

# Proceedings of the 1<sup>st</sup> International Congress of Energy and Industrial Process Engineering CEGPI'22

23 - 25 May 2022, Algiers - Algeria



Edited by

ISBN: .....

[www.cegpi22-usthb-dz.com](http://www.cegpi22-usthb-dz.com)





Congress on Energies and Industrial Process Engineering  
Congrès des Énergies et Génie des Procédés Industriels  
CEGPI'22 May, 23, 24 & 25 2022, Algiers



# 1<sup>st</sup> International Congress on Energies and Industrial Process Engineering CEGPI'22

## 1<sup>er</sup> Congrès des Énergies et Génie des Procédés Industriels - CEGPI'22

May, 23, 24 & 25 2022, Algiers – Algeria



Valorization and Recycling of  
Materials for Sustainable  
Development Laboratory



University of Science and  
Technology Houari Boumedien



# SPONSORED BY





# Abstracts Proceedings

## Editors

.....

.....

ISSN: .....



## PREFACE

The first International Congress of Energy and Industrial Process Engineering is organized by the Laboratory Valorization & Recycling of Matter for Sustainable Development (VRMDD) of the University of Science and Technology Houari Boumedienne. This said laboratory, born in April 2021, froms a new dynamic created in response to the emerging challenges of sustainable development. It is organized around a human potential specialized in Process Engineering.

This human component is strongly committed to the conduct of new research areas centred on sustainable development. The research themes adopted in this laboratory focus on the development of innovative treatment processes and the valorisation of ores, industrial by-products and biomass. The strength of this team lies in the experience acquired by its researchers in the field of design, implementation and optimisation of various processes as well as the modelling of transfer phenomena. In the perspective of establishing new partnership relations with the economic sector, national and international scientists, the members of this laboratory are happy to be able to organize the first international congress of Energies and Industrial Process Engineering (CEGPI22) and to gather speakers of international and national fame at the Mercure Hotel in Algiers from May 23 to 25, 2022.

The rapprochement of industrialists with academic researchers on the occasion of this congress is an opportunity for both parties to establish partnerships in the field of Industrial Process Engineering.

In order to offer the opportunity to a large number of researchers to participate in CEGPI-2022 and to exchange their knowledge on the new technological challenges and problems encountered in Industry, the hybrid mode of participation is offered for the different themes of the first edition of the congress. CEGPI22 participants will benefit from conferences that will be led by renowned European and national keynote speakers.

The best papers selected by the scientific committee will be offered the opportunity to publish their results as research papers in the conference proceedings.

More than 700 abstracts from various national and foreign universities and research centres were submitted to the organising committee. After careful examination by



the scientific committee, a total of 97 oral presentations and 170 posters were selected. These days are enriched by 2 plenary conferences and 6 main conferences animated by internationally renowned scientists.

## ACKNOWLEDGEMENTS

We would like to express our sincere thanks and gratitude to all the members of the scientific committee for their availability, their commitment to the work of reading and correcting the articles submitted for publication, without which this event would not have been possible.

Our deepest thanks are expressed to all our speakers for having accepted to lead and share their expertise for the benefit of our participants.

We would also like to thank all the applicants who showed interest in this scientific event. We apologise to those who were not selected for this first edition and we hope to welcome them in the next ones.

The holding of this event would not have been possible without the involvement and generosity of our sponsors, to whom we are particularly grateful.

**The Organizing Committee**



## PRÉFACE

Le premier congrès International des Énergies et du Génie des Procédés Industriels est organisé par le Laboratoire Valorisation & Recyclage de la Matière pour le Développement Durable (VRMDD) de l'Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne. Ce dit laboratoire né en Avril 2021, d'une nouvelle dynamique créée en réponse aux défis émergents du développement durable, est organisé autour d'un potentiel humain spécialisé en Génie des Procédés. Cette composante humaine est fortement engagée pour la conduite de nouveaux axes de recherches centrés autour du développement durable. Les thématiques de recherche adoptées dans ce laboratoire, s'intéressent au développement des procédés innovants de traitements, de la valorisation des minerais, des sous-produits industriels et de la biomasse. La force de cette équipe réside dans l'expérience acquise par ses chercheurs dans le domaine de la conception, réalisations et optimisations de différents procédés ainsi que la modélisation des phénomènes de transferts. Dans la perspective de nouer de nouvelles relations de partenariat avec le secteur économique, les scientifiques nationaux et internationaux, les membres de ce laboratoire sont heureux de pouvoir organiser le premier congrès international des Énergies et du Génie des Procédés Industriels (Cegpi22) et de regrouper des conférenciers de renommée internationale et nationale au niveau de l'hôtel Mercure d'Alger du 23 au 25 mai 2022.

Le rapprochement des industriels avec les chercheurs académiques à l'occasion de ce congrès, constitue une opportunité aux deux parties de tisser des relations de partenariat dans le domaine du Génie des Procédés Industriels.

Afin d'offrir l'opportunité à un grand nombre de chercheurs de participer au CGPI-2022 et d'échanger leurs connaissances sur les nouveaux défis technologiques et les problématiques rencontrées en Industrie, le mode hybride de participation est offert pour les différents thèmes de la première édition du congrès. Les participants au Cegpi22 bénéficieront de conférences qui seront animées par des Conférenciers keynotes européens et nationaux de renoms.



Les meilleurs articles sélectionnés par le comité scientifique se verront offrir la possibilité de publier leurs résultats comme articles de recherche dans les proceedings du congrès.

Plus de Sept cent (700) résumés provenant de diverses universités et centres de recherche nationaux ainsi que d'universités étrangères ont été soumis au comité d'organisation. Après examen minutieux par le comité scientifique, un total de 70 présentations orales et 274 posters ont été retenues. Ces journées sont enrichies par 2 conférences plénières et 6 conférences principales animées par des scientifiques de renommée internationale.

## REMERCIEMENTS

Nous exprimons nos vifs remerciements et gratitude à tous les membres du comité scientifique pour leur disponibilité, leur engagement pour le travail de lecture et de correction des articles soumis à publication sans lesquels cet événement n'aurait pas été possible.

**Nos profonds remerciements sont exprimés à tous nos conférenciers pour avoir accepté d'animer et partager leurs expertises au profit de nos participants.**

Nous tenons à remercier également tous les postulants qui ont porté un intérêt à cet événement scientifique. Nous nous excusons auprès de ceux qui n'ont pas été retenus pour cette première édition et nous espérons les accueillir dans les prochaines.

**La tenue de cet événement n'aurait pu avoir lieu sans l'implication et la générosité de nos sponsors que nous remercions particulièrement.**

**Le comité d'organisation du Cegpi 2022**



## Committees

### CHAIR

#### Dr. SAHRAOUI NAIMA

Valorization and Recycling of Materials for Sustainable Development Laboratory,  
Faculty of Mechanical Engineering and Process Engineering, University of Sciences  
and Technology Houarie Boumedien.

E-mail : [sahraouinaima65@yahoo.fr](mailto:sahraouinaima65@yahoo.fr)

### Honorary Committee

Pr. AKRETICHE Djamal Eddine (RECTOR, USTHB)

Dr. BOUZOUANE Belaid (DEAN, GM/GP, USTHB)

Dr. SABBA Nassila (DIRECTOR VRMDD, USTHB)

### Organizing Committee

Dr. ABCHICHE Hacina (VRMDD, GM/GP, USTHB)

Mr BELKEBLA Mourad (VRMDD, GM/GP, USTHB)

Dr. BERTOUCHE Sadjia (VRMDD, GM/GP, USTHB)

Dr. CHEKIR Nadia (VRMDD, GM/GP, USTHB)

Dr. GUETTAÏ Nadia (VRMDD, GM/GP, USTHB)

Dr. KADEM Souhila (VRMDD, GM/GP, USTHB)

Pr. MELLAL Mounir (VRMDD, GM/GP, USTHB)

Dr. SABBA Nassila (VRMDD, GM/GP, USTHB)

Dr. SAIDI Mahdia (LDB, BIO, USTHB)

Pr. TALEB AHMED Mourad (VRMDD, GM/GP, USTHB)

Dr. ZENATI Abdelfetah (LBE, GC, USTHB)

### Scientific committee

Pr. ABOUSSEYOUN M. (U. MEDEA)

Pr. AOUABED A. (U. BLIDA)

Pr. ARDUINI F. (ITALIE)

Pr. BELAADI S. (USTHB) *In memory*

Pr. BEN AMAR R. (TUNISIE)



Pr. BENKAHLA Y.K. (USTHB)  
Pr. BENYOUCEF E. (ENP)  
Pr. BOUAFIA S. (USTHB)  
Pr. CHABANI M. (USTHB)  
Pr. CHERIFI H. (U. MEDEA)  
Pr. CLAUDIO C. (ESPAGNE)  
Pr. CRESPO J. (PORTUGAL)  
Pr. DAHMANI N. (U. TIZI OUZOU)  
Pr. HANNINI S. (U. MEDEA)  
Pr. HAZZIT M. (ENSA)  
Pr. LABSI N. (USTHB)  
Pr. LOUHAB A. (U. BOUMERDES)  
Pr. LOUNICI H. (U. BOUIRA)  
Pr. MAHMOUDI H. (U. CHLEF)  
Pr. MELLAL M. (USTHB)  
Pr. OULD HAMOU M. (ENSP)  
Pr. TALEB AHMED M. (USTHB)  
Pr. TOUHAMI L. (U. EL OUED)  
Dr. ABCHICHE H. (USTHB)  
Dr. AKRETICHE KELFAT S. (USTHB)  
Dr. AYACHI N. (U. BLIDA)  
Dr. BENHABILES O. (UDES)  
Dr. BENTAIEB N. (USTHB)  
Dr. BERTOUCHE S. (USTHB)  
Dr. BOUDAOUED N. (USTHB)  
Dr. CHEKIR N. (USTHB)  
Dr. DANANE F. (CDER)  
Dr. DEROUCHE N. (CRTSE)  
Dr. DJELAL H. (FRANCE)  
Dr. FIGOLI A. (ITALIE)  
Dr. GUETTAÏ N. (USTHB)  
Dr. IGOUD S. (UDES)  
Dr. KADEM S. (USTHB)  
Dr. KHALADI R. (U. MEDEA)  
Dr. KHOUNI I. (TUNISIA) Dr. KIES F. (ENP)



Dr. MEKATEL E. (USTHB)  
Dr. MERABTI L. (UDES)  
Dr. NAIT BACHIR Y. (U. BLIDA)  
Dr. PLAKAS K. (CERTH, GRECE)  
Dr. SABBA N. (USTHB)  
Dr. SAHRAOUI N. (USTHB)  
Dr. TASSALIT D. (UDES)  
Dr. TIGRINE Z. (UDES)



## Homepage of CEGPI22 Congress

<https://cegi22-usthb-dz.com/>

The best articles will be published in the following journals

- Algerian Journal of Environmental Science and Technology
- Journal of Fundamental and Applied Sciences

## Best oral and poster Presentations Award

One Best Oral Presentation and one poster presentation will be selected from all presentation sessions, and the Certificates will be awarded at the Conference Closing Ceremony.

## Language

Presentations and questions must be delivered in English or french.

## Conference Venue

The congress will take place at Mercure Hotel, Algiers.

## Topics



Topic 1  
Energy conversion & New  
Energies



Topic 5  
Material recovery  
& Recycling



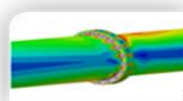
Topic 2  
Extraction Processes



Topic 6  
Chemical processes  
& Environment



Topic 3  
Pharmaceutical  
& Cosmetic



Topic 7  
Fluid transport



Topic 4  
Agribusiness

## Keynote Speakers



### **Alberto FIGOLI**

Director of Membrane Technology Institute, National Research Council ITM-CNR, Italy

**Innovation in Membrane Desalination: from brine recovery to energy production**



### **Cameselle CLAUDIO**

Professor at University of Vigo, Spain

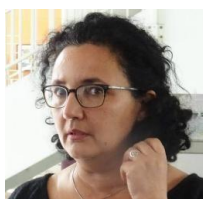
**Valorization of residual effluents from the electrochemical reactivation of activated carbon**



### **Fabiana ARDUINI**

Associate Professor at University of Rome "Tor Vergata", Italy

**Miniaturized electrochemical sensors for the detection of pollutants**



### **Hayet DJELAL**

Teacher-Researcher at the Environmental Professions School, France

**An overview of the bioenergy production**



### **Imen KHOUNI**

Doctor of Biological Engineering, Tunisia

**Industrial wastewater valorization: an emerging reality via membrane processes**



### **João Paulo Serejo Goulão CRESPO**

Full Professor, Center for Fine Chemistry and Biotechnology, Lisboa - Portugal

**Membrane Processing for Microalgae Harvesting and Biorefinery**



### **Konstantinos PLAKAS**

Associate Researcher, Centre for Research & Technology Hellas (CERTH) – Greece

**Sustainable strategies and technological innovations for the promotion of non-conventional water reuse and management in the Mediterranean region**



### **Nabila AYACHI**

Maitre de conférences A en pharmacie galénique, Blida – Algérie

**Les innovations technologiques dans le developpement d'un vaccin : pistes explorees dans le vaccin anticovid- 19**



### **Raja BEN AMAR**

Associate Professor at University of Sfax- Tunisia

**Potential advantages of low cost ceramic membranes applied to industrial wastewater treatment and reuse**



# Contents

## **Preface**

## **Préface**

## **Committees**

## **Organizing Committee**

## **Scientific committee**

### **Keynote Speakers**

**Innovation in Membrane Desalination: from brine recovery to energy production**

Alberto FIGOL

**Valorization of residual effluents from the electrochemical reactivation of activated carbon**

Cameselle CLAUDIO

**Miniaturized electrochemical sensors for the detection of pollutants**

Fabiana ARDUINI

**An overview of the bioenergy production**

Hayet DJELAL

**Industrial wastewater valorization: an emerging reality via membrane processes**

Imen KHOUNI

**Membrane Processing for Microalgae Harvesting and Biorefinery**

João Paulo Serejo Goulão CRESPO

**Sustainable strategies and technological innovations for the promotion of non-conventional water reuse and management in the Mediterranean region**

Konstantinos PLAKAS

**Les innovations technologiques dans le développement d'un vaccin : pistes explorées dans le vaccin anticovid- 19**

Nabila AYACHI

**Potential advantages of low cost ceramic membranes applied to industrial wastewater treatment and reuse**

Raja BEN AMAR



## Topic 1 Energy conversion and New Energies

### ID: 1003

Performance Investigation of Ternary Zeotropic Blend R32/R125/R161 as a Substitute Refrigerant to R407C in Single-stage Vapor Compression Refrigeration Cycle: Performance Analysis and Comparison.....1

### ID: 1013

Étude Thermodynamique D'un Gaz A Condensat Algérien.....1

### ID: 1017

The concept of sustainable development of renewable energy in Algeria.....2

### ID: 1018

Numerical study of heat transfer in a phase change material during its solidification with the finite volume method for a good rationalization of the use of energy in the building.....3

### ID: 1019

Fabrication and characterization of the relaxor ferroelectric  $\text{Ba}_{0.975}\text{Eu}_{0.017}(\text{Zr}_{0.20}\text{Ti}_{0.75})\text{Sn}_{0.05}\text{O}_3$  ceramic.....4

### ID: 1023

Recycling and Recovery of used Zn-C batteries.....5

### ID: 1024

Hydrodynamic study of a solar air plane collector with rectangular baffles.....6

### ID: 1026

Economical Optimization of Autonomous Hybrid Wind/PV/Fuel cell Power System in the South Region of Algeria.....7

### ID: 1028

Experimental study of a concrete solar still.....7

### ID: 1031

Synthesis and characterization of co-doped ceria-based electrolytes for intermediate temperature SOFC.....8

### ID: 1033

1D Non-isothermal modeling of hydrogen production in a fixed bed reactor for steam methane reforming.....9

### ID: 1034

Deposition and study of organic semi-conducting thin films on various types of surfaces for photovoltaic applications.....9

### ID: 1035

Use of Petri Nets to Model the Maintenance of Multi Site Company.....10

### ID: 1037



|                                                                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Evolution of Temperatures in Flat Plate Solar Collector.....                                                               | 11 |
| <b>ID: 1040</b>                                                                                                            |    |
| Étude paramétrique et thermodynamique de l'extraction du molybdène(VI) par un acide diphosphonique HPPHA.....              | 12 |
| <b>ID: 1041</b>                                                                                                            |    |
| Temperature annealing effect of europium electrodeposited on silicon nitride.....                                          | 13 |
| <b>ID: 1043</b>                                                                                                            |    |
| Electrical Simulation of the Effect of the interfacial materials on the performance of organic photovoltaic cells.....     | 14 |
| <b>ID: 1044</b>                                                                                                            |    |
| Calculation of the structural properties of Gadolinium monophosphate ( $GdPO_4$ ) by the theoretical method ab-initio..... | 15 |
| <b>ID: 1045</b>                                                                                                            |    |
| Thermoelectric behavior of newdiscovered half-HeuslerLiXZ (X=La, Y and Z=Ge, Si) compounds.....                            | 15 |
| <b>ID: 1046</b>                                                                                                            |    |
| Using classification for Analysis of outdoor monitoring database of photovoltaic system.....                               | 16 |
| <b>ID: 1047</b>                                                                                                            |    |
| Linear Predictive Control of DFIG-Based Wind Energy Conversion Systems.....                                                | 17 |
| <b>ID: 1049</b>                                                                                                            |    |
| Photoelectrochemical Reduction of $CO_2$ over SiCN Thin Films Coated Silicon-based Photocathode.....                       | 18 |
| <b>ID: 1050</b>                                                                                                            |    |
| Valorisation énergétique des déchets ménagers de la wilaya d'Alger par cogénération.....                                   | 19 |
| <b>ID: 1051</b>                                                                                                            |    |
| Neutron Transmutation Doping of Silicon.....                                                                               | 20 |
| <b>ID: 1057</b>                                                                                                            |    |
| The Potential Algerian Silica Resources To The Photovoltaic Appliquation.....                                              | 20 |
| <b>ID: 1058</b>                                                                                                            |    |
| Valorisation du slurry issu du craquage catalytique.....                                                                   | 21 |
| <b>ID: 1059</b>                                                                                                            |    |
| A parametric study of an alkaline sono-electrolysis system for hydrogen production.....                                    | 22 |
| <b>ID: 1061</b>                                                                                                            |    |
| Numerical Simulation of Isothermal Reactor for Methanol Synthesis.....                                                     | 23 |

|                 |                                                                                                                                                               |    |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>ID: 1062</b> | Characterization of titanium oxide developed by DE and PE methods of electrodeposition.....                                                                   | 24 |
| <b>ID: 1064</b> | HiPIMS TiO <sub>2</sub> thin films as anti-reflective layer for solar cells.....                                                                              | 25 |
| <b>ID: 1066</b> | Enhancement of fermentative biohydrogen production by NiFe <sub>2</sub> O <sub>4</sub> nanoparticles prepared via different methods: a comparative study..... | 26 |
| <b>ID: 1067</b> | Etude technico-économique d'une centrale thermique solaire à concentrateur Cylindro-parabolique dans différentes régions d'Algérie.....                       | 27 |
| <b>ID: 1068</b> | Modeling and simulation under matlab/simulink of the power supply chain of an asynchronous motor in solar photovoltaic energy.....                            | 28 |
| <b>ID: 1069</b> | Dynamic optimization of a PV-driven thermo-hydraulic vapor-compression air conditioner.....                                                                   | 29 |
| <b>ID: 1073</b> | Data mining of physical properties and nonlinear optical parameters for materials enhancement.....                                                            | 30 |
| <b>ID: 1074</b> | Synthesis of NiCo <sub>2</sub> O <sub>4</sub> /C/Si NWs and electrochemical investigation as an electrode for supercapacitor application.....                 | 31 |
| <b>ID: 1076</b> | Numerical Simulation of Perovskite Solar cell with Porous Silicon layer.....                                                                                  | 32 |
| <b>ID: 1080</b> | Management of the Battery Park integrated into a photovoltaic power plant at the CDER.....                                                                    | 32 |
| <b>ID: 1082</b> | DFT calculation on electronic, optical and photocatalyst properties of Cs <sub>2</sub> PtI <sub>6</sub> for splitting water application.....                  | 33 |
| <b>ID: 1086</b> | Hydrogen production under visible light on the perovskite FeMnO <sub>3</sub> prepared by citrates sol gel method.....                                         | 34 |
| <b>ID: 1088</b> | Comparison study of the Promoted Yttrium and Lithium in improved Based Catalysts Copper Based Catalysts for CO <sub>2</sub> Hydrogenation.....                | 35 |
| <b>ID: 1089</b> |                                                                                                                                                               |    |



|                                                                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Conversion des énergies : Optimisation d'un système éolien à base de GADA, étude de cas 'Offshore'.....                                                           | 36 |
| <b>ID: 1094</b>                                                                                                                                                   |    |
| Physical characterizations of g-C <sub>3</sub> N <sub>4</sub> : Hydrogen production under visible light.....                                                      | 38 |
| <b>ID: 1097</b>                                                                                                                                                   |    |
| CFD modeling of the air distributions in an industrial building: a case of a mechanical hall.....                                                                 | 38 |
| <b>ID: 1099</b>                                                                                                                                                   |    |
| Efficiency Improvement of Air Cooling Photovoltaic Panels Using Copper Heat sinks.....                                                                            | 39 |
| <b>ID: 1102</b>                                                                                                                                                   |    |
| Le bassin sédimentaire de Tin Séririne dans le cadre de la province uranifère Algéro-nigérienne : Potentiel en matières premières nucléaires et perspectives..... | 40 |
| <b>ID: 1105</b>                                                                                                                                                   |    |
| Valorisation des coquilles d'œufs pour la production du biodiesel de deuxième génération à température ambiante.....                                              | 41 |
| <b>ID: 1106</b>                                                                                                                                                   |    |
| Polypyrrole/ZnO hybrid materials for energy-harvesting application.....                                                                                           | 42 |
| <b>ID: 1108</b>                                                                                                                                                   |    |
| Experimental evaluation of wet heat exchanger efficiency for solar air conditioning under Tipaza summer climatic conditions.....                                  | 43 |
| <b>ID: 1109</b>                                                                                                                                                   |    |
| Optimization of the parallel flow field of a PEM fuel cell.....                                                                                                   | 44 |
| <b>ID: 1111</b>                                                                                                                                                   |    |
| Processes of wind energy conversion over time.....                                                                                                                | 45 |
| <b>ID: 1115</b>                                                                                                                                                   |    |
| Simulation 3D du transfert de chaleur dans un tube absorbeur du collecteur solaire cylindro-parabolique.....                                                      | 46 |
| <b>ID: 1116</b>                                                                                                                                                   |    |
| Extraction of macromolecules from crude oil.....                                                                                                                  | 46 |
| <b>ID: 1118</b>                                                                                                                                                   |    |
| Liquid-liquid extraction of molybdenum by tributylphosphate diluted in kerosene.....                                                                              | 47 |
| <b>ID: 1119</b>                                                                                                                                                   |    |
| Développement et caractérisation d'électrodes performantes pour la production d'hydrogène par électrolyse de l'eau.....                                           | 48 |
| <b>ID: 1120</b>                                                                                                                                                   |    |
| Utilisation de catalyseurs dans la valorisation de CO <sub>2</sub> pour la production du méthanol.....                                                            | 49 |



**ID: 1121**

Synthèse et caractérisation de dépôt électro-catalytique macroporeux Ni-Co-Zn pour la réaction de dégagement d'hydrogène en milieu alcaline.....50

**ID: 1122**

Étude de La distribution des bulles sur la cathode pour la production d'hydrogène par électrolyse de l'eau.....51

**ID: 1123**

Optimisation des paramètres de fonctionnement de section HP à l'aide de l'outil HYSYS à HASSI- R'MEL.....52

**ID: 1124**

Les objectifs stratégiques des gestions des ressources renouvelables.....53

## Topic 2 Extraction Processes

**ID: 2007**

Synthesis and antioxydant evaluation of 2,4-dinitrophenylhydrazon derived from 4-hydroxy-3-methoxybenzaldehyde.....55

**ID: 2013**

Preliminary Phytochemical screening and Biological Activities of *Aristolochia longa* L. —An Important Multipurpose Medicinal Plant.....55

**ID: 2015**

Study and synthesis of drug carrier nanocomposites based on clay and curcumin.....57

**ID: 2017**

Activité antibacterienne et antioxydant de la Curcumine.....57

**ID: 2018**

An inverse modeling approach to estimate the internal effective diffusivity of peanuts oil in supercritical carbon dioxide.....58

**ID: 2019**

Composition chimique et activite antioxydante de l'huile essentielle de marrubium vulgare l. collectée aupres des populations sauvages dans un habitat naturel.....59

**ID: 2020**

Optimisation des paramètres influençant l'hydrodistillation de l'huile essentielle des feuilles de *Mentha rotundifolia*. Huds.....60

**ID: 2021**

Analytical Characterization of medicinal plant and in vitro antioxidant properties in Temperate Regions of Algeria.....61

**ID: 2022**

|                                                                                                                                                                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Modélisation de la cinétique de l'extraction de l'huile essentielle des feuilles du <i>Thymus Fontanesii</i> Boiss. & Reut.....                                                                                             | 62 |
| <b>ID: 2024</b>                                                                                                                                                                                                             |    |
| L'activité antibactérienne des extraits des plantes médicinales contre des bactéries responsables de maladies parodontales ( <i>Porphyromonas gingivalis</i> et <i>Prevotella intermedia</i> ).....                         | 63 |
| <b>ID: 2025</b>                                                                                                                                                                                                             |    |
| Étude cinétique de l'extraction de l'huile essentielle des feuilles de <i>rosmarinus officinalis</i> L et leur analyse microscopique.....                                                                                   | 64 |
| <b>ID: 2026</b>                                                                                                                                                                                                             |    |
| Anticholesterolemic activity of methanolic extract of <i>Moringa oleifera</i> leaves in Triton X-100 induced hypercholesterolemic mice.....                                                                                 | 65 |
| <b>ID: 2028</b>                                                                                                                                                                                                             |    |
| Evaluation of antibacterial activity of <i>Peganum harmala</i> seeds extracts obtained by supercritical and conventional methods against <i>Bacillus subtilis</i> (ATCC 6633) and <i>Escherichia coli</i> (ATCC 25922)..... | 66 |
| <b>ID: 2032</b>                                                                                                                                                                                                             |    |
| Modélisation des cinétiques d'extraction des huiles essentielles par hydrodistillation et par hydrodistillation assistée par microondes.....                                                                                | 67 |
| <b>ID: 2034</b>                                                                                                                                                                                                             |    |
| Métabolites bioactifs de l'algue brune <i>Cystoseira sauvageauana</i> .....                                                                                                                                                 | 68 |
| <b>ID: 2035</b>                                                                                                                                                                                                             |    |
| Étude de l'effet inhibiteur d'une huile essentielle de Lavande sur la corrosion d'un acier au carbone dans le milieu HCl 1M.....                                                                                            | 69 |
| <b>ID: 2036</b>                                                                                                                                                                                                             |    |
| Evaluation du pouvoir antioxydant et de la teneur en polyphénols totaux de plante médicinale " <i>Menha aquatica</i> L.....                                                                                                 | 70 |
| <b>ID: 2040</b>                                                                                                                                                                                                             |    |
| Supercritical fluid extraction of <i>Saussurea lappa</i> essential oil: Effect of cosolvent on biological activities.....                                                                                                   | 71 |
| <b>ID: 2042</b>                                                                                                                                                                                                             |    |
| Synergistic effects of <i>Juniperus phoenicea</i> L and <i>Rosmarinus officinalis</i> L essential oils, as fumigants and repellents against <i>Tribolium castaneum</i> (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae).....            | 72 |
| <b>ID: 2044</b>                                                                                                                                                                                                             |    |
| Concentration of biologically active compounds from pomegranate ( <i>Punica granatum</i> L.) peel using membrane processes.....                                                                                             | 73 |
| <b>ID: 2045</b>                                                                                                                                                                                                             |    |



|                                                                                                                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Extrait aqueux de <i>Zygophyllum album</i> L comme inhibiteur de corrosion pour l'acier au carbone dans une solution d'acide chlorhydrique : Etude gravimétrique.....           | 74 |
| <b>ID: 2046</b>                                                                                                                                                                 |    |
| Etude comparative de la composition chimique de l'huile essentielle des feuilles de l' <i>hedera helix</i> par Hydrodistillation conventionnelle et assisté par microonde.....  | 75 |
| <b>ID: 2047</b>                                                                                                                                                                 |    |
| Comparative phytochemical study between three organs of <i>Myrtus Communis</i> L. (Leaves, fruits and roots).....                                                               | 76 |
| <b>ID: 2048</b>                                                                                                                                                                 |    |
| Effet du prétraitement du thym par les rayons gamma sur le rendement en huile essentielle et son activité antioxydante.....                                                     | 77 |
| <b>ID: 2050</b>                                                                                                                                                                 |    |
| Extraction of natural surfactant saponins from <i>Sapindus mukorossi</i> .....                                                                                                  | 78 |
| <b>ID: 2053</b>                                                                                                                                                                 |    |
| Green extraction techniques and their role in promoting sustainable ingredients for the cosmetic industries.....                                                                | 79 |
| <b>ID: 2054</b>                                                                                                                                                                 |    |
| Evaluation of the anti-diabetic activity of <i>Nigella Sativa</i> oil seeds extracted by supercritical CO <sub>2</sub> .....                                                    | 80 |
| <b>ID: 2055</b>                                                                                                                                                                 |    |
| Optimisation par plan d'expérience des paramètres opératoires de l'extraction de l'huile essentielle d' <i>artémisia herba alba</i> par procédés conventionnel et innovant..... | 81 |
| <b>ID: 2056</b>                                                                                                                                                                 |    |
| Plants as Phytoextractor of Toxic Heavy Metals from Contaminated Soils.....                                                                                                     | 82 |
| <b>ID: 2057</b>                                                                                                                                                                 |    |
| The effect of pretreatments of zingiber roots on the hydro distillation extraction.....                                                                                         | 83 |
| <b>ID: 2058</b>                                                                                                                                                                 |    |
| Screening phytochimique et activité antioxydante de quelques extraits de <i>Haloxylon scoparium</i> du sud-ouest Algérien.....                                                  | 84 |
| <b>ID: 2059</b>                                                                                                                                                                 |    |
| Caractérisation et étude biologique de <i>Matricaria Chamomilla</i> L.....                                                                                                      | 85 |
| <b>ID: 2061</b>                                                                                                                                                                 |    |
| Composition chimique et activité antibactérienne de l'huile essentielle d' <i>artemisia campestris</i> l. De la région de laghouat.....                                         | 86 |
| <b>ID: 2062</b>                                                                                                                                                                 |    |
| Variabilité de la composition chimique et de l'activité antioxydante des huiles essentielles de deux sous-espèces d'ARTEMISIA CAMPESTRIS l. poussant en algérie.....            | 87 |
| <b>ID: 2065</b>                                                                                                                                                                 |    |

|                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Caractérisation physico-chimique de <i>Lawsonia inermis</i> L. pour usage pharmaceutique et cosmétique.....      | 88 |
| <b>ID: 2068</b>                                                                                                  |    |
| Optimisation des paramètres d'extraction assistée par ultrasons des graines de <i>Silybum marianum</i> .....     | 89 |
| <b>ID: 2069</b>                                                                                                  |    |
| <i>Arum Arisarum</i> plante medicinale au cœur de la pharmacie.....                                              | 90 |
| <b>ID: 2070</b>                                                                                                  |    |
| Experimental Determination and Modeling of Adsorption Isotherms of <i>Rhus Tripartita</i> Leaves.....            | 91 |
| <b>ID: 2072</b>                                                                                                  |    |
| Effet cytoprotecteur des feuilles de Nerprun alaterne contre les effets mitodépressifs de l'azide de sodium..... | 92 |
| <b>ID: 2073</b>                                                                                                  |    |
| Activité antimicrobienne de l'huile essentielle de marrubium vulgare l. développée dans un habitat naturel.....  | 93 |

### Topic 3 Pharmaceutical and Cosmetic

|                                                                                                                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>ID: 3005</b>                                                                                                                                                                                              |    |
| Élaboration de microparticules par le procédé de coacervation complexe : étude rhéologique et électrocinétique des mélanges associatifs et application à l'encapsulation d'un principe actif antalgique..... | 95 |
| <b>ID: 3007</b>                                                                                                                                                                                              |    |
| Etude du procédé de granulation en lit d'air fluidisé en vue de formuler un excipient pour compression directe : application à un comprimé à base de principe actif faiblement dosé : Acide folique.....     | 96 |
| <b>ID: 3008</b>                                                                                                                                                                                              |    |
| Oxidative conversion into a poly acid derivative of a biopolymer and biological evaluation.....                                                                                                              | 97 |
| <b>ID: 3009</b>                                                                                                                                                                                              |    |
| Isolation, Synthesis, and structure determination of oxidative degradation products of Bilastine.....                                                                                                        | 98 |
| <b>ID: 3012</b>                                                                                                                                                                                              |    |
| Validation analytique d'une méthode de dosage du MEGACEF 200/400mg sachet par HPLC.....                                                                                                                      | 99 |
| <b>ID: 3013</b>                                                                                                                                                                                              |    |



|                                                                                                                                                                                                                          |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Efficiency of pharmaceutical binders in wet granulation: comparison of two pure binders PVPK30 and HPMC 5cp and their blends using model formulations.....                                                               | 100 |
| <b>ID: 3018</b>                                                                                                                                                                                                          |     |
| Elaboration of metronidazole based micropheres using design of experiments.....                                                                                                                                          | 101 |
| <b>ID: 3019</b>                                                                                                                                                                                                          |     |
| Étude de l'Effet des Paramètres du Procédé de Microencapsulation à Base de Biopolymères sur la Libération Prolongée de l'Ibuprofène.....                                                                                 | 102 |
| <b>ID: 3020</b>                                                                                                                                                                                                          |     |
| Etude de la microencapsulation par gelification thermique de la mesalazine dans la cire d'abeille.....                                                                                                                   | 103 |
| <b>ID: 3021</b>                                                                                                                                                                                                          |     |
| Formulation et optimisation des films buccaux des complexes d'inclusion : candesartan celixetil-cyclodextrine.....                                                                                                       | 104 |
| <b>ID: 3023</b>                                                                                                                                                                                                          |     |
| Formulation and characterization of immediate release tablets contained curcumin- $\beta$ -cyclodextrin complex.....                                                                                                     | 105 |
| <b>ID: 3024</b>                                                                                                                                                                                                          |     |
| Application of biomaterials Technologies on Oral Drug Delivery of Poorly Soluble Drugs: Bioavailability and Physicochemical Stability.....                                                                               | 106 |
| <b>ID: 3026</b>                                                                                                                                                                                                          |     |
| Développement et validation d'une nouvelle méthode spectrophotométrique dans l'ultra violet (UV) pour l'analyse d'un principe actif psychotrope et le suivi de sa dégradation sous différentes conditions de stress..... | 107 |
| <b>ID: 3028</b>                                                                                                                                                                                                          |     |
| Optimization of synthesized nanoparticles coated with PEG 4000 using Box-Behnken design for oral insulin delivery.....                                                                                                   | 108 |
| <b>ID: 3029</b>                                                                                                                                                                                                          |     |
| Improvement of the solubility of niflumic acid by the solid dispersion process.....                                                                                                                                      | 109 |
| <b>ID: 3030</b>                                                                                                                                                                                                          |     |
| Formulation d'une émulsion gélifiée à base de l'huile végétale de Nigelle.....                                                                                                                                           | 110 |
| <b>ID: 3031</b>                                                                                                                                                                                                          |     |
| Formulation d'une crème cicatrisante à base d'huile de lentisque.....                                                                                                                                                    | 111 |
| <b>ID: 3032</b>                                                                                                                                                                                                          |     |
| Formulation d'un gel cicatrisant à base de miel.....                                                                                                                                                                     | 112 |

## Topic 4 Agribusiness



|                                                                                                                                       |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>ID: 4002</b>                                                                                                                       |     |
| Evaluation du potentiel industriel de <i>Lb. paracasei</i> KU517839.....                                                              | 114 |
| <b>ID: 4004</b>                                                                                                                       |     |
| Elaboration biotechnologique d'une boisson fermentée a la curcumine.....                                                              | 114 |
| <b>ID: 4006</b>                                                                                                                       |     |
| L'effet de la structure et de la concentration de l'amidon de sorgho sur la<br>liquéfaction.....                                      | 115 |
| <b>ID: 4007</b>                                                                                                                       |     |
| Influence of temperature and nanoclay on the diffusion properties of IRGANOX<br>1035.....                                             | 116 |
| <b>ID: 4008</b>                                                                                                                       |     |
| Effet de la pression de l'air sur la température de sortie et des propriétés physiques du<br>lactosérum séchée par pulvérisation..... | 117 |
| <b>ID: 4009</b>                                                                                                                       |     |
| Formulation d'un smoothie à base de lait d'amande, fraise et banane.....                                                              | 118 |
| <b>ID: 4013</b>                                                                                                                       |     |
| La culture de la spituline ( <i>arthrospira fusiformis</i> ) autochtone isolée en culture<br>discontinue.....                         | 119 |
| <b>ID: 4014</b>                                                                                                                       |     |
| Analyse Energétique d'un procédé de Macération dans l'Industrie de Fabrication d'une<br>boisson maltée.....                           | 120 |
| <b>ID: 4015</b>                                                                                                                       |     |
| Effet de la température sur le rendement d'extraction de la gélatine à partir de pattes de<br>poulet.....                             | 121 |
| <b>ID: 4016</b>                                                                                                                       |     |
| Incorporation de pollen d'abeilles dans un yaourt brassé.....                                                                         | 122 |
| <b>ID: 4017</b>                                                                                                                       |     |
| Effect of osmotic dehydration pretreatment on the convective drying of strawberry tree<br>fruit.....                                  | 123 |
| <b>ID: 4018</b>                                                                                                                       |     |
| Art et innovation de l'extraction de la gélatine osseuse des camélidés selon différentes<br>catégories d'âge .....                    | 123 |
| <b>ID: 4019</b>                                                                                                                       |     |
| Essai de formulation d'un jus riche en molécules bioactives.....                                                                      | 125 |

## Topic 5 Material recovery and Recycling

**ID: 5004**



|                                                                                                                                           |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Production de bio méthane à partir des déchets d'abattoirs.....                                                                           | 126 |
| <b>ID: 5006</b>                                                                                                                           |     |
| Characterizations and valorization of olive mill wastewater by adsorption onto activated carbon.....                                      | 126 |
| <b>ID: 5010</b>                                                                                                                           |     |
| Parametric study of the hydric behaviour of a new bio-based hygroscopic material at building scale.....                                   | 127 |
| <b>ID: 5015</b>                                                                                                                           |     |
| Valorisation des stériles de la mine de Khanguet par la séparation électrostatique, Tébessa –Algérie.....                                 | 128 |
| <b>ID: 5017</b>                                                                                                                           |     |
| Simulation and optimisation of the fast pyrolysis of olive pomace for bio-fuels production.....                                           | 129 |
| <b>ID: 5022</b>                                                                                                                           |     |
| Transformation des débris de verre pharmaceutique en géopolymère.....                                                                     | 130 |
| <b>ID: 5023</b>                                                                                                                           |     |
| Numerical study by UV photopolymerization of polymer coating.....                                                                         | 131 |
| <b>ID: 5025</b>                                                                                                                           |     |
| Valorisation des laitiers de haut-fourneau du complexe sidérurgique d'El Hadjar comme substitut du clinker.....                           | 132 |
| <b>ID: 5028</b>                                                                                                                           |     |
| Elaboration and characterization of a composite based on waste glass and waste metal for electromagnetic wave insulation application..... | 133 |
| <b>ID: 5029</b>                                                                                                                           |     |
| Elaboration of Metal Sulfide Thin Films for Photoelectrocatalytic CO <sub>2</sub> Reduction.....                                          | 134 |
| <b>ID: 5032</b>                                                                                                                           |     |
| Utilisation des lampes LED commerciales dans la dégradation de la Rhodamine B par les phosphates d'argent.....                            | 135 |
| <b>ID: 5042</b>                                                                                                                           |     |
| Potential alternatives to algerian waste vegetable oils: biodiesel production and RSM optimization.....                                   | 136 |
| <b>ID: 5046</b>                                                                                                                           |     |
| Comparison of tow Acids for waste paper hydrolysis.....                                                                                   | 137 |
| <b>ID: 5048</b>                                                                                                                           |     |
| Synthesis & characterization of expended polystyrene/TiO <sub>2</sub> films.....                                                          | 138 |
| <b>ID: 5051</b>                                                                                                                           |     |
| Testing sorption of Direct Red 81 on Eggshell Waste Biomass: A feasibility study.....                                                     | 139 |

|                                                                                                                                                                                                                                                            |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>ID: 5053</b>                                                                                                                                                                                                                                            |     |
| Elimination efficace du vert de malachite des solutions aqueuse par un biochar activé.....                                                                                                                                                                 | 139 |
| <b>ID: 5055</b>                                                                                                                                                                                                                                            |     |
| Synthesis and characterisation of Activated algeria bentonite clays by two different acid respectively [organic acid and inorganic] identified by acrylic acid and hydrochloric acid used for Elimination of Chromium Anions of Industrial wastewater..... | 140 |
| <b>ID: 5057</b>                                                                                                                                                                                                                                            |     |
| Mise en valeur du kaolin de la mine de TAMAZERT – IJEL.....                                                                                                                                                                                                | 141 |
| <b>ID: 5059</b>                                                                                                                                                                                                                                            |     |
| Comparison of hybrid materials from activated carbons for use as supercapacitor electrode.....                                                                                                                                                             | 142 |
| <b>ID: 5063</b>                                                                                                                                                                                                                                            |     |
| Valorisation des déchets issus de marc de café en vue de leur utilisation pour l'élimination du chrome VI.....                                                                                                                                             | 143 |
| <b>ID: 5064</b>                                                                                                                                                                                                                                            |     |
| Treatment of mercury-polluted soil from abandoned mercurial site of Azzaba/SKIKDA.....                                                                                                                                                                     | 144 |
| <b>ID: 5068</b>                                                                                                                                                                                                                                            |     |
| Cementation of copper on zinc powder in an open reactor using experimental design methodology.....                                                                                                                                                         | 145 |
| <b>ID: 5069</b>                                                                                                                                                                                                                                            |     |
| Study of the waste adsorption from the frying oil onto natural clay.....                                                                                                                                                                                   | 146 |
| <b>ID: 5072</b>                                                                                                                                                                                                                                            |     |
| Gestion et mise en valeur des rejets miniers issus de la voie sèche de l'usine d'enrichissement des minerais de phosphate de Djebel Onk (Somiphos) – Tébessa.....                                                                                          | 147 |
| <b>ID: 5079</b>                                                                                                                                                                                                                                            |     |
| Combinaison de deux traitements: chimique et électrochimique pour la réduction de la teneur du phosphore dans un minerai de fer Algérien.....                                                                                                              | 148 |
| <b>ID: 5081</b>                                                                                                                                                                                                                                            |     |
| Study of the adsorption capacity of an activated carbon prepared from eggshells.....                                                                                                                                                                       | 149 |
| <b>ID: 5082</b>                                                                                                                                                                                                                                            |     |
| Etude de pouvoir adsorbant du charbon actif pour l'élimination d'un glucocorticoïde (prednisolone) en milieux aqueux.....                                                                                                                                  | 149 |
| <b>ID: 5083</b>                                                                                                                                                                                                                                            |     |

Etude d'une gestion environnementale des résidus miniers issus de la flottation de la blende à gangue carbonatée et siliceuse, cas de la digue de Chaâbet-El-Hamra, Setif.....150

**ID: 5084**

Synthesis and characterization of biochar derived from Moringa husks and kernels.....152

**ID: 5085**

Windows Glass Recycling for Energy Efficiency in Buildings and Reduction of Greenhouse Gas Emissions.....152

**ID: 5086**

A Solution to Plastic Pollution from the Agro-Food Sector: Natural Polymeric Materials.....153

**ID: 5087**

Choix d'une nouvelle méthode de traitement du minerai de charbon en vue d'améliorer la qualité du concentré : Gisement de Menouna- BECHAR.....154

**ID: 5088**

Préparation et valorisation d'un bio- adsorbant préparé à partir des noyaux de dattes dans l'adsorption des phosphates.....155

**ID: 5090**

Preparation and Characterization of Silicate from Waste Agriculture Materials (walnut husks and Peanut Peel).....156

**ID: 5091**

A cost-effective recycled agro-food bio-wastes for textile wastewater treatment.....157

**ID: 5100**

An Experimental Investigation in the Effect of Co-Digestion Between Cow Dung and Food Waste on Biogas Composition.....158

## Topic 6 Chemical processes and Environment

**ID: 6001**

Water treatment using nanocomposite photocatalyzers based on silicon nanowires.....160

**ID: 6007**

Preparation of Hybrid Biosiliceous composite TiO<sub>2</sub> modified Fe-diatomite as Catalyst for Photocatalytic Application.....160

**ID: 6011**

|                                                                                                                                                                                           |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Photocatalysis degradation of water pollutants (ORANGE METHYL) using a bio Nanomaterial after its synthesizing and characterization.....                                                  | 161 |
| <b>ID: 6013</b>                                                                                                                                                                           |     |
| Dégradation photocatalytique d'un polluant pharmaceutique dans un réacteur multitubulaire.....                                                                                            | 162 |
| <b>ID: 6014</b>                                                                                                                                                                           |     |
| Studies on liquid-liquid extraction of nickel (II) by decanoic acid from sodium sulfate solution.....                                                                                     | 163 |
| <b>ID: 6016</b>                                                                                                                                                                           |     |
| Cadmium and Lead Phytoremediation by Arundo donax L. From Contaminated Soil.....                                                                                                          | 164 |
| <b>ID: 6017</b>                                                                                                                                                                           |     |
| Sorption de plomb par des kaolins hyper-alumineux naturels et traités thermiquement.....                                                                                                  | 165 |
| <b>ID: 6022</b>                                                                                                                                                                           |     |
| Étude photocatalytique d'un colorant textile sur un bionanomateriau préparé à base de ZnO/biomasse.....                                                                                   | 166 |
| <b>ID: 6025</b>                                                                                                                                                                           |     |
| Enhanced photocatalytic performance of ZnAl <sub>2</sub> O <sub>4</sub> nanoparticles spinel for dye degradation under solar light.....                                                   | 167 |
| <b>ID: 6027</b>                                                                                                                                                                           |     |
| Electrochemical detection and elimination of nitrate molecules from water using La <sub>1.7</sub> Sr <sub>0.3</sub> CuO <sub>4</sub> nano-particles with Glassy Carbon Electrode GCE..... | 168 |
| <b>ID: 6033</b>                                                                                                                                                                           |     |
| Synthèse et caractérisation des catalyseurs à base de ZnO mésoporeux: Application dans la dépollution des eaux usées textiles.....                                                        | 169 |
| <b>ID: 6035</b>                                                                                                                                                                           |     |
| Synthèse et caractérisation d'aluminate de nickel pour la photo-réduction améliorée d'un polluant inorganique sous lumière visible.....                                                   | 170 |
| <b>ID: 6036</b>                                                                                                                                                                           |     |
| Modélisation de Traitement des polluants organiques issu du l'industrie oléicole sur des matériaux synthétiques et d'origine végétale.....                                                | 171 |
| <b>ID: 6041</b>                                                                                                                                                                           |     |
| Treatment of industrial wastewater by adsorption on a material of natural origin "walnut shells" in the field of environmental preservation.....                                          | 172 |
| <b>ID: 6046</b>                                                                                                                                                                           |     |
| Preparation of photoactive graphene oxide-Cu <sub>2</sub> O/Cu nanostructures by the electrochemical treatment of Cu-Ni leaching solutions using graphite electrodes.....                 | 173 |



|                                                                                                                                                                                                          |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>ID: 6048</b>                                                                                                                                                                                          |     |
| Adsorption of Methylorange (MO) From Aqueous Solution By Biochars of Pin Cones.....                                                                                                                      | 174 |
| <b>ID: 6052</b>                                                                                                                                                                                          |     |
| Optimization of the adsorption parameters of Mg-Al lamellar double hydroxide towards the removal of an azo dye from aqueous solution.....                                                                | 175 |
| <b>ID: 6058</b>                                                                                                                                                                                          |     |
| Synthèse et caractérisation d'un nouveau catalyseur hybride par la modification de l'argile Montmorillonite K-10 par un complexe de fer pour la dégradation du colorant Rouge Congo.....                 | 176 |
| <b>ID: 6059</b>                                                                                                                                                                                          |     |
| Optimisation des conditions de fonctionnement d'un héliophotoréacteur pour la photodégradation d'une molécule pharmaceutique.....                                                                        | 177 |
| <b>ID: 6060</b>                                                                                                                                                                                          |     |
| Structural and optical properties of SrTiO <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub> and its application as photocatalyst for organic emerging pollutant under sunlight.....                                        | 178 |
| <b>ID: 6063</b>                                                                                                                                                                                          |     |
| Improvement of the photocatalytic activities of thin films of semiconductors produced by electrochemical methods.....                                                                                    | 179 |
| <b>ID: 6064</b>                                                                                                                                                                                          |     |
| Cellulose acetate membrane efficiency for removed metal ions.....                                                                                                                                        | 180 |
| <b>ID: 6065</b>                                                                                                                                                                                          |     |
| Development and Characterization of a composite material based on a biopolymer for water treatment.....                                                                                                  | 181 |
| <b>ID: 6066</b>                                                                                                                                                                                          |     |
| Effet des additifs sur la floculation des asphaltenes.....                                                                                                                                               | 182 |
| <b>ID: 6068</b>                                                                                                                                                                                          |     |
| Synthesis and electrochemical study of new copper (II) Schiff-base complex polymeric materials.....                                                                                                      | 183 |
| <b>ID: 6069</b>                                                                                                                                                                                          |     |
| Membrane Composite de Mélange Acétate de Cellulose (CA) / Polyvinylpyrrolidone (PVP)/ Charbon Actif en poudre (CAP) : Préparation, Morphologie et Performance de l'Élimination du Phénol dans l'Eau..... | 184 |
| <b>ID: 6070</b>                                                                                                                                                                                          |     |
| Activité sonophotocatalytique de Montmorillonite-TiO <sub>2</sub> dans la dégradation du colorant Jaune Direct.....                                                                                      | 184 |
| <b>ID: 6071</b>                                                                                                                                                                                          |     |
| Silicon-Based Nanomaterials for Water Treatment.....                                                                                                                                                     | 186 |

|                 |                                                                                                                                                                                                 |     |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>ID: 6077</b> | Effet de l'irradiation solaire sur la dégradation d'un colorant d'une solution aqueuse pour le procédé Photo-Fenton.....                                                                        | 187 |
| <b>ID: 6078</b> | Synthesis of TiO <sub>2</sub> /Fe (III)-Bentonite nanocomposite as photocatalyst for metoprolol tartrate degradation under simulated light.....                                                 | 188 |
| <b>ID: 6079</b> | Electrochemical performance assessment of a 3D-Printed single-channel cell through RTD and kinetics studies.....                                                                                | 189 |
| <b>ID: 6083</b> | Application of dielectric barrier discharge to the elimination of pollutants from wastewaters in the department of Saïda (Case study: Leachates).....                                           | 190 |
| <b>ID: 6084</b> | Valorisation et caractérisation d'un géomatériau de synthèse pour l'élimination d'un Polluant.....                                                                                              | 191 |
| <b>ID: 6085</b> | Extraction solide-liquide et transport du Cr(III) et Cr(VI) par le CYPHOS IL 101.....                                                                                                           | 192 |
| <b>ID: 6086</b> | Adsorptive Removal of Congo Red and Methylene Blue from Aqueous Solution by Potato Peel Waste Biomass and Comparison with Activated Carbon.....                                                 | 193 |
| <b>ID: 6087</b> | Process optimization for photocatalytic degradation of emerging contaminant using UV/Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> : Surface Response Methodology approach..... | 194 |
| <b>ID: 6090</b> | A combined model of water quality classification based on kernel principal component analysis and machine learning techniques.....                                                              | 195 |
| <b>ID: 6093</b> | Combinaison des procédés, biologiques et chimiques pour la réduction de la charge polluante des lixiviats issus du CET de Mascara.....                                                          | 196 |
| <b>ID: 6094</b> | Electrophoretic voltage deposition effect of rGO-CuNPs/SiNWs nanocomposites for methylene blue photodegradation in aqueous solution.....                                                        | 197 |
| <b>ID: 6095</b> | L'influence de la vitesse de malaxage sur les propriétés physico-mécanique d'un mortier cellulaire selon la méthode de malaxage mixte.....                                                      | 198 |
| <b>ID: 6097</b> | L'adsorption et l'élimination d'un colorant cationique sur les feuilles de Cupressus Sempervirens.....                                                                                          | 199 |
| <b>ID: 6099</b> |                                                                                                                                                                                                 |     |

|                                                                                                                                                                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Récupération du chrome à partir des déchets solides de cuir par des sels organiques chélatants: une voie prometteuse pour la gestion des déchets de cuir.....                                                  | 200 |
| <b>ID: 6102</b>                                                                                                                                                                                                |     |
| Synthesis, morphological and optical characterization of di-chromium three oxide nanoparticles.....                                                                                                            | 200 |
| <b>ID: 6105</b>                                                                                                                                                                                                |     |
| Synthèse d'un nanocomposite hybride P (MMA-co-AA)/MMT Algérienne par la réaction de polymérisation en miniémulsion.....                                                                                        | 201 |
| <b>ID: 6106</b>                                                                                                                                                                                                |     |
| Élaboration D'un Biocapteur Ampérométrique A Base D'alginate De Sodium Pour La Détermination D'aflatoxine B <sub>1</sub> (AFB <sub>1</sub> ).....                                                              | 202 |
| <b>ID: 6109</b>                                                                                                                                                                                                |     |
| Préparation d'un biochar issu d'algues vertes (Ulva Lactuca) par deux procédés pour l'élimination du Bemacid Rouge.....                                                                                        | 203 |
| <b>ID: 6110</b>                                                                                                                                                                                                |     |
| Purification tests of a laboratory aqueous effluent containing Cs, Ce and Co, using sulfonated polystyrene.....                                                                                                | 204 |
| <b>ID: 6111</b>                                                                                                                                                                                                |     |
| Effet du traitement combiné acide et thermique sur les propriétés catalytiques de la montmorillonite utilisée comme catalyseur hétérogène pour la synthèse de la 3,4 dihydropyrimidin-2(1H)-one.....           | 205 |
| <b>ID: 6112</b>                                                                                                                                                                                                |     |
| Bio-traitement des substances médicamenteuses présentes dans les eaux usées.....                                                                                                                               | 206 |
| <b>ID: 6118</b>                                                                                                                                                                                                |     |
| Récupération des ions ferriques à partir des effluents aqueux uranifères par adsorption sur les zéolithes NaX, NaX-CTAB et NaX-CTAB-calcinée : Etude cinétique, thermodynamique et isotherme d'adsorption..... | 207 |
| <b>ID: 6120</b>                                                                                                                                                                                                |     |
| Étude de L'effet de granulométrie sur l'adsorption de deux polluants organique par des matériaux adsorbants.....                                                                                               | 208 |
| <b>ID: 6124</b>                                                                                                                                                                                                |     |
| Eriochrome Black T Removal by Coagulation-Flocculation Process Using the Cactus Mucilage as Flocculant.....                                                                                                    | 209 |
| <b>ID: 6125</b>                                                                                                                                                                                                |     |
| Élimination du colorant acide lanasyn noir en solution aqueuse par sorption sur les feuilles de cyprès.....                                                                                                    | 210 |
| <b>ID: 6129</b>                                                                                                                                                                                                |     |
| Metallic fragments recovery from the photovoltaic manufacturing waste.....                                                                                                                                     | 211 |
| <b>ID: 6130</b>                                                                                                                                                                                                |     |



|                                                                                                                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Prétraitement des lixiviats issus des déchets ménagers et assimilés par le procédé électro-Fenton.....                                                           | 212 |
| <b>ID: 6132</b>                                                                                                                                                  |     |
| Synthesis of hematite nanosheets ( $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ) for photocatalytic application under Visible light irradiation.....                          | 213 |
| <b>ID: 6133</b>                                                                                                                                                  |     |
| Conversion photo-catalytique du $\text{CO}_2$ en acide formique.....                                                                                             | 214 |
| <b>ID: 6139</b>                                                                                                                                                  |     |
| Elimination of Cadmium from aqueous solution by new hybrid reinforced porous gelled beads based on Algerian modified clay.....                                   | 215 |
| <b>ID: 6140</b>                                                                                                                                                  |     |
| The effect of pH and square wave anodic stripping voltammetry parameters on the Cu(II) detection at carbon graphite modified electrode.....                      | 216 |
| <b>ID: 6141</b>                                                                                                                                                  |     |
| Synthesis of a mesoporous $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ via the thermal method and its application for the removal of a triarylmethane dye from wastewater..... | 217 |
| <b>ID: 6142</b>                                                                                                                                                  |     |
| Étude expérimentale de l'élimination de polluant pharmaceutique par adsorption sur un matériau naturel.....                                                      | 218 |
| <b>ID: 6143</b>                                                                                                                                                  |     |
| Bentonite and talc as a nature-friendly lubricant to improve the wear performance of CrVN coated tools used in oil and gas drilling.....                         | 219 |
| <b>ID: 6145</b>                                                                                                                                                  |     |
| Preparation d'un charbon actif dispersé en aluminium pour l'élimination d'un antibiotique par adsorption: optimisation et étude de mécanisme.....                | 220 |
| <b>ID: 6146</b>                                                                                                                                                  |     |
| 1D modeling of $\text{CO}_2$ absorption using MDEA-based nanofluid in a hollow fibre membrane contactor.....                                                     | 221 |
| <b>ID: 6148</b>                                                                                                                                                  |     |
| Pretreatment of seawater by ceramic membranes coupled with reverse osmosis system.....                                                                           | 222 |
| <b>ID: 6149</b>                                                                                                                                                  |     |
| Green approach to the removal of an anionic dye Eriochrome Black T from aqueous solution using a natural bio-coagulant: Moringa oleifera extract.....            | 223 |
| <b>ID: 6150</b>                                                                                                                                                  |     |
| Synthesis of metallic and metal oxide nanoparticles.....                                                                                                         | 224 |
| <b>ID: 6153</b>                                                                                                                                                  |     |
| Removal of $\text{Pb}^{2+}$ from an artificial Soil by Electrokinetic Process.....                                                                               | 225 |
| <b>ID: 6154</b>                                                                                                                                                  |     |



|                                                                                                                                                 |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Soil contamination by a veterinary antibiotic: Study of the adsorption of TYLOSIN on agricultural soil.....                                     | 226 |
| <b>ID: 6155</b>                                                                                                                                 |     |
| The photocatalytic degradation of methyl green with $\text{CaFe}_2\text{O}_4$ .....                                                             | 227 |
| <b>ID: 6156</b>                                                                                                                                 |     |
| Membrane Filtration Technology for Used Mineral Oils Purification.....                                                                          | 227 |
| <b>ID: 6159</b>                                                                                                                                 |     |
| Méthode d'Élaboration d'un Premier Inventaire National des Matériaux Radioactifs Naturels Technologiquement Renforcés.....                      | 228 |
| <b>ID: 6160</b>                                                                                                                                 |     |
| Dégradation photocatalytique du colorant Rhodamine 6G par des nanocomposites à base de $\text{CdS} / \text{ZnO}$ .....                          | 229 |
| <b>ID: 6161</b>                                                                                                                                 |     |
| Ecofriendly efficient synthesis of 3-acetoacetylcoumarin derivatives.....                                                                       | 230 |
| <b>ID: 6165</b>                                                                                                                                 |     |
| Novel molecularly imprinted magnetic graphene oxide for quercetin determination.....                                                            | 231 |
| <b>ID: 6168</b>                                                                                                                                 |     |
| Utilisation de la photoatalyse pour l'élimination de l'acide humique des eaux.....                                                              | 232 |
| <b>ID: 6170</b>                                                                                                                                 |     |
| Efficient of new generation of new reinforced porous and magnetic gelled beads for cadmium sorption.....                                        | 233 |
| <b>ID: 6174</b>                                                                                                                                 |     |
| Traitement d'effluents liquides uranifères par procédé d'adsorption sur le matériau SAPO-11.....                                                | 235 |
| <b>ID: 6175</b>                                                                                                                                 |     |
| Hybrid approach combining electrocoagulation and adsorption using a Box Behnken design to reduce COD and energy consumption.....                | 236 |
| <b>ID: 6176</b>                                                                                                                                 |     |
| Dimethylphthalate ciprofloxacin: two emerging pollutants removal in a binary system on Arundo donax based activated carbon.....                 | 237 |
| <b>ID: 6177</b>                                                                                                                                 |     |
| Modelling and simulation of industrial wastewater adsorption.....                                                                               | 238 |
| <b>ID: 6179</b>                                                                                                                                 |     |
| Synthesis and characterization of photocatalyst $\text{SrMoO}_4$ and its potential application for the degradation of Rhodamine B in water..... | 239 |
| <b>ID: 6183</b>                                                                                                                                 |     |
| Elaboration et caractérisation des catalyseurs d'oxydes mixtes: application à la réduction du 2-nitrophénol en 2-aminophénol.....               | 240 |



|                                                                                                                                             |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>ID: 6185</b>                                                                                                                             |     |
| Élimination des métaux lourds dans les eaux usées par filtres plantés à macrophytes.....                                                    | 241 |
| <b>ID: 6187</b>                                                                                                                             |     |
| Récupération de Fer (III) à partir des effluents aqueux par une bentonite algérienne.....                                                   | 242 |
| <b>ID: 6189</b>                                                                                                                             |     |
| Pollen Bee Extract-Based Synthesis of Zinc oxides Nanoparticles.....                                                                        | 243 |
| <b>ID: 6190</b>                                                                                                                             |     |
| Modélisation et optimisation dynamique et biologique d'un bioréacteur par la méthode des courbes iso-réponses.....                          | 244 |
| <b>ID: 6191</b>                                                                                                                             |     |
| Synthèse des résultats de l'épuration solaire des eaux de rejet par évapo-concentration.....                                                | 245 |
| <b>ID: 6195</b>                                                                                                                             |     |
| Metal recovery from tannery effluent using nanofiltration process.....                                                                      | 246 |
| <b>ID: 6196</b>                                                                                                                             |     |
| Removal of basic dye by biocomposite of polyaniline and sodium alginate with Nigella Sativa biomass.....                                    | 247 |
| <b>ID: 6200</b>                                                                                                                             |     |
| Le rôle auto épurateur des eaux polluées.....                                                                                               | 248 |
| <b>ID: 6201</b>                                                                                                                             |     |
| Comparaison de l'efficacité de deux procédés l'ultrafiltration et les ultrasons pour traiter les margines.....                              | 249 |
| <b>ID: 6202</b>                                                                                                                             |     |
| Textile Dye Solar Photocatalysis Degradation Using Commercial and Synthesis Semiconductors Nanoparticles.....                               | 250 |
| <b>ID: 6204</b>                                                                                                                             |     |
| Study of surface modification on dynamic behavior of water confined in nanoporous bifunctional organosilica SBA-15.....                     | 251 |
| <b>ID: 6206</b>                                                                                                                             |     |
| Characterization of Strontium Ferrite Semiconductor Prepared by Nitrate Route and its application as photocatalyst for dye degradation..... | 252 |
| <b>ID: 6210</b>                                                                                                                             |     |
| The hydrolysis contribution in the Photo Fenton process efficiency: a pharmaceutical effluent case study.....                               | 253 |
| <b>ID: 6211</b>                                                                                                                             |     |
| Photocatalytic degradation of textile dyes from aqueous solution by Calcined Zn/Cr layered double hydroxides as newnanomaterial.....        | 254 |



|                                                                                                                                                            |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>ID: 6212</b>                                                                                                                                            |     |
| Microwave-assisted synthesis of new aminophosphonic acid and ester, characterization and theoretical study by the DFT method and antioxidant activity..... | 255 |
| <b>ID: 6213</b>                                                                                                                                            |     |
| Treatment of petroleum drilling waste.....                                                                                                                 | 256 |
| <b>ID: 6216</b>                                                                                                                                            |     |
| Synthesis, Characterization and Adsorption Properties of Cu/HMS Mesoporous Material in removal of Methylene blue dye.....                                  | 257 |
| <b>ID: 6218</b>                                                                                                                                            |     |
| Elaboration et caractérisation de supports membranaires monocanaux à base de Silice...                                                                     | 258 |
| <b>ID: 6220</b>                                                                                                                                            |     |
| Élimination d'un colorant source de contamination de l'eau par oxydation anodique.....                                                                     | 259 |
| <b>ID: 6226</b>                                                                                                                                            |     |
| Hydroxyapatite supported iron as a Heterogeneous Photo-Fenton Catalyst; Synthesis, Characterisation and Optimization.....                                  | 259 |
| <b>ID: 6228</b>                                                                                                                                            |     |
| Effect of boriding Treatment Time on the Structure and the Hardness of Low Alloys Steels.....                                                              | 260 |
| <b>ID: 6230</b>                                                                                                                                            |     |
| Utilisation des réseaux de neurones artificiels pour la prédiction de la toxicité des pesticides.....                                                      | 261 |
| <b>ID: 6232</b>                                                                                                                                            |     |
| Ozone decomposition in acoustic cavitation bubbles: I. process modeling.....                                                                               | 262 |
| <b>ID: 6233</b>                                                                                                                                            |     |
| Contribution à la réduction de la pollution organique engendrée par le rejet liquide de l'industrie oléicole.....                                          | 263 |
| <b>ID: 6234</b>                                                                                                                                            |     |
| Dye removal with emulsion liquid membrane: application of wastewater treatment.....                                                                        | 264 |
| <b>ID: 6238</b>                                                                                                                                            |     |
| Chemical Contamination of Waters: Analysis and Elimination with Environment Friendly Process.....                                                          | 264 |
| <b>ID: 6241</b>                                                                                                                                            |     |
| Evaluation of antibiotic resistance dissemination by wastewater treatment plant in Mascara, Algeria.....                                                   | 265 |
| <b>ID: 6242</b>                                                                                                                                            |     |

|                                                                                                                                                                                       |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Comparative study of the adsorption of Tartrazine and Rhodamine B dyes from aqueous solution by activated carbon from jujube stones.....                                              | 266 |
| <b>ID: 6243</b>                                                                                                                                                                       |     |
| Study of interactions organic pollutant/clay anionic for environmental protection.....                                                                                                | 268 |
| <b>ID: 6253</b>                                                                                                                                                                       |     |
| Réalisation d'un capteur impédémitrique à base d'Héteropolyanion synthétisé pour la détection de Phénol et P-crésol.....                                                              | 268 |
| <b>ID: 6254</b>                                                                                                                                                                       |     |
| Eco-procédé de traitement des eaux chargées en diclofénac par une micro-algue isolé du sud algérien.....                                                                              | 270 |
| <b>ID: 6255</b>                                                                                                                                                                       |     |
| Photocatalytic solar removal of organic compounds by immobilized catalyst.....                                                                                                        | 271 |
| <b>ID: 6256</b>                                                                                                                                                                       |     |
| Procédé membranaire pour l'élimination des polluants organiques et minéraux.....                                                                                                      | 272 |
| <b>ID: 6257</b>                                                                                                                                                                       |     |
| Efficiency of the Membrane Bioreactor treatment of the leachates from the MAGTAA KHEIRA technical landfill center in the city of Zeralda, Algeria.....                                | 273 |
| <b>ID: 6262</b>                                                                                                                                                                       |     |
| Artificial neural network modeling for COD removal by Adsorption into real petroleum refinery wastewater.....                                                                         | 274 |
| <b>ID: 6263</b>                                                                                                                                                                       |     |
| Étude de la qualité physico-chimique et bactériologique des eaux de drainage agricole de la région du zab El gharbi, W. Biskra et possibilité de réutilisation dans l'irrigation..... | 275 |
| <b>ID: 6265</b>                                                                                                                                                                       |     |
| Realization of an enzymatic sensor for the application to the detection of pesticides.....                                                                                            | 276 |
| <b>ID: 6266</b>                                                                                                                                                                       |     |
| Étude physico-chimique des margines de la région de Tlemcen (Ouest Algérie).....                                                                                                      | 277 |
| <b>ID: 6267</b>                                                                                                                                                                       |     |
| Étude de la récupération de l'uranium (VI) à partir des effluents aqueux sur la zéolithe NaX, NaX-désilicatée, NaX-CTAB et NaX-sodée.....                                             | 278 |
| <b>ID: 6269</b>                                                                                                                                                                       |     |
| Treatment of crude-oil contaminated water recovered from petroleum producing centers.....                                                                                             | 279 |
| <b>ID: 6270</b>                                                                                                                                                                       |     |
| Application of heterogeneous photocatalysis for treatment of dyeing wastewater.....                                                                                                   | 280 |
| <b>ID: 6272</b>                                                                                                                                                                       |     |
| Green Adipic Acid synthesis over $H_{3-2x}M_xM'_yPMo_{12}O_{40}$ (M, M': Sn or Sb) catalysts via liquid phase oxidation of cyclohexanone.....                                         | 280 |
| <b>ID: 6273</b>                                                                                                                                                                       |     |

|                                                                                                                                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Elaboration d'un adsorbant à partir des coproduits de crevettes : Application à la rétention du Bleu de méthylène.....           | 282 |
| <b>ID: 6275</b>                                                                                                                  |     |
| The direct solar energy powered batch photoreactor at lab scale for degradation of organic dye.....                              | 283 |
| <b>ID: 6276</b>                                                                                                                  |     |
| Oxidation of hydrocarbons with mixed complexes pillared clays.....                                                               | 283 |
| <b>ID: 6277</b>                                                                                                                  |     |
| Dégradation d'un polluant organique émergent en solution aqueuse par un procédé d'oxydation innovant.....                        | 284 |
| <b>ID: 6278</b>                                                                                                                  |     |
| Application de procédé d'oxydation avancé au traitement de polluants émergents.....                                              | 286 |
| <b>ID: 6279</b>                                                                                                                  |     |
| Treatment of the Painting Effluents by Electrocoagulation Process.....                                                           | 287 |
| <b>ID: 6281</b>                                                                                                                  |     |
| Kinetics and mechanism adsorption of basic dye removal by a new activated carbon.....                                            | 287 |
| <b>ID: 6282</b>                                                                                                                  |     |
| D-optimal experimental design for Optimization of industrial paint wastewater treatment by coagulation/flocculation process..... | 289 |
| <b>ID: 6283</b>                                                                                                                  |     |
| Modélisation par un système adaptatif neuro-flou de la dégradation photo-catalytique solaire du Rouge Solophenyl.....            | 290 |
| <b>ID: 6284</b>                                                                                                                  |     |
| Fouling characterization of spiral-wound reverse osmosis membrane modules used in seawater desalination.....                     | 291 |

## Topic 7 Fluid transport

|                                                                                                     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>ID: 7002</b>                                                                                     |     |
| Identification du comportement rhéologique d'un polymère thermoplastique.....                       | 293 |
| <b>ID: 7004</b>                                                                                     |     |
| Analyse statistique de la viscosité dynamique des nanofluides.....                                  | 293 |
| <b>ID: 7006</b>                                                                                     |     |
| Simulation of fluid flow on porous medium (natural biomass) using Comsol Multiphysics software..... | 294 |
| <b>ID: 7010</b>                                                                                     |     |



|                                                                                                                                           |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Influence des paramètres géométriques et cinématiques sur les caractéristiques des pompes centrifuges.....                                | 295 |
| <b>ID: 7011</b>                                                                                                                           |     |
| Thermal Performance of a Cu-Water Nanofluid in a Plate Heat Exchanger with a Wavy Wall in the Presence of a Magnetic Field.....           | 296 |
| <b>ID: 7012</b>                                                                                                                           |     |
| Study of foam stability for an enhanced oil recovery (EOR) application.....                                                               | 297 |
| <b>ID: 7013</b>                                                                                                                           |     |
| Optimization of the Formulation of a Microemulsion (Phi-Methyl Ester Sulfonate Surfactants-Oil) for Chemically Enhanced Oil Recovery..... | 298 |
| <b>ID: 7015</b>                                                                                                                           |     |
| Numerical Analysis of the Dynamic Aspects of a Flow Through a Microchannel with Sudden Expansion.....                                     | 299 |
| <b>ID: 7016</b>                                                                                                                           |     |
| Numerical simulation of the effect of milk inlet temperature on the fouling of a plate heat exchanger.....                                | 300 |
| <b>ID: 7017</b>                                                                                                                           |     |
| Approche numérique de la convection naturelle dans des espaces annulaires excentrés remplis de nanofluides hybrides.....                  | 301 |
| <b>ID: 7018</b>                                                                                                                           |     |
| Simulation par la technique CAF pour la diminution des pertes de charges dans le transport par pipeline de pétrole lourd.....             | 302 |
| <b>ID: 7019</b>                                                                                                                           |     |
| Nano-fluids natural convective flow in a triangular enclosure exposed to a magnetic field.....                                            | 303 |
| <b>ID: 7020</b>                                                                                                                           |     |
| Approche de RANS Monophasique pour la Modélisation d'un jet confiné de nanofluides à faible distance d'impact.....                        | 304 |
| <b>ID: 7021</b>                                                                                                                           |     |
| Évaluation des maillages des jets à très faible distance d'impact dans les simulations RANS par CFD.....                                  | 305 |
| <b>ID: 7022</b>                                                                                                                           |     |
| Analysis of compressible flow in the outlet of CD nozzle.....                                                                             | 306 |
| <b>ID: 7023</b>                                                                                                                           |     |
| Mixed convection in two-sided lid-driven cavity filled with two immiscible fluids.....                                                    | 307 |
| <b>ID: 7025</b>                                                                                                                           |     |
| Modeling and simulation of new biomimetic microvalves for fast injection.....                                                             | 308 |
| <b>ID: 7027</b>                                                                                                                           |     |



|                                                                                                                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Caractérisation des Sous-Régimes de l'Écoulement Gaz-Liquide Stratifié dans une Conduite Horizontale.....                                                 | 309 |
| <b>ID: 7028</b>                                                                                                                                           |     |
| Numerical study of mixing in salt-finger convection at high thermal Rayleigh number.....                                                                  | 310 |
| <b>ID: 7030</b>                                                                                                                                           |     |
| Effect of buoyant thermal convection on heat transfer and c-m interface convexity of a semitransparent crystal grown by Czochralski furnace.....          | 311 |
| <b>ID: 7035</b>                                                                                                                                           |     |
| Numerical study of a non-Newtonian fluid flow of pseudo-plastic type through an abrupt contraction 4:1.....                                               | 312 |
| <b>ID: 7036</b>                                                                                                                                           |     |
| Etude dynamique d'un fluide viscoplastique dans une contraction brusque 4:1.....                                                                          | 312 |
| <b>ID: 7037</b>                                                                                                                                           |     |
| Effect of concentration on the rheological behavior of the terpolymer (PAM- ATBS-NVP) for polymer flood applications.....                                 | 313 |
| <b>ID: 7038</b>                                                                                                                                           |     |
| Numerical analysis of the thermal and mass exchanges resulting from a mixed convection evaporation of a benzene-methanol mixture in a humid air flow..... | 314 |
| <b>ID: 7039</b>                                                                                                                                           |     |
| Large Eddy Simulation of The Turbulent Flow of Pseudoplastic and Dilatant Fluids: The Rheological and Hydrodynamic Behaviours.....                        | 315 |
| <b>ID: 7040</b>                                                                                                                                           |     |
| Large Eddy Simulation of The Turbulent Flow of Pseudoplastic and Dilatant Fluids: Turbulence Features.....                                                | 316 |
| <b>ID: 7041</b>                                                                                                                                           |     |
| A Large Eddy Simulation Investigation of Reynolds Number Effect on the Rheological Behaviour of Turbulent Power-law Fluids.....                           | 317 |
| <b>ID: 7042</b>                                                                                                                                           |     |
| The Effect of The Reynolds Number on the Turbulence Features of Turbulent Power-law Fluids Using The Large Eddy Simulation.....                           | 318 |
| <b>ID: 7043</b>                                                                                                                                           |     |
| Computational study on phase change process in crystal growth of multicrystalline silicon for PV solar cells.....                                         | 318 |
| <b>ID: 7044</b>                                                                                                                                           |     |
| The effect of buoyancy on thermal comfort and contaminant removal in a ventilated cavity.....                                                             | 319 |
| <b>ID: 7046</b>                                                                                                                                           |     |
| Nanoparticles effects on laminar vortex breakdown in spherical sector.....                                                                                | 320 |



|                                                                                                                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>ID: 7048</b>                                                                                                                                                   |     |
| Numerical analysis of the formation and control of plug/droplet in microchannels.....                                                                             | 321 |
| <b>ID: 7049</b>                                                                                                                                                   |     |
| Évolution temporelle de la température et de la teneur moyenne en humidité durant le traitement thermique du bois.....                                            | 322 |
| <b>ID: 7051</b>                                                                                                                                                   |     |
| Etude rhéologique de la solution aqueuse de CMC à différentes concentrations et différentes températures.....                                                     | 323 |
| <b>ID: 7052</b>                                                                                                                                                   |     |
| Comportement rhéologique des hydrogels à base de Xanthane.....                                                                                                    | 324 |
| <b>ID: 7054</b>                                                                                                                                                   |     |
| Conjugate heat transfer enhancement using wing profile.....                                                                                                       | 325 |
| <b>ID: 7055</b>                                                                                                                                                   |     |
| Effect of Stefan number on the thermal characteristic of shell-and-tube heat exchanger filled by two-phase change materials in the temperature range 65-80°C..... | 325 |
| <b>ID: 7057</b>                                                                                                                                                   |     |
| Simulation de la ventilation et de la dépollution en utilisant la méthode de Lattice Boltzmann.....                                                               | 326 |
| <b>ID: 7058</b>                                                                                                                                                   |     |
| Modélisation numérique des fluides visqueux newtoniens dans une cuve agitée par un mobile type bipale.....                                                        | 327 |
| <b>ID: 7059</b>                                                                                                                                                   |     |
| Marangoni convection flow of two immiscible fluids in an open cavity.....                                                                                         | 329 |
| <b>ID: 7060</b>                                                                                                                                                   |     |
| Numerical simulation of the cooling process of circular heat-generating obstacle in open cavity, LBM-MRT approach.....                                            | 329 |



# Topic 1

## Energy & Conversion

ID: 1003

## Performance Investigation of Ternary Zeotropic Blend R32/R125/R161 as a Substitute Refrigerant to R407C in Single-stage Vapor Compression Refrigeration Cycle: Performance Analysis and Comparison

**Youcef Maalem<sup>a</sup>, Mohammed Mehemmai<sup>a</sup>**

*a. Laboratory of Studies of Industrial Energy Systems (LESEI), Faculty of Technology, Department of Mechanical Engineering, University of Batna 2, 05000 Batna, Algeria  
E-mail: [y.maalem@univ-batna2.dz](mailto:y.maalem@univ-batna2.dz)*

R407C used for refrigeration machinery and air-conditioners, will be phased out due to its high global warming potential, while zeotropic ternary blend R32/R125/R161 is considered as a potential alternative owing to their excellent environmental characteristics (zero ozone depletion potential (ODP) and lower global warming potential (GWP) than R407C refrigerant). In the present study, a theoretical investigation into the cycle performances of the above refrigerants was analyzed. To reach this objective, a numerical model is developed to evaluate and compare the cycle performance parameters of R32/R125/R161 and R407C like coefficient of performance (COP), cooling capacity, volumetric refrigerating capacity and the pressure ratio. The comparison was made at evaporating temperatures ( $T_e$ ) ranging from (-10 to 10 °C) and the constant condensation temperature ( $T_c$ ) of 50 °C. The results proved that the application of R32/R125/R161 exhibited a higher COP, cooling capacity, volumetric refrigerating capacity, as well as lower pressure ratio compared with R407C, which confirms that it could be a good suitable substitute for the blend R407C in terms of cycle performances and environmental protection.

**KEYWORDS:** R407C, R32/R125/R161, Low GWP, Basic cycle, COP.

ID: 1013

## Étude Thermodynamique D'un Gaz A Condensat Algérien

**Harche rima<sup>a</sup>, Mouheb Abdelkader<sup>a</sup>, Rezig Merhouneilh<sup>a</sup>, Bekkouché imane<sup>a</sup>**

*(a) Laboratoire des Phénomènes De Transfert (LPDT), Département de Génie Chimique et de Cryogénie, FGMGP-USTHB  
BP 32 Bab Ezzouar, 16111 - ALGER*

L'exploitation, qui amène le fluide (pétrole brut ou bien gaz naturel) depuis le sous-sol jusqu'à la surface, entraîne une diminution isotherme de la pression dans le gisement. Une fois qu'on extrait la matière, le fluide sera soumis à une réduction de pression et de température entre le fond et les installations de surface.

De ce qui précède, on voit qu'il est nécessaire d'étudier les propriétés physiques des mélanges naturels d'hydrocarbures et en particulier la variation de ces propriétés en fonction de la pression et de la température.

Pour cela on a effectué une étude thermodynamique (PVT) d'un gaz à condensat provenant d'un gisement du sud algérien.

Notre travail a été réalisé au niveau du laboratoire PVT, où on base sur la suivie de variation des variables d'état PVT du gaz à condensat d'Algérie.

Une série d'expériences a été réalisée, permettant de déterminer expérimentalement les propriétés physico-chimies et thermodynamiques. Une analyse CPG a été faite afin de déterminer la composition de gaz à condensat.

Les résultats de notre travail ont montré la fiabilité des appareils utilisés et l'avantage de plus en plus croissant des données qui sont souvent inaccessibles ; sinon fort coûteuses en temps et en argent.

Comme le montre nos résultats, les méthodes de calcul utilisés dans le laboratoire PVT ont permis de très grande progrès permette d'obtenir des résultats avec une bonne précision, et cela est approuver et comparer avec les résultats obtenus au niveau de laboratoire et d'après les données récupérer à partir du gisement.

**MOTS CLÉS:** Gaz à condensat, PVT, Pression de fond, Mélanges hydrocarbure.

**ID: 1017**

## The concept of sustainable development of renewable energy in Algeria

**Drici Manel<sup>a</sup>, Houabes Mourad <sup>B</sup>, Bahri Mebarek<sup>c</sup> Kherouf Mohamed<sup>d</sup>**

<sup>a</sup> Badji Mokhtar Annaba University, EL Taref, Algeria,

<sup>b</sup> ESTI Annaba, Annaba, Algeria Email

c University of Biskra, Biskra, Algeria  
d GRTE Annaba, Annaba, Algeria  
E-mail : [dricimane36@gmail.com](mailto:dricimane36@gmail.com)

The government of Algeria aims to diversify away from fossil fuel and promoting renewable energy generations energies .for that Energy Efficiency Development Plan focuses on large scale solar, wind generation as well as geothermal and biomass technologies, through policies and strategies aimed primarily at economic, social and environmental gains to achieving sustainable development. However, theoretical concepts of SD can provide useful frameworks to assess the interactions between SD and RE. Furthermore, the concept of sustainable development of world energy is considered. The principles of development and goals of the future sustainable world energy are given.

This study aims to devote the concept of sustainable development of renewable energy Algeria. Moreover, challenges of renewable energy development are examined.

**KEYWORDS:** Algeria, renewable energies, sustainable development.

**ID: 1018**

## **Numerical study of heat transfer in a phase change material during its solidification with the finite volume method for a good rationalization of the use of energy in the building**

**Chelloug Fatima-Zohra<sup>a</sup> , Laouar Med Salah<sup>b</sup> , Mdouki Ramzi<sup>c</sup> , Zerwana nouar<sup>d</sup> , Belazizia Abdennacer<sup>c</sup> , Kholai Omar<sup>e</sup>**

a. Transport engineering and environment laboratory (University of Constantine) Department of civil engineering, Faculty of Science and Technology. University of Tébessa. Tébessa 12000. Algeria.

(b) Laboratory of Mining, Department of civil engineering. Faculty of Science and Technology. University of Tébessa. Tébessa 12000. Algeria.

© Environment laboratory, Mechanical Department. Faculty of Science and Technology. University of Tébessa. Tébessa 12000. Algeria.

d Mechanical Department. Faculty of Science and Technology. University of Tébessa. Tébessa 12000. Algeria.

(e) Transportation engineering and environment laboratory. Department of transportsation. University of Constantine  
E-mail : [fchelloug@gmail.com](mailto:fchelloug@gmail.com)

Currently, energy storage in buildings (walls, ceilings, etc.) is a very effective technological tool for reducing energy consumption either in winter period or in summer period; while ensuring the achievement of thermal comfort.

Moreover, the building envelope can store thermal energy in sensitive or latent form due to new phase change materials known as PCM. So, the objective of our paper is related to numerical study of the heat transfer in the phase change material (n-octadecane) during its solidification (destocking) installed in a building wall.

Our mathematical formulation is based on a one-dimensional conduction model.

The problem was solved with the enthalpy method. Extensive numerical simulations have been performed using the finite volume method (implicit scheme) to predict the temperature fields and the enthalpy values in the PCM. So far, the resulting system of equations is solved using Thomas' method (TDMA) and our results are significant.

**Keywords:** phase change material, sustainable habitat, thermal comfort, finite volume, enthalpy method, latent heat.

**KEYWORDS:** phase change material, sustainable habitat, thermal comfort, finite volume, enthalpy method, latent heat.

**ID: 1019**

## **Fabrication and characterization of the relaxor ferroelectric $\text{Ba}_{0.975}\text{Eu}_{0.017}(\text{Zr}_{0.20}\text{Ti}_{0.75})\text{Sn}_{0.05}\text{O}_3$ ceramic**

**Sihem Smail<sup>a</sup>, Kamel Taïbi<sup>a</sup>**

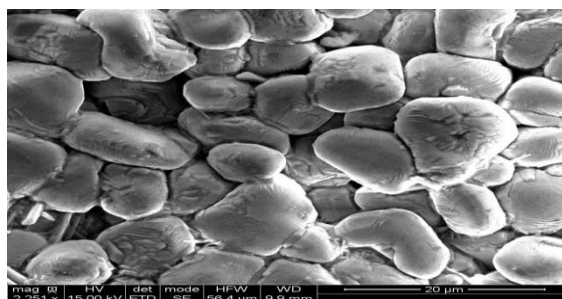
<sup>a</sup>*L.C.T, Faculté de Chimie, U.S.T.H.B., BP32, Al Alia, 16111, Alger, Algeria.*

*E-mail : [sm.sihem94@gmail.com](mailto:sm.sihem94@gmail.com)*

In recent decades, the components involved in the manufacture of electronic equipment have become increasingly sophisticated. Most of these compounds are mainly considered by their ferroelectric properties of high-performance, thus allowing their use in various electrical devices[1, 2]. The ferroelectric materials are classified into conventional and relaxor ferroelectric. Generally, due to their unsuitable permittivity at room temperature, conventional ferroelectrics are abandoned in favor of relaxor ferroelectrics. The latter have

more important aptitudes because of the wide range of their ferroelectric-paraelectrical phase transition. This phenomenon is attributed to their crystal structure which would be disordered on the nanometric scale. Our contribution in this topic concerns the synthesis by solid state reaction of  $\text{Ba}_{0.975}\text{Eu}_{0.017}(\text{Zr}_{0.20}\text{Ti}_{0.75})\text{Sn}_{0.05}\text{O}_3$  ( $\text{BaEuZ}_{20}\text{TS}$ ). X-ray diffraction data refined by the Rietveld method indicated that  $\text{BaEuZ}_{20}\text{TS}$  ceramic have a perovskites-type structure with cubic symmetry. The scanning electron microscopy micrographs showed ceramics with a high density and low porosity. Dielectric measurements displayed normal ferroelectric behavior with diffuse phase transition. This effect was related to the reduced grain size when Eu replaces barium. In addition, compared to BTZ solid solutions, the simultaneous introduction of Sn was found to cause the extension of the relaxor ferroelectric domain. These characteristics of this material seem to be promising candidate to replace the lead-based materials currently used in the field of energy conversion in industry.

**KEYWORDS:** perovskite structure, nano metric, normal ferroelectric, relaxor, phase transition, electrical devices



**Figure 1:** SEM images for  $\text{BaEuZ}_{20}\text{TS}$ .

**ID: 1023**

## Recycling and Recovery of used Zn–C batteries

**Benredouane Soumia**, SEBAOUI Ouiza, El-fiad Amal, NAAMA Sabrina<sup>4</sup> HADJERSI Toufik

*Centre de Recherche en Technologie des Semi-conducteurs pour l'Energétique (C.R.T.S.E)*

*E-mail : [benredouane\\_s@hotmail.fr](mailto:benredouane_s@hotmail.fr)*

The recycling of the cathode (Graphite) present in the used Zn-C batteries has been realized by using an efficient and environmentally friendly electrochemical exfoliation route with the aim of synthesizing graphene (two-dimensional carbon material)

The morphology and properties of exfoliated graphene were characterized by scanning electron microscope, Fourier transform infrared spectroscopy, X-ray diffraction, Raman spectroscopy. Our current results are promising for a large-scale preparation in an economical, ecological way and that the obtained graphene can be used for several energy and environmental applications.

**KEYWORDS:** graphene, recycling, used battery, graphite, electrochemical exfoliation.

**ID: 1024**

## Hydrodynamic study of a solar air plane collector with rectangular baffles

**SARI Hassoun Zakaria<sup>a,\*</sup> ALIANE Khaled<sup>a</sup> and MALTI Mohammed Chakib<sup>a</sup>**

<sup>a</sup>MECACOMP laboratory Department of Mechanical Engineering, Centre Universitaire de Ain Temouchent, Algeria

E-mail: [sarihassounz@yahoo.com](mailto:sarihassounz@yahoo.com)

The solar air collector's plans are the elements responsible for collecting solar energy (radiant) by transforming it into thermal energy. It also plays the role of exchange by selling the energy captured the coolant (air) flowing through them. The uses are manifold; namely; space heating, drying, etc.

Their design is oriented in the desired efficacy, their destinations and the costs of installation. Several models were constructed and studied to identify the parameters that characterize them.

We treated in this work the influence of physical and geometrical characteristics of the hydrodynamics of the air stream flowing inside the solar collector with rectangular baffles.

**KEYWORDS:** Simulation study, rectangular baffle, collector plan, hydrodynamics

**ID: 1026**

## **Economical Optimization of Autonomous Hybrid Wind/PV/Fuel cell Power System in the South Region of Algeria**

**Mohamed Douak**

*Univ kasdi Merbah Ouargla, Laboratoire de Valorisation et Promotion des Ressources Sahariennes (VPRS), Algérie*

*E-mail: [douak.mohamed@univ-ouargla.dz](mailto:douak.mohamed@univ-ouargla.dz)*

The electricity demand to supply building houses is rising in all over the world, due to the growth of population, and economic advances, more than 80% of electricity used is coming from fossil fuel, which is considered as a main cause of green gas emission and climatic changes. The integration of renewable energy sources in building is imperative to avoid the energy crisis and the environment pollution. Solar and wind energy are the two viable renewable sources in the world, they have a good compensation characters between each other, but the stochastic nature of them makes the optimization and the sizing of such systems a very complex task, the present paper present a techno-economic study of PV/Wind/FC hybrid power system (HPS) to supply an off grid house located in Ouargla, Algeria. The main objective of this study is the design an optimal (HPS), through the combination between the loss of power supply probability (LPSP) method and the total annual cost (TAC) of energy. The results obtained shows that the cost of electricity produced by wind/fuel cell system is more economically viable than those produced by PV/fuel cell or PV/wind/fuel cell system.

**KEYWORDS:** Hybrid systems, PV/wind/fuel cell, Optimization, Power Supply Probability, Total Annual Cost

**ID: 1028**

## **Experimental study of a concrete solar still**

**Aliane Khaled, Sari Hassoun Zakaria and Malti Mohammed Chakib<sup>a, b</sup>**

*a. MECACOMP laboratory Department of Mechanical Engineering, Centre Universitaire de Ain Temouchent, Algeria*

E-mail: [kh\\_aliane@yahoo.fr](mailto:kh_aliane@yahoo.fr)

This work concerns the study of a solar distiller. Particular attention is paid to the different operating characteristics such as: temperature, global and internal efficiency, performance and the performance factor during the distillation process. We have also established the overall heat balance in transition. The test results on our device, where a series of tests was carried out during the summer under the sea water to see the evolution of different parameters. The daily output of solar still is 1.8litre / day. All the dissolved solids (TDS), conductivity and pH of the water were measured.

**KEYWORDS:** experimental study; concrete solar still; performance factor; thermocouples.

**ID: 1031**

## Synthesis and characterization of co-doped ceria-based electrolytes for intermediate temperature SOFC

**MELIT Fatima<sup>a</sup>, BOUNAR Nedjemeddine<sup>a</sup>, BOUREMMAD Farida<sup>a</sup>**

a. LIME Laboratory, University of Jijel, Algeria, (LIME Laboratory) BP 98 Ouled Aissa, 18000, jijel – Algeria  
E-mail: [fatima.melit@univ-jijel.dz](mailto:fatima.melit@univ-jijel.dz)

Phases of the general formula  $Ce_{1-x}Gd_xY_2O_{7-y}$ , where  $x = 0.15$  and the ratio Gd/Y is 1/2, 1/1 and 2/1, were prepared by solid state reaction. Their crystalline structures and conductivities were characterised by X-ray diffraction (XRD) and AC impedance spectroscopy (EIS). All samples were found to be ceria-based solid solutions of fluorite-like structures. Codoping has an effect on conductivity. The codoped cerium phases showed significant ionic conductivity values, making these materials excellent candidates for solid oxide electrolytes for intermediate temperatures.

**KEYWORDS:** SOFC, electrolytes, X-ray diffraction, impedance spectroscopy.

ID: 1033

## 1D Non-isothermal modeling of hydrogen production in a fixed bed reactor for steam methane reforming

**Bellal Mohamed Nazim<sup>a</sup>, Saouli Ouacil<sup>a</sup>, Masbah Aflah<sup>a</sup>, Dardeche Abdelhamid<sup>a</sup>**

a. *department of process engineering, university of salah bounbider Constantine 3 25000 ,Algeria*

*E-mail : [nazimnazim2@gmail.com](mailto:nazimnazim2@gmail.com)*

A non-isothermal model at one-dimensional steady state, pseudo homogeneous is used to simulate the behavior of a Pd-based catalytic fixed-bed membrane reactor and a catalyst packed bed reactor and the difference between both for industrial production of hydrogen by methane steam reforming with varying different parameters.

The attention is focused on the comparison between the catalytic packed bed reactor (PBR) and a Pd-based catalytic membrane reactor (MR). A permselective Pd based membrane is used in order to remove hydrogen from the reaction zone and shift the thermodynamic equilibrium towards hydrogen production thus enabling the achievement of a high methane conversion. Hydrogen is then carried away by a sweep gas, commonly a stream of H<sub>2</sub>O. The catalyst bed has to be heated from the wall of the reactor. Hydrogen flux through the membrane is calculated by Sieverts law. Furthermore, sensitivity analysis on the effect of different parameters like membrane thickness 5μm, steam/methane ratio 3, reactor length 7m and permeate sweep ratio is 20 on the hydrogen recovery.

**KEYWORDS:** steam reforming, membrane reactor, overall heat transfer coefficient, heat transfer, hydrogen production.

ID: 1034

## Deposition and study of organic semi-conducting thin films on various types of surfaces for photovoltaic applications

**METREF Lynda<sup>a,b</sup>, MEKKI Ahmed<sup>b</sup>**

a. *Ecole Supérieure des Techniques de l'Aéronautique, 16100 Alger, Algérie*

- b. *Ecole Militaire Polytechnique, BP17 - 16046 Bordj El-Bahri, Algiers, Algeria.*  
E-mail : [Lmetref@hotmail.com](mailto:Lmetref@hotmail.com)

The photovoltaic effect allows the direct conversion of the energy of solar rays into electricity. This conversion is done by the production and transport of positive and negative electrical charges in a semiconductor material under the effect of light.

Thanks to new technological innovations, a big step has been taken, using thin semiconductor layers.

Due to their thickness, these layers present difficulties of low light absorption, which limits the efficiency of cell conversion. For this reason, several researches are directed towards their improvement. The simplest structure of a photovoltaic cell that we want to develop consists of two layers of a semiconductor polymer that we call the "active layer" composed of organic molecules. The two layers have a different potential. For the N layer, it is a contribution of peripheral electrons and for the P layer, a deficit in electrons. Adding metallic contacts (metallic oxide) on the N and P areas and the presence of an anode and a cathode, a photovoltaic cell will be obtained and will represent the objective of our work. We then performed different types of deposition by two electrochemical ways and spin coater with organic semiconductor materials. In order to calculate and optimize the yield by acting on some elements constituting the cell.

We will then deposit these materials in thin layers on the previously prepared and cleaned substrate.

We noticed that the use of the second method requires the total solvation of the materials, in order to control the thickness of the layers.

