



COMPOSTAGE, ALTERNATIVE POUR VALORISER LES DECHETS DE RESTAURATION DES COLLECTIVITES, CAS DU RESTAURANT UNIVERSITAIRE DE TIZI-OUZOU (ALGERIE)

Zineb Ben Si Said, Arezki Derridj, Khellaf Rebbas, Melissa Adjout, Taous Belkacemi, Ramdini Ramdane

► To cite this version:

Zineb Ben Si Said, Arezki Derridj, Khellaf Rebbas, Melissa Adjout, Taous Belkacemi, et al.. COMPOSTAGE, ALTERNATIVE POUR VALORISER LES DECHETS DE RESTAURATION DES COLLECTIVITES, CAS DU RESTAURANT UNIVERSITAIRE DE TIZI-OUZOU (ALGERIE). Environnement et développement durable, OECD Publications Centre, 2022. hal-03565397

HAL Id: hal-03565397

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03565397>

Submitted on 10 Feb 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

COMPOSTAGE, ALTERNATIVE POUR VALORISER LES DECHETS DE RESTAURATION DES COLLECTIVITES, CAS DU RESTAURANT UNIVERSITAIRE DE TIZI-OUZOU (ALGERIE)

Composting, an alternative to valorize the catering waste of communities, case of the university restaurant of Tizi-Ouzou (Algeria)

BEN SI SAID Zineb^{1,2}, DERRIDJ Arezki³, REBBAS Khellaf^{1,4}, ADJOUT Melissa³, BELKACEMI Taous³ et RAMDINI Ramdane³

¹Département SNV, Faculté des sciences, Université Mohamed Boudiaf, M'sila, Algérie.

²Biodiversité et Techniques Biotechnologiques de la Valorisation des Ressources Végétales (BTB_VRV).

³Département de Biologie. Faculté des sciences biologiques et des sciences agronomiques. Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou, Algérie.

⁴Laboratoire d'Agro-Biotechnologie et de nutrition en zones arides et semi arides. Université Ibn Khaldoun, Tiaret, Algérie.

Auteur correspondant : Zineb.bensisaid@univ-msila.dz

RESUME

La présente étude est pour but de valoriser les bio déchets du restaurant universitaire Hasnaoua II de l'université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou avec les déchets de palmier prévenant du jardin d'essai El-Hamma (Algier), ainsi que le marc de café obtenue auprès des cafétérias à proximité de l'université et cela par la technique de compostage.

Deux composts ont été réalisés, un à l'air libre et aux températures ambiantes, l'autre au laboratoire afin de contrôler les paramètres de compostage.

Le pH, la teneur en matière organique, la teneur en carbone organique et le test de germination ont été mesuré pour les deux compostes. Les résultats de nos analyses montrent que le pH des deux compostes sont alcalin.

Le composte réalisé à l'air libre à une teneur élevée en matière organique tandis que celui réalisé au laboratoire est pauvre en matière organique. Les deux échantillons de composte présentent des taux de germination élevés.

MOTS-CLE : Déchets, Compostage, Analyse biologique, Environnement, Tizi Ouzou .

ABSTRACT

The present study aims to valorize the bio-waste of the university restaurant Hasnaoua II of the university Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou with the waste of palm tree from the test garden El-Hamma (Algiers), as well as the coffee grounds obtained from the cafeterias near the university and that by the composting technique.

Two composts were carried out, one in the open air and at ambient temperatures, the other in the laboratory in order to control the composting parameters.

The pH, the organic matter content, the organic carbon content and the germination test were measured for the two compostings. The results of our analysis show that the pH of both compost is alkaline.

The compost made in the open air has a high organic matter content while the one made in the laboratory is poor in organic matter. Both compost samples show high germination rates.

KEYWORDS: Bio waste, Composting, Biological analysis, Environment, Tizi Ouzou.

1. INTRODUCTION

Les problèmes liés à l'environnement ont entraîné la mise en œuvre du développement durable, vu qu'on n'arrive plus à fonctionner comme avant, on doit fonctionner selon un nouveau concept, plus équilibré et plus durable (Addou, 2009). Au sommet de la terre à Rio en 1992, les pays membres des Nations Unies reconnaissant ces problèmes, liés aux déchets et à la dégradation de l'environnement, ont donné naissance à la politique du développement durable qui est défini comme suit : « s'efforcer de répondre aux besoins du présent sans compromettre la capacité de satisfaire ceux des générations futures » (Martin, 2002).

