avec les résultats obtenus.

Chapitre I

Généralités

Chapitre I : Généralités sur les déchets.

1. Définition

Selon la loi N° 01-19 du 12 décembre 2001, parue dans le journal officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire du 15 décembre 2001 portant sur « La gestion, le contrôle et l'élimination des déchets », on entend par déchet « tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation et plus généralement toute substance ou produit et tout bien meuble, dont le propriétaire ou le détenteur se défait, projette de se défaire, ou dont il a l'obligation de se défaire ou d'éliminer. »

2. Classification des déchets selon la loi Algérienne

La classification des déchets diffère d'un pays à un autre selon les textes législatifs. Ils peuvent être classés selon plusieurs critères : Selon leur origine, selon leur nature physique, selon leur nature chimique ou en fonction de leur potentiel polluant et leur toxicité. Selon la loi N° 01-19 du 12 décembre 2001, stipule dans son article cinq que les déchets sont classifiés comme suit :

2.1. Déchets ménagers et assimilés (DMA)

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

2.2. Déchets spéciaux et spéciaux dangereux

2.2.1. Déchets spéciaux banales

Les déchets spéciaux sont 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.

2.2.2. Déchets spéciaux dangereux

Les déchets spéciaux dangereux sont tous les 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.

2.3. Les déchets inertes

C'est 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.

3. Cadre législatif relatif à la gestion des déchets

Suite au constat alarmant qui a été établi par les autorités compétentes sur les conditions actuelles de gestion des déchets ménagers urbains, la réglementation algérienne concernant cette problématique a connu une nette évolution. Ces dernières années, plusieurs lois ont été promulguées :

- La loi 01-19 du 12 décembre 2001, publiée dans le journal officiel du 15 décembre 2001, relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets, stipule dans son article 02 que « la gestion, le contrôle et l'élimination des déchets reposent sur les principes suivant la prévention et la réduction de la production et la nocivité des déchets à la source : l'organisation du tri, de la 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 ; l'information et la sensibilisation des citoyens sur les risques présentés par les déchets et leur impact sur la santé et l'environnement ainsi que les mesures prises pour prévenir, réduire ou compenser ces risques . »
- Loi n° 03 -10 du 19 juillet 2003, relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable ;

Entrée en application de la fiscalité écologique en janvier 2005. La législation fiscale en matière d'environnement et de développement durable a vu son départ par la loi des finances (1992), avec l'introduction de la taxe relative aux activités polluantes ou dangereuses (IAPD). Les diverses dispositions fiscales ont été introduites par les lois des

finances pour les années 2000, 2002 et 2003. Ces dispositions sont relatives aux déchets solides (exemple : taxe d'enlèvement des ordures ménagères), aux effluents liquides industriels, aux émissions atmosphériques aux activités polluantes ou dangereuses pour l'environnement ;

- Loi n° 02- 02 du 05 février 2002, relative à la protection et la valorisation du littoral ;
- Loi N° 11-10 du 22 juin 2011, parue dans le JO de la République Algérienne Démocratique et Populaire du 03 juillet 2011 portant code communal, stipule dans son article 1 2 3 que « la commune veille, avec le concours des services techniques de l'État, au respect de la législation et de la réglementation en vigueur, relative à la préservation de l'hygiène et de la salubrité publique, en matière, notamment de distribution d'eau potable, d'évacuation et de traitement des eaux usées, de collecte, transport et traitement des déchets solides, lutter contre les vecteurs des maladies transmissibles, d'hygiène des aliments, des lieux et établissements accueillant le public, d'entretien de la voirie communale et de signalisation routière qui relève de son réseau routier». Cette loi donne de ce fait obligation aux communes de gérer les déchets sur leurs territoires, et donc d'assurer leur collecte et leur traitement ; d'autres textes d'application des lois ont été promulgués et publiés au journal officiel :

-Décret N° 02-175 du 20 mai 2002, portant création, organisation et fonctionnement de l'Agence Nationale des Déchets ;

- Le décret exécutif n°02-372 du 11 novembre 2002 porte sur les déchets d'emballage. Il stipule notamment dans son article 3 que « le détenteur de déchet d'emballage est tenu ; soit de pouvoir lui-même à la valorisation de ses déchets d'emballage, soit de confier la prise en charge de cette obligation à une entreprise agréée ; soit d'adhérer au système public de reprise, de recyclage et de valorisation, créé à cet effet. »

- Décret exécutif n° 04-199 du 19/07/2004, Fixant les modalités de création, d'organisation, de fonctionnement et de financement du système public de traitement et de valorisation des déchets ;

- Décret exécutif n° 04-210 du 28 juillet 2004, définissant les modalités de détermination de caractéristiques des emballages destinés à contenir directement des produits alimentaires ou des objets destinés à être manipulés ;

- Décret exécutif n° 04-410 du 14 décembre 2004, faisant les règles générales d'aménagement et d'exploitations des installations de traitement des déchets et les conditions d'admission de ces déchets au niveau des installations ;

- Décret exécutif N°07-205 du 30/06/2007, Fixant les modalités et procédures d'élaboration, de publication et de révision du schéma communal de gestion des déchets ménagers et Assimilés.
- Arrêté interministériel du 6 décembre 2004, fixe les caractéristiques techniques des sacs plastiques destinés à contenir directement des produits alimentaires.

4. Typologie des DMA

En Algérie, les déchets ménagers et assimilés sont les flux issus des ménages, petits commerces, marchés, restaurants, administrations et installations industrielles. La quantité de déchets produite peut s'exprimer en masse ou en volume.

Les déchets ménagers (DM) correspondent à environ 90 % du total de déchets ménagers et assimilés Les déchets ménagers (DM), comme leur nom l'indique, sont issus des ménages et les 10 % restants correspondent aux déchets assimilés (DA) qui sont issus des activités économiques et administratives, c'est à- dire, toute activité publique ou privée générant un produit ou un service, cela comprend le commerce, l'industrie, la construction, les services marchands...La production des DMA dépend de deux principaux facteurs :

- Le nombre de générateurs de déchets (ménages, entités économiques et administratives) ;
- Le ratio de production de ces déchets (masse/générateur/jour), qui est relatif à chaque type de générateur (Rapport sur l'état de la gestion des déchets en Algérie AND, 2020).

5. Impact des déchets

Les déchets dont l'origine est la consommation domestique, les activités professionnelles ou la production agricole et industrielle sont à la fois un risque et une ressource. Les déchets éliminés sans précaution risquent non seulement de dégrader les paysages, mais aussi de polluer l'environnement et exposer l'homme à des nuisances et des dangers dont certains peuvent être très graves (Desachy, 2001)

5.1. Impact sur la santé et l'environnement

5.1.1. Impacts sur la santé humaine

Selon leurs propriétés, les déchets présentent un risque pour la santé. Ils sont qualifiés de dangereux quand ils peuvent porter une atteinte directe à la santé de l'homme du fait qu'ils possèdent une ou plusieurs des caractéristiques énumérées ci-dessous (Desachy, 2001)

- Nocifs : ils peuvent entraîner des risques de gravité limitée par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée.
- Toxiques : ils peuvent entraîner des risques graves, aigus ou chroniques, voire la mort, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée.
- Cancérogènes : ils peuvent produire le cancer ou en augmenter la fréquence par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée.
- Tératogènes : ils peuvent produire des malformations congénitales non héréditaires ou en augmenter la fréquence par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée.
- Ecotoxiques : ils présentent ou peuvent présenter des risques immédiats ou différés pour une ou plusieurs composantes de l'environnement.

5.1.2. Impact sur l'environnement

Le principal risque lié aux déchets des ménages ou aux déchets dangereux que produisent les industries est, dans la plupart des cas, un risque pour l'environnement (Desachy, 2001).

- Pollution de l'air :

Certains déchets sont susceptibles de polluer directement l'air si au contact de l'air ou de l'eau ou d'un acide ils dégagent un gaz toxique. Mais ils peuvent participer indirectement à la pollution atmosphérique lorsque leur traitement par incinération est réalisé dans de mauvaises conditions. Le méthane que dégagent certaines décharges de déchets qui n'ont pas été préalablement traités contribue de façon non négligeable à l'effet de serre ; les conséquences prévues sont des perturbations du climat à l'échelle de la planète (Desachy, 2001).

- Pollution de l'eau :

Selon Desachy (2001) l'eau est le principal vecteur de la pollution générée par les déchets abandonnés ou éliminés dans des conditions écologiquement peu satisfaisantes :

- La pollution d'une rivière par un rejet inconsidéré de déchets est bien connue parce que ses conséquences apparaissent sans tarder : mort des poissons, eutrophisation ;
- La dégradation de la qualité des eaux souterraines dues à l'infiltration d'eaux polluées par des déchets, car elle est moins visible mais peut toucher les nappes phréatiques qui contribuent à l'alimentation en eau destinée à la boisson.

- C'est à partir de la surface des sols que sont émis les polluants et par elle qu'ils transitent souvent avant de passer dans l'hydrosphère. Elle occupe aussi une position clef dans les échanges et donc les pollutions avec les autres milieux. Étant donné que le sol constitue le support indispensable aux animaux et végétaux terrestres et à l'homme, toute pollution du sol retentira sur la flore, la faune et sur l'homme lui-même (Koller, 2004).

5.2. Impacts économiques

De mauvaises conditions écologiques peuvent affecter l'économie de plusieurs façons, y compris une diminution de la production alimentaire, des risques sur la santé humaine et animale et la réduction du potentiel touristique. Selon le rapport de la banque mondiale (2003), le coût annuel des dommages générés par les déchets au Maroc, s'élève à 1,7 milliards de Dirhams, soit près de 0,5% du produit intérieur brut (PIB) en l'an 2000. Dans le cas des déchets municipaux, ce coût est de 1,487 milliard de Dirhams, soit 0,4% du PIB (Souidi et Chrifi, 2008).

6. La gestion des déchets

On entend par la gestion des déchets 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. s. (Loi 01-19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, le contrôle et l'élimination des déchets).

6.1. Réduction

C'est la limitation de la production de déchets. L'objectif est de réduire la consommation des produits afin d'assurer une gestion durable des ressources naturelles. Elle vise à minimiser les impacts sur l'environnement qui résultent de la gestion des déchets.

6.2. Réutilisation

Le réemploi consiste à la réutilisation d'un déchet sans qu'on ne modifie ni sa forme, ni sa fonction. Ces objets réutilisés sont d'une part détournée 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 (Balet, 2005).

6.3. Tri sélectif des déchets

Le tri est une opération visant à séparer des déchets mélangés en différentes catégories (carton, plastique, palettes en bois...). Le tri se fait dans les centres où bien à la source, c'est-à-dire sur le lieu de production des déchets, pour faciliter en aval la récupération des produits recyclables, sans que ceux-ci ne soient souillés par la partie fermentescible des déchets ménagers.

6.4. La collecte

Selon la loi N° 01-19 du 12 décembre 2001, parue dans le JO de la République Algérienne Démocratique et Populaire du 15 décembre 2001 relative à la gestion, le contrôle et l'élimination des déchets, stipule dans son article 3 que « la collecte, est le ramassage et/ou le regroupement des déchets en vue de leur transport vers un lieu de traitement ». Mais la qualité de la collecte reste le véritable enjeu, avec plusieurs possibilités :

- Collecte en mélange « porte à porte »

C'est la collecte traditionnelle : sacs plastiques ou tous autres récipients (poubelles en forme de lessiveuse, cartons, petits containers, etc.) contenant des ordures non triées, déposés devant les maisons et ramassés à jours fixe (Balet, 2008)

- Collecte sélective par apport volontaire

Selon Desachy (2001) la collecte sélective par apport volontaire fait largement appel à la collaboration des ménages et au civisme des citoyens car il s'agit d'aller déposer certains déchets dans une déchetterie ou dans un conteneur.

- Collecte sélective « porte à porte »

Ce mode de collecte, permet de collecter séparément une partie des déchets disposés dans ces conteneurs spécifiques jusqu'à leur livraison vers un centre de tri, de traitement ou de stockage (Damien, 2004).

- Collecte par points de regroupement

Qui consiste à établir et mettre à disposition du public un certain nombre de lieux de réception convenablement choisis, constitués soit par des bacs roulants ou des conteneurs mis en place et vidés ou enlevés périodiquement, soit par une aire de regroupement de sacs perdus enlevés périodiquement. La collecte par points de regroupement implique pour les usagers

l'obligation d'apporter eux-mêmes leurs déchets aux lieux de réception (Desachy, 2001).

