

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE



UNIVERSITE SALAH BOUBNIDER, CONSTANTINE 03
FACULTE DE GENIE DES PROCEDES
DEPARTEMENT DE GENIE DES PROCEDES DE L'ENVIRONNEMENT

N° d'ordre :.....

Série :.....

Mémoire

PRESENTE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE MASTER
EN GENIE DES PROCEDES
OPTION : GENIE DES PROCEDE DE L'ENVIRONNEMENT

ETUDE COMPARATIVE DE LA SOLUBILITE ET LA
BIODEGRADABILITE DE TROIS MARGINES D'OLIVES

Présenté par :

Belmili Zineb

Ghetahem Dalal

Dirigé par :

DrKheiredine Bani

Session : Juillet

2018-2019

SOMMAIRE

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Résumé

Introduction général.....1

Chapitre I : Synthèse bibliographique margine d'olives3

I.1 Généralités sur l'olive3

I.1.1 Origine de l'olivier3

I.1.2 L'oléiculture en Algérie.....3

I.2 Technologie de fabrication de l'huile d'olive4

I.2.1 Opération préliminaires4

I.2.2 Broyage4

I.2.3 Malaxage5

I.2.4 Séparation des phases5

I.2.4.1 Séparation des phases liquides solides5

I.2.4.2 Séparation des phases liquides –liquides5

I.3 Procédés d'extraction d'huiles d'olives5

I.3.1 Système discontinu de presse (ou classique)5

I.3.2 Procédé continu à trois phases6

I.4 Les margines	6
I .4.1 Définition de margine	6
I.4.2 Composition chimique des margines	6
I.4.2.1 Fraction minérale	6
I.4.2.2 Fraction organique	7
I.4.2 .3 Composés phénoliques	7
I.5 Caractéristique microbiologique	8
I.6 Impact de margine sur l'environnement	8
I.6.1 Pollution des eaux	9
I.6.2 Pollution de l'air	9
I .6.3 Pollution des sols	9
I.7 Valorisation des margines	10
I .7.1 Production de biogaz	10
I.7.2 Utilisation en alimentation animal	10
Chapitre II : Digestion anaérobie	11
II .1 Historique de la digestion anaérobie	11
II.2 Principe de la digestion anaérobie	11
II.3 Les étapes de la digestion anaérobie	12
II.3.1 L'hydrolyse	13
II .3.2L'acidogène	13

II.3.3 L'acétogenèse	13
II.3.4 La méthanogène.....	13
II.4 Paramètres physico-chimique influençant la digestion anaérobie	13
II.4.1 Température	13
II.4.2 pH	14
II.4.3 Agitation	15
II.4.4 Les inhibiteurs	15
II.4.5 Le potentiel redox	15
II.4.6 Alcalinité	15
II.4.7 Nutriment	15
II.4.8 La matière organique MO	16
II.4.9 Les métaux lourds	16
II.4.10 L'inoculum	16
II.4.11 Oxygène moléculaire et teneur en eau	17
II.4.12 Concentration de matière organique dans les substrats	17
II.5 Avantages et inconvénients de la digestion anaérobie	17
II.6 Produits de la méthanisation	18
II.6.1 Biogaz	18
II.6.2 Composition et valorisation du biogaz	18
II.6.2.1 Composition du biogaz	18
II.6.2.2 Valorisation énergétique du biogaz	18
II.7 les différents types de réacteur anaérobie	19

Chapitre III : Matériels et méthodes.....	21
III.1 Introduction	21
III.2 Protocole de mesure de la biodégradation anaérobie	21
III.2.1 L'origine des boues utilisées.....	21
III.2.2 L'origine du substrat	21
III .2 .3 Préparation du substrat (margines d'olive).....	21
III.2.4 Caractéristiques du substrat et de la boue	23
III.2.5 Description du digesteur	23
III .2.6 Description du dispositif de mesure biogaz	24
III.2.7 Composition de la solution nutritive	25
III.3 Méthodes et analyses.....	26
III.3.1 Dosage des matières sèches(TS) et des matières volatiles (TVS).....	26
III.3.2 Matières en suspension MES.....	27
III.3.3 Dosage du TA et TAC.....	27
III.3 .4 Détermination de la demande chimique en oxygène	28
III.3.5 Détermination de la composition du biogaz.....	31
Chapitre IV : Résultats et discussions.....	32
IV.1 Introduction	32
IV.2 Méthodologie.....	32
IV.3 Etude comparative de solubilisation des trois margine avant incubation	32

