



SOWAEUMED INTERNATIONAL WORKSHOP

Innovative Technologies for Solid Waste and Water Treatment

**“Exchange of best practices and knowledge transfer between
Europe and Mediterranean countries”**

BOOK OF ABSTRACTS

23-26 May 2012

University Cadi Ayyad, Marrakech, Morocco



ISBN : 978-9954-31-193-6



SOWAEUMED INTERNATIONAL WORKSHOP

Innovative Technologies for Solid Waste and Water Treatment
“Exchange of best practices and knowledge transfer between
Europe and Mediterranean countries”

BOOK OF ABSTRACTS

23-26 May 2012

University Cadi Ayyad, Marrakech, Morocco



ISBN : 978-9954-31-193-6

Title : ITS2WAT-2012, Book of Abstracts
Editor : Pr. Laila MANDI
Edition : 2012
Copyright : 2012 MO 1587
ISBN : 978-9954-31-193-6
Printer : STE Service Imane Copie
61, Rue Yougoslavie Passage Ghandouri
Mg. N° 31 - Gueliz - Marrakech
Tel.: 05 24 43 07 49 / Fax : 05 24 42 36 40

All rights reserved

PREFACE

A deficient management of scarce water resources as well as waste management contributes to generate instable situations through the south Mediterranean region and increase social and economical problematic. In addition, production in the industrial and agricultural sectors contributes to pollution of the air and water and the generation of solid and hazardous wastes.

Science and technology as well as human resources training can contribute to solve the severe water troublesome concerning the region as well as the urban and rural waste treatment. However, RTD has to be completed by upgrading the existing environmental legislation in order to solve the problem.

The Second SOWAEUMED Workshop **on Innovative Technologies for Solid Waste and Water Treatment, ITS2WAT-2012** aims to reinforce research links with leading universities, institutes and industrial companies in the Mediterranean countries in waste and water treatment technologies and promoting an efficient transfer of the generated knowledge to the industry. Sharing and discussing views and experiences on innovative technologies for solid waste and water treatment will provide the opportunity to directly address the challenges of sustainable development.

The **ITS2WAT-2012** organized by the National Centre for Studies and Research on Water and Energy (University Cadi Ayyad), provides a forum for exchange of best practices and knowledge transfer between Europe and Mediterranean countries with regards to the following topics:

“Waste and water treatment technologies of social, economical and political interest”, address issues such as: public policies of R&D, according to the economic and social development; impact on the environment and impact on the health of the industry in general, and in particular for the conventional, advanced and nano-based waste treatment industry;

“Starting-up and managing companies in the field of Nano-based waste treatment technologies” focus on innovative forms of promoting the creation of start up companies, evaluation of experiences in both regions, benchmarking of best practices, The **ITS2WAT-2012** provides the opportunity to bring together scientists, policy-makers, water and waste managers, operators, PhD students, stakeholder representatives and NGOs,

COMMITTEES

CHAIR OF ITS2WAT-2012

Prof. Laila MANDI,

National Coordinator of the Pole of Competences on Water and Environment (PC2E)

Director of the National Centre for Studies and Research on Water and Energy (CNEREE)

University Cadi Ayyad-Marrakech (Morocco)

SCIENTIFIC COMMITTEE

Pr Manuel Valiente, University Autonome of Barcelona, Spain

Pr Mohammed Mamoun, Royal Institute of Technology, Sweden

Pr Laila Mandi University Cadi Ayyad, Morocco

Pr Obelic Bogomil, RudjerBoskovicInstitute, Zagreb, Croatia

Pr Mongi Seffen, University of Sousse, Tunisia

Pr Naaila Ouazzani, University Cadi Ayyad, Morocco

Pr Abdelaziz Baçaoui, University Cadi Ayyad, Morocco

Pr Azzeddine Elmidaoui, UniversityIbnTofail, Morocco

Pr Hassan ElHalouani, University Mohammed I, Morocco

Pr Mohamed Tahiri, UniversityHassan II, Morocco

Pr Benoît Marrot, UniversityAix Marseille, France

Dr Gustavo Perez, University Autonome of Barcelona, Spain

Dr Abdusalam Uheida, Royal Institute of Technology, Sweden

ORGANIZING COMMITTEE

Pr Laila Mandi, University Cadi Ayyad, Morocco

Pr Naaila Ouazzani, University Cadi Ayyad, Morocco

Pr Abdelaziz Baçaoui, University Cadi Ayyad, Morocco

Pr Abderrahim Jaouad, University Cadi Ayyad, Morocco

Pr Ahmed Chehbouni, CDRT, Morocco

Pr Hassan Hamdi, University Cadi Ayyad, Morocco

Dr Abdessamad Hajaj, CNEREE, Marrakech, Morocco

Dr Fatima Aitnouh, CNEREE, Marrakech, Morocco

Dr Majdouline Belaqziz, JECA, Morocco

Mrs Ouissal Saâd Allah, CNEREE, Marrakech, Morocco

Mr Abdeljalil Slaisi, Tannery industries, Morocco

Mr Tarek Khalla, Faculty of Sciences Semlalia, Morocco

Mr Faissal Aziz, Faculty of Sciences Semlalia, Morocco

TABLE OF CONTENTS

ORAL PRESENTATIONS

Generation of liquid fermentation products from biodegradable waste.....	1
Management of Solid and Liquid Wastes for Integrated Water Management Districts and General Directorates in Egypt.....	2
Gestion et traitement des déchets médicaux et pharmaceutiques au Maroc.....	4
Chrome tannage without basification and high exhaustion.....	6
Optimization conditions of preparation of activated carbons derived from oil palm shells wastes using the methodology of experimental design: Application to the removal of pollutants from waters.....	7
Heavy metal contamination of soils around the kettara abandoned mine in the Southern Morocco	8
L'impact des rejets miniers sur les caractéristiques des eaux souterraines dans deux villages de la zone minière DrâaLasfer de la ville de Marrakech.	10
Preliminary Results of the Restoration of the Abandoned Kettara Mine (Morocco).....	11
Trace elements distribution in the sediments of the Plitvice Lakes system	13
Elimination des composés organiques par des argiles locales	15
Biotechnology for Africa's sustainable water supply : WATERBIOTECH Project.....	16
Wastes Impact on the Egyptian Water Resources and the Need for Development of Water Treatment Technology in Developing Countries.....	17
Current and future perspectives on best wastewater reuse practices in the arab region.....	19
Valorisation des eaux usées de la ville d'Oujda« Réutilisation des eaux usées sur des cultures à valeur énergétique cas de Jatropha curcas ».....	20
Software sensor for Waste water treatment plant: an application for activate sludge process.....	21
La lutte contre la pollution des eaux douces par la promotion de la pisciculture dans les vallées du haut Atlas du Maroc.....	22
Membrane Bioreactor (MBR) technology – a promising approach for decentralised waste water treatment and	

ITS2WAT-2012

reuse in North Africa	23
"Treatment of textile effluents: comparison of performance of membranebioreactor to physicochemical treatment and adsorption on activated carbon."	25
Application of natural biosorbents to olive mill waste water for phenolic compounds removal	26
Surfactant-based techniques for olive processing wastewaters treatment and valorization	27
Traitement des margines par un couplage de procédés catalytique et biologique.....	28
Disinfection of Contaminated Water by Using a Solar CPC Photo-reactor:A Case Study in Rural Area of Marrakech	29
Décontamination des eaux par les procédés d'oxydation avancées : cas de la photocatalyse hétérogène.....	30

POSTER PRESENTATIONS

Transformation photocatalytique d'un colorant présent dans l'eau en présence du TiO ₂	32
Réutilisation des eaux usées épurées en agriculture sous climat aride.....	33
Study of arsenate adsorption from aqueous system using low-cost materials	34
Detection of heavy metals by modified carbon paste electrode in waste water	35
Characterization and recovery prospects of industrial sludge from the industrial area of Tangier (Morocco).....	36
Etude comparative des systèmes extensifs d'épuration des eaux usées dans les petites communautés marocaines	37
Deferrisation et demanganisation des eaux chargées en fer et manganèse par voie biologique	38
Critères du Choix des procédés de traitement des rejets des agro-industries : Cas des abattoirs de volaille	39
Effet de la réutilisation des eaux de procédé sur la flottation des minerais sulfures	41
Pre-treatment of olive mill wastewater by natural organic coagulation (NOC ₅₀₅) and photocatalytic oxidation process of UV-vis/TiO ₂	42
Nanostructured CuO: synthesis and application as catalyst for the degradation of organic wastewater	43
La gestion des déchets électroniques et informatiques (e-déchets) à Dakar	45
Production du biogaz par la digestion anaérobie des rejets laitiers en phase mésophile.....	47

ITS2WAT-2012

Oxydation électrochimique du phénol sur les couches minces d'oxyde de cobalt contenant du fer en milieu basique.....	48
Caractérisation thermophysique de la diatomitePour utilisation dans la filtration d'eaux et aciers.....	49
Performance epuratoires dune filiere de deux bassins en serie de lagunage a macrophytes (phragmites australise) : cas dune station pilote.....	50
Study of the wastewater purifying performancein the M'zar Plant of Agadir, Morocco.....	51
Degradation of OctylbenzeneSulfonatephotoinduced by Goethite in aqueous suspensions.....	52
Traitement d'un rejet industriel liquide de textile de la ville de Marrakech par le procédé d'électrocoagulation : Détoxification et Décoloration.....	53
Application of chemical precipitation and natural bioadsorption to tannery waste water for chromium removal.....	54
Hybrid system for water and energy production usingrenewable energies: case of the open-gain project.....	55
Sorption de la Rhodamine B présente dans les eaux usées industrielle par les pommes de cèdre activées chimiquement.....	56
Fe (III) –Citrate complex induced photooxidationof3-methylphénol in aqueous solution.....	57
Etude hydraulique d'un pilote de traitement des eaux uséespar filtres imbriqués.....	58
Dégradation photochimique des sels de chlorure de méthylalkylimidazolium en solution aqueuse sous irradiation UV.....	60
Biosorption characteristics of three heavy metals (Cd, Cu and Zn) from aqueous solutions by the freshwater diatom planothidiumlanceolatum (BRÉBISSON) Lange-Bertalot: A laboratory study.....	61
Assessment of physico-chemical and microbiological quality of drinking water from disinfected water sources points to house hold water containers in selected communities of Akaki-kaliti sub city, Addis Ababa City Administration.....	62
Valuation of sawdust's wood in the field of water water decontamination control release, case of copper.....	64
Synthese et caracterisation des argiles anionique type hdl.....	66
Operating conditions optimization of packed column extraction for industrial wastewater treatment.....	67

Oral presentations

Generation of liquid fermentation products from biodegradable waste

Jan Kannengiesser, Johannes Jager, UweLahl

TechnischeUniversität Darmstadt; Petersenstraße 13; 64287 Darmstadt

Email: j.kannengiesser@iwar.tudarmstadt.de

Abstract

One of the challenges of modern society is to secure food and basic materials for the industry as well as to achieve economic growth. In addition, it is an important task to deal with waste without polluting the environment. It is recommended to establish system for more effective cascading utilization of biodegradable waste. Biowaste has a great potential to be utilized as raw material for industrial products to reduce the competition over commodities between food and nonfood industry leaving more resources for both applications.

In Germany, the dominating treatment method for biodegradable waste is composting. Approximately 40-50 kg per capita biodegradable wastes are collected in Germany. The new idea of using biodegradable waste is to combine a composting plant with an anaerobic treatment step. The aim of the anaerobic step is to extract liquid fermentation products. After the extraction, the residual waste can be transported to the composting plant to generate high quality compost.

After a special purifying treatment, the extracted liquid fermentation products can be used as a substitute for a vegetable-oil fuel. Initial tests have proved the stability of using different mixtures of a vegetable-oil fuel and the extracted fatty acids in a diesel-generator. More than one mixtures were good and can be used in every diesel-generator without any modifications. Advantages of the use of biowaste-based fatty acid fuels include: additional generation of storable materials, the reduction of greenhouse gases and the reduction of agricultural area for the growing of vegetable-oil plants. The unused agricultural area can now be used in the food industry without any conflict with biofuel industry. The “waste to fuel” substitution makes our society one step closer to sustainability and to a fossil fuel-independent future.

Keywords: fermentation; extraction of fatty acids; waste to fuel

Management of Solid and Liquid Wastes for Integrated Water Management Districts and General Directorates in Egypt

¹H.T. Dorrah and ²H.T. El-Zanfaly

1Cairo University, Faculty of Engineering, Giza, 2National Research Center, Dokki, Cairo, Egypt

Email: zanfalywater@yahoo.com

Abstract

With the establishment of the Integrated Water Management Districts (IWMD) within the Ministry of Water Resources and Irrigation cooperating with Water Users' Organizations, the management of Solid and Liquid Wastes assumes a special importance due to their effect in polluting watercourses and reducing the quality of available water. At this milestone where four Integrated Water Management General Directorates will be established and the concept of integrated water resources management will be transferred to additional 24 districts at four Irrigation Directorates in Egypt, it is appropriate to build baseline information regarding waste management. This baseline information will be necessary to prepare relevant indicators and monitor their changes with IWMGD and IWMD progress.

This study program is aiming to compile a baseline data set of solid and liquid wastes management parameters in four selected General Directorates in Egypt. The tasks within this study included: Identify population Center, Population distribution, Political organization, Health facilities, education facilities, Volume of solid wastes; collection and disposal, Volume of liquid waste; collection and disposal, Assess interest in tackling wastes problem, and NGOs operating in Center.

The information and situation regarding the following solid waste sources will be discussed: Municipal solid wastes (Housing trashes), Hazardous industrial wastes, Agricultural solid wastes, Irrigation slime wastes, and Construction and demolition debris (Buildings diminishing wastes) and Hazardous medical solid wastes.

Waste management charges should ensure those who generate waste must pay the full cost of environmentally safe disposal. This will make waste recycling and resource recovery cost effective. Large part of waste accumulated in rural and urban areas result from the lack of clear policies, shortage of human and financial resources and the shortage of landfill waste disposal.

General awareness of global and national environmental issues in Egypt remains low, despite the explicit link between nature and the predominance of rural/a grain livelihood. This lack of awareness is compounded with problems of inaccurate and insufficient information. For positive change to occur awareness needs to increase, and information generated regarding Egypt's environmental conditions must be disseminated by all means to reach most people.

Finally, there is a need to foster a sense of personal environmental responsibility and greater motivation and commitment towards involvement in sustainable development problems and solutions; a feeling of "owing" the problem and the means to improve understanding of the issue at hand will contribute to mobilization resources to implement proposed action to resolve it. This commitment comes from stakeholders and Non-Governmental Organizations participation in defining the issues, identifying solutions to the problems and being actively involved in implementing those solutions.

ITS2WAT-2012

Keywords: Solid waste management, Municipal solid waste, Hazardous industrial waste, Agricultural solid wastes, Irrigation slime wastes, Construction and demolition debris, Hazardous medical solid wastes.

Gestion et traitement des déchets médicaux et pharmaceutiques au Maroc

Taïb AJZOUL

Laboratoire d'Energétique - Equipe de Thermique, Energie solaire et Environnement (ETEE)
Faculté des Sciences de Tétouan. E-mail : t.ajzoul@yahoo.fr

Abstract

Les déchets médicaux et pharmaceutiques (DMP) sont des polluants capables d'agir à l'intérieur et l'extérieure des établissements de soins :

- Par transmission de plusieurs maladies graves d'origine virale ou bactérienne (SIDA, Hépatites B et C, et d'autres infections dangereuses) ;
- Par pollution du sol, de l'eau et de l'air.

Il est donc nécessaire d'adopter une classification et une gestion adéquates de ces déchets afin de protéger la santé et l'environnement.

Dans le passé, plusieurs types de classifications ont été, plus ou moins, utilisées par certains hôpitaux au Maroc : Classification selon l'OMS, selon la France et selon l'Espagne. En 2009, la publication du décret relatif à la gestion des déchets médicaux et pharmaceutiques a permis au Maroc de disposer de sa propre classification, qui classe les DMP en 4 catégories : déchets infectieux présentant un risque biologique, déchets toxiques présentant un risque chimique, organes et tissus humains identifiables et finalement déchets assimilés aux déchets ménagers.

La gestion adéquate des déchets médicaux et pharmaceutiques, selon cette classification, passe par l'adoption de plusieurs modalités réparties en trois grandes étapes :

Étape 1 de gestion intra-hospitalière, avec des modalités de tri, de conditionnement, de ramassage et de stockage ;

Étape 2 de transport extra-hospitalier, qui consiste à collecter et transporter les DMP depuis l'établissement des soins jusqu'aux unités de traitement ;

Étape 3 de traitement et d'élimination dans les unités de traitement spécialisées.

Le déroulement de l'ensemble de ces étapes doit se réaliser dans le cadre juridique national, qui a considérablement évolué ces dernières années, avec l'adoption de plusieurs textes législatifs et réglementaires en relation avec les déchets médicaux et pharmaceutiques :

- Loi n°28-00 relative à la gestion des déchets et à leur élimination ;
- Décret n°2-07-253 portant classification des déchets et fixant la liste des déchets dangereux ;
- Décret n°2-09-139 relatif à la gestion des déchets médicaux et pharmaceutiques ;
- Loi n°30-05 relative au transport par route de marchandises dangereuses.

Parallèlement à cette évolution du cadre juridique, le Maroc a opté pour la stratégie d'externalisation de la gestion des DMP et d'utilisation des unités centralisées, ce qui a permis au secteur public d'avancer significativement dans la gestion et le traitement des

DMP. En 2010, on estime un traitement de plus de 75% de la production des hôpitaux publics.

Quant au secteur privé, beaucoup d'efforts d'information et de sensibilisation restent à faire pour convaincre l'ensemble des cliniques, des laboratoires des cabinets médicaux et des autres producteurs de l'obligation de prendre en charge la gestion et le traitement de leurs DMP, en application de la réglementation en vigueur.

Référence: Taïb AJZOU, Livre « Déchets Médicaux et Pharmaceutiques au Maroc : Gestion, Traitement, Cadre Juridique », Edition 2011.

Chrome tannage without basification and high exhaustion

José M^a AdzetAdzet

AIICA (Asociación de Investigación de las Industrias de Curtido y Anexos)

Avda. Pla de la Massa, s/n

08700 IGUALADA (Barcelona - Spain)

Abstract

Normally at the final step of chrome tanning it is added a alkali to exhaust chromium. When you add the alkali it is few chrome salt in the tanning bath. The pH increase, the chrome is basified and the external surfaces of hides fix higher chrome amounts, than the inner side and you obtain a uneven chrome distribution into the hide section.

The aim of this work, make with bovine hides, not pickled, it is chrome tanning without add alkali. We take advantage of the hide alkalinity to basifying the chrome salt.

