

Ministère de l'enseignement supérieure
Et de la recherche scientifique

Université Mohamed Boudiaf - M'sila



Faculté de technologie
Département d'Hydraulique

MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du diplôme
De MASTER

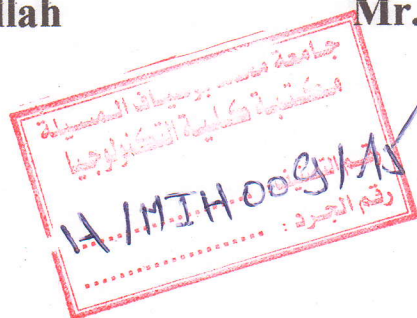
Filière : Hydraulique
Option : Maintenance des installations hydrauliques

THEME

Etude d'un système de déshydratation des boues par
Filtre-presse et proposition d'un mécanisme de serrage à énergie
hydraulique- simulation par le logiciel «Automation Studio»

Dirigé par :
Dr. Khaidre.Bouabdallah

Présenté par :
Mr. Chebabhi Elhachemi



Promotion : 2014/2015.

Table des matières

Introduction Générale.....	1
Chapitre I. Généralités sur les stations d'épuration.....	3
I.1. Introduction.....	3
I.2. Objectifs de la mise en place de la station	3
I.3. Site de la station d'épuration.....	3
I.4. Données de base.....	4
I.5. Réseaux d'assainissement	4
I.6. Description du fonctionnement de la STEP de M'sila.....	5
I.7. Conclusion	14
Chapitre II. Origine et caractéristiques des boues d'épuration	16
II.1. Introduction	16
II.2. Origine et composition des boues.....	16
II.2.1. Boues primaires.....	17
II.2.2. Boues biologiques ou secondaires.....	17
II.2.3. Boues physico-chimiques.....	17
II.3. Caractéristiques des boues.....	18
II.3.1. Caractérisation physique et chimique générale	18
II.3.2. Principales caractéristiques mécaniques	19
II.3.3. Caractérisation structurelle et classification générale	19
II.4. Qualité des boues et teneur en éléments-traces	20
II.5. Procédés de traitement des boues sur STEP	20
II.5.1. Épaississement	20
II.5.2. Stabilisation et hygiénisation	22
II.5.3. Conditionnement	23
II.5.4. Déshydratation	26
II.5.5. Séchage.....	26
II.6. Conclusion	27
Chapitre III. Méthodes de déshydratation des boues	29
III.1. Introduction	29
III.2. Les techniques de déshydratation mécanique	29
III.2.1. Filtre à bandes	29
III.2.2. La centrifugation.....	31
III.2.1. Filtre presse.....	33
III.3. Déshydratations naturelles	35
III.3.1. Les lits de séchage	35
III.3.2. Lagunes de séchage.....	36
III.3.3. Les lits de séchage plantés de roseaux.....	36
III.3.4. Le séchage thermique	37
III.3.5. Le séchage solaire	39
III.4. Conclusion.....	40
Chapitre IV. Le filtre presse.....	42
IV.1. Introduction.....	42
IV.2. Présentation.....	42
IV.2.1. Déroulement du cycle.....	43
IV.2.1. Avantages	45
IV.3. Construction.....	45

IV.3.1. Partie filtration	47
IV.3.2. Partie pompage	48
IV.3.1. Partie Lavage	50
IV.3.1. Centrale hydraulique de puissance	50
IV.4. Dimensionnement	57
IV.4.1. La capacité du filtre-presse	58
IV.4.2. Le circuit de pompage de boue	60
IV.4.3. Calcul de circuit hydraulique	61
IV.5. Exploitation	66
IV.5.1. Recommandations à suivre au cours maintenance préventive	66
IV.5.2. Interventions en cas de dysfonctionnement de filtre presse	66
IV.6. Conclusion	67
Conclusion générale	69
Références bibliographiques	70
Annexe :	72

Figure II.2 : Schéma de principe de pompage (avec digresse) de ce système de traitement des effluents prétraités

Figure II.3 : Schéma de principe conditionnement hydraulique

Figures du chapitre III

Figure III.1 : Principe de fonctionnement du filtre à bande

Figure III.2 : Coupe longitudinale d'une centrifugeuse à axe horizontal

Figure III.3 : Principe d'un filtre presse à plaques circulaires

Figure III.4 : Principe de fonctionnement du filtre presse à plaques membrane

Figure III.5 : Schéma de la composition principale du lit de sable

Figure III.6 : Schéma de la composition principale à un lit de séchage planifié de rochers