IV.3.1 Evolution du pH.....	33
IV.3.2 Alcalinité TA et TAC.....	34
IV.3.3 La solubilisation des trois margines en terme du rapport MES/MS etMVS/MES.....	34
IV.3.4 La solubilisation de la marge en terme de DCO.....	35
IV.3.5 Conclusion de la solubilisation.....	37
IV.4 Résultat de la phase gazeuse « production du biogaz et du méthane »	37
IV.4.1 Phase mésophile.....	37
IV.4.1.1 Variation du volume spécifique cumulé total du biogaz et du méthane produit.....	37
IV.4.1.2 Variation du volume cumulé en CH₄.....	39
IV.4.2 Conclusion de la biodégradabilité.....	40
IV.4.3 Résultat de la phase liquide après incubation	40
IV.4.3.1 PH et Alcalinité.....	42
IV.4.3.2 Le rendement d'élimination de TS et de TVS	42
IV.4.3.3 Rendement d'élimination de la DCO soluble et de la DCO totale	43
IV.5 Phase thermophile.....	43
IV.5.1 Variation du volume spécifique cumulé du biogaz et du méthane produit.....	43
IV.5.1.1 Variation du volume cumulé en CH₄.....	45
IV.5.2 Conclusion de la biodégradabilité	46
IV.5.3 Résultat de la phase liquide après incubation.....	46
IV.5.3.1 PH et alcalinité se thermophile	48

IV.5.3.2 Le rendement d'élimination de TS et TVS.....	48
IV.5.3.3 Rendement d'élimination de la DCO soluble et de la DCO totale	48
Conclusion	49
Conclusion générale	50
Perspectives.....	51

Résumé

Le travail de recherche de ce mémoire concerne l'étude de la solubilité et la biodégradabilité de trois margines d'olives de trois régions d'Algérie (Mila, Jijel, Bejaia), en mode anaérobie. Les essais ont été réalisés dans une série de réacteurs de 150ml et 250ml en phase mésophile 37°C et en phase thermophile 55°C.

Les caractéristiques avant incubation de la margine de montre que les trois margine se caractérisent par une bonne solubilisation. La solubilité de la margine de Jijel présente le meilleur ratio DCOs/DCOt égale à 88.88%.

L'étude de la biodégradabilité par le processus de la digestion anaérobie en phase mésophile et thermophile à révéler que la margine de Jijel donne la meilleure production spécifique en biogaz et en méthane de l'ordre de 282ml/gTVS en méthane en phase mésophile et 192.25ml/gTVS en phase thermophile.

Mots Clés : Margines d'olives - Solubilité - Biodégradabilité - Méthane

تلخيص

يتناول البحث في هذه الرسالة دراسة قابلية الذوبان وقابلية التحلل الحيوي لثلاثة أنواع من نفايات سائلة لمعاصر الزيتون من ثلاث مناطق في الجزائر (بجاية، ميلة، جيجل) حيث أجريت في الوضع اللاهوائي في سلسلة من مفاعلات 150 مل و250 مل في درجة حرارة منخفضة (37 درجة مئوية) ودرجة حرارة عالية (55 درجة مئوية).

من خصائص النفايات السائلة لمعاصر الزيتون قبل الحضانة هي أنّ الهوامش الثلاثة تتميز بالذوبان الجيد حيث تعتبر جيجل هي الأحسن من ناحية الذوبانية حيث يقدر مردودها بنسبة تساوي 88.88 %.

التحلل البيولوجي يقدم أفضل دراسة عن طريق عملية الهضم اللاهوائي في الطور للميوسوفيليك

والحرارية كشفت أنّ النفايات السائلة لمعاصر الزيتون بجيجل تعطي أفضل إنتاج محدد في الغاز الحيوي وفي الميثان من أجل 283 مل / غ في الميثان في حالة ميزوفيليك و192.25 مل / غ في حالة ثرموفيل.

الكلمات المفتاحية: نفايات السائلة لمعاصر الزيتون -الذوبانية- التحلل البيولوجي- الميثان

Abstract:

The present research work attempts to investigate the solubility and the biodegradability of the liquid wastes of olive presses in three Algerian regions (Mila, Jijel, and Bejaia) in anaerobic mode. The experiments were carried out in a series of reactors of 150 ml and 250 ml at a mesophilic phase (37 ° C) and a thermophilic phase (55 C).

Before the incubation of the liquid wastes of olive presses and the sewage waters, the characteristics of the three regions allow for good solubilization. After the incubation was conducted, the solubility of the liquid wastes of olives presses at Jijel proved to be the best with a DCOS / DCOt ratio of 88.88%. Similarly, the study of biodegradability, by the process of anaerobic digestion in a mesophilic and a thermophilic phase, revealed that the incubation of the liquid wastes of olive presses and the sewage waters at Jijel provides the best production of both biogas and methane in particular with an order of 283 ml / gTVS for methane in a mesophilic phase and of 192.25ml / gTVS in a thermophilic phase.

Key words: Liquid Waste of Olive Presses, Solubility, Biodegradability, Methane.