En référence au contexte Algérien, il y'a lieu de constater que les conditions de ramassage, d'évacuation et d'élimination des déchets municipaux se détériorent de jour en jour (Chenane, 2008). De plus, les déchets des ménages Algériens sont généralement non triés, collectés en mélange et déversés dans les décharges ou les centres d'enfouissement technique.

En Algérie, la composition des déchets ménagers et assimilés sont de 80% de déchets organiques, ainsi les déchets des oasis et des sous-produits agricoles représentent un ordre de 135 000 tonnes de folioles de palmes sèches, 67500 tonnes pour les rebuts de dattes et 5000 tonnes pour les pédicelles de dattes annuellement (Chehma & Longo, 2001). Ces chiffres nous ont menés à réfléchir à travers notre recherche actuelle pour trouver un moyen de valorisation de nos déchets organiques et les déchets de sous-produit de palmiers en Algérie par compostage, ces derniers représentent une grande partie de l'azote tout en incorporant.

L'objectif de notre travail est de traiter des bio déchets du restaurant universitaire (Hasnaoua II) de l'université de Tizi-Ouzou, par la technique du compostage tout en incorporant les sous-produits du palmier dattier et du marc de café d'une part en raison de valorisation de cette fraction négligée et abandonnée. D'une autre part, d'apporter de la matière carbonée pour notre compost, par la suite améliorer ses qualités physiques et chimiques.

2. MATERIELS ET METHODES

2.1. Zone d'étude

Le processus du compostage a été déroulé au niveau de l'université de Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou , située au Nord de l'Algérie, dans la région de la Kabylie, elle est délimitée, à l'ouest par la wilaya de Boumerdès, au sud par la wilaya de Bouira, à l'est par la wilaya de Béjaïa, au nord par la mer Méditerranée. Une région caractérisée par un climat méditerranéen avec un été sec et chaud et un hiver doux et humide.

Le volet de notre étude est la réalisation d'un compost à partir des déchets organiques en zone humide avec un apport de carbone issu de feuilles de palmiers. Les déchets générés au niveau du restaurant universitaire sont traités par le processus du compostage des déchets biodégradables, afin de réduire la quantité de déchets générés d'une manière rationnelle.

La récupération de nos différents types des déchets ciblés aux processus de compostage a été réalisée au niveau de ces 3 sites :

- a) Le restaurant universitaire Hasnaoua II pour les déchets organiques ;
- b) Le jardin d'essai El hamma (Alger) pour les broyats de palmiers dattiers ;
- c) Les cafétérias auprès de l'université Mouloud Mammeri pour le marc de café.

2.2. Préparation du site de compostage et récupératon des bio-déchets du restaurant

Afin de faciliter le transfert des déchets, un site à proximité du restaurant universitaire a été choisi, et sur une plate-forme rectangulaire (5m x 3m) a été désherbée pour le dépôt des bio-déchets. Des quantités importantes de la fraction organique des déchets du restaurant a été récupéré. Les bio déchets sont disposés en tas, et compte tenu de l'importance de la granulométrie pour accélérer le processus de compostage, nous les découpons à la pelle et mélangeons afin d'homogénéiser le tout, en rajoutant les broyats de sous-produits de palmier, ainsi le marc de café.

Cette technique consiste à mettre les déchets en tas et les déposer directement sur le sol sous forme de tas. Cela est relativement facile à faire ; cette méthode est très pratique lorsqu'il s'agit de grandes quantités de matériaux à composter (Michaud, 2007).



Figure 1 : Mise en tas des déchets organiques du restaurant universitaire Hasnaoua

2.3. Analyses biologiques pour les deux échantillons de compost

Le 09 mars 2020, la mise en place des déchets du restaurant avec le broyat de palmier à étais réalisé, le retournement a été effectué seulement 3 fois et arrosé uniquement 1 seule fois.

En raison de la propagation du coronavirus, l'État exige un confinement total pour le peuple le 12 mars 2020 et pendant tous les 7 mois, l'Université Mouloud Mammeri a été fermée et donc notre compost a été abandonné, sans autres contributions, ni actions d'humidification et de retournement. Par conséquence, nous avons effectué une analyse physico-chimique entre notre échantillon de compost non suivi (Échantillon 1) et un autre échantillon de compost suivi, avec des retournements, aérations et arrosages (Échantillon 2).

Après la récupération des deux échantillons, nous les broyons et les tamisons à l'aide d'un tamis d'un diamètre 2mm, afin de réaliser les analyses physico-chimiques, qui sont le pH, La matière organique et un test de germination a été effectuer.