**KEYWORDS:** Photovoltaic cell, Semiconductor polymer, Electrochemical, Spin coater.

**ID: 1035**

## Use of Petri Nets to Model the Maintenance of Multi Site Company

**Khaoula SOLTANI<sup>a</sup>, Messaoud BENZOUAI<sup>b</sup>, Mohamed Djamel MOUSS<sup>b</sup>**

a. *Laboratory of Automation and Manufacturing Engineering, University of Batna2 Batna, Algeria*

b. *Laboratory of Automation and Manufacturing Engineering, University of Batna2 Batna, Algeria*

E-mail : [k.soltani@univ-batna2.dz](mailto:k.soltani@univ-batna2.dz) ,

The ultimate goal of maintenance managers in any industrial enterprise is to maximize the availability of production assets and minimize downtime. This work is part of the implementation of a maintenance structure in a multi-site production company, with fixed complex homogeneous machines. These machines require, for level 4 and 5 maintenance activities, light tools and maintenance characterized by activities with a great variability of tasks in nature, specificity and duration, thus affecting the five maintenance levels. This involves the intervention of technicians of varying qualifications and skills, resulting in varying hourly labor rates. It is then a question of sizing the resources by balancing the maintenance personnel loads, by assigning to each level of maintenance a corresponding level of competence. This article concerns the modeling of the activities of this type of maintenance, by proposing a central flying team equipped with a set of mobile tools. The goal is to minimize the cost of maintenance and improve availability.

**KEYWORDS:** Petri Nets, distributed maintenance, level of competence, level of maintenance.

**ID: 1037**

## Evolution of Temperatures in Flat Plate Solar Collector

**Malti Mohammed Chakib , Aliane Khaled and Sari Hassoun Zakaria<sup>a, b</sup>**

a. MECACOMP laboratory Department of Mechanical Engineering, Centre Universitaire de Ain Temouchent, Algeria  
E-mail: [mlt.mohamed.chakib@gmail.com](mailto:mlt.mohamed.chakib@gmail.com)

This work deals with the experimental study of the changing temperatures of the various components of a flat plate solar collector for producing hot air. To do this, it was necessary to design of this solar collector equipped with thermocouples at the glazing, of the air gap existing within the solar collector and at the absorber. The temperature of the ambient air and that of the output of the solar collector is also measured. Several comparisons between the different temperatures were performed in order to, subsequently, analyzed the changes that can occur in these temperatures. The series of measures were taken during the day of

Thursday, April 14, 2016. Starting from an ambient air temperature around 20°C (temperature of the air inlet), the temperature reached 120 °C at the absorber and 95 °C at the outlet of the solar collector.

**KEYWORDS:** experimental study; flat plate solar collector; free convection; forced convection; thermocouple.

**ID: 1040**

## Étude paramétrique et thermodynamique de l'extraction du molybdène(VI) par un acide diphosphonique HPPHA

**Ouardia REBAS** <sup>(a) (b)</sup>, **Mustapha BOUHOUN ALI** <sup>(b)</sup>

a. Laboratoire de Valorisation des Énergies Fossiles. Département du génie chimique. École Nationale Polytechnique, Alger, Algérie.

b. Centre de Recherche Nucléaire Draria, Division du génie des procédés des matériaux, Draria, Alger, Algérie.

E-mail: [rebassouardia@yahoo.fr](mailto:rebassouardia@yahoo.fr)

L'objectif de cette étude est de synthétiser une nouvelle molécule d'agent extractant organophosphoré de type acide diphosphonique ayant un fort pouvoir d'extraction et une meilleure sélectivité dans la séparation, la purification et la récupération de divers métaux dans le domaine nucléaire.

L'acide diphosphonique 1-hydroxyhexadécylène-1,1-diphosphonique HPPHA synthétisé a fait l'objet de test d'application notamment dans l'extraction liquide-liquide du molybdène (VI) à partir d'une solution synthétique molybdique. Une étude paramétrique de l'extraction du molybdène (VI) a été réalisée sur différents facteurs à savoir : le temps de contact, la concentration initiale du métal, l'acidité de la phase aqueuse, le rapport des volumes des deux phases  $V_{aq} / V_{org}$ , la concentration de l'acide diphosphonique et la température, elle a été suivie d'une étude thermodynamique. Les conditions optimales obtenues étaient : un temps d'agitation = 25 minutes,  $[HNO_3] = 0,001M$ ,  $(V_{aq} / V_{org}) = 1$ ,  $[Mo(VI)] = 0,0005M$  (0,0480g/l),  $[HPPHA] = 0,3M$ , température = 20°C. Une analyse spectroscopique infrarouge (FTIR), a montré que la coordination du molybdène (VI) se fait via les atomes d'oxygène. L'étude de l'effet de la concentration du molybdène(VI) sur

l'extraction d'uranium(VI) montre que l'acide HPHPA est fortement sélectif pour l'uranium(VI).

**KEYWORDS:** Acides diphosphoniques, Synthèse, Molybdène (VI), Extraction liquide-liquide, Uranium.

**ID: 1041**

## Temperature annealing effect of europium electrodeposited on silicon nitride

**Afaf Brik<sup>a</sup>, Sabrina Naama<sup>a</sup>, Karima Benfadel<sup>a</sup>, Badra benyahia<sup>a</sup>, Amar Manseri<sup>a</sup>.**

<sup>a</sup>Research Centre of semi-conductor Technology for Energy, CRTSE-o2, Bd.Dr.Frantz FANON, B.P.140 Algiers-7, Merveilles, 16038, Algeria

E-mail : [brikafaf@yahoo.com](mailto:brikafaf@yahoo.com)

In this work, we report on the electrochemical deposition of Eu-doped silicon nanostructures grown on silicon rich SiN<sub>x</sub>:H films (SRSN). The applied doping process consists in a simple electrochemical deposition technique followed by a high temperature annealing step.

Based on electrochemical relationships known in aqueous solution we realized analyses based on the concentration of the europium solution used.

We used several means of characterizations. We started, first, with the presentation of SEM and DRX characterization results which confirm the successful insertion of Eu<sup>3+</sup> in the silicon nitride.

The characterization by photoluminescence of europium doped based on heat treatment conditions show that oxidation at 900 ° C for one hour under O<sub>2</sub> followed by an annealing at 1000 ° C under N<sub>2</sub> for 2 hours allows having a best luminescence of europium ions.

The results presented in this study indicate that Silicon rich Silicon nitride doped with europium is a promising material candidate to the development of a silicon-based light source, particularly for visible light emitting applications.

**KEYWORDS:** Europium, Silicon nitride, electrochemistry, photoluminescence (PL).

ID: 1043

## Electrical Simulation of the Effect of the interfacial materials on the performance of organic photovoltaic cells

<sup>1</sup> Souhila BENSENOUCI, <sup>2</sup> Khadidja RAHMOUN

<sup>1,2</sup> University Abou Bekr Belkaïd of Tlemcen, Departement of Physics, Faculty of science, 13000 Algeria,  
Unit of Research Materials and Renewable Energy Tlemcen, Algeria  
E-mail: [souhila.bensenouci@univ-tlemcen.dz](mailto:souhila.bensenouci@univ-tlemcen.dz)

Organic solar cells (OSCs) have become an attractive alternative to inorganic solar cells in recent years because of their potential to be flexible, solution-coatable, low cost and weight, semitransparent, and easily integrated into different applications. The most efficient OSCs produced to date are bulk heterojunction (BHJ) photovoltaic devices based on blends of semiconducting polymers, where an electron donating polymer and an electron acceptor (usually fullerene derivative) are mixed together to form nanoscale phase separation and bicontinuous interpenetrating network within the active layer. This technology has adopted two device structures including conventional structure and inverted structure where the polarity of electrode is reversed. Thus, high efficiencies using this inverted structures of polymeric materials as the active layer, such as, Poly([4,8-bis[(2-ethylhexyl)oxy] benzo [1,2-b:4,5-b']dithiophene-2,6-diyl){3-fluoro-2-[(2-ethylhexyl)carbonyl]thieno [3,4-b] thiophenediyl}) (PTB7) and [6,6]-phenyl C<sub>71</sub> butyric acid methyl ester (PC<sub>70</sub>BM). This work represents the modelling and simulation of inverted organic solar cells using GPVDM software (General-purpose Photovoltaic Device Model), the device structure: ITO/ZnO/PTB7:PCBM/HTLs/Ag for various inorganic and organic materials as a hole transport layer (MnO<sub>3</sub>, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and PEDOT:PSS). The influence of the thickness of both PTB7:PC<sub>70</sub>BM and HTMs layers on the performance of the solar cell are investigated. Finally, the J-V characteristic of the optimized cell obtained by simulation under GPVDM is presented.

**KEYWORDS:** Organic Solar Cells, PTB7: PCBM, thickness, GPVDM software, Simulation.

ID: 1044

## Calculation of the structural properties of Gadolinium monophosphate ( $\text{GdPO}_4$ ) by the theoretical method ab-initio

**Leghigane Billel<sup>a</sup>, Guerbous Lakhdhar <sup>b</sup>, Taibeche Mohammed,<sup>c</sup> and Diaf Madjid <sup>d</sup>**

<sup>a,d</sup> laboratory of Physics of optical spectroscopy and optoelectronic lasers of /University Badji Mokhtar -Annaba- B.P.12, Annaba, 23000 Algeria.

<sup>b,c</sup> laboratory of electronic and photonic spectroscopy/ 02 Bd. Frantz Fanon, BP 399, Algiers RP, Algiers 16000, Algeria

Email : [lekikanebillel@yahoo.ca](mailto:lekikanebillel@yahoo.ca)

Actually, the industry demand is still very important in this field of advanced innovative materials due to their potential applications in many luminescent devices. Until now, rare earth ions doped inorganic luminescent nanomaterials with controllable, very clear morphologies has been an important challenge of modern materials physics and chemistry. Actually, it is well established that the properties of such luminescent nano-crystals depend on their structure, phase, shape, dimensionality, and size distribution in addition to their chemical composition. , the luminescence quenching due to these defect will be significant. Gadolinium monophosphate ( $\text{GdPO}_4$ ) is an important class of host materials because of their high vacuum ultra- violet (VUV) transparency and exceptional optical damage thresholds. These properties make them good candidates for scintillators, flat displays and mercury-free fluorescent tubes. Primarily, the  $\text{GdPO}_4$  and  $\text{LuPO}_4$  orthophosphates are isostructural. They own a " $\text{LuPO}_4$ " type structure derived from the monoazite structure. In this work we will calculate the structural properties of  $\text{GdPO}_4$  after the system relaxation and the optimization of some parameters such as cut-off energy and the volume of the elementary cell which corresponds to the most basic energy by method ab-initio. In all cases the calculation of the optimized structure and properties were performed until the above given convergence limits were reached the obtained results are discussed in this work.

**KEYWORDS:**  $\text{GdPO}_4$ , ab-initio , calculations , structural properties

ID: 1045

## Thermoelectric behavior of newdiscovered half-HeuslerLiXZ (X=La, Y and Z=Ge, Si) compounds

**Hamid Missoum<sup>1</sup>, Khedija Talbi<sup>1</sup>, Youcef Cherchab<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Department of Physics, University of Relizane, Ahmed Zabana, Po Box 048000, Bormadia-Relizane, Algeria.

<sup>2</sup> Laboratoire de Microphysique et de Nanophysique (LaMiN), ENPO, Po Box 1523 EL M'Naouer, Oran 31000, Algeria.

E-mail: [missoumhamid@yahoo.com](mailto:missoumhamid@yahoo.com)

Thermoelectric properties of LiXZ (with X= La, Y, and Z= Ge, Si) half Heusler compounds has been studied using the full potential linearized augmented plane wave (FP-LAPW) method within density functional theory (DFT). Through the semi-classical Boltzmann transport theory with rigid band theory, the Seebeck coefficient (S), electronic conductivity ( $\sigma$ ), electronic thermal conductivity ( $\kappa_e$ ), figure of merit (ZT) and the power factor (PF) are investigated. The KLaX half Heusler compounds exhibits high thermopower values and p-type charge carriers for their thermoelectric performance than the electron doping. The high values of ZT and PF of LiXZ half-Heusler compounds make it promising materials of thermoelectric applications.

**KEYWORDS:** DFT, Half Heusler, electronic properties, and thermoelectric properties.

**ID: 1046**

## Using classification for Analysis of outdoor monitoring database of photovoltaic system

**Hichem Hafdaoui, El Amin Kouadri Boudjelthia, Amina Chahtou, Salim Bouchakour,  
Nasreddine Belhaouas**

Centre de Développement des Energies Renouvelables, CDER, 16340, Algiers, Algeria

E-mail : [hichemhafdaoui@yahoo.fr](mailto:hichemhafdaoui@yahoo.fr)

In this paper we propose a new method for analyzing the performance of photovoltaic system using classification, the monitoring of photovoltaic module (150 W) was controlled and analyzed, the system was deployed in Algiers over a long period (80 days), one of the

most important difficulties faced by researchers is collecting and analyzing the results of monitoring for a long period, so in this paper we proposed a method for analyzing results by classification using SVM Classifier. More specifically, we were regrouping a data variable to multiclass for according and analyzing using SVM. We have presented thoroughly all the calculation steps. Based on the application of artificial intelligence (classification), recorded data, the power output for a given solar panels technology, types and small or large stations under any seasons can be analyzed and treated easily. The several measurements in our laboratory were investigated based on data acquisition (Keysight 34972A). The system collects the measurements from the various sensors. The measurement system was taken the data between 05h00 to 21h00 with irradiation of  $50 \text{ W/m}^2$  which is starting point, however in 0 to  $50 \text{ W/m}^2$  the system cannot detect any photovoltaic effect. Results predict that the performance ratio (PR) from a Poly-crystalline panel was around 85.28 % for a different season's exposure and 727 point analyzes at irradiation of  $850\text{-}950 \text{ W/m}^2$  in same time 14h00-15h00 . The temperature of solar panel are also calculated and compared in different irradiation and time.

**KEYWORDS:** Monitoring; Performance ratio; Data analysis; Classification; SVM.

**ID: 1047**

## Linear Predictive Control of DFIG-Based Wind Energy Conversion Systems

**Quari kamel, Djouadi Hafidh**

*Laboratory of Industrial and Information Technology (LTII), Faculty of Technology,  
University of Bejaia, 06000 Bejaia, Algeria.  
E-mail: [quari.kamel@gmail.com](mailto:quari.kamel@gmail.com)*

In this paper a linear predictive control (LPC) is applied to the wind energy conversion systems (WECS) integrated with a doubly fed induction generator (DFIG). The DFIG is fed through the rotor windings by a back-to-back converter controlled by Pulse Width Modulation (PWM), where the stator winding is directly connected to the grid. The main idea is to use LPC to compensate the non-linearity of the DFIG model, by adopting a new control vector. The cascaded control approach is proposed, where LPC is applied to control

the DFIG electromagnetic torque and rotor speed in order to maximize the extracted energy from the wind. The simulation results show a satisfying performance in terms trajectory tracking, robustness to parameters variations and rejection of disturbances.

**KEYWORDS:** Linear predictive control, Non linearity of the dfig model, doubly fed induction generator, wind energy conversion systems.

**ID: 1049**

## Photoelectrochemical Reduction of CO<sub>2</sub> over SiCN Thin Films Coated Silicon-based Photocathode

**Yahia Ouadah<sup>a</sup>, Samira Kaci<sup>a</sup>, Karima Benfadel<sup>a</sup>, Assia Boukezzata<sup>a</sup>, Chaima Torki<sup>a</sup>, Sabiha Anas<sup>a</sup>, Lamia Talbi<sup>a</sup>, Djaouida Allam<sup>b</sup>, Smain Hocine<sup>b</sup>, Amar Manseri<sup>a</sup>, Hamid Menari<sup>a</sup>**

*a. Thin Films Surfaces and Interfaces Division, CMSI-CRTSE, Research Center on Semiconductor Technology for Energetics, 2 bd Frantz Fanon, bp 140, 7 Merveilles, Algiers, Algeria.*

*b. Laboratory of Applied Chemistry and Chemical Engineering, Sciences Faculty, LCAGC-UMMTO, Mouloud Mammeri, University of Tizi Ouzou, Tizi Ouzou, Algeria.*

*E-mail: [y.ouadah@gmail.com](mailto:y.ouadah@gmail.com)*

Nitrogen-doped silicon carbide (SiCN) films were deposited on p-type silicon wafers by sputtering a SiC target in N<sub>2</sub> and Ar gases mixture, at room temperature. The morphological of the deposited films was obtained by scanning electron microscopy (SEM), while the elemental composition was analyzed by the energy-dispersive X-ray spectroscopy (EDS). Current-voltage and cyclic voltammetry characterizations were carried out in a three-electrode system using a potentiostat station. Two aqueous solutions: 0.1 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> and a 0.1 M K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> were used as electrolytes. The electrolytes were saturated with carbon dioxide gas to test the sample's catalytic properties towards CO<sub>2</sub> reduction. Gas chromatography (GC) showed a concentration of 11% corresponding to methanol production, for a sample tested in a 0.1M K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> aqueous solution saturated with CO<sub>2</sub> gas, under -1.2 V applied voltage, during 1 hour. From the obtained results, it was shown that SiCN thin films could be useful for the development of photoelectrode for CO<sub>2</sub> to methanol conversion.

**KEYWORDS:** SiCN thin films, reactive magnetron sputtering, CO<sub>2</sub> PEC reduction.

**ID: 1050**

## **Valorisation énergétique des déchets ménagers de la wilaya d'Alger par cogénération**

**S. ZIBOUCHE <sup>a</sup>, R. BOUARAB <sup>a</sup>**

**a.** *Laboratoire de Valorisation des Energies Fossiles, Département Génie Chimique, Ecole Nationale Polytechnique, 10 Avenue Hassan Badi, El Harrach 16200, Alger, Algérie.  
E-mail: [sadia.zibouche@gmail.com](mailto:sadia.zibouche@gmail.com)*

La gestion des déchets solides urbains est l'une des questions environnementales les plus préoccupantes pour toutes les villes du monde. Néanmoins, elle est plus complexe pour les villes algériennes compte tenu d'une production de déchets de plus en plus imposante et diversifiée. De plus la politique de gestion et de traitement des déchets n'a connu aucune évolution et le même mode de gestion hérité de la période coloniale (le dépôt en décharge) est maintenu à nos jours.

L'étude que nous présentons traite de la gestion des déchets solides urbains de la wilaya d'Alger par l'évaluation de leur gisement et la proposition de leur valorisation énergétique en vue de produire de l'électricité et de la chaleur par cogénération.

En moyenne, nous avons estimé une production journalière de 3 400 tonnes de déchets répartis dans les 57 communes de la wilaya. La collecte annuelle génère une quantité de 1 237 874 tonnes de déchets en 2016. L'importante quantité des déchets générés ainsi que leurs fortes teneurs en matière organique, évaluée à 60 % et le taux d'humidité élevée 62%, nous ont menés à proposer leur traitement par un couplage digestion anaérobie et cogénération.

La méthanisation permet une valorisation énergétique à travers la production du biogaz composé en moyenne de 60% de méthane avec un rendement moyen en biogaz de 177 m<sup>3</sup>/tonne de déchets organiques. Il en résulte une production totale de biogaz de 112 903 188,7 m<sup>3</sup> soit 2,37 Eo9 MJ. Avec une consommation journalière de 1356 kwh/habitant/an, ce gisement pourra couvrir la consommation d'une population de près 200 000 personnes soit 6% de la population totale de la wilaya.

**MOTS CLÉS :** Déchets Ménagers ; Digestion Anaérobie ; Energie Renouvelable ; Cogénération.

**ID: 1051**

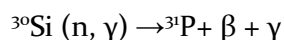
## Neutron Transmutation Doping of Silicon

**Nadjet Osmani**

*Nuclear research center of Birine*

*E-mail: [osmaninadjet@yahoo.fr](mailto:osmaninadjet@yahoo.fr)*

During these last years a particular interest was given to the neutron transmutation doping silicon technique. NTD-Si is based on the nuclear conversion of the  $^{30}\text{Si}$  isotope to  $^{31}\text{P}$  following the nuclear reaction:



During neutron irradiation of silicon several defects are created namely the divacancy, the E-center, the A-center and the interstitial oxygen. In this work we are interested to study the damage defects as a function of the annealing temperature. For this purpose, a set of CZ-Si wafers are irradiated in the reactor at different neutron fluencies. After irradiation, the samples were annealed in an Argon atmosphere at different temperatures. The electrical characterization is based on resistivity measurements by the four point method. The identification of defects is carried out using Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR). After irradiation, we have endowed a remarkable increase in the electrical resistivity this increase is due to the creation of defects within the irradiated samples on the one hand and on the other hand the electrical resistivity is a decrease function of the annealing temperature. The optical results obtained show that these defects depend on the irradiation fluences and the annealing temperature.

**KEYWORDS:** Defects, Resistivity, Annealing temperature, Neutron irradiation, Silicon.

**ID: 1057**

## The Potential Algerian Silica Resources To The Photovoltaic Application

**Halima Chaa<sup>a</sup> Abdelkrim Kheloufi<sup>a</sup>**

a. CCPM, Research Center In Semiconductor Technology For The Energetic 'CRTSE', Algeria;  
E-mail: [chaahalimadz@gmail.com](mailto:chaahalimadz@gmail.com)

Algeria has enormous and numerous resources types and varieties of silica, nevertheless there are less studied reducing their applications value in current potential global issue of industry and technology. The most commonly exploited types of deposits dedicated to the current application of electrometallurgy are quartz, quartzite, and sandstones. The identification and characterization of this high purity silica in Algeria can be a potential source for their application as raw materials for in photovoltaic field.

Our work consists on database development of different varieties of quartz and sandstone resources in Algeria, the study and classification of the deposits according to their technical characteristics using the Ministry of Industry and Mines geological data's,

This preliminary approach was be continued by another work based on data processing as well as the samples laboratory analysis for other characterization in order to confirm the data or other investigations to find the Algerian high silica resources up to 97% SiO<sub>2</sub>, intended to electrometallurgical and photovoltaic fields.

**KEYWORDS:** Algeria, Database, Photovoltaic, Silica, Silicon.

**ID: 1058**

## Valorisation du slurry issu du craquage catalytique

**CHEMINI Rachida, ABBAS Sofiane, ABDELLI Mehdi**

Faculté de Génie Mécanique et de Génie des Procédés, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene,  
BP 32, El-Allia Bab-Ezzouar 16111, Alger, Algérie  
E-mail : [rachida\\_chemini@yahoo.fr](mailto:rachida_chemini@yahoo.fr)

Le craquage catalytique à lit fluidisé (FCC) occupe une place importante dans la rentabilité d'une raffinerie pour transformer le maximum de coupes pétrolières lourdes en carburants. L'objectif de ce travail est la valorisation du Slurry, qui est un produit composé de 90,3% en résidu lourd avec une densité de 1070 Kg/m<sup>3</sup>, et peu soufré à 0,48%. Sa masse moléculaire est de 315,4, appartenant à la famille des aromatiques, dont le Kuop est de 10,14. En plus, un solide en suspension de fraction massique 1,329% est présent dans le Slurry. Ces particules sont à l'origine de nombreux problèmes et dommages causés à la raffinerie, notamment le bouchage fréquent des chaudières au niveau des utilités. La composition du solide déposé dans le Slurry est de 92% en oxyde d'alumine et dioxyde de silicium, qui sont les principaux composés du catalyseur. Le catalyseur déposé a une densité de 3516,91kg/m<sup>3</sup> et une masse moléculaire moyenne de 98,24. Une proportion de 71% de l'ensemble des particules ont un diamètre inférieur à 35 µm. Afin d'éliminer le solide présent dans le Slurry, un procédé de traitement par filtration tangentielle est proposé, dont le rendement est optimal puisque le perméat ne contient aucune traces de solide. Le Brut Réduit Importé (BRI) et le Slurry possèdent des similarités en terme de densité et Kuop, qui leurs confèrent le caractère lourd et aromatique avec un rendement en résidu lourd près de 90%. La caractérisation des mélanges Slurry-BRI en différentes proportions a été réalisée dans le but de choisir le mélange optimal qui servira comme charge d'une unité bitume. L'étude de l'optimisation des différents mélanges recommande un mélange de 20%mass en Slurry et 80%mass en BRI, tout en respectant les spécifications de densité 1040 Kg/m<sup>3</sup> et de viscosité 1650 cSt exigées pour la fabrication des bitumes.

**MOTS CLÉS :** FCC, Slurry, Catalyseur, Filtration tangentielle, Bitume.

**ID: 1059**

## **A parametric study of an alkaline sono-electrolysis system for hydrogen production**

**Nourhane Merabet<sup>a</sup>, Kaouther Kerboua<sup>a</sup>**

*a. Laboratory of energetic systems technologies, Higher School of Industrial Technologies, Department of Second Cycle,  
P.O. Box 218, 23000 Annaba, Algeria  
E-mail: [n.merabet@esti-annaba.dz](mailto:n.merabet@esti-annaba.dz)*

Due to its very high specific energy compared to other conventional fuels, Hydrogen is recognized as an ideal and sustainable energy carrier for the future. In the present research work, a parametric study of a membraneless sono-electrolysis technique for hydrogen production was conducted, based upon nature of dissolved salt KOH/NaOH, concentration of the salt in the electrolyte, electrolyte temperature (ambient temperature, 40°C, 45°C, 50°C, 55°C and 60°C) and bath temperature (40°C, 45°C, 50°C, 55°C, 60°C) using a nickel foam electrodes. A special focus was given to the hybridization effect of sonication and alkaline electrolysis on the moderation of operating conditions and the enhancement of the energy conversion and kinetics of hydrogen generation. The study demonstrated that the optimum hydrogen rate was recorded in potassium hydroxide electrolyte with a concentration of 4.46 mol/L. The highest energy conversion efficiency was recorded under the temperature of 45°C in KOH electrolyte and at ambient temperature in NaOH electrolyte in silent conditions. The effect of the integration of sonication was not noticeable at high temperature with KOH electrolyte, while a considerable enhancement in the energy efficiency in the range of 1.63% to 5.07% was noticed during water sonoelectrolysis at ambient temperature. In the case of NaOH electrolyte, an increase in the order of 4.91% to 6.84% in energy conversion efficiency was observed at ambient temperature. The improvement in the energy efficiency due to the hybridization of sonication and alkaline electrolysis was attributed to the enhancement of bubble removal from the electrodes and mass transport in the electrolyte solution, which leads at its turn to the reduction of the ohmic resistance.

**KEYWORDS:** Sono-electrolysis, alkaline electrolysis, membraneless electrolysis, hydrogen production, ultrasound power

**ID: 1061**

## Numerical Simulation of Isothermal Reactor for Methanol Synthesis

**Zineddine Boutekrabt, Rachida Chemini**

*Laboratory of Theoretical and Applied Fluids Mechanics, University of Sciences and Technology Houari Boumediene USTHB, BP 32, El-Alia, Bab-Ezzouar 16111, Algiers, Algeria  
E-mail: [Bouekrabtzeddine@gmail.com](mailto:Bouekrabtzeddine@gmail.com).*

The growing economic importance of methanol has led to increased scientific interest in improving other products in general and reactor technologies in particular. The world of research is currently interested in the optimization of the methanol synthesis process. Methanol is produced from syngas containing carbon monoxide, carbon dioxide and hydrogen (a mixture of  $\text{CO}/\text{CO}_2/\text{H}_2$ ), which is usually obtained by steam reforming of natural gas. The current methanol synthesis process operates in the gas phase at low-pressure and uses a copper-based catalyst. The methanol production process consists of three main steps: production of syngas, conversion of syngas to methanol and distillation of the product from the reactor to obtain the required product specification. Currently, two main types of reactors are used in the methanol synthesis, adiabatic and isothermal, and their use differs according to operating conditions. In both reactor configurations, the accurate control of the temperature profile in the catalytic bed is a priority because of maximizing the syngas conversion per pass and the catalyst lifetime. In this study, the isothermal reactor is simulated in a steady-state for the Algerian methanol complex in Arzew (CP1/Z) to enhance productivity and reduce costs. The behavior of the reactants and products along the reactor is described by the profiles of flow rate, conversion, pressure and temperature. The results show that at the same industrial operating conditions of 53.7  $\text{Kg}/\text{cm}^2$  and  $246.8^\circ\text{C}$ , the conversion rate of reactants increases from 14% in adiabatic quench reactor to 27% in isothermal reactor, and the methanol yield increase when substituting the Quench reactor by the isothermal reactor. In addition, the technology of an isothermal reactor is the most appropriate for a higher methanol production

**KEYWORDS:** Syngas; Methanol; Simulation; Reactor; Isothermal.

**ID: 1062**

## Characterization of titanium oxide developed by DE and PE methods of electrodeposition

**Khadidja Hadj Larbi<sup>a</sup>**

a. *Laboratoire d'électrochimie et matériaux (LEM), Faculté de Technologie. Département de génie des procédés, Université Ferhat Abbas Sétif-1, 19000 Sétif, Algérie.  
E-mail: [radiainh@gmail.com](mailto:radiainh@gmail.com)*

The present work constitutes an humble contribution to the elaboration and characterization of the titanium dioxide ( $\text{TiO}_2$ ) films synthesized from  $\text{TiCl}_3$  precursor on semi-transparent plates of tin oxide doped by the Indium (ITO) glass substrates using two electrochemical techniques, namely direct electrodeposition (DE) and pulse electrodeposition (PE). The effect of the technique of electro deposition and also time-off ( $T_{\text{off}}$ ) duration on the properties of  $\text{TiO}_2$  films and their photoelectrocatalytic activity were investigated.

The characterization of deposited layers of  $\text{TiO}_2$  was performed by electrochemical methods such as cyclic voltamperometry and electrochemical impedance spectroscopy . The electrical properties of thin films and  $\text{TiO}_2$  films were studied by photocurrent measurements at room temperature This study allows to determine the amount of electric current of  $\text{TiO}_2$ .

The films of  $\text{TiO}_2$  deposited by the two methods result in difference and improvement in optical properties and photoelectrochemical responses.

**KEYWORDS:**  $\text{TiO}_2$  , ITO; direct electrodeposition DE ,pulse electrodeposition PE ; photocurrent .

**ID: 1064**

## HiPIMS $\text{TiO}_2$ thin films as anti-reflective layer for solar cells

**Nezha Zinai<sup>a,b</sup>, Nadia Saoula<sup>a</sup>, Mourad Azibi<sup>a</sup>, Attouya Bouzidi<sup>b</sup>, Mourad Medles<sup>b</sup>**

*a. Centre de Développement des Technologies Avancées, Cité 20 Août 1956, Baba Hassen, Alger, Algeria*

*b. Laboratoire d'Elaboration et de Caractérisation des Matériaux, Université Djillali LIABES, BP 89, 22000, Sidi Bel Abbès, Algeria*

*E-mail: [nezha.zinai@gmail.com](mailto:nezha.zinai@gmail.com)*

Nowadays photovoltaic solar energy is the center of interest of many researchers and industrialists; however the losses during the energy conversion remain significant. There are several ways to avoid these losses; one of them is the use of anti-reflective coatings.

The aim of our work is the elaboration of  $\text{TiO}_2$  thin films using a magnetron sputtering technique configured on HiPIMS mode (High Power Impulse Magnetron Sputtering) to be used as an anti-reflective layer on solar cells.

XRD and Raman results showed that the layers are polycrystalline with a high crystalline quality.

The optical characterization in the UV-Vis showed that the deposited layers have a high transmittance reaching 90% and a large Gap value in the order of 3.2 eV.

The use of these layers on a silicon cell reduces the effective reflectivity of 22%.

**KEYWORDS:**  $\text{TiO}_2$ , HiPIMS, anti-reflective layer.

**ID: 1066**

## Enhancement of fermentative biohydrogen production by $\text{NiFe}_2\text{O}_4$ nanoparticles prepared via different methods: a comparative study

**Seif Eddine LAKROUN<sup>a</sup>, Khalida BOUTEMAK<sup>a</sup>, Ahmed HADDAD<sup>b</sup>, Esma Mahfouf BOUCHAREB<sup>c</sup>**

*a. Laboratoire de l'analyse fonctionnelle des procédés chimiques, university of blida 1*

*b. Research center in industrial technologies, Algiers*

*c. National superior school of biotechnology, Constantine*

*E-mail: [seif.lakroun@yahoo.com](mailto:seif.lakroun@yahoo.com)*

Biohydrogen production through the dark fermentation process has gained particular attention over the last years due to clean energy production and organic waste valorization. Recently, the inclusion of inorganic nanoparticles in dark fermentation is considered an efficient solution to overcome the drawback of low biohydrogen yield.

In this study, Nickel ferrite nanoparticles  $\text{NiFe}_2\text{O}_4$  were synthesized, characterized, and added to the dark fermentative medium to investigate their effect on biohydrogen production.  $\text{NiFe}_2\text{O}_4$  nanoparticles were synthesized via two different methods which are coprecipitation and sol-gel. The dark fermentation was carried out in thermophilic conditions (55 °C) using glucose as substrate and aerobic wastewater sludge (mixed culture) as inoculums. The X-ray diffraction results showed that the nanoparticles were

pure and exhibited cubic spinel structure. Based on the *Debye-Scherrer* equation, the average crystallite sizes of nanoparticles prepared by coprecipitation and sol-gel method were 25 nm and 50 nm respectively. The supplementation of dark fermentation with  $\text{NiFe}_2\text{O}_4$  nanoparticles prepared by coprecipitation and sol-gel methods at optimal concentration improved the biohydrogen yield by 125 % and 58.33 % respectively. The *Gompertz* kinetic model represented a good mathematical approach to the experimental data obtained from the  $\text{NiFe}_2\text{O}_4$  nanoparticles assisted fermentation

**KEYWORDS:** biohydrogen, dark fermentation, clean energy, organic waste valorization, nickel ferrite nanoparticles.

**ID: 1067**

## Etude technico-économique d'une centrale thermique solaire à concentrateur Cylindro-parabolique dans différentes régions d'Algérie

**Khaled Bouchereb<sup>a</sup>, Nabila Ihaddadene<sup>a</sup>**

a. Département de génie mécanique, université de M'Sila, 2800 M'Sila, Algérie  
E-mail : [khaled.bouchereb@univ-msila.dz](mailto:khaled.bouchereb@univ-msila.dz)

L'énergie solaire est l'énergie la plus dominante des énergies renouvelables en Algérie avec un potentiel estimé à 13,9 TWh/an. De plus, la durée moyenne annuelle d'ensoleillement dans la zone côtière est évaluée à 2650 heures. Dans les hauts plateaux, elle atteint 3000 heures, tandis qu'au Sahara, elle est estimée à 3500 heures. Face à cet important potentiel, les dirigeants algériens ont décidé de l'exploiter pour produire de l'électricité destinée à la consommation locale et à l'exportation à travers une politique ambitieuse. Le présent travail porte sur l'étude technico-économique d'une centrale solaire à concentrateur cylindro-parabolique de 100 MW avec un système de stockage thermique à installer dans quatre sites différents, à savoir ; Tamanrasset, Hassi R'mel, M'Sila, et Alger. La centrale proposée comporte trois parties principales, à savoir le champ solaire qui s'étale sur une surface de 949888 m<sup>2</sup>, le système de stockage d'énergie thermique de 6h de capacité et le bloc d'alimentation. Le modèle de collecteur choisi est de type Sky Fuel SkyTrough avec

récepteur sous vide de type schott PTR80. Cette centrale utilise le Therminol VP-1 comme fluide caloporteur dans le champ solaire, et le sel fondu comme fluide de stockage.

La simulation faite a été conduite en utilisant le logiciel SAM (system Advisor Model) afin d'évaluer les performances énergétiques et économiques des centrales à installer tels que la production d'énergie mensuelle, annuelle et le Coût actualisé de l'électricité (LCOE).

La meilleure production électrique mensuelle correspond à la saison estivale. De plus, la production annuelle pour Tamanrasset, Hassi Rmel, M'sila, Alger est estimée à environ 453 GWh, 440 GWh, 329 GWh, 245 GWh, respectivement. Les résultats économiques montrent que le LCOE trouvé varie entre 7,14 €/kWh et 12,96 €/kWh pour les sites étudiés. Tamanrasset offre la meilleure production électrique, suivie de Hassi R'mel, M'sila et enfin d'Alger.

**MOTS CLÉS :** Etude technico-économique, LCOE, Concentrateur cylindro-parabolique, SAM, Algérie.

**ID: 1068**

## **Modeling and simulation under matlab/simulink of the power supply chain of an asynchronous motor in solar photovoltaic energy**

**ZERDOUDI Assia<sup>a</sup>, (BOUMAARAF Abdelâali KARA Hicham ,BEDDIAF Yahia)<sup>b</sup>**

*a. Faculté des Sciences de la Technologie, Université de Constantine1.*

*b. laboratoire des capteurs, Instrumentations et procédés (LCIP) Université Abbès Laghrour Khenchela*

*E-mail: [aboumaaraf@yahoo.fr](mailto:aboumaaraf@yahoo.fr)*

The objective of this paper is to evaluate the performance of a photovoltaic generator under different climatic conditions (temperature and irradiation), the modeling of different photovoltaic conversion chains and their evolution and during its connection with an asynchronous motor.

The modeling and adaptation of our work to a given GPV photovoltaic system, giving an illustration on each element. We will present the mathematical model of a GPV (photovoltaic generator), the DC-DC converter (chopper), and the DC-AC converter

(inverter). The principle of MPPT (Maximum Power Point Tracking) control will be used to find the point where the power of the GPV is delivered to the asynchronous motor. The modeling and simulation of the system (photovoltaic generator, boost chopper, as well as the MPPT algorithm and the inverter and also the asynchronous motor) is then carried out under Matlab Simulink environment.

**KEYWORDS:** Photovoltaic generator, Asynchronous motor, Boost chopper, PWM, MPPT

**ID: 1069**

## Dynamic optimization of a PV-driven thermo-hydraulic vapor-compression air conditioner

**Merzaka Dahmani<sup>a</sup>, Fouad Khaldi<sup>a</sup>, Driss Stitou<sup>b</sup>, Hamza Semmari<sup>c</sup>**

- a. *LPEA, Department of Physics, University of Batna 1, Allées 19 mai, Route de Biskra Batna, 05 000, Algeria*
- b. *PROMES Laboratory, UPR CNRS 8521, Rambla de la Thermodynamique, Tecnosud, 66100 Perpignan Cedex, France.*
- c. *Ecole Nationale Polytechnique de Constantine, Constantine, Algeria*  
E-mail : [merzaka.dahmani@univ-batna.dz](mailto:merzaka.dahmani@univ-batna.dz)

Power system is struggling due to the rising demand on space cooling specially during heat waves driving by the increase of earth average temperature. An innovative thermo-hydraulic air conditioning alternative system has been drawn up in the goal of delivering cool in the most eco-friendly and efficient way possible. The particularity in this system resides in the compression phase, where the compression work is performed by an alternating movement of a so-called liquid piston. An inert liquid oscillates between two cylinders, which operate on different pressures, through a hydraulic pump, hence compressing the working fluid. The transfer cylinders connections alternate between the evaporator and the condenser during the process operation.

The paper presents the results of a dynamic thermodynamic modeling and simulation of the alternative cooling system presented above. The variant modeling and simulation are executed on the OpenModelica environment. The case study examines the assessment of the variant performance and feasibility to produce cool to a rural house located in Algeria, in addition to the ability of feeding the inert liquid pump with a photovoltaic's panels array. Indeed, a highly efficient cooling system makes the integration of solar energy more



light across the electromagnetic spectrum (b) correlation between physical properties (atomic scale) and materials properties (micro scale).

**KEYWORDS:** Chalcogenides, Non-linear optics, Mid-infrared, Data mining, Principal component analysis PCA.

**ID: 1074**

## Synthesis of $\text{NiCo}_2\text{O}_4/\text{C}/\text{Si}$ NWs and electrochemical investigation as an electrode for supercapacitor application

**Wafa ACHOUR<sup>a\*</sup>, Toufik HADJERSI<sup>b</sup>, Mohamed KECHOUANE<sup>a</sup>**

a. *Material physics department, University of science and technology Houari BOUMEDIAN, Algiers, Algeria.*

b. *Division of Emerging Semiconductor Technologies for Energy (TESE), Semiconductor Technology Research Center for Energy (CRTSE), Algiers, Algeria.  
E-mail: [achour.wafa47@gmail.com](mailto:achour.wafa47@gmail.com)*

Silicon based materials possess unique structural, electrical, optical, and thermoelectric properties also they're famous with their high stability, nontoxicity, and well-established fabrication technique. Therefore, they were used in multiple applications such as electronic, energy conversion and especially for energy storage devices. Indeed, researchers investigated silicon-based materials and their derivatives as electrode for supercapacitors due to their high electrical conductivity and significant surface.

Herein, we synthesized silicon nanowires SiNWs via a simple two steps chemical etching method and on which a thin layer of carbon was deposited using spin coating technique. Then, it was decorated with a double nanostructure of  $\text{NiCo}_2\text{O}_4$  which was deposited using a low-cost hydrothermal process.

The morphological properties were investigated with Scanning Electron Microscopy (SEM). It was showed the successful synthesis of silicon nanowires which were uniformly covered with nanosheets and urchin like nanostructures of  $\text{NiCo}_2\text{O}_4$ . The elemental characteristics were investigated with Energy-Dispersive X-ray Spectroscopy (EDS) which indicates the presence only elements composing  $\text{NiCo}_2\text{O}_4$ . The electrochemical investigations showed a high potential as an electrode for supercapacitor, the attended specific capacitance of  $88\text{mF}/\text{cm}^2$  at  $0.08\text{ mA}$ .

**KEYWORDS:** silicon nanowires, supercapacitors, chemical etching,  $\text{NiCo}_2\text{O}_4$ .

**ID: 1076**

## Numerical Simulation of Perovskite Solar cell with Porous Silicon layer

**Badiaa Bachiri<sup>a</sup>, Khadidja Rahmoun<sup>a</sup>**

a. *Unité de Recherche Matériaux et Energies Renouvelables(URMER),  
University of Tlemcen, Abou Bekr Belkaid, BP 119, 13000, Tlemcen. Algeria.  
E-mail : [bachiribadi3a@gmail.com](mailto:bachiribadi3a@gmail.com)*

Perovskite solar cell (PSC) has emerged as one of the most promising photovoltaic technology with many attractive properties and high efficiency. In this paper an p-i-n perovskite solar cell was studied using SCAPS simulator. The primary solar cell's structure is  $(\text{CuO}/\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3/\text{ZnO})$  which has achieved a power conversion efficiency of  $\eta \sim 10.12\%$ . In order to investigate its performance, porous silicon (PSi) was suggested to know its impact on this structure. The results reveal significantly the impact of porous silicon on the performance of solar cell's structure. We studied the effect of thickness, band gap, temperature of absorber layer and dopant concentration of PSi layer. The results show the closest agreement with the experiments

**KEYWORDS:** Perovskite solar cell, Porous silicon, Efficiency, SCAPS.

**ID: 1080**

## Management of the Battery Park integrated into a photovoltaic power plant at the CDER

**Oudiai Fatiha<sup>a</sup>, Hadj Arab Amar<sup>b</sup>, Lagha Kahina Menouer<sup>a</sup>, Zirmi Rachid<sup>a</sup>**

(a) *Faculty of electrical and computer engineering- University Mouloud Mammeri, RP 17, 1500, Tizi-Ouzou, ALGERIA*

(b) *Renewable Energy Development Center, CDER BP 62, Observatory road Bouzareah.16340 Algiers, ALGERIA*

E-mail: [fatiha.oudiaoui@ummtto.dz](mailto:fatiha.oudiaoui@ummtto.dz)

This paper proposes an energy management algorithm (EMA) for a stand-alone hybrid PV / battery system. The objective is to ensure the continuous availability of energy to supply the load. To recover the maximum power from the photovoltaic panel and Increment conductance (Inc-Cd) is used. A battery charge and discharge control is designed to manage the bidirectional buck-boost converter connecting the battery storage to the load side. The purpose of the latter is to protect the battery against the maximum load (overvoltage) and against the deep discharge of the battery bank using the management algorithm proposed thus the distribution in priority order (according to the need of the load at powered) to improve battery bank discharge time. We simulated in Matlab Simulink the consistency of the proposed energy management algorithm (EMA) under two different climatic conditions. The first condition is the standard case, the rated power is sufficient to charge the battery and power to the load. The second condition is when the power of the illumination is insufficient.

**KEYWORDS:** Energy Management, Hybrid PV/Battery, MPPT, Inc-Cnd Method.

**ID: 1082**

## DFT calculation on electronic, optical and photocatalyst properties of $\text{Cs}_2\text{PtI}_6$ for splitting water application

**HEMIDI Djamal<sup>a</sup>, SEDDIK Taieb<sup>a</sup>, BENMESSABIH Tounsi<sup>b</sup>**

(a) Laboratory of Quantum Physics of Matter and Mathematical Modeling, Mascara University, Algeria.

(b) Exact science faculty, Mascara University, Algeria.

E-mail: [djamal.hemidi@univ-mascara.dz](mailto:djamal.hemidi@univ-mascara.dz)

Solar energy harvesting is one of the most favorable technologies in the area of renewable energy, because it provides clean, non-toxic, and highly efficient energy from cheap and natural resources. However, the limitation regarding difficulties in technology, efficiency, and economic aspects is preventing photo-generated hydrogen from donating its major part to the total energy demand. The first requirement for a semiconductor to be used as

photo-catalyst is that its band structure must have suitable positions of the conduction band minimum (CBM) and valence band maximum (VBM) to overcome the redox potential of water. Owing to the fascinating optoelectronic and photovoltaic properties, perovskite halide materials have attracted much attention for solar cells applications. Here we present a systematic study of electronic, optical and photocatalyst properties as well as carriers mobility of  $\text{Cs}_2\text{PbI}_6$  double perovskite, using the first-principles approaches. The calculated band gap energy of  $\text{Cs}_2\text{PbI}_6$  compound is about 1.439 eV when using Tran-Blaha modified Becke Johnson (mBJ) exchange potential including spin orbit coupling that is in good agreement with experimental measurements. The large difference in effective mass between electron and hole enhances the separation of electron/hole pairs. Moreover, the optical analysis reveals that  $\text{Cs}_2\text{PbI}_6$  perovskite possesses a suitable band gap for absorbing visible light.

**KEYWORDS:** Electronic structure, Optical properties, Photo-catalyst, Water splitting, DFT calculation

**ID: 1086**

## Hydrogen production under visible light on the perovskite $\text{FeMnO}_3$ prepared by citrates sol gel method

**Sara Benallal<sup>a,\*</sup>, Souhila Boumaza<sup>a</sup>, Razika Brahimi<sup>b</sup> and Mohamed Trari<sup>b</sup>**

<sup>a</sup>Laboratory of Chemistry of Natural Gas, Faculty of Chemistry (USTHB), BP 32, 16111 Algiers, Algeria.

<sup>b</sup>Laboratory of Storage and Valorization of Renewable Energies, Faculty of Chemistry (USTHB), BP 32, 16111 Algiers, Algeria.

Email: [sara.m.benallal@gmail.com](mailto:sara.m.benallal@gmail.com)

In a recent trend, significant concerns about global warming, eco-friendly and carbon-neutral alternative technology are adopted due to the excessive consumption of fossil fuels and environmental contamination. Among the various energy conversion methods, the photocatalytic water splitting is a new sustainable path for hydrogen generation. Hydrogen is a clean and environmentally friendly fuel which is considered as the best clean energy resource to solve issues such as environmental pollution and energy crisis.

Over the past few years, semiconductor photocatalysis has received a considerable attention because it enables the conversion of solar energy to renewable hydrocarbon fuels. In this context, the synthesis of visible light active photocatalysts for the hydrogen production through water splitting has become one of the most important challenges in photocatalysis.

The ferrites perovskite are desirable photocatalysts for hydrogen production owing to their visible light activity and narrow bandgap energy.

The present work is devoted to the synthesis of iron manganite ( $\text{FeMnO}_3$ ) through the sol-gel auto combustion route using citric acid as a chelating agent. The thermal analysis (TG-ATD/DSC), X-ray diffraction (XRD), attenuated total reflection (ATR), scanning electron microscopy (SEM), X-ray photoelectron spectroscopy (XPS) and electrochemical study were carried out for its characterization. The perovskite  $\text{FeMnO}_3$  has been successfully tested for  $\text{H}_2$  production under visible light and the best activity occurs at pH  $\sim 8$  in the presence of  $\text{SO}_3^{2-}$ , which is used as a reducing agent.

**KEYWORDS:**  $\text{FeMnO}_3$ ; Perovskite; Sol-gel; Hydrogen.

**ID: 1088**

## Comparison study of the Promoted Yttrium and Lithium in improved Based Catalysts Copper Based Catalysts for $\text{CO}_2$ Hydrogenation.

**Djaouida ALLAM<sup>a</sup>, Samira Kaci and Smain HOCINE<sup>a</sup>**

- a. *Laboratory of Applied Chemistry and Chemical Engineering, Sciences Faculty, LCAGC-UMMTO, Mouloud Mammeri University of Tizi Ouzou, Tizi Ouzou, Algeria*
- b. *Thin Films Surfaces and Interfaces Division, CMSI-CRTSE, Research Center On Semiconductor Technology for Energetic, 2BD Frantz Fanon, 7 merveilles, POB 140, Algiers, Algeria*  
E-mail: [djaouida.allam@ummtto.dz](mailto:djaouida.allam@ummtto.dz)

In the present work, we investigated the influence of the synthesis method of yttrium and Lithium promoted  $\text{CuO-ZnO}$  materials on their physicochemical and catalytic properties. The first part concerns the synthesis of catalysts based on copper and zinc by the polyol method which permits to synthesize nano-sized metallic powders with uniform size

distribution and shape. The catalysts are labeled  $\text{CuO-ZnO-MO}_x$  ( $M = \text{Y and Li}$ ) catalysts were prepared and applied for the  $\text{CO}_2$  hydrogenation to methanol. The catalysts prepared by polyol process using polyethylene glycol as a solvent and were characterized using various techniques physico-chemical techniques SEM-EDS,  $\text{N}_2$ -adsorption-desorption, IFTR..

The second part was devoted to catalytic tests; they were carried out at atmospheric pressure at different temperatures. The results showed that it is interesting to optimize the operating conditions of the catalyst in order to control the conversion of  $\text{CO}_2$  into easily recoverable molecules such as methane, methanol...

**KEYWORDS:** Catalytic hydrogenation,  $\text{CO}_2$ , polyol, methanol, methane.

**ID: 1089**

## Conversion des énergies : Optimisation d'un système éolien à base de GADA, étude de cas 'Offshore'

**Naima Amina, BEGHDADI. M**

Centre Universitaire NOUR BACHIR ELBAYADH

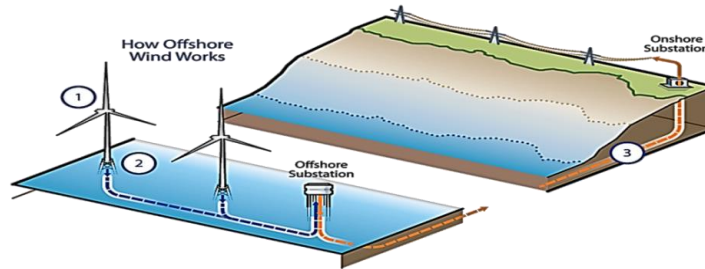
E-mail: [amina.officiel7@gmail.com](mailto:amina.officiel7@gmail.com)

L'énergie renouvelable est l'énergie produite à partir de sources qui ne s'épuisent pas, elle représente 22% de l'électricité mondiale, ses types sont :

L'Énergie solaire, L'énergie éolienne, L'énergie hydraulique, La biomasse, La Géothermie.

Parmi ces sources, nous avons choisi L'énergie éolienne. Elle se présente aujourd'hui deux «types» différents : les parcs éoliens **Onshore**, et les parcs éoliens OFFSHORE. Et comme la vitesse du vent en mer est en moyenne ~ 90% supérieure à celle de la terre, les ressources en mer peuvent donc fournir beaucoup plus d'énergie que les éoliennes terrestres.

Les éoliennes offshore utilisent l'énergie cinétique du vent pour la convertir en électricité, comment fonctionnent-elles ?



1. Les turbines offshore captent l'énergie du vent et produisent de l'électricité.
2. Les fondations sécurisent les turbines au fond de l'océan et les câbles transmettent l'électricité à une sous-station offshore
3. L'électricité passe par un câble enterré vers une sous-station terrestre et elle est transférée au réseau de transport existant.

Le but de cette étude est d'améliorer les performances du système de conversion d'énergie éolienne (WECS) basé sur un générateur asynchrone à double alimentation GADA.

Nous avons utilisé la commande vectorielle par orientation du flux STATORIQUE pour contrôler indépendamment les puissances active et réactive ' $P_s$  et ' $Q_s$ ' puis, le régulateur PI pour commander la GADA. Et pour extraire la puissance maximale à partir de l'énergie de vent un algorithme de commande (MPPT) doit être utilisé qui est la PSF. L'ensemble du système éolien et sa commande ont été modélisés et simulé dans l'environnement MATLAB/Simulink.

Les résultats de simulation ont montré l'efficacité de la commande et les bonnes performances du système.

**MOTS CLÉS :** wind energy conversion system wecs ; générateur asynchrone à double alimentation gada ; maximum power point tracking mppt ; power signal feedback psf.



**ID: 1094**

## **Physical characterizations of g-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub>: Hydrogen production under visible light**

**R. Brahimi <sup>a</sup>, S. Benallal <sup>b</sup>, O. Mahroua <sup>a</sup>, M. Trari <sup>a</sup>**

*(a) Laboratory of Storage and Valorization of Renewable Energies, Faculty of Chemistry, USTHB, BP 32, 16111, Algiers, Algeria*

*(b) Laboratory of Chemistry of Natural Gas, Faculty of Chemistry (USTHB), BP 32, 16111 Algiers, Algeria.*

*Email: [sara.m.benallal@gmail.com](mailto:sara.m.benallal@gmail.com)*

The present study is devoted to the optical, electrical and electrochemical properties of graphitic carbon nitride (g-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub>), synthesized by the thermal condensation using thiourea as precursor. The X-ray diffraction showed the formation of g-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub> and the pattern is indexed in a hexagonal system. The XPS spectra shows that the nitrogen defective takes place at N<sub>2C</sub> lattice sites, the higher value of molar (C/N = 0.83) is indicative of the presence of high carbon amount. The optical analysis indicates an indirect transition at 2.6 eV. The electrical conductivity follows an exponential law with an activation energy value of ~ 0.2 eV according to the Arrhenius model. The *n*-type behavior was demonstrated by Intensity-Potential and Mott-Schottky measurements. The negative value of the flat band potential (E<sub>fb</sub>) revealed the strong reducing power of g-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub>. The Electrochemical Impedance Spectroscopy (EIS) spectrum is characteristic of a semiconductor behavior, confirmed under visible light at low frequencies. The reducing power of g-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub> under visible is demonstrated the reduction of H<sub>2</sub>O into H<sub>2</sub> gas with a volume of 9 mL during 120 min.

**KEYWORDS:** g-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub>; Thermal Polymerization; activation energy; Photoelectrochemical properties.

**ID: 1097**

## **CFD modeling of the air distributions in an industrial building: a case of a mechanical hall**

**Yousra Bouter<sup>a</sup>, Nora Boulif<sup>b</sup>, Amar Rouag<sup>c</sup>, Nouredine Moummi<sup>a</sup>, Mohamed Aymen Kethiri<sup>b</sup>, Charafeddine Beldjani<sup>b</sup>, Momen Sami Mohammed Saleh<sup>d</sup>**

- a. *Laboratoire de Génie Mécanique, LGM, Université de Biskra, B.P.145 R.P. 07000 Biskra, Algeria.*  
b. *Laboratoire de Génie Énergétique et Matériaux, LGEM, Université de Biskra, B.P.145 R.P. 07000 Biskra, Algeria.*  
c. *Université Kasdi Merbah de Ouargla, Faculté des Hydrocarbures, des Energies Renouvelables, des Sciences de la Terre, Département des Energies Renouvelables, Ouargla 30 000, Algeria.*  
d. *Laboratory of Industrial Technologies, University Ibn Khaldoun, Tiaret, 14000, Algeria.*  
E-mail: [yousra.bouter@univ-biskra.dz](mailto:yousra.bouter@univ-biskra.dz)

The global energy markets are directly affected by the economic and health crises. Additionally, this sector is a major cause of global warming and environmental pollution. As a result, current research aims to reduce this dependence through the application of renewable energy in a variety of sectors. In this work, a Computational Fluid Dynamics (CFD) simulation was used to study the air distribution in an industrial building (the mechanical hall at the University of Biskra, Algeria) cooled by an earth-air heat exchanger, to investigate the indoor air temperature and velocity. A three-dimensional CFD model was built according to the real dimensions of the mechanical hall. The CFD model was used to optimize air inlet configurations. Results showed that uniformity of indoor airflow could prevent excessive local convective heat losses and decrease the temperature in the building resulting in reduced energy consumption. The use of an earth air heat exchanger can provide the required energy and temperature for these types of buildings.

**KEYWORDS:** Renewable energy, Earth-air heat exchanger, Cooling, CFD model, Industrial building.

**ID: 1099**

## **Efficiency Improvement of Air Cooling Photovoltaic Panels Using Copper Heat sinks**

**Charafeddine Beldjani<sup>a</sup>, Nouredine BELGHAR<sup>a</sup>, Kamel AOUES<sup>a</sup>: Momen Sami Mohammed Saleh<sup>a</sup>, Yousra Bouter<sup>b</sup>, Mohamed Aymen Kethiri<sup>c</sup>**

- a. *Laboratoire de Génie Énergétique et Matériaux, LGEM, Université de Biskra, B.P.145 R.P. 07000 Biskra, Algeria.*  
b. *Laboratory of Industrial Technologies, University Ibn Khaldoun, Tiaret, 14000, Algeria.*  
c. *Laboratoire de Génie Mécanique, LGM, Université de Biskra, B.P.145 R.P. 07000 Biskra, Algeria.*  
E-mail : [beldjanicharafeddine@gmail.com](mailto:beldjanicharafeddine@gmail.com)

Heat is created during the photovoltaic conversion of photovoltaic panels, which raises the temperature of the photovoltaic cell and reduces its efficiency. This phenomenon is due to the part of the solar radiation not absorbed by the cells and which will be the cause of its heating. The study includes a numerical analysis into the use of air cooled by heat sinks to enhance the cooling of photovoltaic panels, the proposed heat sink was constructed as a copper plate with cylindrical fins was placed to the back of the PV panel. A numerical simulations were achieved in ANSYS-Fluent software, for 3D model, in forced convection and turbulent flow, the results were carried out with three different mass flow rates at (0.03Kg/s, 0.061 Kg/s, and 0.092 Kg/s) and temperature of 35°C under solar irradiation of 500 W/m<sup>2</sup>, The results show that increasing the fluid velocities causes an increase in heat transfer by convection, which causes a decrease in the temperature and an improved the electrical efficiency of the panel.

**KEYWORDS:** photovoltaic panel, heat transfer, numerical model, heat sink.

**ID: 1102**

## **Le bassin sédimentaire de Tin Séririne dans le cadre de la province uranifère Algéro-nigérienne : Potentiel en matières premières nucléaires et perspectives**

**CHAHDANE Riad<sup>(a)</sup>, KOLLI Omar<sup>(b)</sup> et GROUNE Daoud<sup>(a)</sup>**

*(a) Centre de Recherche Nucléaire de Draria, BP.43, Sebala, Draria, Alger. e-mail :*

*(b) Laboratoire de Métallurgie et Magmatisme de l'Algérie – F.S.T.G.A.T - Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene, Bab Ezzouar, Alger.*

*E-mail: [r-chahdane@crnd.dz](mailto:r-chahdane@crnd.dz)*

La recherche des gisements de matières premières radioactives, vient en amont de l'énergie nucléaire, de nos jours très utilisable et très compétitive. En Algérie, le bassin sédimentaire de Tin Séririne (Sud-Est du Hoggar), représente une des zones les plus prometteuses pour la découverte de ce type de gisements. En effet, en plus du gîte uranifère de Tahaggart, plusieurs indices et anomalies d'uranium et de thorium ont été mis en évidence au sein des

dépôts paléozoïques composant ce bassin. Ces concentrations constituent avec celles découvertes dans le bassin de Tin Mersoï au Niger, la province uranifère algéro-nigérienne, qui présente une permanence métallogénique, allant des formations du Cambrien (probable) jusqu'à celles du Crétacé inférieur.

Les occurrences uranifères et thorifères de Tin Séririne se localisent dans trois horizons bien distincts :

- i. l'interface socle précambrien – sédiments paléozoïques (discordance infratassilienne) sur les flancs est et ouest du bassin.
- ii. les grés arkosiques du Dévonien inférieur au centre du bassin.
- iii. les grés conglomératiques du Carbonifère inférieur au sud. Les observations de terrain nous ont montré que les concentrations uranifères et thorifères du premier horizon se répartissent entre la partie supérieure altérée du socle (halo d'altération) et les microconglomérats de base ordoviciens sus-jacents. Sur le flanc ouest du bassin, il semblerait que l'uranium a subi un fort lessivage vers les parties profondes.

Les études microscopiques, minéralogiques et géochimiques faites sur les minéralisations d'uranium de Tin Séririne, nous ont permis de déceler une paragenèse minérale uranifère très riche, composée de minéraux à uranium hexavalent ( $U^{6+}$ ).

Les résultats que nous avons obtenus à partir du retraitement des données aérogéophysiques du bassin de Tin Séririne, ont permis la délimitation de plusieurs périmètres potentiellement favorables à l'accumulation de l'uranium. Ce ci réconforte les perspectives de la recherche et de l'exploration des ressources uranifères et thorifères dans cette région.

**MOTS-CLÉS :** Bassin de Tin Séririne, Uranium, Thorium, District uranifère algéro-nigérien, perspectives.

**ID: 1105**

## **Valorisation des coquilles d'œufs pour la production du biodiesel de deuxième génération à température ambiante**

**A. Hamitouche, R. Chebout, A. Boudjemaa, K. Bachari**

Centre de Recherche Scientifique et Technique en Analyses Physico-Chimiques, BP 384, Bou-Ismaïl, RP 42004, Tipaza, Algérie.

Email : [ahamitouche2@yahoo.fr](mailto:ahamitouche2@yahoo.fr)

L'objectif de ce travail est la valorisation des déchets, coquilles d'œufs, pour produire le biodiesel de deuxième génération. Pour cette raison, les coquilles d'œufs ont été lavées, séchées, broyées puis carbonisées à des températures variant de 700 à 1000 ° C pour des temps de calcination de 1 à 3 h. Ces derniers sont caractérisés par FT-IR, FRX, DRX et ATG. Les biomatériaux préparés ont été utilisés comme catalyseur dans la réaction de production de biodiesel à partir d'huile de cuisson usagée (HUCT) dans le but d'optimiser en premier les conditions de carbonisation. La réaction de transestérification a été réalisée à température ambiante, ou nous avons essayé d'optimiser, le temps de la réaction et la masse du catalyseur.

Le résultat indique la faisabilité d'utilisation du catalyseur ainsi que les performances de la réaction de transestérification dans des conditions ambiantes où les conditions optimales de préparation du biomatériau est de 900 °C pendant 3h et celle de la réaction de transestérification sont à 5 % en poids de catalyseur et le temps de réaction est supérieur ou égal à 6 h.

L'utilisation de déchets (coquilles d'œufs et huiles de cuisson usagées) et la réaction aux conditions ambiantes nous ont permis d'obtenir le biodiesel avec un rendement de 92,32 %, ce qui indique que la méthode utilisée est une technique de bon marché et respectueuse de l'environnement pour la production de biodiesel. Sans oublier, des essais expérimentaux ont été réalisés pour recycler le catalyseur utilisé, les expériences montrent qu'il peut utiliser plus que 10 fois avec la même efficacité.

**KEYWORDS:** biodiesel, catalyseur, huiles de friture, valorisation, énergie renouvelable

**ID: 1106**

## Polypyrrole/ZnO hybrid materials for energy-harvesting application

**Ouafia BELGHERBI<sup>a, b</sup>, Leila LAMIRI<sup>a</sup>, Assia TOUNSSI<sup>c</sup>, Lamria SEID<sup>b</sup>, Samah BOUDOUR<sup>a</sup>**

- a. Research Center in Industrial Technologies CRTI, P.O.Box 64, 16014 Cheraga, Algiers, Algeria
  - b. Laboratoire d'Energétique et Electrochimie du Solide (LEES), Université Ferhat Abbas Sétif-1, Algeria
  - c. Laboratoire d'Electrochimie et Matériaux, Université Ferhat Abbas Sétif-1, Algeria
- E-mail: [belgherbiwafia@gmail.com](mailto:belgherbiwafia@gmail.com)

In this work, Hybrid material of polypyrrole (PPy)/ZnO NPs are synthesized with electropolymerization of pyrrole in an organic media within dispersed ZnO NPs on a fluorine tin oxide (FTO) substrate. The elaborated films are analysed by cyclic voltammetry and electrochemical impedance spectroscopy (EIS) as well as photoelectrochemical in an organic solution without monomer.

The resulting hybrid films PPy/ZnO NPs, are verified by scanning electron microscopy (SEM),

X-ray energy dispersive spectroscopy (EDS), X-ray diffraction (XRD) and UV spectrometry (Uv-Vis)

The obtained results like the high surface area and conductive constituent of hybrid materials highlight them for utilization as a promising material in a variety of clean energy-harvesting devices.

**KEYWORDS:** polypyrrole, ZnO NPs, hybrid material, electrochemical deposition, photovoltaic.

**ID: 1108**

## Experimental evaluation of wet heat exchanger efficiency for solar air conditioning under Tipaza summer climatic conditions

**Leila Merabti<sup>a</sup>, Mouna Kassim<sup>b</sup>, Mohamed Amine Ounnar<sup>a</sup>, Roumaissa Mouhoubi<sup>c</sup>**

a. *Unité de Développement des Equipements Solaires, UDES/Centre de Développement des Energies Renouvelables, CDER 42415, W. Tipaza, Algeria*

b. *Faculté de Technologies, Département Energies Renouvelables, Université Blida 1, 09100, W. Blida, Algeria*  
E-mail: [leiled@yahoo.com](mailto:leiled@yahoo.com)

The large improvement in standard living and comfort demand is the main cause of the increased energy consumption and carbon dioxide emissions that contribute in global warming and environmental degradation. A significant part of this energy is used in air conditioning, which is the main cause of the peak load during hot summer days. Solar open cycles evaporative cooling systems provide not only comfort temperature and relative

humidity in a hot and humid climate but also significant energy saving and environmental advantages. This paper presents experimental data and performance results of a solid desiccant wheel as wet heat exchanger, main component of the solar air conditioning device. Practical experiments have been performed under an Algerian coastal city, Tipaza, summer climatic conditions in a range of different ambient temperature and humidity. The results presented concern several operating parameters such as exchanger rotational speed, regeneration temperature, volumetric airflow rate and their variation impact on removing inlet air moisture performance. There will be used to improve the understanding of the dehumidification operation and to optimize performance of the whole system of solar air conditioning.

**KEYWORDS:** Dehumidification, Solar energy, Evaporative cooling, Air-conditioning.

**ID: 1109**

## Optimization of the parallel flow field of a PEM fuel cell

**BRAKNI Oumaima<sup>a</sup>, KERKOUB Youcef<sup>a</sup>, KERBOUA Ziari Yasmina<sup>a</sup>**

(a) LTSE Laboratory, University of Science and Technology Houari Boumedienne Bab Ezzouar, Algiers, Algeria.

E-mail: [oumaimabrakni@gmail.com](mailto:oumaimabrakni@gmail.com)

Flow field plays a vital role in proton exchange membrane (PEM) fuel cell where channel geometry being the primary factor.

The main focus of this study is the numerical modeling of a three-dimensional computational fluid dynamics model of a single channel with different geometries (narrowing, enlargement and straight) in attempt to optimize the global performance of the cell.

The governing equations of the phenomena presented in the field are formulated in a theoretical mathematical model and solved using the tool *Ansys fluent*, based on finite volume method.

This study presents a contribution of improvement of fuel cell performance with only geometric modifications of the design of parallel flow field, without any external contribution.

The simulation results showed that the channel with the longest narrowing, generated the highly current and power density compared to other designs.

**KEYWORDS:** Current density, Channel geometry, PEM fuel cell, Numerical model, Optimization.

**ID: 1111**

## Processes of wind energy conversion over time

**Hemiche Iddou<sup>a</sup>, Nora Nait Bouda<sup>a</sup>, Mohamed Said<sup>a</sup>, Amer Rahmouni<sup>a</sup>, Kacem Zereg<sup>b</sup>**

- a. *Theoretical and applied fluid mechanics laboratory, university of science and technology Houari Boumediene, Bab Ezzouar, Algiers, Algeria.*
- b. *Laboratory of Applied Physics and Energy, University of Batna1, 05000 Batna, Algeria.*  
E-mail: [hiddou@usthb.dz](mailto:hiddou@usthb.dz)

Since the end of the 18th century, the industrial revolution has continued to spread throughout the world. Even if this industrialization has contributed to the development of society, it had its negative effects on humanity. Indeed, the constant growth in energy consumption has accelerated the exploitation of natural resources and generated a great deal of pollution, mainly due to the combustion of fossil fuels which continues to have significant impacts on the environment. The electricity generation sector remains the leading consumer of primary energy and two-thirds of its sources are fossil fuels. The awareness of the leaders of major industrial powers and researchers on the need to preserve the future of the planet has oriented the reflection on the possibilities of increasing the rate of production of electricity from non-fossil, renewable resources. Although hydropower has already more than a century of development, currently the growth rate of other renewable generation sources, including solar and wind, is the highest. Vertical axis wind turbines are an interesting technology thanks to their independence from the wind direction, their performance is under continuous development due to optimization methods, which gives more room to R&D. In this context, we engaged in the design of a vertical axis wind/tidal turbine production system to supply proposed sites. Also, after recalling the operating conditions and their performance, we detail the aerodynamic characteristics of the chosen model.

**KEYWORDS:** Conversion processes, Wind energy, Computational Fluid Dynamics (CFD), Vertical Axis Wind Turbine (VAWT).

**ID: 1115**

## Simulation 3D du transfert de chaleur dans un tube absorbeur du collecteur solaire cylindro-parabolique

**T.REDDAH<sup>a, b</sup>, H.BENMOUSSA<sup>b</sup>, M.AISSANI<sup>a</sup>**

- a. *Centre de recherche en technologies industrielles, CRTI P.O.Box 64, Chéraga, Alger 16014, Algérie.*  
b. *Université de Batna 2, Université Batna 2 - 53, Route de Constantine. Fésdis, Batna 05078, Algérie.*

E-mail: [redahtaki@yahoo.fr](mailto:redahtaki@yahoo.fr)

Notre travail présente une étude numérique tridimensionnelle du transfert de chaleur conjugué dans un absorbeur du concentrateur solaire cylindro-parabolique type LS2 par ANSYS FLUENT 19.1 version académique. La distribution du flux d'énergie solaire sur la paroi externe du tube absorbeur est non uniforme, ses résultats sont récupérés de la littérature HE et al. et ils sont intégrés au logiciel fluent sous forme de programme en langage C++ avec succès. le fluide caloporteur utilisé est l'huile liquide Syltherm 800 et le capteur solaire parabolique LS2 du test expérimental de Dudley et al., respectivement. Les résultats numériques sont comparés aux données expérimentales et un bon accord est obtenu, prouvant que le modèle numérique proposé est faisable.

**KEYWORDS:** Concentrateurs solaire cylindro-parabolique, Transfert de chaleur, Énergie solaire.

**ID: 1116**

## Extraction of macromolecules from crude oil

**Nadia HADJ KADDOUR<sup>a</sup>, Boumedienne BOUNACEUR<sup>b</sup> Mortada DAAOU<sup>a, b</sup>**

- a. *Université Oran 1 Ahmed Ben Bella, B.P 1524, El M'Naouer, 31000 Oran, Algérie.*

- b. *Université des Sciences et de la Technologie d'Oran Mohamed-Boudiaf, El Mnaouar, BP 1505, Bir El Djir, 31000 Oran, Algérie.*  
E-mail: [nadouhk31@gmail.com](mailto:nadouhk31@gmail.com)

Asphaltene is a hydrocarbon compound that constitutes the heaviest part of petroleum, this compound has a high capacity to block the porous spaces of the reservoir, causing a reduction in permeability and a remarkable decrease in the oil output flow rate. The resins are considered homologous to asphaltenes, with lower molecular weight and less condensed structure. The flocculation threshold is an essential parameter to characterize the stability of oil. Therefore, its experimental detection methods are of practical interest in order to minimize the obstruction of porous spaces and thus increase the production flow. The main objective of this work is to solubilize the asphaltenes, we studied the effect of the addition of a natural inhibitor, resins, on the precipitation of asphaltenes, both extracted from a petroleum residue collected at the Arzew refinery. Toluene and n-heptane were used, respectively, as dispersants and flocculants to determine the onset of asphaltene precipitation using spectrophotometric methods. Generally, the resins act as peptizing agents and their separation from petroleum leads to the precipitation of asphaltenes. In this sense, the resins seem to offer a transition between the more polar (asphaltenes) and the relatively nonpolar fractions (oils) in the petroleum, which made it possible to maintain the asphaltenes in solution

**KEYWORDS:** Algerian petroleum; extraction; mixed system; asphaltene; resin.

**ID: 1118**

## **Liquid-liquid extraction of molybdenum by tributylphosphate diluted in kerosene**

**Ameur amara<sup>a</sup>; zizi oufia<sup>b</sup>; amel agenaou<sup>a</sup>; salah chegrouche<sup>c</sup>; messaoud ben ounis<sup>a</sup>**

- a. *Laboratory of Sensors, Instrumentations and Process (LCIP), University of Khenchela, Khenchela, Algeria.*  
(b) *Sciences Laboratory of Industrial Process Engineering, University of Sciences and Technology Houari Boumediene, USTHB, BP 32, 16111 El-Alia, Bab-Ezzouar, Algiers, Algeria.*  
c. *Nuclear Research Center of Draria, Atomic Energy Commission, BP 43, 16050 Draria, Algiers, Algeria*  
E-mail: [amara.ameur@univ-khenchela.dz](mailto:amara.ameur@univ-khenchela.dz);

The presence of large quantities of molybdenum in uranium ores greatly depreciates the market value of these products, which led us to consider its separation by selective extraction in order to recover the uranium in a state of commercial purity.

This work deals with the extraction of molybdenum by TBP-TOA diluted in kerosene. The kinetics of extraction is efficient and fast for an agitation time = 10min. The experimental values have been modeled and optimized to determine the optimum molybdenum extraction.

The optimal conditions retained are: pH = 2.4, [Mo] = 20mg / l and Rv = 0.14. The analyses of the aqueous and organic phase were made by FTIR.

The thermodynamic study showed that the reaction is spontaneous ( $\Delta G < 0$ ) and exothermic ( $\Delta H < 0$ ).

**KEYWORDS:** Molybdenum, liquid-liquid extraction, TBP, TOA.

**ID: 1119**

## Développement et caractérisation d'électrodes performantes pour la production d'hydrogène par électrolyse de l'eau

Ahmed Amrouche<sup>a</sup>, Naïma Boutarek-Zaourar<sup>a</sup>, Samir Mansour<sup>a</sup>, Faouzi Messaoud<sup>a</sup>, Sofiane latreche<sup>a</sup>.

*a. Materials Technology Laboratory, Faculté de Génie Mécanique et Génie des Procédés  
E-mail: [mansourusthb@yahoo.fr](mailto:mansourusthb@yahoo.fr)*

La production de l'hydrogène par électrolyse en solution aqueuse est une alternative plus clémente avec l'environnement par rapport aux procédés utilisant des combustibles fossiles tels que le charbon et le gaz naturel, et dont les produits de réaction sont largement responsables du réchauffement climatique.

Aussi dans cette étude qui s'inscrit dans la continuité des recherches menées sur les performances des électrodes dans la production de l'hydrogène par l'électrolyse de l'eau, les objectifs poursuivis ciblent d'une part, l'amélioration du rendement de l'électrolyseur de

l'eau par la participation à une meilleure optimisation des méthodes d'élaboration des électrodes revêtues et supportées par l'acier inoxydable (M/Inox, M: , Ni, Cu, et Co).

Cet objectif sera atteint à travers un ensemble d'actions qui seront concentrées essentiellement sur la détermination de différentes propriétés physico-chimiques des couches élaborées par dépôt électrolytique. Les performances de ces électrodes dans la production de l'hydrogène, ont été étudiées par des tests de polarisation et d'impédance galvanostaté. Un dispositif expérimental de production de l'hydrogène solaire dans des conditions de travail réelles a été réalisé. L'hydrogène produit à la cathode a été quantifié et le temps de réaction a été mis en évidence en enregistrant de manière continue le volume de gaz H<sub>2</sub> produit.

En fixant la concentration de KOH à 1M, On a étudié l'effet de l'épaisseur des électrodes revêtues (5, 10 et 15µm) sur le rendement de la production de l'hydrogène par électrolyse. Ce dernier augmente respectivement de 0.9 ml/min à 1.067 ml/min dans le cas du dépôt en cuivre. Ce rendement évolue à 1.27 ml/min avec une électrode revêtue en cobalt présentant une épaisseur de 15µm. En revanche en travaillant avec une électrode revêtue en nickel présentant une épaisseur de 15 µm, le rendement est quasiment presque deux fois plus élevé soit 1.54 ml/min.

**MOTS CLÉS :** Hydrogène, Nickel, Cobalt, Cuivre, dépôts électrolytiques.

**ID: 1120**

## Utilisation de catalyseurs dans la valorisation de CO<sub>2</sub> pour la production du méthanol

**Bakouri Yasmina<sup>a,b</sup>, Chekir Nadia<sup>b</sup> et Tassalit Djelali<sup>c</sup>**

- a. Centre de Développement des Energies Renouvelable (CDER). BP. 62 Route de l'Observatoire Bouzareah 16340 Alger, Algerie.
- b. Laboratoire de Valorisation et Recyclage de la Matière pour le Développement Durable (VRMDD), Université des sciences et de la technologie Houari Boumediene, El Alia BP32, 16111, Bab Ezzouar, Alger, Algérie.
- c. Unité de Développement des Equipements Solaires. UDES /Centre de Développement des Energies Renouvelables CDER, Bou- Ismail, 42004, W. Tipaza, Algérie.  
E-mail: [bakouriyasmina@yahoo.fr](mailto:bakouriyasmina@yahoo.fr)

Dans le but de limiter des émissions, le dioxyde de carbone  $\text{CO}_2$  peut être considéré comme un gaz d'intérêt industriel et/ou, comme une nouvelle source de carbone pour l'élaboration de composés minéraux ou organiques, d'intérêt commercial.

En effet, l'utilisation du  $\text{CO}_2$  comme matière première pourrait contribuer au basculement de notre société vers un modèle moins dépendant des énergies fossiles. La valorisation du  $\text{CO}_2$  permettrait alors d'apporter des solutions de substitution aux produits issus de la pétrochimie, ouvrant ainsi l'opportunité de développer une chimie « verte » à partir du  $\text{CO}_2$ . L'une des voies de valorisation du  $\text{CO}_2$  envisagée est la transformation chimique. L'hydrogénation catalytique est considérée comme l'une des méthodes les plus performantes, car elle permet de convertir directement le  $\text{CO}_2$  et d'utiliser l'hydrogène issu des sources renouvelable.

Afin que la molécule de  $\text{CO}_2$  soit réactive, l'énergie de la liaison carbone-oxygène doit diminuer. Ceci est réalisable en ayant recours à des catalyseurs qui sont généralement constitués d'une phase active métallique, siège de la réaction, qui est dispersée sur un support poreux ou non poreux, de nature oxyde comme l'alumine ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), la silice ( $\text{SiO}_2$ ) ou la cérine ( $\text{CeO}_2$ ). Les métaux de transition du groupe VIII B comme Ru, le Rh, le Pd, le Pt, le Co, le Fe, le Mn, le W, ou encore Ni, sont utilisés comme phase active du catalyseur.

**MOTS CLÉS :** valorisation de  $\text{CO}_2$ , production du méthanol, chimie verte, hydrogénation catalytique du  $\text{CO}_2$ .

**ID: 1121**

## Synthèse et caractérisation de dépôt électro-catalytique macroporeux Ni-Co-Zn pour la réaction de dégagement d'hydrogène en milieu alcaline

Ahmed Amrouche<sup>a</sup>, Naïma Boutarek-Zaourar<sup>a</sup>, SamirMansour<sup>a</sup>, Faouzi Messaoud<sup>a</sup>, Sofiane latreche<sup>a</sup>

*a. Materials Technology Laboratory, Faculté de Génie Mécanique et Génie des Procédés  
E-mail: [mansourusthb@yahoo.fr](mailto:mansourusthb@yahoo.fr)*

L'électrolyse alcaline de l'eau depuis sa découverte en 1789, est devenue un procédé très mature dans l'industrie, et l'une des techniques les plus importantes, notamment pour sa simplicité de mise en œuvre et la pureté élevée du produit obtenu qui peut atteindre 99.9%. Cependant, La production de l'hydrogène issue de l'électrolyse alcaline de l'eau ne représente aujourd'hui qu'un faible taux face à celle issue des sources fossiles. Cette différence est principalement due au coût de fabrication élevé tant en apport énergétique qu'en pouvoir catalytique des électrodes utilisées. Le but de cette étude porte sur l'amélioration de la performance de la cathode lors de l'électrolyse alcaline de l'eau à travers l'amélioration de l'activité catalytique de ce dernier.

Cet objectif sera atteint par le développement d'un nouveau catalyseur en Ni-Co-Zn par électrodépôt, suivie d'une étude métallographique à travers un ensemble d'actions qui seront concentrées essentiellement sur la détermination de différentes propriétés physico-chimiques de la couche élaborée (stœchiométrie, morphologie, structure cristalline). Ce catalyseur fera l'objet d'une étude de son efficacité électro-catalytique dans des solutions à différentes concentrations de KOH pour une température allant de 25°C à 85°C basé sur des tests de performance (production de l'hydrogène) et de stabilité. Les résultats montrent que l'électrode développée présente une activité catalytique remarquable qui évolue avec l'augmentation de la température et la concentration de l'électrolyte en KOH. Ceci est bénéfique pour la réaction de dégagement d'hydrogène où le taux de production de celui-ci est deux fois plus élevé à 85°C qu'à 25°C. Finalement, l'utilisation d'une cathode en acier AISI 430 revêtu par un catalyseur en Ni-Co-Zn a permis une amélioration de 100% du rendement de la cellule d'électrolyse par rapport à la cathode en acier AISI 430 sans revêtement.

**MOTS CLÉS :** Hydrogène, Ni-Co-Zn, électrolyse de l'eau, alliage, catalyseur.

**ID: 1122**

## Étude de La distribution des bulles sur la cathode pour la production d'hydrogène par électrolyse de l'eau.

Ahmed Amrouche<sup>a</sup>, Naïma Boutarek-Zaourar<sup>a</sup>, Samir Mansour<sup>a</sup>, Faouzi Messaoud<sup>a</sup>, Sofiane latreche<sup>a</sup>

*a. Materials Technology Laboratory, Faculté de Génie Mécanique et Génie des Procédés*

Plusieurs études ont été effectuées sur la performance de la cathode lors de l'électrolyse alcaline de l'eau en se focalisant sur certains paramètres comme l'activité intrinsèque de la cathode et de la rugosité de la surface alors que l'aspect de la repartition des bulles d'hydrogène sur la cathode a été complètement négligé. Ce qui nous a poussés à nous intéresser sur ce dernier paramètre.

Cette objectif sera atteint par l'étude de la distribution des bulles d'hydrogène sur plusieurs formes de cathodes en acier inoxydable AISI 304 et par conséquent la détermination de la géométrie (la forme) et les zones les plus performantes dans chaque cathode. Ces dernières, ont fait l'objet d'une étude de leurs efficacités électro-catalytiques dans une solution de 1M KOH à 25°C à l'aide des tests de performance (production de l'hydrogène). Les zones étudiées des cathodes présentent des activités catalytiques différentes. Les résultats montrent que les limites physiques, en particulier les angles de l'électrode sont les plus performantes où le taux de production de l'hydrogène est deux fois plus élevé qu'au centre de la cathode. Finalement, l'utilisation d'une cathode carrée en acier AISI 304 a permis une amélioration de 30% du rendement de la cellule d'électrolyse par rapport à la cathode circulaire.

**MOTS CLÉS :** Hydrogène, AISI 304, électrolyse de l'eau, cathode.

**ID: 1123**

## **Optimisation des paramètres de fonctionnement de section HP à l'aide de l'outil HYSYS à HASSI- R'MEL**

**BENARIMA Zine EL Abidine<sup>1,2</sup> MAROUF Adel 'LAGHERB djaber'**

<sup>1</sup> University Ghardaia, Algeria

<sup>2</sup> Reaction Engineering Laboratory, Faculty of Mechanic and Engineering Process (USTHB),

B.P. 32, El-Alia, Bab-Ezzouar, Algiers, Algeria

Email: [Zine.benarima.gp@gmail.com](mailto:Zine.benarima.gp@gmail.com)

L'industrie gazière comme toute industrie a ses problèmes. Comme Hassi R'mel est un grand gisement du gaz dans l'Algérie, qui est exploité depuis presque 60 ans.

Chaque année sa pression ne cesse de diminuer et va atteindre dans les années à venir des valeurs qui ne permettent pas le bon fonctionnement des usines de traitement de gaz installés à HASSI R'MEL comme le module IV. Surtout après l'exploitation de la nouvelle station de compression II et ses évolutions dans le procès de traitement des gaz. Cette étude nous a permet de :

1. Modéliser la section haute pression du train de traitement de gaz du module IV par le logiciel **HYSYS 9.0**, et de valider le modèle réalisé en comparant les résultats obtenus de la simulation avec les données par le DESIGN
2. Simuler et optimiser le cas actuel en partant des paramètres de fonctionnement actuels tels que la pression, température, débit, composition ....etc.
3. Voir le comportement de la section haute pression vis à vis de la chute de pression à l'entrée du module IV sur les paramètres de fonctionnement de cette section (pressions, températures ; débits, équipements ....)
4. Les résultats obtenus montrent la chute de pression du gaz brut provoque une augmentation de la température, un entrainement important du GPL dans le gaz de vente ce qui va ce répercutée sur la quantité et la composition des fluides récupérés du dernier ballon de séparation de la section haute pression.

À la fin, les résultats ont été très positifs en augmentant le pourcentage d'extraction liquide du gaz brut total et de gagner un gaz de vente plus pure que possible.

**MOTS CLÉS :** Gaz, MPP IV, HYSYS, Produits finis, Pression, Section haute pression.

**ID: 1124**

## Les objectifs stratégiques des gestions des ressources renouvelables

**DRICI manel<sup>a</sup> ; HOUABES mourad<sup>b</sup> ; BAHRI mebarek<sup>c</sup> ; KHEROUF mohamed<sup>d</sup>**

*a* Badji Mokhtar Annaba University ,EL Taref, Algeria,

*b* ESTI Annaba, Annaba, Algeria

*c* University of Biskra, Biskra, Algeria

*d* GRTE Annaba, Annaba, Algeria

E-mail: [dricimanel36@gmail.com](mailto:dricimanel36@gmail.com)

La compétitivité croissance des technologies renouvelables est le moteur de la révolution énergétique à l'échelle mondiale. En Algérie, La généralisation de l'accès à les énergies renouvelables est un enjeu de développement majeur, suite à des stratégies de gestions de ces ressources naturelles afin d'accès à un système énergétique sécuritaire, abordable, durable et moins dépendant des combustibles fossiles, qui contribuera au bien-être économique, social et environnemental du territoire et de ses habitants. Aussi offrir des programmes en cours et les accompagner dans la conception et la mise en œuvre des projets axés sur l'énergie dont les capacités et les types d'énergies renouvelables seront installés selon les spécificités de chaque région. Parmi les objectifs stratégiques à l'échelle national est de concevoir des séances d'information, des documents pédagogiques sur l'énergie, des programmes et des initiatives de sensibilisation .Ainsi que de développer et diversifier les filières de production de l'électricité dans le territoire énergétique national et de contribuer au développement durable, lutter contre les émissions industrielles et participer à la protection de notre planète contre le changement climatique. Dans ce travail, Nous voulions identifier le territoire énergétique national et la relation avec la conversion vers les énergies renouvelable tenant compte les défis, les enjeux et le choix des priorités durant la mise en œuvre de la stratégie de gestions des ressources renouvelables et en conclu par des recommandations.

**MOTS CLÉS :** technologies renouvelables 1, conversion 2, gestion 3, les objectifs stratégiques4.



## Topic 2

### Extraction Processes

ID: 2007

## Synthesis and antioxydant evaluation of 2,4-dinitrophenylhydrazone derived from 4-hydroxy-3-methoxybenzaldehyde

**OUAFA DAMMENE DEBBIH<sup>a,b</sup>, WISSAM mazouz<sup>c</sup>, ILHEM selatnia<sup>a</sup>, ASSIA sid<sup>a</sup> and PAUL mosset<sup>d</sup>**

<sup>a</sup>Laboratoire des Sciences Analytiques, Matériaux et Environnement, Université Larbi Ben M'Hidi, Oum El Bouaghi 04000, Algérie.

<sup>b</sup>Laboratoire de Chimie Appliquée et Technologie des Matériaux, Université Larbi Ben M'Hidi, Oum El Bouaghi 04000, Algérie.

<sup>c</sup>Département des Sciences de la nature et de la vie, Faculté des Sciences Exactes et Sciences de la Nature et de la Vie, Université Larbi Ben M'Hidi, Oum El Bouaghi 04000, Algérie.

<sup>d</sup>Université de Rennes 1, Institut des Sciences Chimiques, CNRS UMR 6226, Avenue du Général Leclerc, 35042 Rennes Cedex, France.

E-mail [ouafadd@yahoo.fr](mailto:ouafadd@yahoo.fr)

Benzaldehyde substituted in positions 3 and 4 by methoxy and hydroxy groups, respectively; gives vanillin. It is the natural aromatic aldehyde (4-hydroxy-3-methoxybenzaldehyde), the most important and characteristic of the many components of the natural flavor of vanilla. The first commercial synthesis of vanillin begins with eugenol, a naturally occurring compound readily available today. Vanillin is used as a chemical intermediate in the manufacture of pharmaceuticals, cosmetics and other fine chemicals. It also has medicinal uses as an anticlastogenic and antimicrobial agent.

Our investigation is summarized by the synthesis of derivative hydrazone (*Schiff* base); 4 - ((2- (2, 4-dinitrophenyl) hydrazono) methyl) -2-methoxyphenol, which was carried out by an addition-elimination reaction of 2, 4-dinitrophenylhydrazine (DNP) on the aromatic aldehyde ; vanillin. The product was identified by the usual FTIR, Raman, UV-Visible and NMR spectroscopic methods (<sup>1</sup>H and <sup>13</sup>C).

The results of free radical DPPH scavenging capacity indicate that this product exhibited antioxidant activity with an IC<sub>50</sub> = 269.55 µg / mL, which can be explained by the presence of the proton azomethine.

**KEYWORDS:** vanillin, hydrazone, spectroscopic characterization, antioxidant activity.

ID: 2013

## Preliminary Phytochemical screening and Biological Activities of *Aristolochia longa* L. —An Important Multipurpose Medicinal Plant.

**Hakima beldi<sup>1</sup>, Abdelouhab yahia<sup>1</sup>**

1. Laboratory of Natural Sciences and Materials, University center Abdelhafid boussouf mila  
E-mail : [h.beldi@centre-univ-mila.dz](mailto:h.beldi@centre-univ-mila.dz)

For long time, the natural products have been used as the main source of therapies; about 25% of the drugs prescribed world wide are from plants. *Aristolochia longa* is a medicinal plant well known in Algeria folk medicine for its activity against constipation, intestinal infections and skin diseases. *A. longa* locally known as “Barraztam” is a species commonly used in algerian traditional medicine. Many traditional healers also use a small amount of its rhizome powder with honey or salted butter for the treatment of abdominal pain and upper respiratory tract infections.

The aim of this study is to carry out a phytochemical screening in order to determine the bioactive molecules that exist in this species and on the other hand the evaluation of the antioxidant activities of the methanolic extract obtained from the leaves of *Aristolochia longa*. The phytochemical screening was determined by following standard methods of staining and precipitation and the antioxidant capacity was carried out by using the free radical scavenging assay (DPPH) and FRAP method. The acetylcholinesterase and butyrylcholinesterase inhibitory activity of the extracts is performed by a spectrophotometric method described by Ellman et al. (1961) with some modifications. The qualitative study revealed the presence of tannins, alkaloids, flavonoids and terpenoids. The levels of total phenolics were  $47.26 \pm 0.72$  mg gallic acid equivalent per gram of extract (mg GAE/g) for *Aristolochia longa*. The results of the antioxidant activities indicated an important effect in DPPH test in comparison with the standards: BHT, BHA.  $IC_{50}=112, 57 \pm 0,5$  mg/ml, and  $IC_{50}=65.23 \pm 2.49$  mg/mL for DPPH and reducing power activity respectively (FRAP). Concerning the enzymatic activity, we registered a value of  $IC_{50}=13,57 \pm 1,70$  µg/ml compared to the standard used galanthamine with  $IC_{50}=34,75 \pm 1,99$  µg/ml. Furthermore, the results showed high levels of phenolic content, and also a very important antienzymatic effect even much better than the standard used. The results show that these plants could be an important source of medically important natural compound.

**KEYWORDS:** Aristolochia longa, DPPH assay, FRAP, Total Phenolic Content, Anti-acetylcholinesterase.

**ID: 2015**

## Study and synthesis of drug carrier nanocomposites based on clay and curcumin

**Zakaria CHERIFI<sup>a,b</sup>, Baghdaldi Mohammed Chakib <sup>b</sup>, Derdar Hodhaifa <sup>a,b</sup>, Fouzia Touahra<sup>a,b</sup>, Rachid Meghabar <sup>b</sup>, Redouane Chebout <sup>a</sup>, Khaldoun Bachari <sup>a</sup>**

*a. Centre de Recherche Scientifique et Technique en Analyses Physico-Chimiques (CRAPC), 7BP 10 384, Siège ex-Pasna Zone Industrielle, Bou-Ismaïl CP 42004, Tipaza, Algeria*

*(b) Laboratoire de Chimie des polymères, Département de Chimie, Faculté des sciences exactes et appliquées, Université Oran-1. Ahmed Benbella. BP N° 1524 El M'Naouar, 31000*

*E-mail/ : [zakaria.cherifi.17@gmail.com](mailto:zakaria.cherifi.17@gmail.com)*

Over the past few years, curcumin-based treatments have sparked tremendous interest in the biomedical field. However, its low bioavailability, poor water solubility, instability in body fluids, and high degradation rate has limited the therapeutic applications of this drug. To address all these issues and improve the biopharmaceutical properties and bioavailability of curcumin, various approaches have been investigated. In order to protect the active ingredient, this work first consists of extracting curcumin from curcuminoids using the three extraction techniques "Sohxlet, microwave and ultrasound", followed by a preparation of "Curcumin/Magnite" nanocomposites. . The different products were characterized by different techniques such as: NMR<sup>1</sup>H, IRTF, HPLC, and XRD.

**KEYWORDS:** curcumin, clay, extraction, encapsulation.

**ID: 2017**

## Activité antibacterienne et antioxydant de la Curcumine

**BETTOU MABROUK<sup>a</sup>, OUKIL NAIMA<sup>b</sup>**

Université A. Mira de Bejaia, Département de microbiologie, Faculté des sciences de la vie et de la nature  
laboratoire de Biotechnologie végétales et ethnobotanique  
E-mail : [bettou\\_mab@yahoo.com](mailto:bettou_mab@yahoo.com)

Ces dernières décennies, les plantes médicinales et leur utilisation en thérapie ont vu leur essor se développer de façon notable et ce pour différentes raisons : économiques, sociales, culturelles, parmi ces plantes on a le curcuma longa avec leur principe actif la curcumine très célèbre en Asie et notamment dans l'Inde. L'extraction par solvants a permis l'obtention de la curcumine avec un rendement de 3.82%. Notre thématique de recherche s'articule autour de deux axes : En premier nous nous sommes intéressés à l'activité antibactérienne in vitro de la curcumine, Le deuxième axe a été consacré à l'étude de l'activité antioxydante par DPPH.

Dans le test antibactérien, la curcumine donne une activité moyenne vis-à-vis des quatre souches testées (*E.coli*, *S. aureus*, *B. subtilis* et *S. typhimurium*) avec des zones d'inhibition allant de 7 à 15.8 mm. Les résultats ont montré que la curcumine possède une excellente activité antiradicalaire par DPPH allant de 50.8 à 98.4% équivalente aux standards (Vit C et BHA 97.6 et 96.27%) respectivement.

**MOTS CLÉS:** Curcuma longa, curcumine, activité antioxydante, activité antibactérienne.

**ID: 2018**

## **An inverse modeling approach to estimate the internal effective diffusivity of peanuts oil in supercritical carbon dioxide**

**Mehdi Louaer<sup>a</sup>, Ouassila Larkech<sup>a</sup>, Besma Djaaleb<sup>a</sup>, Khawla Benrouba<sup>a</sup>, Abdeslam Hassan Meniai<sup>a</sup>**

*a. Laboratory of Environmental Processes Engineering, University of Constantine 3, Algeria  
E-mail: [mehdilouaer@yahoo.com](mailto:mehdilouaer@yahoo.com)*

The present work considers the estimation of the internal effective diffusivity ( $D_e$ ) of peanuts oil in supercritical carbon dioxide using the inverse modeling approach by means of COMSOL Multiphysics software. Experimental data (extraction kinetics) were obtained

by extracting peanuts oil in a dynamic supercritical carbon dioxide extraction pilot-plant under three different pressures 150,200 and 250 Bar. While, Simulation results were collected by the numerical solution of the well-known shrinking core model (SCM) developed in COMSOL Multiphysics.  $D_e$  can be numerically estimated by using the parameter estimation study step by minimize the sum of the squares of the differences between the simulation results and the experimental data. The results showed that optimal value of  $D_e$  that provides the closest match between the data sets was  $0.6 \times 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$ .