With this new chrome tanning we obtain Ts higher than 100°C and waste water exhausted.

The wet blue can be used to produce high quality articles as leather for shoes or leather goods. It's a very simple process that work without problems, and fulfill the environmental requirements.

Keywords: Tanning, Tannage, Tennery, Chorme, Exhaust Chomium, Alkali, Bovine Hides.

Optimization conditions of preparation of activated carbons derived from oil palm shells wastes using the methodology of experimental design: Application to the removal of pollutants from waters

Daouda Kouotou^{1,2}, Abdelaziz Bacaoui², Abdelrani Yaacoubi², Horace Ngomo Manga¹, Joseph Ketcha Mbadcam¹.

1- Physical and Theoretical Chemistry Laboratory, Department of Inorganic Chemistry, Faculty of Science, P.O Box 812 Yaoundé, University of Yaoundé I - Cameroon.

2- Applied Organic Chemistry Laboratory, Department of Chemistry, Faculty of Science – Semlalia Marrakech, P.O Box 2390 Marrakech, University Cadi Ayyad - Morocco.

E-mail : bacaoui@uca.ma/daoud0072001@yahoo.fr

Abstract

In this work, the activated carbons derived from oil palm shells wastes have been prepared by physicochemical activation. The two main factors retained were: the impregnation ratio (0.6-3.4) and the activation temperature (601–799°C) on the three responses: the activated carbons yield (R), the iodine numbers (I2/AC-H3PO4, I2/AC-KOH) and the methylene blue numbers (BM/AC-H3PO4; BM/AC-KOH) were investigated. The Methodology of Experimental Design (MED) was used to optimize the preparation conditions. In the experimental domain investigated, for AC-H3PO4, the optimum conditions were the activation temperature of 770°C and the impregnation ratio of 2/1 which conducted to the activated carbons yield of 52.10%, I2/AC-H3PO4 of 697.86mg/g and BM/AC-H3PO4 of 346.25mg/g. For AC-KOH, the activation temperature of 630°C and the impregnation ratio of 1/1 gave the activated carbons yield of 38.71 ; I2/AC-KOH of 803.72mg/g and BM/AC-KOH of 457.36mg/g. These conditions were revealed to be the optimum conditions for producing activated carbons with a well compromise of desirability. The activated carbons so prepared were characterized, by Fourier Transform Infrared (FTIR), the titration of functional groups, the pH_{pzc} and Scan Electron Microscopy (SEM). The results of characterization revealed that the surfaces of activated carbons were predominantly with basic functional groups for AC-KOH and AC-H3PO4, with the pH_{pzc} of 6.3 and 6.6 respectively for AC-KOH and AC-H3PO4. The micrographs of activated carbons examined by the SEM showed a distribution of micropores and mesopores. The activated carbons obtained can be compared to commercial ones and could be useful to the removal of pollutants from waters.

Keywords: Optimization, Activated carbons, Oil palm shells wastes, Methodology of experimental design, Pollutants, Waters.

Heavy metal contamination of soils around the kettara abandoned mine in the Southern Morocco

Mouhsine Esshaimi^{1,3}, Naaila Ouazzani^{1,3}, Marta Avila², Gustavo Perez², Manuel Valiente², Laila Mandi^{1,3}

1 Laboratoire d'Hydrobiologie, Ecotoxicologie et Assainissement (LHEA, Unité associée au CNRST URAC 33), Faculté des sciences Semlalia, Université Cadi Ayyad, BP/2390, Marrakech 40 000, Maroc.

e-mail: mouhsine2006@gmail.com , nouazzani@yahoo.fr

2 Université Autonome de Barcelone, département de Chimie, Unité de Chimie Analytique, Barcelone, Espagne.

e-mail: manuel.valiente@uab.es

3 Centre National d'Etudes et de Recherche sur l'Eau et l'Energie, Université Cadi Ayyad, BP/511, Marrakech 40 000. e-mail: mand@ucam.ac.ma

Abstract

Metal mining; together with mineral smelting and processing, have contaminated the environment surrounding mine areas throughout the world exceeding natural background concentration. These processes introduce metal contaminants into the environment through gaseous and particulate emissions, waste liquids and solid wastes. Mining and milling/beneficiation processes (crushing, grinding, washing, etc.) generate four major categories of waste, i.e. (i) Mine waste, (ii) Tailings, (iii) Dump heap leach and (iv) Acid mine water. These wastes are disposed off in surrounding land and water in more or less environmentally acceptable manner. Indirectly, large areas of agricultural land can be contaminated. Morocco has a long history of metalliferous mining and it represented one of the most extensive activities during the early twentieth century. As a result, over 1000 metalliferous mines were distributed along mineralized zones. Most of them were abandoned after several years due to a lack of ore minerals. However, elevated levels of toxic elements including As, Cd, Cu, Pb and Zn can be found in and around these abandoned mines due to discharge and dispersion of mine wastes into nearby agricultural soils, food crops and stream systems. Eventually, such pollutants may pose a potential health risk to residents in the vicinity of mining areas. The principal objective of this study was to investigate soil contamination in the vicinity of the kettara abandoned mine located in the South of Morocco. High total concentrations of heavy metals were found in both tailings and soil samples, Cu, Pb and Zn were the main anthropogenic pollutants present in the mine surroundings and their concentration exceeded reference guideline value for agricultural soil.

Furthermore in the tailings the maximum concentrations of the mobile fraction of metals were 76, 80 and 79 mg/kg of Cu, Pb and Zn, respectively, for the soil samples the maximum concentrations values were 68, 52 and 26 mg/kg of Cu, Pb and Zn, respectively. As a result of dispersion of the metals downstream and downslope, soils contained higher metal concentrations than those from nearby control sites ($P < 0.05$). This may be due to

surface runoff and strong wind action which caused the movement of mine waste material. The chemical properties of tailings were characterized by very low pH and high levels of EC. According to this study, the agricultural activity in the vicinity of the kettara mine requires careful consideration. Recultivation of the tailings and the remediation of surface water and soil are recommended.

Keywords: soil, Tailings, heavy metals, Mobility

L'impact des rejets miniers sur les caractéristiques des eaux souterraines dans deux villages de la zone minière DrâaLasfer de la ville de Marrakech.

**S. El fadeli^{1,2}, R. Bouhouch², Y. Barkouch¹, M. Chaik¹, A. Aboussad³, N.Lekouch¹,
R. F. Hurrell², M.B. Zimmermann², A.Sedki¹**

1 : Laboratoire d'Hydrobiologie, Ecotoxicologie et Assainissement, Bd Moulay Abdellah BP 2390 - 40001 Marrakech - Maroc.

2: Human Nutrition Laboratory, Institute of Food, Nutrition and Health, ETH Zurich,

3Section Pediatric Public Health, Community Health and Epidemiology, Medical University Hospital IbnTofail, Marrakech, Morocco.

Résumé

L'industrie a souvent privilégié les sites à proximité des fleuves pour trois raisons : pour le transport de matières premières, pour l'alimentation en eau, qui permet de refroidir les installations, et pour les possibilités de rejets des effluents industriels. Pendant des dizaines d'années, l'Oued Tensift a hérité des déchets liquides industriels résultant de l'extraction ou de la transformation de matières premières et de toutes les formes d'activité de production. Même si les principaux établissements industriels se sont dotés de stations d'épuration spécifiques, l'essentiel des rejets sont des rejets directs parfois appelés « rejets naturels ». L'eau des fleuves, des rivières, des canaux, a longtemps été « l'exutoire » qui permettait d'évacuer ces déchets.

Nous nous sommes intéressés dans notre étude à la caractérisation minéralogique des résidus miniers ainsi qu'à la caractérisation physicochimique et minérale des eaux des puits de deux villages avoisinant afin de prévoir les risques que peuvent engendrer leur utilisation, par la population humaine, dans la vie quotidienne et en agriculture.

L'étude a pu montrer que les micropolluants minéraux compris dans les résidus miniers de la mine DrâaLasfer sont abondants dans les fractions soluble et échangeable.

Sur le plan sanitaire, ces derniers constituent les éléments les plus préoccupants, car certains sont toxiques. L'inquiétude sur la possibilité de leur infiltration à travers les sols dans les eaux de la nappe phréatique a été justifiée par l'étude faite sur les eaux de puits de cette zone.

Mots clés: zone minière, eaux rejetées par la mine, rejets de la mine, mine drâaLasfer.

Preliminary Results of the Restoration of the Abandoned Kettara Mine (Morocco)

RachidHakkou

IDRC Research Chair in Management and Stabilization of Mining and Industrial Wastes, Université Cadi Ayyad, Morocco (www.gesrim.com)

Abstract

The abandoned Kettarapyrrhotite ore mine, exploited by the SYPEK corporation, is located approximately 30 km north-north-west of the town of Marrakech in the core of the central Jebilet Mountains; The mining village of Kettara and the mining infrastructure are located downstream from the tailings pond area. According to the latest statistics (2004), the population of Kettara is approximately 2,000. The climate is classified as semi-arid with a mean annual rainfall of approximately 250 mm. Rainfall can occur over short periods and with high intensity. The annual potential evaporation typically exceeds 2,500 mm. From 1964 to 1981, the mine produced more than 5.2 million metric tons (Mt) of pyrrhotite concentrate containing an average of 29% wtsulphide. Pyrrhotite was extracted from the ore by gravimetric separation (jigs). This ore enrichment process generated a wide range of particle size fractions in the tailings (jigs refuse materials). Although ore reserves were still abundant, the mine was closed in June 1982 due to difficulties encountered during pyrrhotite concentrate production.

The tailings can be divided into two broad classes of material; coarse tailings (fine gravel) were deposited on the 15 m high dyke and in 1 m high tailings piles, while fine tailings (silt) were deposited in the tailings pond. The Kettara wastes contain 1.6 to 14.5 wt % sulphur, mainly as sulphide minerals (e.g., pyrrhotite, pyrite, chalcopyrite, galena, and sphalerite) (Hakkou et al. 2008a). Because of their larger particle size and greater permeability, facilitating exposure to oxygen and the percolation of water, the pollution potential of the coarse tailings in Kettara is much greater than that of the fine tailings. The Kettara mine tailings produced significant amounts of AMD. Effluent water samples had low pH (2.9 to 4.2) and elevated concentrations of sulphate (from 47 to 5000 mg/L) and iron (from 1 to 1200 mg/L). Concentrations of Cu and Zn reached 58 and 45 mg/L, respectively (Hakkou et al. 2008b). The Kettara tailings piles and pond will continue to release acid for a long time. Several secondary minerals have been observed at the surface of the mine site. These minerals occur as extremely fine-grained particles or as a continuous precipitate layer known as hardpan. Additional precipitates occur in other forms, such as 'blooms' or efflorescent salts. The presence of these minerals in large quantities shows that AMD generation is still very active at Kettara.

In semiarid climate, the inhibition of sulfides oxidation by limiting water infiltration is one of the best approach to control AMD generation. The rehabilitation scenario which is under investigation consists of the use of fine alkaline phosphate waste from neighboring phosphate mine as amendment (Hakkou et al. 2009b) as well as cover material for "store and release" cover (SDR).

The substrate is composed of broken shale, which could facilitate AMD infiltration. Furthermore, the principal groundwater table is located in this formation, at a depth between 10 and 20 m. Groundwater sampled from wells downstream of the mining wastes is contaminated by the AMD, mainly by sulphates (>1200 mg/L) and have high conductivity values (3000 to 3680 $\mu\text{S}/\text{cm}$) (Lghoul et al. 2012).

The rehabilitation scenario being investigated at the Kettara mine involves using fine alkaline phosphate waste (APW) as both an amendment and a 'store and release' (SR) cover (Hakkou et al. 2009). This process will require that all of the Kettara coarse tailings be collected and placed over the old tailings pond. The coarse tailings would be amended with approximately 20 cm of APW. Then, an APW capillary barrier would be placed over the Kettara mine waste; in the semi-arid climate, this barrier is expected to limit infiltration of water to the reactive mine wastes, thus reducing AMD production (Hakkou et al. 2009).

Recent studies (Bossé et al, 2012) suggested that mine wastes from phosphate mines and not valorized presently, could have appropriate hydrogeological properties, and hence, have a good potential to be used as Store-and-Release cover material. To validate this assumption, instrumented column tests were performed for one year and exposed to field conditions. These preliminary tests showed that the Store-and-Release cover made of phosphated limestone wastes can limit deep water infiltration even for simulated extreme conditions, so could be used efficiently to control AMD at the Kettara mine.

References

- BOSSÉ B., BUSSIÈRE B., HAKKOU R., BENZAAZOUA B. and A, MAQSOU D (2012) Assessment of phosphated limestone wastes as Store-and-Release cover in semiarid climate. The International Congress on the Management of the Mining Wastes and Closed Mines (GESRIM 2012). 3 to 6 April 2012, Marrakech, Morocco
- Hakkou R., Benzaazoua M. and Bussière B. (2009a). Laboratory Evaluation of the Use of Alkaline Phosphate Wastes for the Control of Acidic Mine Drainage. *Mine Water and the Environment*, Volume 28, Issue 3, pp 206-218
- Hakkou R., Benzaazoua M. et Bussière B. (2009b). Paragenèses secondaires associées au drainage minier acide du site abandonné de Kettara (Jbilet centrales, Maroc). *Notes et Mémoires du Service Géologique du Maroc*. N°. 530, pp 83-92.
- Hakkou R., Benzaazoua M. and Bussière B. (2008a). Acid mine drainage at the abandoned Kettara mine (Morocco), 1: Environmental characterization. *Mine Water and the Environment* 27: 145-159
- Hakkou R., Benzaazoua M. and Bussière B. (2008b). Acid mine drainage at the abandoned Kettara mine (Morocco), 2: Mine waste geochemical behaviour, *Mine Water and the Environment* 27: 160-170
- Lghoul M., Kchikach A., Hakkou R., Zouhri L., Guérin R., Bendjoudi H., Teixido T., Peña J.A., Enrique L., Jaffal M., Hanich L., 2012. Etude géophysique et hydrogéologique du site minier abandonné de Kettara (région de Marrakech, Maroc) : contribution au projet de réhabilitation. *Hydrological Sciences Journal*, 57 (2), 370–381
- Lghoul M., Teixido T., Peña J. A., Hakkou R., Kchikach A., Guérin R., Jaffal M. and Zouhri L. (2012) Electrical and Seismic Tomography Used to Image the Structure of a Tailings Pond at the Abandoned Kettara Mine, Morocco. *Mine Water and the Environment*, Volume 31, Issue 1, 53-61

Trace elements distribution in the sediments of the Plitvice Lakes system

Jadranka Barešić¹, Gustavo Perez², Manuel Valiente², Nada Horvatinčić¹,
Bogomil Obelić¹

¹ RuđerBoškovićInstitute, Zagreb, Croatia

² UniversitatAutonoma de Barcelona, Barcelona, Spain

Abstract

Trace element distribution in soil and sediment samples from the Plitvice Lakes National Park, Croatia, will be presented. The Plitvice Lakes are a system of 16 lakes at different altitudes separated by tufa barriers and waterfalls (Fig.1) and was included as a case study within SOWAEUMED Project. This specific area is subjected by the beginning of eutrophication process in form of intensive plant growth in some lakes in last several decades which concerns the management of the National Park.

Trace element distribution has been determined in 8 recent sediments (cores of 40 cm length, 10 cm diameter) (Fig. 1) and 14 soil samples from broader area of the National Park. Concentration enrichment ratio (CER) of trace elements was used to evaluate anthropogenic contribution to the lake sediments and soil. Concentrations of B, Ba, Cd, Cr, Cu, Mn, Ni, P, Pb, Sr and Zn in sediment cores of two biggest lakes, Kozjak (K1) and Prošće, two smaller lakes Gradinsko and Kaluderovac, and confluence of Rječica Brook to the Kozjak Lake (K2) were measured by ICP-MS. Samples from 3 additional cores from confluence of Rječica Brook to the lake Kozjak (K2-1, K2-2, K2-3) and soil samples were measured by portable X-Ray Fluorescence.

The highest concentrations of trace elements were in the sediment of uppermost Lake Prošće and in downstream lakes concentrations were lower. Concentration of Cd in Lake Prošće was much higher than in other lakes, but due to its uniform distribution within the core was considered as of natural origin. Distribution of other elements within the cores did not indicate anthropogenic changes with exception of Pb distribution in K2 core, indicating higher Pb concentration in the bottom layers of the core. This site was the closest to the road which was used for transit in the past and the Pb could be the consequence of gasoline combustion. Concentrations of Pb and Cd measured in cores K2-1, K2-2, K2-3, were also elevated compared with other sediments.

According to CER values there were no anthropogenic influence and contamination of the Plitvice Lakes sediments and soils with trace elements. Exception was high CER for Pb (>5), calculated for the soil samples from site closest to the main road indicating contamination. This is also the area where Kozjak Lake was close to the main road and influenced by Rječica Brook tributary to the Lake Kozjak. Eutrophication process was enhanced in the confluence, but CER values obtained for Pb in lake sediments (K2-1, K2-2, K2-3 and K2) at the Rječica confluence were less than 5 and did not indicate pollution. We concluded that observed eutrophication was mainly the consequence of organic material in the sediments which transported to the Kozjak Lake by the Rječica Brook.

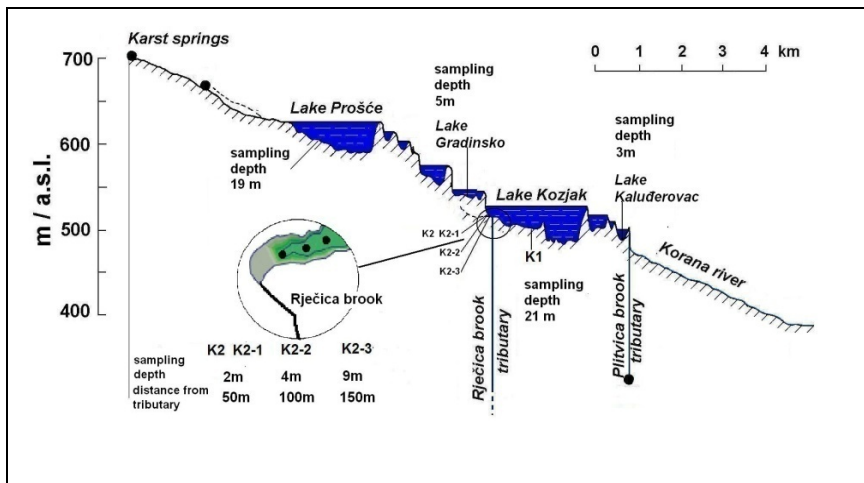


Figure 1. Points of sediment sampling in the Plitvice Lakes.