Figure III.7 : Principe du séchage direct

Figure III.8 : Principe du séchage indirect

Figure III.9 : Schéma du fonctionnement d'une serre à séchage solaire

Figures du chapitre IV

Figure IV.1 : Les différents types de boues issues d'un procédé de traitement par boues actives

Figure IV.2 : Représentation d'un filtre presse

Figure IV.3 : Schéma de fonctionnement d'un filtre presse

Figure IV.4 : Caractéristiques des étapes de fonctionnement

Figure IV.5 : Représentation et détail d'un filtre presse

Figure IV.6 : Représentation des types filtrantes (a) mono filaire et (b) multi filaire

Figure IV.7 : Représentation non d'un plateau de filtre presse

Figure IV.8 : Représentation d'une pompe filtre presse

Figure IV.9 : Représentation d'un axe d'une pompe piston à double effet

Figure IV.10 : Schéma d'autorégulation d'une pompe d'alimentation d'un filtre presse

Figure IV.11 : Schéma d'une centrale hydraulique

Figure IV.12 : Représentation de pompe à engrenages

Figure IV.13 : Représentation simplifiée d'un distributeur

Figure IV.14 : schéma synoptique d'un vérin

Figure IV.15 : Différents type de fixation de vérins

Figure IV.16 : Représentation d'un organe de liaison de diamètre progressif

Figure IV.17 : Schéma hydraulique

Figure IV.18 : Circuit de commande distributive à trois et quatre voies

ملخص

استغلال الوحل الناتج عن محطات معالجة مياه الصرف الصحي هو خطوة هامة و رئيسية لمستخدمي هذه المحطات. منها محطة الصرف الصحي بالمسيلة. التجفيف هو تقليل نسبة الماء الموجودة في الوحل وذلك لتخليص أكبر قدر ممكن من المياه التي يحتوي عليها. هذا الذي كان موضوع هذه الدراسة لفترة وجيزة في حين نلخص خطوات تنفيذ معالجة مياه الصرف الصحي. بعد ذلك كانت توليفة من التقنيات وبالمثل بعض الأعمال كانت قد خصصت لإظهار أصل وتكوين الرواسب وأخيرا، ومن أجل التحسين و الصيانة، هم مقترحاً لتطبيق تقنية مستخدمة حالياً لنزع المياه من الحمأة المنشطة هذه التقنية لديها عدد من المزايا بما في ذلك الحصول على المنتج النهائي و زيادة كبيرة في نسبة التجفيف و تصفية الصحافة في الوقت نفسه. ، و كجزء من الدراسة النهائية للمشروع تم إجراء الصيانت الحسابة واختيار المكونات المختلفة للمرشح والدائرة الطاقة الهيدروليكية مع تحقيق محاكاة على البرمجيات المتخصصة .

RESUME

La filière boue est une étape clé pour les exploitants de stations d'épuration des eaux usées. La prise en charge de cette filière comprend les étapes de conditionnement et de déshydratation. La déshydratation consiste à réduire d'une façon notable le volume des boues provenant de l'épaississement en la débarrassant du maximum d'eau qu'elle contient. La STEP de M'sila qui a fait l'objet de cette étude a été brièvement présentée tout en résumant les différentes étapes de traitement mise en œuvre. De même, une partie du travail a été consacrée à montrer l'origine et la composition des boues résiduelles. Par la suite, on a fait une synthèse des techniques actuellement utilisées pour la déshydratation des boues activées. Enfin, et dans l'optique de maintenance d'amélioration, on a présenté une proposition qui consiste à appliquer la technique de déshydratation par filtre presse. Cette technique présente un certain nombre d'avantages parmi lesquels l'obtention de produit fini à siccité fortement accrue. Par la même occasion, dans le cadre de ce projet de fin d'étude on a réalisé les calculs et le choix des différents composants du filtre ainsi que le circuit de puissance hydraulique tout en réalisant la simulation sur le logiciel spécialisé.

ABSTRACT

The mud industry is a key step for operators of treatment plants wastewater. The management of this activity includes the steps of conditioning and dehydration. Dehydration is to significantly reduce a volume of sludge from thickening by removing the maximum amount of water it contains. The STEP M'sila which was the subject of this study was presented briefly while summarizing the implementation of processing steps. Similarly, some of the work was dedicated to show the origin and composition of the sludge. Thereafter, we presented a synthesis of techniques currently used for the dehydration of activated sludge. Finally, and in order to improve maintenance, we presented a proposal to apply the filter press dehydration technique. This technique has a number of advantages including the obtaining of finished product greatly increased dryness. At the same time, as part of the final project study, the calculations and the choice of components of the filter and the hydraulic power circuit was performed while achieving simulation on specialized software.