**KEYWORDS:** Inverse modeling approach, Internal effective diffusivity, Supercritical carbon dioxide, Peanuts oil.

**ID: 2019**

## **Composition chimique et activite antioxydante de l'huile essentielle de marrubium vulgare l. collectée aupres des populations sauvages dans un habitat naturel**

**Wahiba ELBALI<sup>a</sup>, Abderrahmane DJOUAHRI <sup>a</sup>, Lynda BOUDARENE <sup>a</sup>.**

<sup>a</sup> Département de chimie, Faculté de chimie, Laboratoire d'analyse organique fonctionnelle, Université des sciences et technologies Houari Boumediene (USTHB), El Alia, BP 32, Bab Ezzouar, 16111 Alger, Algérie (Tél: +213667360792; Fax: +21321205539)

E-mail: [hibayoub92@gmail.com](mailto:hibayoub92@gmail.com)

Marrubium vulgare L.(Lamiacées) communément connu par le nom Marriouth, c'est une plante spontanée très répandue dans la région méditerranéenne, reconnue par ces propriétés thérapeutiques en médecine traditionnelle, Dans ce cadre, notre travail porte sur une étude de la composition chimique des huiles essentielles de M. vulgare récolté dans dix régions différentes de l'Algérie et l'activité antioxydante de ces huiles essentielles. La composition chimique des huiles essentielles a été déterminée pour caractériser les populations de M. vulgare et l'activité antioxydante a été déterminée par quatre tests, à savoir le DPPH, le pouvoir réducteur, le blanchissement du  $\beta$ -carotène et la capacité de chélation des ions ferreux. Les résultats obtenus de la composition chimique montrent cinq chémotypes déterminés selon les composés majoritaires, et que toutes les huiles essentielles ont une activité antioxydante prometteuse en présentant une intéressante

activité antiradicalaire du DPPH ( $IC_{50}$ ,  $178,74 \pm 4,37 - 379,64 \pm 5,73 \mu\text{g/ml}$ ), en réduisant les ions ferriques en ions ferreux ( $EC_{50}$ ,  $105,45 \pm 2,68 - 282,16 \pm 4,73 \mu\text{g/ml}$ ), en empêchant le blanchissement du  $\beta$ -carotène ( $IC_{50}$ ,  $126,34 \pm 3,35 - 298,68 \pm 5,19 \mu\text{g/ml}$ ) et en chélatant les ions ferreux ( $IC_{50}$ ,  $264,23 \pm 5,89 - 101,43 \pm 2,41 \mu\text{g/ml}$ ). l'activité antioxydante montrée par les huiles essentielles est inférieure à celle montrée par les antioxydants synthétiques BHA, BHT et EDTA, (BHA :  $15,97 \pm 0,12 \mu\text{g/ml}$ , BHT :  $17,21 \pm 0,14 \mu\text{g/ml}$ , EDTA :  $35,68 \pm 0,32 \mu\text{g/ml}$ ). Selon les valeurs des  $IC_{50}$  des quatre tests, on peut suggérer que les composés chimiques présents dans les huiles essentielles étudiées qui sont capables de piéger les radicaux du DPPH, sont également capables de réduire les ions ferriques, de capturer les ions ferreux et d'empêcher le blanchissement du  $\beta$ -carotène.

**MOTS CLÉS:** Marrubium Vulgare L., Huiles essentielles, Composition chimique, Activité antioxydante.

**ID: 2020**

## Optimisation des paramètres influençant l'hydrodistillation de l'huile essentielle des feuilles de *Mentha rotundifolia*. Huds

**MEBROUKI Farida\*, MOGHRANI Houria**

Laboratoire de Génie de la réaction, Faculté de Génie Mécanique et de Génie des Procédés, BP 32 El Alia, Bab Ezzouar-16111. Alger.

E-mail: [farida.mebrouki@hotmail.fr](mailto:farida.mebrouki@hotmail.fr)

Dans le but de l'optimisation des facteurs qui agissent sur l'extraction de l'huile essentielle de *Mentha rotundifolia* Huds. par hydrodistillation, une étude par plan surface de réponse de type Box- Behnken a été menée. Après un choix approprié de trois variables, 15 expériences ont conduit à un modèle mathématique du second degré reliant le rendement en huiles essentielles aux facteurs et permettant une bonne maîtrise du processus d'extraction. Après la réalisation des essais et l'analyse des données, l'étude a permis la connaissance des conditions optimales nécessaires pour l'obtention d'un meilleur rendement en huile essentielle de *Mentha rotundifolia* Huds. Ces conditions opératoires sont : le diamètre des particules de  $1000 \mu\text{m}$ , la puissance  $330 \text{ watt}$  et un rapport Eau/Matière végétale d'environ  $1000 \text{ ml} / 30 \text{ g}$ . Notre étude a prouvé la grande efficacité

d'appliquer la méthodologie des plans d'expériences pour l'optimisation des paramètres opérationnels affectant l'hydrodistillation de *Mentha rotundifolia* Huds. Il s'agit d'un moyen pertinent et économique qui permet d'obtenir le maximum d'informations dans une courte durée et surtout avec un minimum d'expériences.

**MOTS-CLÉS :** *Mentha rotundifolia* Huds, hydrodistillation, rendement en huile essentielle, plan de surface de réponse.

**ID: 2021**

## Analytical Characterization of medicinal plant and in vitro antioxidant properties in Temperate Regions of Algeria

**Zakia MESSASMA<sup>(a)</sup>, Djouhra AGGOUN<sup>(b)</sup>**

Laboratory of Electrochemistry, Molecular Engineering and Redox Catalysis (LEIMCR), Department of Process Engineering,  
Faculty of Engineering Sciences, Ferhat ABBAS University, Sétif-1, Setif, 19000.

Email : [zakiamess@hotmail.fr](mailto:zakiamess@hotmail.fr)

The objective of this study was to assess the analytical Characterization of Moringa Oleifera extracts, including antioxidant activity. Extracts were prepared in water and methanol. After extraction of three extracts E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub> and E<sub>3</sub> by different techniques from average yields, infusion (E<sub>1</sub>) (26.6%), decoction (E<sub>2</sub>) (32%) and maceration (E<sub>3</sub>) (17.2%), respectively. These extracts characterize them by a phytochemical screening. The preliminary evaluation of the phytochemical composition of the three extracts revealed the presence of chemical groups. This has been confirmed by a quantitative analysis based on the determination of total polyphenols. The polyphenol content of extracts E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub> and E<sub>3</sub> is 152.67, 258.37 and 304.83 mg / EAG / mg, respectively. The antioxidant activity of extracts were quantified by using cyclic voltammetry (CV) technique, this last shows powerful anti-radical activity evaluated to, 68.32, 74.54% and 78.21% for E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub> and E<sub>3</sub>, respectively. These values were obtained from solutions of 10<sup>-3</sup> M compared to the antioxidant standard like ascorbic acid (84.32%).

**KEYWORDS:** Antioxidant activity, Cyclic voltammetry. Analytical Characterization.

ID: 2022

## Modélisation de la cinétique de l'extraction de l'huile essentielle des feuilles du *Thymus Fontanesii* Boiss. & Reut

**L. MOUHI<sup>a</sup>, H. MOGHRANI<sup>a</sup> et R. MAACHI<sup>a</sup>**

a. Laboratoire de Génie de la Réaction, Faculté de Génie Mécanique et de Génie des Procédés, USTHB, BP 32 El Alia, 16075 Bab Ezzouar, Alger, Algérie.  
E-mail: [lmouhi@usthb.dz](mailto:lmouhi@usthb.dz)

Afin d'améliorer la compréhension des phénomènes de l'extraction de l'huile essentielle du *Thymus fontanesii* obtenue par hydrodistillation, nous avons réalisé une étude sur la modélisation de la cinétique de l'extraction par l'application d'un modèle sur l'évolution du rendement de l'extraction en fonction du temps.

La cinétique de l'extraction de l'huile essentielle a été réalisée, après optimisation des paramètres expérimentaux, pour les feuilles sèches de cette plante récoltées dans les hauteurs de Médéa (Nord d'Algérie). Le rendement en huile essentielle total cumulé est de l'ordre de 2,5% comparable avec ceux obtenus pour d'autres régions Algériennes. Dans ce travail, nous avons considéré que le rendement en huile essentielle est régi par le modèle du site unique proposé par (Anekpaul et al., 2007 et Khajenoori et al., 2009). Ce modèle suppose que l'extraction est limitée seulement par la vitesse de désorption du composé de la matrice et non par la diffusion moléculaire, il est régi par le modèle qui repose sur le coefficient thermodynamique de partage. Ce modèle considère l'existence d'un seul site avec une vitesse constante régi par l'équation de l'état quasi-stationnaire:  $k_1 = k_2$ .

Les constantes du modèle ont été déterminées en utilisant le programme MATLAB (Mathworks, MA, USA) et *Microcal Origin*.

Les hypothèses proposées ont été confirmées par l'observation des poches sécrétrices des huiles essentielles par Microscope Électronique à Balayage (MEB). Cette analyse a révélé des sites sécréteurs uniformes situés à la surface de la matrice végétale.

L'application de ce modèle s'est avérée satisfaisante par la superposition des courbes expérimentale et théorique et l'erreur cumulée ne dépasse pas 2.07%. De même, les

données issues de la modélisation de cette extraction indiquent que la totalité du rendement 2.43% se trouvent dans la fraction rapide ( $f = 86\%$ ).

**MOTS-CLÉS :** modélisation, cinétique de l'extraction, huile essentielle, poches sécrétrices.

**ID: 2024**

## **L'activité antibactérienne des extraits des plantes médicinales contre des bactéries responsables de maladies parodontales (*Porphyromonas gingivalis* et *Prevotella intermedia*)**

**Leila Arbia<sup>a</sup> & Nassima Chikhi-Chorfi<sup>b</sup> & Ilham Betatache<sup>c</sup> & Selma Zenia<sup>b</sup> & Hakim Lounici<sup>d</sup>**

a. Laboratoire Matériaux et Développement Durable MD. Université De Bouira, Campus Pole technologique, 10000, Ville de Bouira

b. Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger, BP 161, 16200 El Harrach, Alger, Algeria

c. Institut Pasteur d'Algérie, Service des Anaérobies, Route du petit staouéli, Dély-Brahim, Algeria  
E-mail: [lilarbia@gmail.com](mailto:lilarbia@gmail.com)

L'objectif de ce travail est l'étude de l'activité antibactérienne des extraits aqueux, riches en polyphénols totaux, des différentes plantes, à savoir : *Artemisia herba-alba*, *Opuntia ficus-indica*, *Camellia sinensis* et *Phlomis crinita*, sur la croissance des souches cliniques (*P. gingivalis* et *P. intermedia*) et de la souche de référence de *P. gingivalis* ATCC 33277 en utilisant la méthode des disques. Les résultats indiquent que tous les extraits de ces plantes présentent une activité antibactérienne vis-à-vis de ces bactéries avec une efficacité plus ou moins variable selon la nature de l'extrait testé, riche en molécules bioactives, et des souches testées. Ces dernières sont les agents responsables de la maladie parodontale qui sont des maladies inflammatoires poly-microbiennes infectieuses, Elles affectent les tissus de soutien dentaire et se caractérise par une perte d'attachement parodontal.

L'analyse descriptive des résultats des valeurs du diamètre de la zone d'inhibition en fonction de la concentration en polyphénols totaux, a été réalisée afin de cibler qu'elle est la concentration optimale d'inhibition de la croissance bactérienne.

Les valeurs du diamètre d'inhibition de tous les extraits aqueux (EAq) de plantes, montrent que l'EAq<sub>1</sub> (*A. herba-alba*) et l'EAq<sub>2</sub> (*O. ficus indica*) se placent au premier rang dans l'inhibition du *P. gingivalis*. En seconde place, l'EAq<sub>3</sub> (*C. sinensis*) se révèle également très

efficace et l'EAq4 (*P. crinita*) vient en dernière position, marquée par une résistance plus importante du *P. gingivalis*.

En ce qui concerne le germe *P. intermedia*, les valeurs obtenues pour l'EAq1 ne présentent pas de différence significative aussi bien avec l'EAq2, l'EAq3 que l'EAq4 ( $P > 0.05$ ). Il en est de même, pour l'EAq 3 dont les valeurs des diamètres d'inhibitions ne présentent pas de différences significatives avec l'EAq 2 et l'EAq 4. Par contre, les valeurs des diamètres d'inhibition de l'EAq2 présente une différence significative avec l'EAq 4 ( $P < 0.05$ ).

**Mots clés :** *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, plantes médicinales, polyphénols totaux.

**ID: 2025**

## Étude cinétique de l'extraction de l'huile essentielle des feuilles de *rosmarinus officinalis* L et leur analyse microscopique

**F.SAHOU**<sup>a</sup>, **T.BERRAMA**<sup>b</sup>

<sup>(a)</sup> Laboratoire des sciences en génie des procédés industriels, Faculté de Génie Mécanique et des Procédés, Université des Sciences et Technologies Houari Boumediene, El Alia, BP32, Bab Ezzouar, 16111, Alger, Algérie  
E-mail: [ferielsahoui@gmail.com](mailto:ferielsahoui@gmail.com)

L'huile essentielle, ou essence végétale, se définit comme étant un liquide hydrophobe des composés odoriférants volatils sécrétés par une plante. Ce mélange complexe, constitué de diverses molécules, est obtenu par hydrodistillation ou entraînement à la vapeur. Le romarin est une plante aromatique, caractérisée par la présence de glandes ou poches sécréteurs dans les feuilles. Pour une meilleure compréhension des phénomènes d'extraction et afin d'observer le comportement des organes sécréteurs du romarin, des photographies par microscopie électronique à balayage (MEB) ont été réalisées sur le matériel végétal non traité, ainsi que sur celui soumis à une extraction.

Les résultats du suivi de la cinétique d'extraction de l'huile essentielle de romarin par l'hydrodistillation montrent l'existence de trois phases. Une première phase relative au chauffage de la matière végétale, la seconde phase correspond à une extraction rapide de l'huile essentielle et enfin, une troisième phase correspond à une ligne horizontale qui marque la fin du processus d'extraction où il y a une stabilisation du volume.

Les photographies des feuilles non traitées de *rosmarinus officinalis* L par MEB ont montré la présence de nombreux trichomes non glandulaires, appelés communément « poils tecteurs », sur les veines et les extrémités des feuilles. En revanche, le matériel végétal soumis à l'hydrodistillation indique des changements structuraux de ce dernier. L'extraction peut engendrer une destruction des cellules et de leurs parois, l'explosion produite est due à l'augmentation soudaine de la température. Ces dommages sont générés par des points chauds produits à l'interface des parois lors du chauffage. On peut constater également une destruction partielle des glandes, cependant une partie d'entre elles demeurent encore remplies.

**MOTS CLÉS :** Extraction, huile essentielle, *Rosmarinus officinalis*, Microscopie électronique à balayage.

**ID: 2026**

## **Anticholesterolemic activity of methanolic extract of *Moringa oleifera* leaves in Triton X-100 induced hypercholesterolemic mice**

**Yasmine Radhia SAIDI<sup>a</sup>, Amel DOUMANDJI<sup>a</sup>**

*a. Science, Technology and Sustainable Development Research Laboratory, Food Science Department, Faculty of Nature and Life Sciences, University of Blida 1, Blida, Algeria.*

*E-mail: [yasmine.saidi.usdb@gmail.com](mailto:yasmine.saidi.usdb@gmail.com)*

*Moringa oleifera* Lam. is a medicinal plant which has been reported to have therapeutic potency. Phytochemical screening of *M. oleifera* leaf was carried out. The aim of this study was to evaluate the anti-hypercholesterolemic effect of the methanolic extract prepared from leaves of *M. oleifera* at 800 mg/kg dose level in mice.

For this purpose, 30 male mice were used and randomly divided into five equal groups (n = 5). Triton X-100 (100 mg/kg, i.p.) was administered to induce hypercholesterolemia. After hypercholesterolemia induction, oral treatment of Atorvastatin and methanolic extract of *M. oleifera* leaves (MEMOL) was given daily to the treatment groups for 7 days. The lipid profile was determined at the end of the treatment. Results showed that mice group treated

with MEMOL showed reduced total cholesterol (136.5 mg/dL) and LDL (60.65 mg/dL) levels as compared to the hypercholesterolemic group (242.13 and 168.9 mg/dL for TC and LDL, respectively). HDL level of mice treated with MEMOL and atorvastatine was comparable and higher than mice from other groups. A significant increase in HDL level was observed in mice treated with MEMOL. Atherogenic index (AI) was evaluated and found to be significantly ( $P < 0.05$ ) reduced in hypercholesterolemic mice treated with MEMOL as compared to the hypercholesterolemic mice. The results indicate that *M. oleifera* has anti-hypercholesterolemic effect, justifying its use in ethnomedicine.

**KEYWORDS:** *Moringa oleifera*, hypercholesterolemia, cholesterol, Methanolic extract

**ID: 2028**

## **Evaluation of antibacterial activity of *Peganum harmala* seeds extracts obtained by supercritical and conventional methods against *Bacillus subtilis* (ATCC 6633) and *Escherichia coli* (ATCC 25922)**

**Sarra melloul<sup>a</sup>, Boucherit Zeyneb<sup>b</sup>, Zehioua Raouf<sup>a</sup>, Abdeslam Hassan Meniai<sup>a</sup>**

**a.** *Laboratory of Environmental engineering processes, university of Constantine3, Algeria*

**b.** *Laboratory for Obtaining Therapeutic Substances, LOST, Campus Chaabet Ersas, university of Constantine 1, Algeria*  
*E-mail: [Sarramelloul@live.fr](mailto:Sarramelloul@live.fr)*

Supercritical fluid extraction (SFE) with carbon dioxide has shown to be an attractive non-conventional separation method in the food industry due to several advantages comparatively to conventional techniques based on the use of organic solvents.

Supercritical CO<sub>2</sub> extracts from local *P. harmala* seeds, were obtained at different operating conditions and their antibacterial activity was determined evaluated in order to investigate the effect of operating parameters like pressure (100-300 bar), temperature (35-55 °C), particle size (0.5-0.9 mm) at a fixed supercritical CO<sub>2</sub> flow rate. The results were compared with those obtained by the traditional Soxhlet method considering different microorganisms.

The results showed that the considered herbs were a valuable source of compounds with a good antibacterial activity, depending on the operating conditions.

**KEYWORDS:** Supercritical CO<sub>2</sub>; Conventional method; Antibacterial activity; Soxhlet; P. harmala.

**ID: 2032**

## **Modélisation des cinétiques d'extraction des huiles essentielles par hydrodistillation et par hydrodistillation assistée par microondes**

**TEZKRATT Roza<sup>a</sup>, MAIZI Nadia<sup>b</sup>, BENYOUSSEF EL-Hadi<sup>a</sup>**

*a: Laboratoire de Valorisation des Energies Fossiles/ Ecole Nationale Polytechnique - Alger*

*b: Centre de Mathématiques Appliquées / Mines Paris Tech - Sophia Antipolis*

*E-mail: [tezkratt.roza@gmail.com](mailto:tezkratt.roza@gmail.com)*

La connaissance de la cinétique d'extraction des huiles essentielles est une donnée fondamentale pour l'optimisation du procédé et pour le dimensionnement des installations. Afin de ne pas avoir recours systématiquement à l'expérimentation, souvent longue et onéreuse, plusieurs auteurs se sont intéressés à la modélisation des cinétiques d'extraction.

Le but de notre recherche est d'évaluer le potentiel de généralisation des modèles décrivant les cinétiques d'extraction des huiles essentielles extraites par l'hydrodistillation (HD) et sa variante Hydrodistillation assistée par micro-ondes (MAHD). Les simulations faites avec les différentes approches de modélisation connues tel que le modèle du pseudo premier ordre, le modèle sigmoïde, le modèle du 2nd ordre et les modèles combinant deux phénomènes lors de l'extraction ,pour décrire la cinétique d'extraction des huiles essentielles avec 188 et 89 courbes cinétiques issues par HD et MAHD respectivement, montrent que le modèle du pseudo premier ordre donne des résultats en bon accord avec les données expérimentales et paraît comme modèle assez général , permet en pratique de prédire avec précision le rendement final en huile essentielles et la durée d'extraction et cela quelle que soit la nature du substrat végétal et pour toutes les conditions opératoires.

**KEYWORDS :** Modèle pseudo premier ordre ; hydrodistillation ; Hydrodistillation-Assisté par Micro-onde; cinétiques d'extraction; huiles essentielles.

**ID: 2034**

## **Métabolites bioactifs de l'algue brune *Cystoseira sauvageauana***

**Kord Affaf<sup>a</sup>, Foudil-Cherif Yazid<sup>b</sup>, Amiali Malek<sup>c</sup>, Boumechhour Abdenour <sup>d</sup>, Benfares Redhouane<sup>a</sup>**

- a. Centre National de Recherche et de Développement de la Pêche et de l'Aquaculture, CNRDPA, Bou-Ismaïl, Algérie
- b. Laboratoire d'analyse organique fonctionnelle, Faculté de chimie, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene, USTHB, Alger, Algérie
- c. Laboratoire de technologie alimentaire et nutrition humaine, Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie, ENSA, Alger, Algérie
- d. Centre de Recherche Scientifique et Technique en Analyses Physico-Chimiques, CRAPC, Bou-Ismaïl, Algérie  
E-mail : [kord.afaf@gmail.com](mailto:kord.afaf@gmail.com)

Les algues marines renferment des substances très prometteuse, exploitable pour la nutrition humaine, l'industrie pharmaceutique et agroalimentaire. Le présent travail porte sur l'étude de la composition chimique en acides gras et polyphénols de l'algue brune *Cystoseira sauvageauana* collectées dans la région côtière de Tipaza.

Cette étude comporte deux parties majeures ; dans la première partie, nous avons évalué le profil en acides gras par GCMS et CPG après extraction des lipides par différentes méthodes conventionnelles et alternatives. Dans la seconde partie, nous avons procédé à l'évaluation de l'activité antioxydante de l'extrait hydro-éthanolique et de ses fractions par des tests *in vitro*. Les fractions ont été analysées par HPLC-ESI-MS/MS afin de déterminer la composition en polyphénols, en l'occurrence les phlorotannins.

Les résultats obtenus ont mis en évidence l'influence du solvant et de la méthode d'extraction sur le rendement en lipides totaux et la composition en acides gras, la teneur la plus élevée est obtenue par la méthode de Folch assistée par champ électrique pulsé. Par ailleurs, la fraction d'acétate d'éthyle de l'extrait hydroéthanolique possède la plus grande teneur de polyphénols totaux et présente l'activité antiradicalaire et le pouvoir réducteur les plus significatifs. En outre, cette fraction est composée de 41 phlorotannins ayant un

degré de polymérisation variant de 3 à 12. Les composés les plus abondants sont deux isomères de 9 unités phloroglucinol dont l'ion moléculaire déprotoné  $[M-H]^-$  est à  $m/z$  1117. Les acides gras et les phlorotannins présentent de nombreux intérêts, les résultats de cette étude suggèrent une utilisation potentielle de *Cystoseira sauvageauana* dans le domaine de l'alimentation et la santé.

**MOTS-CLÉS :** *Cystoseira sauvageauana* ; algues ; acides gras ; phlorotannins ; activité antioxydante.

**ID: 2035**

## Étude de l'effet inhibiteur d'une huile essentielle de Lavande sur la corrosion d'un acier au carbone dans le milieu HCl 1M

**Belkaid Souad<sup>a</sup>, Mansour Dalila<sup>b</sup>**

- a. Département de chimie, Faculté des sciences, Université M'Hamed Bougara Avenue de l'Indépendance, Boumerdes, Algérie
- b. Laboratoire Corrosion, Division Laboratoires-Sonatrach Avenue 1er novembre BP 35000 Boumerdes, Algérie  
E-mail: [s.belkaid@univ-boumerdes.dz](mailto:s.belkaid@univ-boumerdes.dz)

En matière de protection des métaux, les inhibiteurs constituent un moyen original pour lutter contre la corrosion. Les performances recherchées de ces produits s'évaluent en termes de protections métallique et environnementale. La mise au point d'inhibiteurs de corrosion éco-compatibles et biodégradables devient, de nos jours, un enjeu important. Dans ce contexte, nous avons étudié l'effet inhibiteur d'une huile essentielle de Lavande (*Lavandula Officinalis*) sur la corrosion d'un acier au carbone XC60 dans un milieu agressif de HCl 1M par la méthode gravimétrique (perte de masse), en fonction de la concentration de l'inhibiteur, le temps d'immersion et la température du milieu.

Les résultats obtenus, montrent que la vitesse de corrosion a nettement diminué en présence de ce produit naturel en comparant avec l'échantillon sans inhibiteur. Le taux d'inhibition a atteint alors une valeur maximale de 72%. En effet, un film protecteur est formé sur la surface de l'acier, par des composés organiques présents dans l'huile empêchant ainsi la dissolution de l'acier.

Quel que soit la température du milieu, l'efficacité inhibitrice augmente avec l'augmentation de la concentration de l'inhibiteur ce qui confirme la stabilité et l'efficacité de ce film vis-à-vis la protection de l'acier dans l'intervalle de température étudiée.

Les énergies d'activation obtenues par le tracé des droites d'Arrhenius, en présence de l'huile essentielle de lavande sont inférieures à celle correspondante à HCl 1M seul. Cette diminution suggère un phénomène de chimisorption de cet inhibiteur sur la surface de l'acier selon un modèle d'adsorption de Langmuir.

**MOTS CLÉS:** inhibition, corrosion, acier, huile essentielle, lavande.

**ID: 2036**

## Evaluation du pouvoir antioxydant et de la teneur en polyphénols totaux de plante médicinale "Menha aquatica L"

<sup>(1)\*</sup>Yousra Taieb amara, <sup>(2)</sup> Fatima zohra Kermezli, <sup>(1)</sup> Mohammed Beldjilali and <sup>(1)</sup> Smain Bousalem.

<sup>(1)</sup> Laboratory of Applied Chemistry (LAC), University Center Belhadj Bouchaib, Ain Temouchent, Algeria.

<sup>(2)</sup> University Hassiba Ben Bouali of Chlef, Faculty of Exact Sciences and Informatic, Departement of Chemistry, Algeria.

E-mail: [yousrataiebamara@gmail.com](mailto:yousrataiebamara@gmail.com)

Au l'Algérie, *Mentha aquatica* L. est souvent utilisée comme épice dans les plats, les parfums et les produits pharmaceutiques. Le thé fait à partir des feuilles de la plante est utilisé comme médicament traditionnel pour les fièvres, les maux de tête, les troubles digestifs et les bains de bouche. La présente étude visait à explorer.

Le profil phytochimique de l'extrait aqueux des feuilles de *M. aquatica* L., ainsi que leur contenu phénolique total, leur contenu flavonoïde total et leur activité antioxydante. Divers constituants bioactifs ont été détectés dans les extraits de *M. aquatica* L., y compris alcaloïde, flavonoïde, terpénoïde, tannin, coumarine, anthraquinone et saponine.

Parmi les méthodes de quantification des composés phénoliques, nous utilisons dans notre laboratoire préférentiellement un protocole utilisant le réactif de Folin-Ciocalteu. Il s'agit d'une méthode analytique biochimique nécessitant la prise d'échantillons, l'extraction des composés phénoliques à partir de ces échantillons puis d'une mesure

spectrocolorimétrique des extraits. Nous avons ensuite évalué la capacité antioxydant de ces deux extraits en utilisant les tests de piégeage DPPH.

Les résultats ont montré que l'extrait aqueux présentait une activité de piégeage plus active contre les deux radicaux libres. Dans l'ensemble, l'étude a proposé que les feuilles de *M. aquatica* L. peuvent être une source enrichie de substances phytochimiques qui peuvent être utilisées comme antioxydants naturels dans de nombreuses industries.

**MOTS CLÉS:** extraction, dosage polyphénol, phytochimique, antioxydant, réactif de Folin-Ciocalteu.

**ID: 2040**

## Supercritical fluid extraction of *Saussurea lappa* essential oil: Effect of cosolvent on biological activities

**NARIMANE LAMMARI<sup>a</sup>, OUAHIDA LOUAER<sup>a</sup>, ABDESLAM-HASSEN MENIAI<sup>a</sup>**

(a) Environmental Process Engineering Laboratory, University Constantine 3, Salah Bounider, 25000 Constantine, Algeria

E-mail: [Nanjba@hotmail.com](mailto:Nanjba@hotmail.com)

In recent decades, the use of supercritical fluids, especially carbon dioxide, has received a great attention for the extraction of essential oils (EO) from plants and herbs. Supercritical fluid extraction (SFE) is rapid, inexpensive, selective and environmentally a friendly technique. Moreover, the obtained extracts were appreciated due to their high quality when compared with those produced by conventional extraction methods. The present study focused on *Saussurea lappa* CB. Clarke. (SL), known as costus, a widely used plant for its enormous medicinal effects. The effect of the use of ethanol as co-solvent on the chemical composition and *in vitro* biological activities of the essential oil was investigated. The results revealed effectively that the use of ethanol led to SL-EO with more dehydrocostus lactone (70.5%), the major component, as compared to the obtained oil with only CO<sub>2</sub> (55.4%). The results showed also that the addition of the co-solvent promoted the anti-diabetic (IC<sub>50</sub> around 67.50 and 34.78 µg·mL<sup>-1</sup> against α-amylase and α-glucosidase, respectively) and anti-Alzheimer's activities (IC<sub>50</sub> were equal to 56.02 and 13.52 µg·mL<sup>-1</sup> against acetylcholinesterase and butyrylcholinesterase, respectively). However further

studies are required including the cytotoxicity, *in vivo* studies and the pharmacokinetic properties.

**KEYWORDS:** Essential oils, Supercritical fluid extraction, *Saussurea lappa*, Anti-diabetic, Anti-Alzheimer.

**ID: 2042**

## **Synergistic effects of *Juniperus phoenicea* L and *Rosmarinus officinalis* L essential oils, as fumigants and repellents against *Tribolium castaneum* (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae)**

**Naima BOUKRAA<sup>a,b</sup>, Segni LADJEL<sup>b,c</sup>, Mohamed Bilal GOUDJIL<sup>b,c</sup>, Wiam BENLAMOUDI<sup>d,e</sup>**

(a) Kasdi Merbah University, Faculty of Natural Sciences and Life Sciences, Biological Sciences Department, Ouargla, Algeria.

(b) Kasdi Merbah University, Faculty of Applied Sciences, Process Engineering Laboratory, Ouargla, Algeria.

(c) Kasdi Merbah University, Faculty of Applied Sciences, Department of Process Engineering, Ouargla, Algeria.

(d) BioRessources Sahariennes laboratory, Department of Agronomy, Faculty of Life and Nature Sciences, University of Kasdi Merbah, Ouargla, Algeria.

(e) National Institute of Agronomic Research, Station of Sidi Mahdi, Touggourt, Algeria.

E-mail: [naimaboukraa@gmail.com](mailto:naimaboukraa@gmail.com)

The present study aims to determine the chemical compositions of essential oils (EOs) extracted from *Juniperus phoenicea* L (B), *Rosmarinus officinalis* L (C) and their binary mixtures (J (3B: 1C), K (1B: 3C) and L (1B: 1C)), as well as their fumigant and repellent activities against adults of *Tribolium castaneum* (Herbst), under laboratory conditions. Results of Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) analysis revealed that the main compound of samples B and J was .alpha.-Pinene (12.51%), while camphor was the major constituent of C, K, and L with percentages of 34.37, 15.72, 24.47, and 19.38%, respectively. Additionally, when compared to the chemical compositions of the extracted EOs, new components were identified as major and minor constituents in all blends. The fumigant toxicity data revealed that after 24 h of exposure, all samples exhibited pronounced toxicity against adults of *T. castaneum*, with LC<sub>50</sub> (the concentration necessary to achieve 50% lethality) values of 68.98, 74.76, 140.19, 155.7, and 156.6 µl/l of air for L, K, J, B, and C, respectively. whereas, after 96 h of exposure time, the LC<sub>50</sub> values were

58.46, 66.44, 68.5, 83.32, and 97.8  $\mu\text{l/l}$  of air for L, C, K, J, and B, respectively. Based on the estimated  $\text{RC}_{50}$  values (the concentration required to achieve 50% repellency), the binary combinations generally had lower  $\text{RC}_{50}$  values ( $J = 0.183$ ,  $K = 1.849$ , and  $L = 0.074$   $\mu\text{l/l}$  of air), indicating that they were more repellent to *T. castaneum* than the single application of EOs. Considering the synergistic factor (SF) values, all binary combinations demonstrated synergistic interactions ( $\text{SF} > 1$ ) as fumigants and repellent agents. The findings indicated that the tested EOs and their mixtures may be developed into bioinsecticides and repellents for the control of *T. castaneum* adults.

**KEYWORDS:** *Tribolium castaneum*, GC-MS, essential oils, fumigant and repellent activities, synergy.

**ID: 2044**

## Concentration of biologically active compounds from pomegranate (*Punica granatum* L.) peel using membrane processes

H. MABROUKI<sup>a,\*</sup>, D.E. AKRETCHÉ<sup>a</sup>

Laboratory of Hydrometallurgy and Inorganic Molecular Chemistry, Faculty of Chemistry  
University of Sciences and Technology Houari Boumediene USTHB, BP 32, El-Allia, Bab-Ezzouar 16111, Algiers, Algeria, Bab  
Ezzouar, Algeria;  
E-mail: [hadjer.ma@yahoo.fr](mailto:hadjer.ma@yahoo.fr)

*Punica granatum* L. is a natural product that is widely used in traditional medicine to treat various diseases. Pomegranate is rich in biological active compounds such as polyphenols, known for its antioxidant properties.

The aim of this study is to evaluate the potential of an integrated system based on the combination of membrane processes for concentration and purification of pomegranate extract and to obtain a retentate fraction with a high antioxidant capacity. In addition, a clarification of pomegranate extract by Microfiltration (0.2  $\mu\text{m}$ ) and Ultrafiltration was evaluated to reduce membrane fouling.

The retention of bioactive, the flux of permeate, the content in total polyphenols and antioxidant activity were used to evaluate the performance of membrane processes.

The results obtained in this work suggest that the Microfiltration coupled with Ultrafiltration produced the purified extract, followed by the Nanofiltration process with the NF 270 membrane in a tangential mode, was the most effective to produce a concentrated fraction enriched in bioactive compounds such as polyphenols with a rejection rate of more than 99%. Additionally, it was found that the antioxidant ability increased at the same rate than the polyphenols content in the retentate fraction. It can be concluded that the sequential process (MF-UF-NF) is efficient for the recovery of biological active compounds from pomegranate.

**KEYWORDS:** membrane, nanofiltration, antioxidant activity, *Punica granatum* L., polyphenols.

**ID: 2045**

## **Extrait aqueux de *Zygophyllum album* L comme inhibiteur de corrosion pour l'acier au carbone dans une solution d'acide chlorhydrique : Etude gravimétrique**

**Derfouf Houaria<sup>a</sup>**

a. *Laboratory of chemistry and environmental sciences, University Tahri Mohammed of Bechar, BP 417, Bechar ,08000, Algeria.*

*E-mail: [derfouf.houaria@univ-bechar.dz](mailto:derfouf.houaria@univ-bechar.dz)*

La préservation de l'environnement est un défi auquel sont confrontés les scientifiques. Dans cette optique, notre objectif est la valorisation de l'extrait aqueux d'une plante saharienne, *Zygophyllum album* L (ZPAL), en tant qu'inhibiteur de corrosion de l'acier au carbone dans une solution de HCl 1 M. Les analyses préliminaires sont prometteuses du fait que l'extrait de la plante étudiée contient des alcaloïdes, quinones, tanins et des saponosides. Ces composés regroupent différents groupes fonctionnels tels que carbonyle, amino et hydroxyle avec des atomes N, O, C et des noyaux aromatiques. Cette composition chimique apparaît souvent dans des inhibiteurs de corrosion organiques. L'influence de la concentration, du temps d'immersion et de la température sur les processus de corrosion de l'acier en milieu HCl 1M en présence d'inhibiteur a été étudiée par la méthode

gravimétrique. L'efficacité de la protection de l'acier augmente avec l'augmentation de la concentration de l'extrait ZPAL est atteint **88,64%**. L'effet de la température sur l'efficacité d'inhibition, ainsi que la détermination des différents paramètres thermodynamiques permettent de déduire un mécanisme de physisorption de l'extrait de ZPAL à la surface de l'acier au carbone. Cette investigation est complétée par une analyse de la morphologie de la surface du métal par la spectroscopie à Infra Rouge, la diffraction des rayons X (DRX), la microscopie électronique à balayage (MEB), et la spectrométrie à rayon X à dispersion d'énergie (EDX). Ces résultats confirment que l'extrait aqueux de ZPAL est très efficace en tant qu'inhibiteur de corrosion par la formation d'un film protecteur sur la surface de l'acier au carbone.

**KEYWORDS:** *Zygophyllum album* L, inhibiteur vert, acier, diffraction des rayons X.

**ID: 2046**

## **Etude comparative de la composition chimique de l'huile essentielle des feuilles de l'*Hedera helix* par Hydrodistillation conventionnelle et assisté par microonde**

**Belazougui Katia<sup>a</sup>, Mecherara-Idjeri Samira<sup>a</sup>**

<sup>a</sup> Laboratoire d'analyse organique fonctionnelle (LAOF), faculté de chimie à l'Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene (USTHB), Bab Ezzouar, Alger.

E-mail: [belazouguikatiao7@gmail.com](mailto:belazouguikatiao7@gmail.com)

Depuis l'antiquité, l'*Hedera helix* L. est connu comme étant une plante très répandue dans le règne végétale mais aussi dans la phytothérapie. Cette plante représente une source naturelle importante de métabolite secondaire responsable d'une très large activité biologique.

Dans le but de mieux valoriser l'huile essentielle des feuilles de l'*Hedera helix*, deux méthodes d'extraction par Hydrodistillation ont été utilisées. En premier lieu, la méthode dite conventionnelle qui nécessite une quantité importante d'eau, puis dans un second lieu et afin d'obtenir un rendement équivalent ou meilleur en étant respectueux de l'environnement, le microonde a été choisi. Bien que le rendement de l'huile des feuilles du

lière soit faible, le rendement obtenu par Hydrodistillation (0.002%) est le double de celui de la méthode microonde (0.001%). En analysant les deux huiles essentielles à l'aide de la GC-MS, il a été constaté que la composition chimique obtenue par Hydrodistillation conventionnelle est supérieure en nombre de composé (22 composés) et en intensité que celle assistée par microonde (12 composés). L'identification de ces huiles a révélé la présence majoritaire et commune du ;  $\beta$ -farnesene, D-germacrene, Aristolochene ainsi que le  $\gamma$ -elemene dans des proportions différentes. Lors même que la méthode conventionnelle donne de meilleurs rendements, la méthode microonde permet d'extraire la majorité des composés volatiles en respectant l'environnement.

**KEYWORDS :** *Hedera helix* L, Hydrodistillation conventionnelle, Hydrodistillation assistée par microonde, composition chimique.

**ID: 2047**

## Comparative phytochemical study between three organs of *Myrtus Communis* L. (Leaves, fruits and roots)

**AISSAOUI Lydia<sup>1</sup>, BENCHOHRA Hadria Amel<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>, Laboratoire de valorisation des phyto-ressources et écodéveloppement des espaces, (Département des sciences de l'environnement, faculté des sciences de la nature et de la vie, université de Djilali Liabes, Sidi bel Abbes)

E-mail: [liliaissaoui96@gmail.com](mailto:liliaissaoui96@gmail.com)

*Myrtus communis* L. is one of the hardy and endemic species of the Mediterranean region. It is used for food, industrial and therapeutic purposes. It is a shrub widely used in traditional medicine. In the present work, we were interested in the phytochemical study and the antioxidant properties of extracts from different organs of Myrtle namely leaves, fruits and roots.

Phytochemical tests were performed on different extracts to detect bioactive compounds (phenols, flavonoids and tannins), followed by the assays of these compounds which were performed by the folin-ciocalteu method, aluminum trichloride ( $AlCl_3$ ), and vanillin, respectively. Finally, the antioxidant activity was evaluated using the DPPH free radical reduction method.

The results of phytochemical screening allowed us to conclude that our extracts are very rich in flavonoids, phenols and tannins in the different organs of the plant. Moreover, a variation of polyphenols, flavonoids and tannins contents differed according to the organ performed. Furthermore, a significant difference was recorded between each phenolic compound in relation to the organs. Finally, the results of the antioxidant activity reveal that the roots have a very important antiradical activity followed by the fruits and then the leaves, with a remarkable IC<sub>50</sub> 0.091, 0.873 and 1.848 mg/ml, respectively.

From these results, we found that the organs of *Myrtus communis* L. are rich in phenolic compounds but also, they represent a very important antioxidant activity. In perspective, it would be interesting to determine other biological activities.

**KEYWORDS:** *Myrtus communis* L., bioactive compounds, phytochemical screening, antioxidant activities.

**ID: 2048**

## Effet du prétraitement du thym par les rayons gamma sur le rendement en huile essentielle et son activité antioxydante

**Sabrina KORIBECHE<sup>1</sup>, Naima SAHRAOUI<sup>1</sup>, Yacine NAIT BACHIR<sup>2</sup>, Sadjia BERTOUCHE<sup>1</sup>**

1. Laboratoire de Valorisation et Recyclage de la Matière pour le Développement Durable Faculté de Génie Mécanique et Génie des Procédés Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene

2. Laboratoire des génies chimiques, Département des génies des procédés, faculté de Technologie, Université Saad Dahlab-Blida 1.

E-mail: [koribeche.sabrine@gmail.com](mailto:koribeche.sabrine@gmail.com)

Les plantes synthétisent des molécules bioactives pour s'adapter aux particularités des milieux

naturels. L'exploitation de ces nouvelles molécules depuis des sources naturelles et leur adoption comme une alternative thérapeutique aux molécules synthétiques sont devenues des objectifs prioritaires pour les recherches scientifiques, Ainsi les scientifiques s'intéressent de plus en plus aux activités biologiques de ces molécules et leur application dans différents secteurs.

Notre étude porte sur l'effet du prétraitement du thym par les rayons gamma et sur le rendement d'extraction en huile essentielle et son activité antioxydante.

Les doses de rayonnement gamma de  $^{60}\text{Co}$  appliquées au matériel végétal sont de 10, de 20 et

de 30 kGy, un lot de matériel végétal a été conservé sans irradiation.

L'extraction de l'huile essentielle des échantillons a été réalisée avec le procédé d'entraînement

à la vapeur assisté par micro-ondes, les rendements ont été déterminés, ils montrent que les rendements des quatre échantillons sont du même ordre de grandeur, à savoir : 1,88%, 2,12%, 2,54 % et 2,96% pour 10, 20, 30 kGy et l'échantillon non irradié respectivement.

L'activité antioxydante a été évaluée en testant l'action des huiles essentielles et du BHT sur le

DPPH. Le suivi de l'évolution de l'activité antioxydante de ces échantillons en fonction de leurs

concentrations à d'une part montrée que l'activité antioxydante des quatre huiles et du BHT croît avec l'augmentation de la concentration de ces derniers et d'autre part, permis de déterminer le pourcentage de réduction du radical DPPH de ces échantillons.

**MOTS CLÉS :** Huiles essentielles, activité antioxydante, irradiation gamma, procédé assisté par micro-ondes.

**ID: 2050**

## Extraction of natural surfactant saponins from *Sapindus mukorossi*

**Fatima Zohra Ziri<sup>(a)</sup>, Abderrezak Benghalem<sup>(a)</sup>**

a. *Laboratory of Materials catalysis, Department of Chemistry, Faculty of exact sciences, University of Sidi Bel Abbes, B. P. 89, 22000 Sidi Bel Abbes, Algeria*  
E-mail: [ziri.fatimazohra@gmail.com](mailto:ziri.fatimazohra@gmail.com)

Oily wastewaters are generated in many industrial processes. The fats, oils and greases present in this wastewater must be removed before the water can be discharged into sewers or surface waters. This leads to the research on the ability of natural surfactants in

remediation. Biosurfactants have gained much research interest because they are eco-friendly, non-toxic in nature and they can be an attractive alternative to synthetic surfactants. The *Sapindus mukurossi* tree has been known for decades by populations who have always used its fruits for its detergent powers. The majority bioactive substance saponin in this fruit is a natural surfactant with several properties. In this study, a plant-based surfactant obtained from the fruit pericarp of *Sapindus mukurossi*, a tropical tree cultivated in regions of Sidi Bel Abbès (Algeria), has been investigated. Extraction of saponins from *Sapindus* pericarp by water, methanol, ethanol and by hydroalcoholic mixtures was followed and it gave a good yield. These solvents were chosen for their polarity and solubility preferential. Physicochemical properties of extracted saponin were studied, different techniques have been used involving: foam index, FTIR spectroscopy and Critical micelle concentration (CMC) of our biosurfactant determined using conductivity measurements. The characterization of the extract by physico-chemical analysis methods confirmed the properties of saponins.

**KEYWORDS:** extraction, *Sapindus mukurossi*, saponins, natural surfactant, CMC.

**ID: 2053**

## Green extraction techniques and their role in promoting sustainable ingredients for the cosmetic industries

**R. Ayad<sup>1,2\*</sup>, M. Iefahal<sup>1</sup>, E.H. Makhloufi<sup>1</sup>, S. Akkal<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Valorization of Natural Resources, Bioactive Molecules and Biological Analysis Unit, Department of Chemistry, University Mentouri Constantine 1, 25000 Constantine, ALGERIA

<sup>2</sup> Laboratory of Phytochemistry and pharmacology, Department of Chemistry, Faculty of exact sciences and informatics, University Mohammed Seddik Benyahia, 18000 Jijel, ALGERIA.

E-mail: [radia.ayad@univ-jijel.dz](mailto:radia.ayad@univ-jijel.dz)

The commitment to sustainability has sparked interest in the study of vegetal extracts used in the development of ecological and cosmetic products, as well as concern for global environmental protection. Sustainability, reducing environmental impact, and making efficient use of energy resources are all becoming increasingly important, and the value of environmentally and human-friendly botanical ingredients is expected to rise. As a result,

both the extraction and use of medicinal plants and herbal preparations emerge as viable cosmetic application options.

In this view, green extraction of natural products could be a new concept to meet the challenges of the twenty-first century, protecting both the environment and consumers while also increasing industry competition to be more ecological, economic, and innovative. Recent trends in green and sustainable extraction, fractionation, and purification techniques have largely focused on reducing the use of solvents, energy, and materials that are intrinsically safe for human health and the environment.

With the commitment to develop green technologies, new extraction methods for recovering bioactive natural products (such as microwave, ultrasound, pulse electric field, instant controlled pressure drop, sub-and super-critical fluid processing, extrusion, mechanochemistry, high pressure and IR heating) are emerging. As a result, the current work will go over some specifics about green extraction techniques, their mechanisms, applications, and environmental impacts.

**KEYWORDS:** Sustainability; cosmetic; green extraction; bioactive natural products.

**ID: 2054**

## **Evaluation of the anti-diabetic activity of *Nigella Sativa* oil seeds extracted by supercritical CO<sub>2</sub>**

**Abdelmouaiz BACHKHAZNADJI<sup>(a)</sup>, Ouassila LARKECHE<sup>(a)</sup>, Chawki BENSOUICI<sup>(b)</sup>, Ahmed ZERMANE<sup>(a)</sup>, Abdeslam-Hassen MENIAI<sup>(a)</sup>**

*(a) Laboratoire de l'ingénierie des procédés de l'environnement, Université Salah Boubnider Constantine 3 Algérie*

*(b) Centre de recherche en biotechnologie, Ali Mendjli Constantine, Algerie*

*E-mail: [moize.6@hotmail.com](mailto:moize.6@hotmail.com)*

In this work, supercritical extraction of *Nigella Sativa* oil seeds was studied. The experiments were carried out using ground seeds particles of (0.5-0.7) mm diameter, at fixed temperature (55 °C) and various pressure (100, 175, 250 bar) during (3h30). The highest extraction yield was (33.01%) obtained at 250 bar. The study of the anti-diabetic effect of *Nigella Sativa* seeds extract was carried out by evaluating the oil power to inhibit

the enzyme  $\alpha$  amylase using micro plate UV-visible reader. The results showed that the optimal inhibitory concentration  $IC_{50}$  was  $39.37 \pm 0.43$  ( $\mu\text{g/ml}$ ), corresponding to oil extracted at the lowest pressure (100 bar). In the other way, for a comparative study, extraction of *Nigella Sativa* oil seeds by soxhlet was carried out using hexane solvent (1: 20; w/v) during (6 hours). The obtained yield was (47.6%). In contrary to supercritical extraction, the evaluation of anti-diabetic activity showed that the extracted oil could not inhibit 50% of enzyme  $\alpha$  amylase.

**KEYWORDS:** *Nigella Sativa* seeds, supercritical extraction, soxhlet, anti-diabetic activity.

**ID: 2055**

## Optimisation par plan d'expérience des paramètres opératoires de l'extraction de l'huile essentielle d'*artémisia herba alba* par procédés conventionnel et innovant

**Khalida ALLAOUI<sup>1</sup>, Naima SAHRAOUI<sup>1</sup>, Sadjia BERTOUCHE<sup>1</sup>**

1. Laboratoire de Valorisation et Recyclage de la Matière pour le Développement Durable Faculté de Génie Mécanique et Génie des Procédés  
Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene  
E-mail : [a.khalida85@gmail.com](mailto:a.khalida85@gmail.com)

L'*artémisia herba alba* (CHIH) est une plante herbacée à tiges ligneuses et ramifiées, originaire d'Afrique du Nord et au Moyen-Orient, de la famille Astéracées. Elle est résistante à la sécheresse et à la salinité. Elle aime les sols bien drainés et le plein soleil. En Algérie on trouve l'armoise blanche dans les zones des hauts plateaux essentiellement.

L'objectif de ce travail est l'étude de l'influence des paramètres opératoires de deux procédés d'extraction conventionnel et innovant à savoir l'entraînement à la vapeur d'eau (EV) et l'entraînement à la vapeur d'eau assistée par micro-ondes (EVMO) sur le rendement en huile essentielle de l'*Artemisia herba alba*.

L'étude paramétrique effectuée pour le procédé conventionnel (EV) porte sur l'influence du débit de la vapeur d'eau sur le rendement en huile essentielle d'*Artemisia herba alba*, quant au procédé innovant (EVMO) elle porte sur l'influence de la puissance des micro-ondes

sur le rendement en huile essentielle d'*Artemisia herba alba* avec le débit optimal obtenu par le procédé (EV).

Les résultats ont montré que pour l'EV le rendement maximum est de **0,258 %** pour un débit de **10 g/min** pendant **90 minutes** d'extraction. Quant au rendement maximum du procédé d'entraînement à la vapeur d'eau assistée par micro-ondes il est de **0,305%** pour une puissance des micro-ondes (**P = 400 W**) pour un temps d'extraction de **20 minutes**. Cette étude montre l'efficacité des micro-ondes quant au gain du temps et en rendement d'extraction.

**MOTS CLÉS:** Huiles essentielles, *artemisia herba alba*, entraînement à la vapeur d'eau, entraînement à la vapeur d'eau assisté par micro-ondes.

**ID: 2056**

## Plants as Phytoextractor of Toxic Heavy Metals from Contaminated Soils

**Souhila TERFI<sup>a</sup>, Fatma HASSAINE-SADI<sup>b</sup>**

a. Laboratory of Electrochemistry-Corrosion, Metallurgy and Mineral Chemistry, Department of Chemistry, Faculty of Chemistry, Houari Boumediene University of Sciences and Technology (USTHB), El Alia, BP 32, Bab Ezzouar, 16111 Algiers, Algeria.

b. Laboratory of Electrochemistry-Corrosion, Metallurgy and Mineral Chemistry, Department of Chemistry, Faculty of Chemistry, Houari Boumediene University of Sciences and Technology (USTHB), El Alia, BP 32, Bab Ezzouar, 16111 Algiers, Algeria.

E-mail: [terfisou@gmail.com](mailto:terfisou@gmail.com)

Heavy metals are considered to be one of the main sources of pollution in the environment. Soil contamination with heavy metals, such as mercury, cadmium, nickel, lead, arsenic, zinc and copper, as a result of industrialization and agricultural use of metals, had increased noticeably within the past few years. Since heavy metals are no-biodegradable, they will be accumulated in the environment and subsequently contaminate the food chain [1]. Heavy metals are highly toxic even at low level and their toxicity is now gaining its place as one of the major factors contributing to detrimental outcomes for human health. Some technologies have long been in use to remove these hazardous metals pollutants. In spite of being efficient for cleaning contaminated soils, majority of these technologies are

costly, environmentally-destructive and time consuming [2]. Recently, the use of plants as phytoextractor of heavy metals from contaminated soils is perceived as a cost-effective, efficient, novel and environmentally friendly technology with a good public acceptance [3]. The aim of our study was to determine, if the plants grown in contaminated soils by heavy metals, could bioaccumulated the present heavy metals in such soils. To illustrate this purpose, plant species has been planted in pots under different levels of heavy metals stress condition (with increasing level form 25 to 400 mg/Kg of soil for heavy metal) and the bioaccumulated heavy metals content by plant parts was determined by using atomic absorption spectrophotometer. Our finding showed that the tested plant has an extraordinary ability to tolerate and hyper-bioaccumulate the heavy metals form soil. Our finding provided an important plant material, as a low-cost alternative, in the cleanup of heavy metal from contaminated soils.

**KEYWORDS:** Heavy metals bioaccumulation, Heavy metals-contaminated soils, Plants as phytoextractor.

**ID: 2057**

## The effect of pretreatments of zingiber roots on the hydro distillation extraction

**IKHLEF Mohamed el Amine<sup>(a)</sup>, LARKECHE Ouassila<sup>(a)</sup>, AGGOUN Nassima<sup>(a)</sup>, BENTAFER Ikram<sup>(b)</sup>**

**ZERMANE Ahmed<sup>(a,b)</sup>, MENIAI Abedeslam-Hassan<sup>(a)</sup>**

*a. Laboratory of Environmental Process Engineering, , University Constantine 3, Algeria*

*b. University Larbi Ben M'hidi Oum El Bouaghi, Algeria*

*E-mail : [mohamed-el-amine.ikhlef@univ-constantine3.dz](mailto:mohamed-el-amine.ikhlef@univ-constantine3.dz)*

In this work, extraction oil from zingiber roots was studied, in order to investigate the effect of hydro-distillation pre-treatments namely: salt addition, microwaves, ultrasounds, on extraction yield and quality of extracts. First, the hydro distillation extraction oil of zingiber roots without pre-treatment was carried out during (3hours), for different considered vegetal (mass/solvent) ratios ((1:20),(1:15),(1:12);(w/v)).The maximal yield of (1.3614%, w/w, dry basis) was reached at the ratio (1:15; w/v, dry basis). Furthermore,

different amounts of salt (1:2, 1:1, 1,5:1 w/w dry sample) were tested, the results showed that salt concentration affected positively the extraction yield, an optimal value of (1.40%, w/w, dry basis) was obtained. Moreover, the pre-treatment of zingiber ground particles at three different microwave irradiation power (80,240,400W) during (10 min), showed that the effect of pre-treatment had a negative effect in some cases and positive effect in other cases, the maximal yield (1.49%, w/w, dry basis) was obtained at ((1:20) w/v). The maximal oil yield (1.62 %, w/w, dry basis) acquired from hydro distillation of ultrasound-treated roots with ultrasonic bath frequency (40KHz) during (30 min). The outcomes of this study approve that all considered pretreatments improved essential oil yield compared to no-pretreatment control, while the oil quality remained mostly unchanged.

**KEYWORDS:** Hydro distillation, Pretreatment, Salt, Ultrasounds, Microwaves.

**ID: 2058**

## Screening phytochimique et activité antioxydante de quelques extraits de *Haloxylon scoparium* du sud-ouest Algérien

**REBHI Wafia<sup>a</sup>, BENMEHDI Houcin<sup>a</sup>, BOUSSOUAR Nacer<sup>b</sup>, FELLAH Khadidja<sup>b</sup>**

a. *Laboratoire de Chimie et Sciences de l'Environnement, Département de Génie Mécanique, Faculté de Technologie, Université Tahri Mohamed de Béchar, BP417.08000.Béchar, Algérie*

b. *Laboratoire de valorisation des ressources végétales et sécurité alimentaire dans les zones semi-arides, Département de Biologie, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Tahri Mohamed de Béchar, BP417.08000.Béchar, Algérie*  
E-mail: [wafiafoufa63@gmail.com](mailto:wafiafoufa63@gmail.com)

Une grande partie de l'intérêt actuel de la recherche porte sur l'étude des molécules antioxydantes naturelles. L'objectif de ce travail est consacré à l'étude phytochimique de quelques extraits bruts de la plante médicinale utilisée dans le traitement traditionnel du cancer au sud-ouest Algérien *Haloxylon scoparium* et l'évaluation de leur activité antioxydante.

L'étude phytochimique des différents extraits a révélé la présence des flavonoïdes, des tanins, des alcaloïdes, des quinones libres, des saponosides, et des coumarines. alors que les dosages des extraits bruts aqueux et méthanoliques ont montré que les teneurs les plus élevées en polyphénols totaux, en flavonoïdes ;en tanins et en flavonols sont attribuées à

l'extrait méthanolique préparé par macération de l'ordre de  $(69,82 \pm 40.74)$  mg EAG/g MS ,  $(267,94 \pm 2.37)$  mg EQR/g MS ,  $(28,20 \pm 1.64)$  mg ECAT/g MS et de  $(17,27 \pm 1.67)$  mg EQR/g MS respectivement.

L'évaluation de l'activité antioxydante d'extraits bruts a été réalisée par deux techniques: l'activité réductrice de fer (FRAP) et la capacité antioxydante totale (TAC) ,les deux extraits méthanolique et aqueux ont montré une activité antioxydante importante avec  $(IC_{50} = 0.40 \pm 0.08 \text{ mg/ml})$  pour la FRAP et  $(117.34 \pm 16.85 \text{ mg EAA/g MS})$  pour la TAC, comparer avec les antioxydants standards l'acide ascorbique ,BHA et le BHT.

**MOTS CLÉS:** Haloxylon scoparium, cancer, secrining phytochimique, dosages, activité antioxydante.

**ID: 2059**

## Caractérisation et étude biologique de *Matricaria Chamomilla L*

**CHAKIR Karima<sup>a</sup>, BELGHARBI Rokia<sup>a</sup>, BAHLOUL Lynda<sup>a</sup>, TOUZOUIRT Saida<sup>a, b</sup>**

a. Département de Génie des Procédés, Faculté de Technologie, Université M'Hamed Bougara de Boumerdes

b. Laboratoire de Recherche des Ressources Naturelles, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou

E-mail: [chakirasma97@gmail.com](mailto:chakirasma97@gmail.com)

*Matricaria Chamomilla L* (camomille) est une plante de la famille des Astéracées très abondante dans les pays méditerranéens. C'est une plante herbacée annuelle, aromatique, à odeur prononcée de camomille et à saveur amère.

L'usage de la camomille est très varié. Son huile essentielle est considéré comme un anti-inflammatoire naturelle utilisé pour soulager les irritations de la peau (Eczéma, brûlures, coups de soleil), elle peut aussi être utile en cas d'inflammation des muqueuses ou des voies respiratoires. Alors que l'infusion des fleurs de la camomille permet de lutter contre le stress et l'anxiété.

Cette petite fleur jaune et blanche est aussi un ingrédient de choix en cosmétique. On retrouve de l'eau florale de camomille dans des soins pour le visage et pour le corps, dans lesquelles elle est utilisée pour son effet apaisant, relaxant, protecteur. Utilisée aussi dans des shampooings et des lotions pour éclaircir les cheveux naturellement sans les agresser.

L'échantillon étudié est récolté à la wilaya de Boumerdes dans l'objectif d'une caractérisation phyto-chimique, physico-chimique et biologique pour des fins pharmaceutiques et cosmétiques.

L'huile essentielle de la camomille est extraite par hydro-distillation puis caractérisée. L'hydrolat résultant est aussi caractérisé pour des fins cosmétiques.

Les résultats de la caractérisation ont révélés la présence majoritaire des coumarines et des flavonoïdes. Le rendement d'extraction d'huile essentielle est enregistré dans les alentours de 20%.

L'huile essentielle de la camomille est un antioxydant par excellence, et son activité antibactérienne est aussi remarquable.

**MOTS CLÉS :** *Matricaria Chamomilla L.*, flavonoïdes, coumarines, Huile essentielle, Hydrolat

**ID: 2061**

## **Composition chimique et activité antibacterienne de l'huile essentielle d'*artemisia campestris* l. De la région de laghouat**

**Sarah BOUKHALKHAL, Mohamed YOUSFI, Nadhir GOURINE**

*Laboratoire des Sciences Fondamentales (LSF). Université Amar Têlîdji - Laghouat, B.P 37G, Laghouat 03000, Algérie*

*E-mail: [s.boukhalkhal@lagh-univ.dz](mailto:s.boukhalkhal@lagh-univ.dz)*

Les bactéries sont le plus souvent mises en cause dans les cas d'intoxications alimentaires et l'usage extensif des agents antibactériens chimiques dans la médication conduit à la sélection de souches bactériennes résistantes. Les huiles essentielles des plantes médicinales et aromatiques peuvent être utilisées comme alternative pour le traitement des maladies infectieuses et pour la protection des aliments contre toute altération. Cette étude a été réalisée dans le but d'examiner in vitro l'activité antibactérienne de l'huile essentielle de l'Armoise rouge (*Artemisia campestris* L.) cultivées au centre sud de l'Algérie (région de Laghouat). Cette huile essentielle a été extraite par Hydrodistillation en utilisant l'appareil Clevenger. La composition chimique de l'huile essentielle a été déterminée par chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse GC/GC-MS. Par la

suite, le pouvoir antibactérien a été testé sur des bactéries pathogènes à savoir : *Pseudomonas* sp et *Staphylococcus aureus*. Le résultat de l'analyse de la composition de cette huile essentielle a montré une prédominance des composés monoterpéniques hydrocarbonés (53.9%) dont le composé le plus important été le  $\beta$ -pinène (17.7%). L'huile essentielle a montré aussi une activité bactéricide importante sur les deux souches utilisées.

**MOTS CLÉS:** *Artemisia campestris* L., huile essentielle, composition chimique, activité antimicrobienne.

**ID: 2062**

## Variabilité de la composition chimique et de l'activité antioxydante des huiles essentielles de deux sous-espèces d'ARTEMISIA CAMPESTRIS L. poussant en algérie

**Sarah BOUKHALKHAL, Mohamed YOUSFI, Nadhir GOURINE**

Laboratoire des Sciences Fondamentales (LSF). Université Amar Télidji - Laghouat, B.P 37G, Laghouat 03000, Algérie

E-mail: [s.boukhalkhal@lagh-univ.dz](mailto:s.boukhalkhal@lagh-univ.dz)

En raison de ses propriétés bénéfiques pour la santé, *A. campestris* L. (qui s'appelle localement «Dgouft») est une culture importante largement utilisée dans le sud de la Méditerranée, en particulier dans les régions semi-arides de l'Algérie comme épice alimentaire et en médecine traditionnelle. De nombreuses espèces de ce type sont utilisées en médecine traditionnelle car elles contiennent plusieurs molécules dotées d'activités thérapeutiques ; Parmi les espèces les plus connues figurent *A.campestris* L. ssp. *campestris* (Briq. & Cav.) et ssp. *glutinosa* (J. Gay ex Besser) Batt. Le présent travail avait pour objectif d'étudier la variabilité de la composition chimique des huiles essentielles (HE) de plusieurs échantillons provenant de différentes régions de collecte deux sous-espèces d'*A.campestris* L. et d'évaluer in vitro leurs pouvoirs antioxydant.

Les huiles essentielles obtenues par hydrodistillation des parties aériennes de la plante analysées par GC et GC/MS ont montré la présence d'hydrocarbures monoterpènes en grande quantité dans la majorité des échantillons de sous-espèces étudiées. Les échantillons d'HE ont présenté une grande variabilité de la composition chimique pour les

deux sous-espèces étudiées ; Les composés majoritaires identifiés dans les HE sont :  $\alpha$ -Pinène,  $\beta$ -Pinène, p-Cymène,  $\gamma$ -Terpinène, Capillène pour ssp. *campestris*. et  $\alpha$ -Pinène,  $\beta$ -Pinène, p-Cymène, Limonène,  $\beta$ -Myrcène et  $\gamma$ -Terpinène pour le ssp *glutinosa*. De plus, un nouveau chimotype (capillène / capilline) a été identifié pour le ssp. *campestris*.

L'évaluation, *in vitro*, de l'activité antioxydante des différents extraits a été réalisée par trois méthodes, à savoir : le test DPPH « Activité de piégeage des radicaux libres », le test FRAP « pouvoir antioxydant réducteur ferrique » et le test du blanchissement de  $\beta$ -carotène. Ainsi, ils présentent des activités antiradicalaires et antioxydantes intéressantes liées à la composition chimique.

**MOTS CLÉS:** *Artemisia campestris* L., huile essentielle, composition chimique, activité antioxydante.

**ID: 2065**

## Caractérisation physico-chimique de *Lawsonia inermis* L. pour usage pharmaceutique et cosmétique

**BAHLOUL Lynda<sup>a</sup>, BELGHARBI Rokia<sup>a</sup>, CHAKIR Karima<sup>a</sup> TOUZOUIRT Saida<sup>a, b</sup>**

a. Département de Génie des Procédés, Faculté de Technologie, Université M'Hamed Bougara de Boumerdes

b. Laboratoire de Recherche des Ressources Naturelles, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou

E-mail: [behloul.lynda1997@gmail.com](mailto:behloul.lynda1997@gmail.com)

*Lawsonia inermis* L. est un arbuste épineux de la famille des *Lythracée* qui compte plus de 600 espèces réparties en trentaine de genre. Son utilisation remonte à 9000 ans, en médecine traditionnelle pour traiter une variété de maladies de la peau telles que les furoncles, l'acné et les maladies fongiques mensuelles, Ainsi que le traitement de la fièvre qui affecte les organes génitaux. Elle peut être utilisée aussi comme analgésique. En cosmétologie, la plante est utilisée comme colorant naturel des cheveux et des mains.

L'objectif de cette étude est la caractérisation de *Lawsonia inermis* L. cultivée en Algérie pour la valorisation de son usage dans le domaine pharmaceutique et cosmétique.

L'échantillon utilisé dans cette étude est récolté de la région de Zribet El Oued, Wilaya de Biskra, Algérie. Une identification des métabolites secondaires est réalisée par un screening phytochimique suivie par une caractérisation spectroscopique. La Lawson, le composé

principal de *Lawsonia inermis* L est extrait puis un dosage de ce dernier est réalisé par HPLC. L'étude biologique à savoir le pouvoir anti-oxydant de la plante par étude de l'activité anti-radicalaire au DPPH ainsi que l'étude microbiologique sont réalisées sur l'extrait brut et sur le Lawson.

Les résultats de la caractérisation ont révélés la richesse de la plante en polyphénols et en Flavonoïdes.

A la lumière des résultats de l'étude biologique des extraits, nous pouvons conclure que l'échantillon étudié constitue une bonne source d'antioxydants.

L'activité microbiologique est aussi intéressante pour l'extrait brut de la plante.

**MOTS CLÉS :** *Lawsonia inermis* L, Lawson, Polyphénols, HPLC, Pouvoir anti-oxydant

**ID: 2068**

## Optimisation des paramètres d'extraction assistée par ultrasons des graines de *Silybum marianum*

**IKHLEF Ahlem<sup>a</sup>, CHEMAT Smain<sup>b</sup>, AIT AMAR Hamid<sup>a</sup>**

<sup>a</sup> Laboratoire de Recherche des Sciences de Génie des Procédés Industriels, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene, BP 32 EL ALIA 16111 BAB EZZOUAR ALGER

<sup>b</sup> CRAPC - Centre de Recherche Scientifique & Technique en Analyses Physico-Chimique. Zone Industrielle lot n°3042415 Bousmail Algérie

E-mail: [ikhl.ahlem91@gmail.com](mailto:ikhl.ahlem91@gmail.com)

L'objectif de ce travail est de valoriser les graines issues de *Silybum marianum*, C'est une plante médicinale bisannuelle courante dans les régions sèches et ensoleillées, très fréquente dans le bassin méditerranéen et très connue traditionnellement pour ses bienfaits médicaux. L'extraction de la Silybine (constituant majoritaire et le plus actif de la silymarine) à partir des graines broyées de *Silybum marianum* est réalisée par un bain ultrasons, 2 g des graines en poudre ont été mélangées à 10 ml d'éthanol dans un flacon Erlenmeyer de 250 ml et placées dans un récipient scellé, puis soumises à une sonication indirecte par immersion dans un bain à ultrasons, le mélange d'extraction a été maintenu sous le niveau d'eau du bain, à 4 cm du fond de l'erenmeyer. L'optimisation des paramètres d'extraction par ultrasons est réalisée à l'aide d'un plan Box-Behnken pour la température

(A) [30, 40, 50 °C], le temps d'extraction (B) [20, 40, 60 min] et la puissance ultrasonore (C) [40, 70, 100W].

L'identification et la quantification de la Silybine dans les extraits obtenus ont réalisées à l'aide d'une HPLC, munie d'un détecteur UV/visible, la Silybine A et la Silybine B ont été quantifiées à l'aide d'une courbe d'étalonnage avec (Équation de  $Y = 2 \cdot 10^{-5} \cdot X$ , d'où X c'est l'aire de pic et Y la concentration de l'extrait et un coefficient de corrélation  $R^2 = 0,998$ ).

Un modèle cubique est obtenu pour la réponse (Eq. 2), avec une très grande précision l'extraction de la silybine et une forte corrélation de  $R^2 = 0,97$  (valeur p de  $0,013 < 0,05$ ).

$$\text{Silybine} = +3.09 + 1.08 \cdot A + 0.73 \cdot B + 0.52 \cdot C + 0.44 \cdot A \cdot B + 0.95 \cdot A \cdot C + 0.11 \cdot B \cdot C - 0.090 \cdot A^2 - 0.76 \cdot B^2 + 0.76 \cdot A^2 \cdot C - 0.39 \cdot A \cdot B^2$$

Les résultats indiquent que le rendement le plus élevé en Silybine est de 6,67 mg/g MS à une température de 50°C et une puissance de 100 W pendant 51,06 min d'irradiation ultrasonique. Nous avons remarqué que le rendement en Silybine commence à diminuer après 51 min de traitement pour atteindre une valeur de 6,44 mg/g à 60 min. On constate que la quantité de Silybine augmente avec l'augmentation de la puissance, Les résultats sont en accord avec des études sur l'extraction par ultrasons de l'huile de pépins de grenade où une augmentation de la puissance des ultrasons et du temps d'extraction est nécessaire pour obtenir les rendements les plus élevés (Tian et al. 2013). L'augmentation de la puissance crée un grand nombre de bulles qui s'effondrent, ce qui provoque la destruction de la paroi cellulaire et facilite la libération de son contenu dans le solvant (Chemat, Khan, and others 2011)(Nipornram et al. 2018).

**MOTS CLÉS :** *Silybum marianum*, Extraction, ultrasons, Optimisation, Silybine.

**ID: 2069**

## ***Arum Arisarum* plante medicinale au cœur de la pharmacie**

**Bouafia Zineb, Boudjelal Amel**

Département de Microbiologie et Biochimie, Faculté des Sciences, Université de M'sila  
Laboratoire de Biologie : Applications en Santé et Environnement

E-mail: [zineb.bouafia@univ-msila.dz](mailto:zineb.bouafia@univ-msila.dz)

Le monde prend de plus en plus conscience du potentiel médical et économique de ressources naturelles qui fournissent les matières premières nécessaires à la fabrication des médicaments à base de plantes. Les plantes médicinales ont d'abord été utilisées en l'état, entières ou en parties. Puis avec les progrès de la chimie organique, ces plantes sont devenues de vraies matières premières sur lesquelles il a été rendu possible de modifier les principes actifs par synthèse chimique afin d'en diminuer les effets indésirables ou d'en potentialiser les effets.

C'est de cette façon que notre plante *Arum arisarum*, utilisée traditionnellement par la population du Hodna en tant qu'agent cicatrisant sera étudiée et valorisée.

Notre travail sera basé sur deux axes principaux : une investigation phytochimique ( l'extraction assistée par les ultrasons , séparation, purification et identification des métabolites secondaires des extraits aqueux et alcooliques grâce aux techniques chromatographiques LCMS) , et une évaluation pharmacologique *in vivo* ( des rats wistar albinos seront utilisés pour l'évaluation du potentiel cicatrisant et antibactérien d'un nanopanement à base de l'extrait de la plante via le modèle d'excision de la peau avec inoculation de la plaie par *Staphylococcus aureus* ) . A la fin, les méthodes *in silico* seront employées dans les stratégies de découverte de nouvelles molécules à visée thérapeutique en se basant sur les modèles pharmacophoriques et les méthodes de docking afin de guider et de prioriser la synthèse de molécules de structures diverses et originales, susceptibles de présenter les meilleures affinités pour les cible étudiées.

**MOTS CLÉS :** *Arum arisarum*, Valorisation, Phytochimie, nanopanement, Cicatrisant, Docking

**ID: 2070**

## Experimental Determination and Modeling of Adsorption Isotherms of *Rhus Tripartita* Leaves

**Atouani Hadjer<sup>a,b</sup>, Touati Boumediene<sup>a</sup> and Benmahdi Houcine<sup>b</sup>**

(a) Laboratory of Energy in dry Areas (ENERGARID), solar resource and its applications, University TAHRI Mohamed, 08000 Bechar, Algeria

(b) Laboratory of Chemistry and Environmental Sciences, Faculty of Technology, Tahri Mohamed University of Bechar, BP 417. 08000. Bechar, Algeria  
E-mail: [rimga288@yahoo.fr](mailto:rimga288@yahoo.fr)

The present study aims to determine experimentally the adsorption isotherms of the leaves of *Rhus Tripartita* from the region of Bechar southwest Algeria by the static gravimetric method at different temperatures 30 °C, 40 °C and 50 °C for water activity ( $a_w$ ) ranging from 0.057 to 0.898. At a given  $a_w$ , the results show that the moisture content decreases with increasing temperature. The effect of thermal hysteresis is observed in the range of the tested temperatures. The experimental data of sorption were fitted by three models (GAB, BET, and Enderby), these isotherms decrease with increasing temperature at a constant relative humidity. Over the past two decades, a large number of studies have focused on the sorption isotherms of aromatic and medicinal plants. The isosteric heat of adsorption of water determined from the equilibrium data using the Clausius–Clapeyron equation. The study was conducted in the laboratory of energy in dry Areas (ENARGARID), solar resource and its application, University TAHRI Mohamed of Bechar

**KEYWORDS:** Mathematical model; *Rhus Tripartita*; Adsorption isotherms; Models (GAB, BET and Enderby); static gravimetric method.

**ID: 2072**

## Effet cytoprotecteur des feuilles de Nerprun alaterne contre les effets mitodépressifs de l'azide de sodium

**Leila GADOUCHE<sup>a,b,\*</sup>, Khayra ZERROUKI<sup>c</sup>, Azdinia ZIDANE<sup>b</sup>, Adda ABABOU<sup>b</sup>, Ibtissem BACHIR ELAZAAR<sup>c</sup>, Dounya MERABET<sup>c</sup>**

<sup>a</sup> Université des Sciences et de la technologie Houari Boumediène (USTHB), Faculté des Sciences Biologiques, Département de Biologie et Physiologie des Organismes, BP 32 El Alia, 16111 Bab Ezzouar Alger (Algérie).

<sup>b</sup> Laboratoire de Bioressources naturelles, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Hassiba Ben Bouali, Chlef, Algérie.

<sup>c</sup> Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Hassiba Ben Bouali, Chlef, Algérie.

\* E-mail: [lgadouche@usthb.dz](mailto:lgadouche@usthb.dz)

Plusieurs plantes médicinales ont prouvé leur effet protecteur du génome contre des agents mutagènes qui provoquent des dommages au niveau de l'ADN conduisant à une perturbation et/ou un arrêt du cycle cellulaire. L'objectif du travail présent est d'évaluer

l'effet mitoprotecteur d'un extrait méthanolique obtenu à partir des feuilles de Neprun alaterne. Les racines d'*Allium cépa* en culture ont été traitées par une batterie de tests: antigénotoxicité et génotoxicité en utilisant l'azide de sodium comme un agent mutagène. Durant 7 jours; les zones méristématiques ont été prélevées et colorées avec le carmin acétique à 2% et observées au microscope optique. Les résultats ont montré que la fréquence des aberrations chromosomiques étaient plus importantes avec les racines traitées avec l'azide de sodium (nombreuses cellules bloquées en interphase, des répartitions inégales des chromosomes dans les deux pôles, un effet clastogène..... $P < 0.001$ ) et faibles avec un milieu de culture contenant l'azide de sodium et l'extrait. De plus; les cellules méristématiques issues de ce test ont montré un indice mitotique important témoignant la continuité de la division mitotique. L'extrait de feuilles de Neprun pourrait être un mitoprotecteur qui mérite d'être exploité dans la protection du génome et limiter la formation des adduits.

**KEYWORDS:** Neprun alaterne, Azide de sodium, Mitodepressif, Génoprotection.

**ID: 2073**

## Activité antimicrobienne de l'huile essentielle de marrubium vulgare l. développée dans un habitat naturel

**Wahiba ELBALI<sup>a</sup>, Abderrahmane DJOUAHRI<sup>a</sup>, Lynda BOUDARENE<sup>a</sup>.**

<sup>a</sup> Département de chimie, Faculté de chimie, Laboratoire d'analyse organique fonctionnelle, Université des sciences et technologies Houari Boumediene (USTHB), El Alia, BP 32, Bab Ezzouar, 16111 Alger, Algérie (Tél: +213667360792; Fax: +21321205539)

E-mail: [hibayoub92@gmail.com](mailto:hibayoub92@gmail.com)

*Marrubium vulgare* L. (Lamiacées), communément connu par le marrube blanc, est une espèce qui se développe spontanément dans la région de la méditerranée. En phytothérapie, elle est utilisée pour soulager la toux et comme antidote à certains poisons. Il sert encore à traiter les infections des voies respiratoires ou encore des troubles digestifs. Il possède aussi de nombreuses autres vertus. Afin de contribuer à une meilleure valorisation de cette espèce, Cette étude vise à étudier la composition chimique et l'activité antimicrobienne de son huile essentielle. L'activité antimicrobienne a été testée vis-à-vis

deux bactéries à Gram positif, quatre bactéries à Gram négatif et trois champignons, par deux méthodes à savoir la méthode de diffusion en milieu gélosé et celle de dilution en milieu solide, qui permet de déterminer la CMI (Concentrations Minimales Inhibitrices). Trente-cinq composés ont été identifiés représentant 97.2% de la composition chimique totale de cette huile. Les résultats de l'activité antimicrobienne diffèrent suivant les germes utilisés. Globalement, les bactéries à gram positif se sont révélées plus sensibles que celles à gram négatif. Les bactéries à gram positif et à gram négatif ont été inhibées à des zones allant de 20 à 26 mm, alors que les souches fongiques ont relativement résisté à l'action de l'huile étudiée avec des zones d'inhibition allant de 15 à 19 mm. Des CMI de 0,5 µg/mL de 0,75 µg/mL ont été montrées par l'huile étudiée vis-à-vis les bactéries à gram positif à gram négatif, respectivement. Tandis que, les champignons ont été inhibés avec des CMI allant de 1,25 à 1,5 µg/mL. La bonne activité antimicrobienne de l'huile étudiée peut s'expliquer par son profil chimique riche en composés connus par leur pouvoir antimicrobien, qui sont notamment actifs contre les cellules microbiennes. L'activité antimicrobienne mise en évidence mérite d'être étudiée avec plus de détails afin d'envisager des perspectives d'application de cette huile essentielle.

**MOTS CLÉS:** *Marrubium vulgare* L., Activité antibactérienne, bactéries, champignons



## Topic 3

### Pharmaceutical & Cosmetic

ID: 3005

## Élaboration de microparticules par le procédé de coacervation complexe : étude rhéologique et électrocinétique des mélanges associatifs et application à l'encapsulation d'un principe actif antalgique

Ayachi Nabila <sup>(a)(b)</sup>, Abchiche .Hacina <sup>(c)</sup>

*a : Département de pharmacie faculté de médecine université de Blida 1, b : Laboratoire de Recherche en analyses fonctionnelles faculté de technologie université de Blida 1, c : Laboratoire de valorisation et recyclage de la matière pour le développement durable (VRMDD) USTHB*

*E-mail : [ayachinabila@yahoo.fr](mailto:ayachinabila@yahoo.fr)*

L'objectif de ce travail repose sur l'étude du procédé de microencapsulation par la technique de coacervation complexe moyennant deux types de polymère : l'alginate de sodium et la gélatine, à fin d'encapsuler un principe actif pharmaceutique de la famille des antalgiques le Diclofenac, en vue de prolonger sa libération in-vivo.

Dans un premier temps, nous avons étudié l'influence des conditions physicochimiques sur les interactions existantes entre ces polymères tels que l'effet du pH, le ratio et le sel à travers les caractérisations rhéologiques, granulométriques laser et zétamétriques par la technique DLS, afin de définir le domaine expérimental optimal de formation du coacervat. Lequel domaine a été mis à profit pour formuler des microparticules à base de Diclofenac.

Les résultats obtenus ont mis en évidence une influence considérable du pH sur la formation du complexe **Pr : Ps** (protéine : polysaccharide) avec une répercussion sur le diamètre moyen ( $D_{42}$ ) qui a enregistré une augmentation nette, avec une diminution du potentiel électrocinétique traduisant la neutralisation des charges, dans la zone de pH comprise entre 3.5 et 4. Pour ce qui est du ratio, Les résultats ont montré une meilleure coacervation (interaction entre les polymères) pour des ratios importants de la gélatine situés à 4/1 et 3/1, ce qui est en accord avec les travaux scientifiques menés par des auteurs dans ce domaine.

Dans un deuxième volet nous avons procédé à la formulation de microparticules par la technique de coacervation dans le domaine expérimental élucidé dans la première partie, en vue de concevoir des systèmes microparticulaires à base de Diclofenac ; qui ont été par la suite caractérisés sur le plan technologique tel que la taille et la texture et sur le plan biopharmaceutique qui a mis en évidence une libération de type prolongée de l'ordre de 8 heures .

**MOTS CLÉS:** Microencapsulation, coacervation, protéine, polysaccharide, diclofenac

**ID:** 3007

## **Etude du procédé de granulation en lit d'air fluidisé en vue de formuler un excipient pour compression directe : application à un comprimé à base de principe actif faiblement dosé : Acide folique**

**Bentafat Meriem** <sup>(a)(b)</sup> **Ayachi Nabila** <sup>(a)(b)</sup>

(a) : Centre hospitalo-universitaire Frantz Fanon Blida / (b) : Laboratoire de pharmacie galénique, Faculté de médecine  
département de pharmacie université de Blida 1,

E-mail: [bentafatmeriemresid@gmail.com](mailto:bentafatmeriemresid@gmail.com)

La technologie de la compression directe a été utilisée pour les principes actifs hygroscopiques et thermolabiles. Il s'agit d'une méthode alternative en raison de sa simplicité et de son économie. Le concept de développement des nouveaux excipients avec une fonctionnalité améliorée peut se faire par différentes méthodes, physique, chimique ou par co-processing qui peut être défini comme étant la combinaison de deux ou plusieurs excipients par un procédé approprié. Il pourrait conduire à la formation d'excipients avec des propriétés supérieures par rapport aux simples mélanges physiques de leurs composants. De nombreuses études ont montré que les suppléments d'acide folique commercialisés ne répondaient pas aux spécifications de désintégration et de dissolution USP/BP pour l'acide folique. Dans ce but, l'objectif de ce travail est de formuler et d'évaluer les caractéristiques technologiques d'un excipient pour compression directe à base de lactose par différents procédés de granulation humide et de l'appliquer à l'acide folique.

A la lumière des résultats obtenus nous avons pu concevoir un co-excipient directement compressible par différents procédés en lit d'air fluidisé et en mélangeur granulateur. Le meilleur procédé reste celui du LAF en raison de l'homogénéité du grain obtenu grâce à la fluidisation et la croissance uniforme du grain lors du mouillage et granulation. Les grains sont suffisamment résistants et les tests d'écoulement et de tassement sont conformes aux spécifications de la pharmacopée européenne indiquant ainsi une bonne aptitude à la compressibilité et donc sont favorable à un procédé de compression directe. Sur le plan

pharmacotechniques, les comprimés obtenus sont de qualité satisfaisante répondants aux normes de la pharmacopée européenne et l'USP. La dissolution des comprimés d'acide folique préparés par l'excipient multifonctionnel des essais 1et 2 utilisant la méthode de granulation par lit d'air fluidisé, sont conformes par rapport aux spécifications fixées par l'USP 41 NF 36.

**KEYWORDS:** compression directe, excipients pour compression directe, co-processing, acide folique.

**ID: 3008**

## **Oxidative conversion into a poly acid derivative of a biopolymer and biological evaluation**

**Zineb BOUHIDEL<sup>a</sup>, Hayet SERRAI<sup>a</sup>, Zohra BOUANANE<sup>a</sup>, Meriem MERBAH ELKOLLI<sup>a,b</sup>**

- a. Laboratoire de préparation, modification et application des matériaux polymériques multiphasiques, Département de Génie des procédés, Faculté de technologie, Université Ferhat Abbas, Sétif-1. Algérie.
- b. Laboratoire de biopharmacie et pharmacotechnie, Département de pharmacie, Faculté de Médecine, Université Ferhat Abbas, Sétif-1. Algérie.

E-mail: [bouhidel.zinebgp@outlook.fr](mailto:bouhidel.zinebgp@outlook.fr)

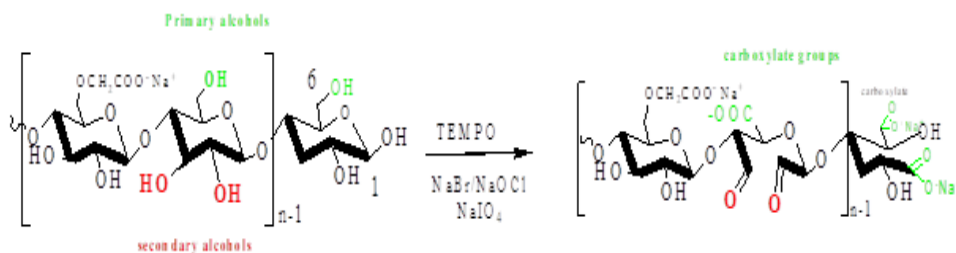
Hydrogels are generally defined as polymeric structures, which are able to retain large amounts of solvent, without their dissolution. The aim of our work is the oxidation of carboxymethylcellulose (CMC) by combining TEMPO/NaClO/NaBr and sodium periodate in a one-shot reaction. Sodium hypochlorites as well as NaIO<sub>4</sub> are two oxidizing agents while TEMPO and NaBr are catalysts for the reaction.

Chemical assay methods by conductimeter and pH-meter techniques and hydroxylamine method were used to quantify carboxyl and aldehyde groups, respectively. The results obtained showed that the carbonyl (%) and carboxyl (%) contents increase with the concentration of periodate. The characterization and identification of obtained materials were done by FTIR, UV-Vis spectroscopy and X-ray fluorescence analysis (XRF). The morphology was analyzed by AFM, atomic force microscopy.

The anti-inflammatory activity performed by a preliminary test on egg albumin also indicates that our components are devices with an inhibitory capacity to denature proteins.

Finally, the results of the anti-oxidant activity tests show that our hydrogels have a free radical scavenging effect produced by the method using hydrogen peroxide;  $H_2O_2$ , but this action remains inferior to that of the standard, Ascorbic Acid.

**KEYWORDS:** carboxymethylcellulose, oxidation, chemical and physical characterization, anti-inflammatory and antioxidant activities.



**Fig 1.** Catalytic oxidation of CMC by TEMPO/NaBr/NaOCl/NaIO<sub>4</sub> system.

**ID: 3009**

## Isolation, Synthesis, and structure determination of oxidative degradation products of Bilastine.

**Radia OUAREZKI<sup>a,b</sup>, Hassina CHABAI<sup>a,b</sup>**

*a. Faculté de chimie (USTHB) – Faculté de chimie USTHB BP 32 El-Alia, Alger, Algérie*

*b. Laboratoire de chromatographie, Faculté de chimie, USTHB, BP 32, El-Alia, Bab-Ezzouar 16133 Alger, Algérie.*

E-mail : [ouarezki13@yahoo.fr](mailto:ouarezki13@yahoo.fr)

Bilastine is a potent and highly selective H<sub>1</sub>-antihistamine approved for the treatment of allergic rhinoconjunctivitis and urticaria.

In the here presented work, a fully validated stability assessment for Bilastine is presented, including degradation kinetics, structure elucidation and synthesis of oxidative degradation products. Bilastine was subjected to stress degradation under oxidative stress conditions (30% hydrogen peroxide) to investigate the inherent stability. A rapid, accurate, precise and robust HPLC method was developed on Waters Symmetry C18 Column (250\*4, 6 mm, 5μ) using isocratic elution of 10 mM phosphate buffer pH 5.5 and acetonitrile in the

ratio of 70:30 with the flow rate at 1ml/min. The detection was performed at 275 nm. HPLC analysis revealed that the drug was highly unstable under oxidative stress conditions. The drug substance underwent distinct transformation to give rise to a single major degradation product (ODP). The degradation product was isolated through normal phase column chromatography and subjected to LC-ESI-MS/TOF, and  $^1\text{H}$  and  $^{13}\text{C}$  NMR spectral studies. The product was identified as Bilastine N-oxide and the mechanism of oxidation was proposed. The kinetics of oxidative degradation of the Bilastine was also determined. The degradation of Bilastine was found to follow a pseudo-first-order reaction. The developed method was validated for specificity, limit of detection, linearity, accuracy, and precision). The proposed method can be used for determination of Bilastine in dosage forms.

**KEYWORDS:** Bilastine, Oxidative degradation study, HPLC-DAD, ESI-MS/TOF, NMR.

**ID: 3012**

## **Validation analytique d'une méthode de dosage du Megacef 200/400mg sachet par HPLC**

**Chabane L<sup>a</sup>, Fridi R, Slimani K**

*a. Laboratoire Eau Environnement et Développement Durable, Faculté de Technologie/ Université SAAD Dahlab-Blida 1, Route de Soumâa, BP 270, 09000, Algérie.  
E-mail: [chabane.leila.08@gmail.com](mailto:chabane.leila.08@gmail.com)*

La validation des méthodes figure parmi les mesures universellement reconnues comme étant une partie indispensable d'un système exhaustif d'assurance qualité dans le domaine de l'industrie pharmaceutique.

Selon les données bibliographiques, la chromatographie liquide à haute performance s'est avérée être un outil de choix dans le domaine du contrôle qualité des produits pharmaceutiques.

Le but de ce travail est la validation d'une méthode de dosage du Megacef présenté sous forme de sachets à 200/400 mg par chromatographie liquide à haute performance.

La technique a été testée pour les critères suivant : Spécificité, Linéarité, Fidélité, Exactitude, Robustesse dans le cadre d'une validation interne au laboratoire.

La séparation chromatographique a été réalisée sur une colonne Prontosil LC18 Knauer (25,0 cm × 4,6 mm et une granulométrie de 5 µm) à 25 °C à 254nm avec une phase mobile constituée d'acétonitrile-tampon hydroxyde de tétrabutylammonium de pH 6,5 et à débit d'injection de 2 ml/min.

La méthode est linéaire dans une gamme de concentration de 0,005 à 0,2mg/ml. Le coefficient de corrélation ( $R^2$ ) de l'équation de régression est égal à 0,9997. La précision de la méthode est démontrée sur l'intervalle de concentration de 0,08 à 0,12mg/ml avec RSD = 0,25 et le facteur d'asymétrie «tailing factor» =1,3. Les résultats de robustesse montrent des pourcentages RSD inférieur à 2%. Aucune interférence des excipients ou des produits de dégradation d'une formulation pharmaceutique n'a été observée. Selon les résultats de la validation, la méthode proposée est simple, spécifique, linéaire, précise et peut être appliquée à l'analyse du médicament «Megacef» avec un excellent taux de recouvrement (104%).

**KEYWORDS :** Dosage par HPLC, Megacef, Validation analytique.

**ID: 3013**

## **Efficiency of pharmaceutical binders in wet granulation: comparison of two pure binders PVPK30 and HPMC 5cp and their blends using model formulations**

**Farid Ouazib<sup>a</sup>, Naima Bouslah Mokhnachi<sup>a</sup>**

*a. Laboratoire de synthèse Macromoléculaire et Thioorganique Macromoléculaire, El Alia, BP32, Bab Ezzouar, 16111, Alger, Algérie.*

*E-mail: [ouazib@gmail.com](mailto:ouazib@gmail.com)*

In the pharmaceutical industry, tablet formulation often involves a granulation step in order to densify the powder mixture and improve technological properties such as flow, compressibility and cohesion of the powder mixture. To transform powder mixture into a tablet, the binders must be chosen in such a way that they make it possible to strengthen and promote inter-particle bonds in order to ensure the cohesion of the particles after shaping. The aim of this work is the comparison of the effectiveness of pure PVP K30 and

HPMC binders and their PVP / HPMC blends using a formulations model analysis. For the purpose, a high shear mixer was used to prepare five placebo formulas consisting of Cellulose, lactose and corn starch using a comparable process where possible. Binders were added in proportions of 3% water used as granulating liquid. The raw materials were first characterized, the properties of the placebo granules (particle size distribution, bulk and packed density as well as the Carr and Hausner indices) were measured.

The obtained results show a marked improvement in flow properties (Carr and Hausner indices) for the polymer blends (binders) compared to those of pure binders.

The Kawakita model was also applied to the granules made from pure and binders mixtures.

In a second part, the obtained granules were used to produce tablets under different compaction forces, standard quality control tests were carried out (crushing test, friability). The obtained results showed an improvement in the compression response of the polymer blends compared to pure binders.

On the basis of the work results, we conclude that binder association in pharmaceutical formulation is more effective than single binder.

**KEYWORDS:** PVP, HPMC, polymer blends, wet granulation, Kawakita model.

**ID: 3018**

## **Elaboration of metronidazole based micropheres using design of experiments**

**Khalida MECHETTEM<sup>a</sup>, Kheira DIAF<sup>a</sup>, Zineb ELBAHRI<sup>b</sup>**

<sup>a</sup> *Laboratoire de Chimie Organique Physique et Macromoléculaire, Faculté des Sciences Exactes, Université Djillali Liabès de Sidi Bel Abbès 22000, Algérie.*

<sup>b</sup> *Laboratoire de Matériaux & Catalyse, Faculté des Sciences Exactes, Université Djillali Liabès de Sidi Bel Abbès, 22000, Algérie.*

*E-mail : [mechettem.mechettem@yahoo.fr](mailto:mechettem.mechettem@yahoo.fr)*

Metronidazole is an antibacterial, anti-parasitic and antibiotic that is used to treat a wide variety of infections, it works by stopping the growth of certain bacteria and parasites. As Metronidazole has a good solubility at pH 1.2, the objective of this work is to produce

delayed release polymeric formulations by which the drug can be targeted to colon where pH is 6.8 and 8.

For the purpose, design of experiments (DOE) based on  $2^2$  factorial design is drawn to prepare microspheres based on ethylcellulose as polymeric matrix.

The microparticles are prepared by water in oil emulsion-solvent evaporation technique using liquid paraffin as external phase. The selected variables which are the drug:polymer ratio (1:2 and 1:1) and the stirring speed of emulsion (800 and 1200 rpm) are studied at two level (-1, +1).

The obtained formulations are characterized by infrared spectroscopy and X-Ray diffraction analysis and the size distribution of microparticles is determined by the optical microscopy.

The drug release is studied in a simulated gastric liquid at pH=1.2 at 37°C and an intestinal medium (pH=6.8) and analyzed using UV-Vis spectrophotometer.

The drug loading varied from 32,82 to 50,74% in these formulations. The results demonstrated that these systems permitted to control the drug release.

The effects of the selected variable on the drug entrapment and release are discussed on the basis of mathematical modelling using Minitab software and illustrated by surface plots.