Elimination des composés organiques par des argiles locales

M. El Ouardi, S. Qourzal, S. Alahiane, M. Belmouden, A. Assabbane, J. Douch

Equipe de Photocatalyse et Environnement, Département de Chimie,
Faculté des Sciences, Université Ibn Zohr, B.P. 8106 Cité Dakhla, Agadir, Maroc

Résumé

Ce travail porte sur la valorisation des sédiments (vase), issus des dragages des barrages, en l'utilisant comme support d'adsorption. Ces sédiments ont été récupérés de la brèche du barrage de Tagnza (sud du Maroc). Le matériau a subi une activation acide au chlorure d'ammonium.

Dans une première étape, nous avons étudiés l'adsorption du phénol et du colorant l'Orange II sur la vase activé. Le temps d'équilibre déterminé à partir des cinétiques d'adsorption est de 6 heures. Le pourcentage d'élimination des concentrations des polluants examinés, varie entre 65 et 75% pour le phénol, et entre 50 et 60% pour le colorant. Dans une deuxième étape, une étude de comparaison a été réalisée en utilisant une argile jaune locale. Les résultats ont montré une bonne adsorption du colorant sur cette argile contrairement au phénol qui s'adsorbe mieux sur la vase.

Biotechnology for Africa's sustainable water supply WATERBIOTECH Project

Laila MANDI^{1,2}

1. National Centre for Studies and Research on Water and Energy, University Cadi Ayyad, Marrakech, Morocco. E-mail: mandi@ucam.ac.ma
2. Laboratory of Hydrobiology, Ecotoxicology and Sanitation (URAC33), Faculty of Sciences Semlalia, BP2390, Marrakech, Morocco

Abstract

More than water scarcity, diseases and civil wars, Africa is also the least wealthy continent, in terms of economic and financial resources. These combined and tightly linked problems have led to a restricted range of choices, affordable for African countries, to deal particularly with the water issue, as a major topic. Polluted water treatment before use has been their almost unique solution to deal with a growing water scarcity. The treatment of water and elimination of pollutants, mainly pathogenic organisms, xenobiotics and heavy metals, although itself presents significant challenges, is crucial for human health and environmental considerations. However, most regions in developing countries cannot afford the costs of advanced and specialized systems.

Numerous water cleaning methods are based in natural, plants or micro-organisms, biochemical processes. Biotechnology is a useful tool that is delivering improved products and process for environmental sustainability, and promises a range of benefits to manage the industrial WW economically and effectively around the world.

Some biotechnological techniques are quite sophisticated but others are simple, cost effective and adapted to local conditions and resources of developing countries.

These natural biological treatment systems include lagooning, land treatment, phytodepuration, or constructed wetlands systems. They can be applied as secondary or tertiary purification treatment, allowing the removal of pathogenic microorganisms and the degradation of the organic pollutants, so that waste water can be recycled for irrigation and domestic use and hence reduce the pressure on the hydric resources. Other biotechnological techniques to be taken into account within this proposal are biofiltration, membrane bioreactors and algae and other aquatic crops' application for wastewater purification.

Keywords: Africa, climate change, water scarcity, agriculture, water treatment, biotechnology, innovative versus traditional technologies, knowledge transfer

Wastes Impact on the Egyptian Water Resources and the Need for Development of Water Treatment Technology in Developing Countries

H.T. El-Zanfaly

Water Pollution Control Dept., National Research Center, Dokki., Cairo, Egypt.

Abstract

Water resources in Egypt are represented by billion m³/year (BCM/yr) as: Nile River (56.8), precipitation (1.8), fossil groundwater extraction (1.0), and seawater desalination (0.1) with sum of 59.7 BCM/yr. The use of spilled water resources (BMC/yr) are: renewable groundwater extraction (2.3), wastewater reuse (2.9), agriculture drainage reuse (7.5) with sum of 12.7 BCM/yr. It is forecasted that in year 2025 the population will increase from about 75 million in 2008 to 95 million, leading to a decrease in per capita water available from 800 to 600 m³/ yr. The main water-using sector is agriculture, followed by municipal (53 Km³, 8%) and industrial uses (4.0 Km³, 6%). Water resources receiving large amount of untreated or inadequately treated wastewater, industrial wastes and agriculture wastes so, water quality in the Nile River deteriorates along the course of the river. Furthermore, climate change is likely to affect water quality through the expected sea level rise in the Nile Delta. Lake Nasser has good water quality with only small organic substance concentration. In 2007 average organic loads in River Nile water at 11 governorates remained below the allowed limits of 5 mg/l of BOD. This is because the high self purification processes in the river. However, in the same year COD was between the allowable limit of 10 mg/l in 7 of the governorates. A detailed study undertaken in 2002 rank water pollutants according to their severity to public health and the environment. Pathogenic microorganisms are ranked first, followed by organic compounds. Pesticides and heavy metals are ranked third. Nitrogen fertilizers present another source of pollution. Salinity is another important water quality issue. Drainage return flows to the Nile result into an increase in salinity of water. Lakes also receive a lot of pollutants that make fish unsafe for human consumption. Groundwater is contaminated by nitrogen and nitrate from fertilizers and subjected to the impact of pesticides and herbicides use. Shallow aquifers, in particular in Nile Delta are often heavily contaminated. Health impact of different pollutants and control of water pollution as the main challenge for the sustainability of water resources will be discussed.

Since all water uses require that water quality falls within a range specific to that use. Thus the present rate of deterioration of quality will certainly increase the severity of the water scarcity problem or add to the cost (i.e., treatment requirements of using water at levels expected in 2020). The present traditional water treatment processes will be insufficient to remove the pollutants to produce safe drinking water. Such advanced technologies as hybrid filtration systems, photo-catalytic systems, ozone and UV disinfection, activated

carbon and innovative mixtures for removing dissolved metals are necessary to be applied. Also, low-cost technologies to provide safe water for rural area as well as other developing countries population will be presented.

Keywords: water resources in Egypt- sources of water pollution- situation in developed countries- developments required for water treatment - low-cost water treatment - water pollution control.

Current and future perspectives on best wastewater reuse practices in the arab region

Redounechoukrallah

Institut agronomique et vétérinaire Hassan II, Agadir, Morocco

E-mail :redouane53@yahoo.fr

Abstract

Water resources scarcity, accessibility, and environmental degradation are the major challenges facing most of the Arab region. This region has already run out of renewable freshwater decades ago, and is unable to meet their food requirements using the available water resources. Several Arab countries have exhausted their natural water resources and must begin looking seriously at other alternates to meet future demands. Treated and re-used sewage water is becoming a common source for additional water in many Arab states (Tunisia, Jordan, Palestine, Morocco, and GCC) and many of these countries have included wastewater re-use in their water planning. Uses of treated wastewater is more accepted and world widely used in many countries and the best approach is to provide treated wastewater without complete disclosure as to its origins but should reveal its degree of treatment for each option of uses. Proper wastewater management is now being increasingly required in the Arab region countries to ensure a sustainable environment through protecting public health, maintaining aquatic ecosystems, and improving and protecting water resources. In fact, the perception of wastewater management in most Arab countries has generally shifted from its conventional objectives of health and environmental protection, to be considered as a valuable resource where treated effluents are utilized to increase national water resources. Therefore, adequate treatment, and/or appropriate soil-water-crop management strategies are needed for using treated wastewater for irrigation. The Arab states are currently producing 10.85 km³/year of wastewater, of which 59.8% are treated and 2.17 billion m³/year of the treated effluent (20% of the total generated wastewater) is reused, and not only for agricultural uses, but also for landscape irrigation, golf courses, cooling, and maintaining ecological flows.

The main objective of this review is to conduct a diagnosis of the current situation of the wastewater treatment and reuse in the Arab states, identify issues limiting the reuse in the Arab region, and evaluate the Arab States of current wastewater policies, and propose Solutions to be environmentally acceptable, cost-effective toward sustainable use of reclaimed water resources, providing economic benefit, and supporting community development. Many examples of water reuse practices in different Arab countries will be presented including agriculture uses, golf course, landscaping, industries, and groundwater recharges. Changing the perceptions on the use of treated wastewater by altering to a certain extent by the use of language, for example, using the term “recycled water” rather than “treated waste water” would improve the acceptance of this additional water and safety for human use

Valorisation des eaux usées de la ville d'Oujda « Réutilisation des eaux usées sur des cultures à valeur énergétique cas de *Jatropha curcas* »

Ouafae Mokhtari¹, El Halouani Hassan¹, Lahrach Abderrahim²

1 Laboratoire d'hydrobiologie et écologie générale. Faculté des sciences. Université Mohammed Premier d'Oujda.

wafaemokhtari@hotmail.com, elhalouanih@yahoo.fr

2 Laboratoire de géo-ressources et environnement. Faculté des sciences et techniques. Université sidi Mohammed ben Abdallah. Fès.
abderrahimlahrach@gmail.com

Résumé

Face à la persistance de la sécheresse et la rareté croissante de l'eau d'irrigation, la réutilisation des eaux usées brutes dans l'agriculture périurbaine de la ville d'Oujda s'est beaucoup développée (1150 ha) et intéresse une grande diversité de types de cultures dont les cultures maraichères.

La présente étude vise la valorisation des eaux usées de la ville d'Oujda à travers l'irrigation de *Jatropha curcas* « plante à valeur énergétique » pour laquelle, le recours aux eaux usées permet à la fois, de fertiliser et d'irriguer sans poser de problème sanitaire puisqu'elle n'est pas principalement destinée à l'alimentation.

Les premiers résultats ont montré que l'irrigation avec les eaux usées a significativement amélioré les paramètres de croissance de *Jatropha curcas*:

- Croissance en hauteur très importante (une moyenne de 120 cm),
- Augmentation du nombre de branches par plant (une moyenne de 11 rameaux/plant), et par conséquence, du nombre d'inflorescence par plant,
- Augmentation du nombre de fleurs au niveau de chaque inflorescence.

En plus des multiples avantages que peut assurer *Jatropha curcas*, le travail de recherche vise aussi la vérification de sa résistance au climat aride de la ville d'Oujda surtout au gel d'hiver.

La réussite de l'implantation de *Jatropha curcas* dans les zones souffrant de manque d'eau et utilisant les eaux usées peut, sans entrer en compétition avec l'agriculture destinée à l'alimentation, offrir un nouvel outil de développement durable tout en facilitant l'accès à l'énergie en milieu rural et l'aide à un développement économique de la zone.

Mots clés: sécheresse, eaux usées, climat aride, *Jatropha curcas*, développement durable.

Software sensor for Waste water treatment plant: an application for activate sludge process

Othman Bakka and Fouad Mesquine

Faculty of Sciences Semlalia, Cadi Ayyad University, Marrakech, Morocco

Abstract

A continuous-discrete observer was designed to estimate the Concentration of soluble biodegradable organic nitrogen and the biodegradable substrate in the activated sludge processes. Continuous-discrete observers combine a nonlinear Lipschitz continuous time dynamical model with discrete time output measurements. Assuming some persistent excitation conditions to hold and the sampling steps to satisfy some boundedness hypotheses, the system observability is ensured and consequently, guaranteed the convergence of the continuous discrete time observer. The stability analysis is performed using a Lyapunov function and the performances of the proposed observer are shown through the application to an activated sludge process model.

La lutte contre la pollution des eaux douces par la promotion de la pisciculture dans les vallées du haut Atlas du Maroc.

Mohamed GHAMIZI

Laboratoire d'Hydrobiologie, Ecotoxicologie et Assainissement (LHEA), associé au CNRST (URAC 33),
Faculté des Sciences Semlalia, BP 2390 - Marrakech, Maroc. mghamizi@yahoo.fr

Résumé

Le Haut Atlas dispose de nombreuses vallées où les ressources aquatiques peuvent être exploitées pour la pisciculture d'eau douce. La mise en place des stations d'élevage de la truite arc en ciel dans la vallée d'Ait Mizane (Haut Atlas, Maroc) est un exemple réussi d'action génératrice de revenus basée sur la valorisation de la biodiversité et des ressources aquatiques. En plus des retombées économiques des élevages, la lutte et la prévention contre la pollution des eaux est plus renforcée. En effet, la truite est un poisson exigeant des eaux fraîches et de bonne qualité. Les villageois, gestionnaires du projet de pisciculture sont devenus les premiers à veiller sur la qualité de l'eau des élevages. Les sources de pollution sont identifiées et les rejets sont systématiquement surveillés. L'eau des élevages provenant d'une dérivation du cours d'eau est soumise à une protection et à une surveillance depuis l'amont et tout au long de la séguia traditionnelle qui la conduit vers les bassins d'élevage de la truite. La pollution du cours d'eau par les rejets domestiques solides et liquides est surveillée, de même que les pratiques polluantes au niveau des vergers traversés par l'eau des bassins. L'approche participative couplée à un conflit d'intérêt a permis de lutter efficacement contre la pollution des eaux douces au niveau du tronçon concerné par cette expérience. Le projet de pisciculture, étant communautaire, a permis de générer des revenus supplémentaires pour l'association villageoise, qui a développé d'autres projets, en cours, renforçant la lutte contre la pollution tels que la construction de lavoirs communautaires pour les femmes et la mise en place d'un réseau d'assainissement couplé à une station de traitement adaptée.

La promotion de la pisciculture dans les eaux continentales peut s'avérer une action innovante et éco-citoyenne à la fois génératrice de revenus et préventive pour la lutte contre la pollution des ressources aquatiques. D'autres vallées du haut Atlas sont prospectées pour y installer des stations d'élevages dans le cadre de l'Initiative Nationale pour le Développement Humain (INDH), menée par le Maroc au profit des populations rurales.

Mots clés: Pisciculture, Pollution, Eco développement, Eaux douces, Maroc

Membrane Bioreactor (MBR) technology – a promising approach for decentralised waste water treatment and reuse in North Africa.

S. Sayadi^{1*}, F. Feki¹, M. Jraoui¹, G. Schories² ; T. Arnot³ ; H.J.Zwijnenberg⁴; L. Mandi⁵ ;M. Ben Makhoul⁶

1: Centre de Biotechnologie de Sfax, BP: "1177", 3038 Sfax, Tunisia * Contact: e-mail: sami.sayadi@cbs.rnrt.tn

2: Technologies Transfer Zentrum Bremerhaven (TTZ), 27568 Bremerhaven, Germany

3: Bath BA2 7 Bath Department of Chemical Engineering 9 West 3.04 United Kingdom

4: European Membrane Institute, Twente (EMI), 7500 Enschede Drienerlolaan 5 Netherlands

5: National Centre for Studies and Research on Water and Energy, University Cadi Ayyad, Marrakech, Morocco

6 National Agency for Sanitation (ONAS) Route MenzelChaker Km 1.5, Tunisia

Abstract

North African countries are one of the poorest regions in the world in terms of water resources with less than 1 percent of the renewable water resources of the continent for an area equivalent to 19 percent of Africa. Freshwater availability will become an even more important issue in the coming decades, for the western Maghreb countries (Morocco, Algeria and Tunisia) where climate change scenarios predict a rise in temperature of between 2° and 4°C this century, accompanied by a reduction in rainfall of up to 20 per cent and increased evapotranspiration¹. The driest country is Egypt with 51 mm/year on average, followed closely by Libya (56 mm/year) and Algeria (89 mm/year). The rainfalls are also impacting on the groundwater quantities, from which many African countries are tightly depending (WATERBIOTECH, Grant agreement no: 265972).

In Tunisia, treated municipal wastewater is becoming one of the main alternative sources of water. Indeed, in 2007, 99 municipal wastewater treatment plants (WWTP) has treated a quantity of 215 millions of m³ from which more than 30% are reused. The treated volume in 2011 is expected to be 266 millions m³, whereas the reused wastewaters should reach more than 50%. However, especially in the eastern and northern Mediterranean regions, wastewaters are inefficiently treated and re-used for irrigation or sanitary purposes, serving as a carrier for diseases or causing water pollution when discharged to water bodies. In the last decade, several water treatment technologies have been used in the region with little success in pathogen removal.

Submerged membrane bioreactors (MBRs) are a promising innovative technology to conventional activated sludge (AS) processes, as they produce treated water of excellent quality. A pilot MBR was trialled in Tunisia, using screened municipal waste water as a feed, with the aim of evaluating the potential for decentralized wastewater treatment (Puratreat FP6 project results). Two key objectives of this research were to i) to produce treated water that could be directly re-used in unrestricted irrigation in Tunisia, and ii) to maximise the treated permeate production rate by gradually increasing the membrane permeate fluxes (MPFs) whilst maintaining treated water quality. Maximising flux

increases the amount of produced water and reduces energy consumption, as long as target quality is achieved, however the MPFs must be sustainable in terms of fouling otherwise a long-term stable membrane performance could not be achieved.

This work has shown for the first time that MBRs can be successfully operated in the North African context, providing the potential for water reuse in relation to unrestricted irrigation.

"Treatment of textile effluents: comparison of performance of membrane bioreactor to physicochemical treatment and adsorption on activated carbon."

Mongi Seffen ; Aïda Kesraoui

Laboratory of Energy and Materials High School of Sciences and Technology ,
Sousse University , Rue Lamine Abassi 4011 Hammam. Sousse Tunisia

Abstract

Textile processes produce multi component wastewater which can be difficult to treat. This wastewater can cause serious environmental problems due to their high color, large amount of suspended solids, and high chemical oxygen demand. Standard discharge limits of textile effluent are becoming more stringent in recent days creating continuous problems for industries to comply with. The conventional treatment of wastewater containing dyestuffs includes physico-chemical treatment, biological oxidation, chemical oxidation and adsorption.

There is no single process capable of adequate treatment mainly due to the complex nature of these effluents. The use of combined processes is suggested to overcome the disadvantage of individual unit processes .By taking into account these observations we designed a pilot plant that combines between the biological treatment using a membrane bioreactor (MBR) and adsorption on activated carbon. This pilot unit was funded by the SOWAEUMED project.

With the MBR method the wastewater is treated biologically using the bacteria living in the biomass that is attached as a biofilm on the moving media.

Preliminaries testing confirmed that the membrane without sludge had no effect on the treatment of reactive commercial dye model: the Alpacide black (ALN). Then we did some testing on discharges of denim manufacturing industry. These effluent were coming from a biological treatment plant. The dye used was heavily polluted since the Indigo chemical oxygen demand COD was 7270 mg / L, treatment with the MBR has eliminated entirely the COD. However the treatment of ALN using the indigoic sludge does not allow to completely eliminate the COD. It was reduced by 90% and we must finish the treatment with activated carbon column.

Optimizing the physico-chemical treatment was carried out on effluent from textile dyeing close to Sousse using the Jar-Test. Thus we have shown that in the following optimal conditions (pH = 10; sulphate of alumina (400 ppm, 200 rev / min, 4min; flocculant mangifloc 40 ppm, 40 rev / min, 20 min) decreased the COD by 50% and the color disappears. Treatment of effluent by MBR in the presence of the same indigoic sludge achieves the same reduction of COD, but it remains a little color, and we need to finish by activated carbon Tests in static reactors also showed that under certain conditions the activated carbon allowed to absorb more than 80% of ALN . We have also shown that under certain conditions it could be desorbed. These first experiences have demonstrated that the pilot unit can effectively treat textile effluents; however, the nature of the sludge used seems to have an important influence on the efficiency of the process.

