

**Ferhat ABBAS Sétif-1 University**



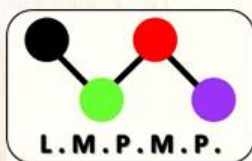
**Faculty of Technology  
Department of Process Engineering**



To the memory of the late  
**Professor  
DJELLOULI Brahim**

**International Workshop On**

**CHEMICAL  
ENGINEERING**  
**(IWCE 2017)**



**U.R.M.E.SETIF1**

**Auditorium  
Nait BELKACEM  
December 2&3 - 2017**

**Presentations & Authors**

# **Presentations and Authors**

## SUMMARY

### Committees

*Organizing committee* 3

*Scientific committee* 3

### Plenary speakers 5

#### Topic 1: *Catalysis* 13

*Oral presentations* 14

*Poster presentations* 18

#### Topic 2: *Biotechnology* 36

*Oral presentations* 37

*Poster presentations* 41

#### Topic 3: *Environment and green chemistry* 57

*Oral presentations* 58

*Poster presentations* 63

#### Topic 4: *Materials and nanomaterials* 87

*Oral presentations* 88

*Poster presentations* 92

#### Topic 5: *Modeling and simulation of processes* 140

*Oral presentations* 141

*Poster presentations* 144

## *Committees*

## Organizing committee

- ✓ Prof. Lahcène **BENCHEIKH** (*President*)
- ✓ Prof. Brahim **BOUZERAFA**
- ✓ Prof. Messaoud **GUELLAL**
- ✓ Prof. Abdallah **BOUGUETTOUCHA**
- ✓ Prof. Lemnaouer **CHIBANE**
- ✓ Prof. Ferhat **DJERBOUA**
- ✓ Dr. Fakhri **CHEBIRA**
- ✓ Dr. Derradji **CHEBLI**
- ✓ Dr. Mohamed **BENAICHA**
- ✓ Dr. Hadja **BENADDI**
- ✓ Dr. Abdenacer **FLILISSA**
- ✓ Dr. Zahir **GUEZZOUT**
- ✓ Dr. Hassina **ZAGHOUANE**
- ✓ Dr. Abderezak **ADDALA**
- ✓ M. Nacim **BENACHOUR**.

## Scientific committee

- ✓ Prof. Saci **NACEF** (Sétif-1, Algeria) (*President*)
- ✓ Prof. Djafer **BENACHOUR** (Sétif-1, Algeria)
- ✓ Prof. Mokhtar **BOUTAHALA** (Sétif-1, Algeria)
- ✓ Prof. Nacerddine **HADDAOUI** (Sétif-1, Algeria)
- ✓ Prof. Kamel **OUARI** (Sétif-1, Algeria)
- ✓ Prof. Milad **BAITICHE** (Sétif-1, Algeria)
- ✓ Prof. Mohamed Tahar **BENANIBA** (Sétif-1, Algeria)
- ✓ Prof. Meriem **EL KOLLI** (Sétif-1, Algeria)
- ✓ Prof. Boualem **SAIDANI** (Béjaia, Algeria)
- ✓ Prof. Lehocine Mossab **BENCHEIKH** (Constantine 3, Algeria)
- ✓ Prof. Abdeslam-Hassen **MENIAI** (Constantine 3, Algeria)
- ✓ Prof. Mohamed **BOUHELASSA** (Constantine 3, Algeria)
- ✓ Prof. Mohamed Salah **KOUTCHOUKALI** (ENP, Constantine, Algeria)
- ✓ Prof. Kamel-Eddine **BOUHIDEL** (Batna, Algeria)
- ✓ Prof. Nacer **CHELLALI** (BBA, Algeria)
- ✓ Prof. Larbi **ZERROUAL** (Sétif-1, Algeria)
- ✓ Prof. Kamel **REDHA** (Jijel, Algeria)
- ✓ Dr. Farida **BOUREMMAD** (Jijel, Algeria)
- ✓ Prof. Abdeltif **AMRANE** (Rennes 1, France)
- ✓ Prof. André **DARCHEN** (Rennes 1, France)
- ✓ Prof. Lakhdar **TIFOUTI** (Annaba, Algeria)
- ✓ Prof. Louisa **ZOUIOUECHE** (Annaba, Algeria)
- ✓ Prof. Belkacem **NESSARK** (Sétif-1, Algeria)
- ✓ Dr. Fatima **AMMARI** (Sétif-1, Algeria)
- ✓ Dr. Yacine **BENGUERBA** (Sétif-1, Algeria)