6.5. Installations de collecte et de traitement

Il existe plusieurs installations de collecte et de traitement

- Déchetterie

La déchetterie est un espace aménagé gardé, clôturé où le producteur de déchets peut apporter ses déchets encombrants et éventuellement d'autres déchets triés, en les répartissant dans des conteneurs distincts, en vue de valoriser et traiter au mieux les matériaux qui les constituent.

- Le centre de tri

Le centre de tri constitue un élément essentiel dans l'opération de collecte sélective. C'est le lieu où sont acheminés les déchets recyclables ménagers, soit par collecte en porte à porte, soit en apport volontaire. Cette installation permet le tri des déchets afin d'en extraire des matériaux, conformes à des prescriptions techniques minimales, qui seront recyclés par le repreneur.

- Station de transit

La station de transit ou centre de transfert, reçoit les flux de déchets ménagers collectés et permet leur stockage dans des fosses ou dans des conteneurs. Ils sont ensuite acheminés, par mode de transport à grande capacité vers une installation de traitement ou de stockage.

6.6. Traitements

La gestion des déchets passe notamment par le traitement des déchets qui doit se faire dans le respect de la hiérarchie des modes de traitement des déchets : privilégier la réutilisation, puis le recyclage et éviter l'élimination, ce qui permet d'économiser les ressources.

6.6.1. Compostage

Le compostage est un processus biologique en aérobie dans lequel les déchets organiques sont transformés par les microorganismes du sol en un produit stabilisé et hygiénique et riche en composés humiques appelé compost (M.A.L.T 2001).

6.6.2. Méthanisation

La méthanisation ou digestion est un procédé biologique anaérobie dans lequel la matière organique est transformée en biogaz (méthane et dioxyde de carbone) par une flore microbienne complexe et spécifique (M.A.L.T. 2001).

6.6.3. Recyclage

Le recyclage d'un déchet consiste à réutiliser là où les différentes matières qui entrent dans sa composition ce qui permet d'économiser des matières premières et de l'énergie, les principaux matériaux recyclables sont les matières plastiques, l'aluminium, l'acier, le verre, le papier et le carton. Des objets composés d'un seul matériau, comme les bouteilles de verre ou de plastique, peuvent être facilement recyclés. En théorie, presque tous les matériaux sont recyclables, mais en pratique ils ne sont pas tous recyclés (Moletta, 2009).

6.6.4. Traitement par enfouissement

L'enfouissement consiste à stocker les déchets sous terre, dans des centres d'enfouissement techniques où les déchets sont répandus en couches successives sur un terrain dont les caractéristiques géologiques et hydrogéologiques, ainsi que l'aménagement permettent de limiter au maximum les risques de nuisances et de pollution des milieux environnants.

6.6.5. Incinération

Selon Desachy (2001), l'incinération consiste à brûler les ordures ménagères dans des fours spéciaux adaptés à leurs caractéristiques : composition et taux d'humidité. C'est le procédé de traitement qui permet la plus grande réduction du volume des déchets. En effet, au bout du processus, il n'en reste que 10 à 20% du volume initial (Balet, 2008). Cependant, la combustion doit être menée correctement et assortie d'un traitement des fumées afin d'éviter tout transfert de pollution ou de nuisance. Les résidus de ce genre de traitement peuvent être valorisés en produisant de l'énergie ou utilisés dans les constructions routières.

7. Généralité sur le compostage

7.1. Définition

Le compostage est un processus biologique de dégradation et de transformation de la matière organique végétale et animale en conditions aérobies. Il aboutit à l'élaboration d'une matière humifiée et stabilisée, le compost. Il fait intervenir successivement des populations

microbiennes (bactéries, champignons et protozoaires) qui, en présence d'oxygène, produisent une montée en température, une perte en eau, une minéralisation en CO₂ et une production de substances humiques.

7.2. Objectifs et principes du compostage

Le principe de fonctionnement du compostage Le terme de compostage recouvre les phénomènes de décomposition biologique et d'altération des matières organiques par les bactéries et de nombreux autres organismes. Les bactéries sont les organismes majeurs intervenant dans les processus de décomposition mais beaucoup d'autres interviennent dans ces processus tels que les champignons, les vers et les insectes. Ces organismes provoquent la décomposition en se nourrissant des matières organiques. Le résultat se retrouve sous forme de compost ou d'humus, de couleur foncée, à la fois riche en éléments nutritifs permettant d'améliorer la structure du sol. Dans l'environnement naturel, toute matière vivante est appelée à se décomposer dans un temps plus ou moins long. Le terme "compostage" prend en compte tous les agents qui peuvent permettre l'accélération et l'amélioration des processus de décomposition par le contrôle et l'organisation de ces agents.

7.3. Matière compostable

Le compost est un mélange de matières fraîches non assimilables par le sol, composées d'Hydrogène, d'Oxygène, de Carbone et d'Azote. Ci-dessous quelques exemples de matières compostable :

- Les tontes du gazon.
- Les cendres, sciures et copeaux de bois
- Les restes de légumes et de fruits sauf s'ils ont été traités ; les végétaux issus des tailles doivent être broyés.
- Les fumiers d'animaux (le meilleur étant celui du cheval). Néanmoins, il ne faut pas utiliser de fumier provenant d'un élevage "industriel", car trop "pollué" par les différents additifs à l'alimentation.
- La paille de blé ou autres.
- Les mouchoirs en papier, les essuie-tout.
- Certains tissus en fibres naturelles.

- Les fonds de pots de fleurs ou de jardinières.
- Le marc de café et les filtres papier.
- Les marcs de raisins.
- Les sachets de thé.
- Les coquilles d'œufs.
- Les coques des noisettes, cacahuètes, noix...
- Les feuilles saines et les fleurs fanées.

En revanche, certaines matières sont déconseillées à composter telles que : les plantes malades, les plantes toxiques, les viandes et le poisson, les excréments d'animaux domestiques (chiens et chats), les « mauvaises herbes » montées à graines...

7.4. Descriptions des différentes phases du processus du compostage

Le processus du compostage est constitué de plusieurs phases

- La phase mésophile

Il s'agit de la vraie phase initiale du compostage. Ce sont surtout les bactéries et les champignons qui sont actifs durant cette phase. Ceux-ci décomposent les composés simples comme les sucres ou les lipides et certains polymères comme les protéines ou l'amidon. Ces décompositions entraînent une rapide montée en chaleur dans le cœur du compost, jusqu'à 35 °C en quelques heures ou quelques jours. Durant cette phase, l'oxygène est très important puisque les bactéries se multiplient fortement. Cette phase produit des dégagements de vapeur d'eau et de CO₂. Cette phase entraîne une diminution du rapport C/N dont nous reparlerons plus tard et une acidification du compost.

- Phase thermophile

Lors de la phase thermophile des réactions d'oxydation ont lieu produisant une élévation de température (60 à 75°C) (Celerier, 2008) auxquelles ne résistent que des microorganismes thermo tolérants ou thermophiles (arrêt de l'activité des champignons développement des actinomycètes et des bactéries thermophiles) (Znaïdi, 2002). Ces hautes températures caractérisant la phase thermophile ne concernent que le centre du tas (Leclerc, 2001).

Durant cette phase, les microorganismes dégradent les polymères entraînant une augmentation du pH (6,5 à 8,5) (Celerier, 2008).

- Phase de refroidissement

Cette phase commence lorsque l'activité bactériologique diminue en raison d'un manque de quantité de matière organique facilement dégradable. Il y a alors moins de chaleur produite que de chaleur qui se dissipe. Le compost perd alors lentement de la chaleur et descend vers 40-50° C. Cette baisse de température entraîne l'arrivée de nouveaux acteurs comme les champignons, la macro faune composée des lombrics, des cloportes, des vers du fumier et les actinomycètes qui vont dégrader la cellulose, l'hémicellulose et la lignine. Le compost perd ses odeurs désagréables durant cette phase. Durant la phase de refroidissement, l'humus commence à être formé grâce à l'incorporation de l'azote dans les molécules complexes du compost. Cette phase sera assez lente et pourra durer jusqu'à un mois.

- Phase de maturation

Lors de cette phase, la température n'évolue plus et les processus d'humification prennent place (réorganisation de la matière organique en composés humiques). Cette phase doit également aboutir à la stabilisation de la matière organique (réduction de la biodégradabilité) avec la dégradation lente de certains composés peu biodégradables.

7.5. Mode de compostage

En ville ou à la campagne, il est toujours possible de composter ses déchets organiques ! Différentes techniques de compostage existent, à vous de choisir celle qui vous convient le mieux.

- Le compostage en andains

Le compostage en andains est utilisé par les Chinois depuis 1960 et consiste à placer le mélange de matières à composter en longs tas étroits appelés andains, remués ou retournés de façon régulière afin d'assurer une aération et de favoriser la dégradation aérobie. Les tas généralement rencontrés s'étalent sur 7 à 8 m de long pour 7m de haut.

- Le compostage en récipient

Fait référence à un ensemble de méthodes qui confinent les matières à **composter** dans un bâtiment, un container ou un récipient. Ces méthodes sont basées sur l'aération forcée et des techniques de retournement mécanique qui visent à accélérer le processus de compostage.

- Lits rectangulaires remués

Le système de lit remué est une combinaison des méthodes d'aération contrôlée et de retournement périodique. Le compostage a lieu entre des murs qui forment de longs et étroits couloirs appelés lits (Figure). Un rail ou une saignée en haut de chaque mur supporte et guide la machine retournant le compost. Un chargeur place les matières premières à l'extrémité frontale du lit. Au fur et à mesure que la machine avance sur les rails, le compost est retourné et reposé à l'arrière.

- Le vermicompostage

Le vermicompostage ou lombricompostage est réalisé via des vers de fumier (Mustin, 1987) qui se nourrissent des déchets. Le composteur est constitué de plusieurs compartiments pour permettre la migration des vers et faciliter ainsi la récolte du compost. L'aération de la litière est assurée par les galeries creusées par les vers.

Chapitre II

Présentation de la zone d'étude

Chapitre II : Présentation de la zone d'étude.

1. Présentation de la commune d'Azeffoun

Azeffoun est une commune algérienne, ville côtière de la wilaya de Tizi Ouzou, située à 70 km au nord-est de Tizi Ouzou et à 95 km à l'ouest de Bejaïa.

1.1. Situation géographique d'Azeffoun

La commune d'Azeffoun se situe au nord-est de la wilaya de Tizi Ouzou. Elle est délimitée par les communes limitrophes d'Aghribs, Ait Chafaa, Iflissen et Akerrou.



Figure 01 : la situation géographique d'Azeffoun

1.2. Population

Selon le recensement géographique de la population et de l'habitat (R.G.P.H.) de 2008, la population de la commune d'Azeffoun est de 16 847 habitants avec une densité de 133Hab/Km².

2. Gestion et traitement des déchets de la commune

La collecte de déchets dans la commune d'Azeffoun est prise en charge par le service communale (Tableau 01) pendant toute l'année.

Tableau 1 : Gestion des déchets de la commune.

Tournées	Ouvriers	Transport	Traitement
7j/7j (Chaque matin)	38 (Agents d'hygiene et chauffeurs)	- 3 Camions à bennes. - 2 Tracteurs.	CET de Oued Fali de Tizi Ouzou.

3. Présentation des établissements

Nous avons organisé des campagnes de sensibilisation avec l'équipe du commissariat national du littoral (CNL) au niveau des établissements scolaires de la commune d'Azeffoun dans le but de changer le comportement et les perceptions par rapport aux modes de gestion des déchets ménagers et assimilés de ses établissements (Tableau 02).

Tableau 2: présentation des six établissements scolaires.

Établissement	Nombre d'élèves	Nombres d'enseignant	Nombre d'ouvrier	Nombre de personnel administratif
Cem Tifrest	283	22	9	7
Cem Ath Chafaa	186	21	8	7
Cem Aneur Amar	572	38	14	12
Cem Yarmech Omar	213	23	13	5
Cem Chahid Ben Aissa Mohammed	411	32	10	16
Cem Mohammed Oulmane	171	19	11	8

Chapitre III

Matériels et méthodes

Chapitre III : Matériels et méthodes.

1. Introduction

Cette étude a été réalisée durant la période allant du 16 Mars 2022 au 20 juin 2022.

Notre étude est réalisée au niveau des CEM de la commune d'Azeffoun dans le but de sensibiliser les élèves au tri sélectif des déchets et étudier l'évolution du processus de compostage de la fraction organique grâce au déchets triés au préalable par les élèves et le personnel au sein des cantines.

2. Choix de la zone d'étude

Nous avons choisi de réaliser notre travail au niveau de six établissements scolaires de la commune d'Azeffoun pour :

- Motiver le personnel y compris les directeurs des écoles
- Sensibiliser un nombre maximum d'élèves
- Rappeler aux élèves et au personnel qu'il ne faut pas abandonner de manière incontrôlé les déchets et d'une autre part apprendre les bons gestes aux élèves de leur jeune âge.

