

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 PROCEDES DE L'ENVIRONNEMENT

AMELIORATION DE LA DIGESTION ANAEROBIE DES
MARGINES D'OLIVES PAR PRETRAITEMENT
MECANIQUE "ULTRASONS"

Présenté par :
Amrani Meryem
Charbit Karima

Dirigé par :
Mme. Bani Kheireddine

Session : Juin

2017-2018

SOMMAIRE

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Résumé

Introduction générale.....I

Chapitre I : Synthèse bibliographique

I.1 Historique.....1

I.2 Définition.....1

I.3 Les étapes de la digestion anaérobie.....1

I.3.1 L'hydrolyse.....2

I.3.2 L'acidogènes.....2

I.3.3 L'acétogénèse.....3

I.3.4 La méthanogènes.....3

I.4 Avantage et inconvénients de la digestion anaérobie.....3

I.4.1 Les avantages.....3

I.4.2 Les inconvénients.....3

I.5 caractéristique physico-chimique et facteurs influençant la digestion anaérobie....3

I.5.1 Le substrat.....4

I.5.2 Le pH.....4

I.5.3 Latempérature.....5

I.5.4 Le temps de séjour hydraulique.....5

I.5.5 La présence de toxiques et d'inhibiteurs.....6

I.5.6 Nutriments.....6

I.5.7 La nature des boues.....6

Chapitre II : Les caractéristiques des margines

II - Généralités sur l'oléiculture.....8

II.1-L'olivier8

II.1.1-Les olives.....8

II.1.2-situation oléicolemondiale.....8

II.2- Le Système d'extraction de l'huile.....9

II.3- La margine.....9

II.3.1-Origine des margine.....11

II.3.2-caractéristiques physico-chimique.....11

II.3.2.1 Compositions des margines.....11

II.3.3-Caractéristiques microbiologique.....12

II.3.4-fraction organique des margine.....12

II.3.5-fraction minérale des margine13

II.3.6-Impact des margines sur l'environnement.....14

Chapitre III : Processus de prétraitement

III.1 Introduction.....16

III.2 Prétraitement dans la digestion anaérobie.....16

III.2.1 Prétraitement chimique.....16

III.2.2 Prétraitement thermique.....16

III.2.3 Prétraitement biologique.....17

III.2.4 Prétraitement mécanique.....17

III.2.4.1 Le broyeur à billes.....17

III.2.4.2 La centrifugeuse.....	17
III.2.4.3 La sonication / ultrasons	18
III.2.4.3.1 Principe.....	18
III.2.4.3.2 Mécanismes réactionnels.....	19
III.2.4.3.3 Influence de la fréquence de sonication.....	20
III.2.4.3.4 Effet de sonication sur le traitement des boues.....	20
Chapitre IV : Matériels et Méthodes	
IV.1 Protocole de mesure de la biodégradation anaérobie.....	21
IV.1.1 L'origine des boues utilisées.....	21
IV.1.1.1 Caractéristiques des boues.....	21
IV.1.2 L'origine du substrat.....	21
IV.1.2.1 Caractéristiques du substrat.....	21
IV.1.3 Protocole opératoire de prétraitement.....	22
IV.1.3.1 Préparation du substrat au traitement aux ultrasons par broyage.....	22
IV.1.4 prétraitement du substrat (la margine)	22
IV.1.5 Description du réacteur utilisé.....	23
IV.1.6 Composition de la solution nutritive.....	25
IV.2 Les méthodes analytique	25
IV.2.1 Dosage des matières sèches(TS) et de matières volatiles(TVS).....	26
IV.2.2 Matière en suspension MES.....	27
IV.2.3 Dosage du TA et TAC.....	27
IV.2.4 détermination de la DCO.....	28
IV.2.5 Détermination de la composition du biogaz.....	29
Chapitre V : Résultat et discussion	

Résumé :

La digestion anaérobie est une solution intéressante pour le problème de gestion des boues d'épuration puisqu'une partie de la matière organique est transformée en énergie renouvelable. Le but de Cette étude était d'évaluer l'effet du prétraitement par ultrason d'un substrat riche en matière organique (la margine) et de favoriser l'étape de l'hydrolyse qui rentre dans la digestion anaérobie afin d'obtenir un volume maximum de biogaz et de méthane. L'inoculum est collecté de la station d'épuration des eaux usées d'OUED EL ATHMANIA wilaya de Mila de traitement. Le substrat est obtenu à partir d'olives de l'huilerie situé à Grarem Gouga de la wilaya de Mila.

Notre étude expérimentale consiste à étudier l'effet de traitement mécanique ultrasonique, en variant le temps d'exposition $t=2\text{min}$, $t=7\text{min}$, $t=12\text{min}$, $t=17\text{min}$ dans le but d'assurer son accessibilité par les micro-organismes et d'augmenter la cinétique de biodégradabilité du substrat d'épuration et d'améliorer ainsi le rendement en méthane.

Les résultats de cette étude ont montré que le prétraitement permet d'hydrolyser la matière organique qui se traduit par l'augmentation de la DCO soluble avec un taux de solubilisation variant entre (73% et 78%). Le meilleur rendement obtenu est celui de la durée d'exposition $t=12\text{min}$ et $t=17\text{min}$. Celle-ci a favorisé le rendement en biogaz et en méthane en phase mésophile et thermophile avec une prédominance de la phase mésophile seulement. Du point de vue rapidité la phase thermophile est meilleure. D'ailleurs une production spécifique en méthane de 120ml/gTVS pendant 33 jours en phase mésophile alors qu'en thermophile elle ne dure que 28 jours.

Mots clés : digestion Anaérobie, Margine, Ultrason