***PLENARY SPEAKERS***

## EVOLUTION DE LA FILIERE « GENIE DES PROCEDES » EN ALGERIE : DU « GENIE CHIMIQUE » AU « GENIE DES PROCEDES » EN PASSANT PAR LA « CHIMIE INDUSTRIELLE »

**Prof. Djafer BENACHOUR**

Laboratoire des Matériaux Polymériques Multiphasiques (LMPMP), Département de Génie des Procédés, Faculté de Technologie, Ferhat Abbas Sétif-1, Sétif (Algérie).

### Résumé

La filière « Génie Chimique/Génie des Procédés » en Algérie a fortement évolué : d'un seul point de formation (Ecole Nationale Polytechnique d'Alger) dans les années 1960' et 1970's à plus de 20 départements « Génie des Procédés » actuellement. Une telle évolution a non seulement concerné la démultiplication des points de formation mais aussi la diversification des différentes options offertes ainsi que l'appellation « juridico-administrative » de la filière en question. Durant les années 1980's et 1990's, et avec la restructuration des centres universitaires et l'avènement des « Instituts Nationaux de Chimie Industrielle », un grand débat a eu lieu entre les trois appellations « Génie Chimique/Génie des Procédés/Chimie Industrielle », chacune présentant ses propres arguments. Un tel débat est la conséquence même de la pluridisciplinarité de cette filière et à la complexité d'en donner une définition simple. En effet le « Génie Chimique » ne touche pas uniquement à des procédés purement « chimiques » mais aussi « physiques » et « biologiques » aux sens les plus larges des termes.

Notre présentation consiste à donner l'évolution de cette filière en Algérie (nombre et lieux des points de formation) depuis l'indépendance à nos jours et à citer quelques exemples d'option et de programmes pédagogiques directement liés à cette filière dont le département « Génie des procédés » de l'UFA Sétif-1 reste un parfait exemple illustratif de cette évolution.

## ‘COUPLING OF AN ELECTROCHEMICAL PROCESS AND A BIOLOGICAL TREATMENT FOR THE REMOVAL OF A PHARMACEUTICAL COMPOUND – IMPLEMENTATION FOR THE REMOVAL OF METRONIDAZOLE’

Arwa ABOU DALLE<sup>1,3</sup>, Imen SAIDI<sup>2,4</sup>, Florence FOURCADE<sup>1</sup>, Hayet DJELAL<sup>1,5</sup>, Aymen Amin ASSADI<sup>1</sup>, Florence GENESTE<sup>2</sup>, **Abdeltif AMRANE**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut des Sciences Chimiques de Rennes, Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Rennes, UMR-CNRS 6226, 11 allées de Beaulieu, CS 50837, 35042 Renne Cedex 7, France.

<sup>2</sup> Institut des Sciences Chimiques de Rennes, Université de Rennes 1, UMR-CNRS 6226, Campus de Beaulieu, 35042 Rennes Cedex, France.

<sup>3</sup> Laboratoire de Biotechnologies Appliquées, Centre AZM pour la recherche en biotechnologies et ses applications, Ecole doctorale des sciences et technologies, Université Libanaise, Rue Al-Mitein, Tripoli, Liban.

<sup>4</sup> Unité de recherche de Catalyse d'Electrochimie de Nanomatériaux et leurs applications et de didactique CENAD, Institut National des Sciences Appliquées et de Technologie (INSAT), B.P.N 676, 1080 Tunis Cedex, Tunisie.

<sup>5</sup> Ecole des Métiers de l'Environnement, Campus de Ker Lann, 35170 Bruz, France.