3. Objectifs de cette étude

Les démarches à entreprendre pour atteindre l'objectif de notre travail sont :

- Sensibiliser les élèves au tri et à la valorisation des déchets notamment les bio-déchets par compostage et pouvoir désormais mettre en application les règles de tris dans l'école puis chez eux.
- Un essai de valorisation des bio-déchets par compostage à l'aide de trois types de matières carbonés (grignon d'olives, sciure du bois, herbes sèches).
- Suivi des paramètres (température, humidité et pH).
- Inculquer un nouveau schéma plus durable et plus écologique de la gestion des déchets pour l'écoles.

4. Volet communication (sensibilisation)

Dans le cadre de notre étude nous nous sommes engagés à être des agents de changement de comportements et de perception auprès des élèves à travers des journées de sensibilisation au niveau de leurs établissements.

5. Sensibilisation au niveau des établissements scolaires

5.1. Rencontre avec les directeurs

En collaboration avec le **Commissariat Nationale Du Littorale (CNL)**, nous avons sollicité un entretien avec les directeurs des établissements afin de leur expliquer notre projet et l'objectif de notre travail et les activités que nous souhaitons organiser dans leurs établissements.

5.2. Sensibilisation des élèves en classe

Nous avons consacré une certaine période de notre travail pour organiser des campagnes de sensibilisation et d'information au niveau de six établissements scolaires dans lequel nous avons expliqué les divers avantages de la valorisation des déchets et pour cela une présentation PowerPoint a été préparé sur la gestion des DMA (Figure 2 et 3).



Figure 02 : CEM Tifresth



Figure 03 : CEM Amer Ameur

Les séances de sensibilisation ont été faites à travers une projection (Figures 04 et 05).



Figure 04: CEM Ben Aissa Mohammed



Figure 05: CEM Ath Chafaa

En premier lieu nous leur avons défini les déchets et les différentes fractions, ensuite les inconvénients d'une mauvaise gestion des DMA sur la santé et l'environnement pour finir nous leur avons expliqué les différents modes de valorisation de chaque type de déchet. Nous avons clôturé la séance par un débat ou nous avons répondu aux questions posées par les élèves et le personnel (Figure 6 et 7).



Figure 06: CEM Ath Rehouna



Figure 07: CEM Yarmech Omar

5.3. Sensibilisation des élèves à la cantine

Suite à la sensibilisation des élèves en classe, nous avons donc profité de la pause midi au sein du réfectoire de chaque école pour la mise en application des cours que nous avons donné (Figure 08 et 09).



Figure 08 : Tri des déchets par les élèves



Figure 09 : Tri a la cantine

C'est l'une des étapes les plus importantes car les élèves ont pu appliquer les informations reçues et ont su classer les déchets générés après la consommation des repas et dans quel bac il faut les mettre. Le tri a été parfaitement fait par les élèves et ce dernier a facilité le travail de nettoyage aux employés de la cantine (Figure 10 et 11).



Figure 10 : Tri des déchets

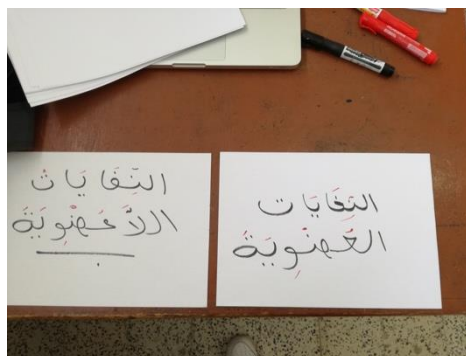


Figure 11 : Les deux fractions de déchets

5.4. Sensibilisation des élevés sur le terrain

Cette sensibilisation (Figure 12) est programmée pour les élèves ayant déjà assisté à la projection vidéo, lors de cette sensibilisation nous avons présentés les différentes étapes pour réaliser le compostage et les différents apports et paramètres que nous contrôlons lors de cette étude.



Figure 12 : Sensibilisation sur le terrain

6. Valorisation des bio-déchets

Nous avons fait un essai de compostage des déchets biodégradables générés au niveau des restaurants des six (6) CEM de la commune d’Azeffoun.

6.1. Création et préparation de la plateforme de compostage

Nous avons créé un petit espace spécialement pour mettre en place le composteur dans chaque établissement, l’endroit a été choisi par nous même avec l’aide du personnel de ces établissements.

Les composteurs ont été fabriqués par les ouvriers de l’APC d’azeffoun avec l’aide de l’équipe du CNL

6.2. Dépôt de composteurs

Nous avons déposé un composteur le jour même de chaque sensibilisation après avoir fait le tri à la cantine.

- CEM TIFRESTH Le 16/03/2022 (Figure 13)



Figure 13 : Dépôt du composteur a TIFRESTH

- CEM ATH CHAFAA Le 27/03/2022 (Figure 14)



Figure 14 : Dépôt du composteur à ATH Chafaa

- CEM AMEUR AMAR Le 28/03/2022 (Figure 15)



Figure 15 : Dépôt du composteur a AGHRIB

- CEM YARMECH OMAR Le 28/03/2022 (Figure 16)



Figure 16 : Dépôt du composteur a AGHRIB (2)

- CEM BEN AISSA MOHAMMED Le 29/03/2022 (Figure 17)



Figure 17 : Dépôt de composteur a Ben Aissa Mohammed

- CEM MOHAMMED OULMANE Le 30/03/2022 (Figure 18)



Figure 18 : Dépôt de composteur à Ath Rehouna

6.3. Mise en place du protocole de compostage

Après avoir mis en place les composteurs, on s'est déplacé de nouveau au réfectoire afin de récupérer les bio-déchets.

Nous avons donc mis de côté les déchets ultimes (pot de yaourt et emballages), et dans un autre bac les D.O afin de faire la pesée de chaque type de déchet généré (Figures 19 et 20).

Le poids journalier des bio-déchets générés dans chaque établissement vari entre 17 et 25 Kg



Figure 19 : Pesée des D.O



Figure 20 : Pesée des D.U

Tous les bio-déchets ne sont pas mis dans le composteur car une partie de ces déchets (Riz, pain, etc...) est récupérée par le personnel pour leurs animaux.

Les déchets à composter sont composés de la fraction organique des DMA (Déchets azotés) et de la fraction carbonée (Déchets sec)

- **Fraction organique des DMA**

Ils sont composés des restes des repas ainsi des épluchures de fruits et légumes.

- **Fraction carbonée**

La fraction carbonée que nous avons utilisé dans notre travail est le grignon d'olive.

6.4. Suivi des paramètres du compost

Parmi les facteurs les plus important pour la réussite d'un compost, la T° , l'humidité et le pH. Afin d'avoir un bon développement de la flore bactérienne.

6.4.1. Mesure de la T°

La t° est un paramètre capital durant le compostage, nous l'avons donc mesuré deux fois par semaine à l'aide d'un thermomètre (Figure 21).



Figure 21 : Mesure de la température du compost

6.4.2. Mesure du pH

Le pH a été mesuré deux fois par semaine à l'aide d'un pH mètre (Figure 22).



Figure 22 : Mesure du pH du compost

6.4.3. Vérification de l'humidité

L'humidité contenue dans les déchets mis en compostage est nécessaire pour la vie des micro-organismes. (Mustin, 1987).

Nous avons donc utilisé le test de la poignée en prenant un échantillon du substrat dans la main et le pressé (Figure 23).

Le taux d'humidité recommandé pour la survie des micro-organismes doit être entre 50 % et 60 %.



Figure 23 : Test de l'humidité du compost (Test de poignée)

❖ Grignon d'olive

C'est un résidu solide résultant de l'extraction de l'huile d'olive, nous avons tenté de le valoriser par compostage dans la plupart de nos composteurs (Figure 24).



Figure 24 : Rajout de déchet sec (Grignon d'olive)

❖ Sciure de bois

La sciure de bois est l'ensemble des résidus produit par le sciage de bois que nous avons récupéré chez un menuisier.

Nous l'avons utilisé dans un seul compost (CEM YARMECH OMAR) comme on le voit sur la figure 25.



Figure 25 : Rajout de la sciure de bois

❖ Protocole expérimental

Nous avons six composts dans les différents établissements. Le mélange à composter est constitué de 75% de matière azotée et 25% De matière carboné.

- DMA → 75%
- D. Azotés → 25%

7. Test d'évaluation

Nous avons fait deux (2) types de test d'évaluation, le premier test a été fait oralement au niveau de tous les établissements, le deuxième un test écrit, il a été fait au niveau de deux (2) écoles seulement, CEM Tifresth et CEM Base 7 car le test a été programmé pour la fin de l'année et les élèves d'autres écoles étaient malheureusement déjà en vacances.

7.1. Test oral

À la fin de chaque séance de sensibilisation en classe nous avons consacré quelques minutes pour un petit test oral en posant des questions pour évaluer le degré de compréhension des élèves.

7.2. Test écrit

Nous avons préparé un test d'évaluation dans le but de mesurer les connaissances et les compétences des élèves, afin de savoir si notre message était bien passé (Figure 26 et Figure 27).



Figure 26 et Figure 27 : Test d'évaluation écrit pour les élèves.

8. Échantillonnage de l'entomofaune du compost

Nous avons opté pour la méthode du quadrat proposé par Coineau (1974).

Le quadrat que nous avons utilisé est en métal et de faibles dimensions (L=10 Cm x l=10 Cm x h=10 Cm) pour l'échantillonnage (Figure 28).



Figure 28 : Échantillonnage par le quadrat

Nous avons inséré le quadrat dans le compost, puis nous avons procédé à un prélèvement d'un échantillon de chaque compost que nous avons mis par la suite dans un sachet étiqueté afin que les insectes ne s'en échappent pas.

8.1. Méthode d'extraction

Pour l'extraction de l'entomofaune nous avons opté pour la méthode de Berlese Tullgren dont le principe consiste à utiliser les tactismes des individus, ces derniers sont amenés à quitter le sol sous l'influence d'un stimulant d'ordre thermodynamique, un entonnoir placé sur un support stable et un panier de grillage à maille (Tulle) est placé dans la partie supérieure et reçoit le prélèvement.

Celui-ci est chauffé par une ampoule électrique placée au-dessus.

Les microfaunes s'enfoncent dans le prélèvement car elles sont chassées par l'élévation de la t° , elles traversent donc le tamis et glissent sur les pentes de l'entonnoir et seront conduit dans un tube collecteur placé sous l'entonnoir rempli d'alcool à 70%.

Pour notre étude nous avons remplacé les tubes collecteurs par des flacons de médicaments récupérés à l'hôpital Chahids Mahmoudi (HCM), que nous avons pris le soin de bien laver et sécher (Figures 29 et 30).



Figure 29 : Flacons récupéré a HCM



Figure 30 : Flacons lavés et séchés

Enfin, chaque échantillon est laissé pendant 5 jours sous la lumière des ampoules électriques au lieu de 12 jours sous la lumière du soleil (Figure 31 et Figure 32).



Figure 31 : Appareil de Berlèse

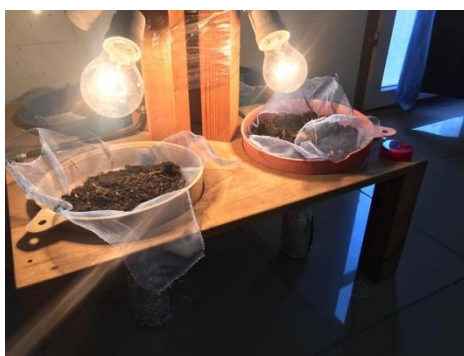


Figure 32 : Stimulation par lumière artificielle

Quant au macrofaune, de par sa grandeur nous l'avons extrait à la main à l'aide d'une pince et nous l'avons directement mis dans des flacons contenant de l'alcool à 70% pour préserver sa morphologie pour une bonne identification (Figure 33 et Figure 34).



Figure 33 : Macrofaune extraite avec une pince



Figure 34 : Extraction du macrofaune

8.2. Identification de l'entomofaune

Une fois que l'extraction achevée, nous avons procédé à l'identification de la mésofaune du sol (Figure 35) en passant chaque échantillon sous la loupe binoculaire (Figure 36) à l'aide de boîtes de pétri.

Quant aux individus de grande taille nous les avons identifiés à l'œil nu.



Figure 35 : Loupe binoculaire.