**KEYWORDS:** Metronidazole, DOE, microspheres, drug release.

**ID: 3019**

## Étude de l'Effet des Paramètres du Procédé de Microencapsulation à Base de Biopolymères sur la Libération Prolongée de l'Ibuprofène

**Asma GHENNAM<sup>a,b</sup>, Samia REBOUH<sup>b</sup>, Mounir BOUHEDDA<sup>c,b</sup>, Hafsa Zouak<sup>b</sup>, Sara Kefai<sup>b</sup>**

a. *Laboratory of Biomaterials and Transport phenomena (LBMT), University Dr. Yahia Fares, Medea, Algeria*

b. *Laboratory of Experimental Biology and Pharmacology (LEBP), University Dr. Yahia Fares, Medea, Algeria*

c. *Laboratory of Advanced Electronic Systems (LSEA), University Dr. Yahia Fares, Medea, Algeria*

E-mail: [ghen.matic@gmail.com](mailto:ghen.matic@gmail.com)

Le choix d'un matériau enrobant approprié constitue une étape clé dans le processus d'encapsulation. Sa sélection dépendra des caractéristiques désirées des microparticules (taille, charge, porosité, dégradabilité, résistance mécanique), des propriétés du principe actif à encapsuler (solubilité, polarité, stabilité) et des conditions opératoires lors de la libération du PA (pH, force ionique, température) [1]. L'objectif de ce travail est d'étudier l'intérêt du système : gélatine/gomme de xanthane en tant que matériau enrobant d'un principe actif pharmaceutique (Ibuprofène) destiné à la voie orale, et plus particulièrement en tant que matrice polymérique intéressante pour l'élaboration des formes gastrorésistantes. Par ailleurs, l'effet des paramètres d'encapsulation sur le comportement des microcapsules et sur leurs caractéristiques a été étudié. Les microcapsules obtenues ont été caractérisées en termes de morphologie, distribution de tailles des particules, état physique du PA encapsulé et capacité de libération en milieu gastrique et intestinal simulé. Les résultats obtenus ont permis de valider l'intérêt des microcapsules à moduler une cinétique de libération retardée de l'ibuprofène à pH gastrique (4% de l'ibuprofène a été libéré dans les 2 premières heures) et une libération accélérée au pH intestinal (92% de l'ibuprofène a été libéré après 1 heure). Les résultats démontrent que le système : gélatine/gomme xanthane peut être utilisé comme enrobage dans les formes gastrorésistantes, et ouvrent de nombreuses voies de recherche et de développement concernant l'intérêt de gélatine/xanthane, et plus largement des électrolytes naturels pour des applications pharmaceutiques, notamment pour la voie orale.

**MOTS CLÉS :** Microencapsulation, gélatine, gomme de xanthane, ibuprofène, forme gastrorésistante.

**ID: 3020**

## Etude de la microencapsulation par gelification thermique de la mesalazine dans la cire d'abeille

**Rym BRAHMI<sup>a</sup>, Kheira DIAF<sup>a</sup>, Zineb ELBAHRI<sup>b</sup>**

*a Laboratoire de Chimie Organique Physique et Macromoléculaire, Département de Chimie, Faculté des Sciences Exactes, Université Djillali Liabès de Sidi Bel Abbès, 22000, Algérie.*

*b Laboratoire de Matériaux & Catalyse, Département de Chimie, Faculté des Sciences Exactes, Université Djillali Liabès de Sidi Bel Abbès, 22000, Algérie.*

*E-mail : [brahmiry22000@gmail.com](mailto:brahmiry22000@gmail.com)*

Le 5-aminosalicylate (5-ASA), également connu sous le nom de mésalamine (ou mésalazine), est un agent pharmacologique utilisé dans le traitement des maladies inflammatoires du tube digestif telles que la colite ulcéreuse et la maladie de Crohn.

Le traitement systémique quotidien par voie orale est d'une efficacité limitée en raison de la dégradation du principe actif dans l'environnement acide de l'estomac ainsi que des effets gastriques indésirables issus de doses répétées de médicament.

Afin de limiter ces effets secondaires, de nouvelles formulations chargées de mésalamine ont été développées. Le médicament a été encapsulé dans la cire d'abeille comme matériau biodégradable, non toxique, par la technique de gélification thermique. Les systèmes obtenus (microsphères) ont été caractérisés par spectroscopie infrarouge, microscopie optique et microscopie électronique à balayage. Les effets des paramètres liés à l'agent émulsifiant sur l'efficacité du piégeage du médicament et le profil de libération *in vitro* ont été étudiés.

En effet, les résultats montrent un effet important de la concentration et de la nature de l'agent émulsifiant sur la taille des microparticules et l'efficacité d'encapsulation. Par exemple, en utilisant l'alcool polyvinylique (PVA) comme agent émulsifiant, le diamètre moyen en nombre des microsphères obtenues ( $d_{10}$ ) est de  $128.9\mu\text{m}$  et l'efficacité d'encapsulation a atteint 47%.

Mots clés: Cire d'abeille, Mésalazine, Agent émulsifiant, Microencapsulation par gélification thermique.

ID: 3021

## Formulation et optimisation des films buccaux des complexes d'inclusion : candesartan celixetil-cyclodextrine.

**RABTI Hadjira<sup>a,b</sup>, TALBI Mohamed Nazim<sup>a</sup>, BOUDRA Bijed Diaeddine<sup>a</sup>**

a. Laboratoire des maladies cardiovasculaires d'origine métabolique et nutritionnelle, Université FERHAT Abbas Sétif1, Algérie

b. Département de génie pharmaceutique, faculté de génie des procédés, université Constantine 3, Algérie  
Email : [hadjira.rabti@univ-constantine3.dz](mailto:hadjira.rabti@univ-constantine3.dz)

Le présent travail a pour but d'augmenter la solubilité et de formuler le candésartan cilexetil (CAN) en film buccal. Ce médicament indiqué pour le traitement de l'hypertension est pratiquement insoluble dans l'eau (classe II du BCS), donc il pose un problème lors de sa formulation pharmaceutique. La beta cyclodextrine  $\beta$ -CD est utilisée pour former les complexes d'inclusion du CAN par trois méthodes différentes : la méthode de mélange physique, la méthode de pétrissage et la méthode de co-évaporation. La méthode de co-évaporation du solvant a été choisie pour la formulation des films buccaux, en mélangeant un polymère (l'HPMC) et un plastifiant (PEG200) avec la poudre de complexe obtenue par cette méthode. Un plan factoriel à quatre expériences est utilisé pour l'optimisation des films buccaux formulés. Le taux du plastifiant a une influence positive sur la dissolution tandis que celui du polymère influence négativement. Les résultats montrent que la formulation optimale qui contient 20% du PEG200 et 2% du l'HPMC, libère la totalité du CAN au bout de 6 heures.

La biodisponibilité de CAN peut être considérablement améliorée par cette étude s'il est administré par voie buccale toutes en contrôlant sa libération au cours du temps.

**MOTS CLÉS:** Candésartan cilexetil, Beta cyclodextrine, Complexes d'inclusion, Film buccal,

**ID: 3023**

## **Formulation and characterization of immediate release tablets contained curcumin- $\beta$ -cyclodextrin complex**

**LAMMARI Narimane<sup>a</sup>, LICHANI Noudjoud<sup>a</sup>, LAOUBI Nihed<sup>a</sup>, LOUAER Ouahida<sup>a</sup>**

*(a) Environmental Process Engineering Laboratory, University Constantine 3, Salah Boubnider, 25000 Constantine, Algeria*

Over the past few decades, efforts have been devoted in the pharmaceutical field to develop plant-based remedies as a form of alternative therapy to bypass the adverse effects encountered with chemically synthesized drugs. In this context, the present study provides an insight into the formulation of curcumin immediate release tablets. The use of curcumin for medicinal purposes has been known in different cultures. However, its low solubility in water is the main constraint for its oral bioavailability. A priori  $\beta$ -cyclodextrin complexation was carried out in order to improve the solubility and the dissolution rate of

curcumin. Inclusion complexes were prepared by three different methods: simple mixing, kneading and coevaporation and characterized by FTIR. Tablets containing the inclusion complex were then formulated by the direct compression technique using two types of disintegrants: crospovidone and crsocarmellose sodium and evaluated for hardness, friability, weight uniformity, disintegration time and *in vitro* dissolution rate. Results revealed the efficiency of coevaporation method to form stable complexes with a stability constant of 99.77 mol.L<sup>-1</sup> and a stoichiometric ratio of 1: 2. Tablets containing the mixture of the two disintegrants provided the best release profile of curcumin. The results of the quality control tests for the optimized tablets were in accordance with the standards of the European Pharmacopoeia 9.2.

**KEYWORDS:** Curcumin, Immediate release tablets,  $\beta$ -cyclodextrin, Crospovidone, Crsocarmellose sodium.

**ID: 3024**

## **Application of biomaterials Technologies on Oral Drug Delivery of Poorly Soluble Drugs: Bioavailability and Physicochemical Stability.**

**MERIR Roufaida<sup>a</sup>, BAITICHE Miled<sup>a</sup>, DJERBOUA Ferhat<sup>b</sup>**

<sup>a</sup>Laboratory of Preparation, Modification and Application of Multiphasic Polymeric Materials, Department of Process Engineering, Faculty of Technology, Ferhat ABBAS Setifi University.

*E-mail* [meroufaida@gmail.com](mailto:meroufaida@gmail.com)

In the pharmaceutical industry, the choice of drug delivery technology is due not only to technical goals but also to limitations, such as production costs and development time. Especially in the case of sparingly soluble drugs.

Among the poorly soluble medicine, we have antifungal drugs, which continue to present challenges in conventional administration. After oral administration, the degree of absorption can be highly variable and unreliable, and therefore appropriate formulations are needed to improve bioavailability.

The itraconazole (ITZ) is a potent triazole antifungal that has low solubility under physiological pH conditions. It is also known as one of the best typical broad-spectrumazole antifungal agents with fairly low side effects. In addition, Diatomite (DTM) is a natural mineral compound of silica hydrates. It is known to be safe as an ingredient for oral administration. According to the United States Food and Drug Administration.

The current study aimed to illustrate a strategy for encapsulating itraconazole in biological materials, to create a typical bioavailability system to assess the therapeutic index and show suitability for technical development.

Three binary systems were prepared using different proportions of the two components [1/3] ITZ/DTM (w/w). The ability of DTM to improve the solubility of ITZ in the simulation of aqueous and organic media was also tested. Encapsulation efficiency was demonstrated by standard methods such as FTIR, SEM analyzes were then used to study morphology and the interaction between ITZ and DTM. In addition, studies of dissolution kinetics and drug release mechanism in a simulated gastric medium (pH=1.2) showed interesting dissolution compared to the commercial form. Additionally, an extended-release profile of the various formulations was achieved for up to two hours.

**KEYWORDS:** Itraconazole, Encapsulation method, Drug release, Diatomite.

**ID: 3026**

## **Développement et validation d'une nouvelle méthode spectrophotométrique dans l'ultra violet (UV) pour l'analyse d'un principe actif psychotrope et le suivi de sa dégradation sous différentes conditions de stress**

**DJILALI Khadidja<sup>a</sup>, MAACHI Rachida<sup>a</sup> et AIT MESBAH Zohra<sup>b</sup>**

*(a) Laboratoire de Génie de la Réaction, Département de Génie Mécanique et Génie des Procédés, Alger, Université de Science et Technologie Houari Boumediene, Alger-Bab Ezzouar, Algérie*

*(b) Laboratoire de Procédés Energétiques et de Nanotechnologie, Blida, Université 1 rue de Soumaa BP 270 BLIDA, Algérie*

*E-mail : [khadidjadjilali@gmail.com](mailto:khadidjadjilali@gmail.com)*

L'objectif de ce travail est de développer et de valider une nouvelle méthode spectrophotométrique dans l'ultraviolet UV pour le dosage d'un principe actif psychotrope dans une forme pharmaceutique liquide et le suivi de sa stabilité sous différentes conditions de stress. Les paramètres de validation vérifiés sont la spécificité, la sensibilité, la linéarité, l'exactitude, la précision, les limites de détection LOD et de quantification LOQ et la robustesse conformément aux recommandations de la Conférence Internationale de l'Harmonisation ICH.

Le spectre de la solution de principe actif, préparée dans l'acide lactique à 1% (v/v) a présenté un maximum d'absorption à une longueur d'onde ( $\lambda_{\max}$ ) de 248 nm. L'étude de la validation de la méthode a donné des résultats très satisfaisants avec un coefficient de corrélation (R) de 0,999 pour la linéarité dans le domaine des concentrations allant de 2 à 34 µg/ml, un RSD inférieur à 2% pour la précision et l'exactitude et des valeurs respectives de LOD et LOQ de 0,191 µg/ml et 0,578 µg/ml confirmant la bonne sensibilité de la méthode.

Appliquée au suivi du comportement du principe actif psychotrope, soumis aux différentes conditions de stress, la méthode proposée a permis de démontrer sa dégradation hydrolytique en milieux acide et basique et photolytique et de confirmer sa stabilité thermique et oxydative.

**MOTS CLÉS :** principe actif psychotrope, spectrométrie UV, validation, conditions de stress, dégradation.

**ID: 3028**

## Optimization of synthesized nanoparticles coated with PEG 4000 using Box–Behnken design for oral insulin delivery

**FAGHMOUS Naima<sup>a,b</sup>, BOUZID<sup>A</sup> Djallel<sup>b</sup>**

a. *Process Engineering Laboratory for Sustainable Development and Health Products, National Polytechnic School of Constantine.*

b. *Department of Process Engineering, National Polytechnic School of Constantine Malek Bennabi, Constantine, Algeria.*

E-mail: [naima.feghmous@enp-constantine.dz](mailto:naima.feghmous@enp-constantine.dz)

This work concerns the optimization and the modeling of stealth nanoparticle synthesis containing insulin for oral administration by the ionotropic gelation (IG) method. The objective focuses on using a natural polymer matrix (Alginate/Chitosan), made stealthy by adding the PEG 4000 to the nanoparticle surface. The synthesis optimization is obtained by the RSM response surfaces methodology in agreement with the Box-Behnken design to determine the optimal conditions for minimum particle size with maximum surface charge and maximum efficiency encapsulation. The model obtained is significant with a p-value < 0.05 and  $R^2 > 90\%$ . Optimal formulations prepared by GI are characterized by a particle size of 145 nm, a negative surface charge of -30 mV, and an encapsulation efficiency of 85%. Thermal (ATG and DSC) and structural (FTIR) analysis results showed the structural retention of insulin after its encapsulation in stealth nanoparticles. The comparative study of dissolution profiles confirmed the protection of the active substance in the simulated gastric environment (release rate <40 %) and the sustained release in the simulated intestinal environment. The stealth character was improved by in vitro release kinetic slowing of encapsulated insulin in the two simulated physiological media compared to simple (non-stealth) nanoparticles. The results suggest the effectiveness of alginate/chitosan/PEG-based stealth nanoparticles for oral administration of insulin while ensuring the control of its release kinetics.

**KEYWORDS:** Design of experiments, RSM, stealth nanoparticles, Ionotropic gelation.

**ID: 3029**

## Improvement of the solubility of niflumic acid by the solid dispersion process

**Makaoui Nassima<sup>a</sup>, Hadj-Ziane Zafour<sup>a</sup>, Khalida Boutemak<sup>b</sup>**

<sup>a</sup> Université Saad Dahlab Blida, Laboratoire de Génie Chimique, Route de Soumaa, Blida BP 270-09000, Algeria

<sup>b</sup> laboratoire d'analyse fonctionnelle et procédés chimiques

E-mail: [makaouinassima.ing@gmail.com](mailto:makaouinassima.ing@gmail.com)

The objective of this present work is to contribute in solving the problem of insolubility of niflumic acid; an active principle widely used in the manufacture of drugs for its remarkable anti-inflammatory properties.

The technology of solid dispersions evaporating solvent was adopted with a better choice of the amounts of different compounds; active ingredient and excipient polyvinylpyrrolidone. The physico-chemical and spectroscopic characterizations of niflumic acid before and after dispersion were carried out by different techniques: X-ray diffraction, scanning electron microscopy, infrared spectroscopy and dynamic light scattering. The results revealed a marked improvement in the solubility of the active ingredient, justified by the reduction in the particle size of niflumic acid from **4490.1 nm** to **187.6 nm**; confirmed by DLS analysis and scanning electron microscopy. Among other things, the XRD confirmed the change in the polymorphism of the molecule (from a crystalline form to an amorphous form), which can certainly be another factor behind this improvement. The tests of dissolution in water of the solid dispersions formulated also demonstrated this improvement in solubility with a rate of **72 %** compared to **6.5 %** obtained with the reference product used at the industrial level. The formula presented in this work has proven to be an effective solution to the solubility problem of niflumic acid.

**KEYWORDS:** Solid dispersion process- solubility- niflumic acid- micronization- polymorphism.

**ID: 3030**

## **Formulation d'une émulsion gélifiée à base de l'huile végétale de Nigelle**

**TERKMANE Naila<sup>a</sup>**

*a. Laboratoire Matériaux et Environnement (LME), Université de Médéa, Pole Urbain, Médéa, Algérie  
E-mail: [terkmanenaila@yahoo.fr](mailto:terkmanenaila@yahoo.fr)*

Les émulsions sont omniprésentes dans les domaines de l'industrie alimentaire, cosmétique et chimique, ou encore dans le domaine paramédical. Les gouttelettes présentes dans une émulsion peuvent interagir avec d'autres composés afin de créer de nouvelles structures, assurer la diffusion de principes actifs ou encore favoriser le transport de molécules hydrophobes. L'étude des émulsions est ainsi complexe mais primordiale dans le

domaine industriel pour assurer des produits stables possédant les propriétés attendues par le

consommateur. Le désir de ce dernier d'acheter des produits de plus en plus naturels fait qu'il est nécessaire de rechercher et de formuler des émulsions sans ingrédients d'origine chimique.

Cette étude vise à formuler une émulsion directe (H/E) à base d'une huile végétale (huile de nigelle), et stabilisée par un agent de surface en l'occurrence la gomme xanthane et en présence des tensio-actifs anioniques (la cire d'abeille, dodecyl sulfate de sodium). Les tests suivants: un examen microscopique, mesure de conductivité et de pH, ainsi qu'un examen de stabilité ont été réalisés sur les émulsions simples et les émulsions gélifiées obtenus. L'effet de la concentration en xanthane sur la stabilité et la composition des formulations a été étudié.

La caractérisation physico-chimique préliminaire de l'huile de nigelle (HV) nous a donné une densité de 0.90, un indice de réfraction de 1.4729, un indice d'acide de 8.865mg KOH/g HV et un indice de saponification de valeur égale à 185.485 mg KOH/g HV. Les émulsions préparées en absence de xanthane sont instables tandis que Les émulsions gélifiées (en présence de xanthane) obtenues ont montré une très bonne stabilité physico-chimique pour toutes les concentrations en xanthane.

**KEYWORDS:** Emulsion, huile de nigelle, stabilité, tensioactifs, xanthane.

**ID: 3031**

## Formulation d'une crème cicatrisante à base d'huile de lentisque

**BENAZIZ Ouarda<sup>a</sup>, BELMEKKI Housseem Eddine<sup>b</sup>, LAICHOIR AbdelMalek<sup>b</sup>, MEBAREK Amina<sup>b</sup>, DJERABA Samia<sup>b</sup>**

a. *Département de Pharmacie, Université Blida 1*

b. *Département de Pharmacie, Université d'Alger*

E-mail: [benazizouarda@gmail.com](mailto:benazizouarda@gmail.com)

L'huile de lentisque obtenue à partir du fruit de Pistacia lentiscus est utilisée pour ses propriétés cicatrisantes sur les plaies et les brûlures. L'objectif de ce travail est la formulation d'une crème à base d'huile de lentisque. Plusieurs excipients ont été utilisés

notamment l'alcool cétylostéarylique pour ses propriétés viscosifiantes, émoullientes et son pouvoir émulsifiant, le lauryl sulfate de Sodium qui est un agent émulsifiant anionique permettant de former une base auto-émulsionnante en présence d'alcools gras, l'huile de vaseline qui constitue le véhicule huileux.

Plusieurs essais de formulations ont été réalisés en faisant varier la proportion des phases huileuses et aqueuses mais également la proportion de l'huile de lentisque dans la formule. La préparation de la crème a été réalisée par la méthode d'inversion de phase permettant l'obtention d'émulsions stables.

Les différentes crèmes obtenues ont été contrôlées : contrôles organoleptiques, détermination du sens de l'émulsion, stabilité de l'émulsion, mesure du pH, mesure de la viscosité et une étude pharmacologique au cours de laquelle nous avons évalué l'activité cicatrisante des essais.

L'étude a été réalisée par rapport à un produit cicatrisant commercialisé sur le marché (témoin).

Les résultats obtenus lors de l'étude de l'évaluation de la cicatrisation sur animal, a démontré que la crème formulée a permis l'accélération du processus de cicatrisation par rapport au témoin utilisé.

**KEYWORDS:** Formulation, Emulsion, cicatrisation, Huile de lentisque.

**ID: 3032**

## Formulation d'un gel cicatrisant à base de miel

**BENAZIZ Ouarda<sup>a</sup>**

a. *Département de Pharmacie, Université Blida 1*  
E-mail: [benazizouarda@gmail.com](mailto:benazizouarda@gmail.com)

Le miel est un produit naturel utilisé comme cicatrisant en médecine traditionnelle mais également dans de nombreuses structures hospitalières notamment dans les services de chirurgie où il est appliqué directement sur la plaie. Il existe plusieurs variétés de miel, dont le miel de thym qui est un excellent auxiliaire aidant à la cicatrisation des plaies y compris celles qui sont infectées. Les principes actifs de thym sont contenus principalement dans sa fleur. L'utilisation du miel brut sur une plaie a des inconvénients

d'ordre pratique tel que l'effet collant, trop visqueux, difficile à nettoyer. C'est dans cette optique que s'inscrit l'objectif de ce travail.

Après caractérisation physico-chimique du miel conformément à la pharmacopée européenne, plusieurs essais de formulation ont été réalisés en utilisant différents excipients : un agent gélifiant, stabilisant, neutralisant et un agent conservateur. Dans un premier temps, nous avons optimisé la formulation de la base gélifiante et dans une seconde étape, le miel a été incorporé dans cette base.

Les différents essais réalisés ont été caractérisés : contrôle organoleptique, étude rhéologique ainsi que l'évaluation de l'activité cicatrisante sur animal. L'étude a été réalisée par rapport à un produit cicatrisant (témoin) commercialisé sur le marché. Les plaies traitées par le gel à base de miel, montrent une diminution de surfaces très importante au cours du traitement par rapport au témoin. A l'issue de cette formulation, nous avons pu obtenir un gel de couleur marron clair, ayant une odeur agréable, facile à appliquer sur la plaie et qui ne colle pas permettant ainsi une utilisation aisée par le patient.

**KEYWORDS :** Formulation, Gel, Miel, Cicatrisant.



## Topic 4

### Agribusiness

ID: 4002

## Evaluation du potentiel industriel de *Lb. paracasei* KU517839

**MADI Nassim<sup>a</sup>, IKHLEF Assia<sup>b</sup>, MEGHEZZI Asma<sup>c</sup>**

(a, b, c) Centre de Recherche en Biotechnologie Ali Mendjli Nouvelle Ville UV 03 BP E73 Constantine

E-mail [madi-nassim@hotmail.fr](mailto:madi-nassim@hotmail.fr)

L'ensemble des résultats de l'évaluation du potentiel industriel de *Lb. paracasei* KU517839, ont révélé que cette souche possédait des caractéristiques technologiques satisfaisantes en comparaison avec la souche probiotique *Lb. paracasei* produite par la société Artechno SA en terme de tolérance à l'acidité, sels biliaires, chlorure de sodium, croissance à des températures non optimales, rendement en biomasse et stabilité à la lyophilisation. *Lb. paracasei* KU517839 a montré aussi une sensibilité à tous les antibiotiques testés excepté pour la vancomycine et elle n'a présenté aucune hémolyse, ce qui est favorable pour une éventuelle commercialisation industrielle de la souche.

**MOTS CLÉS :** *Lactobacillus paracasei*, probiotique, biomasse, aspect sécuritaire.

ID: 4004

## Elaboration biotechnologique d'une boisson fermentée a la curcumine

**BETTOU MABROUK<sup>a</sup>, OUKIL NAIMA<sup>b</sup>**

a. Doctorant à université A. Mira de Bejaia, Département de microbiologie, Faculté des sciences de la vie et de la nature

(b) MCA, université A. Mira de Bejaia. Département de microbiologie, Faculté des sciences de la vie et de la nature

(a), (b) laboratoire de Biotechnologie végétales et ethnobotanique

E-mail : [bettou\\_mab@yahoo.com](mailto:bettou_mab@yahoo.com)

L'élaboration d'un aliment fonctionnel à valeur ajoutée est devenue une des préoccupations des industriels pour répondre aux besoins des consommateurs de plus en plus exigeant. Ces aliments contiennent des substances bioactives qui ne guérissent pas mais peuvent prévenir certaines pathologies. Parmi les substances bioactives notre choix a été porté sur curcuma longa contenant un principe actif la curcumine.

Notre thématique de recherche s'articule autour trois principaux volets : En premier c'est l'extraction par solvants qui a permis l'obtention de la curcumine avec un rendement de 3.82%. Le deuxième volet a été consacré à l'étude de la microencapsulation de la curcumine par coacervation complexe, La technique a été réalisée par un complexe de polymère de gélatine et carraghenane avec deux ratio (curcumine ; polymère) / (1 ; 1) et (1 ; 2) avec une efficacité d'encapsulation de plus de 90%. Le troisième volet c'est l'incorporation de la curcumine encapsulé dans un aliment fonctionnel.

**MOTS CLÉS:** extraction, curcumine, microencapsulation, aliment fonctionnel.

**ID: 4006**

## L'effet de la structure et de la concentration de l'amidon de sorgho sur la liquéfaction

**TAIBI Houria<sup>\*</sup>, BOUDRIES Nadia<sup>1</sup>, ABDELHAI Moufida<sup>1</sup> et LOUNICI Hakim<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Laboratoire de recherche sur les produits bioactifs et valorisation de la biomasse (LPBVB), Ecole Normale Supérieure, BP 92, Vieux Kouba, Alger, Algérie.

<sup>2</sup>Laboratoire Matériaux et Développement Durable (MDD) – Université Akli Mohand Oulhadj, Bouira, Algérie.

E-mail : [houria.taibi@g.ens-kouba.dz](mailto:houria.taibi@g.ens-kouba.dz)

La liquéfaction est une étape importante dans le processus de production de sirops de glucose. Elle consiste en une dispersion des granules d'amidon dans une solution aqueuse, suivie d'une hydrolyse partielle à une température relativement élevée à l'aide d' $\alpha$ -amylases. Les granules subissent un gonflement et une fusion de leur structure cristalline. Dans le cadre d'un effort visant à améliorer l'efficacité de cette étape, l'effet de la structure de l'amidon et sa concentration initiale de l'amidon sur la gélatinisation et la liquéfaction de l'amidon de sorgho a été étudié.

Des concentrations de lait d'amidon de 30, 35 et 40 % ont été testées en présence d' $\alpha$ -amylase thermostable issue de *Bacillus licheniformis* à 0,1% à 90 °C et pH = 6,5.

Le DE le plus élevé a atteint  $10,93 \pm 0,07\%$  à partir de la suspension de 30%, tandis que le DE le plus faible a été évalué à  $6,41 \pm 0,06\%$  pour une concentration de 40%. Comparativement à l'amidon de sorgho, DE optimum de  $15,43 \pm 0,07\%$  a été obtenue pour une suspension d'amidon de maïs à 35%. Ceci peut être expliqué par le fait que les granules

d'amidon se sont complètement gélatinisés à 90 °C lorsque la concentration de la suspension d'amidon est en dessous de 35% ou par l'inhibition enzymatique des amylases qui a été produite en présence de concentrations élevées de substrat. De plus, les résultats montrent que la liquéfaction de l'amidon est affectée par le rapport amylose/amylopectine, la taille des granules, la cristallinité et donc par la structure de l'amidon.

Les résultats suggèrent que la sélection d'un substrat approprié est une stratégie efficace pour accélérer la liquéfaction de l'amidon hautement concentré et améliorer les performances du produit.

**MOTS CLÉS:** Amidon de sorgho, structure, concentration initiale, gélatinisation, liquéfaction.

**ID: 4007**

## Influence of temperature and nanoclay on the diffusion properties of IRGANOX 1035

**MOULOUD Aicha<sup>a</sup>, KERKOUR Abdelhakim<sup>a</sup>, AIT CHERIF Ghania<sup>a</sup>**

*a. Laboratory of Organic Materials, Faculty of Technology, University of Bejaia, Algeria  
E-mail: [aicha.mouloud@univ-bejaia.dz](mailto:aicha.mouloud@univ-bejaia.dz)*

This work focuses on the effect of temperature and nanoclay on the diffusion behavior of IRGANOX 1035, it was studied in pure HDPE and in HDPE/Cloisite<sub>15A</sub> (3% by weight). HDPE/IRGANOX 1035 and HDPE/IRGANOX 1035/Cloisite<sub>15A</sub> films were prepared in the molten state in a twin-screw extruder and then pressed in order to obtain polymeric films. The method described by Roe et al. was used in this study to measure the diffusion coefficient; this method is based on the stacking of several films (stabilized and unstabilized) in the form of sandwich. The quantitative monitoring of the diffusion was carried out by UV-Visible spectroscopy.

The diffusion coefficients and the activation energies of the two formulations were determined at temperatures between 60 and 100 °C by applying respectively the second Fick law and the Arrhenius equation.

The results of the diffusion of IRGANOX 1035 show that the value of activation energy of films containing nanoclay was increased compared to films without nanoclay so the incorporation of Cloisite 15A at 3% by weight reduced the diffusion rate of IRGANOX 1035.

**KEYWORDS:** food contact material, diffusion coefficient, IRGANOX 1035, nanoclay.

**ID: 4008**

## **Effet de la pression de l'air sur la température de sortie et des propriétés physiques du lactosérum séché par pulvérisation**

**MOUZAI Abdelghani<sup>a</sup>, KHEROUFI Afaf<sup>a</sup>, LOUAER Wahida<sup>c</sup>, ZIDOUNE Mohamed Nasreddine<sup>b</sup> and BOUGHELLOUT Halima<sup>a</sup>**

<sup>(a)</sup> Laboratoire de Génie Agro-Alimentaire (GENIAAL), INATAA Université frères Mentouri Constantine 1, Constantine, Algérie.

<sup>(b)</sup> Laboratoire de nutrition et technologies alimentaires (L.N.T.A.), équipe Transformation et Elaboration des Produits Agro-alimentaires (T.E.P.A.), INATAA Université frères Mentouri Constantine 1, Constantine, Algérie

<sup>(c)</sup> Laboratoire d'Ingénierie de Procédés de l'Environnement, Université Salah Boubnider Constantine 3, Constantine, Algérie.

E-mail : [Abdo\\_agroalimentaire@yahoo.fr](mailto:Abdo_agroalimentaire@yahoo.fr)

L'objectif de ce travail est d'étudier l'effet de la pression de l'air (1.5, 3, 4.5, 6 bars) sur la température de sortie, l'efficacité thermique de l'atomiseur et les propriétés de la poudre du lactosérum séché. Durant ce travail les paramètres de l'atomiseur à savoir la température de l'air d'entrée, le débit d'alimentation, la vitesse du ventilateur, la concentration du produits à nébuliser ont été fixés, seule la pression d'injection d'air a été modifié. Les résultats ont montré que l'augmentation de la pression de l'air augmente d'une manière générale le taux de récupération de la poudre du lactosérum au niveau du cyclone de 6.35 à 28.62 %. La teneur en eau de la poudre du lactosérum séché à différente pression est inférieure à 5 %, aucune différence significative n'a été enregistrée pour l'humidité du produit après augmentation de la pression de l'air de 3 jusqu'à 6 bars. La densité apparente et tassée de la poudre sont significativement corrélées à l'augmentation de la pression de l'air. Pour la coulabilité de la poudre séchée par pulvérisation aucune différence significative n'a été signalée lors du séchage à différente pression.

Une pression de 3 bars a engendré une faible température de sortie avec une bonne efficacité thermique de l'atomiseur. L'efficacité thermique la plus faible a été notée lors de la pulvérisation du lactosérum à une pression de 6 bars.

**MOTS CLÉS :** Séchage par atomisation, pulvérisation, pression, poudre du lactosérum.

**ID: 4009**

## **Formulation d'un smoothie à base de lait d'amande, fraise et banane**

**CHEHILITA Manel<sup>a</sup>, BEDJBEDJ Mouna<sup>a</sup>, ABCHICHE Hacina<sup>b</sup>**

*a. Department du Génie de l'environnement, Faculté de Génie Mécanique et Génie des Procédés, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedién; Laboratoire Valorisation et Recyclage de la Matière pour le Développement Durable, Faculté de Génie Mécanique et Génie des Procédés, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedién;  
E-mail : [manelchehilita@gmail.com](mailto:manelchehilita@gmail.com)*

Ces dernières années, on constate une augmentation de la consommation des smoothies (boissons à base de laits végétaux); ils sont idéals pour consommer les 5 fruits et légumes par jour recommandés par l'OMS. Les fruits et légumes crus conservent tous leurs vitamines et minéraux, le consommateur peut donc profiter pleinement de leurs vertus. L'objectif fixé par la présente étude est de formuler un smoothie à base de lait végétal à savoir le lait d'amandes (formulé à partir des amandes récoltées en Algérie), et des fruits frais : la fraise et la banane (sans colorants, sans arômes et sans sucre ajouté). Le mélange de ces différents composants a donné une série de 7 formulations, 2 formulations ont été choisies pour l'analyse sensorielle afin de sélectionner le smoothie le mieux adapté aux exigences de consommateurs. Nous avons effectué une comparaison entre les résultats d'analyses sensorielles de deux formules différentes A (à base de sirop d'ananas) et B (à base de sirop de dattes) selon plusieurs critères (Goût, parfum, couleur, consistance, acidité et sucre). La formule B a répondu aux exigences des consommateurs, cette dernière a subi des analyses physico-chimiques et microbiologiques; qui ont confirmés la qualité du produit fini, on a obtenu un Brix de 17, un pH de 4,13, une acidité titrable de 0,697 /100g, et un taux de vitamine C de 70,4mg /L.

Les résultats de l'analyse microbiologique montrent l'absence des germes totaux, des levures et des moisissures ce que confirme l'efficacité du traitement de stérilisation effectué sur le produit fini ainsi que le respect des bonnes pratiques de fabrications.

**KEYWORDS:** Smoothie, Amandes Algérienne, Traitement thermique, Analyse microbiologique, Fruits frais,

**ID: 4013**

## **La culture de la spituline (arthrospira fusiformis) autochtone isolée en culture discontinue**

**BRAHIM Oussama<sup>a\*</sup> et DOUMANDJI Amel<sup>a</sup>**

*a. Laboratoire de recherche des Sciences, Technologies et Développement Durable Département agro-alimentaire, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université de Blida 1, Blida, Algérie*

*E-mail: [ou\\_bra\\_10@hotmail.fr](mailto:ou_bra_10@hotmail.fr)*

Le prélèvement de la souche mère de spiruline a été effectué dans la région de Tamanrasset au niveau de la Guelta du Palmier situé à 1824 m d'altitude (23°N., 5°E.). La préparation du milieu de culture (milieu de Zarouk) à un pH de 10.

On distingue clairement une courte phase de latence <24h correspondant au temps d'adaptation avec les conditions du milieu. Ces dernières étant les mêmes que celles utilisées pour l'inoculum et qui ont permis de réduire le temps d'adaptation.

A la phase de latence succède la phase d'accélération où l'on assiste à des divisions successives pendant lesquelles le taux de croissance spécifique  $\mu$  augmente et tend vers la valeur maximale pour arriver à son maximum à la phase exponentielle ou logarithmique qui dure 7 - 8 jours. A partir du 9<sup>ème</sup> j survient une stabilité du poids de la biomasse ce qui correspond à la phase stationnaire d'une durée de 2 - 3 jours =opendant laquelle la population de spiruline atteint sa valeur maximale. Au bout de 14 jours, le milieu de culture commence à s'appauvrir, d'où une régression de la concentration de la biomasse (poids sec) jusqu'à la lyse totale de la bactérie.

La mesure du pH pendant la croissance montre une augmentation continue qui passe de 9,4 au début de la croissance et arrive à 10,6 après 10 jours. Ceci traduit une consommation du CO<sub>2</sub> par la spiruline au cours de la photosynthèse.

**MOTS CLÉS :** *Arthrospira fusiformis*, biomasse, culture, en batch, croissance.

**ID:** 4014

## Analyse Energétique d'un procédé de Macération dans l'Industrie de Fabrication d'une boisson maltée

**Zirour Fetiha Ralida<sup>a,b</sup>, Karai lila<sup>a</sup>, Bentaieb Noureddine<sup>a</sup>, Belaadi Salah<sup>a</sup>**

- a. Laboratoire de Génie de la Réaction, Faculté de Génie Mécanique et Génie des Procédés. U.S.T.H.B BP 32 El Alia BEZ  
Alger Algérie
- b. Centre de Recherche Scientifique et Technique en Analyses Physico-Chimiques (CRAPC), BP 384, Zone Industrielle  
Bou-Ismaïl RP, 42004 Tipaza Algérie  
E-mail: [zirour.ralida@yahoo.fr](mailto:zirour.ralida@yahoo.fr)

L'énergie est une ressource vitale pour l'être humain, bien qu'il existe plusieurs sources d'énergies actuellement exploitables dans le monde, qui nous font sortir de l'ère de l'énergie fossile et nous font rentrer dans un nouveau contexte d'énergie verte ou renouvelables. A savoir, l'énergie solaire, éolienne, hydraulique, biomasse, géothermique et énergies marines. Ces ressources existantes demandent des technologies nouvelles de pointes et des investissements considérables. A cet effet, l'économie d'énergie et l'optimisation des procédés est indispensable pour tout procédé industriel pour la rentabilité et la pérennité de l'entreprise industrielle.

L'étude énergétique de notre procédé de macération dans l'industrie de fabrication d'une boisson maltée est basée sur les principes de la thermodynamique. L'adaptation de la méthode d'analyse du procédé est basée sur le principe des besoins énergétiques optimaux pour le procédé, sachant que tout procédé industriel est irréversible, donc des pertes d'énergies sont inévitables, qu'il faut par contre optimiser. Les sources d'énergie utilisées dans notre procédé de macération sont électriques, thermiques et humaines, selon les estimations évaluées pour ce procédé, il utilise 7139.8 Méga Joules dont l'énergie thermique représente 95.32%, suivie de 4.61% pour l'énergie électrique et 0.065% pour l'énergie humaine. L'optimisation de ce procédé est complexe, étant donné que l'énergie consommée est irréversible comme cité précédemment. Dans notre cas le gaz naturel représente l'énergie thermique, par contre il est recommandé de récupérer la chaleur des fumées pour le

chauffage de l'eau, en utilisant des échangeurs de chaleur et réutiliser les vapeurs d'eau condensés pour l'alimentation de la Chaudière ou bien le nettoyage de matériels existants.

**MOTS CLÉS:** Energie, Macération, Energie électrique, Energie thermique.

**ID: 4015**

## Effet de la température sur le rendement d'extraction de la gélatine à partir de pattes de poulet

**AIDAT Omaïma<sup>1,2</sup>, BELKACEMI Louiza<sup>1,2</sup>, BELALIA Mahmoud<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Laboratoire de Technologie Alimentaire et Nutrition, Faculté des sciences de la nature et de la vie, Université Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem, Algérie

<sup>2</sup>Ecole Supérieure d'Agronomie de Mostaganem, Algérie

<sup>3</sup>Laboratoire de Structure, Elaboration et Application des Matériaux Moléculaires, Site II EX-INES de Chimie, Université Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem, Algérie.

E-mail : [Wissamaidat@gmail.com](mailto:Wissamaidat@gmail.com)

La valorisation des sous-produits est devenue une exigence actuelle et ceci pour des raisons économiques et environnemental. Les unités d'abattage des volailles génèrent autant de sous-produits que les industries de viande rouge, notamment avec l'augmentation de la consommation de poulet. Notre objectif est d'optimiser un protocole d'extraction de la gélatine à partir de pattes de poulet dix-huit échantillons des pattes de poulet collectées dans l'abattoir ORAVIO de Mostaganem ont été utilisés pour l'extraction de gélatine. Cent gramme de pattes de poulet ont été prétraités avec de l'hydroxyde de sodium (NaOH). La matière non collagèneuse a été éliminée par filtration le résidu a ensuite été lavé avec de l'eau distillée puis filtré. Le résidu a été traité pendant une nuit avec de l'acide acétique(1:1 w/v) à différentes concentrations : 2 , 3,5 ou 5 % (v/v )Après filtration, les solutions ont été chauffées à 75°C pendant 6h dans un bain marie. Après filtration sous vide, les solutions ont été séchées à 45°C Les rendements ont été calculés et quelques analyses physico-chimiques ont été réalisées :pH, cendre et humidité . Le rendement de gélatine, variant entre 5,77±0,05 et 10,46±0,636 %, avec la concentration d'acide acétique. En effet, pour la concentration d'acide acétique de %, le rendement était maximal (9,02g.une augmentation significative du rendement de la gélatine a également

été constate avec l'augmentation de la température d'extraction. Les valeurs de pH étaient dans les normes et comprises entre ( $4,3 \pm 0,212$  ;  $4,3 \pm 0,212$  et  $5,9 \pm 0,141$ ). L'acide acétique à 5% permet d'augmenter le rendement d'extraction de la gélatine à partir de pattes de poulet.

**MOTS CLÉS:** sous-produit, pattes de poulet, gélatine, rendement, les propriétes technofonctionnelles

**ID: 4016**

## Incorporation de pollen d'abeilles dans un yaourt brassé

**RAMRAM Fatima Zahra<sup>a</sup>, DJILI Manel, KACI Ismahan, AKRETCH Soraya<sup>a</sup> BOUSBIA Nabil<sup>a</sup>**

**a.** *Laboratoire des sciences du génie des procédés industriels, faculté de génie mécanique et génie des procédés,  
Université des Sciences et de la Technologie HOUARI BOUMEDIENE (USTHB).  
E-mail : [framram@usthb.dz](mailto:framram@usthb.dz)*

Le pollen d'abeilles présente des propriétés nutritionnelles et bioactives intéressantes, il est riche en acides aminés, c'est aussi une source importante de métabolites secondaires (composé phénoliques et flavonoïdes). D'où l'intérêt de sa valorisation dans l'alimentation humaine.

Ce travail vise à élaborer une nouvelle formulation d'un yaourt brassé au pollen d'abeilles, et étudier l'effet de cette incorporation sur les propriétés physico-chimiques, microbiologiques et sensorielles du produit fini.

L'étude a été réalisée sur un pollen d'abeilles multi floral, nous avons effectué une série d'essais en prenant en considération la dose journalière maximale de pollen, et l'impact de l'incorporation du pollen sur caractéristiques rhéologiques et organoleptiques du yaourt ainsi que sa stabilité.

La caractérisation physicochimique du produit fini reflète sa bonne qualité (pH = 4,56 ; acidité titrable = 88°D ; EST = 25,73%), et l'analyse sensorielle de trois échantillons a révélé l'appréciation du yaourt à base de la poudre de pollen par le panel dégustateur. De plus, il est sain et présente une qualité microbiologique conforme aux normes.

**KEYWORDS :** Pollen ; Yaourt ; analyse sensorielle ; caractérisation physicochimique.

ID: 4017

## Effect of osmotic dehydration pretreatment on the convective drying of strawberry tree fruit

**Ibtissem REFAS<sup>a</sup>, Dalila ABDESSEMED<sup>a</sup>, Abdolreza KHARAGHANI<sup>b</sup>**

- a. Laboratory of Improvement of Agricultural Productions and Protection of Ecosystems in Arid Zones LAPAPEZA,  
Institute of Veterinary Sciences and Agronomic Sciences, Batna 1 University, Algeria
- b. Thermal Process Engineering, Otto von Guericke University, Universitätsplatz, Magdeburg, Germany.  
E-mail: [ibtissem.refas@univ-batna.dz](mailto:ibtissem.refas@univ-batna.dz).

The aim of this study is to investigate the effect of several osmotic pretreatments on drying kinetics, moisture diffusivity and total color change of strawberry tree fruit samples. The osmotic dehydration was performed for two different sucrose solution concentrations (30 °Brix and 60 °Brix) and at two different temperatures (30 °C and 45 °C). The drying experiment was carried out in a drying laboratory oven at 40 °C and constant air velocity ( $2.0 \pm 0.1$  m/s). Experimental data showed that the osmotic pretreatments play a significant role in the drying behavior of samples. Compared to the samples without pretreatment, drying rate and moisture diffusivity increased with an increasing pretreatment temperature and solution concentration. Drying rate values varied from  $0.36 \pm 0.1$  to  $1.33 \pm 0.5$  ( $\times 10^{-3}$  kg water/kg dm min) while moisture diffusivity was in the range of  $0.5117 \pm 0.18$ – $2.1073 \pm 0.52$  ( $\times 10^{-10}$  m<sup>2</sup>/s). The samples pretreated in 60 °Brix solution at 45 °C resulted in the lowest final moisture content  $0.5180 \pm 0.065$  (kg H<sub>2</sub>O/kg dm) and showed the highest drying rate  $1.33 \pm 0.5$  ( $\times 10^{-3}$  kg water/kg dm min) and diffusivity  $2.1073 \pm 0.52$  ( $\times 10^{-10}$  m<sup>2</sup>/s). Due to the osmotic pretreatment, a decrease in total color of the pre-treated samples was observed.

**KEYWORDS:** Strawberry tree fruit; osmotic dehydration; hot air drying; moisture diffusivity; drying behavior

ID: 4018

## Art et innovation de l'extraction de la gélatine osseuse des camélidés selon différentes catégories d'âge

**IMELHAYENE Meriem<sup>1</sup>, RJEB Ayad<sup>1</sup>, ADAMOU Abdelkader<sup>1</sup>, BECILA Samira<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Département des Sciences Agronomiques, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Laboratoire de recherche « Bio Ressources Sahariennes », Université Kasdi Merbah, Ouargla

<sup>2</sup>Institut de la Nutrition, de l'Alimentation et des Technologies Agro-Alimentaires, Laboratoire de recherche "Biotechnologie et qualité des aliments", Université Mentouri Constantine

E-mail : [marymimius@yahoo.fr](mailto:marymimius@yahoo.fr)

L'usage alimentaire de la gélatine pose un véritable défi à la vision des techniques de valorisation appliquées aux produits relevant de la marque « hallal », surtout que son origine porcine « os et peau » constitue 27 et 44% respectivement. Pour cela, les recherches agronomiques récentes sont basées sur l'étude des biotechnologies de la valorisation des sous-produits d'origine animale pour déterminer une source alternative de la gélatine porcine.

Dans cette étude, on va traiter les processus de l'extraction de la gélatine à partir des os du dromadaire dans l'objectif d'obtenir le meilleur rendement possible. L'étude est faite sur 3 différents âges (4, 7 et 11 ans). Les os concassés de 3 parties osseuses du corps (scapula, humérus et fémur) sont déminéralisés dans une solution de HCL de 5% ensuite ils sont prétraités dans une solution de NAOH pendant 2 jours et enfin le résultat du procédé subit une solubilisation à chaud dans une solution acide.

Le protocole de l'extraction pratiqué nous permet un rendement de 17% de la gélatine osseuse ; L'influence de la température et le temps d'extraction est positive sur le rendement alors qu'ils ont un effet négatif sur la composition chimique en comparant à la gélatine commercialisée.

L'extraction de la gélatine à partir des os peut constituer une approche industrielle innovante et une grande économie de l'Algérie pour satisfaire les besoins nationaux de cette matière additive, cette conclusion est prouvée par les statistiques suivantes : les besoins en colle gélatineuse à l'échelle nationale sont de 9 ton/ ans et la production de la gélatine par le protocole proposé dans la wilaya de Ouargla seulement est estimée par 1.42 ton/ ans.

Cette étude reste une porte ouverte pour approfondir les recherches intéressantes concernant la production de la gélatine à partir des os camélins.

**MOTS CLÉS :** Os, Dromadaire, Gélatine, Optimisation, Extraction.

ID: 4019

## Essai de formulation d'un jus riche en molécules bioactives

**SLIMANI Sara<sup>a</sup>, OUFIGHOU Amira<sup>b</sup>, AKRETCHE-KELFAT Sorayaa<sup>a</sup>, SAADI Sid Ahmed<sup>c</sup>,  
KERBOUCHE Lamia<sup>a</sup>**

- (a) *Laboratoire des sciences de génie des procédés industriels, Faculté de génie mécanique et génie des procédés, Université des Sciences et Technologie Houari Boumediene USTHB, Algérie.*
- (b) *Laboratoire de Biophysique, Biochimie, Biomathématique et Scientométrie (3BS), Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Abderrahmane Mira de Béjaia, Algérie.*
- (c) *Laboratoire de Biologie des Systèmes Microbiens (LBSM), Ecole Normale Supérieure de Kouba, B.P. 92, 16 050 Kouba, Alger, Algeria.*

E-mail : [sara.slllimani@gmail.com](mailto:sara.slllimani@gmail.com)

La consommation des fruits et légumes a un effet de santé reconnu qui peut être associé à leur potentiel antioxydant et nutritionnel, de nos jours plusieurs formulations de jus ont été mis sur le marché Algérien pour satisfaire les besoins nutritifs et dégustatifs du consommateur. L'objectif de notre travail est la formulation d'un jus riche en molécules bioactives à partir de fruits et légumes variés sans ajout d'additifs alimentaires. Suite au test de dégustation, la formulation choisie a été soumise à deux volets d'analyses. Un premier volet porte sur l'extraction des molécules bioactives par une extraction liquide-liquide ainsi que le dosage des polyphénols, flavonoïdes, et la vitamine C par HPLC, et un second volet axé sur l'analyse microbiologique du jus (Dénombrement des levures et moisissures). Les résultats des dosages révèlent que notre jus est bien riche en composés polyphénoliques ( $52.312 \pm 0.66$  mg EAG/ mg Extrait) ainsi qu'en flavonoïdes ( $11.3 \pm 0.16$  mg Eq quercétine / mg Extrait). Les résultats ont montré aussi que notre jus contient de la vitamine C mais à des faibles quantités comparée à la solution étalon. En effet, le pic obtenu présente une aire très petite par rapport à celle de l'étalon ( $T_r=4,390$  min). Le résultat des analyses microbiologiques montre une absence totale des germes pathogènes renseignant sur la bonne qualité hygiénique de notre jus.

**MOTS CLÉS :** Jus, molécules bioactives, polyphénols, flavonoïdes, analyses microbiologiques.



## Topic 5

### Material recovery & Recycling

**ID: 5004**

## **Production de bio méthane à partir des déchets d'abattoirs**

**Mohamed KHITOUS<sup>a</sup>, Fatma AIOUAZ<sup>a</sup>, Nassima TIRICHINE<sup>a</sup>, Djamila Safa MOHAMADI<sup>a</sup>,  
Meryem SABER<sup>a</sup>**

*a. Centre de Développement des Energies Renouvelables CDER, BP. 62 Route de l'observatoire, Bouzaréah 16340 Algiers,  
Algeria  
E-mail: [m.khitous@cderr.dz](mailto:m.khitous@cderr.dz)*

Cette étude vise la valorisation des déchets d'abattoirs pour la production du biogaz (riche en méthane) et un compost valorisable. Ceci permet une bonne gestion des déchets biodégradables. De ce fait, nous avons étudié la digestion anaérobie des déchets d'abattoirs en utilisant la boue de la station d'épuration comme inoculum. La méthanisation de ces déchets est conduite dans un digesteur pilote du laboratoire de 30 L de capacité en voie mésophile. Les résultats obtenus indiquent une bonne réduction de la matière organique, avec un taux d'abattement de la DCO de l'ordre de 67 %. Le biogaz produit était de bonne qualité avec des rendements de CH<sub>4</sub> supérieurs à 70 %, des faibles rendements de CO<sub>2</sub> et des concentrations négligeables d'H<sub>2</sub>S. La méthanisation de 2 kg de déchets d'abattoirs a permis de produire environ 82,04 L pendant 60 jours d'incubation, ce qui correspond à un potentiel biométhanogène de 214,20 L CH<sub>4</sub>/kg de MVS.

**KEYWORDS:** Digestion anaérobie, Déchet d'abattoir, Biogaz, Boue, Méthane.

**ID: 5006**

## **Characterizations and valorization of olive mill wastewater by adsorption onto activated carbon**

**BEKRI IMENE<sup>a</sup>, TALEB SAFIA<sup>b</sup>, TALEB ZOUBIDA<sup>b</sup>, BELFEDAL ABDELKADER<sup>a</sup>**

*a. Laboratory of Physical Chemistry of Macromolecules and Biological Interfaces, University of Mascara, Algeria  
Laboratory of Materials & Catalysis, University of Sidi bel-Abbes  
E-mail: [imene.bekri@univ-mascara.dz](mailto:imene.bekri@univ-mascara.dz)*

In the Mediterranean countries, olive oil production is considered as an important economic activity among agro-industrial production, at the same time, the discharge of

wastewater from oil mills (OMWW) and the solid effluents (pits) of the olive are often discharged into nature, without any prior treatment. The result is a negative impact on the environment.

OMWW and olive stones are collected in a local olive oil mill. Activated carbon is obtained by a physical activation process. This was first characterized by Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR). OMWW is also characterized by metric pH, chlorides, sodium, potassium, calcium, conductivity, chemical oxygen demand (COD), turbidity, volatile matter and ash, dry matter, moisture content, suspended solids, floating matter, fat and FTIR spectroscopy.

Our results show that OMWW is an extremely polluting acidic effluent. This pollution results from the presence of mineral organic matter. By FTIR spectrophotometer, the OMWW shows many vibration bands, the most interesting being the O-H band indicating the presence of polyphenol compounds. The adsorption rates of the OMWW are 57.4%, 27.5% and 35.85%, after a contact time of 120 min, 105 min and 120 min, for CA NO 3/10, CA NO 4/10 and CA NO 5/10 respectively.

The pH after adsorption increases and is found to be equal to the neutral pH. The results of this study illustrate retention of the liquid effluent (OMWW) by activated carbons with waste from the olive food industry.

**KEYWORDS:** OMWW Activated Carbon, Adsorption, Kinetics Adsorption, FTIR.

**ID: 5010**

## Parametric study of the hydric behaviour of a new bio-based hygroscopic material at building scale

**BELLOUM Rahma<sup>a</sup>, AGOUDJIL Boudjemaa<sup>a</sup>, CHENNOUF Nawal<sup>a</sup>, BOUDENNE Abderrahim<sup>b</sup>**

a. *Laboratoire de Physique Energétique Appliquée (LPEA), Université Batna-1, Les Allées 19 Mai Route de Biskra, Batna, Algeria*

b. *Université Paris Est Créteil Val de Marne, CERTES, 61 Av. Du Général de Gaulle, 94010 Créteil Cedex, France*

E-mail: [rahma.belloum@univ-batna.dz](mailto:rahma.belloum@univ-batna.dz)

The present study falls within the general context of developing and expanding the field of the use of biomaterials as renewable, insulating and low cost construction materials. In this

paper, a parametric study based on ENERGYPLUS software of the behavior of a room made with a new bio-based hygroscopic materials (concrete reinforced with date Palme fibers (DPC)) was carried out. At first, we have compared the hydric behavior of DPC with classical insulation material. This study highlights the capacity of DPC to regulate indoor relative humidity and to improve the indoor air quality. In order to obtain the best moisture buffering performance from DPC, we simulated the relative humidity of a room with different cases including the ventilation strategy, thickness of the envelope, and initial moisture content for indoor humidity conditions. The results show that lower rates of air exchange can improve the performance of date palm concrete. Initial moisture content of DPC envelope has a great impact, while its thickness has little impact on the moisture buffering performances of the DPC building.

**KEYWORDS:** Building simulation, Date palm concrete, Parametric study, Relative humidity.

**ID: 5015**

## Valorisation des stériles de la mine de Khanguet par la séparation électrostatique, Tébessa –Algérie

**TIOUR Fahem<sup>1</sup>, IDRES Abdelaziz<sup>2</sup> et OULD HAMOU Malek<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Laboratoire Génie Minier, département de Génie Minier, Ecole Nationale Polytechnique, Alger, Algérie.

<sup>2</sup>Laboratoire de Valorisation des Ressources minières et environnement, Département des mines,

Université BADJI Mokhtar, Annaba, Algérie.

Email: [fahem.tiour@g.enp.edu.dz](mailto:fahem.tiour@g.enp.edu.dz)

Les stériles de la mine de Khanguet – Tébessa sont stockés sous forme de terril et peuvent naturellement être source de drainage minier acide. Les stériles ne sont pas seulement un problème environnemental, mais aussi une perte économique pour l'entreprise. À cet effet, des échantillons représentatifs ont été prélevés sur le terril et ont fait l'objet d'une étude de caractérisation physico-chimique et minéralogique approfondie permettant de choisir un procédé de traitement pour ce type de minerai.

L'objectif de cette étude est la caractérisation des stériles en utilisant différentes techniques d'analyses (diffraction X, fluorescence X, microscope électronique à balayage et

optique) d'une part et d'autre part, l'enrichissement des stériles en utilisant le procédé de la séparation électrostatique, deux paramètres ont été caractérisés, tel que, la tension électrique et la vitesse de rotation du rouleau.

Les analyses physico-chimiques et minéralogiques faites sur les stériles de la mine, montrent que ces derniers sont de type hématitique à gangue argilo-siliceuse, d'une teneur faible en Hématite,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  : 32 %,  $\text{SiO}_2$  : 16 %,  $\text{MgO}$  : 2 %,  $\text{CaO}$  : 9 %,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  : 8 %. Les résultats de cette étude montrent la possibilité d'utiliser le procédé de la séparation électrostatique pour augmenter la teneur des stériles, d'une part et d'autre part d'éliminer ces stériles stockés à proximité du site minier qui nuisent l'environnement.

**MOTS CLÉS :** Mine de Khanguet, minerai de fer, stériles, séparation électrostatique.

**ID: 5017**

## Simulation and optimisation of the fast pyrolysis of olive pomace for bio-fuels production

**Benamara ikhlass<sup>a,\*</sup>, Sofiane Amara<sup>b</sup>**

(a) URMER laboratory, Abou bekr belkaid University, tlemcen -Algeria

(b) URMER laboratory, Abou bekr belkaid University, tlemcen -Algeria

E-mail: [benamaraikhlass8@gmail.com](mailto:benamaraikhlass8@gmail.com)

The development of the population, associated with the consumption of fossil fuels and the environmental problems associated with their use, has persuaded the execution of new energy choices to decrease the environmental impact of various practices. the valorization of biomass residues is one of the most promising sustainable energies. The most exploited residues are agricultural or agro-industrial waste such as olive pomace, due to their abundance with one ton of olives produces 200 kg of oil and 550kg of pomace, this quantity of olive waste poses constraints especially when they are discharged without any treatment into the natural environment because of its high phytotoxicity and antimicrobial properties. The specific solution to solve this problem consists on its thermochemical valorization through fast pyrolysis that converts large amounts of residues into useful products (biofuels). In this study, the fast pyrolysis process was simulated and optimized by Super Pro Designer at pyrolysis temperature ranging from 450 to 600 °C and residence

time varying between 0.1 and 10s. The results obtained from the different simulations show that the maximum bio-oil yield (21.25%) was reached at a temperature of 575°C and a residence time of 0.25 s. However, a temperature of 600°C and a residence time of 10 s are the optimal conditions to maximize the yield of gas with a production of 40.84% . The bio-char had a maximum yield of 80 % at the temperature of 400°C with low residence times (0.1-0.25 s). These results showed that the energy content of olive pomace can be used to obtain important end products by pyrolysis that can be used in different forms. For example, the gaseous products and bio-oil from pyrolysis can be exploited as fuel, the pyrolytic char can be employed for the production of adsorbents or for soil amendment.

**KEYWORDS:** olive pomace, simulation, valorization, fast pyrolysis, bio fuels

**ID: 5022**

## Transformation des débris de verre pharmaceutique en géopolymère

**Sarah MISSOUM<sup>a</sup>, Larbi KACIMI<sup>a</sup>**

<sup>(a)</sup> Laboratoire des Eco-Matériaux Fonctionnels et Nanostructurés, Faculté de Chimie, Université USTO-MB, El Mnaouar, BP 1505 Bir El Djir 31000 Oran, Algérie;  
E-mail : [missoum\\_sarah@yahoo.fr](mailto:missoum_sarah@yahoo.fr)

Les liants géopolymères apparaissent aujourd'hui comme une alternative écologique des liants hydrauliques conventionnels. Ces matériaux sont des liants inorganiques obtenus à basse température par activation alcaline d'une source alumino-silicatée naturelle ou industrielle. Contrairement au Ciment Portland, les géopolymères ne nécessitent ni source de calcaire ni de l'énergie thermique pour leur production, ce sont donc des matériaux écologiques à faible impact environnemental grâce à leur faibles émissions dans l'atmosphère, notamment de CO<sub>2</sub>. Les géopolymères peuvent présenter de grandes résistances mécaniques, au feu, aux températures élevées et aux attaques acides.

Notre étude consiste à transformer des débris de verre pharmaceutique, qui sont des déchets dangereux récupérés des décharges des hôpitaux algériens, en matériau géopolymère à caractère liant de hautes performances mécaniques par attaque alcaline à la

soude. La synthèse du géopolymère a suivie une procédure chimique en étudiant plusieurs paramètres, à savoir la taille des particules de verre, la concentration de la solution alcaline et la température de durcissement qui ont été optimisés. Plusieurs techniques ont été utilisées pour caractériser la matière première et les matériaux géopolymères élaborés, en l'occurrence, la diffraction des rayons X, la fluorescence des rayons X, la spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier, la microscopie électronique à balayage et l'analyse thermique. La résistance à la compression des géopolymères produits a été déterminée pas des essais mécaniques.

Les résultats obtenus montrent que les déchets de verre pharmaceutique peuvent donner de géopolymères liants de grandes performances mécaniques. L'activation thermique par augmentation de la température de synthèse améliore la cinétique de géopolymérisation et conduit à une résistance à la compression élevée, qui dépasse 50 MPa pour une température de 60°C seulement et une molarité de 8M en solution alcaline de NaOH.

**MOTS-CLÉS:** Liant, Verre pharmaceutique, Activation alcaline, Géopolymère.

**ID: 5023**

## Numerical study by UV photopolymerization of polymer coating

**Katib Hamlaoui<sup>a, b</sup>, Boussaha Bouchoul<sup>a</sup>, Lamiri Leila<sup>a</sup>**

(a) Research Center in Industrial Technologies CRTI, B.P.64, Cheraga 16014 Algiers, Algeria,

(b) Badji Mokhtar University -Annaba- B.P.12, Annaba, 23000 Algeria

E-mail: [hamlaouikatib@yahoo.fr](mailto:hamlaouikatib@yahoo.fr)

Polymer-based coatings are used to protect a structure or device against mechanical attacks such as scratches, abrasion and erosion or against chemical attacks such as humidity, temperature, UV rays. This work concerns the development by photopolymerization UV of new coating materials based on a polymer as (Polyurethane Acrylate, oligomers) deposited on heat-sensitive materials such as thermoplastics (PC; PMMA,...). Now, the polymers, which are already used in thermal powder coating, they generally show very high melting temperatures (around 200 °C). They will not be suitable for depositing on supports sensitive to high temperatures without the risk of damaging them. In this work, we proposed a numerical study of the effect of different synthesis

parameters (energy and applied UV rays, exposure time, temperature, external medium, etc.) on the conversion rate to a 3D mesh (crosslinking rate) and model optimization of coating parameters on heat-sensitive substrates.

**KEYWORDS:** polymers, coatings polymer, photopolymerization UV

**ID:** 5025

## **Valorisation des laitiers de haut-fourneau du complexe sidérurgique d'El Hadjar comme substitut du clinker**

**BOUTERFA Fares, IDRES Abdelaziz**

Laboratoire de valorisation des ressources minière et environnement LAVAMINE Université Badji Mokhtar - Annaba

Email : [boutarfaf@gmail.com](mailto:boutarfaf@gmail.com)

Les industries sidérurgiques génèrent des quantités de laitiers très importantes qui ne sont aujourd'hui peu ou pas valorisées dans le domaine des matériaux de construction. Cet intérêt réside dans la protection de la nature et l'environnement par la diminution des matières premières, de l'énergie et la législation qui devient de plus en plus sévère. Historiquement, l'industrie sidérurgique se débarrassait de ces matériaux en les évacuants dans des zones de stockage.

L'industrie cimentière s'est impliquée dans la valorisation des laitiers de haut-fourneau comme substitut du clinker avec un coût de production nettement plus faible. De ce fait une étude est réalisée sur un échantillon représentatif portant sur la caractérisation physico-chimique et minéralogique afin de déterminer les propriétés des matériaux du secteur utilisateur. Les échantillons ont subi une préparation mécanique pour ensuite réalisé une analyse granulométrique minéralogique et chimique, la mesure de la densité, observation microscopique et une analyse par DRX. Les résultats d'analyse obtenus sont très satisfaisants pour son utilisation comme matériau de construction.

**MOTS CLÉS :** Laitier, matériau de construction, analyse granulométrique, industrie cimentière, sidérurgie.

**KEYWORDS:** Polypropylène, Nanocomposite, Recycled, Degradation.

**ID:** 5028

## **Elaboration and characterization of a composite based on waste glass and waste metal for electromagnetic wave insulation application**

**Younes LAMRI<sup>a</sup>, Fayrouz BENHAOUA<sup>a</sup>, Faiza MOUHOUCHE<sup>b</sup>, Bachir Eddine MESSAID<sup>a</sup>, Nacira STITI<sup>a</sup>, Mohamed TOURAB<sup>c</sup>, Razika TALA-IGHIL<sup>a</sup>**

a. *Unité de Recherche Matériaux, Procédés et Environnement (UR-MPE), Université de Boumerdes, Algérie*

b. *Signals and Systems research laboratory, Université de Boumerdes, Algérie*

c. *Département Génie Mécanique, Faculté de Technologie, Université de Boumerdes, Algérie*

E-mail: [y.lamri@univ-boumerdes.dz](mailto:y.lamri@univ-boumerdes.dz)

Our modern environment is characterized by a strong presence of electromagnetic fields. Protection against microwaves is today a very active field of research and development. For this reason, the development of absorbing materials, which can be used in building industry, becomes a subject of great interest for researchers. At the same time, the need for raw materials increases whereas resources drastically decrease. This drives our modern society to material recycling. In this work, absorbers based on glass foam composites have been developed using glass waste (cullet) and metal waste. A combination of cullet, metal waste (between 0% and 20wt %) and foaming agent (limestone -  $\text{CaCO}_3$ ) is milled and transferred to a heat resistant steel mold and heated at the operating temperature ( $T = 800^\circ\text{C}$ ) during 20 min. The resulting foam composites showed a homogeneous structure. The absorption performances of the foams were characterized over the frequency range between 8-12 GHz (X-band) using a vector network analyzer Rohde & Schwarz type ZNB 20. The results show a linear evolution of the absorption properties (wave attenuation) as a function of the percentage of filler and the density of the foams. The best composite has an attenuation of 0.83 at 9.45 GHz with a density of 0.34 g/cm<sup>3</sup>. The reflection results based on these composites are very encouraging. The foam loaded with 12% of the metallic waste shows a weak reflection from -35.97 dB at 11.44 GHz frequency. The composites elaborated in this work show high performance for the absorption of electromagnetic waves.

**KEYWORDS:** foam glass, composites, cullet, waste, electromagnetic wave.

**ID:** 5029

## Elaboration of Metal Sulfide Thin Films for Photoelectrocatalytic CO<sub>2</sub> Reduction

**Samira Kaci<sup>a</sup>, Lamia Talbi<sup>a</sup>, Karima Benfadel<sup>a</sup>, Sabiha Anas<sup>a</sup>, Assia Boukezzata<sup>a</sup>, Yahia Ouadah<sup>a</sup>, Chaima Torki<sup>a</sup>, Djaouida Allam<sup>a</sup>, Smain Hocine<sup>a</sup>**

(a) *Research Center on Semiconductor Technology for Energetic, Thin Films Surfaces and Interfaces Division, CMSI-CRTSE, 2BD Frantz Fanon, POB 140, 7 Merveilles, Algiers, Algeria*

(b) *Mouloud Mammeri University of Tizi Ouzou, Laboratory of Applied Chemistry and Chemical Engineering, Sciences Faculty, LCAGC-UMMTO, Tizi Ouzou*  
*E-mail: [kacisamira@crtse.dz](mailto:kacisamira@crtse.dz)*

Solar-driven CO<sub>2</sub> reduction provides a promising way to achieve the conversion of carbon dioxide 'CO<sub>2</sub>' into value-added products, which has been a wide concern. Photoelectrocatalysis technology can effectively utilize solar energy and avoid using high-temperature and high-voltage reduction environments by integrating the vantages of both photocatalysis and electrocatalysis, which exhibit a broad application prospect of CO<sub>2</sub> reduction with high efficiency and excellent selectivity. In this work, investigations of numerous photoelectrodes for photoelectrocatalytic CO<sub>2</sub> reduction employing metal sulfide thin films as catalysts supported on silicon substrates were reported. Different photoelectrodes were elaborated and compared for various photoelectrocatalytic CO<sub>2</sub> reduction configurations. The influence of the morphology of the substrate supporting the catalyst on the photoelectrocatalytic performance of CO<sub>2</sub> reduction was discussed. Reaction conditions, reaction mechanisms, and strategies of performance enhancement by optimizing photoexcitation, charge separation efficiency, and surface reaction were also reported in the study. Besides, the challenges and prospects of photoelectrocatalytic CO<sub>2</sub> reduction will be also discussed.

**KEYWORDS:** Photoelectrocatalysis, CO<sub>2</sub> reduction, Metal sulfide, Thin films, Photoelectrode.

ID: 5032

## Utilisation des lampes LED commerciales dans la dégradation de la Rhodamine B par les phosphates d'argent

**DOUMBIA Mohamed<sup>a</sup>, GUENFOUD Fouad<sup>a</sup> et GIANNAKIS Stefanos<sup>b</sup>**

a. Laboratoire de chimie Inorganique et Environnement (LCIE), Université de Tlemcen  
BP 119, 13000 Tlemcen-Algérie.

b. Laboratoire de génie sanitaire et environnemental, Université Polytechnique de Madrid, Espagne  
Email : [Mohameddoubia564@gmail.com](mailto:Mohameddoubia564@gmail.com)

La rhodamine B (RhB) est utilisée comme un colorant dans : l'industrie des textiles, les produits alimentaires et également comme un traceur fluorescent. En raison de sa nature dangereuse, de sa toxicité élevée et de ses effets nocifs sur la santé publique, diverses techniques de traitement visant à décolorer et à dégrader ses effluents ont été étudiés et développées notamment les processus d'oxydation avancée, l'adsorption, la dégradation biologique, ...

La photocatalyse a suscité un grand intérêt pour la résolution de problèmes environnementaux causés par les polluants organiques. Les semi-conducteurs à base d'argent ( $\text{Ag}_3\text{PO}_4$ , AgBr et AgI, etc.) apparaissent comme une classe de catalyseurs très efficaces pour l'élimination des contaminants organiques. Parmi eux,  $\text{Ag}_3\text{PO}_4$  a la plus grande efficacité.  $\text{Ag}_3\text{PO}_4$  ayant un  $\text{pH}_{\text{pzc}}=8.4$  et  $E_g=2.3$  eV a été caractérisé par IR et par DRX.

L'étude d'élimination de la RhB 10 ppm,  $V_{\text{solution}}=300$  mL,  $\text{pH}_{\text{initial}}=4.3$  en utilisant différentes lampes 254 nm, 365 nm, LED : 6W, 12W et 48 W, le meilleur rendement 97.34% a été obtenu avec la lampe 365 nm.

On a étudié l'effet du  $\text{pH}_{\text{initial}}$  de la solution du RhB 10 ppm : de 4.3 à 12 avec un pas de 2: le pH optimal obtenu est à  $\text{pH}_{\text{initial}}=4.3$ , 97.34% d'élimination.

L'effet de la masse d' $\text{Ag}_3\text{PO}_4$  (0.25, 0.5, 0.75 et 1.5 g/L) a été étudié à  $\text{pH}_{\text{initial}}=4.3$ , on constate que plus la masse d' $\text{Ag}_3\text{PO}_4$  augmente de 0.25 à 1 g/L plus le rendement d'élimination augmente et à 1.5 g/L d' $\text{Ag}_3\text{PO}_4$  le taux d'élimination a diminué 50.16 % cela est dû à l'augmentation de la turbidité du milieu.

On a étudié trois cycles de vie d' $\text{Ag}_3\text{PO}_4$ . Après chaque cycle, l'activité photocatalytique d' $\text{Ag}_3\text{PO}_4$  a diminué. Ce phénomène peut être attribué à la diminution des sites actifs à la surface d' $\text{Ag}_3\text{PO}_4$ , ce qui entraîne la diminution des performances photocatalytiques.

**KEYWORDS:** Photocatalyse; Rhodamine b;  $\text{Ag}_3\text{PO}_4$ ; Rendement.

**ID: 5042**

## Potential alternatives to algerian waste vegetable oils: biodiesel production and RSM optimisation

**Fetta DANANE<sup>a</sup>, Rahma BESSAH<sup>a</sup>, Rhiad ALLOUNE<sup>a</sup>, Latifa TEBBOUCHE<sup>a</sup>, Sabah ABADA<sup>a</sup>**

*a. Centre de Développement des Energies Renouvelables, CDER, BP 62 Route de l'Observatoire, Bouzaréah, 16340, Algiers, Algeria*

*E-mail: [dananefetta@hotmail.com](mailto:dananefetta@hotmail.com)*

Currently, more than a hundred thousand tons of vegetable oil residues are discharged into nature, causing considerable pollution, particularly in the central region of Algeria on one hand. And on the other hand, the massive development of transport and the rapid growth of polluting industries, have largely contributed to the depletion of natural resources and to environmental degradation, responsible for global warming and climate change. Thus, several alternative energy sources derived directly or indirectly from the sun, the wind, hydropower, bioenergy and biofuels or from geothermal energy of the Earth are developed and implemented to produce a range of energy services, including biofuels. Liquid Biofuels are the most widely used renewable power source in the transport sector where they are blended with conventional fuels such as gasoline and diesel. Most of the worldwide biofuel's productions are bioethanol and biodiesel. Biodiesel is an environmentally friendly nontoxic and biodegradable biofuel. It is being considered as a substitute for petroleum-based diesel fuel in compression ignition (diesel) engines.

The main purpose of this research is to use the response surface methodology (RSM) which combines statistical and mathematical techniques to predict response and optimize processes. This method has many advantages in terms of time and cost, it reduces the number of experiments needed to interpret several parameters and their interactions to optimise the operating conditions of biodiesel production from waste cooking oil by

transesterification process using different types of catalyst and alcohol. This combination between the several parameters and methods is the key of this study. The optimal conditions were obtained for about 90 % of biodiesel efficiency. The study concludes with measurements of physico-chemical properties of the biodiesel produced at the optimum conditions according to the ASTM method.

**KEYWORDS:** Biodiesel; Waste vegetable Oil; Transesterification; RSM Optimization; Algeria.

**ID: 5046**

## Comparison of tow Acids for waste paper hydrolysis

H. Kerras<sup>a</sup>, N. Outili<sup>b</sup>, AH. Meniai<sup>c</sup>

- a. *Laboratory of environmental engineering processes (LIPE), Process-engineering faculty, Constantine3 University. Algeria.*
- b. *Laboratory of environmental engineering processes (LIPE), Process-engineering faculty, Constantine3 University. Algeria.*
- c. *Laboratory of environmental engineering processes (LIPE), Process-engineering faculty, Constantine3 University. Algeria.*

E-mail : [halima.kerras@univ-constantine3.dz](mailto:halima.kerras@univ-constantine3.dz)

The world's demand for energy is increasing and is largely dependent on fossil fuels. As a result, the world is currently facing fossil fuel depletion and environmental degradation. In addition to safety issues, environmental issues related to air pollution and carbon dioxide emissions from burning fossil fuels have led to the search for alternative energy sources that can solve these problems. It is, therefore, necessary to find an alternative energy source that is abundant but has not been used properly, such as waste paper. This waste paper is usually produced by office activities, educational institutions, and even domestic activities. In addition, recycled paper into lower quality products such as; newspaper, paper towels, toilet paper and cardboard. Waste paper stands for the major biodegradable organic fraction of most of municipal solid waste. It consists essentially of three polymers, cellulose, hemicellulose, and lignin. Cellulose is a polymeric compound consisting of glucose monomers. The hydrolysis of cellulose is able to produce glucose, which subsequently can be fermented into bio-ethanol. The present work studied the hydrolysis

of used paper using acid catalyst (sulfuric acid, chloride acid), which was heated at 121°C , reaction time 1 h and acid concentration 5%(v/v). The objective of this work is to improve glucose conversion for waste paper to obtain the best yield of hydrolysate. The best results were obtained for sulfuric acid hydrolysis of waste paper. This research of acid hydrolysis is a promising method to improve waste paper conversion to glucose in order to control environmental pollution.

**KEYWORDS:** Acid hydrolysis, Pretreatment, Waste paper, reducing sugar.

**ID: 5048**

## Synthesis & characterization of expended polystyrene/TiO<sub>2</sub> films

**Anissa Hamiche<sup>a</sup>, Idris Yahiaoui<sup>a</sup>, Hafida Lebik<sup>b</sup>, Rafik Elhadi<sup>c</sup>, Farida Aissani-Benissad<sup>a</sup>**

- (a) Laboratoire de Génie de l'Environnement (LGE), Faculté de Technologie, Université de Bejaia, 06000 Bejaia, Algeria.
- (b) Unité de Développement des Equipements Solaires, UDES/Centre de Développement des Energies Renouvelables, Epst-CDER, 42004 Tipaza, Algeria
- (c) Centre de Recherche Scientifique et Technique en Analyses Physico-Chimiques (CRAPC), Bp 384, Zone industrielle Bou-Ismaïl, RP42004 Bou-Ismaïl, Tipaza

E-mail: [anissa.hamiche@univ-bejaia.dz](mailto:anissa.hamiche@univ-bejaia.dz)

Among the several semiconductors used in photocatalysis process, titanium dioxide (TiO<sub>2</sub>) is recognized as an excellent photocatalyst owing to its powerful oxidation properties. In this research an immobilized TiO<sub>2</sub> system was prepared by loading TiO<sub>2</sub> on polymeric substrate, particularly waste expended polystyrene beads (EPS) with an aim to overcome the major drawback associated with the use of TiO<sub>2</sub> directly in suspension, which is the separation of the photocatalytic powders from the solution after finishing the treatment. TiO<sub>2</sub>/EPS films were synthesized by a simple solvent cast method and characterized by means of Scanning Electron Microscopy (SEM), Fourier transform infrared spectroscopy (FT-IR) and determination of the zero point charge (z.p.c). These analyses demonstrated that TiO<sub>2</sub> was successfully immobilized on the surface of polystyrene and its properties remained unchanged after immobilization.

**KEYWORDS:** Polystyrene, Waste, Titanium Dioxide, Synthesized, Photocatalyst.

**ID: 5051**

## **Testing sorption of Direct Red 81 on Eggshell Waste Biomass: A feasibility study**

**Allouche F-N<sup>(a)</sup>, Doudou H<sup>(b)</sup> and Hamideche S<sup>(b)</sup>**

<sup>(a)</sup>Centre de Développement des Energies Renouvelables, B.P. 62, Route de l'Observatoire, Bouzaréah-Alger-16340, Algeria.

<sup>(b)</sup>Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene (USTHB), Faculté de génie mécanique et de génie des procédés (FGMGP), B.P. 32, Bab-Ezzouar, 16111 Alger, Algérie

E-mail: [allouchenaouel2000@yahoo.fr](mailto:allouchenaouel2000@yahoo.fr)

Many alternative and cheap materials have been developed and studied today to adsorb a range of water pollutants. Attention is increasingly being focused on investigating the adsorption properties of activated carbon prepared from regionally available waste in order to identify less inexpensive and effective adsorbents. Regarding the colored water removal in textile and dye industry, many activated carbon sorbents have been developed recently. In this study, low-cost eggshell waste as bio-adsorbents derived locally were explored for dye environmental remediation. The kinetics, isotherms and mechanism of Direct red 81 (DR81) adsorption were predicted. The performance of eggshell waste (ES) toward Direct red 81 (DR81) from aqueous solutions was tested as possible low cost sorbent and compared with commercial activated carbons (CAC). The maximum sorption capacity for (DR81) of both (ES) and (CAC) was 12, 34 mg g<sup>-1</sup> and 10 mgg<sup>-1</sup> at 20 °C respectively. Additionally, FTIR spectra were used to identify the functional groups present for both biosorbent and loaded (DR81) samples. This study proposes that these starting materials eggshell might be employed as an effective environmentally friendly adsorbent to prepare activated carbon to remove dye from the environment.

**KEYWORDS** Eggshells, Sorption, Kinetic, Direct Red 81.

**ID: 5053**

## Elimination efficace du vert de malachite des solutions aqueuse par un biochar activé

**Sadoun Louiza<sup>1</sup>, Seffah Karima<sup>1,2</sup>, Benmouhah Abdelbaki<sup>1</sup>, Zerizer Abdelatif**

*Unité de recherche matériaux procédés et environnement, Université M'ohamed Bougara Boumerdes,<sup>2</sup> Université Benyoucef Benkhda Algeri.*

*E-mail: [sadounlouiza5@gmail.com](mailto:sadounlouiza5@gmail.com)*

L'objectif de ce travail est de tester l'efficacité d'un matériau à faible coût comme adsorbant pour l'élimination d'un colorant cationique le vert de malachite. L'adsorbant a été préparé à partir de la sciure de bois de chêne zeen Algérien puis activé avec du  $H_3PO_4$  à  $600^\circ C$ . L'adsorbant anis activé a été caractérisé par les points de charge nulle  $pH_{pzc}$ , FTIR, adsorption-désorption de  $N_2$ , DRX et par analyses MEB-EDX. Des expériences d'adsorption en batch ont été réalisées pour examiner les effets du temps de contact, de pH, de la concentration initiale en colorant, de la dose d'adsorbant et de la température. D'après les résultats obtenus, l'efficacité maximale de l'adsorption du colorant a été atteinte à 120 minutes. Un rendement de l'ordre de 99% a été atteint pour un pH de 8 et pour une température de  $80^\circ C$ . Le modèle de Langmuir s'est parfaitement adapté aux données expérimentales. L'étude cinétique a montré que le processus de sorption s'est déroulé conformément au modèle de pseudo-second ordre. Les paramètres thermodynamiques suggèrent que l'adsorption de vert de malachite sur le matériau activé est spontanée et exothermique. Les résultats de la présente étude confirment que l'adsorbant préparée à partir de la sciure de chêne zeen activée, peut être utilisée pour éliminer le colorant vert de malachite des solutions aqueuses en tant qu'adsorbant efficace, disponible et peu coûteux.

**KEYWORDS:** Vert de malachite, sciure de bois, chêne zeen Algérien, adsorption.

**ID: 5055**

**Synthesis and characterisation of Activated algeria bentonite  
clays by two different acid respectively [organic acid and**

## **inorganic] identified by acrylic acid and hydrochloric acid used for Elimination of Chromium Anions of Industrial waste water**

***S.Bandou<sup>1\*</sup>, H. Akssas<sup>2</sup>, A. Ben Bouabdallah<sup>2</sup>, A.Benhatehat<sup>3</sup>, F.Boumachehour<sup>2</sup>, & Hachemi. M<sup>1</sup>***

1. Laboratory of Soft Technology, Recovering, and Sustainable Development. Faculty of Science, M'Hamed Bougara University, 35000 Boumerdes, Algeria.
2. Laboratory of the recherche technology alimentary. Faculty of Technology, M'Hamed Bougara University, 35000 Boumerdes, Algeria.
3. Laboratory of genie industrial. Faculty of Technology, M'Hamed Bougara University, 35000 Boumerdes, E-mail: [bandousamira@gmail.com](mailto:bandousamira@gmail.com)

This study is based on synthesis and characterization of the three different clays ( Sodic-Bentonite noted Na-Bt , Acrylic Acid- Bentonite noted Acry-Bentonite and bentonite activated by Hydrochloric acid or H-Bt .These three clays were characterized by both Xray diffraction XRD and Fluorescence XRF Scanning Electron Microscopy SEM, Fourier transform infrared spectroscopy FTIR, and the cationic exchange capacity CEC.

Corresponding obtained results confirm the good activation of the Na-Bt by the two used samples (Acrylic acid and Hydrochloric acid) of activation at low and identical concentrations (0.002M for Acrylic acid and Hydrochloric acid).

Obtained results give basal spacing values around 14.33 and 15.25 Å, respectively for verified two aims firstly: The originality of this research, secondly for minimizing the production cost of the adsorbents.

**KEYWORDS:** Activated clay; Characterization; Acrylic acid ( $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$ ), Hydrochloric acid (HCl).

**ID: 5057**

## **Mise en valeur du kaolin de la mine de TAMAZERT – JIJEL**

***BAHOUS Raounak<sup>1</sup>, IDRES Abdelaziz<sup>2</sup>***

1. Laboratoire des Mines – Université Larbi Tebessi - Tébessa
2. Laboratoire de Valorisation des Ressources Minières et Environnement, Université Badji Mokhtar -Annaba E-mail : [raounakbahous@gmail.com](mailto:raounakbahous@gmail.com)

Le kaolin est recherché par les propriétés physico-chimiques qu'il présente dans divers utilisations comme charge dans différentes industries.

Le gisement de kaolin de Tamazert- Jijel est le résultat d'un long processus d'altération d'une roche riche en feldspath et en micas. Ce minerai présente des impuretés comme le fer et le titane sous forme d'oxyde dans le produit initial et cela nécessite une mise en valeur. D'après la composition chimique du kaolin brut la teneur en fer est de 2,40 %,

Pour améliorer la qualité du kaolin des essais ont été réalisés utilisant trois acides : acide sulfurique, acide chlorhydrique et l'acide oxalique. Les résultats obtenus révèlent que l'utilisation de l'acide oxalique ( $C_2H_2O_4$ ) donne de bons résultats pour la réduction de l'oxyde de fer qui est diminué de 4,44% à 1,61% par rapport aux autres acides et par la suite d'augmenter la blancheur à 81%, on remarque que l'acide oxalique est l'acide le plus adapté pour améliorer la qualité du kaolin, cependant, on peut observer aussi une diminution négligeable de l'oxyde d'aluminium ( $Al_2O_3$ ) - élément essentiel dans la kaolinite - dans ces essais et qui reste dans les limites recommandées.

Cependant, le dosage des solutions et le temps d'agitation sont importants dans cette étude, la température reste le paramètre le plus influent sur le processus chimique, ce qui signifie que lorsqu'on augmente la température la blancheur augmente.

**MOTS CLÉS :** kaolin de Tamazert, acide sulfurique, acide chlorhydrique, acide oxalique, oxyde de fer.

**ID: 5059**

## Comparison of hybrid materials from activated carbons for use as supercapacitor electrode

**Katia AIT-KACI AZZOU<sup>a,b,c</sup>, Achour-TERBOUCHE<sup>b</sup>, Chafia AIT-RAMDANE<sup>b</sup>, Hakim Belkhalfa<sup>b</sup>,  
Didier HAUCHARD<sup>c</sup>, Djillali MEZAOUI<sup>a</sup>.**

<sup>(a)</sup>Laboratoire des sciences des matériaux, Faculté de chimie, Université USTHB, 16111 Alger, Algérie.

<sup>(b)</sup>Centre de Recherche Scientifique et Technique en Analyse Physico-chimique (CRAPC), BP384, Bou-Ismaïl, RP42004, Tipaza, Algérie.

<sup>(c)</sup>Institut des Sciences Chimiques de Rennes, UMR CNRS 6226, Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Rennes, 11 Allée de Beaulieu, 35708 Rennes, France.

E-mail: [katiaaitkaciazou@gmail.com](mailto:katiaaitkaciazou@gmail.com)

The present work proposes the use of hybrid compounds as supercapacitor electrode materials. Therefore, the simple fabrication of low-cost binary and ternary activated carbons from agricultural wastes such as date and olive pits.

The activated carbons ( $AC_{OD}$  and  $AC_{ODS}$ ) were synthesized using a planetary mill and characterized by ATR-FTIR, BET, SEM, Raman, XRD, laser diffraction methods and their electrochemical behavior was studied.

The electrochemical data indicate that  $AC_{OD}$  has a specific capacitance of  $104.10 \text{ F.g}^{-1}$  at  $0.3 \text{ A.g}^{-1}$  with a specific energy of  $17.56 \text{ Wh.kg}^{-1}$ . However, the ternary material ( $AC_{ODS}$ ) performed admirably, It has an exceptional specific capacitance ( $528 \text{ F.g}^{-1}$  at  $0.3 \text{ A.g}^{-1}$ ), high specific energy ( $36.82 \text{ Wh.kg}^{-1}$ ) and good stability for 10,000 charge-discharge cycles at  $10 \text{ A.g}^{-1}$ , with 89.6% capacity retention. In light of the above, this work has demonstrated the enormous capacity of the new activated carbon material and that a high performance supercapacitor electrode can be had.

**KEYWORDS:** Date and olive pits ;Binary and ternary mixture ; Activated carbon Comparison ;Supercapacitor carbon electrode .

**ID: 5063**

## Valorisation des déchets issus de marc de café en vue de leur utilisation pour l'élimination du chrome VI

Kedjar Nedjla<sup>a</sup>, Sediri Khaldia<sup>a</sup>, Khane Yasmine<sup>b</sup>, Belarbi Lahcen<sup>a</sup> **author: Times New Roman, 10pt Bold, Centered<sup>a, b</sup>**

a. Laboratoire de chimie appliqué, ACTR Univ Ain Temouchent /DCGCT ,Bp 284 ,Ain Temouchent 46000,Algerie

b. Université de Ghardair ,BP455,Ghardaia ,Algerie

E-mail: [nikedj@gmail.com](mailto:nikedj@gmail.com)

La contamination par les métaux lourds de l'eau potable peut avoir de nombreux effets néfastes sur la santé humaine. L'extraction des métaux lourds - tels que le chrome, le

plomb et le zinc - de l'approvisionnement en eau est donc essentielle pour assurer une population en bonne santé.

Cependant, la plupart des méthodes de purification conventionnelles sont soit inefficaces soit coûteuses, ce qui incite à de nombreuses recherches sur des procédés moins chers et non toxiques, tels que l'utilisation de matériaux organiques qui agissent comme adsorbants des ions métalliques en solution.

Par conséquent, l'objectif principal de cette étude est de déterminer si le marc de café est un adsorbant efficace des ions du chrome hexavalent des solutions aqueuses contaminées. Les résultats ont montré que le pourcentage d'ions Cr adsorbés était positivement corrélé à la fois à la masse de café et à la température.

D'autre part, les effets du temps de broyage sur l'élimination du chrome n'ont pas pu être déterminés de manière fiable en raison de multiples incohérences méthodologiques. Néanmoins, ces résultats démontrent que le marc de café et d'autres produits naturels peuvent être des alternatives durables et peu coûteuses pour purifier l'eau contaminée par les métaux lourds.

**MOTS CLÉS:** Metaux lourds, Marc de café, Chrome VI, Adsorption .

**ID: 5064**

## **Treatment of mercury-polluted soil from abandoned mercurial site of Azzaba/ SKIKDA**

**Rania SBAGHDI<sup>a</sup>, Dr.Abdellali BOUZENZANA<sup>b</sup>**

*a. Laboratoire Mines, Métallurgie et Matériaux (L3M), ENSMM Annaba, Algérie.*

*b. Département des mines, faculté de tébessa.*

*E-mail: [rania.sbaghdi@ensmm-annaba.dz](mailto:rania.sbaghdi@ensmm-annaba.dz)*

The Azzaba Mercurial District is considered the most important geochemical mercury anomaly in North Africa, but has lost its importance due to the harmful effects of mercury on the environment and human health.

The unit was thus a big black dot which has always been the haunting of the authorities in the region who have repeatedly sounded the alarm about the dangers it represents. No serious studies have been carried out to date to deal with the depollution and restoration of

this mine, which is why this work is so timely that it is important to address this crucial problem.

Previous studies have confirmed that the treatment plant and the two tailings ponds are the main contaminated areas, which cause mainly soil pollution at the site.

The problem of this subject is precisely the removal and treatment of mercury-polluted soils, using thermal desorption and phytoremediation, which are very practical methods in the removal of mercury from the soil.

This work will be theoretically carried out using studies done previously in order to be able to properly treat the soil polluted by mercury to make a suitable rehabilitation plan for the Azzaba mercury complex.

**KEYWORDS:** soil treatment, mercury depollution, mercurial complex, restoration.

**ID: 5068**

## **Cementation of copper on zinc powder in an open reactor using experimental design methodology**

**Souad TOUAZI<sup>a,b</sup>, Abdelhafid DIB<sup>b</sup>, Laïd MAKHLOUFI<sup>b</sup>**

<sup>(a)</sup>Laboratoire de Valorisation des Energies Fossiles (LAVALEF), Département de Génie Chimique, Ecole Nationale Polytechnique d'Alger, Algeria

<sup>(b)</sup>Laboratoire d'Electrochimie, Corrosion et de Valorisation Energétique (LECVE), Faculté de Technologie, Université de Bejaia, Algeria

E-mail: [souad.touazi@yahoo.fr](mailto:souad.touazi@yahoo.fr)

In recent year, the management of metalliferous industrial waste has become a major challenge. Indeed, the rise in the price of metals encourages manufacturers to limit the polluting nature of this waste, to insure maximum recovery and recycle it. The aim of this work is to study the cementation process of copper by a zinc powder in an open reactor using the experimental design. The methodology is based on the development of a mathematical model, by full factorial design at two levels considering four factors. These are the initial copper concentration, the flow rate, pH, and stirring speed, the corresponding variable centered reduced to  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$ , and  $X_4$  relatively and the system response is the copper recovery rate noted. A first-degree equation was found.

The canonical analysis based on the simplification of the equation showed that the average effect of the flow rate and stirring speed followed by the concentration of copper ion has a significant effect on the rate of cementation in the yield of the study under consideration. An interaction between the flow rate with that of the agitation ( $X_3$   $X_4$ ) and the latter with the pH ( $X_2$   $X_4$ ) are to be considered. Finally, to ensure the linearity of the mathematical model throughout the experimental domain, a statistical comparison of the mean response of the replicates measured at the center of the domain to the predicted value of the established model was carried out. It was found that the difference between these two values is of the order of 5 % and that the two coefficients of determination ( $R^2$  and  $R^2_{aj}$ ) are close to 1, so the mathematical model considered is adequate.

**KEYWORDS:** Cementation, Zinc particles, Full factorial design, Copper, Open reactor

**ID: 5069**

## Study of the waste adsorption from the frying oil onto natural clay

**Abdelhak SEROURI<sup>a</sup>, Zoubida TALEB<sup>a</sup>, Safia TALEB<sup>a</sup>, Alberto MANNU<sup>b</sup>, Sebastiano GARRONI<sup>b</sup>, Nina SENES<sup>b</sup>**

a. *Laboratory of Materials & Catalysis, Faculty of Exact Sciences, Djillali Liabès University, BP 89, Sidi Bel-Abbès, Algeria,*

b. *Department of Chemistry and Pharmacy, University of Sassari, Via Vienna, 2, 07100 Sassari, Italy.  
E-mail: [serouriabdelhak@gmail.com](mailto:serouriabdelhak@gmail.com)*

Recycling of waste frying oil is an issue for the environment and for public health. It only takes a liter of oil to cover 1000 m<sup>2</sup> of water and thus prevent the oxygenation of the fauna and flora. This recovery is a necessity to protect the environment and can lead to substantial gains. Therefore, in this work we present one of the treatment methods by adsorption of a frying oil onto Algerian clay. The study concerns three parameters: pH, density and turbidity during 4 hours of treatment. The results obtained show that the obtained values after adsorption of 2 h and 4 h onto Algerian clay, are close to the values of clean oil before frying.

The tests carried out showed that the pH value of the clean oil is 5.104 after treatment by the clay, its value increases to 7.05 and 6.75 for 2 h and 4 h, respectively. The pH results show that the acidity decreases in the treated oil. The conductivity of the used oil is 0.1, it is noted that it increases up to 1.23 during the agitation of 2 h and in the treatment during 4 h the conductivity is 0.8. These obtained values can be explained by the increase of ions concentrations in the treated oil. The turbidity is at 69 in the frying oil compared with the clean oil where turbidity is 0. After treatment of 2 h onto clay becomes 57 and that of 4 h gives a value of 26.

The Algerian clay was characterized by FTIR before and after adsorption of waste from frying oils. It also showed a modification of the infrared bands, which means that the clay is a powerful adsorbent. These results show that the clay is effective for discoloration and treatment of used food oil.

**KEYWORDS:** Environmental protection, frying oils, analysis, adsorption, Algerian clay

**ID: 5072**

## **Gestion et mise en valeur des rejets miniers issus de la voie sèche de l'usine d'enrichissement des minerais de phosphate de Djebel Onk (Somiphos) – Tébessa**

**Chourouk MENIAI <sup>a</sup>, Mohamed BOUNOUALA <sup>a</sup>, CHAABIA Raouf<sup>a</sup>**

*a Laboratoire de Valorisation des Ressources Minières et Environnement (LAVAMINE) Département des Mines, Faculté des Sciences de la Terre, Université Badji Mokhtar-Annaba  
E-mail : [chouroukbone@gmail.com](mailto:chouroukbone@gmail.com)*

Les éléments nuisibles contenus dans le minerai de phosphates peuvent affecter sérieusement la valeur marchande du produit finis.