Application of natural biosorbents to olive mill waste water for phenolic compounds removal

Y. Jaouad^{1,2}, L. Mandi^{1,2}, M. Achak¹, and N. Ouazzani^{1,2}

1 Laboratory of Hydrobiology, Ecotoxicology and Sanitation (LHEA, URAC 33), Faculty of Sciences Semlalia, BP2390, University Cadi Ayyad, Marrakech, Morocco.

2 National Center of study and research on water and Energy (CNEREE), University of Cadi Ayyad, BP511, Marrakech, Morocco.

e-mail: jaouadyasmine@yahoo.com

Abstract

Olive mill waste waters (OMW) generated by the olive oil extraction process is the main waste product of this industry and a major environmental problem in the Mediterranean area. This effluent is characterized principally by a high content in phenolic compounds and a low pH. Bioadsorption is a new technique which uses natural materials to remove hazardous compounds from aqueous stream. Biosorbents represent cheap and abundant filter materials often with high capacity and can be applied as an alternative of costly activated carbon.

Recently, an experience using banana peel as bioadsorbent to removal phenolics compounds from OMW effluent was investigated and has showed important results. In this context, our work was interested to evaluate the adsorption efficiency of other biosorbents. In the same time, investigate different chemical and functional properties of the surface of the tested biosorbents, especially to correlate between phenolics compounds removal and the chemical characteristic of its surface. For that, various parameters are tested mainly pH zero charge, functional groups and Oxygen, Carbon, Hydrogen and Nitrogen composition.

The results obtained showed a decrease in the quantity of phenolic compounds from 3, 23 g/l for raw effluent to 0, 99 g/l; 1, 02 g/l; 1, 30 g/l and 2, 12 g/l for treated effluent by respectively 0,5 g/50 ml of straw, wheat bran, peel of broad bean seeds and orange peel. For the other parameters tested relative to the chemical structure of straw, wheat bran, peel of broad bean seeds and orange peel, the measure of the pH zero charge demonstrated an acidic character of its surface, the values obtained range between 3,9 for orange peel ; 5,7 for wheat bran; 5,8 for straw and 6,2 for peel of broad bean seeds. Furthermore, the identification of the functional groups that exist in their solid surface showed primarily the presence of a high quantity of acidic groups and a less amount of basic groups. The optimal value of total acid groups is denoted for orange about 2, 95 méq/g followed by the peel of broad bean seeds and finally wheat bran and straw. The values found are respectively 2 méq/g; 1, 3 méq/g and 1, 8 méq/g. It appears clearly from these results that orange peel allows a low adsorption for phenolic compounds, in the same time, it possesses the most acidic surface and acidic groups. For the other biosorbents, the phenolic compounds adsorption is approximately high and the analysis of their surface showed a moderate acid character.

So, we can generally conclude that the acid surface of biosorbents contribute in the adsorption of phenolic compounds and not the basic surface. But, it is necessary to complete this first measure by determining the specific functional groups (phenols, carboxylic and lactonic groups) applied in this adsorption. Furthermore, identify the O, C, H, N composition for each biosorbent in the object to reassure the basicity or acidity of the surface of these solid wastes.

Keywords: OMW effluent, Bioadsorption, phenolic compounds, removal.

Surfactant-based techniques for olive processing wastewaters treatment and valorization

HajarKiai, Abdelilah El-Abbassi, JihaneRhaiti and AbdellatifHafidi

Food Sciences Laboratory, Department of Biology, Faculty of Sciences - Semlalia, BP: 2390, 40090 Marrakech. Morocco

Abstract

The olive processing industries constitute a major economic activity to several Mediterranean countries. These production plants generate each year a large volume of wastewaters. These Olive processing wastewaters (OPW) constitute a serious environmental concern. These effluents are highly toxic because of their high organic and salt content and especially because of high contents of natural phenolic compounds known by their antimicrobial, ecotoxic and phytotoxic activities but also with their health beneficial and biological properties.

The recovery of the natural phenolic compounds from OPW was tested by Micellar enhanced ultrafiltration (MEUF), Cloud point extraction (CPE) and Adsorptive Micellar Flocculation (AMF). Ionic and nonionic surfactants were studied for their ability to solubilize the natural phenols. Operating parameters such as temperature, pH, and equilibration time were optimized. A great reduction of the color (41%) and phenolic compounds (60%), can be reached using nonionic surfactant mediated CPE. MEUF seems to allow higher extraction of the phenolic compounds (75%) and better elimination of color (88%).

Keywords: olive processing wastewaters, phenolic compounds, surfactant, Flocculation, Cloud Point extraction, ultrafiltration.

Traitement des margines par un couplage de procédés catalytique et biologique

WahibaNajjar^{1*}, Samia Azabou², Sami Sayadi², Abdelhamid Ghorbel¹

1 Laboratoire de Chimie des Matériaux et Catalyse, Faculté des sciences de Tunis.
Tunis El Manar 2092, Tunisie

2 Laboratoire des Bioprocédés, Pôle d'Excellence Régional, Centre de Biotechnologie de Sfax,
BP « 1177 », 3018 Sfax, Tunisie

*Email: wahiban@yahoo.fr

Résumé

Actuellement, les processus catalytiques d'oxydation avancée constituent des méthodes convenables pour le prétraitement des effluents industriels. Ainsi il n'est pas nécessaire de dégrader quantitativement tous les composés organiques en CO₂ et H₂O, mais une transformation modérée par voie chimique des composés les plus récalcitrants en produits qui peuvent ensuite être traités par voie biologique est de plus en plus envisagée.

Ce travail a permis d'établir les bases fondamentales pour la mise au point d'un procédé de prétraitement catalytique de margines, effluent riche en composés phénoliques, toxique et biorécalcitrant, dans des conditions douces de température et de pression pour un post traitement biologique. A cet effet, les dégradations du tyrosol [1], de l'acide paracoumarique et de l'acide gallique, contaminants biorécalcitrants modèles présents dans les margines, ont été choisies comme réactions modèles pour étudier les performances et l'efficacité des catalyseurs élaborés, d'une part, et pour optimiser les paramètres de la réaction, d'autre part. Le catalyseur optimisé (Al-Fe)PILC présente une activité durable, très certainement de nature hétérogène sans engendrer de pollution métallique additionnelle notable.

Nous avons, ensuite, opté pour un prétraitement catalytique de solutions modèle et réelle de margine [2,3]. Une étude comparative en terme de toxicité entre traitement catalytique, traitement biologique et couplage prétraitement catalytique-post traitement biologique d'un effluent réel de margine a été également effectuée.

Références

- [1] W. Najjar, S. Azabou, S. Sayadi, A. Ghorbel, *App. Catal. B: Environ.* 74 (2007) 11.
- [2] S. Azabou, W. Najjar, A. Gargoubi, A. Ghorbel, S. Sayadi, *Appl. Catal. B: Environ.* 77 (2007) 166.
- [3] W. Najjar, S. Azabou, S. Sayadi, A. Ghorbel, *App. Catal. B: Environ.* 188 (2009) 299.

Disinfection of Contaminated Water by Using a Solar CPC Photo-reactor: A Case Study in Rural Area of Marrakech.

FaissalAZIZ^{1,2}, Naaila OUAZZANI^{1,2}, Fatima BOORAM³, Juan Rubio PARRADO⁴ & Laila MANDI^{1,2}

1 : Laboratory of Hydrobiology, Ecotoxicology & Sanitation (LHEA, URAC 33), Faculty of Sciences Semlalia, Marrakech, Morocco Email: nouazzani@yahoo.fr ; Faissalaziz@yahoo.fr

2 : National Center for Research and Study on Water and Energy, University Cadi Ayyad, Marrakech, Morocco Email: mandi@ucam.ac.ma,

3: Regional Laboratory of Epidemiology and Environmental Health of the Regional Delegation of Health Marrakech, Morocco

4: Department of Biochemical and molecular biology, Faculty of Pharmacy, University of Seville, Spain.

Abstract

Contaminated water causes an estimated 6 to 60 billion cases of gastrointestinal illness annually. The majority of these cases occur in rural areas of developing countries where the water supply remains polluted and adequate sanitation is unavailable. We report on disinfection of water contaminated by various bacteria using a solar photo-reactor (compound parabolic collectors, CPC). It's a low-cost and low-maintenance solar unit to disinfect a drinking water. In this context, the present study aims to use this reactor for bacterial disinfection of water consumption, used without any prior treatment by the Assif El Mal population (rural region of Marrakech).

The results showed rapid decline in bacterial abundance count when water temperature reached about 55°C and this was attained in the first hour of exposure to solar radiation. So, in less than two hour in midday sunlight, the reactor eradicated more than 5 log units (99 %) of bacteria contained in highly contaminated water samples. Indeed, we note an inactivation of 5 log units of Total Coliforms, for Fecal Coliforms 4 log units and 2,7 log units for Streptococci D. In addition, we also observed an inactivation of Salmonella sp. and Pseudomonasaeruginosa after 2 hours. In these conditions, the treatment could not avoid Clostridia sp. re-growth during dark storage, because of their ability to sporulation, and could easily be eliminated by extending the exposure time.

Finally, Total Coliforms (Escherichia coli included) demonstrated to be an inappropriate indicator for monitoring bacterial contamination in water during solar disinfection processes. The effectiveness of the CPC photo-reactors should also be further evaluated with more resistant waterborne bacteria, bacterial spores, protozoan cysts, and viruses.

Key words: Disinfection, Contaminated Water, CPC photo-reactor, rural area.

Décontamination des eaux par les procédés d'oxydation avancés : cas de la photocatalyse hétérogène

S. Qourzal, S. Alahiane, K. Elatmani, A. Assabbane,

Equipe de Matériaux, Photocatalyse et Environnement, Département de Chimie,
Faculté des Sciences, Université Ibn Zohr, B.P. 8106 Cité Dakhla, Agadir, Maroc

Résumé

Les rejets industriels, en particulier, de nature liquide contribuent de manière alarmante à une détérioration de plus en plus croissante de notre environnement. Les techniques communément appelées Procédés d'Oxydation Avancés "Advanced Oxidation Process" (AOP), semblent constituer une solution prometteuse pour la décontamination de ces effluents dont la photocatalyse hétérogène fait partie. Le photocatalyseur utilisé, essentiellement le dioxyde de titane, adsorbe les polluants tout en absorbant les photons du proche UV. Ces derniers créent dans le solide des paires électrons-trous. Les trous positifs peuvent ensuite neutraliser les ions hydroxydes de surface et générer des radicaux OH° connus pour leur pouvoir oxydant et conduisant en général jusqu'à la minéralisation totale des polluants.

Dans notre travail, nous avons étudié la photodégradation de certains polluants organiques, que l'on rencontre fréquemment dans des eaux, tels que les pesticides (méthomyl, acide 2,4-D et carbaryl. L'irradiation avec une suspension du dioxyde de titane "Degussa P-25" a été réalisée à l'aide d'une lampe à vapeur de mercure HPK 125. Les paramètres physico-chimiques qui gouvernent la cinétique sont : la masse de catalyseur, le pH initial de la solution, la concentration en polluants, alors que la température est pratiquement sans effet à cause de l'activation photonique. Nous avons également tenté d'établir des mécanismes réactionnels pour les photodégradations étudiées. Les expériences réalisées montrent que ces contaminants ont été totalement minéralisés en CO_2 et/ou acides minéraux correspondants.

L'ensemble de ces résultats confirme l'efficacité de la photocatalyse hétérogène dans le traitement des polluants altérants notre hydrosphère.

Posters

Transformation photocatalytique d'un colorant présent dans l'eau en présence du TiO₂

S. Fassi, I. Bousnoubra, K. Djebbar et T. Sehili

Laboratoire des Sciences et Technologie de l'Environnement (LSTE), Département de chimie, Faculté des sciences, Université MENTOURI – Constantine, Chaabat Errasses.

E-mail : fassisoumia@Yahoo.fr

Résumé

Au cours de ces dernières années, la recherche dans le domaine de la photocatalyse a pris un essor considérable. Aujourd'hui, elle se présente comme une technologie en devenir, donnant lieu à des recherches et des applications dans le monde. Elle offre le grand avantage par rapport à d'autres techniques en usage de permettre la minéralisation totale des polluants, tout en respectant l'intégrité de l'environnement. L'utilisation massive des colorants synthétiques dans le secteur industriel, particulièrement celui du textile, a engendré une sévère pollution de l'environnement aqueux par le rejet de ses effluents dans les rivières. De ce fait, ils peuvent conduire par voie de conséquence à une destruction importante de la faune et de la flore. Le présent travail est axé sur l'oxydation photocatalytique d'un colorant qui est le Rouge de Crésol en présence d'un catalyseur le TiO₂. Les résultats obtenus ont montré que l'adsorption du RC sur le TiO₂ (1g/l) en l'absence de rayonnement UV, a été négligeable. Ces résultats sont importants, car ils permettent de bien situer la contribution propre du système RC/TiO₂/UV dans ce processus à 365nm. Comparativement à la photolyse directe UV (365nm), la décoloration du RC a été nettement plus rapide en présence de TiO₂/UV pour les mêmes conditions expérimentales. De plus, L'étude des facteurs tels que la concentration initiale du polluant et du catalyseur, a indiqué que ces derniers ont influé positivement le processus photocatalytique de décoloration du RC. Le système TiO₂/UV joue un rôle important dans le processus de la minéralisation et de la décontamination de l'environnement.

Mots clés : Rouge de Crésol, Rayonnement UV, TiO₂, photocatalyse, environnement.

Réutilisation des eaux usées épurées en agriculture sous climat aride

Meriem Boutakrabt^{1,2}, Naaila Ouazzani^{1,2}, Faissal Aziz^{1,2} & Laila Mandi^{1,2}

1 Laboratoire d'Hydrobiologie, Ecotoxicologie et Assainissement (LHEA, URAC 33), Faculté des Sciences Semlalia, Université Cadi Ayyad, Marrakech, Maroc.

Email : nouazzani@yahoo.fr, meriem.boutakrabt@gmail.com,

2 Centre National d'Etudes et de Recherches sur l'Eau et l'Energie (CNEREE), Université Cadi Ayyad, Marrakech, Maroc. Email : mandi@ucam.ac.ma

Résumé

La rareté de l'eau justifie tout investissement supplémentaire pour la mobilisation et la mise à disposition de l'eau dans les différents secteurs économiques, selon sa qualité et son usage potentiel. La réutilisation des eaux usées, après leur traitement, entre dans le cadre de la stratégie de mobilisation et de développement des ressources en eau du pays. La réutilisation a pour objectif principal la production des quantités complémentaires en eau pour différents usages afin de combler des déficits hydriques et de trouver des sources d'eau alternatives pour l'irrigation vu la rareté croissante de l'eau. En revanche l'irrigation continue et incontrôlée par des eaux d'égouts pose de sérieux risques pour la santé, du fait que les eaux d'égouts contiennent une charge polluante chimique toxique, et sont porteuses d'excrétas pathogènes (bactéries, virus, protozoaires, œufs d'helminthe,...etc.)

Le traitement et la réutilisation des eaux usées en irrigation sont une priorité dans la stratégie nationale de la gestion des ressources en eau à l'échelle du Maroc. Les systèmes de traitement biologiques extensifs semblent très adaptés à nos conditions socio-économiques par ailleurs, les systèmes de lagunage et lagunage à haut rendement semblent être parmi les systèmes de traitement les plus adaptés. Par ailleurs, la réutilisation des eaux usées traitées en irrigation possède l'avantage de réduire le coût de l'épuration, d'une part et de bénéficier des éléments fertilisants pour la production agricole, d'autre part.

Notre travail a pour objectif l'évaluation de la réutilisation des eaux usées domestiques traitées par lagunage de la station de Chichaoua dans l'irrigation de la fève (*Vicia faba*) ; l'une des cultures locale afin d'étudier leur effet sur les paramètres agronomiques (en termes du rendement et de qualité du fruit), et de vérifier d'éventuelles différences entre les traitements hydriques, par suivi de la floraison et le taux de croissance. Egalement, un contrôle d'activité photosynthétique et enzymatique de la fève sera bien développé durant toute la période d'essais. Outre cela, l'étude vise à comprendre les mécanismes de régulation et d'interaction de la plante avec des microorganismes pathogènes et symbiotiques, ainsi que l'identification des lignées sensibles et tolérantes lors de la colonisation de la racine. Pour cette raison, plusieurs séries d'expériences sont préalablement effectuées pour évaluer le comportement hydrique de la fève vis à vis l'efficacité d'utilisation de l'eau et pour déterminer les relations quantitatives entre ces processus physiologiques biochimiques et l'état hydrique de la plante.

Mots clés: Réutilisation, Eaux Usées Traitées, Lagunage, *Vicia faba*, climat aride

Study of arsenate adsorption from aqueous system using low-cost materials

Mohamed Chiban^{1*}, Gabriela Lehotu², Gabriela Carja², Fouad Sinan¹

1: Department of Chemistry, Faculty of Science, BP. 8106, Hay Dakhla, Agadir, 80000, Morocco.

2: Department of Chemical Engineering, Faculty of Chemical Engineering and Environmental Protection, Technical University "Gh. Asachi", 71 D. Mangeron, Iasi, Romania.

*: corresponding author: Phone: +212(0)660.60.22.29, Fax: + 212(0)528.22.01.00,
Email: mmchiban@yahoo.fr

Abstract

Wastewaters pollution is a major environmental problem faced by modern society that leads to ecological disequilibrium and health hazards. This presentation reports the feasibility of using low-cost materials to remove As(V) from aqueous solution under different experimental conditions. The low-cost materials used in the present work were obtained from dried plants such as Calamirrhizoma as Romanian plant and Withaniafrutescens as Moroccan plant. For this purpose, micro-particles of both Calamirrhizoma and Withaniafrutescens plants, has been separately used without pre-treatment as natural adsorbents. Effect of various process parameters, namely adsorbent dose, contact time, initial As(V) concentration, temperature and pH has been studied. The experimental data were analyzed using Freundlich, Langmuir and Temkin isotherm models to determine the mechanistic parameters related to the adsorption process. Thermodynamic parameters, viz., free energy change (ΔG^0), enthalpy change (ΔH^0) and entropy change (ΔS^0), were also determined. The negative values of free energy change indicated the spontaneous nature of the adsorption and positive values of enthalpy change suggested the endothermic nature of the adsorption process. The presence of some competing ions like Cl^- , NO_3^- , Mg^{2+} , Cd^{2+} , Cu^{2+} and Zn^{2+} did not affect the uptake arsenate removal, whereas HPO_4^{2-} strongly interfered negatively.