Mesure de pH

Le pH est réalisé selon les normes internationales ISO 10390. Le pH est mesuré après mise en solution de 10 g de l'échantillon dans 50 ml d'eau distillée, laisser reposer 2 heures puis faire la lecture avec un ph mètre.



Figure 2 : Mesure du compost après mélange avec de l'eau distillée.

Mesure de la teneur en MO par la perte au feu

La teneur en matière organique par perte au feu représente la teneur en matière volatile. Cette matière volatile correspond à la teneur en matière organique totale.

La teneur en matière organique par rapport à la matière sèche a été déterminée par perte au feu. Ce taux est obtenu par calcination d'un échantillon de 3g à 550°C pendant 6 heures au four à moufle (Norme NF U 44-160).

Test de germination

Un test de germination avec des graines d'orge a été effectué pour déterminer la qualité du compost par la méthode suivante :

10 pots ont été remplis par le compost broyé. Par ailleurs nous semé 5 graines d'orge par pot. Le processus de la germination était pendant 15 jours dans des conditions identiques (18°C) avec arrosage effectué chaque jour.

avons suivi



Figure 3 : Les cendres avant calcination

3. RÉSULTATS ET DISCUSSION

3.1. Potentiel d'hydrogène (pH)

La mesure pH à la fin du processus du compostage montre que le pH du compost non retourné (échantillon 01) est un pH basique avec une moyenne de 7,57, ainsi celui du compost retourné et suivi (échantillon 02) le pH est basique avec une moyenne de 8,07.

Le pH est basique dû à la production du gaz ammoniacal (Bernai *et al.*, 1998b) associé, ce qui signifie que le compost non suivi est un substrat viable et non phytotoxique et qu'il est riche en matière organique et en carbone plus que le compost retourné et suivi.

Ce pH favorise le développement des actinomycètes et des bactéries alcalines (Mustin, 1987).

Les pH acides caractérisent des composts instables, donc immatures tandis que les composts mûrs sont caractérisés par des pH compris entre 7 et 9 (Avnimelech *et al.*, 1996). Le pH varie lors du compostage pour se stabiliser à la neutralité dans beaucoup de cas à la fin du processus.

3.2. Matière organique.

Les résultats obtenus montrent que le compost du premier échantillon est riche en matière organique (MO% = 47,44%), tandis que le compost du deuxième échantillon est pauvre en matière organique (MO% = 14,16%).

Cette différence est due à la composition des déchets que contiennent les 2 composts.

Le CO est relié directement avec la MO par la relation : MO (%) / C (%) = 1,72 (Dabin, 1970).

La teneur de CO du 1^{er} échantillon (compost non suivi) est : CO%=27,58%, ainsi que la teneur de CO du 2^{ème} échantillon (compost retourné et suivi) est : CO%=8,23%.

Ces valeurs montrent que le 1^{er} échantillon riche plus que le 2^{ème} échantillon en Carbone.

D'une façon générale, la matière organique (MO%) composée de molécules complexes et diverses, subie d'abord une décomposition microbienne qui libère les composés simples le plus souvent solubles (Tiquia, 2002). Une partie facilement assimilable (sucres, acides aminés, etc.) subit une minéralisation complète et libère différents composés minéraux solubles ou gazeux. Une autre partie plus résistante ou moins biodégradable telle que la lignine échappe à la minéralisation et après certaines biotransformations sert de matériau de base à l'édition de molécules nouvelles qui deviendront les substances humiques (Tiquia, 2002).



Figure 4 : Mise en place du processus de germination des graines d'orge.

3.3. Test de germination

D'après les résultats obtenus par le test de germination présenté dans les figures , nous avons obtenu des plantules d'orge de 20 cm et le taux de germination est de 74 % pour l'échantillon 01 (compost non suivi), ainsi que pour l'échantillon 02 (compost retourné et suivi) des plantules d'orge de 8 cm avec un taux de germination 64 %, après 15 jours d'arrosage dans les 10 pots de chaque échantillon , comme le montre le tableau suivant :

Tableau 1 : résultats du test de germination pour les 2 échantillons de compost.