Suite à l'élimination des éléments indésirable, la mise en valeur du minerai de phosphate est véhiculé par des rejets qui peuvent être recyclés et employer dans divers domaines.

Certes, le traitement des rejets miniers n'est pas une simple opération technologique, sa demande des méthodes de traitement de pointes et des investissements supplémentaires ce qui exige une prise en charge très rigoureuse.

L'analyse des rejets miniers, obtenus dans les conditions du complexe minier de Djebel El Onk, dont le but de les recycler et nous permettre de contribuer d'une manière générale à la préservation de l'environnement.

Par application de divers procédés et méthodes analytiques, une caractérisation des rejets miniers a été établie afin de revaloriser ces déchets. Les résultats obtenus, montrent que les fractions dont les dimensions sont inférieures ou égale à 0.5 mm sont les plus riches en teneur qui peuvent atteindre approximativement 29% de matières phosphatées. Pour extraire le maximum possible de la substance utile, le procédé de flottation peut solutionner la question posée.

**MOTS CLÉS :** Recyclage, djebel Onk, rejets miniers ; environnement ; revalorisation

**ID: 5079**

## **Combinaison de deux traitements: chimique et électrochimique pour la réduction de la teneur du phosphore dans un minerai de fer Algérien**

**Ismail AMMOUR; Nassila SABBA**

*Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene, Faculté de Génie Mécanique et de Génie des Procédés,  
Département de Génie de l'Environnement, Alger, Algérie. Laboratory of Recovery and Recycling of Matter of Sustainable  
Development*

*E-mail : [ismail.ammour@g.enp.edu.dz](mailto:ismail.ammour@g.enp.edu.dz)*

Les minerais de fer oolithiques sont des minerais caractérisés par des phases minéralogiques très complexes et une gangue contenant des teneurs élevées en certaines impuretés, ce qui les rendent non intéressants pour la sidérurgie. Plusieurs études de traitements métallurgiques et hydrométallurgiques ont été menées par des chercheurs du monde entier mais aucun résultat trouvé n'a conduit à une solution standard qui s'applique industriellement à tous les échantillons de même nature. L'objectif de ce travail est la proposition d'un procédé combinant deux types de traitements : chimique et électrochimique afin d'augmenter les rendements d'élimination des teneurs en impuretés qui empêchent les industriels à exploiter le gisement de fer de Gara Djibilet malgré son importance économique. Les attaques acides et basiques sous l'effet d'un champ électrique ont permis de réduire la teneur du phosphore, de l'aluminium et de la silice à des taux très

intéressants. Les résultats obtenus dépendent non seulement de la nature des lixiviants acide et basique utilisés mais également du potentiel électrique appliqué aux bornes des deux électrodes immergées dans la cellule électrochimique utilisée dans la présente étude.

**MOTS CLÉS :** Minerai oolithique, champ électrique, lixiviation.

**ID: 5081**

## Study of the adsorption capacity of an activated carbon prepared from eggshells

**NABILA MOUZA<sup>a, b</sup>, LOUNIS HAKIM BEKKAR<sup>a</sup>, ZAKARIA AOUAM<sup>a</sup>**

*a. Chemical Engineering Department, National Polytechnic School, Algiers, Algeria*

*b. Valorization of Fossil Energy Laboratory, National Polytechnic School, Alger, Algeria*

*E-mail: [nabila.mouza@gmail.com](mailto:nabila.mouza@gmail.com)*

The study is a part of the management and recovery of a leftover from the food industry (eggshells) in the protection of the environment by their use in the elimination of a pharmaceutical micro-pollutant antibiotic type: oxytetracyclin. Adsorption tests, carried out in batch mode, made it possible to determine the influence of numerous factors on the sorption capacity of calcined egg shells at two temperatures: 800 ° C and 900 ° C. The elevation of the calcination temperature to 900°C has a positive effect on the removal of the pollutant's rate. The pseudo-second-order model is the one which represents well all the kinetics of adsorption. The diffusion in the pores of the adsorbent is the limiting step of the process. The adsorption isotherms are well represented by the Langmuir model. The adsorption is more easily done in basic environment. The thermodynamic study has highlighted the endothermicity and the spontaneity of the adsorption under the considered conditions.

**KEYWORDS:** Adsorption, Eggshells, Activated carbon, Water pollution, Pharmaceutical pollutant.

**ID: 5082**

## Etude de pouvoir adsorbant du charbon actif pour l'élimination d'un glucocorticoïde (prednisolone) en milieux aqueux.

**Chebbi Meriem<sup>1</sup>, Samira Ounoki<sup>2</sup>, Salih Lahioue<sup>3</sup>, Samia Achour<sup>4</sup>**

*Research Laboratory Underground and surface hydraulic -LARHYSS*

*Faculty of Science and Technology*

*Hydraulic and Civil Engineering Department, M. K. University of Biskra, POB 145 RP, 07000, Algeria*

*E-mail: [meriem.chebbi@univ-biskra.dz](mailto:meriem.chebbi@univ-biskra.dz)*

La pandémie covid-19 a bouleversé le monde et l'a plongé dans une crise sans précédent. Elle a également fait augmenter la consommation des médicaments en particulier les antibiotiques et les anti-inflammatoires. En Algérie, la prednisolone qui est un glucocorticoïde, a été consommée d'une façon excessive notamment durant la quatrième vague du corona virus. Par conséquent, la présence de ses résidus dans les matrices aquatiques est une évidence à ne pas nier d'où vient la nécessité de préconiser un traitement approprié. L'objectif de cette étude consiste à faire apparaître le pouvoir adsorbant du charbon actif vis-à-vis la prednisolone en milieu aqueux. Pour ce faire, des essais expérimentaux ont été effectués en batch sur des solutions synthétiques afin de tester les divers paramètres opératoires à savoir la vitesse d'agitation, la cinétique d'adsorption, le pH du milieu, la teneur en charbon actif ainsi que la concentration initiale en prednisolone. Les résultats obtenus ont montré que le charbon actif en poudre présente une grande affinité vis-à-vis la prednisolone avec un temps d'équilibre d'une heure (1h). Il apparaît qu'une grande vitesse d'agitation contribue à l'accroissement de l'abattement de la prednisolone. L'augmentation de la teneur en charbon actif conduit à l'augmentation des rendements d'élimination même pour les faibles doses en médicaments. L'abattement du produit pharmaceutique est très appréciable quel que soit la teneur en médicament.

**KEYWORDS :** Produits pharmaceutiques, prednisolone, charbon actif, adsorption, temps d'équilibre, pH.

**ID: 5083**

## Etude d'une gestion environnementale des résidus miniers issus de la flottation de la blende à gangue carbonatée et siliceuse, cas de la digue de Chaâbet-El-Hamra, Setif

**Iness Braham, Mohammed Bounouala**

1. *Laboratoire de Valorisation des Ressources Minières et Environnement (LAVAMINE), Département des Mines, Université Badji Mokhtar Annaba, Algérie.  
Email : [iness.braham@univ-annaba.org](mailto:iness.braham@univ-annaba.org)*

L'exploitation minière demeure un maillon fort du développement industriel du pays néanmoins elle subit des effets néfastes sur notre environnement. Cependant les résidus miniers non traités constituent une problématique majeure en raison de leur sévère contamination de l'eau, de l'air et du sol. Quant à l'aspect économique, la présence des métaux à grande valeur ajoutée peut faire de certains parcs à résidus de véritables gisements secondaires.

Le complexe minier de Chaabet-El-Hamra de la zone d'étude est situé à proximité de l'agglomération d'Ain-Azel à environ 45 km de Sétif. Il est constitué notamment d'une mine souterraine (Chaabet-El-Hamra) et d'une usine d'enrichissement de la blende (ZnS) à gangue carbonatée et siliceuse.

Les principaux rejets miniers solides générés par l'exploitation minière comprennent d'une part les roches stériles issues des opérations d'extraction et d'autre part les rejets miniers issus de la flottation de la blende sont entreposés dans un parc à résidus miniers (digue).

Chacun de ces rejets doit être géré de façon à minimiser les impacts environnementaux par atteindre une stabilité physique et géochimique à long terme.

Quant aux moyens possibles pour le traitement de ces résidus sulfurés, la désulfuration environnementale par flottation demeure une technique prometteuse qui permettra de produire deux fractions distinctes: un concentré de pyrite de la fraction riche en soufre et des rejets contiendront de la blende, la galène et d'autres métaux lourds. La dernière opération du procédé de flottation sépare les métaux de sulfures de ceux des rejets finals non problématiques (gangue carbonatée et siliceuse). Ces derniers rejets (neutralisants) serviront comme matériaux de recouvrement pour la restauration des parcs à résidus sulfurés (pyrite).

Ce travail vise à passer en revue à la gestion intégrée des rejets miniers en vue d'une possibilité de récupération de certains métaux stratégiques et éléments de terres rares.

**MOTS CLÉS:** Environnement minier, Chaabet-El-Hamra, Résidus miniers sulfurés, Désulfuration environnementale. Gestion intégrée.

**ID: 5084**

## Synthesis and characterization of biochar derived from Moringa husks and kernels

**BELBALI Abdelhek<sup>a</sup>, BENGHALEM Abderrezak<sup>a</sup>, TALEB Safia<sup>a</sup>, GOUTTAL Khadidja<sup>a</sup>**

*a. Laboratory of Materials and catalysis (LMC), Department of chemistry University of Djillali liabes, Sidi Bel Abbès  
E-mail: [belbaliabdelhak@gmail.com](mailto:belbaliabdelhak@gmail.com)*

The biochar prepared from plants is commonly used to remediate soils and sequester carbon. The waste from the multipurpose tree *Moringa oleifera* is potentially a precursor with a high proportion of carbon on its composition. The focus of this study was to synthesize a novel two biochar from *Moringa* husks and kernels (after oil extraction) by one step of carbonization at 450°C for 60 min under a low oxygen environment. Fourier infrared spectroscopy (FTIR), powder X-ray diffraction (XRD), and pH point of zero charges were used to give more insight into the biochar's properties. The FTIR analysis revealed several functional groups of organic compounds: C-O, C=C, and C-H. The XRD of the biochar from kernels showed poor crystallinity compared with biochar from husks, the two biochars have a characteristic peak at  $2\theta=29.18^\circ$  and  $2\theta=29.77^\circ$  attributed to the (104) crystal plane of  $\text{CaCO}_3$ . The pH point of zero charges was 7.8 and 7.9 for the biochar from husks and the biochar from kernels respectively. These results indicate that the single step of carbonization could provide a low-cost biochar.

**KEYWORDS:** biochar, *Moringa* husks, *Moringa* seeds, carbonization.

**ID: 5085**

## Windows Glass Recycling for Energy Efficiency in Buildings and Reduction of Greenhouse Gas Emissions

**Nacira Stiti<sup>a</sup>, Fayrouz Benhaoua<sup>a</sup>**

*a. UR-MPE, University of Boumerdes, Algeria*

*E-mail: [n.stiti@univ-boumerdes.dz](mailto:n.stiti@univ-boumerdes.dz)*

The effective insulation of the building is part of the national energy saving plan and will reduce energy consumption by more than 60%. This action requires modern insulation materials which are mostly light porous materials such as expanded cork, expanded polystyrene, glass wool and cellular glass. Cellular glass is a high-quality thermal insulator for construction and for technical equipment, and its production today allows the maximum use of cullet of different natures and thus allows considerable energy saving. Glass is an inert material that could be recycled several times without any change in its chemical composition and properties. Recycling waste in general reduces the quantities of waste disposed of, preserves natural sources of raw materials and reduces greenhouse gas emissions related to their extraction, and transport to the production site. This article presents a cellular glass produced based windows waste glass using the powders compact melting method. This work is part of a perspective of glass waste recovery for energy efficiency in buildings. The elaborated material is characterized by a very low density ( $0,283 \text{ g/cm}^3$ ), high and close porosity and very low thermal conductivity ( $0,031 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$ ).

**KEYWORDS:** Waste glass, Recycling, Cellular glass, Building insulating, Energy efficiency.

**ID: 5086**

## A Solution to Plastic Pollution from the Agro-Food Sector: Natural Polymeric Materials

**HEMMAMI Hadia<sup>a,b</sup>, ZEGHOUD Soumeia<sup>a,b,c</sup>, BEN SEGHIR Bachir<sup>a,b,d</sup>**

*(a)Department of Process Engineering and Petrochemical, Faculty of Technology, University of El Oued, El Oued 39000, Algeria*

*(b)Renewable Energy Development unit in Arid Zones (UDERZA), University of El Oued, El Oued 39000, Algeria*

*(c)Laboratory Valorization and Technology of Saharan Resources (VTRS), University of El Oued, El Oued 39000, Algeria*

(d)Laboratory of Industrial Analysis and Materials Engineering (LAGIM), University of 8 May 1945, Guelma, P.O. Box 401,  
Guelma 24000, Algeria

E-mail: [hemmami-hadia@univ-eloued.dz](mailto:hemmami-hadia@univ-eloued.dz)

Conventional petroleum-derived plastics are a significant source of global pollution since they are thought to persist in the environment for hundreds of years after being discarded. Bioplastic materials are being promoted as safer alternatives to lessen reliance on fossil resources. Bioplastics are biodegradable and/or biobased polymers that are often created from renewable resources. One of the most recent applications in the field of bioplastics research is the use of potato residues as a feedstock. Several food wastes, particularly potato wastes, have been employed as raw materials for the manufacturing of bioplastics thus far. Simple or more complicated procedures might be used to convert fruit and vegetable wastes into biomaterials. Biopolymers derived from raw biomass are sometimes made directly; on the other hand, biopolymers extracted from raw biomass can be reinforced or employed as reinforcing agents and/or natural fillers to create biocomposites. The outcomes of strategies utilized in the last ten years for the creation of biomaterials produced from formulations containing potato residues are covered in this study. The waste pre-treatment, bioplastic formulation and processing, as well as the mechanical and physical qualities of the resulting materials, will all be given special consideration.

**KEYWORDS:** Plastic pollution, Cellulose, Potato wastes, Bioplastics, Agricultural waste .

**ID: 5087**

## **Choix d'une nouvelle méthode de traitement du minéral de charbon en vue d'améliorer la qualité du concentré : Gisement de Menouna- BECHAR**

**SALHI Salima, CHETTIBI Mohamed, CHAIB A.Slam**

Laboratoire de Valorisation des Ressources Minières et Environnement LAVAMINE  
Département des mines, Faculté des sciences de la terre, Université Badji Mokhtar Annaba

E-mail: [sara.ocean2000@gmail.com](mailto:sara.ocean2000@gmail.com)

Le bassin carbonifère du minerai en question se situe dans le sud-ouest algérien, principalement dans la région de Béchar. Ces réserves de charbon sont de l'ordre de 260 millions de tonnes. Le but visé par ce travail est d'étudier la possibilité d'enrichir ce minerai avec une technologie à faible coût, propre et disponible pour satisfaire les besoins des deux complexes EL-HADJAR Annaba la seule usine sidérurgique en Algérie (avec une productivité de plus de 1Mt/an), et le complexe métallurgique de BELLARA Jijel (avec une productivité de 5Mt/an). Les compositions pétrographiques, minéralogiques et géochimiques des 3 veines du gisement de charbon de Menouna-Béchar ont été définies. Une variété de minéraux a été observée notamment du quartz, de l'hématite, de la kaolinite, du chlorite, de l'illite et de la pyrite. Les analyses confirment la bonne qualité du charbon Algérien qui se traduit par une faible teneur en cendres d'environ 8%, une teneur élevée en carbone près de 80%, et 2% de teneur en soufre organique difficile voir impossible à séparer du charbon. Sur la base des résultats de caractérisation obtenus, nous recommandons la modification de l'ancienne chaîne de traitement de la laverie in-situ en vue de produire un charbon cokéifiable non pénalisant.

**MOTS CLÉS :** Charbon, Gisement de Béchar, Valorisation, Environnement.

**ID: 5088**

## **Préparation et valorisation d'un bio- adsorbant préparé à partir des noyaux de dattes dans l'adsorption des phosphates**

**Rima Djeddar<sup>a</sup>, Nora Seghairi<sup>b</sup>**

*a. Laboratoire LARGHYDE, Université de Biskra  
E-mail: [rima.djeddar@univ-biskra.dz](mailto:rima.djeddar@univ-biskra.dz)*

L'excès de phosphore dans les eaux douces est responsable de ce qui est couramment appelé eutrophisation. Ce phénomène se traduit par le développement excessif d'algues qui agissent par plusieurs mécanismes sur l'équilibre biologique du milieu, en limitant le passage de la lumière et en consommant de grandes quantités d'oxygène. La protection de l'environnement aquatique vis-à-vis de l'eutrophisation est aujourd'hui une préoccupation majeure. Des processus physiques et chimiques ont été largement étudiés pour éliminer les

phosphates. Durant les dernières décennies beaucoup de recherches ont porté sur les techniques d'adsorption. Le charbon actif est l'un des matériaux adsorbants le plus utilisé pour le traitement des eaux naturelles. Les recherches sont axées sur l'utilisation des adsorbants de faible coût, disponibles localement, fabriqués à partir des sources naturelles. Les résidus d'agriculture ont été largement utilisés comme adsorbants pour traiter les effluents c'est le cas des noyaux de dattes. Le charbon actif produit par ces derniers a une capacité d'adsorption élevée, due à ces précurseurs moins chers et renouvelables par rapport au charbon actif commercial.

Dans ce contexte, le travail présenté a pour objectif principal d'étudier l'élimination des phosphates sur des charbons préparés par les noyaux de dattes. La carbonisation et l'activation par l'acide phosphorique rendent le broyat issu des noyaux de dattes plus fin et même affectent son pH, son humidité et sa densité apparente. L'influence de température de calcinations (500°C et 800°C) à temps différent (1h et 2h) sur les propriétés adsorbantes ont été étudiées.

Les résultats obtenus nous ont montrés que le taux d'élimination des phosphates sur les charbons actifs préparés à partir des noyaux de dattes est efficace.

Notre contribution ouvre la voie à des investigations futures pour la valorisation des déchets végétaux à savoir noyaux de dattes ou autres en les exploitant dans le domaine de traitement des eaux par le procédé d'adsorption.

**MOTS CLÉS:** Charbon actif, noyaux de dattes, adsorption, valorisation, phosphate.

**ID: 5090**

## **Preparation and Characterization of Silicate from Waste Agriculture Materials (walnut husks and Peanut Peel)**

**Soumeia Zeghoud<sup>a,b,c</sup>, Bachir Ben Seghir<sup>a,b,d</sup>, Zeghoud Laid<sup>a,b</sup>**

*(a)Department of Process Engineering and Petrochemical, Faculty of Technology, University of El Oued, El Oued 39000, Algeria*

*(b)Renewable Energy Development unit in Arid Zones (UDERZA), University of El Oued, El Oued 39000, Algeria*

*(c)Laboratory Valorization and Technology of Saharan Resources (VTRS), University of El Oued, El Oued 39000, Algeria*

*(d)Laboratory of Industrial Analysis and Materials Engineering (LAGIM), University of 8 May 1945, Guelma, P.O. Box 401, Guelma 24000, Algeria*

*E-mail: [zsoumeia@gmail.com](mailto:zsoumeia@gmail.com)*

The existence of significant amounts of agricultural waste prompted us to consider how we could make use of them. This article's primary topic is the extraction of silica from walnut husks and Peanut Peel. When a huge amount of material is burned, it might cause an environmental concern. As a result, trash removal is necessary. In this investigation, all waste materials are dehumidified at 60°C before being heat-treated at 100°C. FT-IR and XRD analyses were used to evaluate and characterize the powders produced. The SiO<sub>2</sub> in Cristobalite and Tridymite phases were discovered in the powder produced from walnut husks and Peanut Peel sources. For the installation of glass samples, the Peanut Peel was employed as an alternate supply of silica. In addition to sodium and lithium oxide, A range of analytical techniques were used to study and evaluate the resultant , including x-ray diffraction (XRD), infrared spectroscopy for Fourier transform (FT-IR), and UV-VIS spectroscopy.

**KEYWORDS:** Agriculture waste , Silicon oxide , XRD , FTIR , UV/Vis/NIR.

**ID: 5091**

## **A cost-effective recycled agro-food bio-wastes for textile wastewater treatment.**

**Allouche F-N.<sup>(a)\*</sup>, Djouder R<sup>(a,b)</sup>**

*(a) Centre de Développement des Energies Renouvelables, B.P. 62, Route de l'Observatoire, Bouzaréah-Alger-16340, Algeria.*

*(b) Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene (USTHB), Faculté de génie mécanique et de génie des procédés (FGMGP), B.P. 32, Bab-Ezzouar, 16111 Alger, Algérie.*

*E-mail: [allouchenaouel2000@yahoo.fr](mailto:allouchenaouel2000@yahoo.fr)*

Nowadays, in the 21st century, the context of the circular economy principles requires that new approaches to water treatment and resource recovery be introduced in place for environmental protection and waste management solution. Separation of toxic pollutants from the water and industrial aqueous effluents is a highly explored research field. In Algeria, agro-food industries produce significant amount of wastes that could satisfy the demand for renewable biomass to be used in a wastewater treatment industry. Therefore, various forms of agro-food bio-waste can be used as adsorbents alternatively to the

commercial activated carbon. This research work's aim is to study the adsorbents produced from agro-food bio-wastes as starting materials for wastewater treatment. In this approach to economic development, the activated carbon is considered as one of the most popular and efficient materials to treat toxic species containing effluents but the high cost of commercial adsorbents limits their use in wastewater treatment. Agro-food bio-waste can be identified as adsorbents agro-based materials for efficient wastewater treatment. For example, the different valuable products like date pits waste was prepared and tested in our laboratory as adsorbent for textile wastewater treatment. According to collected data, the surface areas of date stone-carbons were in the range from 490 to 1282 m<sup>2</sup>/g and yields from 17 to 47% with highest values obtained by chemical activation [1]. Thus, the application of date pits carbon for [adsorption of](#) textile dye have been reviewed. The studies demonstrated that these types of wastes can be used as low-cost for pollutant removal from wastewater. Finally, new perspectives on valorization of wastes from agro-food industries, its challenges, and directions for future research will be analyzed and discussed.

**KEYWORDS:** Agro-food bio-waste, textile dye, Adsorbent, zero-cost, Recycling.

**ID: 5100**

## **An Experimental Investigation in the Effect of Co-Digestion Between Cow Dung and Food Waste on Biogas Composition**

**Ibrahim Rahmouni<sup>a</sup>, Belkacem Adouane<sup>a</sup>**

*a. Laboratory of Applied Energy Physics, Faculty of Matter Sciences, Batna 1 University, Algeria  
E-mail: [ibrahim.rahmouni@univ-batna.dz](mailto:ibrahim.rahmouni@univ-batna.dz)*

The effect of anaerobic co-digestion of organic fraction of cow dung and food waste was evaluated in terms of raw biogas composition and methane yield. The batch experiment was conducted in mesophilic conditions, with pilot scale digester of 500 L volume. The methane yield from mono-digestion of cow dung is higher than co-digestion of cow dung with food waste. In co-digestion, the average content of methane CH<sub>4</sub> is the highest compared to other gases of 49.96%, followed by carbon dioxide CO<sub>2</sub> of 41.9%. In the other



hand, for cow dung mono-digestion, the average content of  $\text{CH}_4$  is always dominant, which is around 52%, followed by  $\text{CO}_2$  in average content around 40%.

**KEYWORDS:** Biogas, Anaerobic Digestion, Food Waste, Cow Dung, Co-digestion.



## Topic 6

### Chemical processes & Environment

**ID: 6001**

## **Water treatment using nanocomposite photocatalyzers based on silicon nanowires**

**DERKAOUI Khaled<sup>a,b</sup>, HADJERSI Toufik<sup>a</sup>, KECHOUANE Mohamed<sup>b</sup>**

- a. *Semiconductor Technology Research Center for Energetic (CRTSE), 2, Frantz Fanon, Algiers-7 Merveilles, PO Box 140, Algiers, Algeria*  
b. *Laboratory of Physics of Materials, Faculty of Physics, USTHB, Algiers, Algeria*  
E-mail: [\\*khaledderkaoui22@gmail.com](mailto:*khaledderkaoui22@gmail.com)

Environmental catalysis represents a fascinating and promising field of research to address new environmental challenges. It is widely used for the degradation and mineralization of hazardous organic compounds into CO<sub>2</sub> and H<sub>2</sub>O, the reduction of toxic metal ions to non-toxic states, the deactivation and destruction of waterborne microorganisms and the decomposition of air pollutants such as volatile organic compounds. In recent years, the photocatalysers based on silicon nanowires (SiNWs) has been the subject of many studies due to the interesting physicochemical properties of this material. In the present work, we coated silicon nanowires, obtained by metal-assisted chemical etching, by the manganese dioxide MnO<sub>2</sub> films by chemical bath deposition (CBD) method to realize a photocatalyser. Firstly, we have studied the influence of the deposition time and the annealing temperature on the different properties. Indeed, the morphology, the chemical composition, the crystalline phases as well as the electrochemical performances were analyzed by scanning electron microscopy (SEM) coupled to the analysis by Energy Dispersive X-ray Spectroscopy (EDX), X-ray diffraction (XRD), cyclic voltammetry (CV), Galvanostatic Charge-Discharge (GCD) and electrochemical impedance spectroscopy (EIS), UV-Visibel spectroscopy on reflectance defuse mode (UV-Visible). This study allowed us to find that the MnO<sub>2</sub> film deposited for 15 min followed by annealing at 200°C presents the best photocatalytical activity with a degradation random of 100% on 75min for Rodamin B. We also showed that the formation time of the silicon nanowires has a significant effect on the morphological and photocatalitcal properties. This allowed us to conclude that MnO<sub>2</sub>-coated SiNWs is a promising way to fabricate high-performance thin films photocatalysers.

**KEYWORDS:** environment, photocatalyst, nanocomposites, silicon nanowires, hydrothermal

**ID: 6007**

## Preparation of Hybrid Biosiliceous composite $\text{TiO}_2$ modified Fe-diatomite as Catalyst for Photocatalytic Application

**REZIG Walid**

*Laboratoire des Sciences, Technologie et Génie des Procédés LSTGP ; Faculté de Chimie ; Département de Génie Chimique ;  
Université des Sciences et de la Technologie d'Oran Mohamed Boudiaf USTO-MB , BP 1505 El M'naouer Bir El Djir 31000 Oran ,  
Algeria.*

*E-mail [walidrzg@gmail.com](mailto:walidrzg@gmail.com)*

In this work, we have immobilized the surface modified  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  core/ $\text{TiO}_2$  shell composite sphere into diatomite biosilica matrix to control the leaching of  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  / $\text{TiO}_2$  composite sphere during the photodegradation of dye solution. The uniform particle shape and sizes of  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  sphere and  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  / $\text{TiO}_2$  composite sphere are synthesized without aggregation by sol-gel method. The  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  / $\text{TiO}_2$  composite spheres are chemically bonded with diatomite biosilica as a coupling agent to increase the flexibility and reusability of the resulting diatomite biosilica  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  / $\text{TiO}_2$  hybrid composite film for photocatalysis. The Diatomite biosilica-  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  / $\text{TiO}_2$  hybrid film has been extensively characterized by means of x-ray fluorescence ( XRF ), scanning electron microscopy ( SEM ), thermogravimetric analysis ( TGA ), differential scanning calorimetry ( DSC ), and UV-visible diffuse reflectance spectroscopy ( DRS ). The surface area of TDF is  $855 \text{ m}^2/\text{g}$ . The surface modification also increased the point of zero charge (  $\text{pH}_{\text{PZC}}$  ) values to 6 for titanium prepared ferric diatomite modified “ TDF ” with gap band was  $E_g = 1.1 \text{ eV}$  by UV-visible DRS technique. . Photocatalytic activity of Diatomite biosilica –  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  / $\text{TiO}_2$  hybrid film was studied towards Olive Green B under UV irradiation. The mixture Diatomite biosilica-  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  /  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  /  $\text{TiO}_2$  gave a better colour remove rate about 97% at  $\text{pH}=4$ . The Objective of this work is the industrial textile dye in wastewater.

**KEYWORDS:**  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{TiO}_2$ , diatomite , photocatalytic, wastewater.

**ID: 6011**

## Photocatalysis degradation of water pollutants (ORANGE METHYL) using a bio Nanomaterial after its synthesizing and characterization

**Abouelkacem SAHRAOUI, Oualid BAGHRICHE, Abdenmour ZERTAL.**

*Laboratory of innovants technics of environment preservation, Exact sciences faculty, Chemistry department, University of Mentouri brothers CONSTANTINE.*

*E-mail: [sahraoui25zinou@gmail.com](mailto:sahraoui25zinou@gmail.com)*

Nanomaterial  $\text{TiO}_2$  was environment friendly prepared using Eucalyptus Globulus plant extract as a bio template instead of toxic chemicals and solvents.

<sup>1</sup>Synthesizing of our  $\text{TiO}_2$  started by adding a volume of Titanium precursor to the plant extract, the obtained solution was stirred overnight; the solid  $\text{TiO}_2$  nanoparticles were separated and washed 3 times by centrifuge, then dried in the oven at  $70^\circ\text{C}$  and finally calcined at  $500^\circ\text{C}$  for one hour.

After characterization by scanning electron microscopy (SEM), EDX and Infrared (IR), our ecofriendly semiconductor showed photocatalytic activity for the degradation of organic water pollutants (Orange Methyl dye).

We studied the kinetic of the photocatalysis process between the commercial and synthesized nanomaterials, and after the comparison of the velocity constants and performances, we found them very closer.

<sup>2</sup>The current research provides for a low cost, safe and ecofriendly way to produce efficient photocatalysts for remediation of polluted water.

**KEYWORDS:** photocatalytic, ecofriendly, nanomaterials, scanning electron microscopy, infra-red

**ID: 6013**

## Dégradation photocatalytique d'un polluant pharmaceutique dans un réacteur multitubulaire

**Ait Ouaiassa Yasmine<sup>(a)</sup>, Alkurd Mahmoud Hani Ali<sup>(a)</sup>, Chabani Malika<sup>(a)</sup>**

(a) Laboratoire de Génie de la Réaction, Equipe Procédés durables de dépollution, Faculté de Génie des Procédés et Génie Mécanique U.S.T.H.B. BP 32, El Allia, Bab Ezzouar, Algérie  
E-mail: [pgyasmine@yahoo.fr](mailto:pgyasmine@yahoo.fr)

Dans ce travail nous avons cherché en premier lieu à étudier le comportement hydrodynamique d'un réacteur multi tube conçu par notre laboratoire. Cette opération s'effectue à l'aide de la méthode de distribution des temps séjours (DTS) par traçage au chlorure de calcium. Plusieurs paramètres ont été déterminés : la variance, le temps de séjour, le temps de passage, le court circuit, en fonction du débit d'alimentation. Les résultats montrent que, pour ce réacteur réalisé et testé au laboratoire, l'existence de courts circuits avec une bonne dispersion ce qui est avantageux aux procédés de dégradation. Deux modèles ont été utilisés pour reproduire les résultats expérimentaux, le modèle de N bac agités et le modèle RPDA. Il a été montré que ce dernier reproduit mieux les données expérimentales.

En second lieu, ce réacteur a été utilisé pour le traitement d'une eau chargée par la nystatine en utilisant deux procédés d'oxydation avancés, photolyse seule et photolyse couplée au peroxyde d'oxygène. L'effet de la source lumineuse, le pH et la concentration du peroxyde d'hydrogène a été étudié. Les résultats ont montrés que les UVA n'ont aucun effet sur le taux de dégradation de la nystatine. Les UVC ont amélioré les rendements d'une façon acceptable. Le pH a un effet prononcé sur les rendements d'élimination. Ainsi, sont effet est lié au type du procédé. Cependant, quant la photolyse est utilisés seule, les meilleurs rendements sont enregistrés pour un milieu fortement acide. Des résultats entièrement opposés sont enregistrés en présence de  $H_2O_2$ . Pour le procédé UVC/ $H_2O_2$ , le meilleure taux d'élimination est noté pour un  $pH=3,35$ . L'augmentation de la concentration en  $H_2O_2$  provoque un accroissement de l'efficacité de dégradation jusqu'à une valeur de  $H_2O_2$  égale à 6M. Au-delà de cette concentration, on constate une diminution de l'efficacité de dégradation. Le pH de la solution agit fortement sur le taux de dégradation.

**MOT CLÉS :** polluant pharmaceutique, réacteur multitubes, étude hydrodynamique, dégradation photo catalytique

**ID: 6014**

## Studies on liquid-liquid extraction of nickel (II) by decanoic acid from sodium sulfate solution

**H. Benalia and D. Barkat**

*Laboratory of Molecular Chemistry and Environment, Department of Industrial Chemistry,  
Faculty of Science and Technology, Biskra University, Biskra, Algeria  
E-mail: [benalia.houria200@gmail.com](mailto:benalia.houria200@gmail.com)*

This work focuses on the study of the extraction of nickel(II) from sulfate medium by capric acid dissolved in chloroform has been carried out at 25°C. The stoichiometry of the organometallic complexes extracted was given by using the slope analysis method. Nickel(II) complexes exist as mononuclear species  $\text{NiL}_{2.2}\text{HL}$  and as dinuclear species  $(\text{NiL}_{2.2}\text{HL})_2$  in low and high capric acid concentrations, respectively. Extraction constants for each species were determined. UV-visible and FT-IR spectroscopy have also been performed for the study of the ligand and their complexes. Electronic spectra of nickel(II) caprate species suggest the octahedral geometry.

**KEYWORDS:** Capric acid, Complex, Dinuclear, Extraction, Mononuclear, Nickel(II).

**ID: 6016**

## Cadmium and Lead Phytoremediation by *Arundo donax* L. From Contaminated Soil

**Ben Bouabdallah Amina<sup>a</sup>, Djelali Nacer-Eddine<sup>b</sup>**

*a. Laboratory Food Technology, M'hamed Bougara university of Boumerdes, Algeria*

*b. Laboratory Treatment and Formatting of the Polymers (L.T.M.F.P), M'hamed Bougara university of Boumerdes, Algeria*

*E-mail: [a.ben-bouabdallah@univ-boumerdes.dz](mailto:a.ben-bouabdallah@univ-boumerdes.dz)*

In recent years, use of plants for remediation of contaminated soils, especially removal of heavy metals, is considered. The current study tends to investigate the removal of cadmium and lead ions by the *Arundo donax* L, the plants were grown under greenhouse conditions

in pots containing soil for 21 days with different concentrations of cadmium and lead ions. Then the concentration of them in soil and different organs of the plant was measured by atomic absorption spectrometry. The results showed that the effect of Cd was stronger on the growth of the roots, while the effect of Pb was stronger on the shoots. At the physiological level, Cd treatment was found to induce low levels of lipid peroxidation and membrane leakage with less affected photosynthesis in the leaves of the treated *Arundo donax* compared to the effects of Pb. The results presented here showed that a high amount of the total absorbed Cd (86.66%) was accumulated in roots, while a high amount of the total absorbed Pb (78.74) was translocated to shoots of *Arundo donax* L. The results show, *Arundo donax* L is suitable for cadmium and lead and this technique is in- situ method, simple, and low cost.

**KEYWORDS:** *Arundo donax*; Phytoremediation; Soil pollution; Heavy metals; Cadmium; Lead.

**ID: 6017**

## Sorption de plomb par des kaolins hyper-alumineux naturels et traités thermiquement

**Sekhri Abderraouf<sup>a</sup>, Laila Mahtout<sup>a</sup>, Nedjma Bouzidi<sup>a</sup>**

a. *Université de Béjaia/ Laboratoire de Technologie des Matériaux et de Génie des Procédés, Béjaia*

E-mail : [raoufsekhri@hotmail.fr](mailto:raoufsekhri@hotmail.fr)

L'objectif de ce travail est d'étudier la sorption des ions de plomb par des kaolins hyper-alumineux naturels et traités thermiquement. Les matières premières du bassin de la Charente (France) nommées Kcm et Kca étaient naturellement riches en kaolinite (~ 85 %) aux côtés de matières organiques (~ 8,2 %) et de gibbsite (~ 13 %). Des analyses physico-chimiques des différentes argiles ont été réalisées par diffraction des rayons X (DRX), spectroscopie infrarouge (IR) et par microscope électronique à balayage (MEB). L'ensemble de ces méthodes a mis en évidence la présence majoritaire de la Kaolinite. L'étude texturale par la méthode BET nous a permis de calculer la surface externe, la surface microporeuse et le volume des ultra micropores des deux argiles. La rétention des ions  $Pb^{2+}$  par les deux

naturels et traité thermiquement est très rapide où l'équilibre est atteint entre 5 et 10 minutes. La quantité adsorbée diminue avec l'augmentation de la quantité de l'adsorbant et augmente avec l'augmentation du pH puis elle atteint l'équilibre à  $\text{pH} = 5$ . La sorption des ions de plomb est favorisée par l'augmentation de la température sur les deux adsorbants naturels et calciné ce qui signifie que le processus est endothermique. L'équilibre d'adsorption suit le modèle de Freundlich. L'étude de la cinétique d'adsorption a montré que c'est le modèle de pseudo-second ordre qui est vérifié et que le modèle de diffusion intraparticulaire n'est pas la seule étape limitant dans le processus d'adsorption des ions de plomb sur les adsorbants testés.

**MOTS CLÉS :** adsorption, plomb, Kaolins , traitement thermique .

**ID: 6022**

## Étude photocatalytique d'un colorant textile sur un bionanomateriau préparé à base de ZnO/biomasse

**Salim BOUMAZA<sup>a,b</sup>, Akila YENNOUNE<sup>b</sup>, Akilan SEMSSOUM<sup>b</sup>, Lamia BRAHMI<sup>b</sup>, Farida KAOUAH<sup>a,b</sup>**

a. *Département de chimie physique et théorique, Faculté de chimie, USTHB, Alger (Algérie)*

b. *Laboratoire des sciences du génie des procédés industriels. Faculté de génie mécanique et génie des procédés (F-GM/GP) USTHB, Alger (Algérie)*

E-mail : [boumazaslim2006@yahoo.fr](mailto:boumazaslim2006@yahoo.fr)

Les rejets de l'industrie textile constituent d'énormes nuisances pour la santé humaine en particulier les différents colorants textiles qui sont utilisés en excès pour améliorer la teinture. Les eaux des rejets se trouvent fortement concentrées en colorants, et bien que le traitement biologique devient plus en plus difficile à éliminer ces polluant à cause de leurs caractères résistance dans le milieu aquatique et non-biodégradable.

De nombreux progrès ont été réalisés ces dernières années sur le développement de nouvelles techniques capables de réduire ces composés non biodégradables. Les recherches se sont alors orientées vers les procédés de traitement utilisant les énergies renouvelables comme la photocatalyse et l'oxydation avancée.

L'objectif de cette étude est d'apporter une contribution à une dégradation photocatalytique d'un colorant (Bleu Reactive 170) utilisant un bionanomériau préparé à base d'une biomasse et de semi-conducteur ZnO. Les essais photocatalytiques ont été réalisés en mode batch en deux étapes : l'étape d'adsorption à l'obscurité, et l'étape de la photocatalyse sous la lumière solaire.

Afin d'examiner les performances de ce procédé, L'effet des différents paramètres (le pH, la concentration initiale et masse du bionanomériau) a été étudié. A l'issu des résultats, il a été montré que le temps d'équilibre d'adsorption est atteint en 60 min pour un rendement de d'adsorption de 45,6% dans les conditions optimales. En outre, un rendement de dégradation photocatalytique est de 100 % a été obtenu pendant 180 min.

**MOTS CLÉS :** Environnement, Pollution, Bionanomériau, Adsorption, Photocatalyse.

**ID: 6025**

## Enhanced photocatalytic performance of $\text{ZnAl}_2\text{O}_4$ nanoparticles spinel for dye degradation under solar light

**BOUDIAF Salim<sup>a,b</sup>, NASRALLAH Nouredine<sup>a</sup>, MELLAL Mounir<sup>b</sup>, DJILALI Mohammed Amine<sup>b</sup>, CHAIBI Amel<sup>c</sup>**

a. *Laboratory of Reaction Engineering, Faculty of Mechanical Engineering and Process Engineering, USTHB, BP 32, Algiers, Algeria.*

b. *The Valorization and Recycling of Materials for Sustainable Development (VRMDD) laboratory, USTHB, BP 32, Algiers, Algeria.*

c. *Laboratory of Catalytic Materials and Catalysis in Organic Chemistry (LMCCCO), Faculty of Chemistry, USTHB, BP 32, Algiers, Algeria.*

Email: [Salim.boudi994@gmail.com](mailto:Salim.boudi994@gmail.com)

The spinel  $\text{ZnAl}_2\text{O}_4$  was successfully used for the photo-degradation of Red Congo (RC), a hazardous and recalcitrant dye. The spinel was prepared by nitrate route and characterized by X-ray diffraction XRD, SEM / EDS and TEM, The electrical conductivity augments exponentially with the inverse of absolute temperature and activation energy of 0.19 eV was computed. *n*-type conduction is evidenced from the anodic photocurrent at the semiconductor/electrolyte, thus improving the separation of electron /hole ( $e^-/h^+$ ) pairs by the interfacial electric field. The quenching experiments were carried and the results

demonstrate that the radical  $\text{OH}^\cdot$  is the responsible active specie for the RC photooxidation. The solar photocatalysis over the  $\text{ZnAl}_2\text{O}_4$  exhibits an increased performance in the CR degradation due to activation by the  $\text{UV}_A$  part of the solar light. An elimination conversion of 95% was obtained after 4 h at room temperature for a RC concentration of 20 mg/L.

**KEYWORDS:** Spinel  $\text{ZnAl}_2\text{O}_4$ ; nitrate route; Photo-oxidation; Congo Red; Solar light.

**ID: 6027**

## Electrochemical detection and elimination of nitrate molecules from water using $\text{La}_{1.7}\text{Sr}_{0.3}\text{CuO}_4$ nano-particles with Glassy Carbon Electrode GCE

**Mouna Mekersi<sup>a,b\*</sup>, Mosbah Ferkhi<sup>a</sup>, Khaled Ammar<sup>b</sup>**

a. *Interactions of matter-environment laboratory, University of jijel. BP 98 Ouled Aissa Jijel, Algeria.*

b. *Department of chemistry, Jijel University, 18000, Algeria.*

*E-mail: [michoumekersi@gmail.com](mailto:michoumekersi@gmail.com)*

Nanotechnology plays a dramatically important role in the development of sensors. The sensitivity and performance of sensors are improved using nanomaterials. Recently developed electrochemical techniques have received tremendous attention for the detection of nitrate molecules. The quantitative determination of nitrite and nitrate concentrations in water is rapidly increasing interest, especially for drinking water quality, wastewater treatment, for the food industry, also for assurance of public health & environmental protection. Here and for the first time we employ  $\text{La}_{1.7}\text{Sr}_{0.3}\text{CuO}_4$  nano-particles (nps) that have been synthesized by a citrate method, the crystallite size, purity compared with the standard was characterized with X-ray diffraction, the conductivity of our material is showed by the four point's method also, the Optical Band Gap was found to be 2,10 eV using UV-vis absorbance spectroscopy. The calculated crystallite size with Debye-Scherrer equation found to be 325.193 nm with tetragonal crystal system. These sensors are used as plasticizer on the GC electrode surface modified with carbon-black for simultaneous study of the behavior of nitrates at the prepared electrode through cyclic

voltammetry and found to be better than previous results with high current peaks and low minimum detection limit. Minimum detection limit was  $10^{-12}$  M over the large linear range of  $10^{-1}$  to  $10^{-12}$  M.

**KEYWORDS:** Electrochemical techniques, Nanomaterials, Nitrates detection, Water treatment.

**ID: 6033**

## Synthèse et caractérisation des catalyseurs à base de ZnO mésoporeux: Application dans la dépollution des eaux usées textiles

**Alaa Eddine ATTAR<sup>a,b</sup>, Hanane CHAKER<sup>a,b</sup>, Mustapha DJENNAS<sup>c</sup>, Sophie FOURMENTIN<sup>d</sup>**

<sup>a</sup> Laboratoire de Catalyse et Synthèse en Chimie Organique BP 119, Université de Tlemcen, Tlemcen 13000, Algérie.

<sup>b</sup> Université Belhadj Bouchaib de Ain Temouchent, BP 284, 46000 Ain Temouchent, Algérie.

<sup>c</sup> Faculté des sciences économiques, BP 226, Université de Tlemcen, Tlemcen 13000, Algérie.

<sup>d</sup> Unité de Chimie Environnementale et Interaction sur le Vivant (UCEIV, EA 4492), ULCO, 59140 Dunkerque, France.

Email: [allaattar7@gmail.com](mailto:allaattar7@gmail.com)

L'oxyde de zinc mésoporeux (ZnO) a été synthétisé par voie sol-gel (soft template). Le ZnO synthétisé subit une modification post-synthétique par un dopage au cérium à différentes teneurs (2, 5 et 7 % en poids) par une simple imprégnation à humidité naissante. Les matériaux synthétisés ont été caractérisés par différentes techniques analyses physico-chimiques. L'activité photocatalytique des catalyseurs préparés a été évaluée dans la dégradation photocatalytique du colorant azoïque, le méthyle orange (MO) sous irradiation UVA ( $\lambda=350$  nm). Les résultats indiquent que Le dopage de ZnO mésoporeux au cérium avec un pourcentage massique en dopant de 2%, exalte l'activité photocatalytique de ZnO sous irradiation UVA.

La modélisation et l'optimisation des paramètres réactionnels (pH de la solution, masse du catalyseur et la concentration en MO) ont été réalisées à l'aide d'un plan d'expérience et plus précisément la méthodologie de surface de réponse «RSM» avec un plan central composite « CCD » sur le catalyseur optimal 2%Ce-ZnO. Les graphes de contour indiquent que les valeurs optimales des paramètres sont : le pH =5,58, la concentration en MO =27,25

ppm la masse de catalyseur = 63 mg donnant un rendement maximal (100 %) . La fiabilité de modèle de prévision du second ordre basé sur la régression multiple a été testée par la méthode d'analyse (ANOVA) avec un coefficient de détermination ajusté ( $R^2 = 0,9901$ ). Cette analyse a montré que le modèle est hautement significatif et adéquat avec les résultats expérimentaux et que le CCD-RSM sélectionné a réussi à optimiser les conditions de photodégradation de MO.

**MOTS CLÉS:** DEPOLLUTION ; NANOMATERIAUX ; NANOPARTICULES DE CERIU ; OXYDE DE ZINC ; PHOTOCATALYSE.

**ID: 6035**

## Synthèse et caractérisation d'aluminate de nickel pour la photo-réduction améliorée d'un polluant inorganique sous lumière visible

**M. A. Djilali<sup>a, b, 1</sup>, M. Mellal<sup>a</sup>, H. Mekatel<sup>b</sup>, S. Boudiaf<sup>c, a</sup>**

<sup>a</sup> *Laboratory of Recovery and Recycling of Matter for Sustainable Development, Faculty of Mechanical Engineering and Process Engineering, USTHB, BP 32, Algiers, Algeria.*

<sup>b</sup> *Laboratory of Transfer Phenomena, Faculty of Mechanical Engineering and Process Engineering, USTHB, BP 32, Algiers, Algeria.*

<sup>c</sup> *Laboratory of Reaction Engineering, Faculty of Mechanical Engineering and Process Engineering, USTHB, BP 32, Algiers, Algeria.*

Email: [mohamedaminadjilali@gmail.com](mailto:mohamedaminadjilali@gmail.com)

Il y a eu un intérêt croissant pour le développement de photo-catalyseurs efficaces avec une sensibilité à la lumière visible. Ici, Dans la présente enquête, l'activité photo-catalytique induite par la lumière visible et d'aluminate de nickel ( $\text{NiAl}_2\text{O}_4$ ) préparé par voie nitrate a été étudiée. La photo-catalyse a été évaluée pour la réduction de polluant inorganique ( $\text{Ni}^{2+}$ ). L'aluminate de nickel synthétisé a été caractérisé à l'aide des techniques DRX, SEM-EDX et BET. Le diagramme de diffraction des rayons X montre que la synthèse est efficace pour produire une poudre monophasée de  $\text{NiAl}_2\text{O}_4$  avec une bonne cristallinité. Les micrographies montrent la formation d'agglomérat mou à morphologie irrégulière constitué par la superposition des particules assez fines. Le matériau possède une bande

interdite de 1,84 eV a été confirmée. Curieusement, Les propriétés de transport indiquent une conduction de type  $p$ .

L'aluminate de nickel ( $\text{NiAl}_2\text{O}_4$ ) a montré une efficacité améliorée de 79% à pH ~ 6.5 en 4 h pour une concentration initiale de  $\text{Ni}^{2+}$  (10 mg/L) dans la lumière visible, le photocatalyseur a montré une bonne stabilité et recyclabilité après trois passages.

**MOTS CLÉS :**  $\text{NiAl}_2\text{O}_4$ , Photo-réduction, lumière visible,  $\text{Ni}^{2+}$  ions.

**ID: 6036**

## Modélisation de Traitement des polluants organiques issu du l'industrie oléicole sur des matériaux synthétiques et d'origine végétale

**H. CHAOUADI<sup>\*a</sup>, H. AKSAS<sup>b</sup> et S. CHAOUADI<sup>c</sup>**

(a). Faculté des sciences, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou. Alegria.

(b). Laboratoire de Recherche et de Technologie Alimentaire (LRTA) Université M'hamed Bougara Boumerdes Algérie.

(c). Expert international en management des risques industriels, Genève. Suisse

Email: [h.chouadi@univ-boumerdes.dz](mailto:h.chouadi@univ-boumerdes.dz)

L'industrie oléicole génère en plus de l'huile d'olive de grandes quantités de sous-produits feuilles, grignon et margine. Ces derniers sont des eaux très polluantes, fortement chargées en matières organiques ce qui peut être source de dégradation environnementale lorsqu'ils ne sont pas valorisés. L'objectif de cette présente étude est la de traitement des margines par des matériaux synthétiques et d'origine végétale afin d'obtenir de bons taux d'élimination des composés phénoliques par phénomène d'adsorption. Les margines étudiées ont subi un traitement selon La technique statistique appelé Méthodologie des plans d'expériences en utilisant un plan factoriel fractionnaire avec les adsorbants utilisée sont la DEAE-cellulose et cellulose cristalline. Les effets des facteurs, estimés par la méthode des moindres carrés montrent que les effets principaux sont tous significatif est que le pouvoir d'adsorption des celluloses augmente avec les paramètres : la nature d'adsorbant ; la température ; le rapport et la concentration initiale en polyphénols ; mais elle diminue avec le PH. Les effets des interactions du premier ordre sont :  $X_1X_2$ ,  $X_1X_5$ ,  $X_2X_3$ ,  $X_2X_4$ ,  $X_2X_5$  ;  $X_3X_5$ , et  $X_4X_5$  étaient également significatifs. ; Le résultat obtenu peut

être exprimé par un modèle d'équation mathématique bien défini. Les analyses de spectroscopie infrarouge ont montré la composition complexe de la margine en divers constituants organiques. Les analyses de microscopie MEB-EDS ont révélé les morphologies amorphes de la cellulose et de la matière sèche de la margine.

**MOTS CLÉS :** Modélisation, l'industrie oléicole, pollutions.

**ID: 6041**

## **Treatment of industrial wastewater by adsorption on a material of natural origin "walnut shells" in the field of environmental preservation**

**Sabrina FARCH<sup>(a,b)</sup>, Salma BENNIFA<sup>(a)</sup>, Mohamed GHARFARA<sup>(a)</sup>**

*<sup>(a)</sup>: Laboratory of Experimental Biology and Pharmacology. Faculty of Sciences.  
University Dr Yahia Fares of Medea. 26000 Algeria*

*<sup>(b)</sup>: Laboratory Advanced Materials and Physical Chemistry for Environment and Health.  
Faculty of Exact Sciences. University Djillali Liabes of Sidi Bel Abbes. 22000 Algeria.  
E-mail: [farchs@yahoo.fr](mailto:farchs@yahoo.fr)*

The objective of this work is to develop a new natural biodegradable adsorbent based on **Walnut Shells (CN)** in a physio-chemical adsorption process, to treat colored effluents of industrial origin. The tests were carried out on **Methylene Blue (BM)** which is a cationic textile dye, they showed an elimination from the first 60 minutes. The influence of different experimental parameters was analyzed such as: the apparent ultimate adsorption capacity, adsorbent mass, pH, contact time, initial concentration of methylene blue and temperature was also studied. Experimental results showed that the adsorption of Methylene Blue dye on Walnut Shell powder reached 85.54 % at pH = 6.93 and at laboratory temperature. The study of the isotherm showed that the Langmuir model well describes (described) the process of the adsorption of Methylene Blue on the powder of Walnut Shells.

The materials produced were characterized by FTIR spectroscopy. The infrared absorption spectra of the walnut shell powder before and after adsorption kinetics of the methylene blue dye made it possible to easily detect the characteristic bands of O-H, C-H, C = O, C = C and C-O groups reflecting the difference in intensity after adsorption of BM. These bands

result from the presence of cellulose, hemicelluloses and lignin, major constituents of the shell of walnuts.

**KEYWORDS** Industrial wastewater, Walnut shells, Adsorption, Methylene Blue and FTIR.

**ID: 6046**

## **Preparation of photoactive graphene oxide-Cu<sub>2</sub>O/Cu nanostructures by the electrochemical treatment of Cu-Ni leaching solutions using graphite electrodes**

**Razika Djouani<sup>(a)</sup>, Ali Reza Kamali<sup>(a)</sup>**

a. *Energy and Environmental Materials Research Centre (EzMC), School of Metallurgy, Northeastern University, Shenyang 11089, China*  
E-mail: [djraz2457@gmail.com](mailto:djraz2457@gmail.com)

Sustainable and economic separation of Cu and Ni from their leaching solutions is a long-standing challenge. Here, the electrolysis of synthetic Cu-Ni leaching solutions is examined using graphite electrodes in order to continuously separate these metals, and also the preparation of photoactive graphene oxide (GO)-Cu<sub>2</sub>O/Cu hybrid structures. The carbon materials produced were characterized by various techniques including X-ray diffraction, Raman, Fourier-transform infrared and ultraviolet-visible spectroscopy, as well as electron microscopy. The proposed electrochemical approach is based on the surface exfoliation of the graphite anode to form GO, and the copper deposition on the cathode, followed by the chemical formation of Cu<sub>2</sub>O anchored on the surface of GO flakes. The concentration of Cu<sup>2+</sup> in the solution is found to gradually reduce from an initial value of 2.79 to 0.37 g/l during 5 hours of electrolysis, while the Ni<sup>2+</sup> concentration remains almost unchanged. Moreover, the hybrid structure produced is found to be effective for the degradation of methyl orange under natural indoor weak light irradiation, with high cycling stability. The mechanism involved in the process is discussed

**KEYWORDS:** CuSO<sub>4</sub>, Graphite electrode, Graphene oxide, Cu<sub>2</sub>O, Photocatalyst

ID: 6048

## Adsorption of Methylorange (MO) From Aqueous Solution By Biochars of Pin Cones

**Soriya Melouki<sup>a</sup>, Chaima saadaoui<sup>b</sup>, Abdelbaki Reffas<sup>c</sup>**

(a, b, c) Laboratoire de chimie, Département de Chimie, Faculté des Sciences, Université Mohamed Boudiaf-M'sila, 28000, Algérie

E-mail: [souriaz8000@gmail.com](mailto:souriaz8000@gmail.com)

Unfortunately, the contribution of man's activities has/is decreasing the supply of clean water through the introduction of pollutants into water bodies [1]. One such industry is the textile industry that utilises a great deal of water for its processes especially for wet processing of materials and also releases a large volume of effluent into the environment [2]. Being the largest consumer of colourants, the effluent from this industry contain large quantities of dyes (which are toxic, carcinogenic, mutagenic and pose great threat to humans) used during the process and researchers have spent a great deal of time in its mitigation from water bodies to make the water less hazardous to the environment [3]. Adsorption is a common method for removing dyes from wastewater. Its benefits over other treatments include its flexibility, ease of operation and design, low volume sludge and low cost of set-up [4]. Methyl Orange (MO) is one of the most common dyes used in the textile industry [5]. Adsorption as a technique is preferred to these other methods in the mitigation of MO [6].

The objective of this study is the detoxification (decolorization) of wastewater from the textile industry by adsorption on biochars made from Pine cones using thermochemical activation with phosphoric acid to the different impregnation ratios: 30%, 60%, 100% and 150% in mass percentage at 450°C. The porous texture has been investigated by using methylene blue adsorption.

The adsorption of methylene blue test indicate an important specific surface area ( $S_{BM}=1074 \text{ m}^2/\text{g}$ ), and an increase in the specific surface area with an increase in the impregnation ratio due to the development of the microporosity and the mesoporosity. The adsorption properties of methyl orange, an anionic dye, were studied on the prepared biochars as function of concentration, contact time. The Langmuir model describes well the equilibrium adsorption of methyl orange on the prepared biochars. The adsorption kinetics

are described by the pseudo-second order models, the equilibrium time was 30 min, which is very fast.

**KEYWORDS:** Pine cones, biochars with  $H_3PO_4$ , Pollution by dyes, Elimination by adsorption.

**ID:** 6052

## Optimization of the adsorption parameters of Mg-Al lamellar double hydroxide towards the removal of an azo dye from aqueous solution

MEGUELLATI Zineb <sup>a</sup>, GHEMMIT-DOULACHE Naima <sup>a</sup>

(a) Laboratory of Processing and Formatting of Polymers (LTMFP), University of M'hamedBougara, Boumerdes, Avenue of Independence, 35000, Boumerdes, Algeria.  
[z.meguellati@univ-boumerdes.dz](mailto:z.meguellati@univ-boumerdes.dz)

Lamellar double hydroxides are anionic clay materials that sustain remarkable attention due to their lamellar structure, anionic exchange properties, and electrochemical properties, which present them for different fields of applications. On the other hand, various water treating methods are developed for the removal of toxic dyes from aqueous mediums, and adsorption is one of the most important methods that exhibit great interest in recent years for the environmental remediation. In this work, Mg-Al-LDH was synthesized by the co-precipitation method, characterized by X-ray diffractions then used for the removal of azo Carmine G dye from an aqueous solution. The powder showed a great adsorption capacity, and conditions such as pH, concentration, and dose were optimized. Along with the optimum conditions, the kinetic order was revealed by modelling the curve of time vs the adsorption quantity with the first and the second pseudo-order. Langmuir, Freundlich and Temkin isotherm's parameters were also determined for this system using the linearized formulas. The material showed a pseudo-second-order fitting with a maximum adsorbed capacity of 108.10 mg. g<sup>-1</sup>.

**KEYWORDS:** Lamellar double hydroxides, Adsorption, Azo Carmine G, Water treatment

**ID: 6058**

## **Synthèse et caractérisation d'un nouveau catalyseur hybride par la modification de l'argile Montmorillonite K-10 par un complexe de fer pour la dégradation du colorant Rouge Congo**

**Mekidiche Mounir<sup>1</sup>, Khaldi Khadidja.<sup>1,2</sup>, Choukchou-Braham Abderrahim.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> – Laboratoire de Catalyse et Synthèse en Chimie Organique, Faculté des Sciences, Université de Tlemcen, Algeria.

<sup>2</sup> – Centre de Recherche Scientifique et Technique en Analyses Physico-chimiques CRAPC, BP 384, Bou-Ismaïl, RP 42004, Tipaza, Algeria.

Email ; [mounirmekidicheoz@gmail.com](mailto:mounirmekidicheoz@gmail.com)

L'argile possède de nombreuses caractéristiques uniques qui peuvent être utilisées pour fabriquer de nombreux types de catalyseurs ; sa grande surface et sa facilité d'échange de cations lui permettent de lier un large éventail de molécules organiques.

La molécule 3-aminopropyltriéthoxysilane (APTES) est un agent chimique largement utilisé comme un pont de greffage pour la fonctionnalisation de nombreuses molécules sur le support argileux. L'ajout de ligands sur l'extrémité amine de l'APTES est nécessaire pour installer les métaux sous forme de complexes. L'utilisation de ces molécules organiques à la surface de l'argile permet le développement de catalyseurs pour la dégradation des polluants organiques dans l'environnement.

Cette étude concerne la préparation d'un catalyseur hybride à base de montmorillonite K10 modifiée avec le 3-aminopropyltriéthoxysilane (APTES), suivie de l'immobilisation du peptide triglycine (3Gly) et finalement le peptide immobilisé est complexé avec les ions de fer. Le succès de chaque étape de synthèse a été prouvé par les différentes méthodes de caractérisation (FTIR, BET, DRX, ATG). Le produit final a été examiné dans la dégradation du colorant azoïque Rouge Congo par trois procédés d'oxydation avancés, à savoir : Fenton, photocatalyse et photo-Fenton. Les résultats obtenus après les tests catalytiques montrent que le catalyseur préparé est efficace pour la dégradation du Rouge Congo par le procédé Photo-Fenton, ceci a été conclu grâce au bon rendement obtenu (96%).

**MOTS CLÉS :** argile, 3-aminopropyltriéthoxysilane, fonctionnalisation, ligands, photo-Fenton.

**ID: 6059**

## **Optimisation des conditions de fonctionnement d'un héliophotoréacteur pour la photodégradation d'une molécule pharmaceutique**

**OUKACI Lydia, DJEBROUNI Ahlem, BOUAFIA Souad et CHABANI Malika**

*Laboratoire Génie de la Réaction, Equipe Procédés durables de dépollution, Faculté de Génie des Procédés et Génie Mécanique,  
Université des Sciences et Technologie Houari Boumédiène, BP 32, El Allia, Bab Ezzouar, Algérie*

*Email : [ahlem.djebrouni@gmail.com](mailto:ahlem.djebrouni@gmail.com)*

Cette étude vise à concevoir un héliophotoréacteur type CPC (*Compound Parabolic Collector*) pour mettre en œuvre une photodégradation oxydative, sous radiation solaire, d'une substance médicamenteuse entrant dans la fabrication d'un médicament sous forme de comprimé.

Les conditions de fonctionnement du héliophoto réacteur, ont été déterminées, expérimentalement, en testant les effets de l'angle d'inclinaison et du débit de circulation du mélange réactionnel sur le rendement d'élimination et la cinétique. Les angles testés sont 0°, 15° et 37° et les débits de circulation allant de 0,098 à 0,167 L/s. La cinétique est abordée en calculant la vitesse initiale et le temps de demi-réaction.

Les résultats ont permis de constater un meilleur rendement (99%) et une cinétique rapide de dégradation (1,8 mg/L.min) pour la position inclinée de 37° et le débit de 0,167 L/s. L'inclinaison de 37° a pu recevoir un flux solaire d'intensité de  $46.10^{-2}$  mW/cm<sup>2</sup>. Cette valeur est presque le double de la valeur reçue avec l'inclinaison de 0°.

Afin de simuler un effluent réel de l'industrie pharmaceutique, les comprimés commerciaux ; Inverter et Molsidomine, renfermant le principe actif « molsidomine » avec les excipients ont été dissous dans l'eau distillée et leur photodissociation a été suivie par mesure de la densité optique. Une exposition aux radiations solaires pour une durée de 100 min a permis un rendement de photodégradation de 98 et 91%, respectivement, pour l'Inverter et la Molsidomine. Le deuxième produit renferme, comme additif, des oxydes de

fer, responsable, d'une certaine inhibition qui diminue légèrement la dégradation de la substance médicamenteuse. Aussi, les résultats ont montré que le reste des excipients n'absorbe pas les rayons solaires.

**ID: 6o6o**

## **Structural and optical properties of $\text{SrTiO}_3/\text{TiO}_2$ and its application as photocatalyst for organic emerging pollutant under sunlight**

**Asma Tab<sup>a,b\*</sup>, Belabed Chemssedin<sup>c</sup>, Mohamad Dahmane<sup>a</sup>, Claire Richard<sup>b</sup>, Mohamed Trari<sup>d</sup>**

*(a)Laboratory of Chromatography, Faculty of Chemistry, University of Science and Technology Houari Boumédiène, BP 32 El-Alia, 16111, Algiers, Algeria.*

*(b)University of Clermont Auvergne, CNRS, SIGMA Clermont, ICCF, F-63000, Clermont-Ferrand, France*

*©Laboratory of Materials Physics, Faculty of Physics, University of Science and Technology Houari Boumédiène, BP 32 El-Alia, 16111, Algiers, Algeria.*

*(d)Laboratory of Storage and Valorization of Renewable Energies, Faculty of Chemistry, University of Science and Technology Houari Boumédiène, BP 32 El-Alia, 16111, Algiers, Algeria.*

*E-mail: [tab\\_souma@yahoo.com](mailto:tab_souma@yahoo.com)*

$\text{SrTiO}_3/\text{TiO}_2$  oxides were synthesized by nitrate route. The X-ray diffraction analysis of the as-prepared powders confirmed a structure with a space group  $I4_1/amd$ . The TEM and SEM images confirmed the presence of nano spherical particles. The optical properties were characterized by UV-Vis diffuse reflectance and all band gap values, with the range from 2.8 to 3.2 eV, indicate a semiconductor character of our compounds. The energy bandgap ( $E_g$ ) values of  $\text{SrTiO}_3/\text{TiO}_2$  decreased with increasing of the  $\text{SrTiO}_3$  content. The photocatalytic activity was evaluated for Diclofenac sodium under sunlight irradiation. The highest photodegradation efficiency was obtained for  $\text{SrTiO}_3/\text{TiO}_2$  1:1 with a removal ratio of 98% after 20 minutes. The kinetics of photodegradation follow the modified Langmuir-Hinshelwood model. The obtained results indicate a good photocatalytic activity, in particular for composite with  $\text{SrTiO}_3/\text{TiO}_2$  1:1.

**KEYWORDS:**  $\text{SrTiO}_3/\text{TiO}_2$ , Sunlight, Photocatalytic degradation

ID: 6063

## Improvement of the photocatalytic activities of thin films of semiconductors produced by electrochemical methods

**Sarah BELGUENDOZ<sup>1</sup>, Salaheddine AOUDJ<sup>2</sup>, Mouna HACINI<sup>3</sup>, Abdellah KHELIFA<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Laboratoire de génie chimique, Département de Chimie Industrielle, Université Saad Dahlab, B.P. 270, Route de Soumaa 09000, Blida, Algeria, [belguendouzarah36@gmail.com](mailto:belguendouzarah36@gmail.com)

<sup>2</sup> Laboratoire de génie chimique, Département de Chimie Industrielle, Université Saad Dahlab, B.P. 270, Route de Soumaa 09000, Blida, Algeria, [goudjsalah@yahoo.fr](mailto:goudjsalah@yahoo.fr)

<sup>3</sup> Le Centre de Recherche en Technologie des Semi-conducteurs pour l'Energétique, CRTSE, 02, Bd Frantz Fanon, BP 140, Alger 7 Merveilles, 16200 Alger, Algérie, [mounasfn@yahoo.fr](mailto:mounasfn@yahoo.fr)

<sup>4</sup> Laboratoire de génie chimique, Département de Chimie Industrielle, Université Saad Dahlab, B.P. 270, Route de Soumaa 09000, Blida, Algeria

E-mail: [ali.khelifa@ec.gc.ca](mailto:ali.khelifa@ec.gc.ca)

Zinc oxide (ZnO) is a semiconductor that is attracting intense attention due to its wide application in nanodevices and nanosystems, such as solar cells, [1] sensors [2] and light emitting diodes. [3] ZnO is an n-type semiconductor with wide band deviation (3.37 eV), high transparency in the visible and high exciton energy (60 meV) at room temperature. [4] nevertheless the ZnO nanostructures absorb sunlight only in the UV region, in order to increase the efficiency, the absorption of the nanostructures so that it passes from the UV to the visible region, it will be necessary to put it in heterojunction with semiconductor elements.

Cuprous oxide (Cu<sub>2</sub>O) is a candidate material for solar cell production due to its low cost, non-toxicity, and long-term stability. [5,6] Cu<sub>2</sub>O is a semiconductor type p with a direct bandgap (eg  $\frac{1}{4}$  1.9-2.2 eV) and a high absorption coefficient (10<sup>5</sup> to 10<sup>6</sup> cm<sup>-1</sup>) for photon energies greater than 2.7 eV. In addition, it has a theoretical maximum efficiency of 20% under solar illumination [7]. But still it cannot degrade many species due to its short bandgap, In fact, Cu<sub>2</sub>O has been used in many heterojunctions such as CdO / Cu<sub>2</sub>O, In<sub>2</sub>O<sub>3</sub> / Cu<sub>2</sub>O and ZnO / Cu<sub>2</sub>O with ZnO as the most successful this day because it has been widely exploited in photo detector, wastewater treatment and frequently solar cell applications.

It is evident that the heterojunction has been exploited extensively in the photovoltaic field [8,9,10], but really very few articles have been published on its photoelectrochemical and photocatalytic enhancement in environmental application.

the methods commonly used for the synthesis of thin layers of semiconductors (PVD, CVD, sol-gel, hydrothermal, etc.) require the implementation of heavy infrastructures, unlike the electrochemical route.

Recently, ZnO / Cu<sub>2</sub>O heterojunction films have been designed to improve device performance. The quality depends on the preparation method of the Films. Various approaches for making them have been proposed, such as sputtering, thermal oxidation, and electrochemical deposition (ECD). EDC is one of the most popular, simple and economical methods for manufacturing ZnO and Cu<sub>2</sub>O.

The objective of this study is the elaboration by electrodeposition of thin layers of ZnO followed by electrodeposition of Cu<sub>2</sub>O, or it will be necessary to control the structural and optoelectronic parameters dependent on the electroplating parameters (pH, temperature and applied potential) and post-treatments. Several heterojunctions and semiconductor deposits have been prepared such as ZnO / Cu<sub>2</sub>O (0.08 M / 0.05 M), ZnO / Cu<sub>2</sub>O (0.08 M / 0.4 M), the deposit of ZnO alone has 0, 08M and finally the deposit of Cu<sub>2</sub>O at 0.05M, That said the photocatalytic activity gave a very good result in the photo degradation of methylene blue (MB) a total degradation in only 2 hours at pH 11, the same for the green of malachite (VM) in 2h 30 min at pH 6 under the visible lamp. The activities were varied depending on the thickness of the films tested and the nature of the semiconductor.

The heterojunction structure is offered a higher photocatalytic response in PECs due to the use of sunlight in the visible region.

**KEYWORDS:** Photo catalysis, electrochemistry, thin film, metal oxides, heterojunctions, depollution.

**ID: 6064**

## Cellulose acetate membrane efficiency for removed metal ions

**Hanane Aburideh\*, Zahia Tigrine, Sarah Hout, Djamila Zioui, Mohamed Abbas,**

*Solar Equipment Development Unit, UDES/Renewable Energies Development Center, CDER, 42004, Tipaza, Algeria,*

*E-mail: [h\\_aburideh@yahoo.fr](mailto:h_aburideh@yahoo.fr)*

The performance of a membrane is a key factor in predicting its reliability. The design of membranes depends on their morphological and molecular characteristics for specific

applications. This work focuses on improving the behavior of a cellulose acetate-polysulfonePSf-CA membrane in the presence of PEG 400 additive, at different concentrations, using thermal annealing at the membrane surface. The membrane was prepared by the NIPS phase inversion process; the membrane films obtained were subjected to thermal annealing at 90 ° C for 15 minutes. The influence of the thermal annealing effect on the performance of membranes was investigated. The membranes were characterized in terms of MWCO cutoff, by SEM scanning electron microscopy and by evaluating the flux for two membranes of the same composition and which differ in thermal annealing. The SEM results suggest that the thermal annealing treatment resulted in NF membranes; the surface layers became denser and tighter, with a porous intermediate layer, these results were confirmed by the MWCO cutoff which is of the order of 300-600 Dalton for all the membranes treated. The rejection of monovalent ions such as metal ions as well as salts was evaluated.

**KEYWORDS:** Cellulose acetate; Membrane; Nanofiltration; Rejection; Ion monovalent;

**ID: 6065**

## Development and Characterization of a composite material based on a biopolymer for water treatment

**Djamila. Zioui, Lamine.Aoudjit, Hanene.Aburideh and Zahia. Tigrine**

*Unité de Développement des équipements Solaires, UDES /Centre de Développement des Energies Renouvelables, CDER, Bou Ismail, 42415, W. Tipaza, Algérie*  
E-mail: [ziouidjamila@yahoo.fr](mailto:ziouidjamila@yahoo.fr)

In this work, composite membranes based on the biopolymer (Chitosan) and two different materials: Titanium dioxide (TiO<sub>2</sub>) and zinc oxide (ZnO), were developed by the technique of solvent evaporation. The structural, optical and morphological properties were determined by UV-vis spectrophotometry (UV-vis), Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR), X-ray diffraction (XRD) and scanning electron microscopy (SEM). The UV-VISIBLE has shown that the membrane transmission of chitosan is very high with zinc oxide in the visible region compared to the membrane of chitosan alone and it is sharply

decreasing for that of Cs-TiO<sub>2</sub>. The FTIR showed that the three membranes have the same structure, i.e. the incorporation of TiO<sub>2</sub> and ZnO does not affect the structure of the biopolymer. The DRX show that the immobilization process had no influence on the crystalline form of the nanoparticles of TiO<sub>2</sub> and ZnO, and the characterization by SEM revealed that the two semiconductors TiO<sub>2</sub> and ZnO are homogeneously distributed in the biopolymer matrix

**KEYWORDS:** Biopolymer; Semiconductor; Composite membrane; Characterizations

**ID: 6o66**

## Effet des additifs sur la floculation des asphaltènes

**MECHIKI Abdelhakim<sup>a</sup>, BOUNACEUR Boumediene<sup>a</sup>, DAAOU Mortada<sup>b</sup>**

- a. *Laboratoire de Chimie Physique Macromoléculaire L.C.P.M, Département de Chimie, Université Oran Ahmed Ben Bella, B.P 1524 El-Menaouer, 31000, Oran, Algeria*
- b. *Laboratoire de Synthèse organique, Physico-chimie Biomolcules et Environnement (LSPBE), Faculté de Chimie, Université des Sciences et de la Technologie Mohamed Boudiaf, B.P 1505, 31000 El-M'naouer, Oran, Algérie*  
E-mail: [mechiki.abdelhakim@yahoo.fr](mailto:mechiki.abdelhakim@yahoo.fr)

En dépit du fait que le pétrole brut Algérien contient seulement de petites quantités d'asphaltènes ( $\leq 1\%$  en poids), il est instable vis-à-vis du processus de floculation lors de son stockage. Les asphaltènes représentent la fraction la plus lourde et la plus polaire du pétrole. Ces composés sont responsables de la formation de dépôts en raison de leur forte tendance à l'auto-agrégation causant des problèmes opérationnels majeurs dans l'industrie pétrolière.

Le rejet pur et simple de ces matières organiques à l'air libre n'est pas préconisé car pouvant engendrer de graves problèmes écologiques.

C'est pour contribuer à solutionner cette problématique que le travail présenté a pour objectif l'étude de l'effet des additifs sur la floculation des asphaltènes extraits d'un dépôt d'un puits de pétrole de Hassi-Messaoud. A partir d'un système modèle constitué d'asphaltènes en solution dans le toluène, leur stabilité vis-à-vis de la floculation entraînée par l'ajout d'un agent flocculant (n-heptane) est étudiée à travers la détermination du seuil

de floculation au moyen de la spectrophotométrie UV-Visible, d'abord sans additif et après avec ajout d'un additif (alcool).

Les résultats trouvés montrent que l'alcool utilisé donne un résultat satisfaisant par rapport à l'étude effectuée sans additif, cela est traduit par le seuil de floculation obtenu.

**KEYWORDS:** Asphaltenes, floculation, effet d'additifs, UV-Visible.

**ID: 6o68**

## Synthesis and electrochemical study of new copper (II) Schiff-base complex polymeric materials

**Chahinaz ZOUBEIDI<sup>a, b\*</sup>, Ali OURARI<sup>a</sup>**

<sup>a</sup>Laboratoire d'Electrochimie, d'Ingénierie Moléculaire et de Catalyse Redox (LEIMCR), Faculté de Technologie, Université Ferhat Abbas Sétif-1, Sétif 19000, Algeria.

<sup>b</sup>Département Génie des Procédés, Faculté des Sciences Appliquées, Université Kasdi Merbah Ouargla, 30000, Algeria.

E-mail: [Chahinaz.zoubeidi@gmail.com](mailto:Chahinaz.zoubeidi@gmail.com);

Novel copper(II) Cu(II)-2L complex containing N<sub>2</sub>O<sub>2</sub> donor atoms has been synthesized from (2-[(E)-[3-bromopropyl]imino]methyl)-phenol (HL) in the presence of copper acetate monohydrate. Hence, reversible redox-processes could be obtained from the both compounds ligand and its The suitable single crystal of Cu(II)-2L complex. The cyclovoltammograms obtained showed two redox systems: Cu(II)/Cu(I) and Cu(III)/Cu(II). The electrochemical reduction of the copper(II) complex, in acetonitrile solvent using cyclic voltammetry, produces conducting polymeric films /poly-Cu(II)-2L on two electrodes substrates, glassy carbon (GC), and fluorine tin oxide (FTO). The new materials were electrochemically characterized and their electrocatalytic activity in homogeneous phase has also been investigated which they seems to be efficient electroreduction process of oxygen (O<sub>2</sub>). The morphologically characterized for the new materials poly-Cu(II)-2L showed a nanometric particles aggregates.

**KEYWORDS:** Copper complex; conducting materials; Electropolymerization; Electrocatalytic effect.

ID: 6069

## **Membrane Composite de Mélange Acétate de Cellulose (CA) / Polyvinylpyrrolidone (PVP)/ Charbon Actif en poudre (CAP) : Préparation, Morphologie et Performance de l'Élimination du Phénol dans l'Eau**

**Naziha Sid-Sahtout, Dalila Hank, Amina Hellal.**

*(a) Laboratoire des Sciences et Techniques de l'Environnement, Département de Génie de*

*l'Environnement, Ecole Nationale Polytechnique, El Harrach-Alger*

*(b) Département Génie Rural, Ecole Nationale Supérieure Agronomique, Alger, Algérie*

*E-mail : [nasahtout@gmail.com](mailto:nasahtout@gmail.com).*

Notre travail est principalement appuyé sur la synthèse de nouvelles membranes composites Asymétriques de mélange Acétate de Cellulose (CA) / Polyvinylpyrrolidone (PVP)/ Charbon Actif en poudre (CAP) pour l'élimination du phénol dans l'eau. La synthèse des membranes a été réalisée par précipitation utilisant l'inversion de phase en utilisant de l'eau déionisée. La caractérisation de ces dernières a été réalisée à l'aide de FT-IR, ATG.

Des expériences en batch ont été réalisées pour les cinétiques et les isothermes d'adsorption. La modélisation par le modèle de Langmuir et Freundlich nous ont permis de déterminer l'affinité entre l'adsorbant et l'adsorbat.

Les résultats montrent que l'élimination du phénol dans l'eau par CAP / CA / PVP est meilleure que celle avec la membrane sans charbon actif.

L'application des deux modèles d'isotherme d'adsorption indique que l'adsorption est favorable et que la capacité maximale d'adsorption en monocouche s'est avérée être de 100 mg / g pour la membrane composites CAP / CA / PVP.

**MOTS-CLÉS:** charbon actif; inversion de phase; membrane composite; adsorption.

ID: 6070

## Activité sonophotocatalytique de Montmorillonite-TiO<sub>2</sub> dans la dégradation du colorant Jaune Direct

**Issma Labib<sup>a</sup>, Hussein Khalaf<sup>a</sup>, Hocine Boutoumi<sup>a</sup>**

(a) Laboratoire de génie chimique, Département du génie des procédés, Faculté de Technologie, Université SAAD DAHLAB  
BLIDA1, Route de Soumâa, Bp 270, 09000 Blida, Algérie

E-mail : [labibissma@yahoo.fr](mailto:labibissma@yahoo.fr)

L'industrie textile contribue à la pollution de l'environnement par ces rejets (eaux usées), où leur traitement est une nécessité pour préserver l'environnement. Les méthodes conventionnelles ont prouvés leurs limites puisqu'elles conduisent à de nouveaux produits potentiellement dangereux, par contre, de nouvelles techniques innovantes et fiables, ont vu le jour ces dernières années regroupés sous l'appellation de procédés d'oxydation avancée (POA); qui mènent à la minéralisation totale des polluants sans aucune production de boues comme par exemple la photocatalyse et la sonocatalyse.

L'une de leurs applications est l'élimination du colorant modèle choisi: le Jaune Direct, utilisé dans l'industrie Algérienne, en testant l'activité photocatalytique du matériau Mt-TiO<sub>2</sub> à base de titane, supporté sur une argile naturelle Algérienne traitée.

Les résultats de la DRX révèlent l'intercalation des piliers de TiO<sub>2</sub> dans l'argile, ainsi la distance basale devient 16,36 Å. Résultat été confirmé par l'analyse FRX, d'où le pourcentage du TiO<sub>2</sub> dépasse les 40%. Par ailleurs, la surface spécifique BET est de 234 m<sup>2</sup>.g<sup>-1</sup>, le volume poreux de 269 cm<sup>3</sup>.g<sup>-1</sup> et pH<sub>pzc</sub> = 5,2.

La stabilité thermique a été confirmée par l'analyse (TG/ATD), où le pic de nature exothermique situé entre 940 et 950 °C est dû à la destruction et à la recristallisation du réseau silicate, suggérant son utilisation possible à haute température.

Les résultats de la dégradation photocatalytique été de 60%, ceux de la sonocatalyse été de 50%, comparés à ceux de la dégradation sonophotocatalytique qui été meilleures (97%), grâce à l'effet synergique du couplage des deux procédés (photocatalyse et sonolyse).

Dans le but d'évaluer l'efficacité et la bonne activité de notre Mt-TiO<sub>2</sub>, des tests sonophotocatalytiques comparatifs avec TiO<sub>2</sub> Degussa P25 et deux cycles de réutilisation successifs de Mt-TiO<sub>2</sub> ont été réalisés. Le taux de dégradation été pratiquement identique après les deux recyclages et 86% avec TiO<sub>2</sub> commercial. Les résultats obtenus confirment donc l'efficacité et la bonne activité de Mt-TiO<sub>2</sub>.

**MOTS-CLÉS::** Sonophotocatalyse;  $\text{TiO}_2$ -Montmorillonite;  $\text{TiO}_2$  Degussa P25; Jaune Direct.

**ID: 6071**

## Silicon-Based Nanomaterials for Water Treatment

**Amal Elfiad<sup>a,b</sup>, Ouiza Sebaoui<sup>a</sup>, Soumia Benredouane<sup>a</sup>, Sabrina Naama<sup>a</sup>, Toufik Hadjersi<sup>a</sup>**

(a) Research Center in Semi-conductors Technology for Energetic (CRTSE), 2, Bd. Frantz Fanon, B.P. 140 Alger-7 Merveilles, Alger, Algeria

(b) Laboratoire des Matériaux Catalytiques et Catalyse en Chimie Organique, Faculté de Chimie, USTHB, BP32 El Alia, Bab Ezzouar, 16111 Algiers, Algeria  
E-mail : [amalelfriad@yahoo.fr](mailto:amalelfriad@yahoo.fr)

Water pollution constitutes a major threat to human health and welfare. Furthermore, the treatment of wastewater is becoming increasingly important due to water scarcity throughout the globe. Therefore, it is very important to develop cost-effective processes for water cleaning as well as to make them available for industrial facilities. Recent advances in the field of Nanoscience especially nanomaterial-based composites provide many solutions to reducing or removing contamination. Heterogeneous photocatalysis can be considered as one of the new advanced nanotechnologies for water purification treatment. Photocatalytic detoxification, employing silicon Si and graphene nanomaterials, is a promising method for this purpose.

In the present work, we present the synthesis and characterization of silicon nanowires (SiNWs) and Silicon nanowires decorated with reduced graphene oxide SiNWs-rGO photocatalysts for the reduction of 4-nitrophenol by  $\text{NaBH}_4$ .

Morphology, composition, and optical proprieties of the nanocomposites were characterized by X-ray diffraction (XRD), Fourier Transform Infrared (FT-IR), Scanning Electron Microscopy (SEM), Energy Dispersive X-ray (EDX), Diffuse Reflectance Spectroscopy (DRS), and Photoluminescence (PL).

The evaluation of the photoreduction of 4-nitrophenol was monitored by UV-VIS spectroscopy, the tests showed that the rGO modified silicon nanowires SiNWs-rGO photocatalyst present the highest performance compared to the unmodified SiNWs, the addition of rGO improves significantly the photocatalytic activity toward 4-NP with a full reduction to 4-AP in less than 30 min.

**KEYWORDS:** Silicon nanowires, reduced graphene oxide, photocatalytic reduction, 4-nitrophenol.

**ID:** 6077

## **Effet de l'irradiation solaire sur la dégradation d'un colorant d'une solution aqueuse pour le procédé Photo-Fenton**

Atba Wafa<sup>a</sup>, Cherifi Mouna<sup>a</sup>, Smara Abdelaziz<sup>a</sup>, Hazourli Sabir<sup>a</sup>

a. Laboratoire de traitement des eaux et valorisation des déchets industriels, université Badji Mokhtar Annaba, Algérie  
E-mail: [Atbawafa@hotmail.com](mailto:Atbawafa@hotmail.com)

Les problèmes environnementaux découlent principalement du rejet de grands volumes d'effluents industriels de teinture. Ces eaux usées présentent un risque sanitaire pour les êtres vivants en raison de leurs effets potentiellement toxiques cancérogènes et mutagènes. Il est très difficile d'éliminer ces colorants au moyen de méthodes conventionnelles de traitement des eaux usées telles que la coagulation-floculation, la séparation membranaire ou l'adsorption. La recherche d'un mode de traitement adapté est nécessaire. C'est dans ce contexte que les procédés d'oxydation avancée (POAs) ont émergé, ils se sont avérés très intéressants pour la dégradation de molécules organiques récalcitrantes telles que les colorants azoïques. La dégradation voire la minéralisation est caractérisée par la formation de dioxyde de carbone, eau et autres ions minéraux. La formation d'entités radicalaires tels que les radicaux HO•, très réactives et non sélectives a pour conséquence une oxydation forte des polluants notamment organiques. Ces entités radicalaires peuvent être générées en milieu aqueux par des couplages d'oxydants et de catalyseurs en présence d'irradiations solaires ou ultraviolettes. Pour rendre le procédé Photo-Fenton plus économique, nous avons opté dans ce travail de remplacer l'irradiation UV par celle solaire pour dégrader le colorant vert de méthyle d'une solution synthétique. Pour l'optimisation du procédé, nous avons étudié l'effet de quelques paramètres comme le pH initial de la solution, la concentration initiale de l'oxydant, la concentration initiale du catalyseur ainsi que la concentration initiale du colorant. Les résultats obtenus sont intéressants, ils montrent une réduction de la coloration de 98% dans les conditions opératoires suivantes : une

concentration initiale du colorant de 150mg/l, pH initial de la solution=3, concentration du catalyseur de  $5 \cdot 10^{-2}$  mol/L et une concentration de l'oxydant égale à  $10^{-3}$  mol/L.

**KEYWORDS:** Vert de méthyle 1, Photo-Fenton 2, Irradiation de soleil 3, Catalyseur 4, Oxydant 5.

**ID: 6078**

## Synthesis of $\text{TiO}_2/\text{Fe(III)}$ -Bentonite nanocomposite as photocatalyst for metoprolol tartrate degradation under simulated light

**SANGARE Sadio, BELAIDI Sihem, BELHADEF Khaled, SEHILI Tahar**

Laboratoire des Sciences et Technologies de l'Environnement (LSTE), Faculté des Sciences Exactes, Université Frères Mentouri,  
Constantine I, Algérie  
Email: [Sadios37@gmail.com](mailto:Sadios37@gmail.com)

In advanced oxidation processes (AOPs) for water treatment, heterogeneous photocatalysis is an efficient technology of removing organic impurities. Among semiconductor photocatalysts,  $\text{TiO}_2$ , has become a reference for the mineralization of a huge variety of organics.

The use of Clay minerals with large surface areas to synthesize nanocomposites with  $\text{TiO}_2$  can improve the efficiency of photodecomposition of organic compounds. In order to study the influence of the modification brought by the bentonite clay on the photocatalytic activities of the nanoparticles of  $\text{TiO}_2$  we proceed to synthesize a nanocomposite of  $\text{TiO}_2$  with Fe(III) activated bentonite ( $\text{TiO}_2/\text{FeAB}$ ). The catalysts efficiency was tested using Metoprolol tartrate (MET) a pharmaceutical compound.

The experiments were carried out in a cylindrical photochemical reactor with 50 ml of MET ( $3 \cdot 10^{-5}\text{M}$ ) in the presence of the synthesized catalysts under UV light. MET disappearance followed by HPLC showed the photodegradation increased up to 80% for  $\text{TiO}_2/\text{FeAB}$  compared to pure  $\text{TiO}_2$  (55%).

The effect of catalyst loading, using different amounts (0.5, 1.0 and 1.5 g  $\text{L}^{-1}$ ), displayed a removal percentage of 68.5%, 80%, and 77% respectively with an optimal dosage of 1.0 g  $\text{L}^{-1}$ .

In fact, excessive dosage of photocatalyst leads to the obstruction in the penetration of UV light in the solid phase.

The effect of calcination temperature on the photocatalytic activity (from 300 to 800 °C) for  $\text{TiO}_2/\text{FeAB}$  show the best result with 400°C, attributed to an improvement in anatase crystallinity.

Stability of the catalyst to sustain its high photoactivity is a pivotal issue for long-term use in practical applications. To evaluate the stability of  $\text{TiO}_2/\text{FeAB}$  nanocomposite, the catalyst were reused for five times displaying the  $\text{TiO}_2/\text{FeAB}$  nanocomposites efficient photoactivity for the degradation of MET. It could easily be recycled for reuse.

With respect to obtained results, the  $\text{TiO}_2/\text{FeAB}$  nanocomposite represents a valuable photocatalyst for the photodegradation of MET.

**KEYWORDS:** Bentonite,  $\text{TiO}_2$ , Fe (III), nanocomposites, photocatalysis.

**ID: 6079**

## Electrochemical performance assessment of a 3D-Printed single-channel cell through RTD and kinetics studies

**Taha Zier<sup>a</sup>, Souad Bouafia<sup>a</sup>, Malika Chabani<sup>a</sup> and Youcef Rechidi<sup>b</sup>**

<sup>(a)</sup> Laboratoire Génie de la Réaction, Faculté de Génie des Procédés et Génie Mécanique, U.S.T.H.B, BP 32 El Allia, Bab Ezzouar, Algérie

<sup>(b)</sup> Laboratoire d'analyse et de contrôle, Raffinerie d'Alger, SONATRACH, Sidi Arcine, Baraki, Algérie

E-mail : [tzier@usthb.dz](mailto:tzier@usthb.dz)

The excessive need for non-conventional resources of clean water and sustainable energy pushes the research boundaries worldwide to investigate reliable and efficient technologies for wastewater treatment and reuse. As indeed, electrochemical processes are regarded as green and versatile technology with promising contribution to the water-energy nexus towards smooth energy transition. The vision for this technology is to go from lab to large-scale applications; however, it presents the main drawbacks energy consumption and low space-time yield.

Particularly, the current study addresses the electrode poisoning over-potential constraint in the direct electro-oxidation process through cell design optimization. The reactions of

interest require the direct contact of the pollutants with the electrode surface, therefore the mass transfer from and towards the catalytic surface of the anode is the bottleneck of the technology. Hence, proper hydrodynamic regime is crucial for the overall process efficiency.

The present work consider a 3D-Printed lab-scale electrochemical cell frame doped with cylindrical turbulent promoters at the inlet as a case study. First, a Residence Time Distribution (RTD) experiment was conducted to investigate the hydrodynamic regime developed between the electrodes as function of the flow rate. Second, a kinetic study of Chemical Oxygen Demand (COD) removal of a petroleum refinery real effluent was aimed to access the mass transfer coefficient (km). The experimental data from the RTD fitted well the axially-dispersed plug flow (AD-PFR) model, whereas the kinetics response showed an agreement with the pseudo-first order model. Interestingly, the results reveal, for a relatively low Reynolds numbers (Re), the potential applicability of the proposed inlet design to treat further low-loaded feeds with high efficiency. To conclude, the compact design proposed showed satisfactory performance, the easiness of its up-scaling makes it interesting to push the study even further to investigate the electrode passivation through Computational Fluid Dynamics (CFD) study.

**KEYWORDS:** Electro-oxidation, Mass transfer, Cell design, Up-scaling, Process modeling.

**ID: 6083**

## **Application of dielectric barrier discharge to the elimination of pollutants from wastewaters in the department of Saïda (Case study: Leachates)**

**Abdelkrim KHEDDAOUI<sup>a</sup>, Nadia RAMDANI<sup>b</sup>, Khedidja BENOUI<sup>c</sup>**

<sup>(a)</sup> *Laboratory of Applications of Plasma, Electrostatics, Electromagnetics Compatibility (APELEC), Faculty of Technology, Djillali Liabes University, Sidi Bel Abbes 22000, Algeria.*

<sup>(b)</sup> *Associate Professor of Chemistry Applications of Plasma, Electrostatics and Electromagnetic Compatibility (APELEC), Faculty of Technology, Djillali Liabes University, Sidi Bel Abbes 22000, Algeria.*

<sup>(c)</sup> *Condensed Matter and Sustainable Development Laboratory (LMCDD) Djillali Liabes University, Sidi Bel Abbes 22000, Algeria.*

*E-mail : [kheddaoui\\_abdelkrim@yahoo.fr](mailto:kheddaoui_abdelkrim@yahoo.fr)*

The waste production nation wide is increasing every year, on account of the rapid urbanization and growing populations, also consumption modes. Algerian political authorities have chosen Technical Landfill Centres (TLC) as a competitive and safe technique of waste management. However, storing these wastes in a bad way poses several environmental challenges, especially in the Department of Saïda, the latter have significant groundwaters. The major problem registered on this Landfill is the leachate resulting from the degradation of buried wastes which were disposed off the outside of the leachate basin and present a source of pollution for the local groundwaters by heavy metals and pathogenic germs. The present paper investigates the leachate treatment ozone process produced by Dielectric Barrier Discharge (DBD) under high potential. The experimental results obtained allowed us to show the efficiency of the treatment process by ozone based on the micro pollutant analysis (COT, heavy metals) and microbial analysis, after ozonation treatment. The results show that 80% of micro pollutants are eliminated and 100% destruction of all bacteria which reveals the high efficiency of the process.

**KEYWORDS:** Treatment, leachates, dbd generator, pollutants, bacteria.

**ID: 6084**

## **Valorisation et caractérisation d'un géomatériau de synthèse pour l'élimination d'un Polluant**

**El hachemi Kenza<sup>a</sup>, Atma Wafa<sup>a</sup>, Zehhaf Abdelhafid<sup>a</sup>, Soufal Fatima Zohra<sup>a</sup>,  
Abdel Kader Chahmi Gheidene<sup>a</sup>**

*a. Laboratoire de Génie des Procédés et Chimie des Solutions, Université de Mustapha Stambouli Mascara,  
Bp 763 Mascara, 29000 Algeria  
E-mail: [kenza.elhachemi@univ-mascara.dz](mailto:kenza.elhachemi@univ-mascara.dz)*

Le travail réalisé dans cette étude consiste en l'élimination du colorant bleu de méthylène en milieu aqueux avec des géomatériaux conçus en associant une argile de type montmorillonite et un charbon actif. Pour mieux identifier ces supports, nous les avons caractérisés par les méthodes DRX, BLAINE, IRTF, XRF et microscopie. La caractérisation a montré un caractère hétérogène et poreux du matériau et une bonne insertion du charbon

dans l'argile. L'étude de l'adsorption de ce polluant sur les supports préparés consiste à rechercher les effets de certains paramètres tels que : le temps de contact, la concentration initiale et le pH de la solution sur sa capacité de rétention. Il ressort de cette étude que le géomatériau se révèle être un adsorbant efficace conçu par association de constituants de diverses natures, il dispose d'un potentiel adsorbant élevé envers les colorants cationiques.

**MOTS CLÉS:** bleu de méthylène, géomatériau, adsorption, isotherme

**ID: 6085**

## **Extraction solide-liquide et transport du Cr(III) et Cr(VI) par le CYPHOS IL 101**

**Karima Cheballah<sup>a</sup>, Lynda Mitiche<sup>a</sup>, Claudia Fontas<sup>b</sup>, Amar sahmoune<sup>a</sup>**

<sup>a</sup> Laboratoire de Physique et Chimie des Matériaux UMMTO Tizi-Ouzou, Algérie.

<sup>b</sup> Chemistry Department, University of Girona, Spain.

E-mail: [cheballahkarima@yahoo.fr](mailto:cheballahkarima@yahoo.fr)

La présence du Cr(III) et Cr(VI) en grandes quantités dans les effluents industriels en amont et en aval traitement constitue une menace constante pour le milieu environnemental et l'équilibre des milieux aquatiques du fait qu'ils sont très connus pour leurs effets très toxiques particulièrement pour l'homme, la faune et la flore.