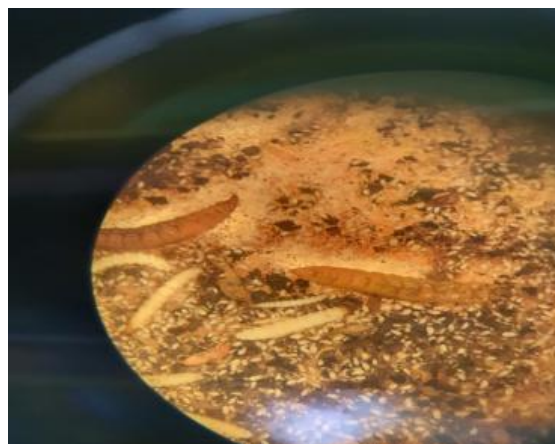


Figure 36 : Identification de la mésofaune.

9. Test de germination

Le test de germination est une méthode d'analyse pour permettre de décrire la maturité ou la qualité du compost en évaluant la présence ou pas d'un effet de toxicité sur le pouvoir germinatif des cultures.

Le test a été fait le 21 juin 2022 au niveau du laboratoire, nous avons choisi deux (2) types de graines ; le maïs et le haricot.

Pour le compost, nous avons choisi deux (2) uniquement parmi les six (6). Du moment que le résultat du compostage était approximativement le même, nous avons donc fait un tirage au sort, nous avons pris celui de Tifresth et d'Ath Rehounna.

9.1. Méthodologie

9.1.1. Matériels utilisés

Les matériels utilisés pour le test de germination est composé de :

- Tamis.
- Mortier et pilon.
- Plaques d'alvéole.
- Houe.

Deux (2) types de graines (Mais et haricot) achetées dans une pépinière (Figure 37).



Figure 37 : Graines et alvéoles

La terre que nous avons utilisée a été extraite à l'aide d'une houe à proximité du département (Figure 38).



Figure 38 : Extraction de la terre à l'aide d'une houe.

9.1.2. Méthode utilisée

Nous avons procédé en plusieurs étapes :

- Tamisage du compost à l'aide d'un tamis.
- Broyage de la terre.
- Dénombrer les graines de sorte à mettre seize (16) dans chaque alvéole (Figure 36).

La plaque d'alvéoles a été séparé en deux (2)

- Les graines d'haricot pour le CEM Tifresth (Figure 39) et les graines de maïs pour le CEM d'Ath Rehounna.



Figure 39 : Dénombrement des graines

Une fois le compost tamisé, la terre broyée, nous avons commencé le processus.

Dans chaque alvéole, nous avons mis seize (16) graine.

- Le substrat est réparti dans les alvéoles (Figure 40) et les traitements étaient les suivants :

Alvéole 01 : 100 % compost

Alvéole 02 : 75 % compost + 25 % terre

Alvéole 03 : 50 % compost + 50 % terre

Alvéole 04 : 25 % compost + 75 % terre

Alvéole 05 : 100 % terre



Figure 40 : Répartition du substrat et plantation des graines dans les alvéoles.

Chapitre IV

Résultats et Discussions

Chapitre IV : Résultats et discussion

Dans ce chapitre, nous allons présenter les résultats obtenus durant notre travail.

1. Volet sensibilisation

Il était important pour nous de sensibiliser les élèves du CEM au tri des déchets afin de les rendre relais de cette action auprès de leurs camarades, mais aussi de leurs parents.

2. Sensibilisation au niveau des établissements scolaires

2.1. Rencontre avec les directeurs

L'accueil des directeurs et du personnel était très chaleureux.

Les directeurs nous ont donné leurs approbations et nous avons programmés ensemble les journées de sensibilisation.

Les directeurs étaient un peu réticents au début à propos des composteurs, par peur qu'il y est des mauvaises odeurs, mais après avoir expliqué le but de notre travail et les avantages du compostage, nous avons pu les convaincre.

2.2. Sensibilisation des élèves en classe

Lors de notre sensibilisation nous avons pris la liste des noms des élèves présents, que nous avons classé par niveau scolaire et sexe (tableau 3) afin de connaître le sexe et le niveau scolaire le plus impliqué.

Tableau 3 : Représentation des niveaux scolaires et sexes dans chaque CEM.

Etablissement	Sexe	1 AM	2 AM	3 AM	4 AM
Tifresth	M	9	11	3	4
	F	11	12	-	11
Ameur Amar	M	-	18	-	-
	F	-	20	-	-
Ath Rehounna	M	25	-	-	1
	F	19	-	-	7
Ath Chafaa	M	-	24	-	-
	F	-	24	-	-
Ben Aissa Mohammed	M	31	-	-	-
	F	12	-	-	-
Yarmech Omar	M	16	2	-	-
	F	21	4	-	-

Le tableau (Tableau 3) représente le nombre d'élèves dans chaque établissement selon leurs sexes et leurs niveaux scolaire.

Nous avons sensibilisé 178 élèves dont 144 garçons et 134 filles.

On remarque que les niveaux les plus présents sont les premières années (1 AM) et les deuxièmes années (2 AM) contrairement aux troisièmes années (3 AM) et quatrièmes années (4 AM).

Nous constatons que le nombre de garçons est légèrement supérieur au nombre de filles et que le sexe le plus impliqué est le sexe masculin.

2.3. Sensibilisation à la cantine

Dans les cantines scolaires, le tri des déchets représente un enjeu important et donc cette opération était importante pour la mise en application des cours que nous avons donné en classe.

Nous avons constaté que les élèves ont bien compris le principe du tri sélectif.

Après le déjeuner, les élèves ont séparé les déchets générés lors du repas en deux (2) fraction, DU et DO et ils les ont mis dans des bacs mis en leur disposition pour chaque type de déchet.

Pour le pain a été mis dans un bac à part.

2.4. Sensibilisation sur le terrain

Cette sensibilisation était pour les élèves ayant assisté à la projection vidéo en classe, les élèves étaient attentifs et à l'écoute lors de notre explication des étapes du compostage ainsi le matériel qu'il faut utiliser.

Ils étaient très curieux et motivés pour s'engager collectivement dans ce projet et d'y participer.

3. Valorisation des bio-déchets

Après avoir mis en place les composteurs, on s'est déplacé de nouveau au réfectoire afin de récupérer les bio-déchets.

Nous avons donc mis de côté les déchets ultimes (pot de yaourt et emballages), et dans un autre bac les D.O afin de faire la pesé de chaque type de déchet généré.

Tableau 4 : le poids des déchets générés dans chaque établissement

Etablissement	Nombre de jours	Nombre de personnes	D.O en Kg	D.U en Kg	Total D.M.A	Ratio D.M.A/ind/J en KG
Tifresth	5	321	142,5	21,42	163,92	0,102130841
Ath Chafaa	5	222	116,45	17,37	133,82	0,120558559
Ameur Amar	5	636	106,5	40,3	146,8	0,046163522
Yarmech Omar	5	254	94,93	23,92	118,85	0,093582677
Ben Aissa Mohammed	5	469	129,35	25,45	154,8	0,066012793
Mohammed Oulmane	5	209	139,38	16,1	155,48	0,148784689

(Ratio journalier = Total D.M.A / Nombre Ind / Nombre jours).

Le tableau (Tableau 4) représente les quantités de déchets totales générés dans chaque établissement (DU, DO) et le nombre total de personnes.

Le poids journalier des bio-déchets générés dans chaque établissement vari entre 17 et 25 Kg/j. (Voir annexes)

Le poids journalier des déchets ultimes générés dans chaque établissement vari entre 3 et 11 Kg/j. (Voir annexes)

Nous observons que le poids des DO générés au Cem Tifrest, Cem Ben Aissa Mohammed, Mohammed Oulmane est approximativement le même et pour le Cem Ameur Amar, Ath Chafaa et Yarmech Omar est aussi relativement le même.

Le poids des DU est approximativement le même pour le Cem Mohammed Oulmane et Ath Chafaa qui est inférieur à 20 Kg contrairement aux autres établissements ou le poids est supérieur à 20Kg.

Les résultats obtenus pendant la semaine où nous avons mesuré les quantités de déchets générés nous permettent de constater que tous les établissements génèrent essentiellement des déchets organiques, cette quantité représente environs 90% des déchets engendrés par ces

écoles, cela s'explique par le menu qui a toujours la même composition : un plat de résistance, pain, des fruits, etc., ajouter à cela les épluchures générées lors de la préparation des repas.

Nous avons classé le ratio journalier obtenu à la fin de la semaine par ordres décroissant ; le ratio le plus élevé est de 0,148 kg pour Mohammed Oulmane suivie par le Cem Ath Chafaa avec 0,120Kg, Cem Thifrest 0,102Kg, Cem Yarmech Omar 0,093Kg, Cem Ben Aissa Mohammed 0,066Kg qui est similaire au ratio trouvé par Baleh et Kaci-Chaouch (2020) au niveau de l'école privé de la commune d'Azazga, ces étudiantes ont trouvé un ratio de 0,065 et enfin le ratio le plus faible est celui du Cem Ameer Amar 0,046Kg. Un même résultat a été trouvé par Baleh et Kaci-Chaouch (2020) à l'école Hafhaf Rachid (0.038).

Nous concluons d'après ces résultats que la différence qu'il y a entre ces valeurs est due à la différence de nombres d'individus présent dans chaque CEM et aux différentes quantités de bio-déchets.

3.1. Valorisation par compostage

Les figure 41 et 42 montrent le résultat du processus du compostage au cours de la phase initiale et la phase finale du processus au niveau des composts.



Figure 41 : Phase initiale du processus



Figure 42 : Phase finale du processus

Nous observons que la masse du compost diminue progressivement à partir de la première semaine. Les micro-organismes assimilent aisément les nutriments contenus dans le mélange, en particulier les sucres, les acides aminés, les lipides...

L'activité de dégradation par les bactéries est optimale lors des températures comprises en 40 °C et 45 °C.

la durée de compostage dépend également de la durée de l'ensemble des réactions microbiennes de minéralisation et d'humification des substances organiques.

À la fin du processus le compost n'a plus d'odeurs désagréables, et nous constatons que la quantité de déchets obtenus devient plus petite. La couleur du compost s'est également assombrie et devenu un peu souple au touché ce qui signifie la maturité du compost, ceci est confirmé par les résultats du travail de Slimani et Chemim (2018), Baleh et Kaci-Chaouch (2020).

3.2. Suivi des paramètres du compost

3.2.1. Évolution de la température

Les résultats de l'évolution de la température sont présentés dans la figure suivante (Figure 38).

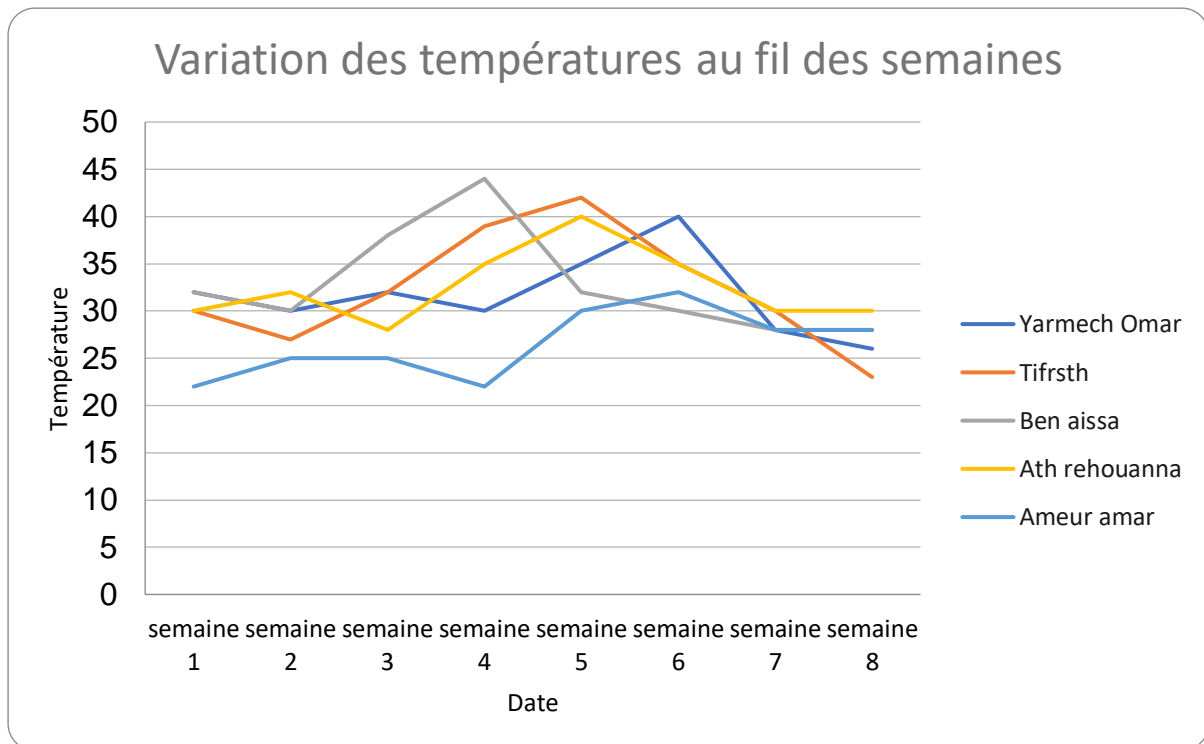


Figure 43 : Évolution de la température du compost.