Nombres de pots	Échantillon 1		Échantillon 2	
	Nombres de graines germées	Pourcentage de graines germées	Nombres de graines germées	Pourcentage de graines germées
1	01-mai	20	05-mai	100
2	04-mai	80	03-mai	60
3	05-mai	100	04-mai	80
4	03-mai	60	01-mai	20
5	03-mai	60	05-mai	100
6	01-mai	20	05-mai	100
7	04-mai	80	03-mai	60
8	03-mai	60	05-mai	100
9	03-mai	60	03-mai	60
10	05-mai	100	03-mai	60
Moyenne de germination	64%		74%	
Hauteur des plantules	8 cm		20 cm	

Ces résultats signifient que le compost non suivi est un substrat viable et non phytotoxique et qu'il est riche en matière organique et en carbone plus que le compost retourné et suivi. L'effet dépressif du compost n'est pas lié uniquement aux caractéristiques des composts, mais il est aussi en fonction des doses appliquées (De Hann, 1981 ; Abad Berjon *et al.*, 1997).

4. Conclusion

La filière traditionnelle d'élimination des déchets solides en Algérie est essentiellement la mise en décharge, la méthode la plus ancienne et la plus largement pratiquée du fait de son coût plus faible que celui des autres filières d'élimination.

En vue de gérer les risques liés à la mauvaise gestion des déchets ménagers et assimilés, nous avons réalisé un essai de valorisation par compostage des bio déchets du restaurant universitaire Hasnaoua II avec les déchets du palmier dattier et marc de café pour montrer l'intérêt de cette pratique et les avantages qu'elle procure (moins coûteuse, plus écologique et permet de résoudre le problème des déchets à plus de 60%).

Les résultats obtenus à travers notre étude à la fin du processus du compostage ont montré que la combinaison des bio-déchets et le broyat du palmier dattier avec marc de café forment un très bon équilibre carbone/azote.

À la lumière des résultats des analyses physico-chimiques, on peut retenir que le compost obtenu (échantillon 1) est très riche en matière organique ($MO=50\%$) tandis que (échantillon 2) a une teneur faible en matière organique ($MO=13\%$) ce qu'il s'explique par la différence entre la composition des bio déchets et le suivi du processus de compostage.

Les résultats des tests de germinations ont montré que les deux composts sont des substrats viables non phytotoxiques avec un taux de germination de 74% et 64% pour l'échantillon 1 et 2 respectivement.

L'amélioration de la qualité du compost nécessite un suivi des paramètres physico-chimiques, biologiques et une évaluation des critères de maturité.

Références

Addou, A., 2009. Traitement des déchets, valorisation, élimination. Ed. Ellipses. 284 p.

Chenane, A., 2008. Analyse des couts de la gestion des déchets ménagers en Algérie à travers la problématique des décharges publiques : Cas des communes de la Wilaya de Tizi-Ouzou. Mémoire de master. 56 p.

Martin, J.Y., 2002. Développement durable (doctrine, pratique, évaluation). Ed. IRD.

Michaud, L., 2007. Tout sur le compost : le connaitre, le faire et l'utiliser. Quebec : LithoChic. 212 p.

Chehma, A. & Longo, H.F., 2001. Valorisation des Sous-Produits du Palmier Dattier en vue de leur Utilisation en Alimentation du Bétail. *Rev. Energ. Ren. : Production et Valorisation – Biomasse*, 59-64.

Mustin M, 1987. Le Compost, gestion de la matière organique. F. Dubuse. 954 p.

Avnimelech, Y., Bruner, M., Ezrony, I., Sela, R., & Kochba, M., 1996. Stability indexes for municipal solid waste compost. *Compost Science & Utilization*, 4(2): 13-20.

Tiquia, S.M., 2002. Evolution of extracellular enzyme activities during manure composting. *Journal of Applied Microbiology*, 92(4) :764-775.

Dabin, B., 1985. Les sols tropicaux acides. *Cah. ORSTOM, Sér Pédol*, 21(1): 7-19.

De Haan, S., 1981. Result of municipal waste compost research over more than fifty years at the institute for Soil Fertility at Haren/Gorningen, the Netherlands. *Netherlands Journal of Agricultural Science*, 29(1): 49-61.

Berjon, M.A., Morato, M.C., Revuelta, P.A., & Simon, A.C., 1997. The influence of solid urban waste compost and nitrogen-mineral fertilizer on growth and productivity in potatoes. *Communications in soil science and plant analysis*, 28(17-18) : 1653-1661.

Bernai, M.P., Paredes, C., Sanchez-Monedero, M.A. & Cegarra, J. 1998b. Maturity and stability parameters of composts prepared with a wide range of organic wastes. *Bioresource technology*, 63(1), 91-99.