### ABSTRACT

The large accumulation of emerging pollutants in continental and marine natural waters is the consequence in part, of industrial development on a large-scale. Partly responsible for this pollution, low volumes containing high concentrations of persistent organic pollutants can result in large polluted volumes very weakly concentrated which are difficult to treat. One solution would be to treat the considered pollution on site, as intended in this project. Among the destructive processes available to treat recalcitrant compounds, and especially emerging pollutants, such as pharmaceuticals, combined processes have been widely studied, 2-3 including several studies performed by the ISCR teams, 4-6 owing to their high efficiency.

Different electrochemical processes were tested as pre-treatment to demonstrate at a lab-scale level the feasibility of these coupled processes for the removal of pharmaceuticals pollutants.

The objective is to improve the biodegradability of the effluent, avoiding its complete mineralization which is not economically viable. On the one hand, a subsequent biological treatment, involving for instance a wastewater treatment plant can be considered to complete effluent mineralization. To demonstrate the feasibility and the interest of the combined process, an antibiotic containing a nitro group, metronidazole, was considered as the target compound. Regarding the electrochemical pretreatment, a direct reduction process is considered on the one hand, to target the degradation of specific functional groups, which are known to be linked to the biorecalcitrance of compounds. On the other hand, the involvement of hydroxyl radicals •OH is considered for target compound's degradation, through the implementation of an Electrochemical Advanced Oxidation Processes (EAOPs), electro-Fenton.

**Keywords:** *Electro-Fenton process; indirect electroreduction; Metronidazole; Graphite felt electrode; Titanium complex; Combined process; Biological treatment.*



## References

2. J.P. Scott, D.F. Ollis, Environ. Prog. 14, 88–103 (1995).
3. I. Oller, S. Malato, J.A. Sánchez-Pérez, Sci. Total Environ. 409, 4141-4166 (2011).
4. J.M. Fontmorin, S. Huguet, F. Fourcade, F. Geneste, D. Floner, A. Amrane, Chem. Eng. J. 195-196, 208-217 (2012).
5. J.M. Fontmorin, F. Fourcade, F. Geneste, D. Floner, S. Huguet, A. Amrane, Biochem. Eng. J. 70, 17-22 (2013).
6. D. Mansour, F. Fourcade, N. Bellakhal, M. Dachraoui, D. Hauchard, A. Amrane, Water Air Soil Poll. 223, 2023-2034 (2012).

## ‘MISE EN OEUVRE D’UN REACTEUR PHOTOCATALYTIQUE A VENTURI’

M. Bouhelassa <sup>a\*</sup>, M. Berkani <sup>a</sup>, M. Bouchareb <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Faculté de Génie des Procédés, Université Constantine 3, Laboratoire LIPE, 25000 Constantine, Algérie.

\* E-mail address: [mohammed.bouhelassa@univ-constantine3.dz](mailto:mohammed.bouhelassa@univ-constantine3.dz)

### RESUME

Un photoréacteur semi pilote à boucle de recirculation équipé d'un venturi à emulsion est mis en oeuvre. Le rôle du venturi, placé au dessus du photoréacteur, est double :

- Apporter l'oxygène dissous nécessaire à la réaction photocatalytique, par autoaspiration de l'air atmosphérique ambiant au niveau du col
- Assurer une homogénéisation, de la dispersion gaz-liquide-solide (bulles d'air solution de colorant-particules de TiO<sub>2</sub>) créée au niveau de son divergent sans nécessiter une agitation mécanique.

Le photoréacteur réacteur, en verre Pyrex est irradié par quatre lampes UV de puissance électrique 18W chacune. L'intensité lumineuse est mesurée par radiométrie, en mW/cm<sup>2</sup>. Le système réactionnel appliqué est la dégradation photocatalytique du colorant rouge basique 46 (BR46) dans une suspension aqueuse de TiO<sub>2</sub> Degussa P25. La minéralisation et la décoloration sont suivies par la mesure du C.O.T et par spectrophotométrie. Le volume réactionnel circulant dans la boucle est égal à 10 L.