A partir de cette illustration nous constatons une variation de température qui varie entre 20°C et 45°C pour chaque établissement, les cinq courbes de différents établissements suivent à peu près la même allure avec quelques écarts visible.

Durant la quatrième et la cinquième semaine du processus au niveau des trois (03) écoles (Tifrest, Ath Rhouna, Ben Aissa Mohammed), le milieu est colonisé par les micro-

organisme (bactéries et champignons) afin de dégrader la matière organique qui représente la phase mésophile, cette activité bactérienne lors de la dégradation de la matière organique a provoqué un pic de température qui varie entre 40 et 45°C. au niveau des deux autres écoles (Yarmech Omar, Ameer Amar) le pic maximum varie entre 32 °C à 40 °C.

Cette augmentation de la température persiste durant la phase mésophile pour atteindre une température maximale de 40 à 45°C pour marquer l'installation de la phase thermophile caractérisée par une forte activité microbienne.

À partir de la cinquième semaine nous avons remarqué une baisse de température dû à la diminution de matière organique qui représente la phase de refroidissement.

La T° a continué de diminuer jusqu'à stabilisation autour de 20 °C, s'approche donc à la température ambiante cela est dû à la dégradation totale de la M.O qui représente la phase de maturation.

La baisse des températures est aussi dû à l'épuisement du milieu des matières facilement biodégradables.

En conclusion, nous constatons que le processus a été plus actif au niveau des trois premiers établissements, nos résultats coïncident avec les travaux d'Attrassi et al.2005 qui notent que les températures du compost augmentent rapidement pendant les premières semaines du compostage et ceux de Misre et al (2005) qui montre que la température idéale pour la phase initiale de compostage est de 20°C à 45°C ce qui a été le cas de notre expérience. Le substrat du GO a aussi joué un rôle important vu son efficacité.

3.2.2. Évolution du pH

Après avoir suivi l'évolution du deuxième paramètre (pH) durant le processus de compostage, les résultats obtenus sont illustrés dans la figure ci-dessous pour chaque école (Figure 44).

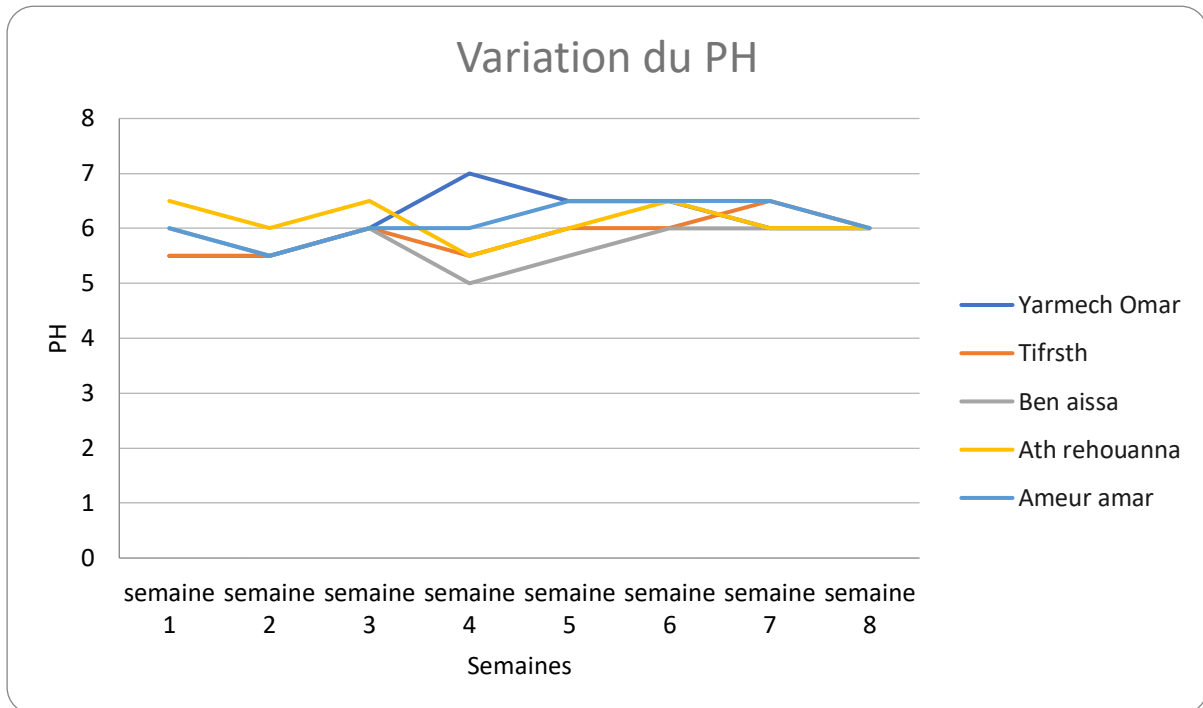


Figure 44 : Évolution du pH du compost.

Après avoir suivi l'évolution du deuxième paramètre (pH) durant le processus de compostage, les résultats obtenus sont illustrés dans les figures ci-dessus pour chaque école. Durant les trois premières semaines nous avons constaté que le pH est faible, variait entre 5.5 et 6 ce résultat est dû à l'acidité des déchets collectés, à partir de la quatrième semaine que l'on remarque une augmentation du pH qui correspond à la période de fermentation au niveau du Cem Yarmech où il a atteint la neutralité (pH =7) . Pour les autres écoles nous remarquons une légère augmentation suivi d'une stabilité.

Selon Mustin (1987), un pH basique favorise le développement des actinomycètes et des bactéries alcalines et la baisse de pH peut s'expliquer par la production d'acides organiques suite à la dégradation des glucides, lipides et d'autres substances, et aussi à la production du CO₂ lors de la dégradation aérobie qui a contribué à l'acidification du milieu par sa dissolution dans l'eau et production d'acide carbonique.

3.2.3. Évolution de l'humidité

Pendant le processus de compostage au niveau de tous les établissements, nous avons remarqué que l'humidité était suffisante dans le composteur durant les premières semaines de compostage ; cela est dû au déchets (fruits et légumes) contenant une teneur importante en eau.

Après nous avons effectué notre premier arrosage à partir de la troisième semaine pour éviter le dessèchement du compost. L'humidité commence à baisser jusqu'à atteindre l'état sec du compost à la fin du processus.

4. Identification de la mésofaune

La mésofaune présente dans les échantillons est représenté dans le tableau ci-dessous (Tableau 05).

Tableau 05 : La mésofaune présente dans chaque échantillon.

	Insectes	Larves diptères	Larves coléoptères	Gastéropode	Acariens
Echantillon1	+	+	+	-	+
A.Rehouna					
Echantillon2 :	+	+	+	+	+
Tifrest					

Présence (+)

Absence (-)

Le tableau (Tableau 5) montre les différents individus présents au niveau des deux échantillons (E1, E2) et montre que le groupe des acariens est le plus présent ainsi que les insectes, des larves de diptères et des larves coléoptères, enfin les gastéropodes sont présents dans le deuxième échantillon seulement.

Les densités moyennes des individus recensés sont importantes et varient d'un échantillon à un autre, ceci est exprimé par la présence répétée de certains groupes fauniques notamment les Acariens et les larves de diptères et par l'apparition d'autres groupes entre autres les larves de coléoptères, larves diptères et les gastéropodes. L'abondance des acariens est peut-être due à leur vitesse de multiplication et leur rapidité de croissance.

La disponibilité d'un potentiel alimentaire peut aussi expliquer cette dernière. Ainsi l'abondance des larves de diptères ainsi que la présence de plusieurs espèces d'acariens pourrais expliquer la prolifération de ce groupe, ce qui à son tour peut expliquer l'absence ou la rareté de certains groupes tels que les collemboles et les nématodes.

5. Test de germination

Les résultats du test de germination obtenus Après 12 jours sont illustrés dans la figure suivante (Figure 45).



Figure 45 : Résultats du test de germination.

5.1. Résultat du test de germination pour le Cem Ath Rehouna

Dans le tableau ci-dessous (Tableau 06) on représente le nombre de graines germées et le taux de germination (%) pour chaque substrat.

Tableau 06 : Résultats du test de germination pour le Cem Ath Rehouna après 12j (Maïs).

Substrat	Nbre de graines germées	Taux de germination (%)
100% sol	14/16	87,5 %
100% compost	12/16	75 %
50% compost	13/16	81,25 %
75% compost + 25% sol	15/16	93,75 %
25% compost + 75% sol	16/16	100 %

Le tableau (Tableau 6) représente le nombre de graines germées et le taux de germination (%) pour chaque substrat. Nous observons cinq (5) différents substrats Dans le substrat contenant 100% de sol 14 graines/16 ont germé. 12 graines /16 ont germé dans le substrat contenant 100%compost,

13 graines/16 au substrat 50% compost et le substrat contenant 75% du compost 15 graines ont germé.

Enfin le dernier substrat contenant 25% du compost la totalité des graines ont germé. Nous avons donc eu un totale de 70 graines /80

5.2. Résultat du test de germination pour le Cem Tifresth

Dans le tableau ci-dessous (Tableau 07) on représente le nombre de graines germées et le taux de germination (%) pour chaque substrat.

Tableau 07 : Résultats du test de germination pour le Cem Tifresth après 12j (Haricot).

Substrat	Nbre de graines germées	Taux de germination (%)
100% sol	10/16	62,5 %
100% compost	1/16	6,25 %
50% compost	8/16	50 %
75% compost + 25% sol	12/16	75 %
25% compost + 75% sol	8/16	50 %

Le tableau (Tableau 7) représente le nombre de graines germées et le taux de germination (%) pour chaque substrat. nous observons cinq (5) différents substrats ;

Dans le substrat contenant 100% sol 10graines/16 ont germé.

1 graine/16 a germé dans le substrat contentant 100%compost,

8 graines/16 au substrat 50% compost et le substrat contenant 75% du compost 12 graines ont germé.

Enfin le dernier substrat contenant 25% du compost nous avons eu 8 graines germées. Le nombre totale de graines germées est de 39 graines /80.

Pour chaque catégorie de compost, seize (16) graine de chaque culture ont été semées dans des alvéoles contenant un substrat avec des propositions différentes :

[100% S ;100% C ;50% C ;50% S ;75% C+ 25% S ;25% C+ 75% S]

Nous constatons que le substrat qui a le plus germé est celui qui contient 25% du compost +75% du sol ce qui fait un taux de germination de 100% au CEM d'Ath Rehouna et le substrat contenant 75% du compost + 25% du sol au CEM Tifresth qui fait un taux de germination de 75%.

Le taux de germination le plus faible est le substrat contenant 100% compost au CEM Ath Rehouna avec un taux de germination de 75% et le substrat contenant 100 % compost pour le CEM Tifresth avec un taux de germination de 6,25%.

Nous allons supposer que cela est plutôt lié à la viabilité des graines qu'à la toxicité du compost. De manière générale, on déduit que les résultats obtenus là où le compost a été mélangé avec le sol sont meilleurs que ceux obtenus pour le compost seul.

Ainsi, nous constatons que le test a été réussi pour tous les substrats du premier échantillon (maïs) où le taux de germination dépasse les 75%.

Quant au deuxième échantillon (haricot) qui n'a pas dépassé les 75%, ce qui vient nous confirmer que cela est certainement lié à la viabilité des graines.

Nous pouvons conclure que les composts les plus mûrs sont toujours ceux mélangés avec du grignon d'olives (Chelah 2018).

6. Résultats du test d'évaluation

6.1. Test oral

Nous avons constaté que leur participation orale était riche, ils ont fait de gros efforts pour nous prouver leur compréhension ou les bonnes réponses étaient largement supérieures aux mauvaises.