Keywords: Arsenate, dried plants, adsorption isotherms, thermodynamic study, wastewater treatment.

Detection of heavy metals by modified carbon paste electrode in waste water

Mama El Rhazi^a, A. Ouarzane^a, T. Datché^{a,b}, A. Aitsidimou^a

^aLaboratoire d'Electrochimie et de Chimie Physique Mohammedia (FSTM), Université Hassan II - Mohammedia, Maroc

^b Laboratoire de Chimie Physique, Université Abidjan - Cocody (UFRSSMT), Côte d'Ivoire
E-mail: elrhazim@hotmail.com

Abstract

Due to the increased industrial use of heavy metals on the one hand, and their serious hazardous effects on human health on the other, sensitive and selective methods for the detection of heavy metals have become a priority in environmental monitoring. Electrochemical techniques, because of their simplicity and low cost, have been widely recognized as a powerful tool for determination trace metals in a wide range of samples. Their remarkable sensitivity is attributed to the combination of an effective preconcentration step with advanced electrochemical measurements of the accumulated analytes. In this lecture, significant attention will be paid to electrode modified by conducting polymers, metallic film or a Schiff-base obtained by condensation of a carbonyl compound with primary amines. Schiff bases are regarded as privileged ligands, due to their ability to form complexes with different transition metals acting as catalysts for many different reactions.

In the work reported here, we have focused specifically on the detection of mercury and copper in river water and waste water. For this, we performed a thorough study of the parameters affecting the electrochemical behaviour of the modified electrode by a Schiff base to achieve good sensitivity for determination of mercury. A series of real samples was studied and the results obtained were validated by ICP technique.

Characterization and recovery prospects of industrial sludge from the industrial area of Tangier (Morocco)

**Laïla Ben Allal, Mohammed Ammari, Amina Azmani,
Sanae Lamrani, Oumaïma Lamrani**

Laboratoire de Génie Chimique et Valorisation des Ressources (LGCVR),
Université Abdelmalek ESSAADI, Faculté des Sciences et Techniques-Tanger, Maroc.
l.benallal@fstt.ac.ma

Abstract

This work forms part of a sustainable management of sludge from water treatment in the industrial network. These sludges from the purification of industrial wastewater are bulky since they generally contain 95-99% water and are generating nuisance, since they often contain toxic materials. Industrial sludge does not generate pollution specific, however, these landfills, even if not dangerous part to saturation of these facilities and their impacts on the environment.

The health and environmental impact of sludge lies at the level of disposal operations:

- The application, if mishandled, can cause pollution of soil and water.
- Incineration: smoke pollution can be dangerous if incineration is poorly controlled and untreated fumes.
- The landfill may pollute soil and water and be a source of emission of greenhouse gases, as well as being the source of odor nuisance and visual in a location that is not suited to control these nuisances.

The first phase of our study is to achieve a complete characterization of two types of industrial sludge from chemical, physical and environmental. Chemical characterization to assess their potential pollutant.

Their impacts on the environment are studied through leaching tests. The results obtained allow to propose ways of valuation.

This sludge can be used as building materials (traditionally, civil engineering is a way of recycling this kind of material):

- Bricks: the thin sludge may substitute in part the natural clay bricks.
- Cement: sludge can replace part of the clay used in the manufacture of cement.

The management of industrial sludge is currently a very important environmental challenge.

Etude comparative des systèmes extensifs d'épuration des eaux usées dans les petites communautés marocaines

J. Laafat^{1,2}, N. Ouazzani^{1,2}, L. Mandi^{1,2}

1 : National Center for Research and Study on Water and Energy, University Cadi Ayyad, Marrakech, Morocco Email: mandi@ucam.ac.ma; mouki21@yahoo.fr;

2 : Laboratory of Hydrobiology, Ecotoxicology & Sanitation (LHEA, URAC 33), Faculty of Sciences Semlalia, Marrakech, Morocco Email: nouazzani@yahoo.fr

Résumé

Le tissu urbain des zones ruraux et des petites communautés est beaucoup plus lâche, les habitations sont peu ou pas agglomérées. La mise en place d'un réseau de collecte très étendu à une station d'épuration, ne se justifie plus économiquement et techniquement.

L'assainissement autonome apparaît alors comme une solution alternative intéressante.

Le traitement extensif des eaux usées en assainissement autonome est devenu de notre jour une nécessité contraignante, il résulte essentiellement du pouvoir auto épuratoire de la nature et se caractérise par un faible coût d'investissement, une bonne intégration paysagère, des performances épuratoires compétitives, et une simplicité de construction et d'exploitation...

L'objet de recherche s'inscrit dans le cadre de la réalisation d'une approche comparative entre les systèmes extensifs chez les petites communautés et vise la mise au point d'un guide technique qui pourra constituer une valeur ajoutée en matière d'épuration des eaux usées et qui doit forcément tenir compte de nombreux aspects du pays (socio économiques, juridiques, climatiques...) et pourra servir par la suite comme un outil d'aide à la décision permettant ainsi un dimensionnement pertinent des filières et la maîtrise des enjeux de traitement par toutes les organismes impliqués dans le processus d'épuration et d'identifier la ou les filières adaptées à un contexte donné.

Une importance sera accordée dans ce travail à la faisabilité des systèmes en termes de rendement épuratoires en se référant à l'étude de la qualité des eaux usées domestiques produites par les petites agglomérations et qui affirme une concentration élevée de la charge organique en terme de DBO₅, DCO et MES (surtout dans le milieu rural où l'accès à l'eau potable n'est pas entièrement généralisé) en comparaison avec les grandes communautés qui utilisent une plus grande quantité d'eau d'où une dilution plus forte des eaux usées.

Etant donné que le climat est un aspect crucial de la comparaison, la recherche se focalisera aussi sur l'étude de l'adaptabilité des divers systèmes aux conditions climatiques du pays qui varient du sub-humide au nord, semi-aride à aride au centre, à saharien au sud.

Mots clés : Traitement extensif, Petites communautés, Etude comparative

Deferrisation et demanganisation des eaux chargées en fer et manganèse par voie biologique

F. Zidane¹; H. Lambarki² ; J. Bensaid¹; C. Magaya²

¹ Laboratoire Microbiologie, Pharmacologie, Biotechnologie, et Environnement, Département de chimie, Faculté des sciences Ain chock Université Hassan II, Km8, BP 5366 Maarif, Casablanca, Maroc.
zidanefatiha@hotmail.com;

Résumé

Les techniques d'élimination du fer et manganèses dans les eaux souterraines sont en évolution permanente, dans le but de développer de nouvelles techniques de traitement permettant leur potabilisation et notamment celles utilisant le traitement par voie biologique.

Cette étude, effectuée dans la zone de Sidi El Khattari, assurant la production de l'eau potable de la ville d'Es-Semara au sud du Maroc, s'oriente dans ce sens. Les eaux du champ captant de Sidi El Khattari sont caractérisées par des teneurs en fer et manganèse dépassant la norme des eaux brutes destinées à la production de l'eau potable.

Cette recherche s'inscrit ainsi dans cet objectif, par la mise en œuvre d'un procédé de filtration à sable aérobie afin d'examiner la possibilité de remplacer le procédé physico-chimique par un procédé plus performant, et par conséquent d'améliorer la voie de traitement des eaux chargées en fer et manganèse en choisissant une filière de traitement adéquate et réduire ainsi le coût d'exploitation et d'investissement d'une station de déferrisation-démanganisation.

A cet effet, et dans un premier temps il a été procédé à la caractérisation des eaux brutes alimentant la station, et l'évaluation des rendements d'élimination du fer en commençant par ce dernier qui constitue une urgence, vu que les pics atteignent parfois des valeurs de 1,4 mg/l.

Quatre étapes ont alors été effectuées:

La première concerne la caractérisation des eaux brutes alimentant la station de production de l'eau potable de Smara.

La deuxième consiste à faire un suivi du rendement d'élimination du fer par les deux voies et qui sont la filtration à sable et la voie physico-chimique.

La troisième étape a pour but de comparer les rendements obtenus par les deux voies de traitement afin de choisir le procédé le moins coûteux et le plus performant.

La quatrième étape a comme objectif principal d'améliorer le rendement du procédé de filtration à sable aérobie par ensemencement des ferrobactéries dans les filtres à sable.

Mots-clés: déferrisation, démanganisation, physico-chimique, biologique, aérobie.

Références bibliographiques

[1] Zidane F, Cheggar K, Blais J.F, Drogui P, Bensaid J, Ahmed S.I. 2010. Contribution à l'étude de l'effet de la coagulation avant chloration sur la formation des trihalométhanes (THM) et composés organohalogénés (COX) dans les eaux alimentant la ville de Casablanca au Maroc. Rev. can. génie civ., 37 : 1149–1156.

[2] Sharma S.K, Kappelhof J, Groenendijk M, Schippers J.C. 2001. Comparison of physicochemical iron removal mechanisms in filters. J. Water Supply. Res. Technol. Aqua., 50(4) 187–198.

Critères du Choix des procédés de traitement des rejets des agro-industries : Cas des abattoirs de volaille

HAMANI Said Et BOUZIDI Abdelhamid

Laboratoire des Sciences de l'Environnement et du Développement
FST de Settat BP 577 Settat email : ab_bouzidi@yahoo.fr

Résumé

Depuis la promulgation de la loi 49-99 relative à la protection sanitaire des élevages avicoles, au contrôle de la production et la commercialisation des produits avicoles et ses textes d'application on assiste à la création d'abattoirs industriels de volaille dans plusieurs régions du Maroc. Ces abattoirs s'installent le plus souvent dans des zones rurales proche des fermes d'élevage où les réseaux de collecte des eaux usées sont inexistantes.

Ces unités agro-industrielles sont consommatrices d'eaux et l'eau est utilisée à presque toutes les étapes de production. Une fois utilisées les eaux sont souvent évacuées dans le milieu récepteur (mer, rivières, sols) sans traitement préalable. Cet acte est à l'origine de la dégradation de la qualité physico-chimique et biologique de ce milieu.

Dans ce travail, nous avons effectué une étude comparative des différents procédés utilisés pour le traitement des rejets des abattoirs. Les paramètres retenus pour le choix du procédé le mieux adapté à ce type de rejets sont :

Quantité d'eau consommée et rejetée

Caractéristiques physico-chimiques des rejets (pH, température des eaux Oxygène dissous, DBO5, DCO, teneurs en sels azotés, etc...),

Taux de matière en suspension et taux de matières décantables,

Les effluents sont relativement bien biodégradables mais ils présentent une charge organique élevée.

Les charges des paramètres de l'effluent à l'entrée de la station de traitement des eaux sont comme suit:

ITS2WAT-2012

Paramètre	Mesure par semaine (10000 poulet)	Mesure par jour	Concentration pour un volume par jour de 50,28
DCO	450 Kg	90 Kg	1988 ppm
DBO5	210 Kg	42 Kg	917 ppm
MES	105 Kg	21 Kg	463 ppm
N total	50 Kg	1,17 Kg	220 ppm

Les objectifs de rejet selon le cahier des charges fixé par les normes de rejets directs sont les suivants :

Paramètre	Concentration
DCO	< 1200 ppm
DBO5	< 400 ppm
MES	< 600 ppm
N total	< 150 ppm
pH	6,5 – 8,5

Mots clés : Traitement eaux usées industrielles, abattoirs, normes de rejets

Effet de la réutilisation des eaux de procédé sur la flottation des minerais sulfures

A.Elmouwahidi¹, A.Bacaoui¹, A.Yaacoubi¹, A.Abidi²

¹Département de Chimie, Faculté des Sciences Semlalia, Université Cadi Ayyad, Marrakech, Maroc

²Institut des Mines, Rue Al Machaar Al Haram Issil-B.P. 2402 – Issil, Marrakech, Maroc

Résumé

L'utilisation des eaux recirculées dans l'industrie minière devient une nécessité justifiée pour des raisons d'approvisionnement, d'économie et de réduction des rejets de l'eau usagée dans l'environnement.

Nous avons mené notre étude selon deux axes principaux ; le premier consiste à identifier les effets de l'utilisation des eaux de la digue sur les performances du procédé de flottation à savoir la consommation des réactifs utilisés dans le traitement des minerais, la récupération des concentrés finaux et leurs qualités. Le deuxième à suggérer des solutions immédiates pour minimiser ses effets négatifs.

En ce qui concerne le premier axe, nous avons effectué une étude comparative entre l'utilisation de l'eau claire et l'eau recirculée sur les étapes de traitement du circuit Plomb et dans les relavages du circuit du Zinc.

Les résultats relatifs au circuit plomb et zinc montrent qu'en général, les eaux de la digue permettent d'augmenter la récupération en plomb et en zinc mais au détriment de la qualité du concentré final d'une part, et que la réutilisation des eaux de procédés permet la réduction de la consommation du collecteur A3418 dans le cas du Plomb.

Pour remédier à ce problème on a étudié l'effet de l'utilisation du mélange entre les deux types d'eaux (eau claire et l'eau de la digue) avec différentes proportions. Les résultats ont permis de conclure qu'un mélange (50/50) peut être utilisé dans les premières étapes de traitement sans affecter les performances de la flottation. Par contre, il faut utiliser l'eau claire dans la dernière étape pour améliorer la qualité du concentré final.

Mots clés : réutilisation des eaux ; flottation ; minerais sulfurés.

Pre-treatment of olive mill wastewater by natural organic coagulation (NOC₅₀₅) and photocatalytic oxidation process of UV-vis/TiO₂.

M. Neffa^{1,3}, N. Ouazzani², H. Hanine³, M. Taourirte¹

1Laboratoire de Chimie Bio-organique et Macromoléculaire, Faculté des Sciences et Techniques Guéliz, Marrakech, Maroc.

2Laboratory of Hydrobiology, Ecotoxicology and Sanitation (URAC33) Faculty of Sciences Semlalia Marrakech, Maroc

3Laboratoire Valorisation, Hygiène et Sécurité Agroalimentaire, Université Sultan Moulay Slimane, Faculté des Sciences et Techniques Beni Mellal, BP 523 Mghilla, Maroc.

a_mounsef@yahoo.fr.

Abstract

The waste water from the olive oil milling (extraction) process (OMW) is highly pollutant due to the high organic carbon content, substantial portion of which is present as phenols, polyphenols and tannins. Photocatalytic processes in the presence of titanium dioxide provide an interesting route to destroy these organic contaminants, being operational in the UV-A domain with a potential use of solar radiation. In the present work the combined pre-treatment of actual olive mill wastewaters by coagulation with natural organic coagulant, such as (NOC) and the photocatalysis process, was investigated. The data presented in this paper clearly indicate that Natural organic coagulants (NOC) have been successfully applied to remove TSS from OMW. The photocatalytic oxidation process of UV-vis/TiO₂ provides an efficient treatment alternative for the remediation of organic matter in olive mill wastewater. The results showed that the optimum removal of total suspended solids (TSS, 82.68%) by using (NOC) coagulation was achieved at actual pH (9) for 10% coagulant dose and stirring velocity (during the flocculation step) of 30 r/min. The organic matter monitored by COD analysis and totals polyphenols removals by UV-vis/TiO₂ (75%; 47%) processes were achieved after only 1.0 h, respectively by using the UV light of a lamp (HPLN Philips 125 W) emitting at 365 nm and a photon flux of 1 mW.cm².

Keywords: OMW, natural organic (NOC) coagulant, photocatalytic process, TiO₂, COD and polyphenols.

Nanostructured CuO: synthesis and application as catalyst for the degradation of organic wastewater

Mustapha Ait Ali

Coordination Chemistry Laboratory, Department of Chemistry, Faculty of Sciences Semlalia, Cadi Ayyad University Marrakech Morocco
E-mail: aitali@uca.ma

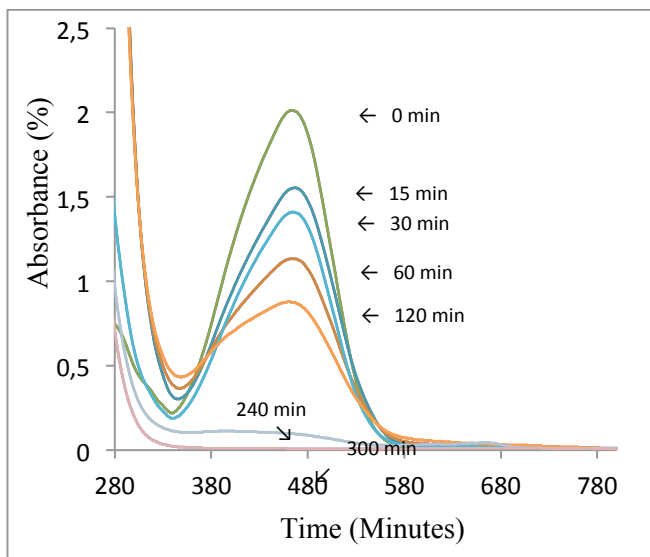
Abstract

Water contamination is caused by various sources such as industrial effluents, chemical spills, domestic consumes and agriculture runoffs. These effluents released into the rivers are highly contaminated and pose a potential environmental pollution. Color is usually the first contaminant to be recognized in wastewater generated by using synthetic dyes in the industries. In recent years, attention has been focused on the use of nanoparticles as catalysts for the treatment of recalcitrant chemical present in the wastewater.

The main objective of the current study is to synthese and test the applicability of nanostructures CuO as catalyst in the removal of dyes (methyl orange MO, methylene blue MB...) from water. CuO nanowires with an average diameter of about 2.4 nm and lengths up to 20 nm were successfully synthesized at room temperature from metallic copper powder. The crystallinity, purity, morphology, and structural features of the as-prepared nanowires were characterized by powder x-ray diffraction, and high-transmission electron microscopy. The catalytic activity of as-synthesized CuO nanowires was demonstrated by oxidation of methyl orange and methylene blue in the presence of hydrogen peroxide (H₂O₂). Degradation experiments indicated that the MO wastewater can be markedly degraded in the aqueous CuO suspensions and can achieved 100% color removal. It may also be concluded that the degradation assisted by CuO nanowires can improve the whole process of dyeing wastewater treatment.