De ce fait, nous nous sommes intéressés à la récupération ainsi qu'à l'extraction de ces cations par des liquides ioniques tels que le Cyphos IL 101 et le TOMAS en utilisant la technique d'extraction solide liquide et le transport membranaire. Plusieurs paramètres ont été étudiés : l'extractant transporteur, cations Cr(III) et Cr(VI), le pH de la solution. Les résultats de l'extraction solide liquide obtenus ont montré que le taux d'élimination du Cr(VI) par le Cyphos est de 85,58 à pH=2 tandis que le taux de transport n'est que 35,95%. Ces résultats montrent que l'extraction solide liquide permet d'éliminer le chrome(VI) à des taux très importants et cela en utilisant des liquides ioniques moins polluants, utilisés avec de petites quantités qui ne sont non seulement été évalués comme agents d'extraction potentiels mais aussi pour leurs propriétés, ils sont utilisés comme alternatives aux solvants organiques conventionnels qui nécessitent de grandes quantités de solvant organique toxique dans divers procédés de séparation.

**MOTS CLÉS:** Chrome, extraction, transport, liquide ionique.

**ID: 6o86**

## **Adsorptive Removal of Congo Red and Methylene Blue from Aqueous Solution by Potato Peel Waste Biomass and Comparison with Activated Carbon**

**Amel Asselah<sup>a,b</sup>, Nadia Chabli<sup>a</sup>, Imane Haddad<sup>a</sup>**

- a. *Département du Génie des Procédés, Faculté de Technologie, Université de M'Hamed Bougara, UMBB, Avenue de l'indépendance, 35000, Boumerdès, Algeria.*
- b. *Laboratoire de Chimie Organique Appliquée, Faculté de Chimie, Université des Sciences et Technologie Houari Boumediene USTHB, BP 32 El Alia, Bab Ezzouar, 16000 Alger, Algeria*  
*E-mail : [am.asselah@univ-boumerdes.dz](mailto:am.asselah@univ-boumerdes.dz)*

The feasibility of the biosorption of Congo red (CR) and methylene blue (MB) from aqueous solution, using biomass prepared from potato peels (PP) waste, was studied and compared with a commercial adsorbent activated carbon powder (CAC). The selected potato peels were first analyzed by scanning using electron microscopy (SEM) coupled by energy dispersive X-ray spectroscopy (EDX) and Fourier transforms infrared spectroscopy (FTIR). Then, the adsorption behavior was studied in batch system at stirring speed of 150rpm. The adsorption process is affected by various parameters such as the adsorbent mass (0.25-2g), the initial dye concentration (10-50 mg.L<sup>-1</sup>), the contact time (0-80 mn), the pH solution (2-12) and the temperature (10-50°C). The maximum biosorption is observed at a pH of 2 and 12 for activated carbon powder and potato peels, respectively. The biosorption of two dyes increased with increasing contact time and reached equilibrium after roughly one hour. Congo red and methylene blue dyes removal efficiency decreased with an increase in the initial dye concentration for activated carbon powder, however for potato peels, a decrease in removal efficiency is observed due to saturation of the adsorbent surface. Adsorption isotherms of the studied dyes on the adsorbents were determined and compared with the Langmuir and Freundlich adsorption models. The results show the Langmuir isotherm model are better fit for the adsorption of Congo red and methylene blue dyes (the coefficient of determination  $R^2 > 0.9$ ). The kinetic response were fitted to the

pseudo-first-order, the pseudo-second-order equations and intra-particle diffusion models. The data revealed that adsorption of Congo red and methylene blue onto potato peels and activated carbon powder obeys mostly the pseudo-second-order kinetic model. Diffusion models as the Boyd model and the Webber and Morris model show that the diffusion is extra-particle. The Elovich model confirms that the adsorption of the two dyes BM and RC on the potato peels is the chemisorption type. Calculations of various thermodynamic parameters such as enthalpy change ( $\Delta H$ ), entropy change ( $\Delta S$ ), and free energy change ( $\Delta G$ ) display the endothermic and not spontaneous nature of the adsorption process for MB- CAC, the exothermic nature and very favorable for CR-CAC and the endothermic nature and very favorable for MB-PP et CR-PP . The use of peels in decontamination technology is very promising given the near zero-cost for the synthesis of those adsorbents.

**KEYWORDS:** Biomass, Potato Peel, Industrial Dyes, Isotherm, Adsorption.

**ID: 6087**

## **Process optimization for photocatalytic degradation of emerging contaminant using UV/ $\text{Fe}_2\text{O}_3$ / $\text{H}_2\text{O}_2$ : Surface Response Methodology approach**

**Salima Dadou, Tarek.Berrama, Assia Beriber, Chemseddine Zekkaoui, Nassim Doufene**

Laboratoire des sciences du génie des procédés industriels, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene,  
BP 32, El-Alia, 16111, Bab-Ezzouar, Alger, Algérie  
E-mail: [salima.dadou@yahoo.fr](mailto:salima.dadou@yahoo.fr)

This study aims to investigate the synergistic effect of  $\text{H}_2\text{O}_2$  oxidant agent on the UV/ $\text{Fe}_2\text{O}_3$  photodegradation process performance of ciprofloxacin from the aqueous solutions. The objective of this research is therefore the optimization and the modelling of the mineralization of ciprofloxacin in the presence of  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ / $\text{H}_2\text{O}_2$ .

The use of the response surface methodology (RSM) and a central composite design (CCD), allowed the determination of the influence of the simultaneous effects and the interaction of the operational parameters on the degree of photodegradation. The studied parameters were the initial concentration of ciprofloxacin, the  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  concentration, hydrogen peroxide

concentration and PH solution. The RSM application made it possible to describe the influence of these four experimental parameters on the effectiveness of the treatment. The interaction effects and optimal parameters were obtained by using MODDE 6. Best results were obtained with the photo-Fenton process resulting in a total antibiotic degradation within two hours and a mineralization greater than 80% within three hours. The simultaneous presence of  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  and hydrogen peroxide in the reaction environment improved significantly the degradation efficiency. With evidence that low concentrations of hydrogen peroxide and  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  lead to similar results to that of high values, the process can be performed at a much lower cost. ANOVA was used to conduct the statistical analysis, it showed that the models were highly significant and in good agreement with the experimental results

**KEYWORDS:** Photodegradation, Optimization, ciprofloxacin, RSM, CCD.

**ID: 6090**

## **A combined model of water quality classification based on kernel principal component analysis and machine learning techniques**

**Smail Dilmi<sup>a</sup>**

*a. Laboratory of Analysis of Signals and Systems, Department of Electrical Engineering, University of M'sila, 28000 M'sila, Algeria;  
E-mail: [dilmid6@gmail.com](mailto:dilmid6@gmail.com)*

Water quality monitoring plays an effective role in environmental management and the protection of water resources. However, the increased risks of contamination make the process of monitoring using traditional methods more complex and costly. Currently, the use of automated processes based on artificial intelligence and machine learning techniques have become a necessity in the field of water quality monitoring in order to achieve quality control and reduce operating costs. This work presents a comparative study between three machine learning techniques namely Support Vector Machine (SVM), Decision Tree (DT), and k-Nearest Neighbors (KNN) for water quality classification of Tilesdit Dam (Algeria). Moreover, the Kernel Principal Component Analysis (KPCA)

technique was used to select the important variables for water quality classification. The models were trained and evaluated based on historical data collected from the Tilesdit Dam monitoring station for three years (2016-2018). Results show that the combination of KPCA with DT gives the best performance with a classification rate of 99.68%.

**KEYWORDS:** Water quality classification; Machine learning techniques; Kernel principal component analysis; Variables selection.

**ID: 6093**

## **Combinaison des procédés, biologiques et chimiques pour la réduction de la charge polluante des lixiviats issus du CET de Mascara**

**Chahmi Gheidene Abdel Kader <sup>a</sup>, Zehhaf Abdelhafid<sup>a</sup>, Meskkine Souad <sup>a</sup>, El hachemi Kenza<sup>a</sup>**

*a. Laboratoire de Génie des Procédés et Chimie des Solutions, Université de Mustapha Stambouli Mascara, Bp 763  
Mascara, 29000 Algeria*

*E-mail: [abdelkader.chahmigheidene@univ-mascara.dz](mailto:abdelkader.chahmigheidene@univ-mascara.dz)*

Le présent travail repose sur l'étude de la composition des lixiviats au niveau du C.E.T d'El Keurt - Mascara et la fiabilité d'une chaîne de traitement élaborée (physico-chimique et biologique) pour le traitement de lixiviat.

Cette qualité physico- chimique dépend de nombreux facteurs tels que le mode d'exploitation du CET (la gestion du site, sa topographie, sa situation géographique et le degré de compaction des déchets), les variations climatiques saisonnières (précipitation, humidité, évapotranspiration...), mais surtout de la nature des déchets entreposés. En outre, les caractéristiques des percolats sont elles-mêmes évolutives en fonction de l'âge du dépôt et de son état de décomposition.

Rappelons que notre étude était axée sur la caractérisation et le traitement des lixiviats au niveau du C.E.T d'El Keurt - Mascara. Nous avons eu des résultats obtenus à l'issue de cette étude nous ont permis d'aboutir aux conclusions suivantes :

Le rendement d'abattement de DCO obtenu après le traitement de lixiviat par coagulation-floculation est de 66.67 % , par voie biologique (boue activée) 15 % suivi par une filtration sur sable.

Et enfin, nous recommandons l'installation d'une unité de traitement de lixiviat au niveau du CET, car ils sont des effluents toxiques et leurs impacts sanitaires et environnementaux sont difficiles à déterminer avec certitude car ils sont diffus dans le temps et dans l'espace.

**MOTS CLÉS :** CET, Déchet ménager, Lixiviats, boue activée, Floculation, Coagulation.

**ID: 6094**

## **Electrophoretic voltage deposition effect of rGO-CuNPs/SiNWs nanocomposites for methylene blue photodegradation in aqueous solution**

**Sabrina Naama <sup>a</sup>, Brik Afaf <sup>a</sup>, Adel Khen <sup>a</sup>, Amira Benkara <sup>b</sup>, Latefa Baba Ahmed <sup>b</sup>, Toufik Hadjersi <sup>a</sup>, Amar Manseri <sup>a</sup>**

*(a) Research Center in Semiconductors Technology for Energetic (CRTSE). 2, Bd. Frantz Fanon, B.P. 140 Alger-7 Merveilles, Algiers, Algeria*

*(b) University of Saad Dahleb Blida 1, street of Soumaa, BP 270, Blida 09000, Algeria*

*E-mail : [sabrina.naama@gmail.com](mailto:sabrina.naama@gmail.com)*

The photodegradation of dyes under UV light irradiation represents an important step in the study of advanced oxidation processes (AOP). In this study, reduced graphene oxide-copper nanocomposites modified silicon nanowires were prepared and used as photocatalysts for the degradation of azo dye methylene blue under UV light irradiation. Silicon nanowires (SiNWs) were elaborated by metal assisted chemical etching method, and reduced graphene oxide-copper nanoparticles were deposited on silicon nanowires (rGO-Cu/SiNWs) by electrophoretic deposition technique (EPD). The bias of voltage effect of noncomposites (rGO-CuNPs) deposited on silicon nanowires was examined in order to study the photocatalytic activity of methylene blue. Characterization of the obtained nanocomposites materials were performed by using scanning electron microscopy (SEM), energy-dispersive X-ray spectroscopy (EDX) and X-ray diffraction (XRD) patterns. The absorption spectra of the azo dye solution in quartz cuvettes with an optical path of 10 mm

were recorded using HITACHI U-3900H UV-Vis spectrophotometer. The wavelength ranges were 200-800nm and the absorption peak was at 664 nm. The results show that the highest photocatalytic activity with 70% was observed for the photocatalyst rGO-CuNPs/SiNWs for voltage of 60 V, treatment time of 30s and concentration of rGO solution of 0.2mg/ml.

**KEYWORDS :** Silicon nanowires, graphene, copper nanoparticles, photocatalysis, methylene blue.

**ID: 6095**

## **L'influence de la vitesse de malaxage sur les propriétés physico-mécanique d'un mortier cellulaire selon la méthode de malaxage mixte**

**GALOUL Riadh<sup>(a)</sup>, BOUMCHEDDA Khaled<sup>(a)</sup>**

*a. Unité de Recherche Matériaux Procédés et Environnement UR-MPE Boumerdes –Algérie*

*E-mail : : [Galoul\\_rh@univ-boumerdes.dz](mailto:Galoul_rh@univ-boumerdes.dz)*

Ce travail est basé sur l'élaboration d'un mortier cellulaire à base d'un agent moussant selon la méthode de malaxage mixte, cette méthode consiste de mélanger tous les constituants au même temps. Pour cela une variation de la vitesse de malaxage (jusqu'à 1000 Tr/Mn) et une augmentation de dosage d'agent moussant jusqu'à 2% a été adapté pour obtenir un mortier cellulaire avec distribution et taille des pores bien contrôlé. Selon chaque vitesse de malaxage et chaque dosage d'agent moussant la résistance à la compression, la densité, la taille des pores et le taux de mousse généré a été mesuré. L'augmentation de dosage d'agent moussant provoque l'augmentation de taux de mousse généré qui a été provoqué aussi par l'augmentation de la vitesse de malaxage, la diminution de la résistance mécanique et de la densité sont reliée directement en fonction linier avec le taux de mousse généré, un taille des pores une peu grande avec une vitesse de malaxage faible. Tandis que avec l'augmentation de la vitesse de malaxage, la dimension des pores se réduis et une distribution idéal des pores a été enregistré avec une vitesse de malaxage moyenne (600Tr/Mn). Au-delà d'une vitesse de malaxage de 800 Tr/Mn l'augmentation de

taux de mousse générée a été stabilisée qui due à la stabilisation de la densité et de la résistance mécanique.

**KEYWORDS :** vitesse de malaxage, la mousse, résistance mécanique, densité, mortier cellulaire.

**ID: 6097**

## L'adsorption et l'élimination d'un colorant cationique sur les feuilles de *Cupressus Sempervirens*

**Oussama LARABI<sup>1\*</sup>, Afaf AMARA-REKKAB<sup>2</sup>, Souad Feddane<sup>3</sup>, Mohamed Amine DIDI<sup>4</sup>**

<sup>1,3,4</sup> Laboratoire des Technologies de Séparation et de Purification, Faculté des Sciences,  
Département de Chimie, Université de Tlemcen, Box 119, Tlemcen, Algérie

<sup>2</sup> Institut des Sciences et Technologie, Département d'hydraulique, Centre Universitaire de Maghnia, Route de Zouia, Maghnia,  
Tlemcen, Algérie

E-mail : [oussama\\_larabi@yahoo.fr](mailto:oussama_larabi@yahoo.fr)

Les procédés visant à éliminer les colorants des eaux usées provenant de l'industrie des textiles sont d'une importance capitale. Il est connu que de grandes quantités d'eau et de produits chimiques sont utilisées dans ce type d'industrie. Comme conséquence, les rejets industriels qui en découlent renferment des colorants à des taux appréciables.

Le but de notre travail est d'étudier l'utilisation des feuilles de cyprès pour éliminer le bleu de bemacide à partir des solutions aqueuses simulant les rejets industriels. Pour mener notre étude, plusieurs tests d'extraction ont été mis en œuvre où l'on a fait varier divers paramètres. En effet, l'influence du temps d'agitation du mélange, du pH, de la concentration initiale du colorant, de la température, la force ionique et de la granulométrie ont été étudiées. Notre investigation a montré que la sorption du bleu de bemacide sur les feuilles de cyprès suit l'isotherme de Freundlich et que le modèle le plus approprié permettant de décrire le mieux la cinétique de sorption est celui du pseudo second ordre.

Par ailleurs les premiers résultats trouvés concernant l'élimination du bleu de bemacide par les feuilles de cyprès se sont avérés prometteurs.

**MOTS CLÉS:** colorant textile, biosorbants, adsorption, optimisation, protection de l'environnement

**ID: 6099**

## **Récupération du chrome à partir des déchets solides de cuir par des sels organiques chélatants: une voie prometteuse pour la gestion des déchets de cuir**

**Hadjar Belkacemi<sup>a</sup>, Amel Benhadji<sup>b</sup>, Mourad Taleb Ahmed<sup>c</sup>,**

<sup>a</sup>Laboratoire Génie de la Réaction, Faculté de Génie Mécanique et Génie des procédés, USTHB, BP 32, 16111 Alger, Algérie

<sup>b</sup> Laboratoire Génie de la Réaction, Faculté de Génie Mécanique et Génie des procédés, USTHB, BP 32, 16111 Alger, Algérie

<sup>c</sup> Laboratoire Valorisation et Recyclage de la Matière pour le Développement Durable, Faculté de Génie Mécanique et Génie des procédés, USTHB, BP 32, 16111 Alger, Algérie

E-mail : [h.belkacemi2017@gmail.com](mailto:h.belkacemi2017@gmail.com)

Dans notre étude, nous nous sommes intéressés au traitement chimique des déchets solides de l'industrie de cuir contenant du chrome. Plusieurs sels organiques ont été testés pour leur efficacité à séparer le chrome des déchets de cuir. L'approche expérimentale a été réalisée pour étudier l'influence de certains paramètres opératoires tels que le pH, le temps de traitement, la température du milieu réactionnel, la dose du sel utilisé, la vitesse d'agitation et le rapport solide/liquide. Les résultats trouvés affirment que le traitement fournit une approche simple, écologique et efficace pour le traitement des déchets de cuir solides chromés. L'approche expérimentale offre un résidu solide déchromé et une quantité de chrome récupérée qui peuvent être utilisés dans des applications environnementales diverses.

**MOTS CLÉS:** Tannerie, Déchet, Chrome, Lixiviation chimique.

**ID: 6102**

## **Synthesis, morphological and optical characterization of di-chromium three oxide nanoparticles**

**Hamza Kellou<sup>a,b</sup>, Salem Boudinar<sup>a</sup>, Abdelhafid Souici<sup>b</sup>, Nassima Benbrahim<sup>a</sup>**

(a) *Laboratoire de Physique et Chimie des Matériaux (LPCM), Université Mouloud MAMMERI de Tizi-Ouzou, BP 17, RP Tizi-Ouzou 15000, Algeria.*

(b) *Laboratoire de Physico-chimie des Matériaux et Catalyse (LPCMC), Université Abderrahmane Mira de Béjaia, CP 06000, Béjaia, Algeria.*

E-mail: [hamamar@live.fr](mailto:hamamar@live.fr)

In this study, di-chromium three oxide ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ) nanoparticles were synthesized by a chemical method, using ( $\text{NaBH}_4$ ) as a reducing agent with different concentration (0.125, 0.25 and 1M). The obtained  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  nanoparticles were characterized by several techniques namely SEM, UV-Vis and nitrogen adsorption-desorption measurements. The SEM observation of nanopowders shows the formation of particles with nanometer sizes. The FT-IR confirmed the Cr-O and Cr=O bands by their characteristic peaks.

The values of the specific surface area of mesoporous powder change according to the  $\text{NaBH}_4$  concentration (66.06, 130 and 65.45  $\text{m}^2/\text{g}$ ). UV-Vis spectrum for  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  NPs reveals two strong bands at 267-273 nm and 371-372nm (in solution) and three peaks at 268, 387-397 and 593-606 nm for the solid UV-Vis.

Finally, as an application, we monitored the effect of  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  Nanoparticles on 2-Aminophenol (2AP) dissolved in water under UV lamp irradiation (210 nm).

**KEYWORDS:**  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  Nanoparticles, Chemical synthesis, Specific surface area, Optical properties, 2-Aminophenol.

**ID: 6105**

## **Synthèse d'un nanocomposite hybride P (MMA-co-AA)/MMT Algérienne par la réaction de polymérisation en miniémulsion**

**H. Otmani<sup>a</sup>, F. Bouanani<sup>b</sup>**

a. *Laboratoire de Chimie Physique Macromoléculaire, Université 1 Ahmed Ben Bella, Oran, Algérie.*

b. *Département de Physique-Chimie, ENP d'Oran Maurice Audin*

E-mail : [otmani\\_hadjira@yahoo.fr](mailto:otmani_hadjira@yahoo.fr)

La synthèse d'un nouveau nanocomposite à base de poly (méthacrylate de méthyl-co-acide acrylique) P (MMA-co-AA) et d'une montmorillonite algérienne modifiée par HTAB (AMMT<sub>HTAB</sub>) a été réalisée via la polymérisation en miniémulsion grâce à un mécanisme radicalaire. Les analyses chimiques effectuées par spectroscopie RMN du proton et IR démontrent d'une part que la copolymérisation du MMA et d'AA s'est efficacement produite et d'autre part que l'AMMT<sub>HTAB</sub> est bien efficacement combinée avec la matrice. Le diffractogramme des rayons X a révélé une exfoliation totale de la structure d'AMMT<sub>HTAB</sub>. Les clichés de microscopie à balayage électronique mettent en évidence une morphologie sphérique de type « armored » des nanocomposites hybrides P (MMA-co-AA)/ AMMT<sub>HTAB</sub> élaborées.

**MOTS CLÉS :** Nanocomposite, P (MMA-co-AA), Polymérisation en miniémulsion, montmorillonite algérienne, armored.

**ID: 6106**

## Élaboration D'un Biocapteur Ampérométrique A Base D'alginat De Sodium Pour La Détermination D'aflatoxine B<sub>1</sub>(AFB<sub>1</sub>)

**MOUNIRA DALI**

*Université Badji Mokhtar, Annaba, 23000, Algérie.*

*E-mail : [moune2004@yahoo.fr](mailto:moune2004@yahoo.fr)*

Un nouveau biocapteur ampérométrique pour la détermination inhibitrice d'aflatoxine B<sub>1</sub>(AFB<sub>1</sub>) a été mis au point [1]. L'acétylcholinestérase (AChE) en tant que bioélément de détection a été immobilisée en utilisant une matrice biopolymère d'alginat de sodium sur une électrode en or. L'aflatoxine B<sub>1</sub> (AFB<sub>1</sub>) appartient à la classe des mycotoxines qui est l'un des produits naturels les plus toxiques, puisqu'elle contamine fortement la nourriture humaine et les pieds des animaux [2]. Les électrodes en or modifiées par l'alginat de sodium ont été caractérisées par voltammétrie cyclique (VC) et spectroscopie d'impédance électrochimique (EIS). La voltampérométrie à ondes carrées (SWV) est utilisée comme méthode de transduction pratique pour évaluer l'activité de l'AChE. De bonnes performances analytiques en termes de sensibilité et de reproductibilité sont obtenues avec

une plage dynamique linéaire de 0,01 à 100 ng/mL. La pertinence de la méthode est évaluée par la détermination de l'aflatoxine B<sub>1</sub> dans des échantillons réels. La sélectivité du biocapteur (AChE) par rapport à d'autres groupes de substances toxiques (OTA, AFM<sub>1</sub>) est également étudiée.

**MOTS CLÉS :** Acétylcholinestérase (AChE), alginate de sodium, aflatoxine B<sub>1</sub>(AFB<sub>1</sub>), inhibition, biocapteur

**ID: 6109**

## Préparation d'un biochar issu d'algues vertes (*Ulva Lactuca*) par deux procédés pour l'élimination du Bemacid Rouge

**ABDALLAH TOUATI Manel<sup>(a)</sup>, MIMANNE Goussem<sup>(a)</sup>, FELLAH Mamoun<sup>(b)</sup>**

a. *Laboratory of materials and catalysis, Department of Chemistry, Faculty of Exact Sciences, Djillali Liabes University of Sidi Bel Abbes, Algeria.*

b. *Tribology and Materials Group, Laboratory of Foundry, Badji Mokhtar University, Annaba, B. O, 12 CP 23000. Algeria Mechanical Engineering Department, ABBES Laghrour-University, Khenchela, P.O 1252, 40004, Algeria.*

*E-mail : [manel.abdtouati@gmail.com](mailto:manel.abdtouati@gmail.com)*

Les colorants synthétiques employés dans l'industrie textile, représentent un type majeur de contaminants qui a conduit à l'apparition de nombreux risques. Donc, Les effluents colorés nécessitent un traitement approprié avant de les déverser dans la nature. Parmi les procédés de traitement des rejets liquides, l'adsorption, en utilisant des matériaux adsorbants commerciaux, ou en valorisant des biomasses naturelles.

La présente étude s'inscrit dans cette perspective en essayant de valoriser une biomasse marine non coûteuse et existante localement en quantités importantes souvent non valorisées à savoir, les algues vertes (*Ulva-Lactuca*). Cette matière première a été préparée par deux procédés, conventionnel (four à moufle), et non conventionnel (four micro-ondes). Par la suite, elle est utilisée comme matériau adsorbant pour éliminer le colorant « BEMACID ROUGE » choisi comme polluant modèle, à partir de solutions aqueuses. Les matériaux synthétisés ont été testés et les résultats obtenus ont montré que le pourcentage d'élimination dépassait les 90% pour le biochar préparé selon le procédé conventionnel.

Par la suite, l'échantillon sélectionné a été caractérisé par spectroscopie FT-IR, taux de cendre, taux d'humidité, Analyses de l'indice de bleu de méthylène et de l'indice d'iode. Cette étude vise principalement à montrer que nous pouvons remplacer les matériaux adsorbants commerciaux coûteux, par des matériaux préparés à base des biomasses naturelles, pour les traitements des eaux de rejet et l'élimination des colorants textiles. A terme, elle vise à comprendre que nous pouvons également éliminer la pollution par des moyens, à la fois économiques et écologiques.

**MOTS CLÉS :** Valorisation, Algues vertes, Biochar, Micro-ondes, Adsorption, Bemacid rouge.

**ID: 6110**

## Purification tests of a laboratory aqueous effluent containing Cs, Ce and Co, using sulfonated polystyrene

**Fairouz Aouchiche<sup>a</sup>, Dalila Moudir<sup>a</sup>, Nour el Hayet Kamel<sup>a</sup>, Samy Benhabiles<sup>b</sup>, Fadia Djillali<sup>b</sup>, Yasmina Mouheb<sup>a</sup>, Aicha Maachou<sup>a</sup>, Abdelbaki Benmounah<sup>c</sup>**

a. *Algiers Nuclear Research Center, 2.Bd Frantz Fanon, BP: 399, Alger-Gare, Algiers, Algeria.*

b. *Houari-Boumediene University of Science and Technology, B.P. 32, El Alia, Bab Ezzouar, 16111, Algiers, Algeria.*

c. *Materials, Processes and Environment Research Unit URMPE, M'hamed Bougara University, Avenue de l'Indépendance, 35000 – Boumerdès, Algeria.*

*E-mail: [f.aouchiche@crna.dz](mailto:f.aouchiche@crna.dz)*

With a view of optimization of a waste treatment system, an attempt to use activated polystyrene for effluents laboratory purification tests, by adsorption, was conducted. The effluent contains the elements of interest in the case of treatment of radioactive effluents. For this purpose, polystyrene from industrial packaging was sulfonated using a solution containing: H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, EDTA and benzene. The sulfonation conditions were optimized: solid/liquid ratio: S/L, temperature and sulfonation time. Adsorption tests were carried out under different conditions of temperature (25, 40 and 50 °C), contact time (4, 6 and 8 h) and S/L ratios (1:5, 2:5 and 1:2). Sulfonation was followed by FTIR. The characterization showed the main peaks of: O=S=O at 1030-1050 cm<sup>-1</sup>.

The observation of the polymeric microstructure was carried out by SEM analysis. Adsorption tests were followed by plasma induction spectrometry quantitative analysis ICP-OES. The best adsorption conditions are to the advantage of the average conditions of temperature and time.

**KEYWORDS:** polystyrene, effluent purification, FTIR, MEB.

**ID: 6111**

## **Effet du traitement combiné acide et thermique sur les propriétés catalytiques de la montmorillonite utilisée comme catalyseur hétérogène pour la synthèse de la 3,4 dihydropyrimidin-2(1H)-one**

**Lamia Bouchenka<sup>a</sup>, Farida Bouremmad<sup>a</sup>**

<sup>(a)</sup> Laboratoire de l'Interaction des Matériaux et de l'Environnement LIME, Université de Jijel, Algérie.

Email: [bouchenkalamia@gmail.com](mailto:bouchenkalamia@gmail.com).

Les argiles sont des matériaux largement utilisés dans plusieurs domaines, cette forte demande est attribuée à leur abondance dans la nature, leur faible coût et leurs propriétés structurales qui peuvent être modifiées par application de différentes méthodes physico-chimiques.

Les argiles se divisent en plusieurs types et la montmorillonite est estimée comme l'un des minéraux d'argile les plus importants. Ses propriétés structurales, notamment sa capacité d'échange cationique sa très grande surface spécifique ainsi que son acidité, font qu'elle soit encore très étudiée dans le domaine de la catalyse hétérogène en milieu gazeux et en milieu liquide surtout pour la synthèse organique. Elle obéit à plusieurs concepts de la chimie verte qui se doivent respectueux de l'environnement.

Dans ce travail, une argile algérienne de type montmorillonite a subi une activation acide suivi par un traitement thermique à différentes températures pour être utilisée comme catalyseur hétérogène pour la réaction one pot de Biginelli dont le but est la synthèse des dihydropyrimidinones qui sont des systèmes hétérocycliques ayant des propriétés biologiques, pharmaceutiques et thérapeutiques importantes.

La montmorillonite traitée est caractérisée par DRX sa surface spécifique a été déterminée par BET, ses performances catalytiques ont été testées pour la réaction de Biginelli dans différentes conditions.

Les résultats obtenus sont très intéressants et montrent que les traitements menés avaient un impact positif sur le rendement et la cinétique de la réaction.

**MOT CLÉS:** montmorillonite; DHPMs; réaction de Biginelli; traitement acide; traitement thermique; catalyseur.

**ID: 6112**

## Bio-traitement des substances médicamenteuses présentes dans les eaux usées

**Fedeila Mourad<sup>a</sup>, Hachaïchi-Sadouk Zohra<sup>a</sup>, Bautista Luis Fernando<sup>b</sup>**

- a. *Laboratoire de Chimie Organique Appliquée, B.P. 32 El-Alia, 16111 Bab-Ezzouar, Faculté de Chimie, USTHB, Alger, Algérie.*
- b. *Département de Technologie Chimique et Environnementale, Université de Rey Juan Carlos, C/ Tulipán, s/n, 28933 Móstoles, Madrid, Espagne*  
E-mail: [mouradfedeila@hotmail.fr](mailto:mouradfedeila@hotmail.fr)

Depuis quelques années, les chercheurs s'inquiètent fortement de la persistance des substances organiques issues des rejets urbains, industriels et hospitaliers. Ces molécules chimiques ont un impact négatif sur l'environnement et la santé humaine. Leur présence dans les milieux aquatiques comme les eaux usées et les effluents urbains et industriels induit une pollution notable.

Le clopidogrel, anti-agrégant plaquettaire, est très prescrit en Algérie et dans le monde entier. Notre travail s'inscrit dans le cadre de la dépollution des systèmes aquatiques contaminés par les résidus de ce médicament. A cet effet, deux souches bactériennes du genre *Pseudomonas* ont été isolées à partir des eaux d'égouts de l'Oued El-Harrach, Alger, et identifiées par Microscopie Électronique à Balayage (MEB) ainsi que par séquençage du gène ARNr 16S. Le suivi de la variation de la concentration de ce médicament par Chromatographie liquide à haute performance (HPLC) a permis d'évaluer ses taux de dégradation. En parallèle, la croissance des deux souches bactériennes a été suivie par la

mesure de la turbidité à  $\lambda$  600 nm. Les incubations des milieux de culture aux conditions optimales préalablement établies, ont conduit à la bio-élimination de quantités importantes de ce polluant organique allant de 5 à 100 mg/L avec des taux de biodegradation, respectivement, de 100 à 75%.

L'enrichissement des stations d'épuration par des souches bactériennes, préalablement sélectionnées, peut contribuer à l'élimination, ou tout au moins, à la diminution des concentrations des résidus médicamenteux dans les systèmes aquatiques

**MOT-CLÉS :** Bactéries ; Bio-traitement ; Clopidogrel ; Eaux usées ; Polluant organique.

**ID: 6118**

## **Récupération des ions ferriques à partir des effluents aqueux uranifères par adsorption sur les zéolithes NaX, NaX-CTAB et NaX-CTAB-calcinée : Etude cinétique, thermodynamique et isotherme d'adsorption**

**Faiza OUDJER<sup>a</sup>, Sihem KHEMAISSIA<sup>a</sup>, Naoual.GHEMMIT<sup>b</sup>, Souhila MOUSSAOUI<sup>b</sup>, Ouarda KIOUAS<sup>b</sup>**

a. Centre de Recherche Nucléaire de Draria, P.43 16050, Sebala, Draria, Alger/Algérie;

b. Université de M'HAMED BOUGARA de Boumerdes, Boumerdes Algérie ;

E-mail: [foudjer@crnd.dz](mailto:foudjer@crnd.dz).

La présence d'une charge importante en éléments toxiques tels que l'uranium, le fer, le plomb, le cadmium, .....etc., constitue un problème majeur de l'industrie nucléaire à cause de leur pouvoir contaminant. L'élément fer en concentration élevée dans les effluents uranifères, se trouve en compétition et sera coadsorbé avec l'uranium, d'où son élimination devient fondamentale. L'analyse par diffraction des rayons X a révélé la présence de la phase NaX bien cristallisée avant et après traitement. L'adsorption du Fer (III) sur les matériaux élaborés NaX et NaX modifiée par le Cétyltriméthylammoniumbromide (NaX-CTAB) et NaX-CTAB calcinée a été réalisée à partir d'une solution synthétique en utilisant le mode statique. L'effet de la variation des paramètres opératoires tels que le pH, le temps de contact, le rapport solide /liquide (S/L), la température et la concentration a été étudié.

Les résultats obtenus montrent l'efficacité de ces trois matériaux à éliminer 98% du fer, avec des capacités d'adsorption de l'ordre de 2 à 148 mg/g pour les trois matériaux élaborés dans la gamme de concentration de 5-300 mg/L en Fe, selon les conditions optimales : pH 3,0, température 20°C, rapport (S/L) 2g/L, concentration initiale de 250 mg/L en Fe et temps de contact de 4 h, 5 h et 3 h respectivement pour NaX, NaX-CTAB, NaX-CTAB-calcinée. Les données cinétiques correspondent bien au modèle pseudo-premier-ordre pour les trois matériaux. Les données de l'isotherme d'adsorption concordent mieux avec l'isotherme de Freundlich, ce qui révèle que la fixation du fer par les matériaux est de type physique. Les tests effectués sur un effluent réel avec les trois matériaux élaborés ont montré la possibilité de traiter efficacement les effluents chargés en fer (III), des taux d'adsorption respectifs de 76%, 82 et 96%, ont été trouvés pour NaX, NaX-CTAB et NaX-CTAB calcinée.

**MOTS CLÉS :** zéolithe, NaX, NaX-CTAB, adsorption, Fer ferrique.

**ID: 6120**

## Étude de L'effet de granulométrie sur l'adsorption de deux polluants organique par des matériaux adsorbants

**TALEB Souhila<sup>1</sup>, OUGHILAS Ahmed<sup>1</sup>, MIMANNE Goussem<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Laboratoire de la matière condensée et développement durable, Département de physique, Faculté des Sciences Exactes, Université Djillali Liabés de Sidi Bel Abbès

<sup>2</sup>Laboratoire de Matériaux & Catalyse, Département de chimie, Faculté des Sciences Exactes, Université Djillali Liabés de Sidi Bel Abbès

E-mail : [souhilataleb13@gmail.com](mailto:souhilataleb13@gmail.com)

Les industries textiles, et plus particulièrement les phases de teinture et d'ennoblissement, utilisent principalement des produits chimiques, nuisibles pour la santé, comme certains colorants azoïques cancérigènes, et engendrent une pollution des eaux de surface et des nappes phréatiques.

Le but de notre travail s'articule sur l'élimination des colorants textiles (bémacide bleu et bémacide jaune) par un charbon actif issu de déchets d'arganier.

Le charbon actif est préparé par deux méthodes différentes<sup>2</sup> :

-La matière brute à différentes granulométries est activée par micro-onde à différentes puissances.

-La matière brute à différentes granulométries est calcinée à différentes température.

Un test d'adsorption à été effectué pour avoir le taux d'adsorption de bemacide bleu et jaune par les matériaux obtenus , et sélectionné un meilleur matériau avec un pouvoir adsorbant le plus élevé.

Les résultats obtenus ont montré que le pourcentage d'élimination était supérieur de 80 %.

Les matériaux obtenus ont été caractérisés par spectroscopie infrarouge, L'indice d'iode, le taux de cendre, le taux d'humidité le pH de la charge nulle pour déterminés la texture interne, les fonctions de la surface développée par chaque méthode de préparation.

**MOTS-CLÉS :** Charbon actif ; Calcination ; Micro-onde ; Déchets d'arganier ; Colorant textile.

**ID: 6124**

## Eriochrome Black T Removal by Coagulation-Flocculation Process Using the Cactus Mucilage as Flocculant

**Soraya DEMIM <sup>\*,a</sup>, Hassina BOUSSAK <sup>a</sup>, Linda LOUCIF-SEIAD <sup>a</sup> and Souad MESDOUR <sup>a</sup>**

*a. Department of Chemistry, Faculty of Sciences, University M'Hamed Bougara, Boumerdès. Independence Avenue, Boumerdès 35000, Algeria.*

*E-mail : [demsoraya@yahoo.fr](mailto:demsoraya@yahoo.fr)*

Significant amounts of dyes are discharged into the aquatic environment due to industrial activity. These dyes are not biodegradable and their presence in streams and lakes leads to bioaccumulation in living organisms, thereby causing ecological problems (fauna and flora) and affect human health.

The present study is an evaluation of coagulation-flocculation performance of dye removal (Eriochrome Black T) with cactus mucilage as bioflocculant. The coagulation-flocculation was carried out using laboratory scale Jar Test apparatus. The process was used with ferric chloride as coagulant and a polyoside, mucilage, as flocculant. The mucilage was extracted from the cactus rackets. The experiments and process optimization were carried with a Box

Behnken design. The variables studied were pH of the medium, flocculant concentration and dye concentration, while the response was dye removal.

A second-order model approximate the relationship between responses and three significant variables were obtained. It showed the influence of each variable and their interactions. The analysis of variance revealed the relative significance of the process parameters in response. High coefficient of determination ( $R^2$ ) value was observed. The optimal conditions from the response were find. The Box Behnken design was found to be an appropriate approach for the optimization of the coagulation–flocculation process. Also, the results obtained are very promising with the use of mucilage as a natural flocculant.

**KEY WORDS:** Dye, Eriochrome Black T, Coagulation – Flocculation, Mucilage, Box Behnken Design

**ID: 6125**

## Élimination du colorant acide lanasyn noir en solution aqueuse par sorption sur les feuilles de cyprès

**Oussama LARABI<sup>1</sup>, Afaf AMARA-REKKAB<sup>2</sup>, Souad Feddane<sup>3</sup>, Mohamed Amine DIDI<sup>4</sup>, Amel DIDI<sup>5</sup>**

<sup>1,3,4,5</sup>Laboratoire des Technologies de Séparation et de Purification, Faculté des Sciences,  
Département de Chimie, Université de Tlemcen, Box 119, Tlemcen, Algérie

<sup>2</sup>Institut des Sciences et Technologie, Département d'hydraulique, Centre Universitaire de Maghnia, Route de Zouia, Maghnia,  
Tlemcen, Algérie

E-mail : [oussama\\_larabi@yahoo.fr](mailto:oussama_larabi@yahoo.fr)

L'élimination de l'acide lanasyn noir par un biosorbant : les feuilles de cyprès, séchées, broyées et tamisées (0,2 mm) a été étudiée.

Les expériences ont été réalisées sur des solutions aqueuses synthétiques. L'effet de la concentration initiale en colorant, du ph, de la température, de la force ionique et du temps de contact ont été mis en évidence.

L'étude cinétique a révélé que la masse du colorant étudié sorbée à l'équilibre croit avec la croissance du temps de contact et de la concentration initiale en colorant dans la solution. Les courbes de cinétique ont été comparées aux différents modèles de cinétique existants.

Par ailleurs plusieurs modèles d'adsorption tels que le modèle de Langmuir, de Freundlich ont été testés. La capacité maximale de sorption du colorant sur les feuilles de cyprès a été obtenue.

**MOTS CLÉS:** colorant textile, biosorbants, adsorption, optimisation, protection de l'environnement.

**ID: 6129**

## **Metallic fragments recovery from the photovoltaic manufacturing waste**

**Nabila Boutouchent-Guerfi<sup>a</sup>, Hiba Araibia<sup>b</sup>, Sana Tazibet<sup>b</sup>, Yasmine bellala<sup>b</sup>, Walid abdellaoui<sup>b</sup>**

a. Centre de Recherche en technologie des Semi-conducteurs pour l'Energétique (CRTSE). 2, Bd Frantz Fanon BP140, Alger-7 merveilles 16027, Algeria.

b. Laboratoire Electrochimie et Corrosion (LEC), UER Chimie Appliquée, Ecole Militaire Polytechnique (EMP) - 16111 Bordj El-Bahri, Algiers, Algeria.  
E-mail: [guerfinabila@yahoo.fr](mailto:guerfinabila@yahoo.fr)

The solar energy is a potential low-carbon source of electricity. However, the photovoltaic cells manufacturing is a source of pollution with its release. During silicon ingots cutting and wafers sawing, a slurry is rejected. This kerf-loss slurry contains silicon particles (Si), abrasive silicon carbide particles (SiC), metallic fragments from the sawing wire and the cutting fluid polyethylene glycol (PEG).

With the expansion of the photovoltaic industry and the increasing of its discharge, recycling the kerf-loss slurry has become a current field of research. Metals recovery is one of the recycling routes. The traditional chemical process applied for the removal of metals is the acid leaching. Since the iron, which is the predominant metal, is physically distributed in the solid phase of the slurry, acid leaching has proven its efficiency for the iron removal.

The aim of this study is to optimize the leaching conditions for effective removal of metallic impurities content in the silicon kerf-loss slurry. Two acids were used: hydrochloric acid (HCl) and sulfuric acid (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). The optimization of the acid leaching conditions (concentration of the acid solution, ratio of the quantity of the powder of the

rejection / the volume of the acid solution, the leaching temperature and the leaching time) was done by determining the amount of iron and copper ions content in the acidic solution after the leaching, using atomic adsorption spectroscopy (AAS).

The efficiency of acid leaching was assessed by analyzing the slurry powder before and after leaching by XRF.

Acid leaching with HCl and H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> has provided an effective removal of iron and copper impurities.

**KEYWORDS:** Photovoltaic rejection, Metals removal, Acid leaching, Optimization.

**ID: 6130**

## Prétraitement des lixiviats issus des déchets ménagers et assimilés par le procédé électro-Fenton

**Lina Mounia ROUIDI<sup>1</sup> et Athir BOUKHRISSA<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Laboratoire des Sciences de Génie des Procédés Industriels, USTHB, 16111 El-Alia, Bab-Ezzouar, Algérie

E-mail : [lina-mounia16@hotmail.com](mailto:lina-mounia16@hotmail.com)

Le présent travail porte sur le prétraitement du lixiviat issu du premier Centre d'Enfouissement Techniques d'Alger, le CET de Hamici (situé à Zéralda), en faisant appel au procédé Electro-Fenton (EF) afin d'examiner sa faisabilité à améliorer la biodégradabilité de cet effluent, le préparant ainsi à un traitement biologique conventionnel.

La caractérisation physico-chimique de ce lixiviat a permis de le classer en phase de dégradation « *intermédiaire* », et donc réfractaire à une dégradation biologique, et ce compte tenu de son faible rapport de biodégradabilité (DBO<sub>5</sub>/DCO = 0,2).

Le procédé EF consiste à générer électrochimiquement et en continu du peroxyde d'hydrogène dans une solution acide par réduction de l'oxygène moléculaire en présence de fer. Le fer présent dans le jus de lixiviat et sa conductivité élevée ont été mis à profit pour mettre en œuvre ce procédé sans ajout de produits chimiques en amont.

L'influence de certains paramètres expérimentaux tels que l'intensité du courant, le temps de traitement et la température sur l'élimination de la DCO ont été étudiés et optimisés à travers un plan composite centré, où il a été déduit que 91,1 % de la DCO est éliminée avec

un temps de traitement de 285 min, une intensité de 3 A et une température de 20 °C. Dans ces conditions, le rapport de biodégradabilité est de 0,6.

Par ailleurs, les tests de biodégradabilité réalisés sur une solution électrolysée à 120 min, 2 A et 20 °C ont permis d'améliorer la biodégradabilité des lixiviats de 0,2 à 0,42, avec un taux d'élimination de la DCO de 53,35 % minimisant ainsi le coût énergétique du procédé.

Ces résultats ont montré la pertinence du procédé EF, comme prétraitement, appliqué sur les lixiviats intermédiaires brut qui permet d'améliorer leur biodégradabilité en vue d'un couplage avec un traitement biologique conventionnel pour une minéralisation optimale.

**MOTS CLÉS :** Lixiviats, Déchets ménagers et assimilés, Electro-Fenton, Electrochimie.

**ID: 6132**

## **Synthesis of hematite nanosheets ( $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) for photocatalytic application under Visible light irradiation**

**S. MOKHTARI, N. DOKHAN**

*Research Unit, Materials, Processes and Environment (URMPE), University Mhamed Bougara, Boumerdes, Algeria*

*E-mail: [s.mokhtari@univ-bouira.dz](mailto:s.mokhtari@univ-bouira.dz)*

Environmental problems are mainly caused by the disposal of waste and toxic pollutants without proper treatment. In recent years, the Photocatalytic technique has generated significant interest in the aim of decreasing the concentration of dyes and pollutants in wastewater before discharge into environment. This method is simple, ecological, economical, and efficient in a complete elimination of pollutants such as Methylene Bleu (MB).

The Hematite in a nanostructured form (nanowires, nanotubes, mesoporous films, etc.) that has been ranked in recent years among the nanomaterials with considerable potential in the elimination of certain pollutants. Hematite is interesting for more than one reason: the abundance of its constituting elements; the energy gap (2.2 eV) which allows a good exploitation of the solar spectrum; the chemical and electrochemical stability; the low cost; and the relative ease of its elaboration.

As part of this work, hematite nanostructures were synthesized by thermal oxidation in a single step in atmospheric air at a temperature of 500°C. The influence of surface pretreatment on crystal structure, morphological and optical properties was investigated using X-ray diffraction, RAMAN spectroscopy, scanning electron microscopy and UV-visible Diffuse Reflectance Spectroscopy (UV-vis DRS).

X-ray diffraction spectra of samples prepared at 500°C has showed peaks characteristic of the rhombohedral (hexagonal) structure of hematite with good crystallinity. It has been observed that the average size of the hematite nanocrystallites is estimated at 20 nm for the sample cleaned by a protocol (b) and at 15 nm for the sample used the conventional protocol. Raman analysis confirms the formation of the hematite phase for both samples. The analysis of the morphology of the oxide layers formed at 500°C has revealed the growth in nanosheets whose shape and density depend on the surface pretreatment.

Moreover, the optical properties have demonstrated that the bandgap energy value of  $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

Synthesized by the conventional protocol (2.1 eV) was higher than that of hematite synthesized by the electrochemical protocol (1.97 eV).

Finally, the photocatalytic activity of the hematite obtained has been evaluated by Methylene Blue (MB) degradation tests under visible light. It has been noticed that the nanosheets made using the electrochemical pretreatment protocol showed an 84% degradation of methylene blue (MB) after 180 min against 78% without pretreatment. The study of the degradation kinetics has given a rate constant of  $8.42 \times 10^{-3} \text{ min}^{-1}$  by the electrochemical pretreatment, against  $7.37 \times 10^{-3} \text{ min}^{-1}$

ID: 6133

## Conversion photo-catalytique du CO<sub>2</sub> en acide formique

**Souad Benammar<sup>a,b</sup>, Amel Boudjemaa<sup>a</sup>, Dalila Meziane<sup>b</sup>, Ghania Nezzal<sup>b</sup>**

<sup>a</sup>Centre de Recherche Scientifique et Technique en Analyses Physico – Chimiques (CRAPC), 248, RP 16004 Algérie

<sup>b</sup>Laboratoire de sciences des procédés industriels (LSGPI), Faculté de Génie Mécanique et Génie des Procédés, (USTHB), BP 32, 16111 Alger-Algérie

[Souad.benammar@yahoo.fr](mailto:Souad.benammar@yahoo.fr)

Le dioxyde de carbone est aujourd'hui considéré comme le principal responsable du réchauffement climatique, il est le principal composé carboné rejeté par l'industrie et par les échappements des véhiculés de transport, Ce travail porte sur l'étude de la réduction photo-catalytique du dioxyde de carbone sur des catalyseurs à base de cuivre supporté, trois supports ont été choisis, à savoir la silice ( $\text{SiO}_2$ ), l'alumine ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) et les sphères de Carbone (CSs); les sphères de carbone constituant un exemple qui a été étudié par plusieurs chercheurs dans le domaine de la dégradation des colorants et la production d'hydrogène par photo-catalyse, en référence aux travaux antérieurs, Elles sont connues par leur excellente conductivité et leur grande stabilité La performance des catalyseurs élaborés a été vérifiée par la mesure de la concentration d'acide formique ( $\text{HCOOH}$ ) produit, ce dernier est considéré comme composé d'intérêt pour le stockage d'énergie électrique sous forme liquide.

La conversion photo-catalytique, a montré de bons résultats pour le catalyseur supporté sur les sphères de carbone, suite aux propriétés photo-catalytiques des sphères de carbone utilisées comme support. La concentration 0,5M en électrolyte support  $\text{NaHCO}_3$  favorise la conversion du  $\text{CO}_2$  en acide formique. Une étude électrochimique et photo-électrochimique du catalyseur le plus performant, a montré qu'il s'agit d'un semi-conducteur de type p, dont le diagramme énergétique établi, permet de prévoir la conversion du  $\text{CO}_2$  en acide formique.

**MOTS CLÉS :**  $\text{CO}_2$ , photocatalyse, cuivre, acide formique, Spheres de carbone.

**ID: 6139**

## **Elimination of Cadmium from aqueous solution by new hybrid reinforced porous gelled beads based on Algerian modified clay**

**Hattali Ahlem<sup>a</sup>, Bouras Omar<sup>b</sup>, Hanini Salah<sup>a</sup>**

a. *Laboratory of Biomaterials and Transport Phenomena. Yahia Fares University. Medea 26000. Algeria.*

b. *Water Environment and Sustainable Development Laboratory, Blida University, BP270-09000, Algeria.*

E-mail: [ahl\\_hattali@yahoo.fr](mailto:ahl_hattali@yahoo.fr)

For many applications, the use of hydrogels based on biopolymers remained limited due to both their various mechanical stabilities and their inappropriate resistances. In this

context, this present study proposes the preparation of a new generation of reinforced porous gelled beads based on an Algerian aluminum-pillared montmorillonite (CTA-Al-Mt), sodium alginate (SA), Polyvinyl alcohol (PVA), and calcium carbonate (CC) which were used in the elimination of cadmium by sorption in aqueous solutions.

Montmorillonite is first intercalated by polycations of aluminium followed by co-insertion of the cetyltrimethylammonium cations.

The series of porous hybrid gelled beads based on (SA, PVA and CC) and (CTA-Al-Mt, SA, PVA and CC) were characterized by Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR), and by physicochemical methods (water content, density, bead size,  $\text{pH}_{\text{zpc}}$  and chemical stability). Cadmium sorption tests were performed by examining the effect of pH ranging from 3 up to 9.

The obtained results clearly show that the sorption capacities of this new generation of porous hybrid beads are considerably enhanced after introduction of the CTA-Al-Mt fraction from 77 to 96 % within 1 hour.

The kinetic curves as well as those of the sorption isotherms of  $\text{Cd}^{2+}$  are well described by the pseudo-second order and Langmuir models, respectively.

**KEYWORDS:** Reinforced gelled beads, Aluminium pillared montmorillonite, Sorption, Cadmium, pollutant.

**ID: 6140**

## **The effect of pH and square wave anodic stripping voltammetry parameters on the Cu(II) detection at carbon graphite modified electrode**

**Salah Eddine BERRABAH<sup>a</sup>, Abdelkader BENCHETTARA<sup>a</sup>, Fatiha SMAILI<sup>a</sup>, Sabrina TABTI<sup>a</sup> and Abdelhakim BENCHETTARA<sup>a</sup>**

*a. Laboratory of Electrochemistry-Corrosion, Metallurgy and Inorganic Chemistry. University of Sciences and Technology Houari Boumediene U.S.T.H.B. BP 32 El-Alia, 16111, Algiers, Algeria  
E-mail : [se\\_berrabah@hotmail.com](mailto:se_berrabah@hotmail.com)*

Recently, square wave anodic stripping voltammetry (SWASV) has gained a lot of interest as an effective electrochemical technique for the detection and the determination of heavy metals or organic pollutants even at ultra-trace concentrations. Numerous solutions were used as analyte such as drinking water, human blood, etc. Since the SWASV technique provides one of the lowest detection limit for the determination of heavy metals, each metal or molecule has its own ideal conditions. In order to achieve the best electrochemical performance of the proposed sensor, it is crucial to find the appropriate conditions (pH window and SWASV parameters) for the determination of the substance to analyze with a suitable low-cost sensor.

In this context, a novel electrochemical method is proposed for the determination of Cu(II) ions using a carbon graphite electrode modified with zinc hydroxide. The modification process was achieved using chronoamperometry in two sequential steps, first, a deposit of metallic zinc for 210 s (at -1.78 V vs SCE), then, the oxidation of this metallic layer for 360 s (at 0.1 V vs SCE) at different supporting electrolytes. The influences of pH were studied in the range from 6 to 8, the maximum sensitivity of the proposed method was registered at pH = 7.0. Afterwards, the experimental SWASV parameters such as the effects of deposition potential (from -0.9 V to -0.3 V), accumulation time (from 60 s to 420 s), frequency (from 10 Hz to 100 Hz), pulse height (from 10 mV to 100 mV) and step height (from 2 mV to 12 mV) were also investigated. The optimal conditions were found to be -0.5 V vs SCE, 360 s, 90 Hz, 50 mV and 10 mV.

**KEYWORDS:** electrochemical sensor, modified electrode, square wave anodic stripping voltammetry, pH effect.

**ID: 6141**

## **Synthesis of a mesoporous $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> via the thermal method and its application for the removal of a triarylmethane dye from wastewater**

**Fatima Zohra Soufal<sup>a</sup>, Abdelhafid Zehhaf<sup>a</sup>, Kenza Elhachemi<sup>a</sup>, FiezaChouli<sup>b</sup>**

<sup>(a)</sup>Laboratory of Process engineering and Chemistry of Solutions (LPGCS) Mustapha Stambouli university, Mascara,

<sup>(b)</sup>Laboratory of Organic Chemistry, Macromolecular and Materials, Mustapha Stambouli university, Mascara,

E-mail : [fatimaz.soufal@univ-mascara.dz](mailto:fatimaz.soufal@univ-mascara.dz),

The aim of our study is the synthesis of a mesoporous  $\gamma$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$  via the thermal method and its application for the removal of a triarylmethanedyne (MG) from aqueous solution through the adsorption process. The characterization of the synthesized  $\gamma$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$  was performed using XRF, BET, SEM, FTIR, and DRX analysis techniques. Moreover, the influence of various parameters on the adsorption process such as the pH dye solution, adsorbent mass, and contact time was examined. The results indicate that textual proprieties such as specific surface area, pore volume, and diameter were found to be 168, 97  $\text{m}^2/\text{g}$  and 1, 57  $\text{cm}^3/\text{g}$ , and 34.72nm, respectively. The adsorption study demonstrates that the Freundlich isotherm well described the adsorption process of the triarylmethanedyne (MG). In addition, the kinetic study showed that the obtained kinetic parameters were adapted well to the pseudo-second order kinetic (PSO) model ( $R^2=0.99$ ) revealing the adsorption process of the triarylmethanedyne (MG) onto synthesized  $\gamma$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$  follows essentially a chemisorption process beside physisorption. Therefore, it can be concluded that the application of the synthesized  $\gamma$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$  for the removal of triarylmethane dye from wastewater could be highly feasible.

**KEYWORDS:** Adsorption,  $\gamma$ -Alumina, Cationic dye, Wastewater,

**ID: 6142**

## Étude expérimentale de l'élimination de polluant pharmaceutique par adsorption sur un matériau naturel

**BENAISSA Houssine<sup>a</sup>, NASRALLAH Nouredine<sup>b</sup>, KEBIR Mohammed<sup>b,c</sup>, GUEDIOURA Bozid<sup>d</sup>, TRARI Mohamed<sup>e</sup>**

- a. LC, Ecole Nationale Préparatoire aux Etudes d'Ingéniorat, Address; BP :05,Rouiba, Alger
  - b. LGR, Faculté de Génie mécanique et Génie des procédés, USTHB, Address; Bab Ezzouar, Alger
  - c. URADTE, CRAPC, Address : BP: 384, Bou-Ismaïl, Tipaza
  - d. CRND, Address: BP: 43, Sebala. Draria, Alger
  - e. LSVRE, Faculté de Génie mécanique et Génie des procédés, USTHB, Address; Bab Ezzouar, Alger
- E-mail: [benaiissa.houssine@gmail.com](mailto:benaiissa.houssine@gmail.com)

L'objectif de cette recherche est d'éliminer un polluant pharmaceutique (Paracétamol) afin de recycler les eaux usées de sa fabrication, en évaluant la cinétique d'adsorption, les isothermes d'adsorption et les paramètres thermodynamiques sur la bentonite modifiée à l'oxyde de fer ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) en solution aqueuse. Les effets de la concentration initiale du polluant, de l'adsorbant de masse, du pH et de la température ont été étudiés expérimentalement. La bentonite brute a été modifiée par de l'oxyde de fer ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) comme agent de modification. La caractérisation de la bentonite modifiée (Fe(III)- Bentonite) a été réalisée en utilisant des techniques de DRX, MEB et BET. Le modèle cinétique pseudo-second ordre a fourni le meilleur ajustement aux données expérimentales pour l'adsorption de paracétamol par l'argile modifiée. Les données d'adsorption à l'équilibre ont été analysées par des modèles isothermes classiques tels que Langmuir, Freundlich, Temkin et des modèles à trois paramètres tels que Sips, Toth et Dual Langmuir. Le processus d'adsorption s'est avéré être de nature endothermique.

**KEYWORDS:** Fe(III)- Bentonite, Paracétamol, Cinétique d'adsorption, Isothermes d'adsorption, Thermodynamiques

**ID: 6143**

## **Bentonite and talc as a nature-friendly lubricant to improve the wear performance of CrVN coated tools used in oil and gas drilling**

**Khokha LALAOUI<sup>1</sup>, Mounia BELAID<sup>2</sup>, Nasser E. BELIARDOUH<sup>1</sup>, Samira TLILI<sup>3</sup>,  
Kheireddine BOUZID<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Laboratoire d'Ingénierie des Surfaces (LIS), UMBA BP 12 Annaba 23000, Algérie

<sup>2</sup> Laboratoire de Métallurgie et Génie des Matériaux (LMGM), UMBA BP 12 Annaba 23000, Algérie

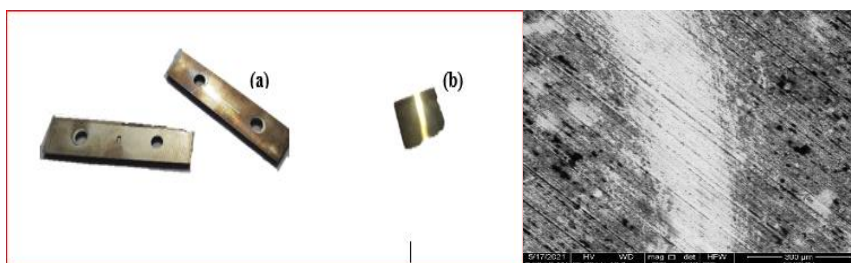
<sup>3</sup> Centre De Recherche En Technologies Industrielles -CRTI- BP 64, Chéraga 16014, Alger, Algérie

E-mail : [khokha.lalaoui@univ-annaba.org](mailto:khokha.lalaoui@univ-annaba.org)

Strengthening of cemented tungsten carbide (WC-6% Co) by means of a surface treatment was used in this work. The goal is to improve wear resistance and lifetime of drill tools, widely used in new prospecting and drilling technologies. The surface treatment consists of a PVD deposition of a thin layer ( $\sim 1 \mu\text{m}$ ) of chromium-vanadium nitride (CrVN). The

tribological behavior was studied by sliding wear tests using a ball-on-disk configuration under dry and wet conditions against alumina ball. A mixture of mineral powder components (bentonite +Talc+ NaCl) in water was used as lubricant and aggressive medium in the same time. The choice of the tested medium was dictated by the fact that are (i) natural substances, and (ii) represented the real working environment for drill tools. Obtained results showed improvement in the tribological performances. The specific wear rate was reduced from  $7.27 \times 10^{-7}$  to  $2,53 \times 10^{-7} [\text{mm}^3/\text{N.m}]$ . Besides, oxidative wear being the dominant mechanism in the implemented tribological contact.

**KEYWORDS:** Tungsten carbides, wear, thin coatings, bentonite, lubricants



**Figure 1 :** Graphical abstract.

**ID: 6145**

## Preparation d'un charbon actif dispersé en aluminium pour l'élimination d'un antibiotique par adsorption: optimisation et étude de mecanisme

**Amel Guellati<sup>a</sup>, Rachida Maachi<sup>a</sup>, Toufik Chaabane<sup>a</sup>, André Darchen<sup>b</sup>, Mohammed Danish<sup>c</sup>**

<sup>(a)</sup> Laboratoire de génie de la réaction/ Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene, Faculté de Génie Mécanique et de Génie des Procédés, El Alia, BP32 Bab-Ezzouar, 16111 Alger. Algérie

<sup>(b)</sup> UMR CNRS n° 6226 Institut des Sciences Chimiques de Rennes, ENSCR, 11, Allée de Beaulieu, CS 50837, 3508 Rennes Cedex 7, France

<sup>(c)</sup> Division de la Technologie des Bioressources, École de Technologie industrielle, Université Saints Malaysia Minden Campus, Jalan Sungai Dua, Penang, 11700, Pulau Pinang, Malaysia  
E-mail: [guellatiamel@gmail.com](mailto:guellatiamel@gmail.com)

L'objectif de cette étude est la préparation d'un charbon actif à base de bambou dopée de l'aluminium pour cela la méthodologie de surface de réponse (MSR) a été utilisée pour optimiser la préparation de ce charbon actif. Les variables indépendantes sélectionnées pour l'optimisation sont la concentration en agent activateur ( $\text{AlCl}_3$ ) (mol/L), la température d'activation ( $^{\circ}\text{C}$ ) et le temps d'activation (min.). Le changement de réponse de la variable indépendante a été observé à travers le pourcentage d'efficacité d'adsorption de la Ciprofloxacine (CIP). L'efficacité d'adsorption de la CIP maximale s'est avérée être de  $93,6 \pm 0,36 \%$  (13,36 mg/g) pour l'adsorbant préparé à une concentration en  $\text{AlCl}_3$  de 2,0 mol/L, une température d'activation de  $900^{\circ}\text{C}$ , et un temps d'activation de 120 min. Les essais d'adsorption ont été effectués au pH naturel (7,9) du mélange adsorbant-adsorbat, d'une dose d'adsorbant de (3 g/L) et d'un temps de contact de 24h. Notre charbon actif de bambou a été caractérisé par MEB-EDX, DRX, IRTF ainsi que la spectroscopie Raman, l'ATG et la BET.

**KEYWORDS:** Charbon actif, Oxyde d'Aluminium, Optimisation, Adsorption, Ciprofloxacine

**ID: 6146**

## **1D modeling of $\text{CO}_2$ absorption using MDEA-based nanofluid in a hollow fibre membrane contactor**

**Mohamed Nadir KHELIFI<sup>a</sup>, Ouacil SAOULI<sup>a</sup>, Safa BEGGOUR<sup>a</sup>**

*a. laboratoire de génie des procédés pour le développement durable et les produits de santé, département de génie des procédés, BP 75, A, nouvelle ville RP, Constantine*  
*E-mail: [khlfnad4@gmail.com](mailto:khlfnad4@gmail.com)*

This study deals with the simulation of membrane gas absorption of  $\text{CO}_2$  removal by methyl-diethanolamine (MDEA) aqueous solution based nanofluid adsorbent, using hollow fibre membranes. The developed 1D model is based on mass balance equations for the shell, membrane, and tube sides of the contactor. Reversible chemical reactions between  $\text{CO}_2$  and MDEA and the  $\text{CO}_2$  adsorption are considered in the model. The set of partial differential equations were solved using COMSOL environment.

The results show that the use of nanoparticles improves CO<sub>2</sub> capture compared to the pure solvent. In addition, the efficiency of CO<sub>2</sub> capture for MDEA-based nanofluid was increased with rising MDEA concentration, liquid flow rate and membrane porosity. On the other hand, the enhancement of gas velocity and the membrane tortuosity led to reduced CO<sub>2</sub> capture efficiency in the module. Moreover, it was revealed that the nanoparticles effect on CO<sub>2</sub> removal is higher in the presence of lower MDEA concentration (5%) in the solvent. The model was validated by comparing with the experimental data, and great agreement was obtained.

**KEYWORDS:** Absorption, CO<sub>2</sub>, MDEA, hollow fibre membrane, nanoparticles.

**ID: 6148**

## **Pretreatment of seawater by ceramic membranes coupled with reverse osmosis system**

**Fatma. Kesri<sup>a,b</sup>, Djilali.Tassalit<sup>b</sup>, Zahia. Tigrine<sup>b</sup> and Nadia.Aicha.Laoufi<sup>a</sup>**

<sup>a</sup>Laboratory of transfer phenomena (LPDT), Faculty of mechanical and process engineering, University of Houari Boumediene (USTHB), B.P32 El Alia, 16111 Bab Ezzouar, Algiers, Algeria.

<sup>b</sup>Unité de Développement des Equipements Solaires, UDES/Centre de Développement des Energies Renouvelables, CDER, Bou-Ismaïl 42415, W. Tipaza, Algeria.  
Email: [kesri.fatma@gmail.com](mailto:kesri.fatma@gmail.com)

Algeria is one of the countries that suffer from water stress due to the lack of water resources despite all the efforts made by the government, particularly in the 2000s, to build dams and purification stations. This is why the use of desalination reverse osmosis (RO) is now an effective solution for the supply of drinking water in Algeria, which currently presents 17% of national water production capacity and will reach 35% by 2030. Algeria has a coastline of more than 1200 km along which the majority of the population is settled, as well as industrial and irrigation activities that naturally lead to the desalination of seawater in order to minimize the gap between supply and water demand.

Pretreatment of seawater is essential before desalination by RO membrane despite the fact that Mediterranean seawater is characterized by a low salinity and temperature compared to the dead and red seawater. We remind that the high turbidity and SDI can be caused

irreversible fouling of the RO membrane. There are therefore two methods for the pretreatment of seawater: conventional methods and membrane methods (ceramic membranes). In this work we will present the preparation of ceramic membranes for the Mediterranean seawater pretreatment in the Algerian coastal region (Bouismail Town) using local and inexpensive raw materials. The influence of various parameters on the membrane performance such as the raw material composition, manufacturing process, sintering temperature on membrane porosity, pore volume and mechanical strength will be also given and discussed.

**KEYWORDS:** Ceramic membranes, Conventional methods, pretreatment, membrane, Low cost materials.

**ID: 6149**

## **Green approach to the removal of an anionic dye Eriochrome Black T from aqueous solution using a natural bio-coagulant: Moringa oleifera extract**

**Amina Hadadi<sup>a</sup>, Lotfi Mouni<sup>a</sup>, Ali Imessaoudene<sup>a</sup>**

a. *Laboratoire de Gestion et Valorisation des Ressources Naturelles et Assurance Qualité. Faculté SNVST, Université de Bouira, 10000 Bouira, Algeria*  
Email : [a.hadadi@univ-bouira.dz](mailto:a.hadadi@univ-bouira.dz)

The use of extracts from *Moringaoleifera* (MO), a pantropical, utilitarian tree whose seeds contain an edible oil of high quality and water-soluble proteins, which operate as excellent coagulants in water and wastewater treatment is of significant interest. In this paper, we studied the feasibility of the removal of an anionic dye, Eriochrome black T (EBT) present in an aqueous solution using *Moringaoleifera* seeds extract, a parametric study was conducted including effect of NaCl concentration (0.5-3M), pH (3-12), coagulant dosage (100-800mg/L) and initial dye concentration (30-180mg/L). The maximum removal rate of EBT was 92,69% at NaCl concentration of 2M, pH of 6, coagulant dosage of 600mg/L and initial dye concentration of 30mg/L. The Fourier Transform Infrared Spectroscopy spectra confirmed a good amount of protein that are believed to act as the coagulant agent,

assumptions about the main mechanism occurring in this study were established, according to Moringaoleifera seeds point of zero charge  $pH_{zpc}$ , and was hypothesized to be charge neutralization. The results obtained in this study demonstrate the high potential of Moringaoleifera seeds as a good alternative to chemical coagulants in the field of dye wastewater treatment.

**KEYWORDS:** Extracts of Moringa Oleifera, coagulants, water and wastewater treatment, Eriochrome Black T.

**ID: 6150**

## **SYNTHESIS OF METHALIC AND METAL OXIDE NANOPARTICLES**

**Medina Mehenaoui<sup>a</sup>, Nadia Chekir<sup>a</sup>, Djilali Tassalit<sup>b</sup>, Nada Bensadek<sup>a</sup>, Melissa Brachemi<sup>a</sup>, Ouassila Benhabiles<sup>b</sup>**

- a. *Laboratory of Recovery and Recycling of Matter of Sustainable Development, Faculty of Mechanical and Process Engineering, University of Science and Technology Houari Boumerdiene (USTHB), Bab-Ezzouar, 16111 Algiers, Algeria*  
b. *Development Unit of Solar Equipments, UDES/EPST, Renewable Energy Development Center, Route Nationale n°11, BP386, Bouismail, 42400, Tipaza, Algeria,  
E-mail : [medina.mehenaoui@gmail.com](mailto:medina.mehenaoui@gmail.com).*

Recent progress displays an important role in biological or green synthesis to produce nanomaterials. Green synthesis methods employ organisms like plant, bacteria, fungi, etc. for the synthesis of nanomaterials, which have become a very quickly rising area of research due to their less toxic or nontoxic nature, environment-friendly behavior, and low cost of preparation.

The present research work aims to synthesize and characterize different metal and metal oxide nanoparticles from plant extracts using a green synthesis process. The synthesized metal and metal oxide nanoparticles will be characterized by several techniques to analyze their different physicochemical properties (Morphological, Structural, Particle size, surface area and Optical) such as X-ray diffraction (XRD), Ultraviolet-visible spectroscopy (UV-VIS), Scanning Electron Microscopy (SEM) and Fourier-transform infrared spectroscopy FT-IR. The main objective of this work will help to propose new ways of synthesis and characterization of metal nanoparticles by green synthesis method using plant extract.

These synthesized nanoparticles will be evaluated and tested in various fields, such as wastewater treatment, environmental and medicinal applications.

**KEYWORDS:** Nanoparticles, Green synthesis, plant extract, nanotechnology, water treatment and medicinal applications.

**ID: 6153**

## Removal of $Pb^{2+}$ from an artificial Soil by Electrokinetic Process

**Karima KADA<sup>a</sup>, A ABDI<sup>a</sup>, D. E. AKRETCHE<sup>b</sup>**

<sup>a</sup> Laboratory of Electrochemistry and Corrosion, Military School Polytechnic(EMP), BP17, Bordj Elbahri B, 16111 Algiers, Algeria

<sup>b</sup> Laboratory of Hydrometallurgy and Molecular Inorganic Chemistry, Faculty of Chemistry, University of Science and Technology Houari Boumediene (USTHB), B.P. 32 El - Alia, 16111 Bab - Ezzouar, Algeria

\*Email: [karimesdz@gmail.com](mailto:karimesdz@gmail.com)

Electrokinetic remediation (EKR) has been regarded as a promising technology for the in-situ remediation of soil contaminated with inorganic or organic, such as heavy metals or aromatic molecules contaminants. A direct current electric field is imposed on the contaminated soil matrix to extract the contaminants.

In this work, the electrokinetic remediation process was tested to remove lead ions ( $[Pb^{2+}] = 200 \text{ mg/kg}$ ) from an artificial soil. The experimental study was carried out in a Plexiglas cell, consisting of three compartments, the central compartment containing the polluted soil is separated from anodic and cathodic compartments with a fabric filter, facilitating the liquid phase transport. The electrolyte used in both compartments is sodium nitrate  $NaNO_3$  (0, 01 M) in the cathode and nitric acid  $HNO_3$  (0, 05 M) in the anode. A current intensity of 100 mA was applied for all these tests with duration of 24h, 48h, 72h and 96h for each test. The physicochemical properties of the soil were well characterized. The lead Pb (II) content was measured using the atomic absorption spectrophotometer (AAS). The results show that the lead removal efficiency was remarkably treatment time dependent. More than 71% of the Pb(II) was removed from the soils after 96 hours of treatment.

**KEYWORDS:** Electrokinetic Remediation, lead, In-Situ, Soil contamination.

ID: 6154

## Soil contamination by a veterinary antibiotic: Study of the adsorption of TYLOSIN on agricultural soil

**Soumaya TADJINE<sup>a</sup> and Fairouz Khalida KIES<sup>a</sup>**

*a. Laboratoire de Valorisation des Energies Fossiles, Ecole Nationale Polytechnique, El Harrach 16200, Algeria  
E-mail: [soumaya.tadjine@g.enp.edu.dz](mailto:soumaya.tadjine@g.enp.edu.dz)*

Veterinary antibiotics (VAs) are utilized in massive quantities for therapeutic and prophylactic purposes additionally to their application as growth promoters. After administration, these antibiotics can only be absorbed partially in the digestive tract, and a significant proportion (30–80%) of them are excreted as the parent compounds or as metabolites via urine and feces (Gavalchin and Katz, 1994; Sarmah et al., 2006a). A range of VAs, including Tylosin (TYL) have been detected in environmental media such as soils, surface water and ground water, which generate a potential ecological risk (Srinivasan et al., 2014). Sorption is one of the most significant mechanisms influencing chemical transfer to surface and groundwater, and it also plays a key role in transformation reactions and soil microbial interactions (Schwarzenbach et al., 2003). As a result, a detailed understanding of the factors influencing antibiotic sorption to soil, as well as the related processes, is a necessary precursor for appropriate exposure and risk assessment. Sorption of VAs to soils has been demonstrated as a function of multitude of attributes such as CEC, pH, texture, and organic matter. The sorption of a commonly used macrolide (tylosin) on agricultural soil was studied for this purpose. The experimental study consisted of investigating the influence of several parameters such as contact time, initial antibiotic concentration, pH and temperature on the risk of soil contamination by adsorption. Experimental data showed that sorption could reach apparent equilibrium within 90 min. Langmuir's isothermal equation fitted the experimental data well. The adsorption kinetics were well described by the pseudo-second-order model, which revealed that the sorption of tylosin on soil was a chemical process. The adsorption capacity of the soil increases with the initial antibiotic concentration (from 10 to 100 ppm) and in acidic media. According to the findings, Tylosin is a probable soil contaminant.

**KEYWORDS:** Soil contamination, Veterinary antibiotics, Tylosin, Adsorption.

ID: 6155

## The photocatalytic degradation of methyl green with $\text{CaFe}_2\text{O}_4$

***BELOUCIFA moufida ; BOUCHELOUKH hadjira***

*Laboratoire de pharmacologie et de phytochimie/departement de chimie ;wilaya de jijel*

*Email : [beloucifa.moufidai@gmail.com](mailto:beloucifa.moufidai@gmail.com)*

In this study, we have done the photodegradation of (4-[[4-(dimethylamino) phenyl] [4-(trimethylazaniumyl) phenyl] methylenedicyclohexa-2,5-dien-1-ylidene] (dimethyl) ammonium bromide chloride called (MG) Methyl green dye in presence of prepared  $\text{CaFe}_2\text{O}_4$ .  $\text{CaFe}_2\text{O}_4$  material was prepared by a Co précipitation, the obtained gel was calcinated at 300 °C temperatures for 5 h and at 700 °C temperatures for 5 h, physicochemical properties of  $\text{CaFe}_2\text{O}_4$  materials were characterized by X-ray diffraction analysis, these characterizations together determine the composition, structural and optical properties. The photocatalytic application of  $\text{CaFe}_2\text{O}_4$  was evaluated for the photocatalytic degradation of environmental pollutants such as methyl green under UV-visible light irradiation, solar light and it demonstrated good photocatalytic activity. The results showed the photocatalytic activity was established by testing the degradation and decolorization of methyl green (MG) from aqueous solution with artificial UV-light and under solar. The degradation rate of Methyl green under simulative sunlight irradiation, reached 90 % within 180 min, and under artificial UV-light was 63 % within 180 min. The photodegradation of Methyl Green has been found at 7 pH,  $5.10^{-5}\text{M}$  concentration of dye, 0.1 g amount of photocatalyst.

ID: 6156

## Membrane Filtration Technology for Used Mineral Oils Purification

***Hana Djellab<sup>a</sup>, Leila Safiddine<sup>b</sup>, Rahal dalal<sup>b</sup>, Hadj-Ziane Zafour<sup>a</sup>, Abdellatif Zerizer<sup>c</sup>***

*a. Université Saad Dahlab Blida, Laboratoire de Génie Chimique, Route de Soumaa, Blida BP 270-09000, Algeria*

- b. *Laboratoire des huiles diélectriques, Société Algérienne de Distribution de L'Electricité et du Gaz (SADEG), filiale du Groupe Sonelgaz*
- c. *L.M.M.C Université de Boumerdes, Rue de l'Indépendance, 3500 Boumerdes, Algeria*  
E-mail: [djellabhana@gmail.com](mailto:djellabhana@gmail.com)

Used mineral oils are classified as waste from economic and hazardous activities. Their elimination has always posed delicate problems because they are very polluting for the environments where they could be rejected, and this pollution is very difficult to reduce. During their operation in industrial machines, they are subjected to numerous and various extortions, consequently, the properties of mineral oil are degraded, which prevents it from fulfilling its role. The oxidation of mineral oils initiates premature aging and introduces the formation of carboxylic acids with an increase in the acidity of the oil. For the aim of preventing breakdowns and optimizing the performance of this strategically important equipment, many treatment and regeneration processes and methods have been developed to extend the life of the oil. A new harmless technique was presented for the removal of soluble carboxylic acids from mineral oil, which is a purification process based on membrane filtration technology. The potential of the membrane treatment process was demonstrated using FTIR spectroscopy, acidity and oil color analyzes were verified, it was found that the properties of the oil were recovered significantly. The membrane filtration method is a promising method for the regeneration of aged oils.

**KEYWORDS:** used mineral oils, carboxylic acids, purification, membrane technology.

**ID: 6159**

## **Méthode d'Élaboration d'un Premier Inventaire National des Matériaux Radioactifs Naturels Technologiquement Renforcés**

**ZIDOUNI Faiza<sup>a</sup> MICHALIK Bogusław<sup>b</sup>**

- (a) *LMFTA, Département de Mécanique des Fluides, Faculté de Physique, Université des Sciences et Techniques- Houari Boumediene, Alger*
- (b) *Silesian Centre for Environmental Radioactivity, Central Mining, Katowice, Poland*  
Email : [zidounifaiza@yahoo.fr](mailto:zidounifaiza@yahoo.fr)

Les matières radioactives se trouvent naturellement dans la croûte terrestre, les roches, le sol, l'eau de mer, l'atmosphère, etc. Il s'agit principalement de  $^{238}\text{U}$ ,  $^{232}\text{Th}$ , leurs descendants ainsi que  $^{40}\text{K}$ . Le niveau de radioactivité naturel qu'ils génèrent n'est généralement pas considéré comme nocif pour l'homme et l'environnement. Toutefois, il peut se produire une accumulation sélective de ces radionucléides dans certains processus industriels entraînant une contamination importante de l'environnement naturel.

Les différents processus physiques et chimiques mis en œuvre dans l'extraction minière, les forages et la production pétrolière, déplacent ces radioéléments dans la chaîne des produits finis, semi-finis, les résidus, les déchets ainsi que les effluents liquides et gazeux. Dans les lieux du travail, ces radioéléments s'accumulent dans certains compartiments des processus technologiques et constituent ainsi un danger radiologique redoutable.

Afin de préserver l'environnement et la santé publique, une évaluation radiologique globale s'impose avant toutes mesures de radioprotection et de remédiation. À l'échelle nationale, il est important à priori d'effectuer un inventaire national de toutes les industries actives ou en démantèlement sujettes au renforcement de la matière radioactive naturelle.

Dans le présent travail, on propose un système d'inventaire des matières radioactives technologiquement renforcées à quatre niveaux (*four tiers system*). Il s'agit d'un inventaire des ressources naturelles, des industries minières en cours, les industries de transformation des minéraux et enfin l'application et élimination du produit. On propose un exemple de la méthode d'analyse du cycle de vie (ACV) qui permet de mesurer les impacts environnementaux.

**MOTS CLÉS :** Matières Radioactives Naturelles Renforcées, radionucléides, four tiers system, ACV.

**ID: 6160**

## Dégradation photocatalytique du colorant Rhodamine 6G par des nanocomposites à base de CdS /ZnO

**Manal Alhoussein<sup>1</sup>, Hussein Khalaf<sup>2</sup>, Hocine Boutoumi<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Université Saad Dahleb Blida 1, Algérie

<sup>2</sup> Université Saad Dahleb Blida 1, Algérie

<sup>3</sup> Université Saad Dahleb Blida 1, Algérie

E-mail: [manal-ambitieuse@hotmail.fr](mailto:manal-ambitieuse@hotmail.fr)

Les procédés de destruction de polluants organiques en solution aqueuses par photocatalyse solaire s'appuient sur l'utilisation de la partie plus énergétique du spectre solaire ( $\leq 400$  nm) pour induire des réactions d'oxydoréduction. Les procédés d'oxydation avancés apportent une solution en prouvant leur efficacité, permettent la minéralisation en milieu aqueux des molécules organiques toxiques pour l'homme et l'environnement. Cette étude décrit un nouveau procédé de traitement de rejet non biodégradable qui est la photocatalyse hétérogène : c'est une combinaison de deux semi-conducteurs, le sulfure de Cadmium (CdS) et l'oxyde de Zinc (ZnO) avec une source de lumière ultraviolette qui est le soleil, elle présente l'avantage supplémentaire de ne pas introduire d'additifs dans le milieu à traiter. Nous cherchons dans ce travail à ce qu'une substance toxique se trouvant dans le milieu soit soumise à une oxydation qui modifie sa structure la rendant moins toxique et plus biodégradable. L'installation expérimentale nous a permis de synthétiser de nanocomposites à base de deux semiconducteurs, l'un avec large bande interdite « ZnO » et l'autre avec étroite bande interdite « CdS » pour application en tant que photocatalyseurs solaires, ainsi que leur intercalation dans la montmorillonite, et de réaliser des expériences de dégradation de substances modèles (colorant de type Rhodamine 6G).

Notre objectif est d'optimiser les conditions opératoires pour la synthèse de nanocomposites à base de deux semi-conducteurs CdS/ZnO, d'améliorer le taux d'adsorption de polluant et de faciliter la poste séparation de catalyseur par intercalation dans les argiles à base de la montmorillonite pour application en tant que photocatalyseur solaire.

Les performances photocatalytiques du ZnO synthétisé par la méthode sol-gel ont été confirmé avec la Rhodamine 6G comme polluant model, cependant le dopage de ce dernier avec le sulfure de Cadmium a permis d'obtenir un photocatalyseur dopé où des tets de dégradation ont été réalisés.

**MOTS CLÉS :** Photocatalyse, Traitement des Eaux, semiconducteur, Réutilisation des Eaux, Irradiation Solaire, Nanocomposite.

**ID: 6161**

## Ecofriendly efficient synthesis of 3-acetoacetylcoumarin derivatives

**Sabrina Halit<sup>a</sup>, Amina Benazzouz-Touami<sup>a</sup>, Djamil Hikem-Oukacha<sup>a</sup>, Kamilia Ould Lamara<sup>a</sup>, Malika Makhoulfi-Chebli<sup>a,\*</sup>**

(a) *Laboratoire de Physique et Chimie des Matériaux LPCM, Département de Chimie, Faculté des Sciences, Université Mouloud Mammeri, 15000, Tizi-Ouzou, Algérie*  
[halit.sabrina@yahoo.com](mailto:halit.sabrina@yahoo.com)

Antioxidants play an important role as health-protective factors. Scientific evidence suggests that antioxidants prevent many diseases, including cancer, aging, neurodegeneration, arthritis and cataracts caused by high levels of reactive oxygen species ROS (NO., HO., ROO...), O<sub>2</sub>.) Coumarin derivatives belong to the most common oxygenated heterocyclic compounds studied in the academic field, they are becoming increasingly popular due to their numerous pharmacological properties such as antioxidants, anti-HIV, anticancer, vasorelaxants and enzyme inhibitors. Due to the importance of coumarins, in this work we try to develop new environmentally friendly synthesis methods of a series of 3-(3-oxobutanoyl)-2H-chromen-2-one derivatives from salicylaldehyde(s) and 4-hydroxy-6-methyl-2H-pyran-2-one (TAL) using Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> as a green and efficient catalyst. The products were obtained in excellent yields ranging from 55 to 98%. The in vitro antioxidant activity of 3-(3-oxobutanoyl)-2H-chromen-2-one derivatives was tested by the quantitative 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl radical scavenging method (DPPH<sup>•</sup>). The IC<sub>50</sub> values were between 0.009 and 0.35 mol/dm<sup>3</sup> for compounds **3a-f** and 0.0034 mol/dm<sup>3</sup> for ascorbic acid. Compound **3b** showed significant antiradical capacity with 0.009 mol/dm<sup>3</sup>, followed by **3e** (para position) and then **3c** (ortho position) respectively. In conclusion, compounds **3b**, **3c** and **3e** were found to be the most active, showing high ability to scavenge DPPH radicals.

**KEYWORDS:** Coumarin, 3-acetoacetylcoumarin, DPPH, Antioxidant activity

**ID: 6165**

## Novel molecularly imprinted magnetic graphene oxide for quercetin determination

Pierre Dramou<sup>a,1</sup>, Asma Itatahine<sup>b,1</sup>, Meriem Fizir<sup>b</sup>, Yamina Ait Mehdi<sup>a</sup>, Perpetua Takunda Kutoka<sup>a</sup>, Hua He<sup>a,c,\*</sup>

(a) Department of Analytical Chemistry, School of Sciences, China Pharmaceutical University, Nanjing 210009, Jiangsu, China

(b) Laboratoire de Valorisation des Substances Naturelles, Université ' Djilali Bounaama, Khemis Miliana, Route de Theniet el Had Khemis Miliana (44225) Algeria

(c) Key Laboratory of Drug Quality Control and Pharmacovigilance, China Pharmaceutical University, Ministry of Education, 639 Longmian Avenue, Nanjing 211198, Jiangsu, China

E-mail: [asma.itatahine@univ-dbk.m.dz](mailto:asma.itatahine@univ-dbk.m.dz)

Quercetin (Que) molecular imprinted polymer (MIP) material decorated on magnetic graphene oxide (MGO) with high performance was prepared using a surface-imprinting technique.

Magnetic graphene oxide was synthesized using the solvothermal route. Methacrylic acid (MAA) was used as functional monomer, ethylene glycol dimethyl acrylate (EGDMA) as cross-linker and Que was used as template, for the decoration with MIP. The prepared nanocomposite was examined by different characterization methods including Fourier transform infrared spectroscopy (FT-IR), vibrating sample magnetometer (VSM), and scanning electron microscopy (SEM). The adsorption performance was investigated. MGO-MIP was found to have high loading (369 mg g<sup>-1</sup>) and selective capacity making the nanomaterial more performant than previous similar reported nanomaterials. The determination of Que was carried out by mean of magnetic solid phase extraction method (MSPE) coupled with high-performance liquid chromatography (HPLC) and the extraction conditions studies were also performed out. Under the optimized conditions, MGO-MIP showed great performance for the extraction, separation and determination of Que in the samples, compared to the flavonoid analogs luteolin (Lut) and rutin (Rut).

**KEYWORDS:** Magnetic graphene oxide, MIP, Quercetin, MSPE, Nanomaterials.

**ID: 6168**

## Utilisation de la photoatalyse pour l'élimination de l'acide humique des eaux

**Benlemmane Widad, Benlemmane Samira, Naceur Mohamed wahib**

Département génie des procédés université de Saâd Dahlab Blida 1, PO .box 270, 09000 Blida, Algérie. Laboratoire des Applications énergétiques de l'hydrogène LAPeH  
E-mail: [Benlemmane\\_widad2@yahoo.fr](mailto:Benlemmane_widad2@yahoo.fr)

De nombreux articles scientifiques traitent actuellement des AOP (Advanced Oxydation Processes) qui constituent un développement récent pour l'élimination de polluants résistants à d'autres méthodes de traitement plus classiques. Les procédés de destruction des polluants organiques en solution aqueuse par photocatalyse ont reçu ces dernières années beaucoup d'attention dans le cadre de la purification de l'eau en tant que procédé d'élimination de micropolluants organiques

Dans ce travail nous nous sommes intéressés aux potentialités d'applications de cette technologie au traitement d'eaux renfermant l'acide humique en utilisant de préférence un matériau local peu onéreux et bon catalyseur : l'argile pontée. A cette fin, un photo-réacteur à l'échelle du laboratoire a été mis en œuvre. Des essais ont été menés afin d'évaluer tant ses performances que les effets de certains facteurs sur le photo-réacteur.

La photocatalyse hétérogène UV/argile pontée au fer semble donner des résultats intéressants en traitement d'eau contenant l'acide humique. L'étude de l'influence des facteurs qui affectent la dégradation photocatalytique, a montré que:

- La dégradation photocatalytique des HA est corrélée à l'adsorption de ces HA sur le catalyseur.
- La photodégradation dépend de la concentration initiale en catalyseur et de l'acide humique.
- Le pH est un paramètre à prendre en considération. L'efficacité est meilleure à des valeurs de pH égal à 3.

**MOTS CLÉS :** Traitement des eaux ; Acide Humique ; Argile pontée ; Photocatalyse

**ID: 6170**

## Efficient of new generation of new reinforced porous and magnetic gelled beads for cadmium sorption

**Hattali Ahlem<sup>a,b</sup>, Bouras Omar<sup>b</sup>, Hanini Salah<sup>a</sup>**

- a. Laboratory of Biomaterials and Transport Phenomena. Yahia Fares University. Medea 26000. Algeria.  
b. Water Environment and Sustainable Development Laboratory, Blida University, PO Box 270-09000, Algeria.  
E-mail: [ahl\\_hattali@yahoo.fr](mailto:ahl_hattali@yahoo.fr)

Magnetic fluids also called ferrofluids (FF) are colloidal suspensions based on very fine magnetic particles ( $\sim 10$  nm). These nanoparticles are characterized by many different properties like magnetism, non-toxicity, high chemical stability and high potential in environmental remediation applications. The aim of this research is to develop a new generation of magnetic reinforced and porous hybrid gelled beads in order to use them in solid-phase extraction process using a magnetic field. These new sorbents were developed by encapsulating magnetic nanoparticles of ferrofluids (FF), Algerian aluminum-pillared montmorillonite (CTA-Al-Mt), Polyvinyl alcohol (PVA) and calcium carbonate (CC) in sodium alginate (SA) gels.

First, by chemical process we synthesize a ferrofluid, which is composed of maghemite nanoparticles ( $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ) covered with citrate ions. These prepared magnetic nanoparticles were characterized by vibrating sample magnetometry (VSM), X-ray diffraction (XRD), Raman spectroscopy and Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR). Modified Algerian clays (CTA-Al-Mt) were prepared by intercalation of aluminum polycations in montmorillonite followed by co-insertion of the cetyltrimethyl ammonium cations.

The sorption tests in discontinuous systems of cadmium by these new reinforced porous and magnetic hybrid gel beads were studied by examining the effects of the contact time and the pH of solution ranging from 3 up to 9. These beads were characterized by FTIR, and by physicochemical methods (water content, density, bead size,  $\text{pH}_{\text{zpc}}$  and chemical stability). Cadmium sorption tests were performed by examining the effect of pH.

The corresponding obtained results clearly show the rapidity of the cadmium sorption from the first 10 minutes by all the prepared formulations. The sorption capacities of this new generation of magnetic reinforced and porous hybrid beads are considerably enhanced from 67 to 76 % after introduction of the CTA-Al-Mt fraction. The kinetic curves as well as

those of the sorption isotherms of the  $\text{Cd}^{2+}$  are well described by the pseudo-second order and Langmuir models, respectively.

**KEYWORDS:** Ferrofluid, Reinforced gelled beads, Aluminium pillared montmorillonite, Sorption, Cadmium, pollutant.

**ID: 6174**

## Traitement d'effluents liquides uranifères par procédé d'adsorption sur le matériau SAPO-11

***S.TOUTAOUT<sup>1</sup>, F. HOUHOUNE<sup>1</sup>, S.BERTOUCHE<sup>2</sup>, S. AMIR<sup>2</sup>, K. MEDIA<sup>2</sup>, D. HADJAOUT<sup>1</sup>, S. KHEMAISSIA<sup>1</sup>; N. BAYOU<sup>2</sup>; M. CHABANE SARI<sup>2</sup>; Y. HAMMACHE<sup>1</sup>; A. CHEBOUKI<sup>1</sup>.***

1. Centre de Recherche Nucléaire de Draria, P.43 16050, Sebala, Draria, Alger/Algérie
2. Laboratoire Valorisation et Recyclage de la Matière pour le Développement Durable (VRMDD), Faculté de Génie Mécanique et Génie des Procédés, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene; (USTHB)

E-mail: [s-toutaoui@crnd.dz](mailto:s-toutaoui@crnd.dz).

Les effluents radioactifs étant très nocifs pour l'homme et l'environnement, ils doivent être traités avant de les rejeter, en respectant les normes de rejets admissibles.

Parmi les techniques de traitement des effluents radioactifs, le procédé d'adsorption est le plus utilisé, car il est facile à mettre en œuvre et peu coûteux.

Une grande attention est accordée aux solides microporeux, à savoir les aluminophosphates (AIPO-n) ou les silicoaluminophosphates cristallins (SAPO-n) qui constituent une famille de solides ayant un potentiel considérable pour diverses applications, notamment en tant que tamis moléculaires, échangeurs d'ions et catalyseurs.

Dans cette étude, nous nous sommes intéressées au traitement des effluents uranifères par le procédé d'adsorption.

Pour cela, nous avons utilisé comme adsorbant, le solide microporeux de type silicoaluminophosphate SAPO-11, synthétisé et caractérisé par diffraction des rayons X (DRX), analyse thermogravimétrique (TG) et analyse par adsorption-désorption des molécules d'azote (BET).

Une étude d'adsorption de l'uranium par la SAPO-11, moyennant un plan d'expériences est réalisée; Par ailleurs, un modèle mathématique décrivant le comportement du système et

les conditions d'adsorption optimales,  $\text{pH} = 5.5$  ;  $[\text{U}] = 34 \text{ mg/L}$  ;  $\text{S/L} = 5.9 \text{ g/L}$  ; sont déterminées par le logiciel JMP14.

Des rendements de 97,73 % et de 96,75% sont obtenus par adsorption dans les conditions optimales avec le matériau SAPO-11 de deux effluents réels.

**KEYWORDS :** Effluent radioactif, Uranium, Environnement, Adsorption, Traitement.

**ID: 6175**

## **Hybrid approach combining electrocoagulation and adsorption using a Box Behnken design to reduce COD and energy consumption**

**Safia LEMDANI, Aicha BENSMAILI**

*Laboratory of Chemical Reaction Engineering , Faculty of Mechanical and Processes Engineering,  
University of Sciences and Technology Houari Boumediene (USTHB), Algiers, Algeria  
E-mail: [safialemdani@gmail.com](mailto:safialemdani@gmail.com)*

In this study, the Box Behnken design (BBD) was used in the optimization of the operating parameters for the removal of the hexavalent chromium, because of its hazardous impact on human health and aquatic environment. This experimental research investigates the treatment of wastewater to remove hexavalent chromium by adsorption modified clay adsorbent and electrocoagulation using aluminium electrodes. The AS was applied to investigate the effects of major operating variables and optimization conditions of removal efficiency of COD and at minimum cost.

Response of surface methodology (RSM) has important application in the improvement of existing design. It creates a mathematical model that represents the interplay of the processes by defining the effect of the independent variables individually or in combination. Hence, this study focused on optimization using Box Behnken design approach. The process' ideal operating conditions were calculated and implemented. The influence of operating parameters such as current density, dose of adsorbent, pH of solution were analyzed on the percentage COD removal along with power consumption for the treatment.

The application of the Box-Behnken model for three factors, led us to the optimal conditions for the realization of the reaction and which correspond to:  $150 \text{ A/m}^2$  ( $X_1$ ), pH 7 ( $X_2$ ) and an electrolyte concentration between 1.5 and  $2 \text{ g/L}$  ( $X_3$ ). However, for a current density of  $150 \text{ A/m}^2$ , the EESC equals  $1,32 \text{ kWh/kg}$  of DCO eliminated with a 99,5% DCO reduction. This process can be an alternative for the treatment of other wastewater containing chromium hexavalent Cr(VI).