6.2. Test écrit

Les résultats obtenus dans les deux établissements sont les suivants :

- **Résultats obtenus au niveau du Cem Tifresth**

Nous avons fait le test pour cinquante-neuf (59) élèves des différents niveaux (1AM et 3AM) les résultats sont représentés sous forme d'intervalles (Figure 46)

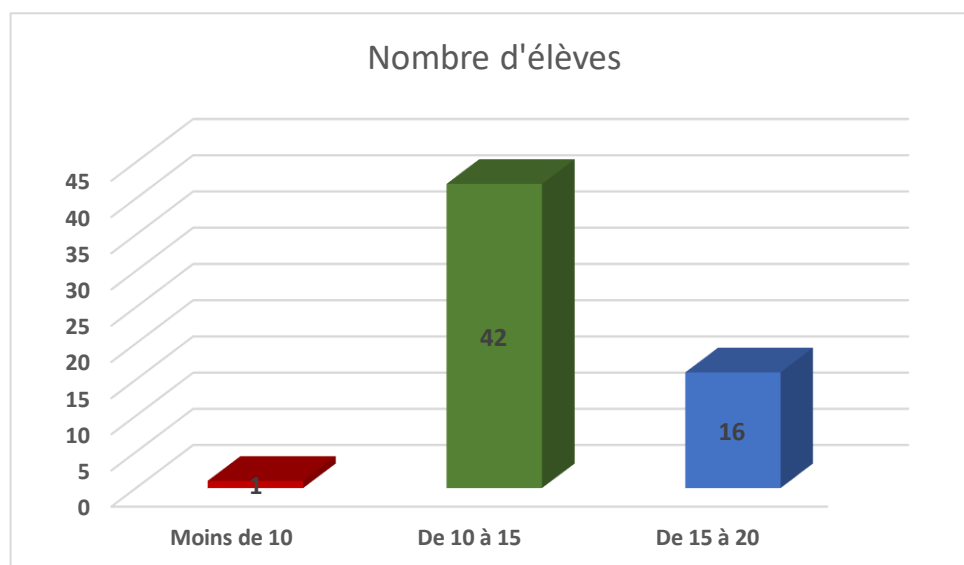


Figure 46 : Résultats du test d'évaluation (Cem Tifresth)

D'après la figure on constate que le taux le plus élevé est celui des élèves ayant des notes moyennes (De 10 à 15) vient par la suite le taux le moins élevé, celui des élèves ayant des notes entre 15 à 20, tandis que le taux le plus faible est celui des élèves ayant des notes inférieures à 10.

- **Résultats obtenus au niveau du Cem Ben Aissa Mohammed**

Nous avons fait le test pour dix-huit (18) élèves des différents niveaux (2AM et 4AM) les résultats sont représentés sous forme d'intervalles (Figure 46).

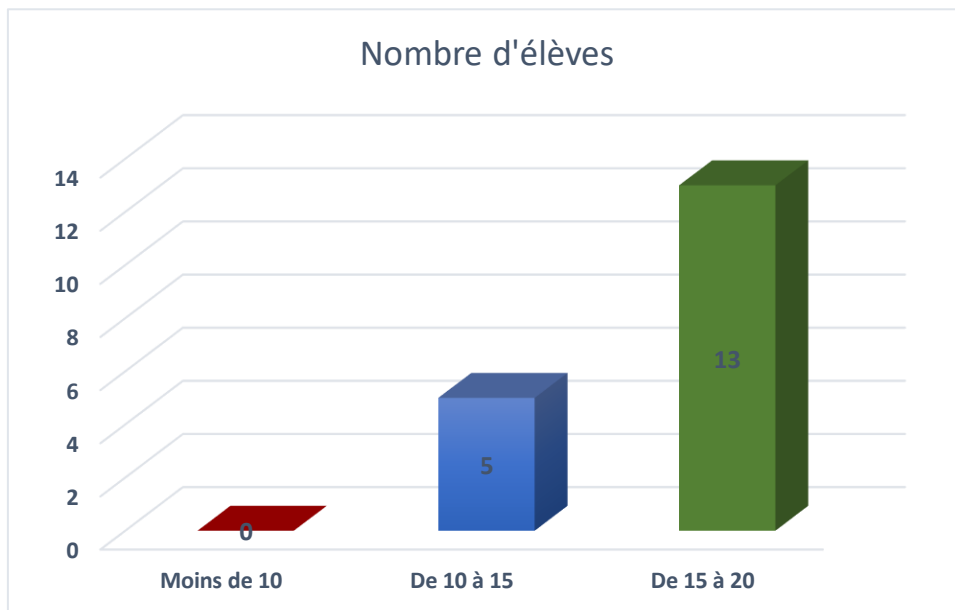


Figure 47 : Résultats du test d'évaluation (Ben Aissa Mohammed)

D'après la figure on constate que le taux le plus élevé est celui des élèves ayant des notes supérieures à 15 vient par la suite le taux le moins élevé, celui des élèves ayant des notes entre 10 à 15 tandis que le taux le plus faible est inexistant.

D'après ces résultats nous constatons que notre message est bien passé, et que les élèves étaient concentrés et ont pris au sérieux le sujet exposé et le test d'évaluation.

7. Rencontre avec les acteurs institutionnelles

7.1. Rencontre avec la responsable du CNL

Notre première rencontre avec madame Halliche a eu lieu en mois de mars 2022, au niveau de l'umtmo en présence de notre promotrice madame Metna.

Nous avons parlé à propos des problèmes de mauvaise gestion de déchet à la commune d'Azeffoun plus précisément au niveau des établissements scolaires, vu les quantités de déchets générés par chaque établissement.

Madame Halliche nous a proposé le rôle d'agents du changement de comportement et de perception au prés des élèves et du personnel de tout ces établissements.



Figure 48 : Rencontre avec l'équipe du CNL.

7.2. Rencontre avec le président de l'APC d'Azeffoun

La rencontre organisée en juin 2022, nous a permis de rencontrer (Figure 49) et discuter avec le président de l'APC à propos de notre projet et nous lui avons expliqué toutes les étapes que nous avons fait lors de cette sensibilisation.

Le président nous a félicité sur ça et nous a promis de s'intéresser encore plus à ce genre de projet et à veiller sur une bonne gestion de déchets.

Le président de l'APC a assisté à la remise du prix pour le meilleur établissement.



Figure 49 : Rencontre avec le président de l'APC d'Azeffoun.

7.3. Sensibilisation et nettoyage du littorale avec l'équipe du CNL

Nous avons assisté à la campagne de sensibilisation sur le tri sélectif au niveau des plages de Tizirt et Azeffoun en vue de sensibiliser et d'informer le citoyen sur l'impact des

déchets qu'il génère sur son environnement d'une part, et de l'initier à l'importance du geste de tri sélectif d'autre part.

Cette vue désagréable de voir nos paysages naturels pollués par le plastique sur les plages est maintenant si courante que nous l'avons presque accepté dans notre vie. On dit que l'entretien de nos plages, c'est un devoir de tous ; pour cela, nous avons contribué au nettoyage du littoral, en commençant par nettoyer la grande plage de Tizirt avec l'équipe du CNL, nous avons fait un nettoyage manuel en enlevant tous les débris et déchets posés sur le sable (Figure 50).



Figure 50 : Nettoyage de la grande plage de Tizirt.

8. volet communication

Les medias sont un des moyens grâce auxquelles un message peut être envoyer à plusieurs personnes si le bouche à oreille, les compagnes d'affichage et la distribution des flyers sont souvent très efficace, il existe d'autres moyens pour toucher un large public.

8.1. Passage à la radio Tizi Ouzou

Nous avons décidé de médiatiser notre projet de fin d'étude à travers une émission au niveau de la radio Tizi Ouzou nommée « IGER LEQRAR » présenté par monsieur Bessasi.

En présence de l'équipe du CNL, nous avons commencé par expliquer les problèmes environnementaux causés par une mauvaise gestion de déchets.

Ensuite, nous avons présenté notre projet et le but de cette sensibilisation dans ces écoles et toutes les étapes à entreprendre.

Enfin nous avons lancé un appel à tous les auditeurs de respecter le tri et la valorisation des déchets.

L'émission a été enregistrée le 20 avril 2022 et diffusée le 24 avril 2022 (Figure 51 et Figure 52).



Figure 51 et Figure 52 : Notre passage à la radio Tizi Ouzou.

8.2. Passage à la télévision TV4

La plage, destination préférée de tous, est souvent polluée par des promeneurs inconscients qui y abandonnent une grande quantité de déchets (emballages alimentaires, plastiques ...)

Une plage sale a un impact sur les écosystèmes marins, sans oublier le côté anti-esthétique qui heurte la vue.

Nous avons donc médiatisé à la chaîne de télévision lors de notre campagne de sensibilisation et nettoyage au niveau du port de Tigzirt, afin de toucher un large public pour faire passer le message, et les faire comprendre des impacts de la pollution et du danger que ça peut causer à toute la planète (Figure 53 et Figure 54).



Figure 53 : Passage à la TV4.



Figure 54 : Nettoyage du port de Tizirt.

Conclusion Générale

La quantité de déchets que nous générons est étroitement liée à la production et au mode de consommation dans le cadre de notre vie quotidienne.

Les établissements scolaires sont aussi producteurs d'importantes quantités de déchets en accumulant des tonnes de déchets papiers, plastique, nourritures...

En apprenant à bien gérer ces déchets, les responsables des écoles ainsi que les élèves auront l'occasion d'influencer grandement l'avenir de leurs écoles mais aussi avoir un impact significatif sur l'environnement.

L'objectif de notre travail est de

- Former les élèves d'aujourd'hui pour qu'ils deviennent des écocitoyens avec des responsabilités à l'égard de l'environnement.
- Mettre en place dans chaque établissement une politique de gestion des déchets.
- Valorisation des bio-déchets par compostage.

Nous avons lancé une campagne de sensibilisation sur le tri et la valorisation des bio-déchets au niveau de six (6) établissements scolaires pour les élèves en présence de tout le personnel.

Les élèves étaient très attentifs et motivés pour s'engager collectivement dans ce projet. Les résultats obtenus des tests d'évaluation sont jugés très satisfaisants, ce qui fait que notre information est très bien assimilée.

Les résultats obtenus pendant la semaine où nous avons mesuré les quantités de déchets générés nous permettent de constater que 90% des déchets engendrés par ces écoles sont essentiellement constitués des déchets organique cela s'explique par le menu qui a toujours la même composition (reste des repas , ajouter à cela les épluchures des fruits et légumes) ainsi nous constatons que le ratio des déchets générés par ces établissements est différent cela est due à la différence de nombres d'individus présent dans chaque CEM et au différentes quantités de bio-déchets.

Nous avons suivi des paramètres physico-chimiques (pH, t°, H) ;

Les résultats de l'évolution de la température indiquent une variation de température qui varie entre 20°C et 45°C pour chaque établissement, les cinq courbes de différents établissements suivent à peu près la même allure avec quelques écarts visibles.

Nous constatons que le processus a été plus actif au niveau des trois premiers établissements,

Le pH est situé entre 5.5 et 6 au début du processus et a augmenté au niveau du Cem Yarmech où il a atteint la neutralité (pH =7).

Pour les autres écoles nous remarquons une légère augmentation suivie d'une stabilité, nous avons remarqué que l'humidité était plus au moins suffisante au niveau de tous les établissements.

À la fin du processus du compostage nous avons observé que la quantité de déchets obtenus est devenue plus petite, plus d'odeurs désagréables et le compost s'est assombri et plus souple.

Le recensement de la pédofaune a révélé la présence de cinq groupes fauniques dans nos composts, nous remarquons la présence répétée de certains groupes fauniques notamment les Acariens et les larves de diptères et par l'apparition d'autres groupes entre autres les larves de coléoptères, les insectes et les gastéropodes.

L'abondance des acariens est peut-être due à leur vitesse de multiplication et leur rapidité de croissance.

La maturité des composts a été vérifiée via le test de germination qui nous révèle que le test a été réussi pour tous les substrats du premier échantillon (Maïs) où le taux de germination dépasse les 75%. Quant au deuxième échantillon (haricot) n'a pas dépassé les 75%, ce qui vient nous confirmer que cela est certainement lié à la viabilité des graines.

De manière générale, on déduit que les résultats obtenus là où le compost a été mélangé avec le sol sont meilleurs que ceux obtenus pour le compost seul. Ces résultats sont le fruit de la contribution et surtout le dévouement des élèves des établissements scolaires.

Recommandations :

Notre travail est réalisé au niveau des établissements scolaire car c'est un lieu d'apprentissage et motivant pour les élèves afin de s'engager et participer dans un projet. Afin de nous assurer que cette culture sera encrée dans leurs quotidien nous recommandons de :

- Réaliser plus souvent des journées de sensibilisation.
- Mettre en place dans chaque établissement une bonne politique de gestion de déchets.
- Inviter des agents à poursuivre le geste simple de tri des déchets.
- Trier les déchets selon leurs différentes nature liés à leurs activités.
- La valorisation des bio déchets par compostage.