TEM image of CuO nanowires



UV-visible spectra obtained during the MO degradation over CuO Nanowires

La gestion des déchets électroniques et informatiques (e-déchets) à Dakar

Diop* Cheikh, DiengDiomaye, DjitteMamané

Institut des Sciences de l'Environnement (ISE), Faculté des Sciences et Techniques, Université Cheikh AntaDiop, Dakar (Sénégal)

DIOP* Cheikh, e-mail : namorydiop@yahoo.fr

DIENG Diomaye, e-mail : diengdiomaye@yahoo.fr

DJITTE Mamané, e-mail : mamane1313@yahoo.fr

Résumé

Les progrès dans le secteur des technologies de l'information et de la communication engendrent une diversité des équipements électroniques et informatiques et leur forte utilisation dans notre vie quotidienne. Les renouvellements rapides du parc électronique et informatique dans le monde favorisent la production importante d'équipements en fin de vie et de déchets. Les pays en voie de développement, caractérisés par une quasi-absence d'infrastructures de fabrication de tels équipements, demeurent par le biais de coopérations ou de donations, les plus grands importateurs de matériels d'occasion. Cette étude nous permet d'analyser la situation des déchets d'équipements électroniques et informatiques (DEEI) à Dakar afin de produire des connaissances sur les modalités adéquates de leur gestion dans une perspective d'un développement durable. Pour faire la typologie des déchets importés et/ou générés à Dakar, nous avons procédé d'abord à l'identification des équipements électroniques et informatiques distribués puis nous avons analysé leur utilisation par la population. Notre enquête révèle que plus de 50% des distributeurs vendent des téléphones portables, des clé-USB, des lecteurs MP3, des téléviseurs, des lecteurs DVD et des Radios. Ce choix est porté sur les équipements à usage plus fréquent tels que les Téléviseurs, les Radio, les Ordinateurs et les Portables (T.R.O.P). L'étude menée sur l'ordinateur nous a permis de distinguer comme composants les cartes mères, les semi-conducteurs, les piles, les écrans, les lecteurs de disques et dans certains cas les tubes cathodiques qui contiennent des éléments chimiques divers. Le rejet des déchets électroniques et informatiques sans traitement favorise la libération de composants toxiques dans l'environnement. Composés de Plastique, Plomb, Zinc, Cuivre, Etain, Fer, Aluminium, Mercure, cadmium et chrome ainsi que d'autres éléments chimiques toxiques qui sont présents dans l'ordinateur. A Dakar, à titre d'exemple, les déchets issus de téléphones portables et d'ordinateur étaient de l'ordre de 650 tonnes en 2007. Pour l'élimination des déchets ultimes, les pratiques sommaires comme la mise en décharge et l'incinération adoptées favorisent la production d'agents toxiques dont l'émission de fumées de métaux. Les différents acteurs intervenant dans la distribution, l'utilisation et la valorisation des DEEI entretiennent mutuellement des relations. Seuls 29,3% des distributeurs et 48,3% des ménages sont conscients des dangers liés aux DEEI. L'absence de protection et la promiscuité exposent les acteurs de la valorisation à d'énormes risques.

Le volume horaire de travail dépassant 8 heures de temps occasionne des troubles musculaires et des articulations pour 71,4% des acteurs de la valorisation, du fait de positions souvent non adéquates. Les activités qui se développent autour de la filière DEEI à Dakar font apparaître quelques avantages socio-économiques tels que la lutte contre les inégalités persistantes d'accès aux TIC et la création d'emplois et d'entreprises d'économie sociale.

En ce qui concerne les solutions proposées, figure un contrôle strict des importations abusives d'équipements électroniques et informatiques de toute nature. Le pari de l'information et de la sensibilisation qui doit être gagné afin d'appeler à la responsabilité tous les acteurs intervenant directement ou indirectement dans l'importation, l'utilisation ou la valorisation des DEEI.

Ainsi, l'importante quantité des DEEI produits à Dakar présente des caractéristiques diverses. Le circuit qu'empruntent ces DEEI, de leur production jusqu'à leur élimination en passant par les différents acteurs, montre l'existence d'une filière non organisée de leur gestion. En outre, l'absence d'infrastructures de traitement de ces DEEI fait qu'ils sont en grande quantité stockés, parfois jetés dans des dépotoirs d'ordures ou même incinérés à ciel ouvert avec tous les composants toxiques. Pour une solution au problème des DEEI, il est nécessaire de mettre en place un système de gestion organisé, impliquant de manière responsable tous les acteurs, surtout ceux intervenant dans la lutte contre la fracture numérique.

Mots clés : électronique, informatique, déchets, Mercure, chrome, valorisation, gestion.

Production du biogaz par la digestion anaérobie des rejets laitiers en phase mésophile

B.Kheiredine M. BencheikhLehocine K. Derbal A.H. Meniai

Laboratoire de l'Ingénierie des Procédés de l'Environnement Département de Chimie Industrielle Faculté des Sciences de l'Ingénieur - Université Mentouri Constantine –Algérie

Résumé

Notre étude porte sur la réduction de la charge polluante organique de l'industrie laitière, par la digestion anaérobie ou méthanisation qui est un procédé naturel de transformation de la matière organique en énergie par des bactéries méthanogènes en l'absence d'oxygène. Conduite dans des enceintes confinées appelées 'digesteurs', à l'intérieur desquelles les réactions de fermentation sont optimisées et contrôlées. Ces digesteurs produisent du biogaz, composé majoritairement de méthane, tout en réduisant de moitié le taux de matières organiques.

L'objectif essentiel est la production maximale en biogaz ainsi que la maîtrise parfaite du procédé de digestion anaérobie des déchets organique.

Initialement une caractérisation de rejet laitier ainsi que la boue a été réalisée. Cette dernière montre que le rejet laitier est très riche en matière volatile biodégradable (88.95 % SVT), ce qui encourage le traitement et la valorisation de ce dernier par procédé biologique anaérobie

Nous avons suivie le volume et la composition du biogaz produit en fonction du temps, en faisant varier la masse en échantillon du substrat en phase mésophile (35°C).

La production du biogaz à partir du procédé de la digestion anaérobie des rejets laitiers aboutie à des résultats satisfaisants et encourageants. Nous avons obtenu du biogaz inflammable pour les quatre OLR testés.

Il s'en suit qu'en phase mésophile la production du biogaz augmente avec l'augmentation de la charge de rejet laitier, avec une production maximal en biogaz passe de 60ml pour l' OLR -1 à (350 ml) pour l' OLR -3 et enfin à (420ml) pour OLR -4, durant un temps de séjour de 84 jours,

Oxydation électrochimique du phénol sur les couches minces d'oxyde de cobalt contenant du fer en milieu basique

Y. Ait Albrimi, J. Douch, M. Hamdani*

Laboratoire de Chimie Physique, Faculté des Sciences, Université Ibn Zohr, B.P. 8106, Cité Dakhla, Agadir, Maroc.

* Mohamed HAMDANI Email: hamdani.mohamed@gmail.com

Résumé

Le phénol est un polluant organique présent dans les eaux usées. Ce polluant provient de la fabrication de résines, de la pétrochimie, des raffineries de pétrole, de la fabrication du papier, de la cokéfaction et de la fusion du fer. La dégradation électrochimique du phénol est une solution envisagée ces dernières décennies. Les oxydes métalliques, tels que PbO_2 , SnO_2 , $Ni_0.3Co_2.7O_4$, Co_3O_4 ... [1] ont déjà été utilisés comme anodes pour l'oxydation du phénol. Il est bien connu que les électrodes à base de Co_3O_4 favorisent le dégagement de l'oxygène. L'insertion du fer dans la maille le retarde ce qui favorise l'oxydation directe du phénol.

Dans le présent travail, les couches minces Fe- Co_3O_4 ont été utilisées pour étudier l'oxydation du phénol en milieu KOH à la température ambiante. Les oxydes ont été préparés sur support en acier inoxydable par décomposition thermique à 673 K. L'électrolyse a été réalisée à potentiel contrôlé (1V/ECS), les intermédiaires ont été identifiés par HPLC et UV-Vis. Les résultats indiquent que les produits d'oxydation sont la benzoquinone, l'hydroquinone et catéchol en milieu basique. L'élimination du phénol est observée avec l'augmentation du fer dans l'oxyde. Dans les conditions expérimentales, environ 30% du phénol initial a été oxydé après 3 h d'électrolyse et la dégradation complète est obtenue après 54 h de l'électrolyse, avec une électrode Fe- Co_3O_4 (10% en Fe).

Mots clés : électro-oxydation, phénol, couches minces Fe- Co_3O_4 ,

[1] Feng, Y.J., Li, X.Y., 2003. Electro-catalytic oxidation of phenol on several metal-oxide electrodes in aqueous solution. *Water Res.* 37, 2399–2407.

Caractérisation thermophysique de la diatomite Pour utilisation dans la filtration d'eaux et aciers.

Hazem Meradi*, L. Atoui, A. Balaska***, T. Chouchane*****

* Unité de Recherche en Technologie Industrielle, URTI / CSC, BP 1037 Annaba

** Université Badji Mokhtar, Dpt de Métallurgie et Génie des Matériaux;
Laboratoire de Métallurgie et Génie des Matériaux; Annaba, Algérie

*** Unité de Recherche Appliquée en Sidérurgie et Métallurgie (URASM /
CSC), El-Hadjar / Annaba, Algérie

Correspondance : meradi213@yahoo.com

Résumé

L'objet de cette étude a porté sur la caractérisation d'une poudre thermo protectrice à base de matière première assez abondante en Algérie et dénommée « Diatomite ou kieselguhr ». Cette poudre a été caractérisée pour éventuelle utilisation dans l'isolation thermique des poches et tundish d'aciers.

Les essais de caractérisation ont porté sur :

Analyse granulométrique réalisée par une tamiseuse à dépression d'air, ou les résultats ont révélé qu'environ 93 % des grains ont une taille moyenne de 125 microns pour la diatomite, et 44 % des grains ont une taille comprise entre 125 et 200 microns pour le sable.

L'analyse minéralogique réalisée sur un diffractomètre SIEMENS D500, a montré une structure amorphe pour la diatomite et cristalline pour le sable.

L'observation sur MEB, a mis en évidence une microstructure poreuse en forme de nid d'abeille pour la diatomite et de densité apparente de 400 kg/m³ contre 1613 kg/ m³ pour le sable.

La porosité de la diatomite est assez importante. Elle est de 80 contre 35 pour le sable.

L'analyse thermique réalisée sur un NETSCH 409 avec DSC et ATG couplées (Analyse enthalpique différentielle et thermogravimétrique) a montré une perte de masse importante pour la diatomite de l'ordre de 21.6 % contre 6.24 % pour le sable.

Vu les résultats obtenus, des essais en vraie grandeur en aciérie ont été réalisés, et les résultats obtenus sont positifs, ce qui ouvre la voie à l'exploitation de ce produit dans d'autres domaines et particulièrement la filtration d'eaux.

Performance epuratoires dune filiere de deux bassins en serie de lagunage a macrophytes (phragmites australise) : cas dune station pilote

Hadj Ahmed MELIANI¹, Mohamed BENSLIMANE² et Khaladi MEDERBAL²

1 Département d'agronomie, Faculté des Sciences de la nature et de la vie, Université de Mostaganem,

2 Laboratoire de recherche sur les systèmes biologiques et géomatique université de Mascara, B.P. 763, Mascara 29000, Algérie.

E-mail: melianihadjahmed_s@yahoo.fr

Résumé

L'environnement reste une préoccupation majeure qui s'intègre aujourd'hui dans chaque projet territorial. La préservation de notre milieu naturel, dont l'eau est sans doute l'élément primordial, entraîne le développement de nombreuses techniques afin de répondre à cet objectif. Le domaine du traitement des eaux usées n'échappe pas à ce phénomène. L'expérience algérienne dans ce domaine nous a fait un certain nombre de constats dont l'obligation est de proposer des filières de traitement alternatif aux filières classiques. Pour cette raison, il est absolument nécessaire, des points de vue écologique, économique et social, de favoriser le développement, la mise à l'essai et la diffusion de nouvelles techniques d'assainissement. Le but de ce travail est d'étudier les performances épuratoires des eaux usées des petites collectivités par le biais du système utilisant des lits plantés en végétaux. Les expériences à travers le monde, montrent l'intérêt grandissant de cette technique et sa fiabilité tant sur le plan de hydraulique que sur le plan économique et écologique. Dans les perspectives d'une application à travers les agglomérations à caractère rural, nous avons procédé à des essais sur un pilote expérimental accompagné des analyses au niveau de l'entrée et sortie des eaux. Quatre (04) scénarios ont été effectués, en optant sur le choix du type d'écoulement (vertical et horizontal). Chacune des variantes consiste à faire passer l'effluent à travers des lits bassins, remplis de graviers et plantés en phragmites. Les résultats des performances épuratoires, principalement la DBO5, la DCO, les MES, N, P, Ce...etc., comparés à ceux obtenus par des stations classiques, semblent être très compétitifs et ouvrent les perspectives prometteuses à ce procédé en Algérie.

Mots clés :Phytoépuration – Eaux usées - Macrophytes –Protection de l'Environnement Développement durable.

Study of the wastewater purifying performance in the M'zar Plant of Agadir, Morocco

Hind Mouhanni¹, Abdelaziz Bendou², Hassan Hamdi³, Mustapha Houari⁴

1, 2Ecole Nationale de commerce et de Gestion, Agadir

3Laboratoire de Mécanique des Fluides et d'Energétique, FSSM Marrakech

4Responsable Biologiste de la RAMSA

Abstract

In order to preserve the quality of water masses and reduce the deterioration of the natural environment, alternative water supplies should be required. The reuse of treated wastewater seems to be a good alternative especially in agriculture. Our study focuses on the characterization of the physico-chemical effluents (pH, EC, Turbidity, SS, COD, BOD₅) in treated wastewater of M'zar plant in Agadir during one-year cycle. It aimed to study the evolution of these parameters over five years since 2006 in compliance with discharge standards in the natural environment and concerning the safety of water for irrigation. It has been shown that the quality and quantity of wastewater depends essentially on the amount of water consumed by the population, the intensity of industrial activities and tourism according to the seasons. The abatement rate in M'zar plant of particulate pollution and oxidizable parameters already mentioned is very satisfactory and range from an average of (97 to 99%). The rate of the EC does not change between input and output of plant. The treated wastewater characterized by a high EC (between 3 and 4 dS / m) and it can be a problem for reuse in irrigation.

Keywords: Wastewater, treatment plants, physico-chemical of water, Agadir-Morocco.

Degradation of OctylbenzeneSulfonatephotoinduced by Goethite in aqueous suspensions

MameriYazid, NadraDebbache, Sarah Bellattar et TaharSehili

Laboratoire des Sciences et Technologies de l'Environnement, Université Mentouri, Algérie

Abstract

The photocatalytic degradation of OctylbenzeneSulfonate (OBS), induced by Fe(III)(hydr)oxide (Goethite) was studied in aqueous suspension up on irradiation at 365nm and by solar light. A dark investigation of the system was performed before studying the photochemical behavior. Under irradiation, Fe (III)(hydr)oxide enhance the photooxidation of OBS; a pseudo-first order kinetic model was employed to discuss the results. The effect of catalyst loading, initial concentration of OBS, pH value was investigated. The involvement of HO• radicals has been established because of the influence of tertibutanol used as a scavenger. The photodegradation of OBS in the mixture OBS-Goethite under solar light was significantly accelerated in comparison with artificial irradiation at 365nm. The effect of pH may be especially important in studying photochemical yields in systems containing the photoactive iron oxides.

Keywords:OctylbenzeneSulfonate, Goethite, Photodegradation, solar light

Traitement d'un rejet industriel liquide de textile de la ville de Marrakech par le procédé d'électrocoagulation : Détoxification et Décoloration

L. Gebrati^a, A. Nejmeddine^a, Y. Mountassir^b, A. Benyaich^b

^a Laboratoire d'Ecotoxicologie, département de Biologie (URAC33), Université Cadi Ayyad, Facultés des sciences semlalia, BP 2390, Marrakech (Maroc).

^b Laboratoire d'Electrochimie et de l'environnement, Département de chimie, Université Cadi Ayyad, Facultés des sciences semlalia, BP 2390, Marrakech (Maroc)

Résumé

Les eaux usées polluées provenant des chaînes de finition, de teinture et de lavage des industries de textile au Maroc, constituent une source importante de pollution. Ces rejets liquides présentent une couleur intense, un pH élevé, une quantité importante des particules en suspension et une forte demande chimique en oxygène (DCO). Ces rejets industriels nécessitent un traitement préalable avant leur rejet dans les milieux récepteur. Dans cette étude nous avons essayé de traiter un effluent réel d'une industrie de textile de la ville de Marrakech par l'utilisation d'un procédé électrochimique : l'électrocoagulation. Afin d'optimiser cette technique nous avons étudié l'effet des paramètres qui la gouvernent, tels que : la nature des anodes (fer et aluminium), la densité de courant, la valeur du pH et la durée de traitement. Ceci nous a permis de déterminer les conditions optimales du traitement de l'effluent en termes de la décoloration et de l'abattement de la DCO, aussi bien l'aspect toxicologique et le coût de traitement. Les résultats obtenus ont montré que l'efficacité du traitement a été sensiblement améliorée en variant la densité de courant, le pH et le temps d'électrocoagulation. Nous avons enregistré un taux de décoloration de l'ordre de 90% après un temps d'électrolyse de 25 min à pH sans ajustement et $i = 100$ A/m² et 70% après 25 min à pH=8 et $i = 125$ A/m² ainsi qu'un abattement de la DCO de l'ordre de 56% et 72% respectivement pour le Fe et Al, cependant l'électrode de Fer est efficace au niveau de la décoloration par contre l'électrode de l'aluminium est au niveau de l'abattement de la DCO. L'évaluation de la toxicité par le test Daphnie, a montré que les effluents générés par cette industrie présentent une toxicité élevée. Cependant le traitement par électrocoagulation réduit significativement la toxicité de cet effluent. Nous pouvons suggérer que ce traitement représente une solution alternative pour traiter les effluents de l'industrie de textile.

Application of chemical precipitation and natural bioadsorption to tannery waste water for chromium removal

***S. Elabbas^{1,2}, L. Mandi^{1,2}, and N. Ouazzani^{1,2}**

1 Laboratory of Hydrobiology, Ecotoxicology and Sanitation (LHEA, URAC 33), Faculty of Sciences Semlalia, BP2390, University Cadi Ayyad, Marrakech, Morocco.

2 National Center of study and research on water and Energy (CNEREE), University of Cadi Ayyad, BP511, Marrakech, Morocco.

*salihaelabbas@gmail.com

Abstract

For centuries, the manufacture of leather is an important activity; it is a chemical process that turns animal hides into leather. With development, the demand for leather and these products is increased, thus leading the installation of large commercial units' tannery. However these tanneries pose a threat to the environment because they discharge large amounts of poorly biodegradable substances, heavy metals especially chromium which are highly toxic and capable of disrupting the biodegradation of effluents (Aboulhassan et al 2008; Tiglyene et al 2005).

In this regard, the main objective of this work is to study the effectiveness of the removal of chromium from these releases by applying two treatments processes economically cheaper and operational, notably chemical precipitation and bioadsorption.