**KEYWORDS:** COD, Cr (VI), energy consumed, hybrid process.

**ID: 6176**

## Dimethylphthalate ciprofloxacin: two emerging pollutants removal in a binary system on Arundo donax based activated carbon

**Nassim DOUFENE<sup>a</sup>, Tarek BERRAMA<sup>b</sup>, Moussa MOKHTARI<sup>a</sup>**

a. UR-ADTE CRAPC Bouismail, Tipasa  
b. Laboratoire des sciences et de la technologie FGM/GP USTHB  
E-mail: [nassimrenaud@hotmail.com](mailto:nassimrenaud@hotmail.com)

Emerging pollutants in aqueous system is a critical issue that attracted researchers' attention due to the fact that this later presents a real risk on human health and the environment. Dimethylphthalate (DMP) is well known to act as endocrine disruptor and Ciprofloxacin (CIP) also causes serious damages on aqueous systems being persistent and hardly biodegradable. This study investigated the removal of these two emerging pollutants on an activated carbon, for that an activated carbon was prepared from a widespread biomass in Algeria Arundodonax with a specific surface area of about  $1315 \text{ m}^2 \cdot \text{g}^{-1}$ . At first each pollutant was adsorbed separately, DMP was totally adsorbed (97% removal yield), CIP was also totally adsorbed (99% removal yield) for 50ppm and  $1 \text{ g/L}$  initial concentration and dose respectively. Finally, the binary system experiment was carried out for higher initial concentrations (100 ppm) and  $1 \text{ g/L}$  adsorbent dose, the results shows that both DMP and CIP were totally eliminated within 70 min, with 94% and 99% removal yields,

respectively. These results demonstrate that biomass based activated carbons can efficiently be used as adsorbent for emerging pollutants even in a binary system.

**KEYWORDS:** Dimethylphthalate, Ciprofloxacin, Arundo donax, Binary system, Activated carbon.

**ID: 6177**

## Modelling and simulation of industrial wastewater adsorption

**Samia RABET<sup>1</sup>, Rachida CHEMINI<sup>2</sup>, Gerhard SCHÄFER<sup>3</sup>, Farid AIOUACHE<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Laboratoire de Mécanique des Fluides Théorique et Appliquée (LMDTA), USTHB, Alger, Algérie

<sup>2</sup>Institut Terre et Environnement de Strasbourg (ITES), UMR 7063 CNRS-Université de Strasbourg-ENGES  
5 rue René Descartes F - 67084 Strasbourg Cedex, France

<sup>3</sup>Lancaster University, Engineering Department, United Kingdom

E-mail : [rabesam2006@gmail.com](mailto:rabesam2006@gmail.com).

The treatment of wastewater by adsorption is an effective and one of the less expensive techniques to remove suspensions and impurities from effluents. This work aims to model the adsorption process of wastewater originating from petroleum and textile industries. Obtained experimental results were applied to simulate a case study of the process at laboratory scale, treating 1 l/h of effluents from these industries charged with heavy metals, large amount of COD and dye for textile effluent, using ASPEN Adsorption Software (Adsim). A mathematical model was developed to describe the phenomenon of sorption that extends to molecular scale, helping to understand complex physicochemical behavior and thus contributing to process control. The results of our modelling study demonstrated relevance of parameters of geometric and rheological natures on behavior of adsorption onto particles at both liquid film and pore levels.

The simulation results highlighted the predominated influence of these parameters on large-scale adsorption, more precisely the elimination rate, the column saturation and conditions of the adsorption cycle (i.e. adsorption cycle time, flow rate, and initial concentration). The characteristics of the adsorption column also played a significant role in the efficiency of adsorption. The breakthrough curves and the concentration profiles as a function of time and height of the column allowed us to assess the saturation and

adsorpted mass of species. The maximum adsorption amount was  $1.7 \cdot 10^{-10}$  kmol/kg for an oily effluent, and  $1.04 \cdot 10^{-3}$  kmol/kg for a textile effluent. It was observed that the adsorption capacity of calcium was more significant in the oily effluent ( $3.4 \cdot 10^{-5}$  kmol/kg) than the textile effluent ( $1.63 \cdot 10^{-5}$  kmol/kg). The difference in behavior of same constituents from the two effluents validated the initial hypothesis that complex parameters would influence the adsorption process, including the state of adsorption along with associated mean temperature.

**KEYWORDS:** Modelling, Simulation, Adsorption, Industrial wastewater, Textile effluent, Oily effluent

**ID: 6179**

## Synthesis and characterization of photocatalyst $\text{SrMoO}_4$ and its potential application for the degradation of Rhodamine B in water

**Nassima Mahmoud<sup>a,b</sup>, Ali Boudina<sup>a</sup>, and Mohamed Trari<sup>b</sup>**

a. Laboratory of Functional Organic Analysis, Faculty of Chemistry (USTHB), BP 32, 16111 Algiers, Algeria.

b. Laboratory of Storage and Valorization of Renewable Energies, Faculty of Chemistry (USTHB), BP 32, 16111 Algiers, Algeria.

E-mail : [nassima\\_mahmoud@yahoo.com](mailto:nassima_mahmoud@yahoo.com)

Rhodamine B (Rh (B)) is an aminoxanthene dye widely used as a textile, biological and fluorescent dye. its toxicity on animals and humans is very high, it causes teratogenicity, carcinogenicity and mutagenicity. In 1987 the IARC (International Agency for Research on Cancer) classified Rh(B) as a carcinogen.

the stable aromatic structure of this dye makes its degradation very difficult so it accumulates quickly in wastewater therefore the degradation of this dye is a priority objective.

In the present study, the degradation of Rh(B) was realized onto a new semiconductor namely the scheelite  $\text{SrMoO}_4$  which has thermal and chemical stabilities as well as a resistance against irradiation damage.

SrMoO<sub>4</sub> was prepared at room temperature and possesses a large band gap (~ 4 eV). The powder characterized by X-ray diffraction, Fourier transform infrared (FTIR) spectrum, scanning electron microscopy (SEM), UV-visible spectroscopy and electrochemistry are undertaken. The degradation of Rh(B) has been successfully realized in aqueous solution (10 ppm) in nature under artificial irradiation (HPK lamp) in the presence of SrMoO<sub>4</sub>. The degradation has reached 90% after only 20 min at ambient temperature (25 °C) with a catalyst dose of 1 g L<sup>-1</sup>.

**KEYWORDS:** Scheelite SrMoO<sub>4</sub>; semiconductor; photocatalysis; Rhodamine B.

**ID: 6183**

## Elaboration et caractérisation des catalyseurs d'oxydes mixtes: application à la réduction du 2-nitrophénol en 2-aminophénol

**Hayat HENNI<sup>a, b, c</sup> Rafik BENRABAA<sup>c, d</sup> Laâldja BOUKHEBZA<sup>c</sup>, Pascal ROUSSEL<sup>e</sup>**

a. Institut Algérien du Pétrole IAP/Sonatrach-Boulevard du 1er novembre, Boumerdes 3500, Algérie.

b. Université 20 août 1955, BP 26. Route d'El Hadaïek-Skikda 21000 – Algérie

c. Laboratoire de Matériaux Catalytiques et Catalyse en Chimie Organique, Faculté de Chimie, USTHB, BP32, El-Alia, 16111 Bab Ezzouar, Alger, Algérie.

d. Université Chadli BENDJEDID El-Taref, Faculté des Sciences et de la Technologie, B.P73, El-Taref 36000, Algérie

e. Université de Lille, CNRS, Centrale Lille, ENSCL, Univ. Artois, UMR 8181 - UCCS – Unité de Catalyse et Chimie du Solide, F-59000 Lille, France.

E-mail: [hayat\\_h35@yahoo.fr](mailto:hayat_h35@yahoo.fr)

L'industrie pétrolière et gazière génère des polluants divers. Parmi ces polluants, il y a les composés phénoliques qui sont des contaminants courants dans les eaux usées. Les phénols sont nocifs pour les organismes à de très faibles concentrations et nombre d'entre eux ont été classés comme polluants dangereux en raison de leurs effets nocifs potentiels sur la santé humaine et les organismes vivants. Ainsi, les phénols ont été répertoriés comme matériaux prioritaires parmi les 114 principaux polluants organiques. Par conséquent, la réduction des composés nitrés phénoliques par voie catalytique est devenue intéressante et d'actualité.

Dans le même contexte, la réduction du 2-nitrophénol (2-NP) en 2-aminophénol (2-AP), a été étudiée en utilisant des oxydes mixtes massiques à base de nickel et de cuivre comme

catalyseur. Deux techniques de la chimie douce ont été développées pour la synthèse de nos systèmes catalytiques : (1) co-précipitation par NaOH (CP) et (2) hydrothermale (HT), suivie ou non par un traitement thermique à différentes températures. La méthode de préparation a une grande influence sur : (i) les propriétés texturales et structurales des catalyseurs (évaluées par BET, XPS, MEB-EDX, TEM, DRX et Raman à température ambiante), (iii) leur réductibilité (estimée par les techniques in-situ :  $H_2$ -TPR) et (iv) leur réactivité en réduction du 2-nitrophénol (2-NP) en 2-aminophénol (2-AP).

Les catalyseurs préparés ont montré un bon pouvoir catalytique et une bonne efficacité dans la réduction de 2-NP en 2-AP en réduisant d'une manière considérable et rapide le polluant de 2-nitrophénol. Nous avons aussi montré que ces catalyseurs peuvent être réutilisés plusieurs fois dans la réduction de 2-NP en 2-AP et ceci après un simple lavage à l'eau distillée sans activation spécifique et sans chute significative de son pouvoir catalytique.

**KEYWORDS:** Eaux Usées, Polluant, 2-Nitrophénol, Réduction.

**ID: 6185**

## Élimination des métaux lourds dans les eaux usées par filtres plantés à macrophytes

**Ounis Amina<sup>1</sup>, Seghairi Nora<sup>1</sup>**

a. *Laboratoire de recherche en génie civil hydraulique, Développement Durable et Environnement. Université de Biskra*  
E-mail: [ounisaminao2@univ-biskra.dz](mailto:ounisaminao2@univ-biskra.dz)

La pollution des eaux usées par les métaux lourds demeure à l'heure actuelle l'un des problèmes majeurs à résoudre dans les pays industrialisés. Divers méthodes classiques sont utilisées pour éliminer les métaux lourds des eaux usées existant. Elles sont basées sur des phénomènes de précipitation chimiques, d'échanges d'ions, de biosorption ou d'adsorption.

Le traitement par les plantes (la phytoépuration) consiste à un traitement naturel par une série d'écosystèmes aquatiques ou semi aquatiques organisés et structurés artificiellement de manière à optimiser leur capacité de rétention pour les différents paramètres de

pollution. Nombreuses études visent à accroître le prélèvement des métaux lourds par les plantes pour dépolluer les eaux usées.

Elimination des matières inorganiques par des plantes aquatiques tels que Tamarix et le Papyrus donnent des résultats très efficace, pour une concentration de 2,50 mg/l en cuivre le filtre planté de tamarix a montré une capacité de rétention élevée de 75,96 % après un temps de séjour de 15 jours. Le pourcentage d'élimination du cuivre décroît de 67,59 % à la sortie du filtre après 7 jours. Les résultats obtenus montrent bien l'efficacité des plantes choisis à absorber le cuivre.

Le pH des eaux usées traitées à la sortie des filtres plantés de tamarix augmente, il varie entre 7,35 et 7,51 respectivement pour un temps de séjour de 7 jours et de 15 jours. Nos résultats ont similaires à ceux obtenus par (Benameur, 2010) et (Tiglyéne et al, 2005).

L'utilisation du papyrus pour le traitement des métaux lourds dans les eaux usées a montré une capacité importante dans la rétention des métaux spécialement pour le Cu, Zn et Fer. Ces plantes ont retenu de 80% à 90% des métaux. Les métaux absorbés par ces plantes sont accumulés au niveau des racines pour le cuivre et dans les feuilles pour le Zn et le Fer. En présence de phragmites australis, une élimination de 87 % en chrome total est obtenue par et un abattement de 99%.

**MOTS CLÉS:** Phytoepuration, filtres plantés, Tamarix, Papyrus.

**ID: 6187**

## Récupération de Fer (III) à partir des effluents aqueux par une bentonite algérienne

***N.KAOUS<sup>a</sup> ; S.BERKANT<sup>a</sup> ; N.BOUSHAKI<sup>b</sup> ; N.K.KIBBOUA<sup>b</sup> ; O.REBAS<sup>a</sup> ; M.REHAL<sup>a</sup>***

*(a) Centre de Recherche Nucléaire de Draria , B.P.43 16050, Sebala, Draria, Alger/Algérie*

*(b) Ecole Nationale Polytechnique. 10, Rue des Frères OUDEK, 16200, El Harrach. Alger/Algérie.*

*E-mail: [N-KAOUS@crnd.dz](mailto:N-KAOUS@crnd.dz)*

Les problèmes écologiques liés aux métaux lourds (Fer, plomb, cadmium...etc.) et radioactifs constituent la source de dégradation de l'environnement la plus importante et la plus dangereuse. Ces effluents ne peuvent être rejetés dans la nature en raison de leurs

nocivités sans traitement préalable. Ce dernier permet de réduire la teneur des polluants aux normes admissibles.

L'élément fer se trouve en grande quantité dans les effluents radioactifs et il est en compétition avec l'élément uranium. Pour cela nous avons entrepris la fixation du fer sur une argile algérienne. Nous avons choisi l'argile, d'une part pour sa grande disponibilité en Algérie et d'autre part pour son coût de revient. Cette argile possède des propriétés particulières de rétention des métaux lourds.

Les paramètres pouvant influencer sur l'adsorption du fer sur l'argile ont été étudié à savoir la concentration de la solution initiale de fer, le pH, la masse du l'adsorbant, le temps de contact. L'optimisation s'est faite à l'aide du logiciel JMP 14.

L'étude de sorption a montré une bonne efficacité (70% de  $\text{Fe}^{+3}$  ont été obtenus). Grace à la modélisation mathématique, nous avons abouti aux conditions optimales :  $\text{pH} = 3,6$  ;  $m = 2,3$  ;  $[\text{Fe}^{+3}] = 207,4$  ppm.

**KEYWORDS:** Adsorption, Fer (III), Bentonite, Environnement, Plan Factoriel.

**ID: 6189**

## Pollen Bee Extract-Based Synthesis of Zinc oxides Nanoparticles

**Ilham Ben Amor<sup>a,b</sup>, Hadia Hemmami<sup>a,b</sup>, Oucif Khaled Mohammed Tayeb<sup>a,b</sup>**

(a)Department of Process Engineering and Petrochemical, Faculty of Technology, University of El Oued, El Oued 39000, Algeria

(b)Renewable Energy Development unit in Arid Zones (UDERZA), University of El Oued, El Oued 39000, Algeria

E-mail: [ilhambenamor97@gmail.com](mailto:ilhambenamor97@gmail.com)

Bee pollens are rich source of essential amino acids and are often considered as complete food for human beings. Herein, we exploited the potential reducing abilities of Bee pollens extract for the eco-friendly preparation of Zinc oxide nanoparticles (ZnONPs). In the current study, Zinc oxide nanoparticles (ZnONPs) were biosynthesized via extract of bee pollen. The biosynthesized ZnONPs were characterized using UV-vis, XRD, FTIR, and TEM. The particulates showed a spherical morphology with diameters between 34 and 48 nm; FTIR studies on NPs show functional groups corresponding to metabolites (proteins), which reduces and stabilizes the nanoparticle.

**KEYWORDS:** ZnO nanoparticles; Bee pollens; FT-IR spectra; Nanotechnology.

**ID: 6190**

## **Modélisation et optimisation dynamique et biologique d'un bioréacteur par la méthode des courbes iso-réponses**

**A. SEMSSOUM<sup>a</sup>, H. TIZI<sup>a</sup>, S. BOUMAZA<sup>a</sup>, A. YENNOUNE<sup>a</sup>, N. BOUAKAZ<sup>a</sup>, H. ZEMMOURI<sup>a, b</sup>**

a. *Laboratoire des sciences de génie des Procédés industriels, Faculté de Génie Mécanique et de Génie des Procédés,  
B.P 32, El Alia 16111 Bab Ezzouar Alger*

b. *Ecole Préparatoire en Sciences et Techniques d'Alger, B.P. 474, Place des Martyrs, Casbah, 16000, Alger*  
E-mail: [semakila@yahoo.fr](mailto:semakila@yahoo.fr)

L'objectif de ce travail est de rechercher une meilleure compréhension des processus de croissance des cellules bactériennes dans un milieu poreux par la méthode des plans d'expériences.

La caractérisation du transport d'un traceur en présence de biofilm et l'exploitation des effets reliant l'hydrodynamique du milieu et l'activité microbienne pour connaître les performances de ce procédé de traitement des eaux, un plan factoriel complet  $2^3$  a été appliqué.

Les différents facteurs retenus dans cette étude sont la hauteur du lit fixe ( $H_s$ ), le débit d'alimentation ( $Q_L$ ) et la concentration initiale en p-crésol ( $C_{po}$ ).

L'étude de l'influence des paramètres biotiques et abiotiques sur l'évolution du biofilm à travers le milieu poreux élaboré a été suivie par la distribution des temps de séjour (DTS), qui consiste à trouver l'ensemble des valeurs des variables opératoires qui entraîne la réponse souhaitée. Après analyse du système et modélisation de la réponse en fonction des différents facteurs, le temps de séjour ( $t_s$ ) optimal a été localisé par la méthode des courbes iso réponses.

A fin d'évaluer les performances du biofiltre de manière optimale pour la bio-accumulation d'un composé phénolique, des essais de biodégradation en continu ont été réalisés. Le taux de biodégradation du p-crésol par le consortium bactérien a atteint 97,8% pour une hauteur de lit de 12 cm, une concentration initiale en polluant de 100 mg.  $L^{-1}$  et un débit d'alimentation de 1 mL.  $min^{-1}$ .

**MOTS CLÉS :** biofilm, plans d'expériences, hydrodynamique, DTS, biodégradation.

**ID: 6191**

## Synthèse des résultats de l'épuration solaire des eaux de rejet par évapo-concentration

**Sadek Igoud<sup>a</sup>, Belgassim Boutra<sup>a</sup>, Lamine Aoudjit<sup>a</sup>, Aïcha Sebti<sup>a</sup>, Fatiha Souahi<sup>b</sup>, Chems-Eddine Chitour<sup>b</sup>, Djamel Zeriri<sup>c</sup> and Amel Mameche<sup>c</sup>**

<sup>a.</sup> *Unité de Développement des Equipements Solaires (UDES),*

*Centre de Développement des Energies Renouvelables (CDER), Bou-Ismaïl, Tipasa, Algeria*

<sup>b.</sup> *Département de Génie Chimique, Ecole Nationale Polytechnique (ENP), El Harrach, Algeria*

<sup>c.</sup> *Division laboratoires/Activité Exploration et Production (DLAB), Sonatrach, 35000 Boumerdès, Algeria*

*E-mail: [igoud\\_sadek@yahoo.fr](mailto:igoud_sadek@yahoo.fr)*

Human well-being, agriculture and industry activities generate several types of wastewater whose treatment depends on their physicochemical and biological composition. The choice of the most efficient treatment requires coupling various processes but induces high electricity consumption, financial expenses and greenhouse gas emission. And this goes against the goals adopted by the United Nations in its 2030 Agenda for Sustainable Development.

The present paper suggests the use of solar evaporation-condensation process among new proposed solutions for wastewater treatment targeting sustainability but above all efficiency and ease of scaling up. The paper summarizes the several obtained results during domestic, urban and industrial wastewaters treatments. These later were conducted in a single stage of treatment by using single equipment: solar still.

The results showed that the same process allowed recording for domestic wastewater a removal of organic pollution estimated at 83.62% of BOD and 77.26 % of COD. High water sanitary quality was obtained by recording total absence of studied infectious organisms: Total and fecal coliforms also fecal streptococci. Urban wastewater treatment also recorded efficiency close to that conventional treatment applying activated sludge applied in Tipasa wastewater treatment plant. Turbidity was reduced by 99%; BOD between 86 and 90% and inactivation of infectious organisms has reached 99%. Industrial wastewater recorded better efficiency to conventional treatment applying coagulation-flocculation in Sonatrach

de-oiling plant. In addition of total hydrocarbon removal estimated at 97.6% and total suspended solids at 86.8%; high salinity concentration was removed at 99.3%.

**KEYWORDS:** Solar wastewater treatment; Sustainability; Efficiency; Ease of use.

**ID: 6195**

## Metal recovery from tannery effluent using nanofiltration process

Asmaa ZAKMOUT<sup>a</sup>, Fatma SADI<sup>b</sup>, Carla A. M. Portugal<sup>c</sup>, João G. Crespo<sup>d</sup> and Svetlozar Velizarov<sup>e</sup>

- a. *Laboratory of Electrochemistry-Corrosion Metallurgy and Inorganic Chemistry, Faculty of chemistry, University of Sciences and Technology, USTHB, Algiers, Algeria ,*
- b. *Laboratory of Electrochemistry-Corrosion Metallurgy and Inorganic Chemistry, Faculty of chemistry, University of Sciences and Technology, USTHB, Algiers, Algeria ,*
- c. *LAQV-REQUIMTE, Department of Chemistry, NOVA School of Science and Technology, Universidade Nova de Lisboa, Campus da Caparica, P-2829-516 Caparica, Portugal,*
- d. *LAQV-REQUIMTE, Department of Chemistry, NOVA School of Science and Technology, Universidade Nova de Lisboa, Campus da Caparica, P-2829-516 Caparica, Portugal, LAQV-REQUIMTE, Department of Chemistry, NOVA School of Science and Technology, Universidade Nova de Lisboa, Campus da Caparica, P-2829-516 Caparica, Portugal,*
- E-mail: [zakmout\\_a@yahoo.fr](mailto:zakmout_a@yahoo.fr)

The tanning industry belongs to one of the most polluting industrial sectors. The most of tannery industries are engaged in the chrome tanning process because it is simple in operation and renders excellent properties to the leather. Chromium is a common toxic heavy metal contaminant which is often disposed of into the environment through the effluents generated and discharged by various activities, such as chromium electro-plating, metal finishing, leather tanning; dye and textile industries. Different procedures have been adopted with an objective to reduce the chromium levels in the various industrial effluents to legislate acceptable limits prior to their discharge into the environment. The membrane techniques are the most usable treatment methods. Nanofiltration is a pressure driven process, which assures its large productivities and enables its great selectivity. Because of these advantages, the nanofiltration has been successfully used in different separation applications. Nanofiltration is especially used for the treatment of surface and underground waters, above all, for softening them and for recovery of metal ions from industrial wastewater. The objective of this work is to present suitable technology for

environmentally sound and friendly production systems for minimizing the pollutants in the effluent of tannery using NF90 membrane. For this reason, various effluent quality parameters have been evaluated in the study. After that, nanofiltration process was used for the removal of metals from the tannery effluent solution; following the study of their transport through the membrane. NF90 membrane were able to retain  $\geq 67\%$  of the total mass of all metals present on the tannery effluent at  $\text{pH}=1.1$ ; such as the total mass of Ca exceed 95.27% and Mg is equal to 94.18%.

**KEYWORDS:** Nanofiltration, Membrane, Recovery, Tannery effluent.

**ID: 6196**

## Removal of basic dye by biocomposite of polyaniline and sodium alginate with *Nigella Sativa* biomass

**BENAMRAOUI Faouzia<sup>a</sup>, BOUTAHALA Mokhtar<sup>b</sup>**

a. *Laboratoire de Génie des Procédés Chimique (LPGC)*

b. *Laboratoire de Génie des Procédés Chimique (LPGC)*

E-mail: [Ben\\_amraouif@yahoo.fr](mailto:Ben_amraouif@yahoo.fr)

The most vital element of life on Earth is water and no liquid can replace it. As a result, humans have always been concerned about water protection and treatment. Various adsorbents like activated carbon and agricultural waste biomasses had been utilized for pollutant removal such as synthetic chemicals and colorants from aqueous solutions.

The composite materials have been considered as one of the best alternatives for boosting the adsorption potential of various adsorbents as compared to their native form.

The polymeric composite materials are cost-effective, environment friendly, and biodegradable, which are derived from renewable sources. Bio-polymeric composites are synthesized by impregnation of renewable biomass with conducting or natural polymers such as polyaniline, polypyrrole, chitosan, alginate, etc. Cost-effective adsorbents have been considered as an excellent way for water treatment. Adsorption is regarded as one of the efficient techniques for sequestration colorants from aqueous solutions.

This work focuses on the synthesis of composite beads from *Nigella Sativa* biomass, polyaniline, and calcium alginate, for the removal of a methylene blue (BM) cationic dye

from the aqueous solutions, in discontinuous modes. To better identify these composite beads, we characterized them with Thermogravimetric Analysis (TGA/DSC); infrared spectroscopy (FTIR), and pH<sub>pzc</sub> zero charge point determination. The adsorption was carried out according to the following parameters: pH of the adsorbate solution, the initial concentration, the contact time, and the temperature.

The results showed that the composites prepared are excellent adsorbents for the removal of cationic dye, with a percentage of removal of more than 90% of BM of the solution at 20°C with pH=6.4 and contact time 24 h.

**KEYWORDS:** water treatment, biocomposite, basic dye, adsorption.

**ID: 6200**

## Le rôle auto épurateur des eaux polluées

**R.CHEMLAL<sup>a,b</sup>, F.BOUREMANA<sup>a,b</sup>, S. BOUGHALAD<sup>a,b</sup>, Y. KHALDI<sup>a,b</sup>, N.MAMERI<sup>a</sup>**

*(a) Laboratoire de bioengineering et génie des procédés ENP-EL HARRACH ;*

*(b) Faculté des Sciences Biologiques USTHB- EL ALIA.*

*E-mail: [chemlalradia@gmail.com](mailto:chemlalradia@gmail.com)*

Le traitement des eaux polluées est un axe majeur dans la protection de l'environnement. En effet, la rareté des ressources en eau a fait l'objet de la sollicitude des environnementalistes. En Algérie, le secteur de gestion et traitement des eaux contaminées est en voie de développement, les techniques et les moyens mis en œuvre restent nouveaux et mal exploités par les organismes et les industriels. Le présent travail a été consacré à l'étude du rôle auto épurateur des différentes eaux polluées, à savoir l'eau de l'assainissement de la commune de Bab Ezzouar, l'eau du Lac de Reghaia et le Lixiviat de la décharge contrôlée de Hamici. L'analyse des eaux polluées a révélé que les teneurs de la DCO, du COT et des ions ammonium sont très élevés faisant ainsi classer nos eaux comme eau de très mauvaise qualité. Le rapport DBO<sub>5</sub>/DCO est en faveur pour le choix d'un bioprocédé. Les résultats obtenus après traitement ont largement confirmé la réussite du bioprocédé, les taux d'abattement de la DCO sont très satisfaisants 54% ,82% et 85%, respectivement pour le lixiviat, l'eau du lac et les eaux usées. Les nouvelles caractéristiques des eaux traitées sont pratiquement conformes aux normes de rejets dans les milieux

naturels sauf pour le lixiviat qui demeure non conforme pour être réutilisé ou rejetée directement dans la nature. Les résultats ainsi obtenus nous permettent de proposer l'aération comme une technologie propre pour stimuler le rôle autoépurateur des eaux polluées tout en préservant les écosystèmes.

**MOTS CLÉS :** Les eaux usées, lixiviat, les eaux du Lac, bioprocédé.

**ID: 6201**

## Comparaison de l'efficacité de deux procédés l'ultrafiltration et les ultrasons pour traiter les margines

**R.CHEMLAL<sup>a,b</sup>, M.OUADAH<sup>a</sup>, N.MAMERI<sup>a</sup>**

*(a) Laboratoire de bioengineering et génie des procédés ENP-EL HARRACH ;*

*(b) Faculté des Sciences Biologiques USTHB- EL ALIA.*

*E-mail: [chemlalradia@gmail.com](mailto:chemlalradia@gmail.com)*

En raison de la composition très complexe et hétérogène des margines, Ils ont un pouvoir polluant et une toxicité très élevés sur l'environnement.

La présente étude est inscrite dans le cadre de la protection de l'environnement, en comparant l'efficacité de deux procédés: les ultrasons et l'ultrafiltration pour éliminer la pollution organique et minérale des margines.

Les margines étudiés ont un caractère acide et sont très chargés en matière organique avec une teneur moyenne de  $224 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$  en DCO, de  $61 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$  en COT et de  $3.4 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$  en polyphénols. Le rapport  $\text{DBO}_5/\text{DCO}$  est très faible (0.014), la pollution organique est récalcitrante au traitement biologique d'où la nécessité de traiter par un procédé physico-chimique.

Le traitement par l'ultrafiltration fait apparaître une réduction considérable des paramètres physico-chimique tels que la DCO, l'azote ammoniacal et les polyphénols des margines contrairement aux ultrasons où le traitement a permis un abattement de 47% de DCO et 8,7 % de polyphénols. Les analyses microbiologiques et par CPG ont montré une élimination totale des germes recherchés ainsi que les acides gras présents au niveau des margines.

**MOTS CLÉS :** Margine, ultrason, ultrafiltration, acide gras, polyphénols.

ID: 6202

## Textile Dye Solar Photocatalysis Degradation Using Commercial and Synthesis Semiconductors Nanoparticles

**Roumaissa DJAFAROU<sup>a</sup>, Soumia HAYA<sup>b</sup> Ouarda BRAHMIA<sup>a</sup>**

*a. Laboratoire des Techniques Innovantes de Préservation de l'Environnement, Université des Frères Mentouri, Constantine*

*b. Département de Physique, Université des Frères Mentouri, Constantine 1*  
*E-mail: [roumeissadjafarou@gmail.com](mailto:roumeissadjafarou@gmail.com)*

Using UV irradiation for the treatment of industrial wastewaters is costly and less feasible as UV light can be hazardous. Countries with long, hot summers such as ALGERIA are well placed to use solar energy, that's why solar photocatalysis could be the alternative solution. The present study investigated the photocatalytic degradation of methylene blue (MB) textile dye under UV and solar light using two commercial powdered materials, namely, zinc oxide (ZnO) and titanium dioxide (TiO<sub>2</sub>) from one side, and SnO<sub>2</sub> thin films synthesized via a sol gel method from the other side. A comparison study was carried out between the various semiconductors used under UV and Solar light in order to highlight the most efficient MB degradation process. According to the results, whatever the used commercial nanoparticle powder, it clearly appears that Solar Photocatalysis was the most effective process used, and ZnO was the most attractive and promising candidate to eliminate MB dye from the environment. TiO<sub>2</sub> exhibited a slightly lower photocatalytic activity compared to ZnO, however in the presence of the two photocatalysts, we obtained a complete MB oxidation. In the case of SnO<sub>2</sub> thin films, once again, the solar photocatalysis was more efficient than UV photocatalysis and demonstrates to be economically and technically feasible. MB total oxidation requires more time compared to the nanoparticle powders; efforts should be done to enhance SnO<sub>2</sub> thin films photocatalytic activity.

**KEYWORDS:** Water Depollution, ZnO, TiO<sub>2</sub>, SnO<sub>2</sub>, Photocatalytic Degradation.

ID: 6204

## Study of surface modification on dynamic behavior of water confined in nanoporous bifunctional organosilica SBA-15

**Fekkar-Nemmiche Nadia.<sup>1</sup>, Devautour-Vinot Sabine.<sup>2</sup>, Silly Gilles.<sup>2</sup>, Henn François<sup>2</sup>, Mehdi Ahmed.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Ecole Normale Supérieure de Mostaganem. . Algérie Faculté de Médecine, Kharrouba. 27000 Mostaganem.

<sup>2</sup>Institut Charles Gerhardt, Montpellier .France UMR 5253 CNRS-UM2-ENSCM-UM1, PMDP, Pl. E. Bataillon, 34095 Montpellier cedex 05

E-mail: [n-fekkar@hotmail.com](mailto:n-fekkar@hotmail.com)

There is a critical need to understand nanoscale confinement effects on the physicochemical properties of confined water of different applications in geochemical and biological sciences, nano-fluidics, catalysis, membrane separation science....

Therefore, fundamental and applied research dealing with novel silica-based mesoporous materials as Mobil Corporation Matter N°41 MCM-41 and Santa Barbara Amorphous SBA-15 aims to improve template-synthesis strategies, chemical modification of the porosity and surface of mesoporous materials in order to adjust to a more hydrophobic or hydrophilic character....

In this work, we investigate the effects on the interfacial and transport properties of water confined in nanopores that are due to the spatial confinement, surface hydrophobicity ....etc

Here, we report the detailed study of the thermodynamic and dynamic properties of water and confined in hybrid functionalized SBA-15 materials, mainly focusing the impact the spatial confinement and surface hydrophobicity on the behavior of water on the surface chemistry of nanopores investigated by spectroscopic and adsorption techniques.

First, the one-pot pathway of co-condensation method, which is characterized by simultaneous condensation of inorganic and organic precursors in a single step, is used to introduce propyl groups in the nanoporous surface of SBA-15. The second modification inner of the surface pore is the trimethylsilylation of the silanol groups through the post-synthesis grafting of TMS groups.

The physicochemical features were characterized by X-ray diffraction, N<sub>2</sub> adsorption/desorption and MAS NMR measurements. The thermodynamic properties of

confined water were done by differential scanning calorimetry (DSC) measurements for hydrated samples in the temperature range from  $-160^{\circ}\text{C}$  up to  $170^{\circ}\text{C}$  under nitrogen flow. The NMR magic angle experiments of  $^1\text{H}$ ,  $^{31}\text{P}$ ,  $^{29}\text{Si}$  and  $^{13}\text{C}$  were recorded at room temperature.

Adsorption and NMR experiments show that the surface chemistry of the nanoporous SBA-15 modifies silica based properties improving their hydrophobic character.

**KEYWORDS:** Confined water- Mesoporous SBA-15 silica – Functionalization – Hydrophobic nanopore

**ID: 6206**

## Characterization of Strontium Ferrite Semiconductor Prepared by Nitrate Route and its application as photocatalyst for dye degradation

**Billal BRAHIMI<sup>a</sup>, Elhadj MEKATEL<sup>a</sup>, Mounir MELLAL<sup>b</sup>**

<sup>b</sup>Laboratory of Valorization and Recycling of the Material for Sustainable Development, Faculty of Mechanical Engineering and Process Engineering, USTHB, BP 32, Algiers, Algeria

<sup>a</sup>Laboratory of Transfer Phenomena, Faculty of Mechanical Engineering and Process Engineering, USTHB, BP 32, Algiers, Algeria.

Email: [billalbrahimigpi@gmail.com](mailto:billalbrahimigpi@gmail.com)

With the development of modern industry, the water pollution caused by the textile industry poses a serious threat and risk to the ecosystem and human health because of their toxicity, teratogenesis, potential carcinogenic nature and non-biodegradability. Basic Red 46 has been identified as one of the most problematic dyes, present in the industrial effluents, which can be potentially life threatening for living organism. Therefore, its detection and elimination are challenging goals. Strontium hexaferrite ( $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$ ) is well known for its high coercivity due to its magneto crystalline anisotropy.  $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$  has been widely used in industrial applications as permanent magnets and, because they can be powdered and formed easily, they are finding their applications into micro and nano-types systems such as biomarkers, bio diagnostics and biosensors.

The present work aims at the characterization of  $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$  prepared by nitrate route and its application for the photo degradation of Basic Red 46 (BR 46), The elaborated semiconductor is identified by X-ray diffraction and additional analyzes are done to confirm the existence of the single phase. The scanning electron microscopic indicates grains with spherical shapes.

The second part of this work is devoted to the BR 46 photo degradation on the hetero system  $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}/\text{ZnO}$  under artificial irradiation, the effect of pH and mass ratio of the hetero-system  $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}/\text{ZnO}$  were studied. The best degradation yield occurs at neutral pH  $\sim 7$  with the ratio  $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}/\text{ZnO}$  (25%/75%).

**KEYWORDS:** Textile industry; Basic Red 46;  $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$ ; Nitrate route; Photodegradation.

**ID: 6210**

## The hydrolysis contribution in the Photo Fenton process efficiency: a pharmaceutical effluent case study

**BENSAIBI Faiza, BOUAFIA Souad ; CHABANI Malika**

*Laboratoire Génie de la Réaction, Faculté de Génie des Procédés et Génie Mécanique, U.S.T.H.B., BP 32, El Allia, Bab Ezzouar, Algeria*

*E-mail: [faiza.bensaibi@gmail.com](mailto:faiza.bensaibi@gmail.com)*

The presence of antibiotics in different environmental matrices is a problem of major concern. Doxycycline (DOX) is an antibiotic belonging to the family of tetracycline, which is used extensively in the treatment of different diseases. Actually, DOX residues are found in various water bodies; whereas, conventional water treatment technologies are not efficient to remediate these types of recalcitrant pollutants.

The present study contributes to the photo Fenton process, which is regarded as a green and promising technology in wastewater treatment. As the photo Fenton process requires an acidic medium for the desired reactions to take place, meanwhile, the hydrolysis phenomenon is most likely to occur simultaneously. To get a deeper understanding of the mechanistic pathways, it has been decided to investigate the behavior of this antibiotic in acidic [2-4] and basic [9-12] conditions. On the ground of this, it is essential to figure out whether the reported degradation rate is due to the photo Fenton process or to hydrolysis.

Preliminary tests were performed by adjusting the initial solution pH, and initial DOX concentrations, then the interaction between the factors was quantified through a full factorial plan, monitoring the hydrolysis rate as the main response.

Finally, the quantitative analysis provided by the interaction of the two parameters indicated that the hydrolysis phenomenon gave us an indication of how the molecule responded in numerous cases, and had a mainly higher DOX elimination at alkaline conditions. We have also been able to see that increasing DOX concentration has a negative effect. This allows us to better comprehend the reactions that occurred after introducing the Fenton reagent and exposing it to light in the following procedures.

**KEYWORDS:** Photo-Fenton, Hydrolysis, Doxycycline, Full factorial plan.

**ID: 6211**

## **Photocatalytic degradation of textile dyes from aqueous solution by Calcined Zn/Cr layered double hydroxides as newnanomaterial**

**Kenza Akhrib and Aicha Bensmaili**

*Faculté de Génie des Procédés et Génie Mécanique, Laboratoire génie de la réaction*

*U.S.T.H.B. BP 32, El Allia, Bab ezzouar, Algeria*

*E-Mail; [a\\_kenze@yahoo.fr](mailto:a_kenze@yahoo.fr)*

In this work,  $\text{ZnCrCO}_3$  layered double hydroxides intercalated with carbonate ion were synthesized via a co-precipitation method at a constant solution pH and calcined at  $800^\circ\text{C}$ . The synthesized  $\text{ZnCrCO}_3$  LDH and calcined  $\text{ZnCrCO}_3$  LDH were characterized by X-ray diffraction (XRD) and transmission electron microscopy (TEM). In this paper, a batch reactor was used to study the photocatalysis of dyes textiles using calcined  $\text{ZnCr}$  LDH as photocatalysis. Photocatalysis onto synthesized calcined  $\text{ZnCrCO}_3$ LDH was investigated varying initial dye concentration. XRD pattern of LDH exhibit the characteristic reflections of layered double hydroxides. It observed the basal peaks for (003) and (006) planes at  $2\theta$  values between  $30,3^\circ$  and  $66,4^\circ$  and the non basal peaks for (220), (311) (400), (331), (422),

and (531) planes at high  $2\theta$  angle. The obtained basal spacing value, calculated from the mean peak baseline (003), was 8.2066 Å. The morphology and microstructure of the  $\text{ZnCrCO}_3\text{LDH}$  and  $\text{ZnCr}$  photocatalyst were investigated by SEM. It's observed surface morphology of these samples is more different from each other. It is clearly seen that photocatalysts has a heterogeneous surface with observable porosity. The results of Energy dispersive X-ray spectrum (EDX) confirm the presence of Zn, Cr and O in the samples. The aim of the present study was to use the calcined  $\text{ZnCr}$  layered double hydroxide as the photocatalyst and test its performance for degradation of dye from water. The good repetitive operation performance, as well as high photocatalytic efficiency and low energy consumption, makes the serpentine photocatalytic reactor a promising alternative for the water treatment.

**KEYWORDS:** catalysis, layered double hydroxides, dye, process, photocatalysis.

**ID: 6212**

## Microwave-assisted synthesis of new aminophosphonic acid and ester, characterization and theoretical study by the DFT method and antioxidant activity

**Kirouani Imene<sup>a</sup>, Hellal Abdelkader<sup>b</sup>, Layaida Houdheifa<sup>c</sup>**

- a. Laboratoire d'Electrochimie des Matériaux Moléculaires et des Complexes (LEMMC). Département Génie des procédés, Faculté de Technologie, Université Ferhat Abbas Sétif-1 Algérie.  
b. Département de chimie, Faculté des sciences, Université Ferhat Abbas-Sétif-1, Algérie.  
E-mail: [imenekirouani@yahoo.com](mailto:imenekirouani@yahoo.com)

An efficient method has been developed for the synthesis of the compounds: aminophosphonic acid and aminophosphonate ester. Comparison Between Conventional and microwave-assisted syntheses was done by comparing total reaction time and percentage of yields. The products obtained were characterized by different physicochemical methods: TLC, IR and UV; then, compared with theoretical values performed with DFT (at B3LYP level) method using 6-31G (p, d) basis sets. Chemical and thermodynamic parameters such as: ionization potential (I), electron affinity (A), hardness (s), softness (h), electronegativity (c) and electrophilicity index (u). These compounds were

also calculated using the same theoretical method, using the Gaussian09 software in order to make a comparative study between the obtained molecules (AP) and (EP). The target compounds were evaluated for their in vitro antioxidant activities. The biological essays indicated that these compounds acted as excellent antiradical agents (ABTS: EP/ $8.92 \pm 0.39$  mM/ml, AP/ $24.98 \pm 0.21$  mM/ml and DPPH: EP/ $14.23 \pm 0.18$  mM /ml, AP/ $22.31 \pm 0.12$  mM /ml).

**KEYWORDS:**  *$\alpha$ -aminophosphonate ester,  $\alpha$ -aminophosphonicacid, DFT, HOMO, LUMO.*

**ID: 6213**

## Treatment of petroleum drilling waste

**Yousra ZIANE<sup>a</sup>, Leila BOUMEHDI TOUMI<sup>b</sup>, Kamal ABDELLI<sup>c</sup>**

- a. Laboratory of Industrial Process Engineering and Environment, Faculty of Process Engineering, University of Science and Technology, Bab-Ezzouar, Algiers, Algeria
- b. Laboratory of Industrial Process Engineering and Environment, Faculty of Process Engineering, University of Science and Technology, Bab-Ezzouar, Algiers, Algeria
- c. Laboratory Built in the Environment (LBE), Faculty of Civil Engineering, USTHB, BP 32, El Alia - Algiers, Algeria  
E-mail: [yousra.zianerp@gmail.com](mailto:yousra.zianerp@gmail.com)

Oil activities have catastrophic impacts that are now undeniable on inhabitants and biodiversity. During drilling and mining operations, large quantities of solid and liquid waste are generated. These discharges contain toxic products such as heavy metals, salts and organic pollutants. This pollution poses risks to human health through direct exposure to pollutants or indirectly via water, air, sediment and soil. Awareness of these risks leads to the need to establish pollution diagnoses and implement means to remedy them. The objective of this work is to contribute to the study of the treatment of pollution generated by oil drilling waste by inerting. This process would make it possible to reduce the polluting potential of drilling waste, with a view to its recovery or eventual disposal. A leaching study was carried out to highlight the influence of time and the quantity of binder on the release of pollutants from the treated waste. The Toxicity Characteristics Leaching Procedure (TCLP) showed that the release of hydrocarbons decreased considerably over time with the use of 60% of cement compared to the raw waste. However, despite a significant reduction in the level of contamination by the technique mentioned above (up

to 70% reduction after 56 days), a residual concentration of hydrocarbons remains in the treated waste.

**KEYWORDS:** solid waste, pollution, solidification, leaching, binder, hydrocarbon

**ID: 6216**

## Synthesis, Characterization and Adsorption Properties of Cu/HMS Mesoporous Material in removal of Methylene blue dye

**Ouardia Zekri<sup>a</sup>**

1. *Laboratory of Natural Gas Chemistry, Faculty of Chemistry (USTHB), BP, 32, 16111, Algiers, Algeria*  
E-mail: [ouardiazekri@yahoo.fr](mailto:ouardiazekri@yahoo.fr)

The Earth's water supplies have been contaminated by various organic and inorganic pollutants, posing thereby a major environmental health risk to humankind, so, efficient separation and remediation technologies are drastically needed. Adsorption is one of the most effective and simplest approaches that have been developed for this purpose, and activated carbon is the most widely used adsorbent to effectively trap pollutants such as phenols, dyes, and heavy metals. More recently, ordered mesoporous organosilica materials have started to be proposed for sequestering pollutants from water samples. These ordered materials exhibit a regular mesostructure along with very high specific surface areas, thermal and mechanical stability, highly uniform pore distribution and tunable pore size, high adsorption capacity and unprecedented hosting properties, as well as extraordinarily wide possibilities of functionalization [1]. In this work, we study the elimination of Methylene blue (MB) dye by adsorption on the ordered mesoporous material Cu/HMS, prepared by wet impregnation. A series of experiments was conducted to study the influence of some parameters on the adsorption capacity such as adsorbent mass, pH, contact time, initial concentration of the dye and the effect of temperature. The dye has been completely removed. The overall results showed that the adsorption kinetics of the MB dye on our material are well described by the second order model. The adsorption isotherms of the adsorbent/adsorbate system studied are described satisfactorily by the

mathematical model of Freundlich. Furthermore, the thermodynamic study revealed that the adsorption is spontaneous and exothermic.

**KEYWORDS** Adsorption, Copper, HMS, MB.

**ID: 6218**

## Elaboration et caractérisation de supports membranaires monocanaux à base de Silice

**Zineb Khebli<sup>a</sup>, Rokia Djerdire<sup>a</sup>, Ferhat Bouzerara<sup>a</sup>**

*(a)Laboratoire de Physique de la Matière Condensée et Nanomatériaux; Université de Jijel 18000, Algérie.*

*E-mail: [zinebkhebli@gmail.com](mailto:zinebkhebli@gmail.com)*

Les techniques de séparation par membranes ont connu un développement important dans de nombreux domaines et sont aujourd'hui utilisés à grande échelle dans les milieux industriels tels que le traitement des eaux, la purification chimique, les biotechnologies et les industries pharmaceutique [1-3]. Les développements des membranes minérales en céramique fait une percée importante aux cotés des membranes organiques. Ceci est lié à leur excellente tenue mécanique, thermique, chimique, mais aussi à une facilité d'utilisation et une grande durée de vie [2,3]. A cause d'une faible épaisseur nécessaire pour avoir un flux important, la membrane céramique doit être supportée par un support macroporeux qui assure la résistance mécanique [2-4]. Différents types de supports céramique sont actuellement utilisés et aussi disponibles sur le marché comme l'alumine ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), le carbure de silicium ( $\text{SiC}$ ) et le carbone [2, 3, 5]. Leurs coûts sont élevés. Pour diminuer ce coût et valoriser les ressources naturelles, des supports à base de kaolin ont été élaborées. Le support macroporeux est obtenu par extrusion d'une Pâte céramique à caractère plastique consolidée par frittage. L'évolution de la porosité des échantillons élaborés a été suivie en fonction des cycles thermiques imposés. Les échantillons frittés à  $1425^\circ\text{C}$  présente un diamètre moyen de pores voisins de  $12\ \mu\text{m}$  et une porosité de l'ordre de 46%. Ces supports de géométrie tubulaire sont élaborés par extrusion, elles sont destinées à être utilisées comme support des membranes de micro et ultrafiltration.

**MOTS CLÉS:** céramique, support de membrane, porosité, microfiltration.

**ID: 6220**

## Élimination d'un colorant source de contamination de l'eau par oxydation anodique

**Fatiha Smaili, Abdelkader Benchettara, Sabrina Tabti**

*Laboratoire d'Electrochimie-Corrosion, Métallurgie, et Chimie Minérale/ Faculté de Chimie/ USTHB, BP 32 El Alia Bab Ezzouar  
16111 Alger*

*Email: [rahmasmaili@yahoo.fr](mailto:rahmasmaili@yahoo.fr)*

Dans le but de déterminer les différentes réactions interfaciales de transfert électronique qui peuvent avoir lieu à l'interface Pb/  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0.5 mol  $\text{L}^{-1}$ , nous avons effectué une voltammétrie cyclique, dans un intervalle de potentiel allant de -1.2 V à 2V/ECS, avec un balayage en potentiel de 5 mV/s, dans le sens anodique. En exploitant les résultats du voltammogramme cyclique, nous avons pu choisir le potentiel (1.36V) à appliquer pour former un film de dioxyde de plomb. Une chronoampérométrie à ce potentiel pendant 10 minutes conduit à la formation d'un film d'oxyde de plomb. Le film dioxyde de plomb obtenu a été analysé électrochimiquement avant et après sa modification par la mesure du potentiel libre, la méthode de Tafel et par la spectroscopie d'impédance électrochimique. La forte surtension de dégagement d'oxygène sur  $\text{PbO}_2$  (0.61 V / ENH) nous a conduit à tester l'efficacité électrocatalytique de ce dernier sur la dégradation électrochimique d'un colorant utilisé dans l'industrie textile.

**KEYWORDS:** Plomb, oxyde de plomb, chronopotentiométrie, impédance électrochimique

**ID: 6226**

## Hydroxyapatite supported iro as a Heterogeneous Photo-Fenton Catalyst; Synthesis, Characterisation and Optimization

**MY.Bouzalekh<sup>a</sup>, K.Kouachi<sup>a,b</sup>**

a. *Laboratoire de Physico-chimie des Matériaux et Catalyse, Faculté des Sciences Exactes, Université de Bejaia, 06000 Bejaia, Algérie*

b. *Département des Troncs Communs, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université A. Mira de Bejaia, 06000 Bejaia, Algérie*

Email: [yassinbouzalekh@gmail.com](mailto:yassinbouzalekh@gmail.com)

Heterogeneous supported catalysts are generally described as those where a pre-synthesized carrier material is used to deposit on it the active site, microcrystals, nanoparticles or even, atoms. In this approach, we prepared via the wet chemical method, a series of hydroxyapatite-supported iron catalysts (**HAPxFe**) with a different iron portion (**x = 1, 5.5, 10%**), and applied them for methylene blue (MB) mineralization. A complete morphological, structural, and chemical characterization was made by transmission electron microscopy (**TEM**), X-ray diffraction (**XRD**), Fourier transforms infrared spectroscopy (**FTIR**), Atomic absorption spectroscopy (**AAS**), and the Phenanthroline method. The results reveal the formation of an iron oxide secondary phase as "active sites", which led to catalytic performance demonstrated by the photo-degradation of methylene blue (MB). The response surface methodology (**RSM**) with cubic center design (**CCD**) was performed to optimize and analyze the reaction conditions, like  $\text{H}_2\text{O}_2$  concentration, pH, and iron dosage. The Photo-Fenton degradation of MB could reach 95% within 90 min exposure to UV light irradiation under optimized conditions:  $\text{H}_2\text{O}_2$  concentration **1.25mM**, Iron dosage **5.5%**, and pH = **9**. The established mathematical model offers insights into the active site's position and the support surface charge for high-performance catalyst design.

**KEYWORDS:** Heterogeneous catalysis, Active sites, Hydroxyapatite-Iron, Modeling and Optimization.

**ID: 6228**

## **Effect of boriding Treatment Time on the Structure and the Hardness of Low Alloys Steels**

**Younes Kermiche<sup>a,b</sup>, Younes Benarioua<sup>a</sup>**

a. *Mechanical engineering Department ; Faculty of Technology ; University of M'sila ; Road of B. B Arréridj ; M'sila 28000 Algeria*

- b. *Laboratoire de Matériaux et Mécanique des Structures (LMMS), Université de M'sila, M'sila 28000 Algeria*  
*E-mail : [younes.kermiche@univ-msila.dz](mailto:younes.kermiche@univ-msila.dz)*

Boriding is a thermochemical treatment which can be applied to improve the mechanical and chemical properties of steels by surface modification, while stilling adequate substrate properties. This kind of treatment is widely used to protect the degradation of mechanical parts surface against wear. The boride atoms introduced into the steel can produce a hard metallic compound formed by diffusion and precipitation. The present study has been conducted in order to obtain iron boride layers on two types of steel substrates 16NC6 and 20MC5 by using a powder consisting of  $B_4C$ ,  $NaBF_4$  and  $SiC$ . The solid boriding treatment was carried out in an electric furnace heated to  $950^\circ C$  for three holding times of 2h, 4h and 6h. The present research work focuses on studying the effect of holding time as a parameter on the thickness, structure, morphology and hardness of the layers obtained on low carbon steels by the case boriding. For this purpose, optical microscopy, X-ray diffraction, and microhardness test are used as characterization means.

**KEYWORDS:** Boriding, layer, steel, hardness, structure.

**ID: 6230**

## Utilisation des réseaux de neurones artificiels pour la prédiction de la toxicité des pesticides

**Siham Chaba Mouna**, Salah Hanini<sup>a</sup>, Khaouane Latifa<sup>a</sup>, Imad Mammeri

*(a) Laboratoire de Biomatériaux et Phénomènes de Transport (LBMP), Université de Médéa, Algérie*

*(6) University of Jijel, Algeria*

*E-mail: [sihamchaba@hotmail.fr](mailto:sihamchaba@hotmail.fr)*

Le but de ce travail est d'établir des relations structure-activité (SAR) pour la prédiction de la toxicité dans un ensemble de données de 72 composés pesticides. 25 paramètres ont été calculés sous forme de descripteurs QSAR de type constitutionnels et propriétés moléculaires pour chaque molécule.

La stratégie d'essai et erreur a été utilisée pour la modélisation neuronale avec la capacité

de généralisation comme critère d'arrêt suivie d'une analyse de sensibilité afin de déterminer les paramètres les plus pertinents sur la toxicité des pesticides.

Le réseau de neurones optimal obtenu est un perceptron multicouche : une couche d'entrée, une couche cachée et une couche de sortie (25; 13; 1). L'analyse de sensibilité a révélé que le nombre d'atomes de chlore et le nombre des atomes de phosphore sont les paramètres les plus influents sur la toxicité des pesticides.

**MOT CLÉS:** Prédiction, Toxicité, Descripteur, QSAR, Réseau de Neurones, Analyse de Sensibilité.

**ID: 6232**

## Ozone decomposition in acoustic cavitation bubbles: I. process modeling

**NassimKerabchi<sup>a\*</sup>, SlimaneMerouani<sup>b</sup>**

<sup>a</sup> National Polytechnic School of Constantine, 25000 Constantine, Algeria

<sup>c</sup> Laboratory of Environmental Process Engineering, Faculty of Process Engineering, University of Constantine 3, 25000 Constantine, Algeria

\* E-mail : [kerabchi\\_nassim@yahoo.fr](mailto:kerabchi_nassim@yahoo.fr)

The process combining ultrasonic irradiation with ozonation is an innovative technology in the field of water treatment. Sound waves just above the audible level produce cavitation bubbles whose internal high temperatures and pressure lead to their collapse. The chemical destruction of compounds has been demonstrated either inside the cavitation bubble or on its interfacial sheath due to direct pyrolysis, hydroxylation or radicals reactions resulting from the gas-phase pyrolysis of H<sub>2</sub>O. Radicals escaping the cavitation bubble diffuse into solution and react near the cavity boundary. Secondary reactions also occur in the bulk aqueous phase. It has been demonstrated that sonolytic systems combined with ozone increased the net transformation rates of a wide range of chemical pollutants. In this work, based on the theoretical model of acoustic cavitation, the production of free radicals from one acoustic bubble was predicted for a mixture of ozone and oxygen. The influence of several sonochemical parameters, such as frequency of ultrasound and acoustic intensity on the production rate of hydroxyl radical HO• was

clarified. The obtained results showed that  $\text{HO}^\bullet$  is the main oxidizing species generated during the bubble collapse. The production rate of  $\text{HO}^\bullet$  increased with increasing acoustic intensity and decreased with increasing frequency. The fraction of ozone inside the bubble has also a notable effect on increasing or decreasing the yield of hydroxyl radicals.

**KEYWORDS:** Ozonation, Ultrasound, Cavitation bubble, hydroxyl radical ( $\text{HO}^\bullet$ )

**ID: 6233**

## Contribution à la réduction de la pollution organique engendrée par le rejet liquide de l'industrie oléicole

**Nouara YAHIAOUI<sup>a</sup>, Ramdane MOUSSAOUI<sup>a</sup>, Hocine KADI<sup>a</sup>, Ouiza SEBAOUI<sup>b</sup>**

<sup>(a)</sup> Laboratoire de chimie appliquée et génie chimique, université de Tizi-Ouzou

<sup>(b)</sup> Centre de recherche en technologie des semi-conducteurs pour l'énergétique d'Alger

E-mail: [nouara.yahiaoui@gmail.com](mailto:nouara.yahiaoui@gmail.com)

La margine d'olive, sous produit de l'industrie oléicole est rejetée dans l'environnement sans aucun traitement préalable et elle pose de sérieux problèmes de pollution.

La toxicité de la margine vient du fait que celle-ci est riche en composés phénoliques et présente une demande chimique en oxygène (DCO) élevée. Ces deux paramètres font de ce déchet un composé récalcitrant à la dégradation naturelle. Plusieurs procédés de traitement de cet effluent ont été envisagés pour réduire la charge polluante à savoir les procédés physiques, chimiques et / ou biologiques. Parmi ces derniers, nous avons opté pour une co-précipitation chimique de la matière organique de la margine avec l'hydroxyapatite synthétique (HA).

L'étude de la co-précipitation des composés phénoliques et la DCO des margines par l'hydroxyapatite synthétique a été effectuée à température ambiante (23°C), en appliquant la méthodologie de la recherche expérimentale. Cette démarche nous a permis d'identifier rapidement les facteurs influents sur le procédé ainsi que les éventuelles interactions entre ces derniers. Les meilleures taux de réduction des composés phénoliques (87,30 %) et de la DCO (76,30 %) de la margine ont été obtenues sous les conditions optimales suivantes: pH=12, rapport solide / liquide = 10 g/L et une durée de traitement de 30 min.

**MOTS CLÉS :** Margine, hydroxyapatite, co-précipitation, plans d'expériences

**ID: 6234**

## **Dye removal with emulsion liquid membrane: application of wastewater treatment**

**Imene Benabela<sup>1</sup>, Hanen Hamous<sup>1</sup>, Boumediene Haddou<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Laboratoire de Physico-Chimie des Matériaux, Catalyse and Environnement (LPCM-CE), Université des Sciences and de la Technologie d'Oran Mohamed Boudiaf (USTOMB), Faculté de Chimie, BP 1505, El M'naouar, 31000 Oran, Algeria.

Email: [benabelaimen@gmail.com](mailto:benabelaimen@gmail.com)

Water contaminated with dyes presents serious environmental problems. An important quantity of dyes is released as industrial waste in nature. As part of the recovery and the regeneration of these complexes, the extraction of dyes has been the subject of this work. It remains one of the major environmental problems because of the difficulty to treat water by conventional methods, such as biological treatment, coagulation/ flocculation , chemical oxidation and photocatalytic processes , membrane processes , and adsorption. Emulsion liquid membranes (ELMs) are a versatile and useful alternative for the recovery of emerging organic pollutants, such as dyes, contained in wastewater. These substances have recently provoked an environmental concern because of their growing , detection in wastewater. In this work, the extraction of an anionic dye, from aqueous solutions by emulsion liquid membrane (ELM) was investigated. The important operational parameters governing emulsion stability and the extraction behaviour of dyes were studied. The extraction of E102, E120, was influenced by a number of variables such as surfactant concentration, stirring speed, acid concentration in the feed solution and volume ratios of internal phase to organic phase and of emulsion to feed solution. A removal percentage of 99% was achieved for a mixture of dyes with an optimum condition for the extraction.

**KEYWORDS:** Extraction, wastewater, environnement, dyes

**ID: 6238**

## Chemical Contamination of Waters: Analysis and Elimination with Environment Friendly Process

**Hiba SADAT<sup>a, b</sup>, Nadia GUETTAI<sup>a</sup>, Nassila SABBA<sup>a</sup>, Yassine KADMI<sup>b, c</sup>**

a. *Laboratory of Valorization and Recycling of Materials for Sustainable Development (VRMDD), USTHB, BP 32, 16111, Algiers, Algeria*

b. *LASIRE CNRS UMR 8516, Université Lille, Sciences et Technologies, Villeneuve d'Ascq, France*

c. *Université d'Artois, IUT de Béthune, 62400 Béthune, France*

E-mail: [sadathiba@gmail.com](mailto:sadathiba@gmail.com)

The increasing population and the development of industrial activities have led to the introduction of a new class of pollutants into different compartments of the environment such as air and soil, but also into water bodies. These pollutants are known as emerging contaminants (ECs) and include pesticides, pharmaceuticals, personal care products, dyes, etc. Despite the fact that these contaminants are suspected to be carcinogenic, their impact on human health and environment is not completely understood. These pollutants present a particular concern in surface water bodies. They are usually unregulated in wastewater due to their diversity and complexity. In addition, they have been detected in surface waters all over the world with very low concentrations ranging from micrograms to nanograms per liter. However, what is most alarming is their resilience toward conventional water treatment processes since they have been detected in treated waters with similar concentrations as in untreated ones. Upon their release into the environment, they could poison the aquatic fauna and flora and contaminate drinking water sources. In fact, many ECs have been identified in drinking water and fish tissues with very low concentrations that could cause chronic health effects. Thus, it is of the utmost importance to develop new effective and economically competitive methods to eliminate these micro-pollutants from wastewater in order to restore or at least stabilize the ecological balance and protect human health.

**KEYWORDS:** Water pollution, Wastewater, Emerging pollutants, Elimination.

**ID: 6241**

## Evaluation of antibiotic resistance dissemination by wastewater treatment plant in Mascara, Algeria

**Mokrani Slimane, Mokeddem Fatima Zohra**

a. *Laboratoire, Geo-environment and development of space, Miloudi Ali, Mascara, Algeria.*

*E-mail: [mokeddemogo8@gmail.com](mailto:mokeddemogo8@gmail.com)*

Antibiotic levels in human and hospital waste are often high enough to suppress susceptible bacteria while providing a selection advantage to resistant microorganisms. Because of these qualities, wastewater provides an ideal habitat for bacterial growth and the spread of antibiotic resistance.

This study carefully discusses the many diverse facets of antibiotic resistance and the functions of antibiotics in nature, and they relate these to growing antibiotic resistances that are especially important for the treatment of infectious diseases. The purpose of this research was to get started to characterize the mechanisms of resistance to broad-spectrum  $\beta$ -lactamines in Gram-negative bacteria isolated from the urban wastewater treatment plant in Mascara, with Antibiotic residue detection using the HPLC-UV method. It indicates that  $\beta$ -lactamases are the most common mechanism of resistance, at least among pathogenic bacteria. We looked at water quality indicators (pH, temperature, turbidity, total phosphorus and fecal coliform density), Then we isolated diverse Enterobacteriaceae groups and identified their response towards the  $\beta$ -lactamines antibiotic family. As a result of this research, it was discovered that Microbial reactions to antibiotics may be dependent on the concentration; thus, and the major exchanges mediated by antibiotics and non-antibiotic metabolites as a function of concentration and to make assumptions on how these may enhance overall antibiotic resistance/tolerance and the spread of antibiotic resistance determinants in a biofilms community.

**KEYWORDS:** Antibiotics, antibiotic resistance,  $\beta$ -lactamine, wastewater, environment.

**ID: 6242**

## Comparative study of the adsorption of Tartrazine and Rhodamine B dyes from aqueous solution by activated carbon from jujube stones

**Radia Fennouh<sup>a</sup>, Oumssaad Benturki<sup>a</sup>**

a. *Laboratoire d'Etude Physico-chimique des Matériaux et Application à l'Environnement, Faculté de Chimie, USTHB, BP 32 El-Alia, 16111, Bab Ezzouar, Alger, Algeria*  
E-mail: [radia\\_fennouh@yahoo.fr](mailto:radia_fennouh@yahoo.fr)

Rapid industrialization led to an increase of water contamination becoming a serious environmental issue. Synthetic dyes are relevant water pollutants because their wide applications and direct discharge without adequate treatment. The presence of these dye molecules even at small concentrations in water could dramatically affects the ecosystem at long term. Rhodamine B (RhB) and Tartrazine (TZ) are widely used in textile and food industries. Because of their complex molecular structures, these dyes are hardly biodegradable. Therefore, treatment of wastewater containing such as dyes is of significant concern. Adsorption is an effective removal process due to its high effectiveness, availability and possible use in a wide range of concentrations. A very interesting groups of dye adsorbents are activated carbons showing well-developed surface area, large pore volume, specific chemical properties and good mechanical stability.

Presented study concerns the synthesis and physicochemical characterization of activated carbon JSAC prepared from jujube stones with chemical activation by  $H_3PO_4$ . Then, The comparison of the effectiveness of the produced JSAC for the removal of (RhB) and (TZ) from aqueous solutions. The JSAC exhibits the large surface area ( $846 \text{ m}^2/\text{g}$ ), was obtained by the optimized preparation conditions ( $IR = 2$ ,  $T=500^\circ\text{C}$  and holder time = 2 h). The effect of different parameters such as initial concentration and pH on the TZ and RhB adsorption was evaluated. The maximum adsorption capacities were found to be  $160 \text{ mg. g}^{-1}$  at pH 2 for TZ compared to  $78 \text{ mg. g}^{-1}$  for RhB at  $45^\circ\text{C}$ . The modeling of the adsorption equilibrium for TZ showed that it is undergone in monolayers according to Langmuir; however for RhB followed Freundlich isotherm. The results suggest that this low cost activated carbon obtained from environmentally friendly jujube stones may be useful for the depollution of wastewaters loaded with both cationic and anionic dyes.

**KEYWORDS:** Adsorption, jujube stones, Activated carbon, Rhodamine B, Tartrazine

ID: 6243

## Study of interactions organic pollutant/clay anionic for environmental protection

**N. Boudaoud<sup>1</sup>, H. Miloudi<sup>2</sup>, D. Bouaza<sup>3</sup>, Hary Demey<sup>3</sup>, L. boudaoud<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>University of sciences and Technology Houari Boumedine B.P 32 El Alia Bab El Azzouar Algiers Algeria

<sup>2</sup>University of Oran, Laboratory of Chemistry of Materials, B.P 1524 El M'naouer-Oran, Algeria

<sup>3</sup>Department of Chemical Engineering, Universitat Politècnica de Catalunya, ETSEIB, Diagonal 647, 08028 Barcelona, Spain

<sup>4</sup>Universite of adrar Ahmed draia

E-mail: [boudaoud\\_2007@yahoo.fr](mailto:boudaoud_2007@yahoo.fr)

Layered double hydroxide (LDH) with hydrotalcite-like structure containing Zn(II) and Al(III) in the layers was prepared by the co-precipitation method at fixed pH = 10 with molar ratio Zn/Al = 2. The material thus prepared was impregnated with cyanex 272 using the dry method. These materials were characterized by powder X-ray diffraction (PXRD) and FTIR spectroscopy. Batch studies were carried out to address various experimental parameters such as contact time, pH of the aqueous phase and the extraction capacity. The sorption kinetics data fitted the pseudo-second order model. The sorptions are discussed as well as their mechanisms. The results show that the equilibrium time of Zn(II) extraction is very long in both cases. The shape of the adsorption isotherms suggests specific interaction and high host-guest affinity. At pH 4 and initial concentration  $C_i=100$  mg/l, the amount adsorbed was about 63.9 mg/g and 86.2 mg/g for Zn(II) by LDH and LDH-Cyanex 272 respectively.

**KEYWORDS:** Layered double hydroxides, Cyanex272, Zn(II), Sorption, impregnation.

ID: 6253

## Réalisation d'un capteur impédémitrique à base d'Hétéropolyanion synthétisé pour la détection de Phénol et P-crésol

**Abdelhakim Hoggas<sup>a</sup>, Ouahiba Bechiri<sup>a</sup>, Saida Zougar<sup>a</sup>**

*a. Laboratoire Génie de l'environnement, département de génie des procédés, faculté de technologie, université Badji-Mokhtar, B.P.12, Annaba 23.000.*

*E-mail: [abdelhakimhoggas40@gmail.com](mailto:abdelhakimhoggas40@gmail.com)*

Au cours des dernières décennies, les progrès considérables des techniques mises en jeu dans des domaines aussi variés que la médecine et la biologie clinique, l'agro-alimentaire ou le contrôle de la qualité de notre environnement (surveillance des rejets industriels ou domestiques) ont nécessité la mise au point de méthodes analytiques de plus en plus précise et sélectives. Les capteurs électrochimiques constituent sans doute l'alternative la plus séduisante pour proposer des systèmes simples et fiables, rapides et sélectifs de détection.

Les polyoxométallates (hétéropolyanions) sont des matériaux multifonctionnels, ils possèdent des caractéristiques très particulières (grande taille, solubilité dans les solvants polaires et non polaires, capacité de transférer les électrons et des protons, résistance à la chaleur, ...etc) qui leurs permettent d'être utilisés dans différents domaines est très particulièrement en catalyse (homogène et hétérogène) et capteur chimique.

L'objectif visé par ce travail, concerne la synthèse d'hétéropolyanions de type DAWSON. Le choix a porté sur ( $K_6P_2W_{18}O_{62} \cdot 18H_2O$ ); Ensuite, l'hétéropolyanion synthétisé est utilisé comme des membranes dans les capteurs électrochimiques pour la détection des dérivés phénoliques (application au domaine des capteurs électrochimiques) et on ciblé le phénol et p-crésol comme polluants .

L'étape prédominante de cette étude est basé sur la synthèse d'hétéropolyanion ( $K_6P_2W_{18}O_{62} \cdot 18H_2O$ ) et leur déposition comme membrane sur l'électrode par la voie électrochimique on utilisant la technique Chronoampérométrie , et le choix de poly-pyrrole comme polymère conducteur .

Le travail est réalisé avec la technique de spectroscopie d'impédance électrochimique dans une gamme de fréquence allant de 100 KHz à 100 mHz .

**KEYWORDS** : hétéropolyanions, Capteur électrochimique, Impédance, dérivés phénolique .

**ID:** 6254

## **Eco-procédé de traitement des eaux chargées en diclofénac par une micro-algue isolé du sud algérien**

**A. Hamitouche, A. Boudjemaa, K. Bachari**

*Centre de Recherche Scientifique et Technique en Analyses Physico-Chimiques, BP 384, Bou-Ismaïl, RP 42004, Tipaza, Algérie.*

*Email : [ahamitouche2@yahoo.fr](mailto:ahamitouche2@yahoo.fr)*

Les eaux usées chargées en substances pharmaceutiques, souvent non biodégradables même à l'état de traces, sont à l'origine de nuisances importantes dans notre environnement.

Par conséquent, la présence de ces produits dans la nature permet aux virus, bactéries, champignons...etc qu'ils deviennent résistants, ce qui nuit directement à la santé humaine et rend leurs éliminations est primordiale.

A l'heure actuelle, il existe plusieurs procédés de destruction partielle ou totale des composés pharmaceutiques. Les procédés physico-chimiques classiques sont souvent limités par des contraintes quand il s'agit de composés récalcitrants. Les performances des procédés biologiques est une option très prometteuse. Notamment, ceux consommant le moins d'énergie et plus précisément, les techniques exploitant l'énergie solaire combinées à l'utilisation de micro-algues, car en plus d'être économiques et efficaces, ils semblent être une voie prometteuse, puisqu'elles ne génèrent pas de déchets supplémentaires et peuvent produire une valeur ajoutée comme l'énergie sous forme de gaz ou de biodiésel.

Pour cette raison, des essais expérimentaux ont été réalisés en mode batch, en utilisant deux intensités d'illumination, une micro-algue isolé du sud algérien, deux milieux de culture TAP et TMP, une concentration du diclofénac variant de 0 à 100 mg/L.

Pour cela, nous avons suivi l'élimination du diclofénac, Carbone organique total, la concentration en micro-algue et en chlorophylle.

Les résultats indiquent une minéralisation totale du diclofénac au bout 9 jours en utilisant la micro-algue sélectionnée, avec un rendement d'élimination de 100 %.

**KEYWORDS :** biodiésel, catalyseur, huiles de friture, valorisation, énergie renouvelable

**ID: 6255**

## **Photocatalytic solar removal of organic compounds by immobilized catalyst**

**Benhabiles Ouassila<sup>a</sup>, Chekir Nadia<sup>b</sup>, Djilali Tassalit<sup>a</sup>, Madjene Farid<sup>a</sup>, Naila Nazef<sup>b</sup>, Sarah Mahiddine<sup>a</sup>**

a. *Unité de Développement des Equipements Solaires, UDES /Centre de Développement des Energies Renouvelables, CDER, 42004, Tipaza, Algeria*

b. *Laboratory of Recovery and Recycling of Matter of Sustainable Development, Faculty of Mechanical and Process Engineering, University of Science and Technology Houari Boumerdiene (USTHB), Bab-Ezzouar, 16111 Algiers, Algeria*

E-mail: [Benhabiles.ouassila@gmail.com](mailto:Benhabiles.ouassila@gmail.com)

Today, the treatment of wastewater is of considerable importance given the need to preserve water resources, which are becoming increasingly scarce. Among the applied treatment techniques, heterogeneous photocatalysis is used. This technique consists in the decomposition of organic pollutants by ultraviolet UV irradiation of a semiconductor such as ZnO or TiO<sub>2</sub>, producing clean water and CO<sub>2</sub> by oxidation reaction. The use of solar radiation as a source of UV irradiation makes it possible to fit perfectly into a logic of sustainable development and respect for the environment.

The goal of this research is to optimize this technique using natural support such as gravel as is the case in our experiments. Methylorange is a synthetic dye used as a model for removal experiments. The study of the influence of certain parameters like pH, recirculation flow, and initial pollutant concentration was conducted using an immobilized photoreactor.

The results indicate that methyloange degradation is pseudo-first order, following the Langmuir-Hinshelwood kinetic model. The flow rate does not have a very great influence on the photocatalytic removal of methyloange in the presence of ZnO.

The initial rate of methyl orange degradation increases by increasing initial concentration while the apparent rate constantly decreases. The degradation rates are around 97% elimination of the pollutant in most of the experiments.

**KEYWORDS:** Solar Photocatalysis, Immobilized Catalyst, ZnO, TiO<sub>2</sub>, Methyloange degradation

**ID: 6256**

## Procédé membranaire pour l'élimination des polluants organiques et minéraux

**Chinar Tahani-Achouak<sup>1</sup>, Boudemagh Djalila<sup>2</sup>, Benfarhi Said<sup>3</sup>.**

*<sup>1</sup>Université des sciences et de la technologie, Houari Boumediène, USTHB, Alger.*

*Laboratoire de Chimie des Matériaux et des Vivants: Activité & Réactivité, Batnai.*

*<sup>2</sup>Unité de Recherche, Université Ferhat Abbas, Sétif 1, Algérie.*

*<sup>3</sup>Laboratoire de Chimie et Chimie de l'environnement, Université Elhadj Lakhdhar, Batnai, Algérie.*

*Email : [tahaniach@gmail.com](mailto:tahaniach@gmail.com)*

Le travail concerne un procédé applicable au traitement des effluents industriels et domestiques et/ ou même à la potabilisation des eaux. En particulier, il concerne un procédé pour la préparation des membranes composites (polymère/ matériaux poreux) de synthèse et les insérer au niveau de la tuyauterie ou de la canalisation pour les eaux d'irrigation ou les eaux domestiques jouant ainsi le rôle de filtres pour la dépollution minérale et organique afin d'éliminer les traces des colorants et des métaux lourds toxiques.

D'où la technique membranaire est l'une des méthodes de séparation la plus attractive en raison de son faible coût et de sa sélectivité élevée, et les membranes zéolithiques ont gagné une attention considérable au cours de la dernière décennie.

La structure microporeuse uniforme, la stabilité thermique élevée, la résistance mécanique et l'inertie envers la plupart des environnements chimiques sont les principales

particularités des films et membranes zéolithiques de synthèse utilisées dans le traitement des eaux.

**MOTS CLÉS :** Effluents industriels, Potabilisation des eaux, Membranes composites, Eaux d'irrigation, Traitement des eaux.

**ID: 6257**

## **Efficiency of the Membrane Bioreactor treatment of the leachates from the MAGTAA KHEIRA technical landfill center in the city of Zeralda, Algeria**

**M.ALM**<sup>a,b</sup>, **N. SAHRAOUI**<sup>a</sup>, **D. TASSALIT**<sup>b</sup>, **F. KHELIFI**<sup>c</sup>, **S. LADJEREM**<sup>c</sup>

(a) Laboratory of recovery and recycling of matter of sustainable development, Faculty of Mechanical and Process Engineering, University of Science and Technology of Houari Boumediene, Bab ezzouar, 16111, Algiers Algeria

(b) development unit of Solar equipment, UDES, renewables energy development center, route national N11, BP 386, Bou-Ismaïl 42400, Tipaza, Algeria

(c) Laboratory of the Leachate Treatment Unit of the Magtaa Kheira Technical Landfill Center, Mehalma, Algeria  
E-mail: [maralmi@usthb.dz](mailto:maralmi@usthb.dz)

Landfill leachate contains various types of organic and inorganic compounds that can pollute aquatic environments if they are not properly treated. In general, appropriate treatment of landfill leachate is difficult due to its refractory contaminants and its variable volume caused by irregular rainfall.

This study's aim is to evaluate the performance of the leachate treatment system applied at the MAGTAA KHEIRA technical landfill center in the city of Zeralda, Algeria. This system is based on the biological treatment which allows the elimination of a large majority of the organic matters (COD and BOD) with specific elimination of nitrogen, combined with the membrane unit for physical separation of the treated water from the mixed suspension.

The monitoring of the physical-chemical parameters relating to the raw and treated leachates by the membrane bioreactor showed a discoloration of the leachates with an average reduction of the organic pollution in terms of chemical oxygen demand (COD) and biological oxygen demand (BOD) of the order of 99%, 99.5%, respectively, and a clear elimination of NH<sub>4</sub>-N at the exit of the nano-filtration unit.

The treatment performances obtained are very satisfying and respond to the Algerian standards for indirect discharges. This allows us to validate the system as an efficient treatment technique.

**KEYWORDS:** Landfill Leachate, wastewater treatment, membrane bioreactor, biological treatment, physical separation

**ID: 6262**

## Artificial neural network modeling for COD removal by Adsorption into real petroleum refinery wastewater

**Nor El Houda Madi , Malika Chabani and Souad Bouafia .**

*Laboratoire Génie de la Réaction, Faculté de Génie des Procédés et Génie Mécanique, U.S.T.H.B., BP 32, El Allia, Bab Ezzouar, Algeria*

*E-mail : [nmadi@usthb.dz](mailto:nmadi@usthb.dz)*

Due to rapid population increase, urbanization and industrialization, the demand for water is increasing regularly. Effluent treatment plants from petroleum industries generate huge quantities of wastewater which are hazardous and toxic in nature due to the presence of complex hydrocarbons (both aliphatic and aromatic), heavy metals and certain recalcitrant organic compounds. A variety of processes is therefore designed to remediate this pollution; one of these is adsorption. It is one of the most effective technologies ,an efficient and economically viable option. The paper presents work focused on the study of the removal of COD by the adsorption process using powdered activated carbon as an adsorbent. The experimental approach was carried out to study the influence of some operating parameters like the dosage of adsorbent, agitation speed, time and pH of solution on the efficiency of adsorption, and to determine the optimal condition for reducing the chemical oxygen demand.

Furthermore, an artificial neural network model was proposed for the prediction of percentage adsorption efficiency for the removal of COD from industrial petroleum refinery wastewater. In order to find the most suitable and secure network, various algorithms and transfer functions for the hidden were tested. The optimum number of neurons in the hidden layer was found by a trial and error procedure. ANN results showed

that the Levenberg-Marquardt (LM) algorithm was the best model bearing coefficient of regression ( $R^2 = 0.996$ ) mean square error ( $MSE = 0.323$ ) with 8 hidden layers; The utilization of ANN for such a prediction procedure can minimize the experimental time and operating cost .

**KEYWORDS:** wastewater, petroleum refinery, wastewater, adsorption, ANN.

**ID: 6263**

## **Étude de la qualité physico-chimique et bactériologique des eaux de drainage agricole de la région du zab El gharbi, W. Biskra et possibilité de réutilisation dans l'irrigation**

**Benakcha Mansoura<sup>1</sup>, Masmoudi Toufik<sup>2</sup>, Guergazi Saadia<sup>3</sup>, Youcef leila<sup>4</sup>**

*a,b,c et d Laboratoire de Recherche en Hydraulique Souterraine et de Surface -LARHYSS- Département de Génie Civil et d'Hydraulique, Faculté des Sciences et de la Technologie Université Mohamed Khider de Biskra, BP. 145. R.P.7000 Biskra Algérie*

*E-mail: [mansoura.benakcha@univ-biskra.dz](mailto:mansoura.benakcha@univ-biskra.dz)*

Ce travail consiste à l'analyse spatio-temporelle et à l'étude expérimentale de la qualité physico-chimique et bactériologique des eaux d'assainissement agricole de la palmeraie de Zab El Gharbi de la wilaya de Biskra, pour une éventuelle réutilisation de ces eaux dans l'irrigation dans cette région.

Les résultats des campagnes de prélèvements et les essais in situ et au laboratoire qui ont été menées, nous ont permis d'enregistrer une minéralisation élevée des eaux de drainage, qui a causé la salinisation des sols car ces eaux brutes étaient utilisées dans l'irrigation.

Ces analyses ont montres que les eaux de drainage de cette zone formée par quatre communes de la wilaya de Biskra sont très riche en sulfate, chlorure, et les nitrates résulte de la vocation agricole de cette région et le plus surprenant c'est la présence des coliformes fécaux qui témoigne habituellement d'une contamination d'origine fécale, étant donné l'absence des effluents industriels du secteur des pâtes et papiers ou de la transformation alimentaire qui peuvent produire des d'eaux enrichies en matière organique.

L'analyse des métaux lourds, montre l'absence d'une pollution chimique métallique dans ces eaux en se référant aux normes de l'organisation mondiale de la sante.

L'analyse spatial des analyses des échantillons prélevés, nous a permet de localiser la source et l'origine de la pollution des eaux du canal de drainage par les eaux usées d'origine domestique, Ceci nous permet d'éliminer une partie de la source de la pollution organique et par la suite, proposer un simple procédé de traitement naturel qui a éliminé entre 97et 98,6% de pollution existante et l'excès en minéralisation par le procédé photocatalyse pour être apte à une éventuelle réutilisation de ces eaux.

**KEYWORDS :** Zab El-Gherbi, Eau de drainage, Physico-chimique, Irrigation, bactériologie

**ID: 6265**

## **Realization of an enzymatic sensor for the application to the detection of pesticides**

**Merzougui Hamza<sup>a</sup>, Zougar Saaida<sup>a</sup>**

<sup>(a)</sup> Laboratoire Génie de L'environnement, Département de Génie des procédés, Faculté des Sciences de l'Ingéniorat, Université Badji-Mokhtar Annaba, B.P.12, Annaba ,23.000 (Algérie).

E-mail: [hamza402010@gmail.com](mailto:hamza402010@gmail.com)

During the last decades, the considerable progress of the techniques brought into play in fields as varied as medicine and clinical biology, the food industry, or the control of the quality of our environment (monitoring of industrial or domestic discharges) have required the development of increasingly precise and selective analytical methods. Electrochemical sensors and biosensors are arguably the most attractive alternative for providing simple and reliable, rapid, and selective detection systems.

Within the framework of this work, we are mainly interested in the development of a biosensor with impedance technology; to detect pesticides, which are toxic elements in water contaminated with industrial waste, vegetables and fruits treated with pesticides, and agricultural soils.

The predominant step in this study is the selection of the sensitive membrane to be deposited on the chosen transducer. For our case, we chose to use (the enzyme) which will act as a discriminating molecule for the species to be detected (pesticides). In addition,

these measurements were made by modifying a number of characteristic parameters of the system studied in order to determine the role of various elements involved in the development of the receptor part of the sensor (Enzyme (CRL), Bovine serum albumin (BSA), glutaraldehyde (GA), glycerol).

The work is carried out with the technique of electrochemical impedance spectroscopy in a frequency range going from 100 KHz to 100 mHz.

**KEYWORDS:** biosensor; electrochemical impedance; enzyme; Bovine serum albumin; glutaraldehyde.

**ID: 6266**

## Étude physico-chimique des margines de la région de Tlemcen (Ouest Algérie)

**MALOUFI Mohammed Seif El Islem<sup>a</sup>, DJELLOULI Hadja Mebarka<sup>b</sup>**

a. *Laboratoire de matériau et catalyse, Faculté des Science Exactes Djillali Liabès, Sidi Bel Abbès;*

b. *Laboratoire de matériau et catalyse, Faculté des Science Exactes Djillali Liabès, Sidi Bel Abbès.*

E-mail: [maloufimohammedseifelislem@gmail.com](mailto:maloufimohammedseifelislem@gmail.com)

L'industrie oléicole est une activité économique importante pour plusieurs pays, particulièrement, ceux du bassin méditerranéen. Outre la noble huile d'olive, cette industrie produit, des sous-produits en quantités abondantes tels que les grignons d'olives et les margines (eau de végétation). Ces dernières représentent un inconvénient majeur de cette activité car une fois produites, elles sont rejetées soit dans des cours d'eau, soit épandues sur le sol. Ces effluents, fortement chargés en matières organiques sont sources de nuisances environnementales : elles affectent la qualité des eaux dans lesquelles elles sont déversées.

A cause de leur pouvoir fortement polluant due à leur richesse en matière organique et en polyphénols, ces déchets constituent un problème majeur pour la filière. Il est donc nécessaire de repenser leur traitement et leur valorisation. Ceci passe nécessairement par une meilleure compréhension de leur composition physicochimique.

Ainsi le but de notre étude est de fournir une caractérisation physico-chimique de ces effluents en ciblant différentes mesures dont le pH, l'acidité, les matières en suspension, la

matière organique, les polyphénols, la conductivité électrique etc. Nos résultats ont montré que les margines analysées : i/ ont un pH acide, ii/ sont chargées en espèces ionisantes iii/ sont aussi riches en matières organiques, iv/ ont une teneur en eau très élevée. Ces rejets sont aussi caractérisés par une présence importante de matières en suspension et de composés phénoliques. Pris dans son ensemble, notre étude physicochimique renforce l'idée que le traitement préalable des margines est nécessaire pour réduire leur impacts environnementaux.

**KEYWORDS:** Margine, matières organiques, composés phénoliques, effluent.

**ID: 6267**

## **Étude de la récupération de l'uranium (VI) à partir des effluents aqueux sur la zéolithe NaX, NaX-désilicatée, NaX-CTAB et NaX-sodée**

**Fatiha BENDJERIOU<sup>a</sup>, Asma BENTURKI<sup>a</sup>, Sihem KHEMAISSIA<sup>a</sup>**

*a. Centre de Recherché Nucléaire de Draria, P.43 16050, Sebala, Draria, Alger/Algérie;  
E-mail: [f.bendjeriou@crnd.dz](mailto:f.bendjeriou@crnd.dz)*

L'objectif principal de cette étude est l'élaboration d'un adsorbant avec une grande capacité à récupérer les ions uranyles à partir des effluents aqueux issus du cycle du combustible nucléaire. La zéolithe NaX a été élaborée et modifiée par un traitement post -synthèse tel la désilication, la sodation et intra-synthèse en utilisant un surfactant Cétyltriméthylammoniumbromide (CTAB). La diffraction des rayons X a révélé la présence de la phase NaX bien cristallisée avant et après traitement ; ce qui montre que la désilication avec l'hydroxyde de sodium à 90°C à reflux sous agitation, la sodation avec NaCl ainsi l'incorporation d'un surfactant n'ont pas affecté le réseau cristallin. Le comportement de l'adsorption des ions uranyles sur les différents matériaux a été étudié. Les résultats obtenus montrent que la capacité d'adsorption de la NaX, NaX-CTAB, NaX-désilicaté, NaX-Sodée est de 8, 10, 21.72 et 22.25 mg/g respectivement dans les conditions d'adsorption optimales avec pH 2, temps 60 min, température ambiante, rapport S/L 10g/L pour NaX, NaX-CTAB et 5 g/L pour NaX-désilicatée, NaX-sodée. L'isotherme d'adsorption

est conforme avec le modèle d'adsorption de Langmuir et la cinétique suit le modèle pseudo-deuxième ordre, indiquant que l'adsorption est chimique avec une distribution monocouche à la surface. Le procédé de désilication et de sodation a montré de meilleures performances d'adsorption en améliorant la capacité d'adsorption de la faujasite X.

**MOTS CLÉS :** zéolithe X, désilication, adsorption, uranium

**ID: 6269**

## **Treatment of crude-oil contaminated water recovered from petroleum producing centers**

**BOUANAKA Mouna<sup>a</sup>, KADEM Souhila<sup>b</sup> and MAMECHE Amel<sup>c</sup>**

- (a) *Department of Chemical Engineering and Cryogenics, Process Engineering, University of Sciences and Technology Houari Boumediene;*
- (b) *Laboratory of Valorization and Recycling of Material for Sustainable Development, Faculty of Mechanical Engineering and Process Engineering, University of Sciences and Technology Houari Boumediene;*
- (c) *Laboratories division/ Operation and production activity (DLAB), Sonatrach, 35000 Boumerdes, Algeria*  
E-mail : [bouanaka.mouna@hotmail.com](mailto:bouanaka.mouna@hotmail.com)

Environmental protection has become a challenge for socio-economic development in the petroleum industry, designated as a "polluting agent" in hydrocarbon producing countries, including Algeria, require awareness. Two crude-oil removal stations are designed to treat these waters released. Located in two regions of the Algerian Sahara - one in the south west of Ouargla and the other one in the east of the Illizi platform - each use a different method to treat these crude-oil contaminated waters. In this study, we analysed two approaches used in the two stations; differentiated by the nature of the processes used and the destination of the treated water which is either disposed into quagmires (at the station of Ouargla) or reinjected into wells (at the station of Illizi). In addition, we evaluated the performance of the treatment and the efficiency rate of the chemical products used in the separation of the two oil-water phases was also noted.

**KEYWORDS:** Crude-oil contaminated water, Station, Traitment, crude-oil removal, environment.

ID: 6270

## Application of heterogeneous photocatalysis for treatment of dyeing wastewater

**Djouder R.\*** <sup>(a) (b)</sup>, **Allouche F-N** <sup>(a)</sup>, **Ounnar A** <sup>(a)</sup>

(a)Centre de Développement des Energies Renouvelables, B.P. 62, Route de l'Observatoire, Bouzaréah-Alger-16340, Algeria.

(b)Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene (USTHB), Faculté de génie mécanique et de génie des procédés (FGMGP), B.P. 32, Bab-Ezzouar, 16111 Alger, Algérie

E-mail: [r.djouder@cder.dz](mailto:r.djouder@cder.dz)

Water pollution is increasing day by day and the large use of emerging pollutants such as herbicides, pesticides, fertilizers, and industrial effluents discharge, are the main sources of water pollution. In the last two decades, many treatment methods have been adopted to treat water. Advanced oxidation processes are considered as an alternative technology for the wastewater treatment polluted by organic pollutants that are not treated by conventional processes. Heterogeneous photocatalysis is one of most attractive, advanced oxidation processes. It is a promising technology that presents a range of advantages for removing organic pollutants. Heterogeneous photocatalysis starts when a semiconductor is excited by light, in the presence of oxygen, which causes the generation of reactive species ( $\cdot\text{OH}$ ,  $\cdot\text{O}_2$ ); these reactive species can remove organic pollutants. This paper presents various studies that use heterogeneous photocatalysis for removing a variety of synthetic dye effluents. The applicability of heterogeneous photocatalysis will be explained for the removal of dye from water, Various parameters were studied on the decolorization of dye such as semiconductor charge, initial concentration and the type of semiconductor. The reduction in dye concentration is all the more important as the  $\text{TiO}_2$  concentration is high, the rate of decolorization is about 94% with 4g/L of catalyst, The results show that as the concentration of dye lowers, the degradation of dye increases.

**KEYWORDS:** water treatment, semi-conductor, photocatalysis.

ID: 6272

## Green Adipic Acid synthesis over $H_{3-2x}M_xM'_yPMo_{12}O_{40}$ (M, M': Sn or Sb) catalysts via liquid phase oxidation of cyclohexanone

**Fatma Zohra Maiouf<sup>1</sup>, Abdenour Boumechhour<sup>1,2</sup>, Siham Benadji<sup>1</sup>, Tassadit Mazari<sup>1,3</sup>,  
 Leila Dermeche<sup>1,3</sup> and Chérifa Rabia<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> : Laboratoire de Chimie du Gaz Naturel, Faculté de Chimie, USTHB, BP32, El-Alia, 16111 Bab-Ezzouar, Alger, Algérie.

<sup>2</sup> : Centre de Recherche Scientifique et Technique en Analyses Physico-Chimiques, CRAPC, BP 384, Zone Industrielle Bou-Ismaïl  
 RP 42004 Tipaza, Algérie.

<sup>3</sup> : Département de Chimie, Facultés des Sciences, Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou, Algérie.

E-mail: [fatmazohramaouf@gmail.com](mailto:fatmazohramaouf@gmail.com)

One of the environmental problems that confronts humanity today is the pollution of air caused by industrial manufacturers. The industrial production of adipic acid, a main intermediate reactant for polyamide fibers and resins, specifically nylon (6,6-polyamide), goes through a process consisting in the oxidation of a cyclohexanol /cyclohexanone mixture over Cu–V–O catalyst, in the presence of nitric acid as oxidant. This process generates various sub-products such as N<sub>2</sub>O that is a greenhouse gas and a major ozone layer destroyer. Hydrogen peroxide is a green oxidant with a high content of active oxygen that can oxidize organic compounds with only water as a by-product. However, the use of this oxidant requires an acidic medium that comes generally from organic or mineral acids that have also a harmful effect on the environment. To avoid these drawbacks, within the framework of the concept of green chemistry, it is interesting to use Keggin's phosphomolybdic polyoxometalates as catalysts. The POMs are eco-friendly materials that have unique acidic and oxidizing properties, that can be modulated by varying the chemical composition.

In this work, a series of Keggin type polyoxometalates of formulas  $H_{3-2x}M_xPM_{12}O_{40}$  (M=Sb /Sn,  $x=0.25-1/ 0.25-1.5$ , respectively) and  $H_{3-x}Sn_{x1}Sb_{x2}PM_{12}O_{40}$  ( $x=2x_1+3x_2$  and  $x_1, x_2=0-0.75$ ) were prepared from  $H_3PM_{12}O_{40}$  heteropolyanion with a cationic exchanged method. The structures of materials were investigated by FT-IR, Raman spectroscopies and DRX methods. The charge transfers and the oxidation states of the different elements constituting the heteropolysalts were evidenced by UV-Vis and XPS analyses. All the materials were tested in the Adipic Acid synthesis from cyclohexanone oxidation, in the presence of hydrogen peroxide (30%) as oxidant under mild conditions (90°C) and in a solvent free.

**KEYWORDS:** Polyoxometalates; Adipic acid; Cyclohexanone; Hydrogen peroxide; green chemistry.

**ID:** 6273

## **Elaboration d'un adsorbant à partir des coproduits de crevettes : Application à la rétention du Bleu de méthylène**

**N.KHELIFA<sup>a</sup>, S AITHAMOUDI<sup>b</sup>**

<sup>a</sup>Ecole National Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral, BP 19, bois des cars, Delyibrahim, Alger

<sup>b</sup>Centre de Recherche Scientifique et Technique en Analyses Physico – Chimiques, BP 384, Siège ex-Pasna Zone Industrielle Bou-

Ismail, 42004 Tipaza ; Téléphone,

Email : [khelifa\\_nedj@yahoo.fr](mailto:khelifa_nedj@yahoo.fr)

Le problème de gestion des déchets marin, dans les industries de transformations, reste d'actualité.

La valorisation de ces coproduits en produits à haute valeur ajoutée se révèle nécessaire.

Aussi, moyennant les conditions de traitement et d'activation, un charbon actif (CT) a été préparé à partir de la poudre des carapaces de crevettes (CB). Le bleu de méthylène (BM) en solution aqueuse est choisi comme polluant pour tester la capacité de rétention de ces matériaux (CB et CT) dont les propriétés structurales, physique et chimique, on été étudié par divers techniques de caractérisations. Les images MEB révèlent une surface lisse et homogène du CB alors que celle du CT est relativement hétérogène avec une distribution aléatoire de cavités. La cinétique et l'isotherme d'adsorption du BM sont effectuées pour déterminer leur capacité d'adsorption. Le modèle cinétique pseudo second ordre et le modèle de Langmuir décrivent correctement les données d'adsorption.

Cette étude montre que le Charbon actif préparé à base de coproduits de crevettes peut être utilisé comme adsorbant potentiel efficace.

