

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Université Ferhat Abbas Sétif 1

Faculté des Sciences de la

Nature et de la Vie



جامعة فرحات عباس. سطيف 1

كلية علوم الطبيعة والحياة

DEPARTEMENT DE MICROBIOLOGIE (général)

N° /SNV/2025

Mémoire

Présenté par

MADANI KHOULOU

ASSILA RANIA

MEROUANI SOUNDOUS MALAK

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER

Filière : Biologie

THÈME

Valorisation Biologique Des Déchets Agro-alimentaires

Soutenu publiquement le : 30/06/2025

Devant le jury composé de :

Président : Mme Djallal Najiha

MCB UFA Sétif 1

Encadreur : Mme Arif fouzia

MCA UFA Sétif 1

Examineur : Mme Bakli Sabrina

MCA UFA Sétif 1

Année Universitaire : 2024/2025

Remerciements

*Je remercie avant tout Dieu Tout-Puissant pour ses bienfaits
infinis à mon égard, ainsi que pour la volonté, la santé et la
patience qu'Il m'a accordées tout au long de ces longues années
d'études et de travail qui m'ont permis d'atteindre ce stade.*

*Nous tenons à remercier les membres du jury, le Dr. Jalal et le
Dr. Bakli,*

*ainsi que ma professeure superviseuse, le Dr. Arif Fauzia, pour
tous ses efforts.*



DEDICACE

Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, le respect, la reconnaissance, c'est tout simplement que : Je dédie cette mémoire de Master à :

A Ma chère Mère:

*Tu représente pour moi la source de tendresse et l'exemple
de dévouement qui n'a pas cessé de
m'encourager. Tu as fait plus qu'une mère puisse faire pour que
ses enfants suivent le bon chemin Dans leur vie et leurs études.*

*A Mon très cher Père: Aucune dédicace ne saurait exprimer
l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours
pour vous. Rien du monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit
pour mon éducation et mon bien être. Ce travail et le fruit de tes
sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation le long de ces années
Je remercie mes chers frères et sœurs pour leur soutien indéfectible.*



ملخص

تنتج الصناعة الغذائية كميات كبيرة من النفايات العضوية، مما يشكل تحديًا بيئيًا واقتصاديًا كبيرًا. لطالما اعتُبرت هذه النفايات بقايا عديمة القيمة، لكنها تُعتبر اليوم موارد في إطار الاقتصاد الدائري. تستكشف هذه الأطروحة بعمق أنواع النفايات الغذائية ومصادرها وخصائصها، وتسلط الضوء على إمكانية استغلالها بفضل تقنيات مختلفة. من بين هذه التقنيات، تبرز عمليتان بيولوجيتان: التسميد والميثان. التسميد هو تحويل هوائي للنفايات العضوية إلى سماد، يستخدم كمحسن لتحسين خصوبة التربة. تمر هذه العملية بعدة مراحل (ميزوفيلية، ثيرموفيلية، تبريد ونضج)، وتقدم العديد من المزايا الزراعية، على الرغم من أنها تتطلب إدارة صارمة. أما التمثيل الحيوي، فهو عملية تخمير لا هوائية تؤدي إلى إنتاج الغاز الحيوي والهضم، وهو بديل فعال للطاقة المتجددة. كما توضح الدراسة الشروط المثلى والخطوات البيوكيميائية لهذه العمليات، بالإضافة إلى تطبيقاتها الزراعية والطاقيّة والبيئية. وأخيرًا، تسلط الأطروحة الضوء على أهمية دمج هذه التقنيات في نهج التنمية المستدامة، مما يتيح الحد من الآثار البيئية، وتوليد قيمة مضافة، وخلق فرص اقتصادية جديدة، لا سيما في سياق الصناعات الغذائية.

الكلمات المفتاحية

نفايات الغذائية ; الاقتصاد الدائري ;التسميد (Compostage) ; الميثان (Méthanisation) ; التحويل البيولوجي ; (Biogaz)
الغاز الحيوي

Résumé

L'industrie agroalimentaire génère d'importantes quantités de déchets organiques, constituant un enjeu environnemental et économique majeur. Longtemps considérés comme des résidus sans valeur, ces déchets sont aujourd'hui vus comme des ressources dans le cadre de l'économie circulaire. Le mémoire explore en profondeur les types, origines et caractéristiques des déchets agroalimentaires, soulignant leur potentiel de valorisation grâce à diverses techniques. Parmi celles-ci, deux procédés biologiques se distinguent : le compostage et la méthanisation. Le compostage est une transformation aérobie des déchets organiques en compost, utilisé comme amendement pour améliorer la fertilité des sols. Ce processus passe par plusieurs phases (mésophile, thermophile, refroidissement et maturation), et présente de nombreux avantages agronomiques, bien qu'il exige une gestion rigoureuse. La méthanisation, quant à elle, est une fermentation anaérobie aboutissant à la production de biogaz et de digestat, représentant une alternative énergétique renouvelable efficace. Le mémoire détaille également les conditions optimales, les étapes biochimiques de ces processus, ainsi que leurs applications agricoles, énergétiques et environnementales. Enfin, il met en avant l'importance d'intégrer ces technologies dans une démarche de développement durable, permettant de réduire les impacts environnementaux, générer de la valeur ajoutée et créer de nouvelles opportunités économiques, notamment dans le contexte des industries agroalimentaires.

Les mots clés

Déchets agroalimentaires ; Valorisation des déchets ; Compostage ; Méthanisation ; Biogaz .

Abstract

The agri-food industry generates significant amounts of organic waste, posing a major environmental and economic challenge. Long considered worthless residues, this waste is now seen as a resource within the circular economy. The thesis explores in depth the types, origins and characteristics of agri-food waste, highlighting its potential for recovery through various techniques. Among these, two biological processes stand out: composting and methanisation. Composting is an aerobic transformation of organic waste into compost, used as a soil improver to enhance soil fertility. This process involves several phases (mesophilic, thermophilic, cooling and maturation) and offers numerous agronomic advantages, although it requires rigorous management. Anaerobic digestion, on the other hand, is an anaerobic fermentation process that produces biogas and digestate, representing an effective renewable energy alternative. The thesis also details the optimal conditions and biochemical stages of these processes, as well as their agricultural, energy and environmental applications. Finally, it highlights the importance of integrating these technologies into a sustainable development approach, enabling the reduction of environmental impacts, the generation of added value and the creation of new economic opportunities, particularly in the context of the Algerian agri-food industries.

keywords

Food waste ; Waste valorization ; Composting ; Anaerobic digestion ; Biogas