To evaluate the chemical precipitation, several reagents are tested mainly sodium hydroxide, sodium carbonate and bicarbonate. In this step, only chemicals which give a best removal of chromium and consume less quantity of reagents will be chosen. After that, the effects of various operating parameters and optimal experimental conditions will be determined (the initial pH, the initial concentration of chromium, and temperature...), in the sense, to understanding more the mechanism of the precipitation treatment.

The same investigation noted previously, will be realized for bioadsorption test. Thus, the study will assay the capacity of a various bioadsorbents notably sawdust, cactus, avocado peel...etc. to removal chromium from this effluent and chosen after the best one.

Concerning the chemical precipitation, the first results obtained have shown that the most effective reagent, comparatively to the other reagents tested, is the calcium oxide which provides a better elimination of chromium exceeding 96, 99%. The chromium recovered after from the precipitate mainly by using sulfuric acid was about 59, 42%. In the other hand, for the bioadsorption test the results demonstrate that the sawdust has a high capacity of removing chromium with a 65% of reduction.

Keywords: tannery wastewater; chromium; natural biosorbents; Chemical precipitation; removal.

Hybrid system for water and energy production using renewable energies: case of the open-gain project

Abdelkrim Sadi¹, Mohammedi Kamel²

1Centre de Développement des Energies Renouvelables – CDER

BP 62, Route de l'Observatoire, Bouzareah, Algiers, Algeria, e-mail: a_sadi@cder.dz

2Université M'Hamed Bougara, Boumerdes, Algeria

Abstract

Desertification constitutes a major scourge in MENA countries. According to estimations of United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD), the arable land available worldwide will significantly be reduced by 2025. Desertification has to be understood as the degradation of land in arid and semi-arid regions and not as the expansion of existing deserts. One reason for this reality is the scarcity of freshwater resources in these areas rich in underground brackish water that does accentuate soil degradation. The concern for providing communities with adequate water and energy supplies associated with environment concerns regarding the burning of hydrocarbons has stimulated the interest in developing renewable energy powered desalination system

As a solution for this particular problem, reverse osmosis (RO) process emerges as a feasible desalination technology and renewable energy sources as necessary complement for decentralized water-electricity supply. However, water desalting in remote areas require a high level of plant reliability as well as a dependable system. These facts are the basis for the Open-Gain project which stands for 'optimal Engineering Design for dependable Water and power Generation in Remote Areas Using Renewable Energies and Intelligent Automation', whose overall strategic goal is: "To co-ordinate research and technology joint efforts to produce sustainable essential life-resources at minimum environment loads by introducing high technology and automation".

For remote arid areas, decentralized solutions for energy and water co-production offer advantages over large central production sites. Since skilled personnel are not available in such areas, dependable systems are necessary. This project offers a solution to cost optimal co-production of energy and water using renewable energy beside diesel generators. Cost optimization is achieved through a high level of automation, which is necessary to adapt the working conditions to the strongly varying renewable energy supply, and remote maintenance. The approach is based on thorough modeling of the processes and offers a large degree of flexibility in the design to meet different production requirements.

A pilot plant has been constructed in the techno-pole of Bordj-Cedria, Tunis, Tunisia. This prototype system is composed of a hybrid power supply system (PV, wind and diesel) driving a reverse osmosis plant and a energy storage system. The whole compound is controlled by an energy management system and fault control system.

Sorption de la Rhodamine B présente dans les eaux usées industrielle par les pommes de cèdre activées chimiquement

MeriemZamouche, SihemArris* And M.BencheikhLehocine

Laboratory of the engineering and the processes of environment (LIPE)

Department of industrial chemistry, Faculty of Science of the engineer, University of Constantine, 25000, Algeria.

E-mail: zamouche_meriem@yahoo.fr

Résumé

Ce travail s'inscrit dans le contexte de l'utilisation d'un déchet naturel à faible coût, les pommes de cèdres rassemblés de la forêt de Chelia de la Wilaya de Khenchela, pour l'élimination d'un composé organique modèle, la Rhodamine B (RhB), qui est un colorant basique largement utilisé dans l'industrie textile. Car la tâche actuelle d'un traiteur d'eau ne consiste pas uniquement à appliquer les techniques connues, mais de chercher des matériaux qui n'ont pas une utilité évidente afin de les valorisées et les exploités pour des tâches bien déterminées.

Initialement nous avons testé le sorbant à l'état brut, puis nous avons procédé à une activation chimique de ce dernier par différents acides a savoir : H_3PO_4 , HNO_3 et H_2SO_4 , dans le but d'amélioré sa capacité de sorption. L'influence de la concentration d'acides a été étudiée et optimisé. Les résultats obtenus montrent que la technique de sorption peut être utilisée efficacement pour l'élimination de colorant basique. La comparaison entre l'activation par les trois acides montre que le traitement par HNO_3 donne la plus grande capacité de sorption par rapport au deux autres acides. L'élimination de la RodhamineB a dépassé les 95% pour une activation chimique avec l'acide nitrique de concentration 0.5 mole/L.

Mots clés: Rhodamine B; élimination ; sorption ; activation chimique ; acide, valorisation.

Fe (III) –Citrate complex induced photooxidation of 3-methylphenol in aqueous solution

N. Seraghni, S. Belattar, Y. Mameri, N. Debbache* and T. Sehili

Laboratoire des Sciences et Technologie de l'environnement (LSTE), département de Chimie, Faculté des Sciences Exactes, Université de Mentouri-Constantine, Algérie.

Abstract

The photodegradation process of m-cresol (3-methylphenol), induced by Fe(III)-Cit complex was investigated upon irradiation at 365 nm in natural water. The composition and photochemical properties of Fe(III)-Cit complex were studied by UV-Visible absorption spectrophotometer for optimizing the stoichiometry of the complex and photolysis under irradiation at 365 nm respectively. A dark investigation of the system was performed before studying the photochemical behavior. The photooxidation efficiencies of m-cresol were dependent on the pH value, optimized at pH 2.86, oxygen, initial concentrations of Fe(III)-Cit complex and m-cresol. Additionally, to look into the mechanism of m-cresol degradation using Fe(III)-Cit, tert-butanol alcohol was used as scavenger for hydroxyl radicals and the result suggested that hydroxyl radical attack was the main pathway of m-cresol degradation. Besides, Oxygen can enhance the photolysis of Fe(III)-Citrate complex by trapping the electron on the carbon centered radical formed after the photoredox process. Then $O_2^{\bullet-}$ formed react rapidly leading finally to formation of $\bullet OH$ radical. In absence of oxygen, less reactive species are formed; consequently the disappearance of m-cresol was strongly inhibited. Our work shows that the presence of Fe(III)-Citrate complex could have a considerable impact on the fate of organic pollutant in aquatic environment.

Keywords: m-cresol, Fe(III)-Cit complex, photodegradation

Etude hydraulique d'un pilote de traitement des eaux usées par filtres imbriqués

S.Ahmed^{1,2}, N. Ouazzani^{1,2}, A. Hejjaj¹, L. Mandi^{1,2}

1 : Centre National d'Etudes et de Recherches sur l'Eau et l'Energie, Université Cadi Ayyad, Marrakech, Maroc

Email: mandi@ucam.ac.ma; sayafdine@yahoo.fr

2 : Laboratoire d'Hydrobiologie, Ecotoxicologie & Assainissement (LHEA, URAC 33), Faculté des Sciences Semlalia, Marrakech, Maroc Email: nouazzani@yahoo.fr

Résumé

La technique de traitement des eaux usées par « filtres imbriqués » est un traitement aérobie secondaire. Son mode de fonctionnement est basé sur l'infiltration percolation qui n'est rien d'autre qu'un épandage moderne utilisant le sol comme moyen épurateur. L'adsorption et l'infiltration sont les processus majeurs qui se déroulent dans le filtre et plus précisément au niveau des briques. La technique est toutefois améliorée, structurée et ajustée au Japon dans les années 90 de façon à avoir une durée de fonctionnement beaucoup plus large que les filtres à sables standards.

L'objectif de cette étude est d'une part concevoir un pilote expérimental pour le traitement des eaux usées par « filtres imbriqués » en utilisant un substrat local adapté au contexte Marocain et d'autre part tester dans un premier temps son fonctionnement hydraulique.

Les dimensions du pilote expérimental sont de l'ordre de : 34 cm de longueur, 28 cm de largeur et une hauteur de 65 cm, avec une surface unitaire de 0.1 m². Le substrat utilisé est constitué d'un mélange de matériaux composé essentiellement du: sable siliceux, charbon, fer et sciure de bois avec une proportion de mélange simultanée de 70:10:10:10 sous forme des briques. Les briques sont posées horizontalement sur cinq étages et couvertes par une couche de gravier de 30-50 cm d'une épaisseur de 5 cm. Ces couches en gravier du massif filtrant constituent des zones perméables permettant d'atténuer les risques de colmatage en retenant une grande partie des matières en suspension en surface.

Le premier test effectué sur le pilote porte sur l'aspect hydraulique du système étudié en deux périodes, selon la charge hydraulique appliquée dans 12 h. Dans la première période, le système recevait une charge hydraulique de 6 litres/jours alors que pendant la deuxième période, la charge hydraulique appliquée était de 12 litres/jours.

Les résultats obtenus montrent que la capacité aux champs du filtre est de 17.8 litres, avec une vitesse d'infiltration de l'ordre 0.2 cm/heure. Outre, il a aussi été constaté que pendant la première période, 60 % du volume appliqué est récupéré dès la 3ème bûchée avec un taux de restitution de 66% les 10 premières minutes. Par contre, lors de la deuxième période, le test montre que plus de 70 % du volume appliqué est récupéré dans les 5

premières minutes de la première bâchée appliquée avec une restitution de 50% du volume filtré dès la 1ère minute.

En conclusion, la charge hydraulique retenue pour l'alimentation du système pilote sera de 2 litres/heures réparties en 6 bâchées. La réalisation des essais de laboratoire et le suivi du système se feront tous les jours, avec une analyse représentative à la fin de chaque semaine, sur les paramètres physico-chimiques majeurs à savoir : DTO, DCO, DBO5, TN, TP, sur les paramètres hydrauliques : vitesse d'infiltration, charge hydraulique, temps de rétention, et cycle de séchage, en plus des analyses microbiologiques sur les indicateurs de pollutions.

Mots clés: Filtres imbriqués, infiltration percolation, hydraulique, eaux usées, traitement

Dégradation photochimique des sels de chlorure de méthylalkylimidazolium en solution aqueuse sous irradiation UV

Ameur Boutiti¹, Clément Guiot², Razika Zouaghi¹, Sylvie Guittonneau²

¹Laboratoire des Sciences et Technologie de l'Environnement, Université de Mentouri- Constantine, Algérie

² Laboratoire de Chimie Moléculaire et Environnement, Université de Savoie, Savoie Technolac,

73376 Le Bourget du Lac, France

E-mail : Razika_zouaghi@yahoo.fr

Résumé

Les liquides ioniques sont des sels liquides possédant un point de fusion inférieur à 100°C. Les liquides ioniques à température ambiante (ou Room Temperature Ionic Liquid, RTIL) sont des sels d'onium liquides à température ambiante (20-25°C). Ils sont constitués d'un cation organique et d'un anion organique ou inorganique [Boon et al, 1986]. Connus depuis le début des années 1910 [Walden, 1914], ils sont de plus en plus utilisés en remplacement des solvants organiques, ces derniers sont considérés comme des polluants pour l'environnement et des toxiques pour la santé humaine. Les liquides ioniques sont également très inerte chimiquement et thermiquement. Il est possible de chauffer la plupart d'entre eux jusqu'à 200-250°C sans dégradation apparente. Ils présentent de nombreux avantages comme leur faible volatilité, leur stabilité thermique, leur bonne conductivité électrique, leur faible tension de vapeur, leur haute conductivité thermique, faisant un milieu réactionnel très intéressant pour la chimie verte [Wasserscheid et Welton, 2003]. L'objectif de ce travail est l'étude de la dégradation photochimique d'une série de liquides ioniques de la famille des méthyl alkylimidazolium en milieu aqueux par photolyse sous irradiation UV à 254 nm. Les résultats expérimentaux ont permis de montrer que ces liquides ioniques ont une stabilité photochimique à cette longueur d'onde (< 1% de dégradation au delà d'une heure). Leur faible absorption leur confère ainsi une relative stabilité photochimique dans le domaine du visible et du proche UV en solution diluée dans l'eau. Cependant nous avons pu observer une photolyse indirecte des liquides ioniques étudiés lorsqu'ils sont en présence de certains composés aromatiques.

Mots clés : Liquides Ioniques, Photolyse, Photosensibilisation

Bibliographie:

Boon JA, Levisky JA, Pflug JL, Wilkes JS (1986) Friedel-Crafts reactions in ambient-temperature molten salts. *J Org Chem* 51(4): 480-483
Wasserscheid, P.; Welton, T. *Ionic Liquids in Synthesis*; Wiley-VCH: Weinheim, 2003

Biosorption characteristics of three heavy metals (Cd, Cu and Zn) from aqueous solutions by the freshwater diatom *Planothidium lanceolatum* (BRÉBISSON) Lange-Bertalot: A laboratory study

K.Sbihi^{a*}, O. Cherifi^a, A. ElGharmali^b.

^aDépartement de Biologie, Equipe de Recherche de Génie des Bioprocédés, Université Cadi Ayyad, Faculté des Sciences et Techniques Guéliz, BP/549, Marrakech 40 000, Morocco.

^bDépartement de Biologie, Laboratoire d'Hydrobiologie, d'Ecotoxicologie et d'Assainissement, Université Cadi Ayyad, Faculté des Sciences Semlalia., BP/2390, Marrakech 40 000, Morocco.

* Corresponding author: agro_karim@yahoo.fr

Abstract

Biosorption, i.e. the use of biological systems for the removal of metal ions from polluted waters has the potential to achieve greater performance at lower cost than conventional wastewater treatment technologies for metal removal. The aim of this study is to characterize the ability of *Planothidium lanceolatum* (Brébisson) Lange-Bertalot (*P. lanceolatum*) to biosorb cadmium (Cd), copper (Cu) and zinc (Zn) ions from aqueous solution. The benthic diatom *P. lanceolatum* isolated from Tensift River (Marrakech region, Morocco), where industrial wastewaters are often directly discharged into the river without pretreatment and which are used for irrigation. This represents a potential risk for the environment and human health. The choice of these heavy metals is due to their high concentrations in mining wastes and industrial wastewater in Marrakech. The biosorption of metal ions by microalgae increased as the initial concentration of metal ions increased in the medium. Biosorption equilibrium was established in 30 minutes. The maximum heavy metal ions biosorbed was found to be 104.16, 81.30 and 104.16 mg/g diatom for Zn, Cu and Cd respectively. The maximum uptake of metal ions was obtained at pH 6.0 for Cu and at pH 8.0 for both Cd and Zn. And an increase in the biosorption of *P. lanceolatum* was observed with an increase in temperature from 15°C to 40°C. The biosorption of all three metal ions followed the Langmuir isotherm. Competitive biosorption of Cd, Cu and Zn ions was also achieved. The FTIR results of algal biomass showed that biomass has different functional groups, and these are able to react with metal ion in aqueous solution. The results suggest that *P. lanceolatum* diatom can be used as a biosorbent for an efficient removal of heavy metal ions from aqueous solution.

Assessment of physico-chemical and microbiological quality of drinking water from disinfected water sources points to household water containers in selected communities of Akaki-kaliti sub city, Addis Ababa City Administration

M. BirhanuAkelat

Amhara National Regional State of Health Bureau

495, Bahir dare Ethiopia

E-mail : mengiba@yahoo.com

Abstract

Though ground water is much better than surface water in terms of biological quality, lack of source protection and inefficient treatment, waste management and sewerage system problem, poorly designed pit latrines and poor hygienic practice at the households affect the quality of the water. Therefore, assessment of physico-chemical and microbiological quality of drinking water from disinfected water sources points to household water containers in selected communities of Akaki-kaliti sub city, Addis Ababa City Administration were conducted.

This study was conducted from September 2006 to January 2007. A survey of 73 triplicate water sample and sanitary surveys were conducted in 3 chlorinated, 35 pipe water and 35 randomly selected households' storage water containers. The water samples presumptive test of TTC and FS were examined using membrane filtration method.

Temperature at all three disinfection points were above permissible limit of 15 oC. Turbidity at CTR and FSC were meet the acceptable level of WHO and National standard limit of potability < 5 FAU and above the recommended limit at the TDR.. The pH values at all the three points were within the recommended limit (6.5 -8.5). The free chlorine residual were 0.67, 0.6, 0.68 mg/l at CTR, TDR and FSC respectively which are less than to average value of the recommended limit of WHO (>0.8mg/l). All sample sources were contaminated with TTC and FS having cfu>1 per 100ml and this was found out to be above WHO and National standards (cfu/100ml=0).

Only 1(2.9%) of pipe water samples were <15 oC whereas others above the limit of 15 oC. The average temperature of pipe water was in the range of 14.5-22.5 oC which was warmer as compared to the standard temperature (15oc). This favors the regrowth of some indicator organisms like TTC in distribution systems. Out of the examined sampling sites 34.3% of them were below the range of acceptable chlorine residual limit (0.2-0.5 mg/l) and 17.1% were above the recommended level (0.5 mg/l). In all pipe water samples, pH values were within the recommended limit. In the pipeline, only 17.1% and 31.4% of sampling sites were found acceptable based on WHO and National standard for TTC and FS counts, respectively. The overall risk-to-health classification at pipe water (N=35) were 19(54.29%) in intermediate and 16(45.7%) in low classification range for FS whereas for

TTC, 19 (54.29%), 8(22.88%) and 8(22.88%) were in intermediate, high and low risk to health matrix score, respectively.

For water samples at the household, only 14.3% was within recommended free chlorine residual level. 8.6% and 17.1% of sample sites (N=35) were above the recommended limit of temperature (<15oC), and turbidity (<5FAU), respectively and only 1 (2.9%) was acceptable for both TTC and FS cfu levels. The health matrix classifications for bacteriological indicators (TTC and FS) were found to be 65.7% and 20% with in the high risk and medium risk score, respectively.

Uncontrolled physico-chemicals parameters which led to low chlorine residual at distribution and household water containers were the major factors that contributed the occurrence of high bacterial numbers. pipe lines and sewerage lines arrangement was also another factor that contributes for bacterial growth in the distribution system, there by compromising the quality of water at the point of use. Bacteriological load was greater at the household samples due to poor hygienic practice. Therefore, the management of water sources, appropriate treatment of the raw water sources, at home, control of phisico-chemical parameters at disinfection points, and promoting good hygienic practices are important to make the water quality acceptable in the study area. Moreover, installation and utilization of highly efficient technology is recommendable for production of high potable water.