- Inciter les chefs de commune à réaliser des campagnes de sensibilisation dans leurs communes.
- Inciter les élèves comme les parents aux bonnes pratiques de réduction de déchets.
- Pratiquer quotidiennement le zéro déchet en faisant des activités et des ateliers de recyclage.

Références bibliographiques

- **Ouvrages & Mémoires**

Abkari N., Challal T., 2019. Contribution à la mise en place d'un nouveau schéma de gestion des déchets dans le village de Tisseguine commune de Boudjima.

Addou A., 2009. Traitement des déchets : Valorisation, élimination, Ed. Ellipses, Paris, 284p

Baleh S., Kaci-Chaouch R., 2020. Caractérisation des déchets ménagers et assimilés et élaboration d'un nouveau schéma de gestion au niveau de deux établissements scolaires de la commune d'Azazga.

Balet J., 2005. Gestion des déchets. Aide-mémoire. Paris : Lavoisier.

Boutaghou A., Chabane F.; 2020. Sensibilisation au tri sélectif et valorisation des bio-déchets au sein de l'établissement scolaire Hafhaf Rachid

Celerier J., 2008. Caractérisation moléculaire et dynamique de la matière organique de compost (Déchets verts/Bio déchets) dans un sol. Thèse de doctorat de 'université de Poitiers. 37 p

Chelah S., Dehissi S., 2018. Essais de compostage et formation théorique et pratique de personnes en situation de handicap mental à la technique.

Damien A., 2004. Guide du traitement des déchets, 3ème édition. DUNOD, Paris, 448p.

Desachy C., 2001. Les déchets : Sensibilisation à une gestion écologique, 2ème édition. TEC& Doc, Paris, 70p

Kanane M., El-Kechai L., (2018). Sensibilisation et accompagnement pour le tri et la valorisation des déchets organiques par compostage dans quatre établissements scolaires de la commune de Bouzeguene.

Koller E., 2004. Traitement des pollutions industrielles : Eau, Air, Déchets, Sols, Boues, 2ème édition. DUNOD, Paris, 432p.

Moletta R. ,2009. Traitement des déchets. Paris : Lavoisier. 686p

Mustin., 1987. Le compost. Gestion de la matière organique. Paris, édition François Dupuis. 954 p.

Slimani R., Chemim F., 2018. Gestion des déchets dans la résidence universitaire Ex-Habitat et essai de valorisation des bio-déchets par compostage.

- **Références réglementaires**

Arrêté interministériel du 06 décembre 2004, Journal officiel Algérie.

Décret exécutif N°02-175 du 20 mai 2002, Journal officiel Algérie.

Décret exécutif n°02-372 du 11 novembre 2002, journal officiel Algérie.
Décret exécutif n° 04-199 du 19/07/2004, journal officiel Algérie.

Décret exécutif N°04-210 du 28 juillet 2004, J.O.A (Journal officiel Algérie).
Décret exécutif N°04-410 du 14 décembre 2004, J.O.A (Journal officiel Algérie).

Décret exécutif N°07-205 du 30 juin 2007, Journal officiel Algérie.

La loi 01-19 du 12 décembre 2001, journal officiel Algérie Loi n° 03 -10 du 19 juillet 2003, journal officiel Algérie.

Loi n° 02- 02 du 05 février 2002, Journal officiel Algérie.

- **Sites Web**

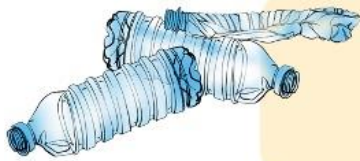
<https://and.dz/site/wp-content/uploads/rapport%20DMA.pdf>

https://www.sietrem.fr/images/stories/sietrem/Principe_et_int%C3%A9r%C3%AAt_du_compostage_web.pdf

<https://www.univ-chlef.dz/fsnv/wp-content/uploads/EDD-1.pdf>

Annexes

Annexe 01 : Quelques images de la diapo de sensibilisation.



تعريف النفايات



هي المواد و الأشياء الناتجة عن إستخدامات و ممارسات الانسان اليومية أو الأسبوعية ، في حال عدم التعامل معها بشكل ملائم تشكل خطر على الصحة و البيئة.



- إمزاج النفايات العضوية المختلفة معا
- إضافة مادة جافة (ثقل الزيتون، بقايا الخشب أو نباتات جافة)



(Face verso)

الجزء الثاني:

1) تعريف النفايات المنزلية

.....
.....

2) ما هي أنواع النفايات

.....
.....

3) ما هي النفايات القابلة للتدوير؟

.....
.....

4) أذكر مراحل عملية السماد؟

.....
.....
.....
.....

Annexe 03 : Liste des notes obtenues

(Liste 01)

فائمة الذلة هيد	
موسطة شرف ست	أزونا
1- ماني رجمة 19	26- فراد خديجة 14
2- بوي حنال 18.1	27- لونيبي هارة 14
3- ديقا يد ماريا 18	28- سيبا هارح ماريا 14
4- توبو جت نارمان 17.1	29- عزيزي نسرينا 13.1
5- هيموي الحان 17.1	30- بونسوا كم محمد 13.1
6- انغوي بلفاسم محمد 17	31- ساطل آية 13
7- أمديع هارة 16.1	32- حاكم ايجان 15.1
8- ديماني ريانا 16.1	33- بوزيد بي هيا 14.1
9- فلا قارومايسة 16.1	34- مزيا في آرزقي 14.1
10- العرب هايا 15.1	35- بو عياد وفاد 12.1
11- معلوشا يونس 15.1	36- سالي عبد الرحمن 14.1
12- بوكا بوساريانا 18.1	37- قدام ريانا 15.1
13- بوزيد نسرينا 15.1	38- عيسو فائمة 12
14- جاي نسرينا 15.1	39- هوجاد أمين 12
15- آجواسا محمد أمينة 15.1	40- فبروي شيمت 12
16- شعبان وسام 15.1	41- سيرف بيجن أغلست 12
17- إخدفا أمينة 15	42- بوجبيعة خديسام 12
18- بوجبيعة لينا 15	43- عمروشا خديفة 11.1
19- أمهيبه غيلست 15	44- هديق حنان 11.1
20- هيموي زهيرة 14.1	45- تحاديث اسلام 11.1
21- آرون رومليسة 14.1	46- حاكم خراج 11.1
22- بالهضار عبد الوؤورفا 14.1	47- فراد آمال 11.1
23- عيسو آية 14.1	48- بلعمري أنشرفا 11.1
24- بوزفادرا نية 14.1	49- فاسمي عبد النور 11
25- عزيزي آلاء 14	50- زكوري هارة 11

- 51. أسماء حفزة 11 .
- 52. دلمنطار عبد المجيد 11 .
- 53. بو زيد في فوج 1011 .
- 54. إحقاق الحان 1011 .
- 55. أريج عينا دالدين 1011 .
- 56. كمران ساهي 10 .
- 57. شعلان رفيعا 10 .
- 58. بيا يوسف حسين 10 .
- 59. بو زيد ملاك 9 .

(Liste 02)

مديرية التربية لولاية تيزي وزو

متوسطة الشهيد بن عيسى محمد أزفون

السنة الدراسية 2021/2022

قائمة التلاميذ المنخرطين في النادي الأخضر

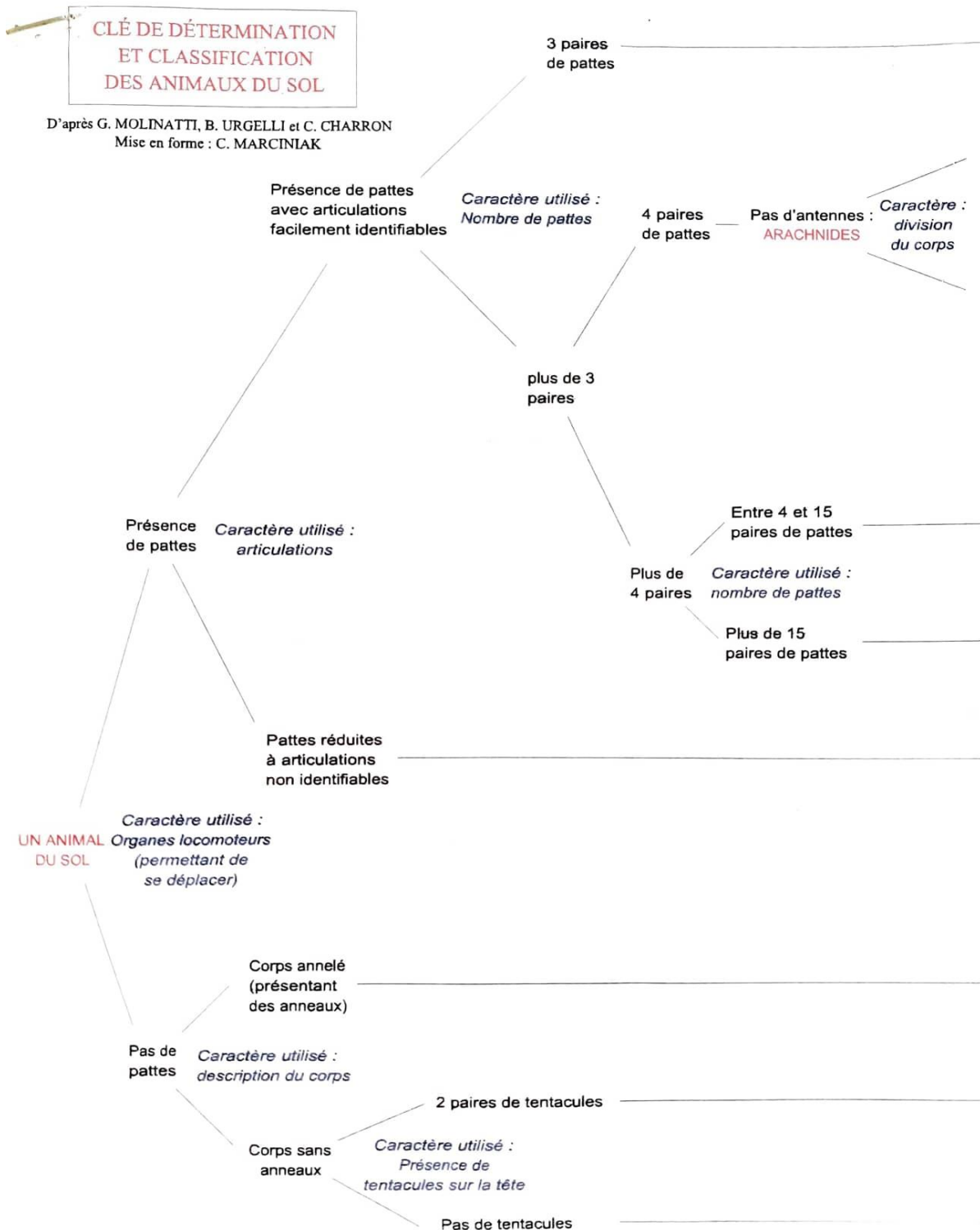
الرقم	الاسم و اللقب
01	بلوشراني ملاك ١٨.
02	حاكم يانيس *
03	أوباشا نسيم ١٧٢
04	محي الدين فريال ١٨٥
05	حجو سامي ١٤
06	حسين إبتسام *
07	جاني سارة ١٨
08	حدري ياسمين ١٩
09	كشيع عثمان ١٦٢
10	مزيان محمد إسلام ١٧
11	إفتسان لتيسيا ١٩
12	حميد صارة ١٩٢
13	قمغار نجاة ١٨
14	جاني ريان ١٥
15	صالح ياسين ١٥
16	حميد يوسف ١٩٢
17	رابحي يوسف ١٧٢
18	سمايلي سيسيليا ١٨
19	موالحي إكرام ١٨
20	شارف خوجة رضوان ١٩

