

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

UNIVERSITE CONSTANTINE 3



FACULTE DU GENIE DES PROCEDES PHARMACEUTIQUES

DEPARTEMENT DE GENIE D'ENVIRONNEMENT

Mémoire de Master

**AMELIORATION DE LA DIGESTION ANAEROBIE EN
PHASE THERMOPHILE PAR UN PRETRAITEMENT
THERMIQUE**

Dirigé par:

Khirdinne bani

Présenté par :

Zeggar imene

Belala zineb

Mhassni saliha

Année Universitaire 2014/2015.

Session : juin

Sommaire

Liste des figures

liste des tableaux

Liste des abréviations

Résumé

Introduction générale1

Chapitre I : Contexte bibliographique

I.1 Introduction.....	4
1-2 digestion anaérobie	4
I.2.1 Historique de la digestion anaérobie	4
I.2.2 principe de La digestion anaérobie	5
I.2.3 Valorisation du méthane	5
I.3 Les étapes de la digestion anaérobie.....	6
I.3.1 L'hydrolyse	6
I.3.2 L'acidogénèse	7
I.3.3 L'acétogénèse.....	7
I.3.4 La méthanogènes	7
I.4 Domaines d'application	8
I.5 avantages et ses inconvénients de la digestion anaérobie.....	10
I.6 Paramètres physico-chimique influençant la digestion anaérobie.....	11
I.6.1 Température.....	11
I.6.2 pH et alcalinité	12
I.6.3 Potentiel redox	13
I.6.4 Toxicité et inhibition	13

Chapitre II : Description des prétraitements des boues pour améliorer les performances de digestion anaérobies

II.1. Introduction.....	16
II.2.les méthodes des prétraitements des boues.....	17
II.2.1 Les méthodes mécaniques	17
II.2.1.1 L'homogénéisation par ultrasons	17
II.2.1.2 .Le broyage par billes	17
II.2.2 Les méthodes Physico-chimiques	17
II.2.2.1 Oxydation	17
II.2.2.2 Oxydation au peroxyde d'hydrogène.....	17
II.2.2.3 Ozonation	18
II.2.2.4 Hydrolyse thermique	18
II.2.3 Les méthodes biologiques	21

Chapitre III : méthodes et analyses

III.1 Introduction.....	22
III.2 Procédure d'évaluation du potentiel méthanogène.....	22
III.3. Origine du substrat et de l'inoculum.....	22
III.3.1 Traitement thermique de l'inoculum.....	22
III.3.2. Description du réacteur utilisé.....	23
III.3.3 Composition de la solution nutritive.....	24
III. 4. Les méthodes analytiques.....	25
III.4.1. Dosage des Matières sèches (TS) et des matières volatiles (TVS).....	25
III. 4.2 Dosage des Matières en suspension (MES).....	27
III.3.2. Dosage du TA et TAC.....	28
III.4.4 Détermination de la demande chimique en oxygène.....	29
III.5 Composition du substrat et de l'inoculum avant digestion.....	31

Chapitre IV : résultats et discussions

IV.1 Introduction.....	33
-------------------------------	-----------

Sommaire

IV.2 Rappel bibliographique.....	33
IV .3 Méthodologie.....	33
IV.4 Effet du traitement thermique sur les paramètres physicochimiques des boues Avant incubation.....	34
IV.4. 1 Variation du pH en fonction du temps de traitement et de la température	35
IV.4.2 Variation du TA et TAC en fonction du temps de traitement et de la température	36
IV.4.3 Effet du traitement thermique sur la solubilisation de la matière.....	37
IV.4. 4 : Effet du traitement sur la DCO soluble et total	38
IV.5 Caractéristiques de la phase liquide après incubation.....	42
IV.5 .1 Effet du traitement des boues sur les paramètres physicochimiques après incubation.....	44
IV.5 .1.1 Effet du pré- traitement sur le pH.	44
IV.5 .1.2 Effet du pré- traitement sur le TA et TAC (boue seule).....	45
IV.5 .1.4 Effet du traitement sur matière solide et la matière solide volatil	46
IV.5 .1.5 Effet du traitement sur matière solide et la matière solide volatil (boue+rejet laitier).....	47
IV.5 .1.6 Effet du traitement sur la DCO soluble et total.....	47
IV.6 Influence traitement thermique sur la Biodégradation anaérobie de la phase gazeuse après incubation.....	48
IV.6.1 Variation du volume cumulé total (boue + rejet laitier) en biogaz produit.....	48
IV.6.2 Variation du volume cumulé total (boue seul) en biogaz produit.....	49

CONCLUSION

ANNEXES

Résumé

Résumé

L'étude expérimentale a été menée afin d'évaluer les effets du prétraitement thermique d'une boue secondaire sur la digestion anaérobie en utilisant comme substrat un rejet laitier (Numidia Constantine) constitué principalement de lactosérum. L'inoculum a subi un traitement thermique 120°C, 160°C, 180°C pendant 1 heure tout en considérant la boue sans traitement correspondant une température égale à 20°C.

Les essais ont été réalisés dans une série de réacteurs de 250ml en phase thermophile 55°C.

L'effet du traitement thermique sur les paramètres physicochimiques des boues avant incubation montre que :

Dans tous les cas, le traitement thermique entraîne une solubilisation importante de la matière : la concentration en matière soluble augmente fortement le temps nécessaires minimales de traitement pour obtenir le taux de solubilisation le plus élevé est égale à 30 min .

La solubilisation de la DCO augmente proportionnellement avec la température de traitement, une augmentation de la température de traitement de 120°C entraîne un rapport de solubilisation de la DCO de 7% et pour une température de 180°C elle est de 25%, et un degré de solubilisation atteint 34% pour une température de 180°C.

Mots clés : Biodégradabilité - Énergie Renouvelable - Prétraitement thermique