Keywords: disinfection points, pipe water, house holds drinking water, physico-chemical parameters, Thermotolerantcoliforms(TC), Faecal streptococci(FS), source protection and sanitary survey

Valuation of sawdust's wood in the field of water water decontamination control release, case of copper

SabihaChouchane^{a*}, ToufikChouchane^b, AtmaneBoukari^b

^aLaboratoire d'Ingénierie des Surfaces, Département de Chimie, Faculté des Sciences, Université Badji-Mokhtar,

BP 12 Annaba 23000 Algérie.

^bUnité de Recherche Appliquée en Sidérurgie Métallurgie URASM/CSC, B.P.196, Annaba 23000, Algérie.

*chouchsam01@yahoo.fr

Abstract

The sawdust's wood "Okoumé" treated by HCl 0.4 M, was used like adsorbent support for eliminate the copper contained in waste water. The process envisaged in the static mode shows that one gram of activated sawdust's wood can fixed up to 27.56 mg of copper according the Langmuir model first version, where the equilibrium time is 16 minutes. The experimental results also show that; the external transport seems a step controlling the speed of the total sorption process of copper in aqueous solution by the sawdust and that the diffusion of copper into pores is not the only mechanism limiting the kinetic's sorption and the reaction mechanism is based on the cation exchange, where calcium and magnesium play a very important role. Finally, we note that: this sorption is spontaneous ($\Delta G < 0$) at temperature lower than 40°C, exothermic ($\Delta H < 0$) and that the sawdust kept its structure ($\Delta S < 0$).

Key words: Cooper, sorption, sawdust of wood "Okoumé", water, pollution

Management des déchets en milieu industriel

Boukadoum Amel¹, Djeghri Assia²,

¹Direction Régionale Industrielle de Skikda (DRIK) BP 129 Larbi Ben M'Hidi 21 000 SKIKDA
amel_bk@hotmail.com

²Laboratoire de Biochimie Appliquée - Université du 20 Août 1955- BP 26 El Hadaiek 21000 SKIKDA
assyolita@hotmail.com

Résumé

Depuis quelques années, la protection de l'environnement est devenue une préoccupation collective. La question des déchets est quotidienne et touche chaque individu, tant sur le plan professionnel que familial. Chacun de nous peut et doit être acteur d'une meilleure gestion des déchets car il peut jeter moins et jeter mieux.

Mais qu'il s'agisse des déchets produits par les ménages, les artisans, les commerçants, les entreprises, les agriculteurs ou les collectivités, et qu'ils soient dangereux ou non dangereux, la gestion de nos déchets présente toujours des enjeux majeurs : l'ensemble des impacts environnementaux et sanitaires de cette gestion doit encore être réduit, leur gestion doit s'intégrer dans les priorités que sont la préservation des ressources en matières premières et en énergie et la lutte contre l'effet de serre, leurs impacts économiques doivent être maîtrisés.

Afin d'agir, des politiques volontaristes doivent être développées, en hiérarchisant les priorités : prévention, réutilisation, recyclage, valorisation, élimination. Il s'agit avant tout de favoriser la prévention de la production de déchets, puis la réutilisation et le recyclage des matières premières contenues dans les déchets (matériaux et matière organique). Ces actions auront pour effet de limiter le recours à l'élimination. Le secteur industriel est aussi producteur d'importantes quantités de déchets dont la gestion se traduit par des coûts que l'industriel a tout intérêt à réduire, voire à ne pas générer.

Toutes les informations concernant le site : paramètres techniques, ressources humaines, typologies des déchets...doivent être prises en compte. Ces données utiles et indispensables seront le socle de réflexion pour élaborer un système de management des déchets efficient et pertinent.

Mots clés : Déchets, management, environnement, impact.

Synthese et caracterisation des argiles anionique type hdl

Z.Abdelssadek¹⁻², K.Bacari³, A.Sadi¹, O.Cherifi¹⁻², D.Halliche¹

1 Laboratoire de Chimie du Gaz Naturel, Faculté de Chimie, USTHB, B.P: 32 El-Alia, 16111 Bab-Ezzouar, Alger, Algérie, www.zoulisabrina@yahoo.fr

2Institut de Génie Électrique et Electronique – Universite de Boumerdess- 3500 Alger- Algerie

3Centre de Recherche d'analyse physico-chimique CRAPC, Bousmail, wilaya de Tipaza.

Résumé

Ces dernières décennies une grande attention est accordée aux nouveaux matériaux types HDL (hydroxydes doubles lamellaires) nommés aussi hydrotalcite HT.

Les hydrotalcites (Fig.1) sont des matériaux de structure doubles lamellaires composés de métaux divalents M^{+2} et trivalents M^{+3} . L'espace inter-feuillet chargé négativement, est occupé par des anions (A^{-n}) où les souvent des carbonates CO_3^{2-} [1].

Grâce à leurs nombreuses propriétés physico-chimiques, les hydroxydes doubles lamellaires trouvent places dans plusieurs domaines comme la pétrochimie, pharmaceutique, médical, l'eau et environnement, énergie renouvelable et catalyse ...ect [2]. Dans le présent travail, nous nous sommes intéressés à la synthèse d'une série de matériaux des hydrotalcites $MM'-HT$ (où $M = M^{+2}$: Ni-Mg-Zn-Co, $M' = M^{+3}$: Al) préparés au laboratoire par la méthode de coprécipitation à pH basique constant (pH=11) puis calciné à 450°C pendant 6 heures. Les solides calcinés obtenus sont caractérisés par les différentes méthodes d'analyses à savoir analyse chimique élémentaire (SAA), diffraction des rayons X (DRX), infrarouge (FTIR), mesure des surfaces (BET) et la fluorescence X.

Les résultats de l'analyse DRX a révélé une bonne cristallinité de la structure double lamellaire. L'analyse chimique a montré que le rapport molaire M^{+2} / M^{+3} est proche de la valeur théorique escomptée au de départ. L'examen de ces solides par la méthode FTIR, a révélé la présence de bandes de vibration confirmant la structure double lamellaire, ainsi que la présence de carbonates dits résiduels, même après traitement thermique à 450°C. Par ailleurs, la mesure des surfaces spécifiques a montré que dans leur ensemble, cette surface est de l'ordre de 60 m²/g

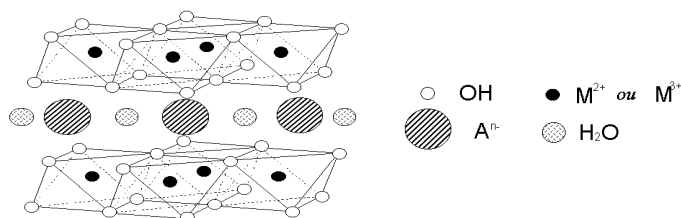


Figure-1 : Structure des hydrotalcites

Mots clés : HT, HDL, argile anionique, Mg, Ni, Zn, Co, Al,

Références

[1]-F. cavani, F. Trifirò, A. Vaccari., Catal. Today, 11 (1991) 173.

[2]- A. Vaccari., Catal. Today, 41 (1998) 53.

Operating conditions optimization of packed column extraction for industrial wastewater treatment

N.Outili⁽¹⁾, M. Medjitna,

(1)Département de chimie industrielle. Université de Constantine.Algérie. E-mail : N_outili@yahoo.fr

Abstract

Liquid - liquid extraction is one of the most used unit operation in the protection of environment because it allows not only the elimination of heavy metals but also different mineral or organic acids of industrial rejections. Acetic acid is one of the carboxylic acids the most spread; it is used in several reactions such as the synthesis of acetic esters as he can be used as solvent for the manufacture of the acetate of cellulose or the pharmaceutical products, and in these different processes, he is rejected in industrial waters and can be recovered by liquid-liquid extraction using MIBK as a solvent.

In the same axe the objective of this present paper is an optimum conception of a packed column extraction for the treatment of a wastewater and the recovery of acetic acid. The objective of this study is to help a designer to choose a suitable packing type and size which permits optimal operating conditions, a compromise capacity-efficiency and the most important is to allow the column to operate in the security zone which will be flexible, in this conditions we avoid dysfunction like flooding, entrainment and a loose in capacity and efficiency.

A Mathcad program was developed, for which initial data are the physicochemical properties of the system as well as the properties of packing. A code is flexible and can be used for other systems with other packing types and sizes.

The result of the optimization are recommended for an extraction operation in a packed column with optimal characteristics and a maximum of efficiency and satisfactory zone operation and this for the system: acetic acid/water/ MIBK.

Keywords: Packed column; liquid-liquid extraction; optimisation; packing elements; acetic acid recovery; industrial wastewater treatment.

Amélioration de la coagulation des eaux potables et élimination de la matière organique

Brahim lekhlif,

Ecole Hassania des Travaux Publics, Casablanca, Maroc-Email : lekhlif@yahoo.fr

Résumé

Les eaux superficielles sont chargées en matière organique et en matière en suspension. Leur utilisation comme ressources hydriques pour la production de l'eau potable nécessite des traitements spécifiques au niveau des stations de traitement.

L'élimination de la matière en suspension est une opération aisée. Elle se fait en général à l'aide de la coagulation, suivie de la filtration. Par contre, la matière organique pose quelques problèmes. La pré-oxydation qui est le traitement le plus approprié pour son élimination, présente un certain nombre de risques, notamment dans le cas de la pré-chloration qui génère des composés organiques chlorés, doués de propriétés cancérigènes, tels que les trihalométhanes (THMs).

L'objet du présent travail est de mettre en exergue la possibilité de réduire la formation des THMs, en optimisant quelques paramètres de procédé de coagulation. La mise en œuvre de nouvelles configurations au sein du process de traitement des eaux ou l'utilisation de nouveaux coagulants favorisant l'adsorption de la matière organique constituent quelques-uns des axes sur lesquels va s'articuler le présent travail.

Le schéma classique combinant la pré-chloration/coagulation-floculation a montré ses limites quant à l'élimination de la matière organique, et ce malgré l'utilisation du charbon actif (après la post-chloration) pour l'éliminer par adsorption. Que ce soit pour la matière organique brute ou celle générée par chloration, cette élimination n'est jamais complète. Les concentrations résiduelles de la matière organique, même répondant aux normes de qualité, peuvent provoquer un certain nombre de désagréments comme la formation du biofilm dans les conduites d'eau. Ceci risque à terme de poser de sérieux problèmes de qualité d'eau traitée au regard des pollutions organiques qui affectent les ressources hydriques par différents pollutions : industrielle, agricole et domestique et la pollution émergente induite par des molécules médicamenteuses.

La configuration coagulation/chloration (ou techniques apparentées à la coagulation associées à la chloration) est à même de réduire dans une large mesure la pollution organique, et par la suite son impact sur la qualité de l'eau. La matière en suspension présente dans l'eau est une pollution physique substantielle de l'eau (turbidité, niche bactériologique, réduction de la concentration d'oxygène, etc). Même si elle paraît comme telle, il n'en demeure pas moins que sa présence constitue un avantage à mettre à contribution dans le traitement des eaux. En effet, sa capacité d'adsorption, démontrée d'ailleurs par de nombreux auteurs notamment lorsqu'elle est constituée d'argile, conjuguée, à celle de l'hydroxyde d'aluminium (l'aluminium étant utilisé comme coagulant) permet d'éliminer une bonne partie de la matière organique dissoute et solide et contribuer également à la clarification de l'eau.

Les essais effectués au laboratoire ont montré que la coagulation de solutions synthétiques ont permis de réduire jusqu'à plus de 50 % de matière organique, ce qui permet par conséquent de réduire le risque de formation des THMs lors de la poste-chloration.

Bioseparation of pb(ii) and cd(ii) from aqueous solution using cork waste biomass

Montserrat Lopez-Mesas^{1,*}, Enrique Ruperto Navarrete¹, Fernando Carrillo^{2,3}, Cristina Palet¹

¹ Centre Grup de Tècniques de Separació en Química, Unitat de Química Analítica, Departament de Química, Universitat Autònoma de Barcelona, 08193-Bellaterra, Catalunya, Spain.

²INTEXTER – Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), Colom 15, 08222 Terrassa, Spain

³Departament d'Enginyeria Química, EET – Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), Colom 1, 08222 Terrassa, Spain.

*corresponding author. Tel.: +34 935814938; fax: +34 935811985. E-mail address: montserrat.lopez.mesas@uab.cat

Abstract

The major advantages of biosorption processes over conventional treatment methods include their low cost, high efficiency, minimization of generation of chemical and/or biological sludge, no additional nutrient requirement, regeneration of biosorbents, the possibility of metal and/or heavy metal recovery and valorization of a waste when it is the origin of the biomass.

In this sense, cork (*Quercus suber* L.) has been chosen in the present work as biosorbent for the elimination of the heavy metals Cd (II) and Pb (II) from aqueous solution. Cork is the outer bark of the oak tree and it is industrially used for several purposes, principally the manufacturing of wine stoppers. The physical characteristics of the cork (elasticity, impermeability, low density. . .), and its chemical composition (a complex mixture of fatty acids and heavy organic alcohols $\approx 45\%$ w/w, tannins $\approx 6\%$ w/w, polysaccharides $\approx 12\%$ w/w, lignin $\approx 27\%$ w/w, alkanes, mineral content $\approx 5\%$ and the most abundant element Ca 0.038–0.625% w/w), make this waste to be though as an ideal material for the biosorption of heavy metals.

In this work the ability of cork wastes to remove Cd (II) and Pb (II) from aqueous solutions has been studied. The kinetics of the biosorption system, the influence of the aqueous pH and the initial metal concentration on the metal uptake were investigated, showing a pH dependent profile. The maximum sorption for both metals was found at pH 5, independently that if the metals were in individual solutions or mixed. When a solution of the mixed metals were studied, a reduction in the Cd(II) uptake was observed showing a clear competition between the metals which was corroborated by the P-factor approach, behavior probably due to a lower attraction of this metal towards the corresponding active groups of the cork. Finally, the cork has been evaluated by FTIR and SEM in order to determine if the biosorption process modifies its chemical structure and morphology, respectively. Cork has been proved to be an efficient biomaterial useful for heavy metal separation purposes that is not altered by the process.

Chicken feathers waste as biosorbent of heavy metals From aqueous solution

Montserrat Lopez-Mesas^{1,*}, Marta Casadesús², Cristina Palet¹, Fernando Carrillo^{2,3}

¹ Centre Grup de Tècniques de Separació en Química, Unitat de Química Analítica, Departament de Química, Universitat Autònoma de Barcelona, 08193-Bellaterra, Catalunya, Spain.

² INTEXTER – Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), Colom 15, 08222 Terrassa, Spain

³ Departament d'Enginyeria Química, EET – Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), Colom 1, 08222 Terrassa, Spain.

*corresponding author. Tel.: +34 935814938; fax: +34 935811985. E-mail address: montserrat.lopez.mesas@uab.cat

Abstract

The chicken food industry generates thousands of tones of feathers which become a low cost residue that are usually incinerated or composted. They are constituted by a 91% of keratin, 1% of lipids and 8% of water. Keratin is a protein that due to the amino acid composition shows amphoteric properties conferring to the feathers an optimum pH range of work according to the dissociation of the carboxyl and the amino groups. In this sense, a waste produced by the poultry industry, can be considered as potential biosorbent of heavy metals with the consequent advantage for the industry (revalorization of a waste) and the ecosystem (removal of dangerous compounds). The purpose of the present work is to study the potential capacity of chicken feathers as biosorbent for the removal of heavy metal ions cadmium (II) and lead (II) from aqueous solution. Chicken feathers may be pretreated in order to sanitize them and avoid their biodegradation. For this purpose, three different cleaning procedures were tested: surfactant, ethanol and hydrogen peroxide. Once the fibers were treated, they were converted into powder and then sieved under 1 mm with a vibratory sieve shaker. This feather powder was used to test the biosorption capacity by means of sorption isotherms, evaluation of the pH influence and kinetic experiments. The highest sorption was found at pH 5 independently of the pretreatment. Comparing both metals, Pb(II) was always removed from the solution with percentages highest to 80% achieving 99% while the removal of Cd(II) was 30-75%. The best percentages of biosorption were obtained for both hydrogen peroxide and ethanol pretreatments, being ethanol better when the metals were mixed in the same solution and showing then competition between the metals. From the results it can be concluded that chicken feathers can be successfully used as biosorbents of the heavy metals tested.

Traitement thermique et valorisation des Boues de Station d'épuration

M.O.Belloulid^{1,3}, N.Ouazzani^{1,3}, H.Hamdi^{2,3}

¹ Université Cadi Ayyad, LHEA, URAC33 : Laboratoire d'Hydrobiologie, Écotoxicologie et Assainissement.

² Université Cadi Ayyad, LMFE : Laboratoire de Mécanique des Fluides et Energétique.

³CNEREE : Centre National d'Etude et de Recherche sur L'Eau et l'Energie

Résumé

En raison de l'augmentation de la population raccordée aux filières de traitement des eaux usées, la production de boues résiduelles urbaines connaît présentement une cadence évolutive importante. En sortie de station d'épuration, ces boues sont particulièrement liquides, ce qui augmente considérablement leur volume.

La problématique évoquée est un sujet d'intérêt primordial pour toutes les unités et stations de traitement des eaux usées urbaines et industrielles. En effet, elle est liée, d'une part, aux volumes croissants des boues et, d'autre part, aux problèmes d'élimination de plus en plus aigus suite à l'évolution des législations. Celles-ci sont en effet contraignantes au sein de l'Union européenne, dans les domaines de l'eau, des déchets et de l'air.

Différentes technologies existent afin d'éliminer une partie de l'eau contenue dans ces boues, dont le séchage solaire en fait partie. Ce procédé récent de déshydratation des boues s'inscrit dans une politique de développement durable, et représente un processus important pour la gestion des boues des eaux usées.

En bénéficiant principalement de l'énergie solaire pour minimiser le coût de l'opération, le séchage solaire a été utilisé pour réduire la masse et le volume du produit et par conséquent le coût de stockage, la manipulation et le transport.

L'objectif de notre travail est de tester la faisabilité d'un traitement par séchage solaire des boues issues de la station de traitement des eaux usées par boues activées de Marrakech ; la modélisation des transferts thermiques ainsi que l'étude expérimentale de séchage sous serre seront abordées.

Mots-clés : Boues, Séchage, Séchage solaire, Boues activées, Eaux usées, Station d'épuration, Valorisation.

 شركة خدمات إيمان كوبي
STE Service Imane Copie
61, Rue Yougoslavie Passage Ghandouri
Mg. N° 31 - Gueliz - Marrakech
Tel.: 05 24 43 07 49 - 05 24 42 27 71
Fax : 05 24 42 36 40

ITS2WAT-2012



Contact

**National Center for Studies and Research on Water and Energy
University Cadi Ayyad
P.O.Box. 511, Av. Abdelkarim El Khattabi,
Marrakech, Morocco.
Tel.: 212 (0) 524 45 74 33/23
Fax : 212 (0) 524 45 78 15
cneree@ucam.ac.ma
www.ucam.ac.ma/cneree**