2022/04/14 محمد بازفون

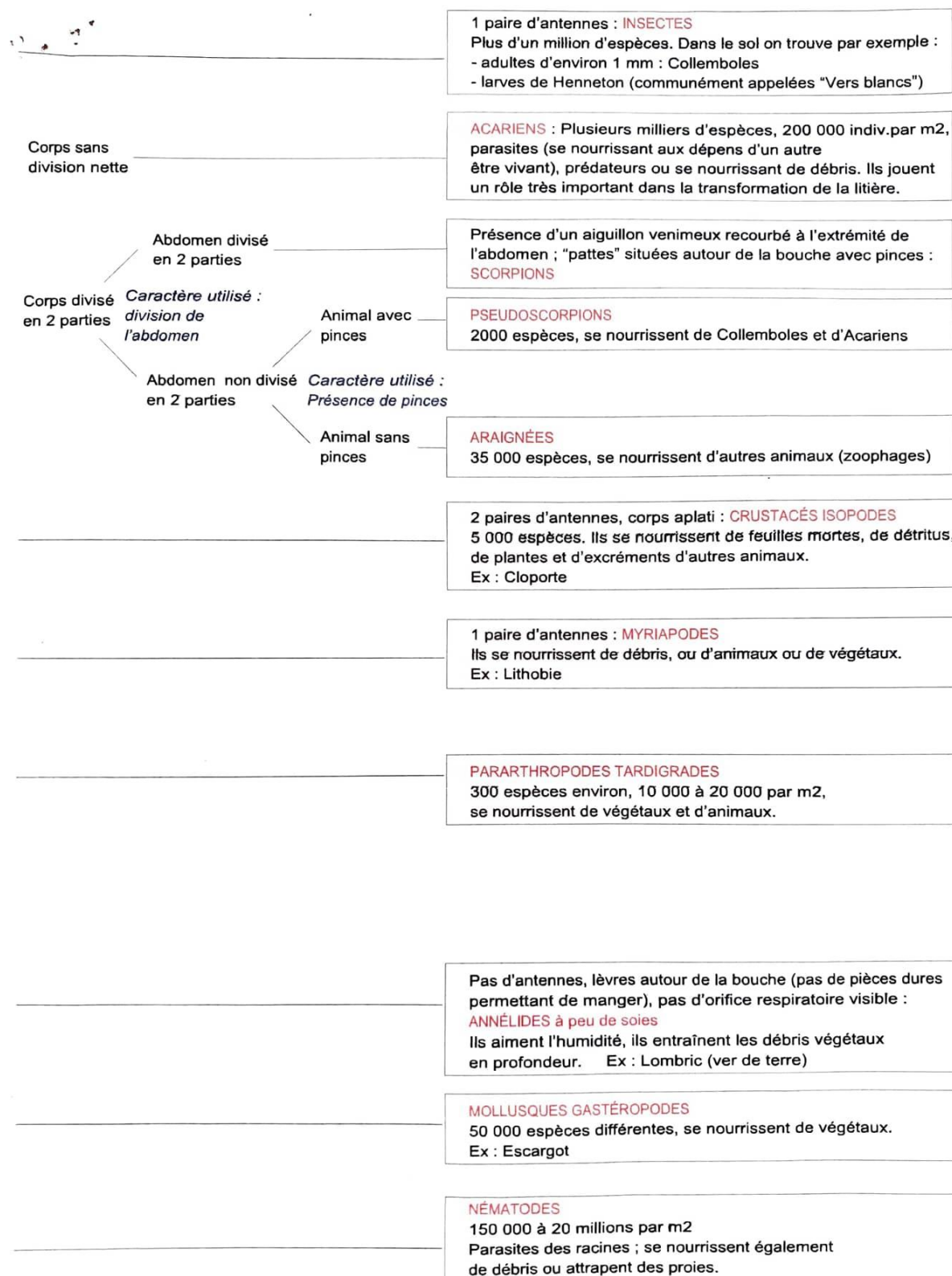


Annexe 03 : Clé de détermination et classification des animaux du sol.

(Page 01)



(Page 02)



Annexe 04 : suivie des paramètres physico-chimique.

(Suivie de température en °C)

Date	Yarmech Omar	Tifrsth	Ben aissa	Ath rehouanna	Ameur amar
semaine 1	32	30	32	30	22
semaine 2	30	27	30	32	25
semaine 3	32	32	38	28	25
semaine 4	30	39	44	35	22
semaine 5	35	42	32	40	30
semaine 6	40	35	30	35	32
semaine 7	28	30	28	30	28
semaine 8	26	23	28	30	28

(Suivie de pH)

Date	Yarmech Omar	Tifrsth	Ben aissa	Ath rehouanna	Ameur amar
semaine 1	5,5	5,5	6	6,5	6
semaine 2	5,5	5,5	5,5	6	5,5
semaine 3	6	6	6	6,5	6
semaine 4	7	5,5	5	5,5	6
semaine 5	6,5	6	5,5	6	6,5
semaine 6	6,5	6	6	6,5	6,5
semaine 7	6	6,5	6	6	6,5
semaine 8	6	6	6	6	6

Annexe 05 : Poids des déchets générées par les établissements.

(DO)

	Quantité DO (jour1)	Quantité DO (jour2)	Quantité DO (jour3)	Quantité DO (jour4)	Quantité DO (jour5)
Cem Tifrest	25 Kg	32.5 Kg	27	32	26
Cem Ath Chafaa	21,35	23	25.5	24	22.6
Cem Aneur Amar	20,8	19	22.77	22.5	21.43
Cem Yarmech Omar	17,05	18.5	21.8	19	18.58
Cem Chahid Ben Aissa Mohammed	23,55	25.7	28.9	27	24.2
Cem Mohammed Oulmane	23	31.5	29.6	28.38	26.9

(DU)

	Quantité DU (jour1)	Quantité DU (jour2)	Quantité DU (jour3)	Quantité DU (jour4)	Quantité DU (jour5)
Cem Tifrest	3.70 Kg	3 Kg	4.8 Kg	4.5 Kg	5.42 Kg
Cem Ath Chafaa	3 kg	2.5 Kg	3.5 Kg	4.6 Kg	3.77 Kg
Cem Aneur Amar	11.05 Kg	5.7 Kg	8.7 Kg	7.5 Kg	7.35 Kg
Cem Yarmech Omar	5.70 Kg	5 Kg	4.7 Kg	4.62 Kg	3.90 Kg
Cem Chahid Ben Aissa Mohammed	3.10 Kg	4.25 Kg	6.80 Kg	6 Kg	5.30 Kg
Cem Mohammed Oulmane	3 Kg	3.50 Kg	3.4 Kg	3 Kg	3.2 Kg

Annexe 06 : Attestations de stage et de participation.

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

ATTESTATION DE STAGE

JE SOUSIGNÉ(E) M^{lle} **HALLICHE. K** QUE L'ÉTUDIANT(E) **ABKARI Aghiles**
NÉE LE **21/11/1996** INSCRIT(E) À L'UNIVERSITÉ MOULOUD MAMMARI DE TIZI-OUZOU
A EFFECTUÉ UN STAGE PRATIQUE À : **COMMISSARIAT NATIONAL DU LITTORAL DE**
TIZI-OUZOU DURANT LA PERIODE DU : **16/03/2022** AU : **05/06/2022**
FAIT A : **TIGZIRT** LE : **05/07/2022**

D. Sciences Biologiques et
Sciences Agronomiques

المحافظة الوطنية للساحل
COMMISSARIAT NATIONAL DU LITTORAL

Le responsable de
l'établissement

Dr. **GUENOUN Imane**
Département de Biologie
Université de Tizi-Ouzou
Faculté des Sciences Biologiques et Agronomiques

Cette attestation est délivrée pour servir et valoir ce que de droit

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

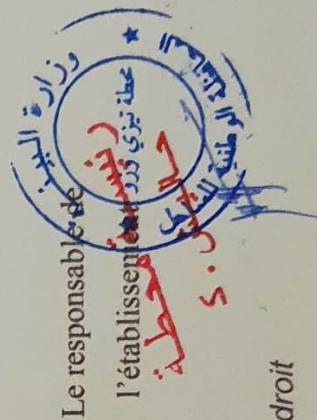
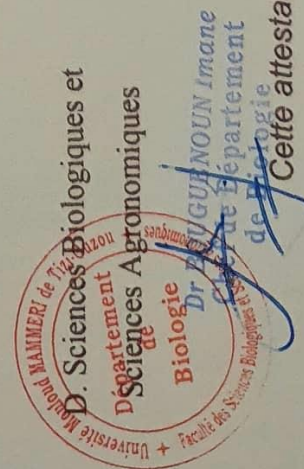
ATTESTATION DE STAGE

JE SOUSIGNÉ(E) M^{lle} HALLICHE. K QUE L'ÉTUDIANT(E) OUAZAR Massilva
NÉE LE 20/04/1998 INSCRIT(E) À L'UNIVERSITÉ MOULOUD MAMMARI DE TIZI-OUZOU

A EFFECTUÉ UN STAGE PRATIQUE À : COMMISSARIAT NATIONAL DU LITTORAL DE

TIZI-OUZOU DURANT LA PERIODE DU : 16/03/2022 AU : 05/06/2022

FAIT A : TIGZIRT LE : 05/07/2022



Cette attestation est délivrée pour servir et valoir ce que de droit

Annexe 7 : Attestation de participation.

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'environnement Commissariat national du littoral
Antenne Tizi-Ouzou

ATTESTATION

JE SOUSIGNÉ(E) **M^{lle} HALliche. K** QUE L'ÉTUDIANT(E) **OUAZAR Massilva**
NÉE LE **20/04/1998** INSCRIT(E) À L'UNIVERSITÉ MOULOUD MAMMERRI DE TIZI-OUZOU

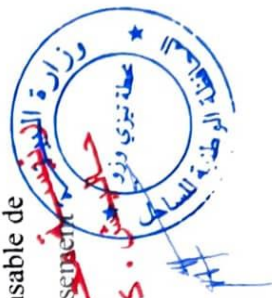
CE DOCUMENT LUI EST DÉLIVRÉ POUR SON HONORABLE PRÉSENCE ET PARTICIPATION
À LA COMPAGNE DE SENSIBILISATION SUR LE TRI ET VALORISATION DES DÉCHETS.

Fait a : **TIGZIRT**

Le : **05/07/2022**



Le responsable de
l'établissement



Cette attestation est délivrée pour servir et valoir ce que de droit

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'environnement Commissariat national du littoral
Antenne Tizi-Ouzou

ATTESTATION

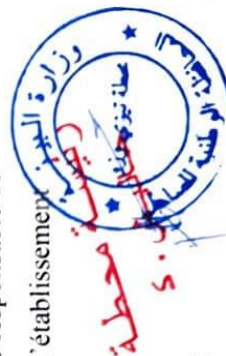
JE SOUSIGNÉ(E) **M^{lle} HALLICHE. K** QUE L'ÉTUDIANT(E) **ABKARI Aghiles**
NÉE LE **21/11/1996** INSCRIT(E) À L'UNIVERSITÉ MOULOUD MAMMARI DE TIZI-OUZOU

CE DOCUMENT LUI EST DÉLIVRÉ POUR SON HONORABLE PRÉSENCE ET PARTICIPATION
À LA COMPAGNE DE SENSIBILISATION SUR LE TRI ET VALORISATION DES DÉCHETS.

Fait a : **TIGZIRT**

Le : **05/07/2022**

Le responsable de
l'établissement



Cette attestation est délivrée pour servir et valoir ce que de droit

L'éducation à la responsabilité et au respect de l'environnement n'est pas uniquement l'affaire des adultes mais doit aussi concerner les enfants car ce sont eux l'avenir de notre planète.

Les sensibiliser aux différents gestes appropriés au tri et valorisation des produits ou des déchets, c'est de les rendre des citoyens écoresponsables à l'égard de l'environnement.

Comme l'école est par définition un lieu d'apprentissage, nous avons donc opté pour une sensibilisation au niveau de six (6) établissements scolaires de la commune d'Azeffoun et d'Aghrib dans le but de sensibiliser les élèves au tri et à la valorisation des déchets et étudier l'évolution du processus de compostage de la fraction organique générée par chaque établissement en formant les élèves et l'ensemble du personnel pour appliquer le principe de valorisation par compostage.

Nous avons su attirer l'attention des élèves en leurs proposant l'expérience sous forme d'une compétition entre les établissements.

Nous avons été satisfaits de l'implication appréciable des élèves pour ce projet.

À la fin de notre étude nous avons réalisé un test de germination qui nous a permis de nous renseigner sur la qualité et la maturité du compost obtenu.

Mots clés : déchets ménagers et assimilés, déchets organiques, tri sélectif, compostage, compost, sensibilisation, valorisation.

Abstract

Education in responsibility and respect for the environment is not only a matter for adults, but must also concern children because they are the future of our planet.

Making them aware of the different gestures appropriate to the sorting and recovery of products or waste is to make them eco-responsible citizens with regard to the environment.

As school is by definition a place of learning, we opted for an awareness-raising campaign in six (6) schools in the municipality of Azeffoun and Aghrib with the aim of making pupils aware of the sorting and recycling of waste and studying the evolution of the composting process of the organic fraction generated by each school by training pupils and all the staff to apply the principle of recycling by composting.

We were able to attract the attention of the students by proposing the experiment as a competition between schools.

We were satisfied with the students' high level of involvement in the project.

At the end of our study, we carried out a germination test which gave us information on the quality and maturity of the compost obtained.