**MOTS CLÉS :** Carapaces de crevettes, charbon actif, traitement thermique, traitement chimique, Adsorption, bleu de méthylène,

ID: 6275

## The direct solar energy powered batch photoreactor at lab scale for degradation of organic dye

**Rokia Youcef<sup>a</sup>, Amel Benhadji<sup>b</sup>, Hayet Djelal<sup>c</sup> and Mourad Taleb Ahmed<sup>a</sup>**

<sup>a</sup> Laboratory valorization and recycling of matters and sustainable development, University of science and technology Houari boumediene – VRMDD-FGMGP-USTHB 16111, Algiers Algeria, Algeria

<sup>b</sup> Laboratory of Reaction engineering, University of science and technology Houari boumediene- LGR-FGMGP-USTHB 16111, Algiers Algeria, Algeria

<sup>c</sup> Unilasalle-Ecole des Metiers de l'Environnement, Campus de Ker Lann, 35170 Bruz, France  
Email: [youcef.rokia@yahoo.fr](mailto:youcef.rokia@yahoo.fr)

The present work investigates the efficient removal of brilliant bleu FCF by direct use of solar energy from wastewater. The two stages include an electrically-enhanced visible lamp used in a photocatalytic reactor and the treatment efficiency of  $\text{Fe}_x\text{O}_y\text{-TiO}_2$  used as a novel semiconductor.

The photovoltaic (PV) solar module purchased from SOLAR23 SM55 ( $418 \times 1,075$  mm) module line with covered modules in the range of 5 to 100 Wp consists of 36 monocrystalline silicon cells. The results showed that the solar irradiation supply available energy to induce photocatalytic investigations, needed to optimize light intensity by using the half surface of the PV module. The maximum degradation with optimum operating current ( $I_{mp}$ ) and optimum operating voltage ( $V_{mp}$ ) was estimated to be between 11.16 a.m and 03.16 p.m 2.26 A, 18.6 V respectively. Moreover, the removal of food dye was tested by following the variation of light illumination of two lamps JR (12 V 75 W 13,865) and FGR (BAB-P 12 V, 20 W). The highest rate of degradation was 97.72% in about 1.5 h under the condition of  $[\text{Fe}_x\text{O}_y\text{-TiO}_2] = 0.5\text{g/L}$ ,  $[\text{BBF}] = 20\text{ mg/L}$ ,  $[\text{H}_2\text{SO}_4] = 0.1\text{ M}$ ,  $\text{pH} = 3.8$ ,  $P = 18\text{ W}$ .

**KEYWORDS:** Photocatalytic reactor, solar irradiation, illumination, brilliant bleu FCF,  $\text{Fe}_x\text{O}_y\text{-TiO}_2$

ID: 6276

## Oxidation of hydrocarbons with mixed complexes pillared clays

**Houria REZALA<sup>a</sup>, Jose Luis VALVERDE<sup>b</sup>, Amaya ROMERO<sup>b</sup>, Alesandra MOLINARI<sup>c</sup>, Andrea MALDOTI<sup>c</sup>**

- a. *Département de Technologie, Faculté des Sciences et de la Technologie, Université Djilali BOUNAAMA de Khemis-Miliana, Route de Thenia El Had, 44001 Khemis-Miliana, Algérie.*
- b. *Departamento de Ingeniera Química, Facultad de Químicas, Universiade de Castilla-la Mancha, Campus Universitario s/n, 13004 Ciudad Real, Spain.*
- c. *Dipartimento di Chimica, Università degli Studi di Ferrara, Via L. Borsari 46, 44123 Ferrara, Italy.*  
Email : [h.rezala@univ-dbk.m.dz](mailto:h.rezala@univ-dbk.m.dz)

A pillared montmorillonite containing iron doped titania has been prepared from natural clay. This material has been characterized by X-ray diffraction, nitrogen adsorption, temperature programmed desorption of ammonia, inductively coupled plasma atomic emission spectroscopy, atomic absorption and diffuse reflectance UV-VIS spectroscopy. The doped material was a robust photocatalyst able to oxidize liquid alkylbenzenes (toluene, orthoxylene and paraxylene to the corresponding carbonylic derivatives, using O<sub>2</sub> as the oxidizing species, at mild pressure and temperature conditions and with good stability of the catalytic materials. Accumulation of valuable carbonylic derivatives was possible since their over-oxidation to carbon dioxide was negligible. In particular, proper reaction conditions are found for obtaining carbonylic compounds with about 90% selectivity, which is significantly higher than that obtained when the same experiments are carried out with titanium pillared clays. Iron/titanium pillared clays were able to discriminate between toluene and cyclohexane in favour of the aromatic compound with an efficiency that is about three times higher than that of titanium pillared clays. It is likely that the addition of iron favoured the formation of new acid sites able to interact with the aromatic substrate. Iron doping caused a significant titanium dioxide visible light induced activity ( $\lambda > 400$  nm) with only minor negative effects on its performance under UV-light irradiation ( $\lambda > 290$  nm).

**KEYWORDS:** photocatalysis, alkylbenzenes oxidation, pillared clays, iron doping, oxidative catalysis.

**ID: 6277**

## Dégradation d'un polluant organique émergent en solution aqueuse par un procédé d'oxydation innovant

**Aouattef BELGHIT<sup>a</sup>, Slimane MEROUANI <sup>b</sup>**

<sup>a,b</sup>Laboratoire de l'ingénierie des Procédés de l'Environnement, Faculté de Génie des Procédés,  
Université Salah Boubnider Constantine 3  
E-mail : [belghitawatef325@gmail.com](mailto:belghitawatef325@gmail.com)

À cause du changement climatique, les ressources en eau diminuent dans le monde entier. Avec la diminution de la disponibilité de l'eau douce,

Parallèlement, la pollution croissante de l'environnement par une variété de produits créés par l'homme. Afin de préserver et d'améliorer la qualité de l'eau, plusieurs techniques conventionnelles de traitement de l'eau ont été développées ces dernières années. Elles impliquent plusieurs processus physico-chimiques tels que l'adsorption sur différents types de supports solides (charbon actif, argiles...), l'oxydation chimique (par exemple le chlore, le dioxyde de chlore et l'ozone), la coagulation/floculation et la biodégradation. Cependant, plusieurs études ont rapporté que ces méthodes conventionnelles sont incapables d'éliminer toute la matière organique présente dans les effluents textiles. C'est pourquoi des procédés d'oxydation avancés sont appliqués pour le traitement chimique des eaux usées.

Ces méthodes de traitement basées sur la production *in situ* OH et  $\text{SO}_4^{2-}$ , qui pourrait dégrader une variété de polluants organiques. Des oxydants tels que le periodate ( $\text{IO}_4^-$ ), le peroxyde d'hydrogène ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) et le persulfate ( $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ ) peuvent être convertis en radicaux intermédiaires très réactifs, tels que les radicaux iodyl ( $\text{IO}_3^-$ ), d'espèces très réactives, telles que La recherche d'autres radicaux générés par de nouveaux procédés POA plus facile à mettre en oeuvre et moins couteux continue à faire l'objet d'un grand intérêt actuellement par de nombreux chercheurs, ainsi le procédé basés sur le Fer sont constitués le noyau de plusieurs techniques novatrices.

Dans ce travail, la dégradation d'un colorant réfractaire, la fuchsine basique, par le procédé Fe(II)/persulfate a été réalisée. L'influence des paramètres opératoires sur la vitesse de dégradation a été examinée. Les résultats obtenus montrent clairement que le procédé étudié est promoteur pour le traitement des effluents textiles chargés en colorants synthétiques persistants.

**KEYWORDS :** oxydation avancée, hydroxyles, sulfates, la fuchsine basique

**ID: 6278**

## **Application de procédé d'oxydation avancé au traitement de polluants émergents**

**Rayene Kolai<sup>a</sup>, Mohamed Larbi Djaballah <sup>b</sup>, Slimane Merouani<sup>c</sup>**

<sup>a</sup> Laboratoire de Génie des Procédés Pour le Développement Durable et les Produits de Santé, Département de Génie des Procédés, Ecole Nationale Polytechnique de Constantine, P.O. Boîte 75, 25000 Constantine, 25000, Constantine, Algérie

<sup>b</sup> Laboratoire de Génie des Procédés Pour le Développement Durable et les Produits de Santé, Département de Génie des Procédés, Ecole Nationale Polytechnique de Constantine, P.O. Boîte 75, 25000 Constantine, 25000, Constantine, Algérie

<sup>c</sup> Laboratoire d'Ingénierie des Procédés de l'Environnement (LIPE), Faculté de Génie des Procédés, Université Salah Bounider Constantine 3, P.O.Boîte 72, 25000, Constantine, Algérie

E-mail : [korayene6@gmail.com](mailto:korayene6@gmail.com)

Les émissions domestiques et industrielles ont un grand impact sur la détérioration de l'environnement. Ces différents types de pollution ont un impact sur le milieu naturel et la santé humaine. Pour répondre à ces problématiques, de nouvelles solutions ont été développées visant à détruire les polluants organiques persistantes présentes dans les eaux usées. Parmi les technologies innovantes, on trouve en particulier les procédés d'oxydation avancés. Ces techniques génèrent des oxydants puissants, généralement des radicaux hydroxyles OH<sup>•</sup> afin de dégrader les contaminants organiques dans l'eau.

Notre travail porte sur la dégradation des polluants industriels en utilisant le procédé d'oxydation UV/chlore. Les résultats expérimentaux montrent que ce procédé était encore performant en milieux acides avec une meilleure efficacité pour un pH=5 et une température ambiante. Aussi, un taux d'élimination plus élevé du polluant a été observé pour des températures plus élevées. On plus, on peut noter que le taux de dégradation du polluant a augmenté rapidement avec l'augmentation de la concentration initiale de chlore dans la gamme de (10-200) µM avec une meilleure performance pour une concentration de 100 µM.

**KEYWORDS :** dégradation, procédé d'oxydation avancée, uv /chlore, radical hydroxyle oh<sup>-</sup>, Pollution.

**ID:** 6279

## **Treatment of the Painting Effluents by Electrocoagulation Process.**

**M. Belkebla; N. SABBA; M. Taleb Ahmed**

Laboratory of Valorization and Recycling of Materials for Sustainable Development (VRMDD-USTHB)

E-mail : [belkeblap@gmail.com](mailto:belkeblap@gmail.com)

Paintings are the made up ones of film forming matters, solid matters and volatile matters. These substances can be of natural or artificial origin, generally of organic nature.

The rejections of these paintings comprise agents of strongly harmful pollution to the environment. The objective of this study makes it possible to apply electrocoagulation for the effluents paintings process and to study the parameters influencing this process. Two types of paintings (water and oil paint) are considered in this study. The electro coagulating reactor used is equipped with two electrodes plan out of aluminium.

The electrocoagulation process in acid medium gives a better output of electrolysis making it possible to obtain a sufficient quantity in ionic coagulant ( $Al^{3+}$ ). The ionic coagulant will make it possible amongst other things to reduce in a considerable way the parameters of pollution turbidity.

The process of depollution used for the various paintings under consideration in this study makes it possible to conclude that the method is promising on an industrial scale owing to the fact that mud obtained does not present a composition complexes is to recycle their rejection or the starting products of in nature.

**KEYWORDS:** Electrocoagulation - Effluent of painting - Electrochemical reactor.

**ID:** 6281

## Kinetics and mechanism adsorption of basic dye removal by a new activated carbon

**YOUS Radhia<sup>1</sup> and CHERIFI Hakima<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Laboratoire des Biomatériaux et des Phénomènes de Transferts LBMPT. Université de Médéa. Médéa. 26000. Algérie

<sup>2</sup>Laboratoire des Matériaux et Environnement LME Université de Médéa. Médéa. 26000. Algérie.

Email: [radia\\_yr@yahoo.fr](mailto:radia_yr@yahoo.fr)

The prodigious development of industrial activity, the diversity of its fields of operation, the production of new bodies of synthesis ignored by nature make industry a formidable, powerful and diversified generator of pollution. The massive release of dyes by industries into the natural environment is a threat of great magnitude to the environment.

Various techniques for decontamination of polluted water have been developed and tested in the treatment of effluents loaded with dyes. Among these techniques is adsorption, which has shown great capacity to decontaminated wastewater. Activated carbon is widely used to remove a wide range of contaminants. In this work, the activated carbon used was prepared from the pomegranate bark of the Messaad region (Djelfa) charred and chemically activated.

Different models were used, global diffusion models, such as the diffusion model in film, in particles and chemical reaction. Subsequently we tried to define the diffusional models that confirm or disprove the limiting step in the adsorption process. The chosen models are widely used in literature namely: The models of pseudo-first order and pseudo-second order kinetics. Models of external mass transfer and intraparticular diffusion. The analysis of the results shows that adsorption of basic fuchsin on the activated carbon is done quickly, after 100 min of contact for a maximum adsorption capacity of 198 mg / g. The pseudo second order Model and intraparticular diffusion represents the adsorption process.

**KEYWORDS:** adsorption, dye, mechanism, kinetics, intraparticular diffusion, activate carbon.

ID: 6282

## D-optimal experimental design for Optimization of industrial paint wastewater treatment by coagulation/flocculation process

**Madjene Farid, Benhabiles Ouassila, Ali Moussa Halla, Ben Cheikh Le Hocine Asma**

*Unité de Développement des Equipements Solaires, UDES, Centre de Développement des Energies Renouvelables, CDER, 42415, Tipaza, Algérie*

*Email: [faridmadjene@yahoo.fr](mailto:faridmadjene@yahoo.fr)*

The industrial development of Algeria in recent years must be accompanied by the development of its environmental know-how. The paint industry is one of the industrial sectors in Algeria, which includes a number of paint manufacturing companies. However, the generation of paint effluent is increased considerably with the increase of paint production. Wastewater of this industry varies according to a number of products manufactured, contains high organic matter and turbidity, as well as colloidal particles and heavy metals causing enormous environmental damage. Thus, to solve the environmental problem, it is very important to remove the pollutants from industrial paint wastewater to preserve the environment and reuse water resources.

Among various processes, coagulation-flocculation can be considered as an economic and viable process for the treatment of paint wastewater because it is efficient enough to remove suspended and colloidal particles. The aim of this work is to study experimentally the optimization by the D-optimal design of the treatment of paint wastewater by coagulation-flocculation process using a trivalent iron and aluminium salts as coagulants. The main parameters studied are the dose of coagulants, the time and the stirring speed influencing the process in order to eliminate the high rate of suspended matters. Statistical parameters such as the coefficient of determination  $R^2$  (0.993), the prediction coefficient  $Q^2$  (0.883), the reproducibility (0.9993) and the adjusting coefficient  $R^2$  indicate a good adequacy of the developed model. The use of Alum has shown a significant reduction in turbidity with a yield of 99.9% under optimal conditions: coagulant dose  $1.64 \text{ g L}^{-1}$ , coagulation time 8 min, the coagulation speed 250 rpm, flocculation time 35 min and a flocculation speed 60 rpm. The obtained results show that coagulation-flocculation is the best solution for the clarification of paint wastewater.

**KEYWORDS:** Paint wastewater, Coagulation-flocculation, Optimization, D-optimal, Experimental design.

**ID: 6283**

## Modélisation par un système adaptatif neuro-flou de la dégradation photo-catalytique solaire du Rouge Solophenyl

**SEBTI Aicha<sup>a</sup>, BOUTRA Belgassim<sup>a</sup>**

*a. Laboratoire d'Épuration et de Valorisation des Eaux de Rejet, Unité de Développement des Équipements Solaires, UDES/Centre de Développement des Énergies Renouvelables, CDER, 42415 Bou Ismail, W. Tipaza, Algeria  
Email: [aicha.mouloud@univ-bejaia.dz](mailto:aicha.mouloud@univ-bejaia.dz)*

La présente étude consiste à modéliser le procédé de dégradation photo-catalytique du Rouge Solophenyl "RS<sub>3</sub>BL" et à développer un outil de prédiction de son rendement d'élimination, basé sur un système d'inférence flou à base de réseaux de neurones adaptatifs. Les systèmes neuro-flous sont des modèles hybrides qui utilisent conjointement des méthodes neuronales et floues et permettent ainsi de tirer des avantages, principalement, des capacités d'apprentissage des réseaux de neurones, et de la lisibilité et la souplesse de la logique floue. Le principal type d'association entre les réseaux de neurones et les systèmes flous est le cas où un système d'inférence flou est mis sous la forme d'un réseau multicouche dans lequel les poids correspondent aux paramètres du système. Pour modéliser la dégradation du RS<sub>3</sub>BL, la concentration initiale de ce colorant azoïque, le pH, la dose du catalyseur (TiO<sub>2</sub>) et l'intensité du rayonnement solaire ont été sélectionnés comme entrées du modèle neuro-flou et le rendement de dégradation a été choisi comme cible. 101 points sont extraits de l'étude expérimentale de la dégradation du RS<sub>3</sub>BL. Cet ensemble de données a été partitionnée en trois sous-ensembles. En effet, 60% des données ont été choisies d'une manière aléatoire pour développer la structure du modèle et optimiser les paramètres de la fonction d'appartenance gaussienne. 20 % des données ont été utilisés comme sous-ensemble de validation pour évaluer la capacité de généralisation du modèle tandis que le reste des données a été exploité pour tester les performances de prédiction du modèle développé sur des exemples d'exclusion. La capacité de prédiction du modèle développé sous MATLAB a été évaluée en comparant les rendements prédits aux valeurs observées expérimentalement. Les valeurs faibles des

critères statistiques ( $MSE = 0.0916$ ,  $RMSE = 0.0542$  et  $MAE = 0.3026$ ) ainsi que la valeur élevée du coefficient de corrélation ont démontrées une excellente performance prédictive du modèle.

**MOTS CLÉS :** Photo-catalyse, Rouge Solophenyl, Modélisation, Systèmes neuro-flous.

**ID: 6284**

## **Fouling characterization of spiral-wound reverse osmosis membrane modules used in seawater desalination**

**Zahia TIGRINE<sup>a</sup>, Fatma Zohra YAHIAOUI<sup>a</sup>, Hanene ABURIDEH<sup>a</sup>, Djamila ZIOUI<sup>a</sup>, Sarra HOUT<sup>a</sup>, Djilali.TASSALIT<sup>a</sup>, Mohamed KHATEB<sup>b</sup>**

<sup>a</sup>Unité de Développement des Equipements Solaires, UDES/Centre de Développement des Energies Renouvelables, CDER, Bou-Ismaïl 42415, W. Tipaza, Algeria.

<sup>b</sup>Myah Tipaza, Station de dessalement de Fouka, Tipaza, Algeria.

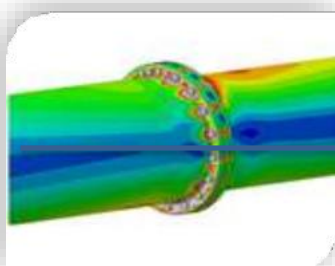
Email: [phyzahia@yahoo.fr](mailto:phyzahia@yahoo.fr)

The most economical reverse osmosis (RO) desalination process has become a viable solution for increasing the supply of fresh water. This RO process is limited by membrane fouling and scaling caused by the precipitation of rejected solutes. In fact, membrane fouling and scaling are still the major problem to overcome in seawater reverse osmosis plants that reduces membrane performance and increases energy and maintenance costs. In the present work, we present an experimental study of spiral-wound reverse osmosis membrane fouling to determine the nature and origin of the fouling matter. Samples were collected from a large-scale reverse osmosis water desalination plant when the membrane flux is reduced, the differential pressures of the RO modules increase with poor quality of the produced water due to the precipitation and deposition of molecules or particulates on the membrane surface. The clogged membranes were unwrapped and opened, and all membrane sheets of each module were visually examined. External inspection of the membrane revealed the presence of a viscous, yellow/brown deposit on some surfaces of the membrane sheets and feed spacers implying that the fouling layers were not removed by the cleaning solutions. Different RO membrane specimens were cut from the membrane for autopsy. The membrane samples were characterized by a scanning electron microscope



(SEM) and energy dispersive X-ray microanalysis (EDX) in order to observe membrane surface morphology and to identify the elements in the foulants and scalants. In addition, the crystalline deposits structure of the membrane surface was analyzed by X-ray diffraction (XRD).

**KEYWORDS:** Membrane fouling, Reverse Osmosis, Seawater, Desalination, Characterization



## Topic 7

### Fluid transport

ID: 7002

## Identification du comportement rhéologique d'un polymère thermoplastique

**Kamel Berkache<sup>a</sup>, Abdelkader HadjSadok<sup>b</sup>**

- a. *Laboratoire de Mécanique des Fluides Théorique et Appliquée, Faculté de Physique, USTHB, BP32 El-Alia, 16111 Bab-Ezzouar, Alger, Algérie.*
- b. *LAFPC, Université Saad Dahleb, BP 270 Route de Soumaa, 09000 Blida, Algérie.*  
E-mail : [kamelberkache@hotmail.com](mailto:kamelberkache@hotmail.com)

Ce travail porte sur l'étude des propriétés rhéologiques des suspensions de microgels de Carbopol 990. Ce dernier appartient à une famille de polymères, constitués de poly(acide acrylique) hautement réticulé, fabriqués pour une grande variété d'applications industrielles, notamment la production de cosmétiques et de produits pharmaceutiques. En raison de son comportement caractéristique à contrainte seuil, où l'écoulement ne se produit qu'au-dessus d'un seuil de contrainte, le Carbopol (Carboxypolyméthylène) en général a attiré l'attention de nombreux rhéologues. Il a été utilisé dans une grande variété d'expériences rhéologiques comme fluide modèle. Cependant, la motivation initiale de ce travail est de comprendre comment le comportement rhéologique global du Carbopol 990 est lié aux modèles proposés de sa mésostructure. Ce travail vise à expliquer comment les paramètres rhéologiques du Carbopol 990 changent sous divers pH et diverses concentrations en utilisant un rhéomètre sophistiqué qui est le MCR 302 de la société Anton-Paar. Il est bien connu que la viscosité du Carbopol augmente considérablement lors d'un titrage basique (neutralisation) ; cependant, le mécanisme sous-jacent derrière cela reste mal compris. En étudiant les diverses propriétés rhéologiques des gels de Carbopol 990 dans une large gamme de pH et de concentration en plus dans une grande rampe de température, nous focalisons à modéliser et identifier la loi de comportement qui décrit le mieux notre hydrogel en comparant avec celles existant dans la littérature.

**MOTS CLÉS :** Rhéologie, Hydrogel, viscoélasticité, contrainte seuil.

ID: 7004

## Analyse statistique de la viscosité dynamique des nanofluides

**Hicham Salhi<sup>a</sup>, Riadh OUZANI<sup>b</sup>**

- a. *Laboratory of Applied Research in Hydraulics Department Faculty of Technology, University of Mustapha Ben Boulaid-Batna 2, Batna, Algeria E-mail: [h.salhi@univ-batna2.dz](mailto:h.salhi@univ-batna2.dz)*
- b. *Laboratory of Studies of Industrial Energy Systems Mechanical Engineering Department Faculty of Technology, University of Batna 2 – Algeria  
E-mail: [ouzani.riad@yahoo.com](mailto:ouzani.riad@yahoo.com)*

Dans cette étude, on applique la méthode de Ward's pour classer les huit modèles choisis de la viscosité dynamique des nanofluides (Modèle d'Einstein, Modèle de Batchelor, Modèle de Brinkman, Modèle d'Abedian, Modèle de Pak et Cho, Modèle de Chen, Modèle de Chandrasekhar, Modèle de Godson). Nous avons choisi le groupe qui contient le plus grand nombre des modèles, et nous calculons la moyenne de ce groupe pour ré-extraire les valeurs de la viscosité dynamique des nanofluides avec une fraction volumique des nanofluides varie entre (0.001- 0.1). Sur la base de ces données, 21 modèles sont proposés afin d'estimer la viscosité dynamique des nanofluides. Pour les modèles proposés, la fraction volumique des nanofluides (0.001-0.1) est considérée comme le prédicteur. Les différents modèles proposés sont comparés et analysés statistiquement pour évaluer les performances du modèle le mieux adapté. Neuf indicateurs statistiques (MAE, MBE, MARE, MAPE, RMSE, RMSRE, RRMSE, R<sub>2</sub>, T-stat) et Global Performance Indicateur (GPI) sont calculés pour évaluer les différents modèles proposés.

**KEYWORDS :** Analyse statistique, Classification, Nanofluides, Viscosité Dynamique.

**ID: 7006**

## **Simulation of fluid flow on porous medium (natural biomass) using Comsol Multiphysics software**

**Meriem Turkman<sup>a,\*</sup>, Nadji Moulai –Mostefa<sup>a</sup>, Omar Bouras<sup>b</sup>**

- a. *LME, University of Medea, Ain D'Heb, 26001 Medea, Algeria*
- b. *WESDL, University of Blida 1, Road of Soumaa, 09000 Blida, Algeria  
E-mail : [turkmedea@gmail.com](mailto:turkmedea@gmail.com)*

Modeling and simulation of fluid flow are essential for engineers and scientists to understand, develop, optimize, and control both their designs and processes.

In the fields of microfluidics and porous media, researchers are constantly developing innovative geometries and microchannels to obtain maximum efficiency. As the complexity of such geometries increases, manufacturing costs also increase. This is why it sometimes becomes difficult or even unfeasible to conduct experiments with such structures. However, numerical simulation programs reveal their advantages in terms of ease of use, capability, and price.

In this study, fluid flow on cider vinegar residues (porous medium) is numerically investigated using COMSOL Multiphysics software. The porous medium is modeled from the scanning electron microscopy (SEM) images of the cider vinegar residues, which shows that the surface is irregular and porous. The images are converted to a binary file using Image J software, and then saved as DXF file using Inkscape software to make the geometry readable in COMSOL.

The results demonstrate the application of boundary conditions, thus making it possible to trace the lines of current, velocity, and pressure.

The fluid flow is simulated for different cases. The inflow of a Newtonian fluid in a porous medium is mathematically described by the Navier–Stokes and the continuity equations. According to the results obtained, it is noticed that it is possible to trace the streamlines, velocity, and pressure through the application of boundary conditions.

**KEYWORDS:** Fluid flow, Cider vinegar residue, Simulation, Velocity, Pressure.

**ID: 7010**

## **Influence des paramètres géométriques et cinématiques sur les caractéristiques des pompes centrifuges**

**YOUCEFI Sarra<sup>a</sup>, YOUCEFI Abdelkader<sup>b</sup>**

<sup>a</sup> *Laboratoire des Sciences Maritimes (LSIM) Université des Sciences et de la Technologie Med Boudiaf - Oran - Algérie  
Faculté de Génie Mécanique, Département de Génie Mécanique*

<sup>b</sup> *Laboratoire d'Aéronautique des Systèmes et Propulsifs (LASP) Université des Sciences et de la Technologie Med Boudiaf - Oran - Algérie*

*Faculté de Génie Mécanique, Département de Génie Mécanique*

*E-mail : [s\\_youcefi@yahoo.fr](mailto:s_youcefi@yahoo.fr)*

Les pompes centrifuges sont largement utilisées et répandues dans de nombreux secteurs de l'industrie en raison de leur fonctionnement relativement simple. Elles constituent la possibilité d'amélioration du rendement.

Pour minimiser les coûts associés à ce processus tout en améliorant les performances d'une pompe centrifuge, il est question dans le cadre de cette étude de développer une démarche analytique fiable pour étudier et analyser l'aubage de la roue d'une pompe centrifuge ainsi que sa vitesse de rotation et la variation de la viscosité pour des liquides visqueux en vue d'identifier et de prédire les paramètres améliorant ses performances, hauteur manométrique, puissance consommée et rendement. Pour y parvenir, des calculs analytiques ont été appliqués sur cinq cas en variant la largeur des aubes de la roue, les angles de sortie des aubes de la roue, le nombre d'aubes de la roue, la vitesse de rotation et la viscosité des fluides étudiés. La validation des résultats est effectuée en comparant les résultats du calcul analytique avec des résultats expérimentaux de la littérature

**MOTS CLÉS:** Pompes centrifuges, courbes caractéristiques, viscosité, paramètres géométriques et cinématiques

**ID: 7011**

## Thermal Performance of a Cu-Water Nanofluid in a Plate Heat Exchanger with a Wavy Wall in the Presence of a Magnetic Field

NESSAB Walid, MOUAICI Khaled, FERSADOU Brahim, KAHALERRAS Henda

*LTPMP, USTHB, BP 32 El Alia 16111 Bab Ezzouar, Algiers-Algeria*

*E-mail: [kahalerrashenda@yahoo.fr](mailto:kahalerrashenda@yahoo.fr)*

A numerical study is conducted to analyze the performance of a plate heat exchanger with a thin wavy inner wall in the presence of a non-uniform magnetic field created by six sources placed on either side of the outer plates. Hot and cold Cu-water nanofluids flow in co-current in the lower and upper compartments respectively. The governing equations associated with the boundary conditions are numerically solved by the finite volume method using the SIMPLE algorithm. The effects of the Hartmann number, the intensities ratio, and the amplitude undulation on the heat exchanger effectiveness  $\epsilon$  are examined.

The results show that by increasing these parameters there is an improvement of  $\varepsilon$  on one hand, and in the thermal performance coefficients  $\eta_{Ha}$  (in comparison to the case without magnetic field) and  $\eta_{RI}$  (in comparison to the case with unitary intensities ratio) on the other hand. The highest values of  $\eta_{Ha}$  and  $\eta_{RI}$  are about 28% and 17% respectively.

**KEYWORDS:** Nanofluid; Heat Exchanger; Wavy Wall; Magnetic Field.

**ID: 7012**

## Study of foam stability for an enhanced oil recovery (EOR) application

**Tayeb Sakhi<sup>a</sup>, Rachida Chemini<sup>b</sup>, Yacine Salhi<sup>c</sup>**

*(a, b, c) Laboratory of Theoretical and Applied Fluid Mechanics  
University of Sciences and Technology Houari Boumediene  
BP 32, El Allia – Bab Ezzouar 16111, Algiers-Algeria  
E-mail: [sakhitayebgr@gmail.com](mailto:sakhitayebgr@gmail.com)*

Aqueous foams are a dispersion of bubbles in a surfactant solution. They are widely used in numerous industrial processes and commercial applications, for example, the agri-food industry, cosmetics, pharmaceutical industries, treatment of wastewater, and the enhanced recovery of hydrocarbons. Foam for an EOR application has great potential to improve the volumetric gas sweeping in a petroleum reservoir; it reduces gas mobility by increasing viscosity and/or reducing relative permeability, which leads to the reduction of viscous fingering. Moreover, the foam can solve the gas breakthrough problem by blocking the highly permeable zones, or by diverting displacing fluid into unswept zones.

A significant concern with the foam application as an EOR method means its stability. Simulation results of gravitational drainage, coalescence, and flow of foam in a porous medium show that some parameters influence stability, including the type of gas used to produce the foam, surfactants, and salts. In addition, the presence of oil generally tends to destabilize it, which consequently leads to the decomposition of the foam.

Controlling foam's stability in an EOR application is a crucial point. Therefore, it is essential to understand the phenomena that destroy a foam. Once the causes of the foam

decomposition are identified, it is possible to find solutions by avoiding them obtaining a stable and durable foam.

**KEYWORDS:** Simulation, Drainage, Coalescence, Foam stability, Porous media, EOR.

**ID: 7013**

## Optimization of the Formulation of a Microemulsion (Phi-Methyl Ester Sulfonate Surfactants-Oil) for Chemically Enhanced Oil Recovery

**Amel Asselah<sup>a, b</sup>, Arselane Bouamama<sup>a</sup>, Ammal Tazerouti<sup>b</sup>**

- a. *Département du Génie des Procédés, Faculté de Technologie, Université de M'Hamed Bougara, UMBB, Avenue de l'indépendance, 35000, Boumerdès, Algeria.*
- b. *Laboratoire de Chimie Organique Appliquée, Faculté de Chimie, Université des Sciences et Technologie Houari Boumediene USTHB, BP 32 El Alia, Bab Ezzouar, 16000 Alger, Algeria*  
E-mail : [am.asselah@univ-boumerdes.dz](mailto:am.asselah@univ-boumerdes.dz)

Most of the oil fields currently in operation have matured and have therefore begun to decline in production or are about to do so. The rate of recovery of these fields is currently around 30 to 35% on average. Algeria can increase the production of the fields in operation, in particular those of Illizi, Berkine or Hassi Messaoud-Dahar- Algeria that alone contain 71% of the country's proven oil reserves. Technically, the only solution lies in tertiary recovery, and more particularly, chemically assisted recovery, which is the subject of the present study. Representative laboratory data are necessary in order to best optimize the influential parameters on the interfacial tension between the reservoir oil and the injection water. The main objective of this work is the evaluation of the performance of  $\phi$ -Methyl Esters Sulfonates ( $\phi$ -MES) as biocompatible anionic surfactants in the effective reduction of interfacial tension and the formation of a microemulsion for Chemical Enhanced Oil Recovery (CEOR).  $\phi$ -MES synthesized by photochemical process "chlorosulfonation" of saturated fatty acids have not yet been exploited in enhanced oil recovery. After a first part devoted to fluid-fluid compatibility tests, where it is observed that alcohol, added at a concentration of 3% allows total solubilization of the surfactant at tank temperature (50°C). The parametric study, which in turn gave us allowed to observe a negative synergism by

combining the surfactants (Phi-lauryl methyl ester sulfonates “ $\phi$ -MES-12”, Phi-myristyl methyl ester sulfonates “ $\phi$ -MES-14” and Phi-palmityl methyl ester sulfonates “ $\phi$ -MES-16”) . Methyl Ester Sulfonates, with 16 carbon atoms would present the best results in terms of interfacial tension. As for the study of the phase behavior with the two Algerian oils from the Tin Fouye Tabankort region (TFT 263 and TFT 456), it makes it possible to understand that TFT 263 oil would present values significantly lower than those of TFT 456 oil in the presence of sodium carbonate as an alkaline agent. The influence of the latter, combined with the main surfactant would change the optimal salinity value and subsequently destabilize the system. Finally, we conclude that a formulation based on surfactant ( $\phi$ -MES-16) at 1% and 3% alcohol (Isorpopanol) makes it possible to obtain an interfacial tension of the order of 0.00072714 mN/m for Water/Microemulsion interface and 0.0008977 mN/m for the Oil/Microemulsion interface, values estimated by the Chun Huh correlation.

**KEYWORDS:** Chemical Enhanced Oil Recovery, Microemulsion, biosurfactant, fatty acids.

**ID: 7015**

## Numerical Analysis of the Dynamic Aspects of a Flow Through a Microchannel with Sudden Expansion

**DJELLOULI Soufyane<sup>a</sup>, FILALI El Ghalia<sup>a</sup>**

*a. Laboratory LMESC, Faculty of Mechanical and Process Engineering, University of Science and Technology Houari Boumedienne  
B.P. 32 El Alia, Algiers, Algeria,  
E-mail: [djellouli.gm@gmail.com](mailto:djellouli.gm@gmail.com)*

In the present work, we report the results of numerical simulation of the dynamic aspects of a water flow through a circular micro-channel with a sudden expansion.

The inlet hydraulic diameter is 0.1 mm with Reynolds numbers vary from 1 to 1000 for three expansion ratios (outlet diameter / inlet diameter)  $R_p = 1.51$ ; 2 and 3.

The resolution of the studied problem is realized by the code ANSYS CFX 19 based on the finite volume method. The velocity and pressure coupling are solved with the SIMPLE

algorithm and Second order central differencing is used to discretize the spatial derivative equations for conservation of mass and momentum.

The simulation results obtained are compared with theoretical ones stated for conventional sized channels and recent experimental studies for microchannels. The comparison is made in terms of reattachment length and friction factor as well as the singular coefficient due to the expansion. A good agreement is observed with the experimental results in microchannels, but a slight deviation is obtained compared to the theory of the conventional channels.

The comparison of the results obtained with the conventional theory reveals a difference in the singular pressure drop coefficients. Moreover, our results are in good agreement with experimental results established in mini and microchannels, concerning the length of reattachment, as well as the friction coefficient. These results are retained by many researchers working in the domain of mini and microfluidics in the range of Reynolds numbers studied.

Based on our numerical simulation results, fit correlations are established for Reynolds numbers ranging from 1 to 1000 for expansion ratios of 1.5; 2 and 3.

In summary, we note that the applicability of the classical laws of hydrodynamics can be extended to micrometer scales, at least up to the values studied in the case of a laminar regime.

**KEYWORDS:** Micro-fluidic, sudden expansion, friction factor, singular pressure drop factor numerical simulation CFD.

**ID: 7016**

## **Numerical simulation of the effect of milk inlet temperature on the fouling of a plate heat exchanger**

**Kouidri Ikram<sup>1</sup>, Kaid-ameur Djilali<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Laboratory of Industrial Engineering and Sustainable Development, Department of Mechanical Engineering, University Ahmed Zabana of Relizane, Bourmadia 48000, Algeria  
E-mail: [kouidri.ikram@univ-relizane.dz](mailto:kouidri.ikram@univ-relizane.dz)

Fouling is a significant issue that has an impact on the technical and economic performance of the plate heat exchanger used in the treatment of milk and dairy products. The objective of this work is to study the effect of milk inlet temperature (preheating) during a pasteurization process on the development of fouling in a plate heat exchanger. A computer code is made to simulate the problem and solve the system of equations for the model of milk flow, heat transfer, and fouling in a two-dimensional channel plane, which represents the first channel of the exchanger with plates. The fouling model is based on the chemical reactions of the  $\beta$ -lactoglobulin protein. A comparison of the results obtained with experimental data is made. Various simulations are carried out to predict the evolution of the quantity of the deposit on the wall and the temperature of the milk at the outlet of the channel. The results are in agreement with the experimental data, with a relative error of 0.66%, and show that the evolution of the deposits with time differs from one point to another. Moreover, the quantity of the deposit increases with the increase in heating temperature. This results in a decrease in the thermal performance of the plates and indicates that the use of a multi-channel plate heat exchanger with minimum inlet temperatures reduces the production stoppages necessary for cleaning the exchanger.

**KEYWORDS:** simulation; milk; fouling; plate heat exchanger.

**ID: 7017**

## **Approche numérique de la convection naturelle dans des espaces annulaires excentrés remplis de nanofluides hybrides**

**Bilel Allouche<sup>a</sup>, Mahfoud Djeddar<sup>a</sup>, Tahar Tayebi<sup>a, b</sup>, Selmane Allouche<sup>a</sup>**

a. *Laboratoire de Physique Energétique, Département de Physique, Faculté des Sciences Exactes, Université Frères Mentouri Constantine 1, Constantine, Algérie*

b. *Département de Génie Mécanique, Faculté des Sciences et de la Technologie, Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi, Bordj Bou Arreridj, Algérie*  
E-mail : [bilel.allouche@umc.edu.dz](mailto:bilel.allouche@umc.edu.dz)

Une analyse numérique de la convection naturelle dans un espace annulaire excentrique rempli d'un nanofluide hybride Ag-MgO/eau est effectuée. Les deux parois cylindriques

interne et externe sont maintenues respectivement à la température  $T_h$  et  $T_c$  avec  $T_h > T_c$ . Des corrélations empiriques de la conductivité thermique et de la viscosité dynamique ont été utilisées dans cette étude. Les équations aux dérivées partielles gouvernantes formulées en coordonnées bipolaires sont écrites en termes d'équations sans dimension. Le système d'équations algébriques est discrétisé par la méthode des volumes finis et résolu par un langage FORTRAN. Nous avons fixé les paramètres suivants : le nombre de Raleigh ( $Ra = 10^3$  et  $10^5$ ), le rapport du rayon de l'anneau ( $r = 3$ ), l'excentricité ( $e = 0,4$ ) et l'angle d'orientation de l'anneau ( $\theta = 135^\circ$ ). Les effets de la fraction volumique du nanofluid hybride et du nombre de Rayleigh sur le taux de transfert de chaleur ont été étudiés. Il a été constaté que l'augmentation de la fraction volumique du nanofluid hybride améliore le taux de transfert de chaleur pour le faible nombre de Rayleigh et détériore le taux de transfert de chaleur pour le nombre de Rayleigh élevé dans un espace annulaire excentrique.

**MOTS CLÉS :** Convection naturelle ; Nanofluid hybride ; Espaces annulaire excentré ; Transfert thermique.

**ID: 7018**

## **Imulation par la technique CAF pour la diminution des pertes de charges dans le transport par pipeline de pétrole lourd**

**Klaa Rima, Kholai Omar**

*Laboratoire de l'ingénierie de transport et environnements département génie de transport, université Des Frères Mentouri  
Constantine, Alger*

*E-mail : [rima.klaa@umc.edu.dz](mailto:rima.klaa@umc.edu.dz)*

L'étude, la description et la compréhension physique des écoulements poly-phasique dans les pipes, forment un sujet de recherche fondamental en mécanique des fluides, dont les applications industrielles sont très nombreuses. Le transport du pétrole lourd du lieu de production jusqu'aux raffineries est très difficile en raison de leur viscosité élevée et aussi caractérisé par faible API inférieur à 20 °. Il existe plusieurs méthodes permettant de réduire la viscosité et de faciliter le transport: méthode de chauffage du pipeline, méthode d'émulsifiations, méthode de dilution, méthode d'additifs réducteurs de traînée et

méthode de lubrification. Dans ce travail, nous tenterons de décrire un écoulement bi-phasique (2D) dans une conduite horizontale composé de deux fluides non miscibles et séparés par une interface en utilisant la méthode de lubrification (Core Annular Flow) CAF. L'écoulement considéré est formé par: un hydrocarbure (pétrole) situé au centre de la conduite et l'eau à la partie circonférentielle et enveloppant le pétrole. Ce problème bidimensionnel peut être modélisé par, les équations de base de la mécanique des fluides classiques (continuité et quantité de mouvement), accompagné par une équation de la fraction volumique des phases, afin de modéliser l'aspect multiphasique du problème. Nous avons choisi la méthode des volumes finis sous le logiciel Fluent pour la discrétisation des équations aux dérivées partielles du modèle mathématique. Le problème de la turbulence a été surmonté en utilisant deux modèles statistiques :  $k-\epsilon$  standard et  $k-\omega$ . Nous avons appliqué la méthode VOF (Volume Of Fluid) pour suivre et situer l'interface entre les phases étudiées. Les résultats sont présentés par les lignes de courant, le champ de vecteurs vitesse, et la distribution de la fraction volumique des phases.

**KEYWORDS:** Annular flow, Réduction du viscosité, transport de pétrole lourd, pipeline.

**ID: 7019**

## **Nano-fluids natural convective flow in a triangular enclosure exposed to a magnetic field**

**Ines CHABANI<sup>a</sup> and Fateh MEBAREK-OUDDINA<sup>a</sup>**

a. *Department of Physics, Faculty of Sciences, University of 20 Août 1955-Skikda, Skikda, Algeria*  
E-mail: [chabani.ines97@gmail.com](mailto:chabani.ines97@gmail.com)

This study provides a numerical analysis into the MHD flow of a hybrid Nanofluid within a porous enclosure composed of a zigzagged triangle and a heated triangular barrier. The influence of the great thermal conductivity of several hybrid Nanofluids and the magnetic field intensity are primarily investigated for a better understanding of the presence of nanoparticles in magneto-hydrodynamic convective flows [1-8]; the results are expressed as functions of the volume fraction ( $0.01 \leq \phi \leq 0.04$ ), Hartmann number ( $0 \leq Ha \leq 50$ ), and Rayleigh number ( $10^3 \leq Ra \leq 10^6$ ). The outcomes of this simulation show that the average

Nusselt number is significantly impacted and boosted by the volume fraction of the hybrid Nanofluids for only a modest change in  $\phi$ . When  $Ra$  is increased, the stream function values are likewise considerably increased due to the buoyant forces that enhance the heat transfer rate. When the  $Ha$  number was augmented, the magnetic induction resulted in a drop in the heat transmission characteristics. As a consequence, it is determined that the high thermal conductivity of nanoparticles contributes to improved thermal transmission, which is aided by  $Ra$ , which also improves transfer efficiency.

**KEYWORDS:** Hybrid Nano-fluids, MHD, Convective flow, Triangular enclosures.

**ID: 7020**

## **Approche de RANS Monophasique pour la Modélisation d'un jet confiné de nanofluides à faible distance d'impact**

**RAHMOUNI Amer<sup>a</sup>, ZIDOUNI Faiza<sup>a</sup>, IDDOU Hemiche<sup>a</sup>**

**a.** *LMFTA, Département de Mécanique des Fluides, Faculté de Physique, Université des Sciences et Techniques- Houari Boumediene, Alger*  
E-mail : [amernemrizo@gmail.com](mailto:amernemrizo@gmail.com)

Le présent travail concerne l'étude du transfert thermique d'un jet impactant une plaque plane soumise à un flux de chaleur constant. L'écoulement turbulent des nanofluides est abordé par une approche monophasique considérant un mélange homogène des nanoparticules d' $Al_2O_3$  et l'eau. Les propriétés physiques moyennes du mélange sont prises des mesures expérimentales retrouvées dans la littérature.

La configuration géométrique est tridimensionnelle et la distance d'impact par rapport au diamètre du jet  $h/d$  est de l'ordre de 0.66. Les équations du mouvement et celle de l'énergie sont résolues par le Solveur ANSYS-Fluent 16. Le champ turbulent est traité par le modèle de la turbulence  $k-\epsilon$  standard associé à une fonction de paroi standard.

Différentes débits massiques et concentrations volumiques de nanoparticules sont considérés pour étudier les performances thermiques du système en termes de nombre de Nusselt moyen et local au point de stagnation et son influence sur la structure dynamique de l'écoulement.

On observe que la variation de la concentration des nanofluides n'entraîne pas des modifications importantes de la structure d'écoulement. On constate cependant une diminution du coefficient de transfert de chaleur et du nombre de Nusselt avec l'augmentation de la fraction volumique de ces derniers. Le meilleur transfert de chaleur obtenu pour cette distance d'impact correspond à l'eau pure. Ce résultat a été confirmé par des travaux expérimentaux, retrouvés dans la littérature, réalisés sur des configurations similaires. Les profils de nombre de Nusselt locaux montrent que les valeurs les plus élevées sont localisées autour du point de stagnation et les plus basses à l'extrémité de la plaque chauffée.

**MOTS CLÉS :** Nanofluides, Jet confiné impactant, Écoulement turbulent, Approche monophasique

**ID: 7021**

## Évaluation des maillages des jets à très faible distance d'impact dans les simulations RANS par CFD

**RAHMOUNI Amer<sup>a</sup>, ZIDOUNI Faiza<sup>a</sup>, IDDOU Hemiche<sup>a</sup>**

**a.** LMFTA, Département de Mécanique des Fluides, Faculté de Physique, Université des Sciences et Techniques - Houari Boumediene, Alger  
E-mail: [amernemrizo@gmail.com](mailto:amernemrizo@gmail.com)

L'écoulement des jets impactant une plaque plane à faible distance d'impact  $h/d < 1$  soulève plusieurs difficultés de discrétisation spatiale et temporelle pour la simulation CFD. Certains problèmes critiques n'ont pas encore été résolus particulièrement pour les cas d'écoulement à très mince couche limite. Certaines études de la littérature rapportent des analyses détaillées sur l'évaluation du modèle de calcul avec une convergence suffisante mais les résultats ne répondent pas aux exigences de modélisation en termes de discrétisations spatiales et souvent les résultats restent dépendants de la grille de calcul. Dans la présente étude, une analyse des différentes grilles du domaine de calculs a été effectuée sur un jet d'eau impactant une surface plane chauffée par un flux de chaleur constant. La distance d'impact par rapport au diamètre du jet  $h/d$  est de 0.66. Les

équations de mouvement et d'énergie sont résolues par la méthode de RANS par CFD-Fluent avec les modèles de turbulence  $k-\epsilon$  standard et  $k-\omega$ -SST.

Les calculs préliminaires montrent une forte dépendance de la grille de calcul avec le débit massique du jet. Afin de définir les tailles optimales de maillage pour une simulation précise, une étude d'évolution des paramètres de convergence ainsi que la structure de l'écoulement ont été effectuées. L'insensibilité au maillage est atteinte lorsqu' $Y^+$  et le Reynolds turbulent dans la couche limite dynamique répondent aux exigences du modèle de turbulence adopté pour chaque simulation. Celui-ci doit assurer une description suffisante des gradients de vitesse dans la région proche paroi. Les résultats de calcul ont été comparés avec des données expérimentales de la littérature. La performance globale des techniques de maillage est acceptable, mais des surévaluations du transfert thermique pour les hauts débits massique ont été observées. Le raffinement davantage du maillage pour la région d'impact entraîne des instabilités des calculs pour lesquels d'autres paramètres d'évaluation sont testés.

**MOTS CLÉS :** RANS,  $k-\epsilon$  standard,  $k-\omega$ -SST, Wall  $y^+$ , Reynolds turbulent

**ID: 7022**

## Analysis of compressible flow in the outlet of CD nozzle

**DOUAIBA BENAOUA, BAGHLAD FEDDIA, HAMEL MOHAMMED.**

*Laboratory of applied mechanics Faculty of Mechanical Engineering, University of Sciences and Technology of Oran, Algeria*

*E-mail: [dustmodeling@gmail.com](mailto:dustmodeling@gmail.com)*

The geometry of the convergent-divergent (CD) called De Laval nozzle, plays a significant role in governing the flow regimes, whereas through the engine performance, the thrust generated by the exhaust gases maintains its maximum potential.

In the present study, a numerical investigation of outflow regimes of a convergent-divergent nozzle is carried out. This analysis is based on the section ratio of ( $NAR=1.66$ ), and the influence of different expansion ratios ( $NPR$ ) on the downstream flow properties.

Low and high expansions rates are introduced, and two intervals have been chosen, the first is  $NPR_L [1.27, 1.4]$ , while the second is  $NPR_H [5.5, 10]$ .

The computational fluid mechanics (CFD) technique is used to simulate the nozzle outflow. However, a two-dimensional, unsteady, turbulent compressible flow and without heat transfer is performed using ANSYS Fluent software. In this context, the results have been compared through an experimental investigation.

**KEYWORDS:** Outflow Regimes, CD Nozzle, Expansions Rates, Numerical Investigation, Compressible Flow.

**ID: 7023**

## Mixed convection in two-sided lid-driven cavity filled with two immiscible fluids

**Asma OUAHOUAH<sup>a,\*</sup>, Nabila LABSI<sup>a</sup>, Youb Khaled BENKAHLA<sup>a</sup>**

a. *Laboratory of Transport Phenomena, RSNE Faculty of Mechanical and Process Engineering USTHB,  
B.P. 32, El-Alia Bab Ezzouar, 16111 Algiers, Algeria  
E-mail: [ouahouahuas@gmail.com](mailto:ouahouahuas@gmail.com)*

This article concerns a numerical study of the flow characteristics of a mixed convection in a square cavity filled with two layers of immiscible fluids. The left and right moving walls are maintained at different constant temperatures, while the upper and bottom walls are thermally insulated. Three cases are considered depending on the direction of moving walls. Richardson number,  $Ri = Gr/Re^2$  emerges as a measure of relative importance of natural and forced convection modes on the heat transfer. The governing equations are described using the finite volume method (FVM). The system of algebraic equations obtained is solved by the line-by-line method, based on the SIMPLER algorithm to deal with the pressure-velocity coupling.

The explanation of the influence of various dimensionless parameters, such as the direction of the moving walls and the variation of the Richardson number on the hydrodynamic and thermal behavior of the flow, is provided by taking the interaction of the two fluids in the cavity into account. It is found that both Richardson number and direction of moving walls affect the fluid flow and heat transfer in the cavity.

**KEYWORDS:** Mixed convection, Finite volume method, Cavity, Two immiscible fluids.

ID: 7025

## Modeling and simulation of new biomimetic microvalves for fast injection

**Nassima Labdelli<sup>a</sup>, Mohammed Anes Berekxi Reguig<sup>c</sup> Sofiane Soulimane<sup>b</sup>.**

*(a) Biomedical engineering research laboratory. Faculty of Technology Department of Electric and Electronic Engineering. University of Tlemcen, Algeria.*

*(b) Biomedical engineering research laboratory. Faculty of Technology Department of Biomedical Engineering. University of Tlemcen, Algeria.*

*(c) Department of electrical Engineering, Faculty of Electrical Computer and Engineering University Mouloud Mammeri, TiziOuzou, Algeria.*

*E-mail: [nassimalabdelli@gmail.com](mailto:nassimalabdelli@gmail.com).*

Microvalves and micropumps are considered to be key functional components of microfluidic systems. Their performance directly affects the precision and reliability of the Micro Total Analysis System. In addition, a micropump plays an important role in targeting the transport of tracing substances. It can carry small and precise volume of liquids for chemical, biological, or medical systems. Various types of microvalves are extensively developed and demonstrated. This work reviews the development of a new microvalve with a cone-shaped tube, inspired by venous valves in the human body. These microvalves are designed and modelled by the finite element model; using Comsol Multiphysics software. By combining the cone-shaped, we were able to simulate a 3D generic biomimetic soft check valve that mimics biological systems both structurally and functionally, based on the pressure gradient applied on several fluids. This work is devoted to the numerical study of efficiency parameter changes in different microvalve geometries. For that, we use a Fluid Structure Interaction (FSI) method with an Arbitrary Lagrangian Eulerian (ALE) approach. The microvalve geometry effect is studied by calculating the forward and reverse direction of the flow for different pressures. The efficiency between inlet and outlet flow rate is the key control parameter for regulating and controlling the microchannel (opening/closing). The microvalve performance was analyzed for several pressures where the effect of geometrical parameters such as the length of the anchor, the diameter at the base, and the angle of the cone. It is observed that the cone angle was the parameter having the most

effect on the microvalves' characteristics. Therefore, by analysing the results in the forward and backward direction, a best design is to be selected to implement in the microvalve. According to these results, we deduce that our new microvalve can be incorporated in micro devices for diverse applications.

**KEYWORDS:** Fluid structure interaction, Arbitrary Lagrangian Eulerian, COMSOL Multiphysics, Flow rate, Efficiency.

**ID: 7027**

## Caractérisation des Sous-Régimes de l'Écoulement Gaz-Liquide Stratifié dans une Conduite Horizontale.

**Amina Bouderbala, Yacine Salhi<sup>a</sup>, Abderraouf Arabi<sup>b,a</sup>, El-Khider Si-Ahmed<sup>c</sup> and Jack Legrand<sup>c</sup>**

- (a) *Laboratoire de Mécanique des Fluides Théorique et Appliquée, Faculté de physique, U.S.T.H.B, Alger, Algérie,*  
(b) *SONATRACH, DIRECTION CENTRALE RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT, AVENUE 1ER NOVEMBRE, 35000, BOUMERDES, ALGERIE*  
(c) *GEPEA, UNIVERSITE DE NANTES, CNRS, UMR 6144, CRTT-BP406, 44602 SAINT-NAZAIRE, FRANCE*  
E-mail: [bouderman14@gmail.com](mailto:bouderman14@gmail.com)

La présence des écoulements diphasiques gaz-liquide est fréquente dans plusieurs secteurs industriels. La compréhension et l'étude de l'hydrodynamique de ce type d'écoulements sont nécessaires pour le dans les industries chimiques, du transport des hydrocarbures dans les industries pétrolières entre autres. L'écoulement diphasique gaz-liquide est gouverné par plusieurs régimes d'écoulement qui dépendent des vitesses superficielles des deux phases. Ces régimes constituent les différentes configurations ou formes que peut prendre l'écoulement. Ainsi, chaque régime a des propriétés et une forme caractéristique, on en recense : l'écoulement stratifié lisse, l'écoulement le stratifié ondulé, l'écoulement intermittent, l'écoulement à bulle et l'écoulement annulaire. De plus, chaque configuration peut être subdivisée en sous régimes. Dans la présente étude, on se focalisera sur le régime stratifié dont l'interface peut prendre différentes formes. L'étude, à caractère expérimental a été effectuée dans une conduite circulaire de diamètre interne de 40 mm, en utilisant de l'air et de l'eau pour des gammes de vitesses superficielles des deux phases comprises entre

2,65-6,95 m/s et 0,045-0,095 m/s respectivement. Dans un premier temps, une carte d'écoulement des sous-régimes observés a été développée, le régime stratifié est subdivisé en sous régime stratifié lisse, en sous régime à ondes 2D, en sous régime à ondes 3D, sous régime à ondes de roulement et sous régime pseudo bouchons. Cette carte est par la suite comparée à d'autres cartes existant dans la littérature. Il en ressort que le diamètre de la conduite a un impact sur les zones d'existence des sous-régimes d'écoulement. De plus, dans le but d'asseoir notre démarche dans la caractérisation des sous-régimes, nous avons procédé à une analyse statistique des signaux du gradient de pression obtenus à partir d'un capteur de pression différentielle. Les résultats de la déviation standard ont montré que la prédominance de l'occurrence de certains sous-régimes par rapport à d'autres.

**MOTS CLÉS :** Ecoulement diphasique gaz-liquide, écoulement stratifié, sous-régimes, carte d'écoulement, analyse statistique.

**ID: 7028**

## Numerical study of mixing in salt-finger convection at high thermal Rayleigh number

**OUZANI Riadh<sup>a</sup>, ALLOUI Zineddine<sup>b</sup>, KHELLADI Sofiane<sup>c</sup>**

- a. LESEI Laboratory, Mechanical Engineering Department, University of Batna 2, Algeria.
- b. LICEGS Laboratory, Mechanical Engineering Department, University of Batna 2, Algeria.
- c. Arts et Metiers Institute of Technology, CNAM, LIFSE, HESAM University, F-75013 Paris, France  
E-mail: [ouzani.riad@yahoo.com](mailto:ouzani.riad@yahoo.com)

In the present work, a numerical study of double-diffusive convection of salt finger is presented. A computational code based on the finite volume method with high-order accuracy and high resolution in space, implying a fifth-order scheme WENO5 for the nonlinear convective terms, a fourth-order centered scheme for the viscous terms, and the third-order TVD Runge-Kutta method used to approximate the unsteady term, is employed to solve the two-dimensional Navier-Stokes equations for a low and high buoyancy ratios at high thermal Rayleigh number.

We focus on the evolution of fingers structures emphasizing the fingers/mixing interaction. The results show that the finger length is proportional to the buoyancy ratio. The mixing

behavior is also examined, using the probability density function of the salinity PDF( $S^*$ ). It is found that at high thermal Rayleigh number the buoyancy ratio has a significant impact on the mixing properties of double-diffusive convection in salt fingers regime.

**KEYWORDS :** Double-diffusive convection, Salt-finger, Instabilities.

**ID: 7030**

## **Effect of buoyant thermal convection on heat transfer and c-m interface convexity of a semitransparent crystal grown by Czochralski furnace**

**Yahia Zakarya BOUZOUAOUI, Fadila HADDAD, Azzeddine CHAYAB DRAA, Samir ZERMOUT, Idir LASLOUDJI, Faiza MOKHTARI**

*LTSE Laboratory, UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY HOUARI BOUMEDIENE BP 32 ELALIA BAB EZZOUAR, ALGIERS, ALGERIA.*

*E-mail: [bouzouaouiyahiazakaria@gmail.com](mailto:bouzouaouiyahiazakaria@gmail.com)*

A global numerical model is developed to investigate the effect of thermal buoyant convection of an oxide melt in Czochralski furnace on heat transfer and crystal-melt interface shape.

The Navier-Stokes equations under Boussinesq approximation with the energy equation are numerically solved using the finite element method. The model takes into account the exchange of heat by conduction, internal radiation, and external radiation between the furnace elements and convection.

Three values of the thermal expansion coefficient of oxide melt are considered. The results show that when buoyancy convection intensity increases i.e. the value of thermal expansion coefficient increases, the c-m interface convexity increases and changes from circular to a sharp shape. This sharp shape enhances the temperature gradients to vary and to be larger along the c-m interface region. Reducing the c-m interface convexity means that crystal quality is improved but the liquid needs more power from the crucible to melt the raw material, then the energy consumption increases.

**KEYWORDS:** Czochralski furnace, c-m interface, finite element method, oxide melt, temperature gradients.

**ID: 7035**

## **Numerical study of a non-Newtonian fluid flow of pseudo-plastic type through an abrupt contraction 4:1**

**BRAKNI Oumaima<sup>a</sup>, BELAID Hadj Arab<sup>b</sup>, KERKOUB Youcef<sup>a</sup>, KERBOUA Ziari Yasmina<sup>a</sup>**

a. *LTSE Laboratory, University of Science and Technology Houari Boumedienne Bab Ezzouar, Algiers, Algeria.*

b. *LMFTA Laboratory, University of Science and Technology Houari Boumedienne Bab Ezzouar, Algiers, Algeria.*

E-mail : [oumaimabrakni@gmail.com](mailto:oumaimabrakni@gmail.com)

The purpose of this study is to contribute to the knowledge of **pseudoplastic** fluids flows in an abrupt contraction. An isothermal flow through a rectangular duct including a 4:1 abrupt contraction is considered. We characterize the isothermal flow for different values of Reynolds number. The numerical method chosen is the finite volume method of the Fluent.6 code associated with the Gambit mesh generator.

The study of a non-Newtonian fluid of pseudo-plastic type in an abrupt contraction contributes to know the dynamic characteristics of the flow in this configuration, very present, in various industrial installations. The analysis of the numerical results obtained in this study, locally for the velocity profiles and globally for the regular and singular pressure drops, allow us to understand the behavior of the flow of non-Newtonian fluid 'pseudo-plastic' in a pipe through an abrupt contraction of ratio 4:1.

**KEYWORDS:** Fluid mechanics, Abrupt contraction, Planar contraction, Shear-thinning fluids

**ID: 7036**

## **Etude dynamique d'un fluide viscoplastique dans une contraction brusque 4:1**

**Hadj arab Belaid<sup>a</sup>, Mahfoud Mohamed<sup>a</sup>**

*Laboratoire LMFTA, Université des sciences et de la technologie Houari Boumediene Alger, Algérie*

*E-mail: [bhadjarab93@yahoo.com](mailto:bhadjarab93@yahoo.com)*

Les études expérimentales sur les fluides non newtoniens en général sont d'une très grande importance. Leur but est l'étude des pertes de charge et les champs de vitesses dans des configurations réelles afin d'améliorer la base de données propre à ces fluides afin de résoudre les problèmes rencontrés en industrie, et qui sont fortement liés à la fois à la géométrie des conduites et à la nature des fluides.

Notre étude porte sur l'écoulement d'un fluide viscoplastique (fluide à contrainte seuil) dans une contraction brusque de rapport 4 :1. La formation des zones de recirculation au voisinage d'une singularité engendre des contraintes de cisaillement et des pertes de charge importantes souvent néfastes pour les fluides utilisés et pour les installations. Ainsi la connaissance des caractéristiques dynamiques d'un écoulement est nécessaire au bon dimensionnement des installations et aussi pour éviter la dégradation de certains produits dans les installations industrielles et en particulier, dans les installations pharmaceutiques et agroalimentaires.

L'analyse de cet écoulement se fera par une étude globale des pertes de charges engendrées au niveau de la singularité choisie (contraction) ainsi qu'une étude locale par la technique de la Vélocimétrie Laser à effet Doppler (LDV) du champ de vitesses.

**KEYWORDS :** Fluide viscoplastique, contrainte seuil, contraction brusque, perte de charge.

**ID: 7037**

## **Effect of concentration on the rheological behavior of the terpolymer (PAM- ATBS-NVP) for polymer flood applications**

**A.M. BELOUNIS<sup>1</sup>, H.I. AMMOUR<sup>2</sup>, and H. ABCHICHE<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup> Direction Centrale Recherche & Développement, SONATRACH, Avenue du 1er novembre 35000, Boumerdes, Algérie.*

*<sup>2</sup> Laboratoire de la Valorisation et Recyclage de la Matière pour le Développement Durable, Faculté de génie mécanique et génie des procédés, Université des sciences et de la Technologie Houari Boumediene, BP 32, El-Alia, Bab Ezzouar 16111, Alger, Algérie.*

Enhanced oil recovery technology EOR is getting more attention from many companies and countries since the energy crises are getting worse and more frightening. One of the reasons for this is due to the shortage of current oil resources especially the giant and super giant fields across the world and the difficulties of finding new fields while the demand for oil is increasing. In fact, when a new field is developed and put into production, the amount of oil recovered is between 20 and 40% of the potential at the end of the primary and secondary recuperation and therefore very important volumes remains in place in the reservoirs. The application of EOR gives a chance to recover supplementary volumes of oil (about 20 to 30%).

Chemical flooding, in particular polymer flooding which is the injection of a viscosified water by adding a polymer, is becoming more and more interesting because it allows a better sweep efficiency than a simple water injection. This technique is mature enough and already used in different fields around the world.

Partially hydrolysed polyacrylamide (HPAM) is the most used polymer in polymer flooding operations since it is the cheapest one in the market. On the other Hand, HPAM is very sensible to temperatures, water salinities and hardness. Other polymers are developed to push the limits of accessible temperatures and water salinities but these polymers are more expensive than HPAM. The main objective of this work is to evaluate the impact of different concentrations on apparent viscosity of the terpolymer (PAM-ATBS-NVP) solution for shear rates ranging from 0.1 to 1000 s<sup>-1</sup> and choose a rheological model that best represents our fluid, considering that the main concern of this process is mobility control of the injected fluid.

**KEYWORDS :** Rheological behavior, Terpolymer (PAM-ATBS-NVP), EOR technology, Chemical flooding.

**ID: 7038**

## **Numerical analysis of the thermal and mass exchanges resulting from a mixed convection evaporation of a benzene-methanol mixture in a humid air flow**

**I. BOUCHELKIA<sup>a\*</sup>, M. FEDDAOUI<sup>b</sup>, Y. K. BENKAHLA<sup>a</sup> and N. LABSI<sup>a</sup>**

a. *Equipe Rhéologie et Simulation Numérique des Ecoulements Laboratoire des Phénomènes de Transfert, (FGMGP)*

- Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene BP. 32 El Alia, 16111 Bab Ezzouar, Alger, Algérie  
b. Laboratoire Génie de l'Energie, Matériaux et Systèmes (LGEMS) Ecole Nationale des Sciences Appliquées d'Agadir,  
Université Ibn Zohr, Maroc  
E-mail: [imene.bouchelkia@gmail.com](mailto:imene.bouchelkia@gmail.com)

The study consists in analyzing the thermal and mass exchanges resulting from evaporation by a mixed convection of a benzene-methanol mixture in a hot humid air flow in a vertical channel. The first plate is in the presence of a liquid film of very small thickness and subjected to a constant heat flow, while the other is dry and adiabatic. The modeling is based on dynamic and thermal boundary layer theories coupled with mass transport concepts, in the flowing fluid, for a laminar regime. The coupling of the two thermal and mass problems is realized through the conditions at the fluid-air interface. Following this theoretical model, a calculation and simulation program based on the finite difference method is developed. For given input characteristics, the simulation program determines all dynamic and thermal and mass performances. The aim of this work is to study the effect of mixing on heat and mass transfer in a two-phase multi-component film flow. The evaporation of mixtures of hydrocarbons and alcohol into a gas phase composed of hydrocarbons, alcohol and air are numerically analyzed. Emphasis is placed on the effects that result from the addition of the alcohol component to the pure hydrocarbon liquid.

**KEYWORDS:** Evaporation, Liquid mixture, Gas temperature, Vertical channel, Finite difference method.

**ID: 7039**

## Large Eddy Simulation of The Turbulent Flow of Pseudoplastic and Dilatant Fluids: The Rheological and Hydrodynamic Behaviours

**Mohamed ABDI <sup>a</sup>, Meryem OULD-ROUISS <sup>b</sup>, Khaled CHAIB <sup>a</sup>, Slimane BENFERHAT <sup>a</sup>,**

- a. Laboratoire de génie électrique et des plasmas (LGEP) University of Tiaret, Algeria  
b. Laboratoire de Modélisation et Simulation Multi Echelle, MSME, Université Paris-Est, UMR 8208 CNRS, 5 bd Descartes, 77454 Marne-la-Vallée, Paris, France  
E-mail: [abdi.mohamed@live.fr](mailto:abdi.mohamed@live.fr)

Large eddy simulation (LES) approach is implemented to numerically investigate a fully developed turbulent pipe flow of non-Newtonian fluids. The current paper mainly focuses on the rheological and hydrodynamic behaviour of the power-law fluids, the flow behaviour index is chosen to be 0.5, 0.6, 0.8 (pseudoplastic), 1.2, 1.4, and 1.6 (dilatant), and 1 (Newtonian) fluids, at simulation Reynolds number of 4000. The computations are based on a finite difference scheme, second-order accurate in space, and in time, the numeric resolution is  $65^3$  grid points in  $r$ ,  $\theta$  and  $z$  direction respectively. The findings suggest that the increased flow index results in a noticeable reduction and enhancement for the pseudoplastic and dilatant fluids respectively in the shear rate profiles along the pipe radius. Furthermore, the increased flow index results in a marked enhancement in the fluid viscosity in the vicinity of the wall, consequently an enhancement in the friction factor.

**KEYWORDS:** Shear-Thinning, Shear-Thickening, Fully Developed, Turbulent Flow.

**ID: 7040**

## Large Eddy Simulation of The Turbulent Flow of Pseudoplastic and Dilatant Fluids: Turbulence Features

**Mohamed ABDI<sup>a</sup>, Meryem OULD-ROUISS<sup>b</sup>, Abdelfettah MENOUEUR<sup>a</sup>, Youcef BECHAFAR<sup>c</sup>**

*a. Laboratoire de génie électrique et des plasmas (LGEP) University of Tiaret, Algeria*

*b. Laboratoire de Modélisation et Simulation Multi Echelle, MSME, Université Paris-Est, UMR 8208 CNRS, 5 bd Descartes, 77454 Marne-la-Vallée, Paris, France*

*c. Department of Mechanical Engineering, University Ibn Khaldoun, Tiaret 14000, Algeria  
E-mail: [abdi.mohamedu@live.fr](mailto:abdi.mohamedu@live.fr)*

In order to shed light on the turbulence main features of the Non-Newtonian fluids, the present investigation largely analyses and discusses the turbulent flow pattern of the power-law fluids. This investigation is devoted to the LES of the turbulent pipe flow of the pseudoplastic and dilatant fluids passing an axially stationary pipewhere the flow behaviour index of the power-law fluid in the present investigation is set to be 0.69, 0.75, 0.8, 1, 1.2, 1.4, and 1.6, at a simulation's Reynolds number of 4000. The emerged resultsof

this study suggest that the decrease in the flow behaviour index yields to considerable growth in the generation of the axial turbulence intensities, and a pronounced reduction in the transfer of the tangential and radial turbulence intensities from the axial intensities. Moreover, the decreased flow behaviour index results in a considerable attenuation in the turbulent kinetic energy and in the Reynolds shear stress of velocity fluctuations along the radial direction.

**KEYWORDS:** LES, Shear-Thinning, Shear-Thickening, Fully Developed, Turbulent Flow.

**ID: 7041**

## A Large Eddy Simulation Investigation of Reynolds Number Effect on the Rheological Behaviour of Turbulent Power-law Fluids

**Mohamed ABDI<sup>a</sup>, Meryem OULD-ROUISS<sup>b</sup>, Manel Ait Yahia<sup>c</sup>, Amina Ould Mohamed<sup>c</sup>**

*a. Laboratoire de génie électrique et des plasmas (LGEP) University of Tiaret, Algeria*

*b. Laboratoire de Modélisation et Simulation Multi Echelle, MSME, Université Paris-Est, UMR 8208 CNRS, 5 bd Descartes, 77454 Marne-la-Vallée, Paris, France*

*c. Department of Mechanical Engineering, University Ibn Khaldoun, Tiaret 14000, Algeria  
E-mail: [abdi.mohamed1@live.fr](mailto:abdi.mohamed1@live.fr)*

A fully developed turbulent flow of the power-law fluids in a pipe is performed in the present investigation by means of the LES. The flow indices in this study is set to be (0.8, 1 and 1.2) at various simulation Reynolds numbers (4000, 8000 and 12000). The present study concerns the numerical analysis of both rheological and hydrodynamic characteristics of the pseudoplastic and dilatant fluids. The present results suggest that the turbulent axial velocity and the shear rate are largely affected by the Reynolds number over the radial direction, whereas the increased Reynolds number results in an enhancement in the shear rate and turbulent axial velocity in the core flow region, this trend is more pronounced as the flow behaviour index decreases. In turn, the apparent viscosity of the power-law fluid seems nearly independent of the Reynolds number. Moreover, the increased Reynolds number also leads to attenuating the friction factor for all the flow indices.

**KEYWORDS:** LES, Turbulent Flow, Rheological, Pseudoplastic, Dilatant.

ID: 7042

## The Effect of The Reynolds Number on the Turbulence Features of Turbulent Power-law Fluids Using The Large Eddy Simulation

**Mohamed ABDI <sup>a</sup>, Meryem OULD-ROUISS <sup>b</sup>, Laila Abir Bouhenni <sup>c</sup>, Fatima Zahra Bouhenni <sup>c</sup>,  
Nour El Houda Beladjine <sup>c</sup>**

*a. Laboratoire de génie électrique et des plasmas (LGEP) University of Tiaret, Algeria*

*b. Laboratoire de Modélisation et Simulation Multi Echelle, MSME, Université Paris-Est, UMR 8208 CNRS, 5 bd  
Descartes, 77454 Marne-la-Vallée, Paris, France*

*c. Department of Mechanical Engineering, University Ibn Khaldoun, Tiaret 14000, Algeria  
E-mail: [abdi.mohamed1@live.fr](mailto:abdi.mohamed1@live.fr)*

The present investigation seeks to reveal the influence of the Reynolds number on the turbulence statistics of the turbulent power-law fluids. Toward this end, a fully developed turbulent pseudoplastic and dilatant fluids across a straight pipe is numerically carried out by means of the Large eddy simulation (LES) with a standard dynamic model. This study is performed for three simulation Reynolds numbers (4000, 8000 and 12000), and a flow behaviour index of (0.8, 1 and 1.2). The main emerged results suggest that the increased Reynolds number results in a pronounced enhancement in the generation of the axial fluctuations near the wall region, which leads consequently to ameliorating noticeably the kinetic energy of turbulent fluctuations over the radial direction. With increasing Reynolds number, the transport mechanism of the velocity fluctuations from the near-wall region towards the core region ameliorates considerably, this trend is more pronounced as the flow behaviour index decreases.

**KEYWORDS:** LES, SHEAR-THINNING, SHEAR-THICKENING, TURBULENCE.

ID: 7043

## Computational study on phase change process in crystal growth of multicrystalline silicon for PV solar cells

***Azeddine Chayab Draa, Mokhtari Faiza, Yahia Zakarya Bouzouaoui, Fadila Haddad, Samir Zermout, and Idir Lasloudji***

*LTSE Laboratory, UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY HOUARI BOUMEDIENE BP 32 ELALIA BAB EZZOUAR, ALGIERS, ALGERIA.  
[chaibe.sami.1994@gmail.com](mailto:chaibe.sami.1994@gmail.com)*

Directional solidification crystal growth process for multicrystalline silicon ingots is the most common used technique in solar cells industry production. We carry out a global numerical simulation of a (880\*880\*245) mm multicrystalline silicon ingot based on finite element method. The numerical model involves the different heat transfer modes by conduction in the solid parts, convection in the growth atmosphere and inside the molten silicon, Marangoni effect at free surface, and also the surface to surface radiation exchange between the different elements of the furnace. The Stefan boundary condition is applied at the solid-liquid interface to calculate the interface velocity and shape.

Several works have been published by our team on different crystal growth process simulations in Czochralski process, Kyropolous process, and Heat Exchanger method. The numerical results are so helpful to better understand the process leading us to optimize the process by controlling the growth conditions and enhance the crystal quality.

**KEYWORDS:** Directional solidification, multicrystalline silicon, solar cells, numerical simulation, natural convection, Marangoni tension.

**ID: 7044**

## **The effect of buoyancy on thermal comfort and contaminant removal in a ventilated cavity**

***Yasmine Hamrioui, Zouhira Hireche, Lyes Nasser, Rachid Nebbali and Djamel Eddine Ameziani***

*LTPMP Laboratory, Faculty of Mechanical and Proceeding Engineering, University of Sciences and Technology Houari Boumediene, Algiers, Algeria  
E-mail : [hamriouiyasmine@gmail.com](mailto:hamriouiyasmine@gmail.com)*

The objective of this work is to study the effect of buoyancy forces on thermal comfort and transient contaminant removal, in a rectangular ventilated cavity with an aspect ratio  $L/H=2$ . The fresh air stream enters through an opening at the bottom of the left wall, while the outlet is located at the top of the right wall. The size of the openings is equal to  $H/10$ . The cavity is separated in the middle of the lower wall by a porous wall with a height  $H_p$  varying between 0.2 and 0.8, and a constant thickness  $E_p=H/5$ . The walls are adiabatic and impermeable to heat and solute respectively, except for the left wall which is maintained at a hot temperature  $T_h$ .

The transfer rate at the active wall, the thermal efficiency, as well as the ventilation efficiency are studied for different values of the buoyancy force ratio  $N$ , as well as for different permeabilities; thus, different Darcy numbers are varying between  $10^{-6}$  and  $10^2$ . The other control parameters are: the Rayleigh number and the Reynolds number taken in the ranks  $10^3 \leq Ra \leq 10^6$  and  $10 \leq Re \leq 10^3$  respectively.

The numerical simulation is done by the Lattice Boltzmann method multiple relaxation time (LB-MRT). D2Q9 scheme is chosen for the velocity field and D2Q5 scheme for both temperature and concentration fields. For the flow in the porous medium, an additional term is added in the standard LB-MRT equations based on the generalized Darcy model extended to Brinkman-Forchheimer.

**KEYWORDS:** ventilated cavity; LB-MRT method, porous separation, thermal comfort, ventilation efficiency.

**ID: 7046**

## Nanoparticles effects on laminar vortex breakdown in spherical sector

**Kenza Brahma<sup>a</sup>, Racha Boukaraoun<sup>b</sup>, Racid SACI<sup>b</sup>, Kacem Mansouri<sup>a</sup>**

*a. Energy and Mechanical Engineering Laboratory, University of Boumerdes, Algeria*

*b. Engines and Vibroacoustic Laboratory, University of Boumerdes, Algeria*

*E-mail: [k.brahma@unv-boumerdes.dz](mailto:k.brahma@unv-boumerdes.dz)*

A numerical investigation is carried out on a confined swirling flow in a spherical sector driven by the independent rotation of two spherical shells, forming a wide gap annulus.

Interest is mainly focused on the conditions of occurrence and development of the vortex flows under the combined effect of differential rotation associated with a temperature gradient. In particular, the study aims at exploring the resulting vortex structures by first considering a conventional Newtonian fluid, and then by introducing a working nanofluid. The numerical results reveal that the vortex structure is very sensitive to the kinematic, geometric, and thermal conditions. For a critical value of the rotation rate and a given gap width of the enclosure as well as the eccentricity, it is shown that the swirling core flow breaks; giving rise to an axisymmetric bubble type vortex breakdown, in good accord with numerical results and experiments. In practical applications, this physical phenomenon may be either harmful or desired, and so requires the development of control strategies. In this work, the results reveal that an injection of nanoparticles, over a given concentration range, alters considerably the onset conditions of flow stagnation and associated reverse flow.

**KEYWORDS:** Vortex, Rotation, axisymmetric flows, Nanofluid.

**ID: 7048**

## Numerical analysis of the formation and control of plug/droplet in microchannels

**Mohammed SAID<sup>a</sup>, Noura NAIT BOUDA<sup>b</sup>, Hemiche IDDOU<sup>c</sup>**

- a. *Laboratory of Theoretical and Applicable Fluid Mechanics, Faculty of Physics, University of Science and Technology Houari Boumediene (USTHB) 16111 Bab Ezzouar, Algiers, Algeria.*
- b. *Laboratory of Theoretical and Applicable Fluid Mechanics, Faculty of Physics, University of Science and Technology Houari Boumediene (USTHB) 16111 Bab Ezzouar, Algiers, Algeria.*
- c. *Laboratory of Theoretical and Applicable Fluid Mechanics, Faculty of Physics, University of Science and Technology Houari Boumediene (USTHB) 16111 Bab Ezzouar, Algiers, Algeria.*

E-mail : [medsaid@usthb.dz](mailto:medsaid@usthb.dz)

Two-phase liquid/liquid in microchannels is gaining ground in various fields such as chemistry, biology, and even in energy sector due to the advantages it offers. In the cosmetic industry, microfluidic emulsification allows precise control of the shape, size, and compartment of monodisperse liquid plugs/drops suspended in a continuous immiscible liquid phase.

To this end, a 3-D numerical simulation of an immiscible liquid/liquid flow in a rectangular microchannel is performed using commercial software ANSYS Fluent. The volume of fluid (VOF) method is used to simulate the plug/droplet length and generation process with 80% Glycerol in water as the continuous phase and toluene as the dispersed phase. In addition, the influence of flow ratio on the plug length and generation process is systematically examined.

A dynamic mesh adaption technique is used in this study in order to reduce the computation time. The plug/drop lengths predicted by our simulations show a good agreement with the correlations available in the literature. In addition, the flow ratio is found to significantly affect the plug/drop length and the formation of flow patterns. This experimentally validated numerical model will be useful to describe the transport processes and enhance the control of emulsification in microchannels.

**KEYWORDS:** Two-phase, microchannels, 3D simulation, plug length.

**ID: 7049**

## Évolution temporelle de la température et de la teneur moyenne en humidité durant le traitement thermique du bois

**KADEM Souhila<sup>a</sup>, YOUNSI Ramdane<sup>b</sup> et LACHEMET Azziz<sup>c</sup>.**

- a. *Laboratoire Valorisation et Recyclage de la Matière pour le Développement Durable (VRMDD), Faculté de Génie Mécanique et Génie des Procédés, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedien; (USTHB)*
- b. *Département de génie mécanique, École polytechnique de Montréal :*
- c. *Laboratoire de Génie de la réaction, Faculté de Génie Mécanique et Génie des Procédés, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedien;*  
[s.kadem.78@gmail.com](mailto:s.kadem.78@gmail.com)

Lors du traitement thermique du bois à hautes températures, il est important de connaître l'influence de plusieurs paramètres qui caractérisent ce processus. Ces informations peuvent être employées pour commander plus efficacement la qualité du produit final. Dans ce travail, un modèle couplé de transfert de chaleur et de masse proposé par Luikov (principe du potentiel de transfert de masse), a été utilisé pour déterminer l'influence de la température et la teneur en eau moyenne durant le traitement thermique pour une

température finale du gaz de 220°C avec une vitesse de chauffe de 15°C/h et une humidité initiale de 15%. Les autres paramètres ont été maintenus constants.

Les résultats de la simulation ont montré que l'évolution temporelle de la température et de la teneur moyenne en humidité est presque linéaire. La chaleur produite est utilisée à la fois pour évaporer l'humidité et pour chauffer le bois.

La température du bois affecte aussi bien les coefficients internes de transfert d'humidité que la quantité d'humidité d'équilibre sur la surface.

L'eau migre vers la surface externe du bois par écoulement capillaire sous l'influence d'un gradient d'humidité. La teneur moyenne en humidité tend vers zéro à la fin du traitement.

**MOTS CLÉS:** Traitement thermique du bois, Teneur en eau, Modèle de transfert de chaleur et de masse, Simulation.

**ID: 7051**

## **Etude rhéologique de la solution aqueuse de CMC à différentes concentrations et différentes températures**

**Rabhi Mohamed<sup>a</sup>, Kouider Halim Benrahou<sup>b</sup>**

a. *University of SAIDA Dr MOULAY TAHAR, Faculty of Technology, Department of Civil Engineering and Hydraulics, PBox 138 City En-Nasr 20000 SAIDA, Algeria.*

b. *Materials and Hydrology Laboratory, University of SIDI BEL ABBES, ALGERIA, Department of Civil Engineering and Public Works, Faculty of Technology, University of SIDI BEL ABBES, ALGERIA*

*E-mail: [mohamed.rabhi@univ-saida.dz](mailto:mohamed.rabhi@univ-saida.dz)*

La présente étude nécessite l'utilisation d'un polymère de type, carboxyméthylcellulose de sodium (CMC) ; c'est un polymère dérivé de la cellulose naturelle. Contrairement à la cellulose, la CMC est très soluble dans l'eau. La CMC reste encore parmi les polymères les plus employés dans les forages pétroliers. Elle a aussi de nombreuses applications dans d'autres domaines : industrie textile, cosmétique, agroalimentaire, pharmaceutique, biologique ou d'autres secteurs. Le comportement rhéologique d'une solution de C.M.C, est un comportement pseudo plastique, il suit le modèle d'Ostwald.

L'objectif de ce travail est la modélisation et la caractérisation du comportement rhéologique des solutions de CMC pour une large gamme de concentrations et de

températures par l'application des modèles de Cross et de Carreau. Ces modèles nous donnent la variation de la viscosité en fonction de la vitesse de cisaillement. Ce modèle nous a permis d'ajuster de manière plus claire les caractéristiques rhéologiques des solutions de C.M.C. Une comparaison entre les modèles de Cross, Carreau et le modèle d'Ostwald a été faite. Les paramètres d'ajustement des modèles de Cross et Carreau ont été déterminés à l'aide d'une simulation numérique afin de faire une approche entre la courbe expérimentale et celles données par les deux modèles. Les deux modèles décrivent bien l'écoulement de cette solution à de faibles vitesses de cisaillement pour différentes concentrations et températures.

**KEYWORDS:** CMC, concentration, température, modèle d'Ostwald, modèle de Cross, modèle de Carreau, viscosité.

**ID: 7052**

## Comportement rhéologique des hydrogels à base de Xanthane

Ezzroug kaouther<sup>a</sup>, Hadjsadok Adbelkader<sup>b</sup>, **10pt Bold, Centered<sup>a, b</sup>**

a. LME, Université de Medea, Pôle universitaire, 26000 Medea, Algeria.

b. LAFPC, Université de Blida 1, Route de Soumaa, 09000 Blida, Algeria.

E-mail : [ezzerougkaouther@yahoo.fr](mailto:ezzerougkaouther@yahoo.fr)

Des hydrogels à base de Xanthane/Carbopol ont été préparés par gélification et caractérisés par différentes techniques d'analyse, à savoir l'étude des profils de gonflement et l'étude des propriétés rhéologiques. La rigidité des hydrogels dépend principalement de la concentration de la fraction du xanthane dans le mélange. Certains mélanges se désintègrent par la destruction des liaisons hydrogène qui stabilisent la matrice. Lorsque la concentration du calcium augmente où le réseau est maintenue par la formation des doubles hélices, les propriétés rhéologiques deviennent constantes et la matrice gonfle de 57% et présente une bonne résistance à l'eau. La réticulation chimique des hydrogels par les ions de calcium présente un double impact sur les hydrogels. A faible concentration de calcium, il est stabilisant des matrices où la rigidité des hydrogels augmente avec l'augmentation de la concentration de Xanthane et le taux de gonflement atteint les 78.9% sans aucune érosion des matrices. Cependant à forte concentration de calcium, il est

déstabilisant et provoque une séparation de phase à l'échelle microscopique ce qui conduit à l'érosion des hydrogels à faible concentration de xanthane et par conséquent leurs limite d'élasticité est relativement faible.

**MOTS CLÉS :** Hydrogels, réticulation ionique, Xanthane, Taux de gonflement, Comportement rhéologique.

**ID: 7054**

## Conjugate heat transfer enhancement using wing profile

**Nacera Cheriet, Abdelkader Korichi**

*Laboratory of Mechanics, Physics and Mathematical Modeling (LMP2M), Medea*

*E-mail: [neroshine27@gmail.com](mailto:neroshine27@gmail.com)*

This study focuses on laminar air cooling of multiple blocks mounted in a channel, with airfoils placed above the blocks and used as vortex generators(Fig.1). The unsteady governing equations are solved by the finite volume method using the commercial the CFD code Ansys Fluent®. The flow and temperature structures are analyzed in the whole channel in both solid and fluid phases for Reynolds numbers ranging from 500 to 1800. The vortex shedding flow generated by the successive airfoils penetrates in the inert-block cavity in addition to the flow directed toward the block face, resulting in significant heat transfer. The increase in Reynolds number leads to the amplification of the heat transfer rate. It is found that the rate of heat transfer improvement achieved exceeds 200% for all the Reynolds number values studied.

**KEYWORDS:** Electronic cooling Heated blocks Heat transfer enhancement Finite volume method.

**ID: 7055**

## Effect of Stefan number on the thermal characteristic of shell-and-tube heat exchanger filled by two-phase change materials in the temperature range 65-80°C

**Ouzani Riadh<sup>a</sup>, Fouzi Benmoussa<sup>a</sup>, Ahmed Benzaoui<sup>b</sup>**

a. LESEI Laboratory, Faculty of Technology, Mechanics Department, University of Batna-2, Batna, Algeria

b. Faculty of Physics, University of Sciences and Technology Houari Boumedienne, Algiers, Algeria

E-mail: [ouzani.riad@yahoo.com](mailto:ouzani.riad@yahoo.com)

The present work aims to study the effect of the Stefan number on the thermal characteristic of shell-and-tube heat exchanger filled by two-phase change materials (PCMs) in the temperature range 65-80°C for a latent thermal energy storage unit (LTES). First, a mathematical model is developed based on the enthalpy formulation and solved through the governing equations subject to the initial and boundary conditions. Second, the effect of Stefan number on the variation of the temperature of PCMs, the total energy stored, as well as the total melting time are studied. The numerical results show that for all the values of the Stefan number, the melting rate of PCM<sub>1</sub> is more important than PCM<sub>2</sub> in terms of temperature variation. Increasing the Stefan number considerably increases the temperature variation of each PCM until reaching the steady-state. For each Stefan number, the maximum energy stored is observed in PCM<sub>2</sub> with high specific heat and high latent heat of fusion. When the Stefan number increases from 0.08 to 0.22, an enhancement of 73.8% is achieved in PCM<sub>2</sub>. However, in PCM<sub>1</sub> the enhancement is about 49.1 %. The present study is expected to be a helpful reference for the researchers working in the field of latent thermal energy storage using shell-and-tube type.

**KEYWORD:** Shell-and-tube; Phase change materials; Thermal analysis; Stefan number.

**ID: 7057**

## Simulation de la ventilation et de la dépollution en utilisant la méthode de Lattice Boltzmann

**Assia Arab<sup>a</sup>, Nabil Himrane <sup>a</sup>, Yacine Halouane <sup>a</sup>, Djamel Eddine Ameziani <sup>b</sup>, Zouhira Hireche <sup>b</sup>**

- a. *Laboratoire Energétique, Mécanique et Ingénierie (LEMI), la faculté de technologie, Université M'Hamed Bougara, Avenue de l'Indépendance, 35000-Boumerdes.*
- (b) *Laboratoire de Transports Polyphasiques et Milieux Poreux (LTPMP), Faculté de Génie Mécanique et Génie des Procédés.*
- Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene. BP 32, El Alia, Bab Ezzouar, 16111 Alger, Algeria.*  
E-mail : [arabassia97@gmail.com](mailto:arabassia97@gmail.com)

Les êtres humains passent la majorité de leurs temps dans des lieux fermés. Si l'air extérieur est pollué, l'air intérieur s'avère souvent de qualité moins bonne. Une mauvaise qualité de l'air intérieur provoque des risques environnementaux dangereux sur la santé publique. Ce qui nécessite des systèmes de ventilation réduisant les contaminants qui pourraient se trouver à l'intérieur des locaux, assurer l'hygiène, le confort et la préservation de la qualité de l'air intérieur. C'est dans ce contexte que s'inscrit cette étude, qui porte sur la convection mixte double diffusive dans une cavité ventilée en présence d'une séparation poreuse, fixée au milieu de sa base avec des perméabilités différentes. Les parois supérieure et inférieure sont maintenues adiabatiques, la paroi latérale droite est portée à une température constante chaude alors que la paroi latérale gauche est portée à une température constante froide. La méthode de Lattice Boltzmann avec un temps de relaxation multiple (MRT) est utilisée pour la résolution mathématique. Afin de visualiser les topologies de l'écoulement qui en résultent, les résultats sont illustrés en termes des isolignes de courant, des isothermes et des isoconcentration en fonction de différents paramètres de contrôle (nombre de Reynolds, nombre de Rayleigh, nombre du Darcy ainsi que la hauteur de la séparation poreuse). Les résultats obtenus sont aussi illustrés en termes de rendement de ventilation et de dépollution. Le rendement optimal de ventilation est obtenu à des valeurs maximales des nombres de Darcy et Rayleigh. Cette étude vise à fournir des lignes directrices aux constructeurs pour une meilleure conception des bâtiments afin d'obtenir une meilleure qualité de l'air et assurer un bon confort thermique pour occupants.

**MOTS CLÉS :** Lattice Boltzmann method, Ventilation des espaces confinés et semi-confinés, Ventilation par déplacement, Confort thermique.

**ID: 7058**

## Modélisation numérique des fluides visqueux newtoniens dans une cuve agitée par un mobile type bipale

**Youcefi Sarra<sup>a</sup>, Youcefi Abdelkader<sup>b</sup>**

*<sup>(a)</sup>Laboratoire Sciences et Ingénierie Maritimes (LSIM) Université des Sciences et de la Technologie Med Boudiaf - Oran  
Faculté de Génie Mécanique, Département de Génie Mécanique*

*<sup>(b)</sup>Laboratoire d'Aéronautique et des Systèmes Propulsifs (LASP) Université des Sciences et de la Technologie Med Boudiaf - Oran  
Faculté de Génie Mécanique, Département de Génie Mécanique  
E-mail : [s\\_youcefi@yahoo.fr](mailto:s_youcefi@yahoo.fr)*

De nombreuses secteurs de l'industrie chimique, et para chimique comme l'agroalimentaire, l'industrie des plastiques ou encore l'industrie des peintures et cosmétiques doivent souvent réaliser des opérations d'agitation de fluides, qui peuvent être newtoniens, ou non newtoniens.

L'agitation de ces fluides dans une cuve agitée, de type industriel nécessite une puissance très importante. La prédiction de la puissance consommée devient donc un problème crucial. Ce présent travail est une modélisation numérique de fluides newtoniens agités mécaniquement par un mobile de type bipale dans une cuve cylindrique à fond plat non chicanée. Ce travail consiste à une simulation numérique à deux dimensions (2D), d'un écoulement laminaire, en régime permanent, basée sur la résolution des équations de mouvement, et de continuité par la méthode des volumes finis. Les résultats obtenus ont été comparés aux résultats expérimentaux et numériques de la littérature.

En pratique, il est toujours nécessaire de réduire au maximum la durée du mélange tout en évitant de modifier les propriétés principales du système. La mise en mouvement du système, par le biais d'un agitateur est en fin de compte, pratiquement toujours utilisé pour améliorer l'efficacité d'un mélangeur. L'agitation des fluides visqueux exige la création d'un mouvement de circulation du fluide dans la cuve agité pour éviter les zones mortes. Ce mouvement est nécessaire pour les fluides qui ont une viscosité très élevée quand le gradient de vitesse est très faible. Pour déterminer l'efficacité d'un agitateur, deux concepts principaux sont observés la qualité du mélange et la puissance consommée.

**MOTS CLÉS:** modélisation numérique, fluides newtoniens, cuve agitée, bipale

ID: 7059

## Marangoni convection flow of two immiscible fluids in an open cavity

**Asma OUAHOUAH<sup>a,\*</sup>, Nabila LABSI<sup>a</sup>, Youb Khaled BENKAHLA<sup>a</sup>**

- a. *Laboratory of Transport Phenomena, RSNE Faculty of Mechanical and Process Engineering USTHB,  
B.P. 32, El-Alia Bab Ezzouar, 16111 Algiers, Algeria  
E-mail: [ouahouahias@gmail.com](mailto:ouahouahias@gmail.com)*

This paper concerns a numerical study of the flow characteristics of Marangoni convection in a square cavity filled with two layers of immiscible fluids. The enclosure has an adiabatic bottom wall and a free surface subjected to thermocapillary effect, while the vertical walls are differentially heated. The governing equations are discretized using the Finite Volume Method (FVM). The system of algebraic equations obtained is solved using the line by line method, based on the SIMPLER algorithm to treat the pressure-velocity coupling. The explanation of the influence of various dimensionless parameters, such as the dynamic viscosity and thermal diffusivity ratios on both hydrodynamic and thermal behavior of the flow, is provided taking the interaction of the two fluids within the cavity into account.

**KEYWORDS:** Marangoni convection, Finite volume method, Cavity, Two immiscible fluids.

ID: 7060

## Numerical simulation of the cooling process of circular heat-generating obstacle in open cavity, LBM-MRT approach

**A. BOURADA<sup>a,\*</sup>, A. BOUTRA<sup>a,b</sup>, Y. K. BENKAHLA<sup>a</sup> and I. BOUCHELKIA<sup>a</sup>**

- a. *Equipe Rhéologie et Simulation Numérique des Écoulements. Laboratoire de Phénomènes de Transfert, (FGMGP)  
Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediène ; BP. 32 El Alia, 16111 Bab Ezzouar, Alger, Algérie*  
b. *Ecole Supérieure des Sciences Appliquées, Alger, 16001, Algérie  
E-mail: [abderrahmanebourada@gmail.com](mailto:abderrahmanebourada@gmail.com)*



In this research, mixed convection of Newtonian fluid in open square cavity, equipped with a circular heat-generating obstacle is studied numerically, using the multiple-relaxation-time lattice Boltzmann method. The cold fluid is injected through an opening at the bottom of the cavity, with a constant velocity and an isothermal cold temperature, to cool the obstacle, and exits from the top. The vertical walls are kept at constant hot temperature and the horizontal walls are adiabatic. The effect of Reynolds number, heat generation parameter, Prandtl number and the locations of the heat-generating obstacle and the exit opening on hydrodynamic and heat transfer is studied. The obtained results show that these parameters have an important effect, on hydrodynamic and thermal transfer.

**KEYWORDS:** Volumetric Heat-generation, Mixed convection, Open cavity, Multiple-relaxation-time lattice Boltzmann method.