La présence du venturi a augmenté le taux de décoloration de 20% pour un rapport  $Q_G/Q_L$  maximal égal à 0,26 ( $Q_G$  est le débit d'air auto aspiré et  $Q_L$ , le débit liquide de recirculation de la suspension aqueuse). Ce rapport diminue au delà de la valeur maximale à cause des pertes de charge qui deviennent importantes au niveau du col du venturi. L'étude cinétique a montré que le modèle de L-H qui tient compte de l'adsorption des intermédiaires réactionnels décrit le mieux les résultats expérimentaux. La décoloration complète du RB46 est obtenue au bout de 150 min, alors qu'une minéralisation à 92% est atteinte au bout de 600 minutes pour une concentration initiale de 15 mg.L<sup>-1</sup>. L'optimisation du fonctionnement du dispositif par la méthodologie du plan d'expérience a été effectuée et a permis de déterminer les paramètres significatifs pour un bon fonctionnement à savoir: pH=8.68,  $[RB46]_0=5 \text{ mg.L}^{-1}$ ,  $[TiO_2]=0.97 \text{ g.L}^{-1}$ ,  $Q_L=1324 \text{ L.h}^{-1}$ ,  $Q_G/Q_L=0,26$

Enfin, cette étude montre qu'un tel dispositif peut être extrapolé aisément pour des réactions photocatalytiques, vu la simplicité de sa mise en œuvre.

**Mots clés** : Photocatalyse, décoloration, Photoréacteur, Venturi, méthode des plans d'expérience, Basic Red 46.

## 'APPLICATION DES PROCÉDES MEMBRANAIRES AU TRAITEMENT DES EAUX INDUSTRIELLES: HISTOIRE ET TENDANCES DE LA TECHNOLOGIE'

**Prof. Kamel-Eddine BOUHIDEL**

Laboratoire de chimie et de chimie de l'environnement LCCE /chimie de l'eau, du dessalement et de l'environnement, département de chimie, Faculté des sciences de la matière, Université hadj Lakhdar Batna-1.

[ke.bouhidel@gmail.com](mailto:ke.bouhidel@gmail.com)

### ABSTRACT

Depuis leur apparition, les membranes ont profondément bouleversé les procédés conventionnels de séparation apportant des avantages indéniables: intensification, grande sélectivité, pureté et qualité des produits séparés, gains énergétiques...Les grands domaines de large application, et de forte valeur ajoutée, sont l'agro-alimentaire, le dessalement de l'eau, le médical (dialyse par rein artificiel), la potabilisation de l'eau mais aussi le traitement des eaux industrielles et des eaux résiduaires industrielles qui fait l'objet de cette conférence. Pourquoi le choix de cette thématique? Il est fortement lié aux technologies propres où l'Algérie accuse un retard énorme. Par technologies propres on sous-entend :

- ✓ L'économie et le recyclage des eaux résiduaires industrielles ;
- ✓ La valorisation des polluants, jadis détruits ou rejetés ;
- ✓ La protection de l'environnement.

Les technologies membranaires ont été d'un apport décisif dans ces technologies propres.

Après un bref rappel sur les bases théoriques et les matériaux membranaires modernes l'exposé présentera :

- ✓ Un historique, depuis la dialyse de la soude dans l'industrie de la viscose, en passant par différentes success stories des décennies précédentes : récupération de l'indigo des Jean par UF, des métaux par électrodialyse, du lactosérum...
- ✓ Un panorama des nouvelles technologies et des procédés hybrides.
- ✓ La production d'eau ultra pure, clé des nouvelles technologies, sera aussi abordée.
- ✓ Les possibilités d'intégration de ces procédés dans différents secteurs de l'industrie Algérienne (batteries, traitement de surface, agro-alimentaire...).

Nous terminerons sur un aspect didactique concernant les méthodologies d'enseignement de ces procédés membranaires.

## 'TRAITEMENT DE COV EN MELANGE PAR PLASMA, PHOTOCATALYSE ET PLASMA/PHOTOCATALYSE : ETUDE DE LA SYNERGIE, REGENERATION CATALYTIQUE'

**Prof. Abdelkrim BOUZAZA**, Aymen Amine ASSADI, Dominique WOLBERT

Laboratoire Sciences Chimiques de Rennes - équipe Chimie et Ingénierie des Procédés, UMR 6226 CNRS, ENSCR-11, allée de Beaulieu, CS 508307-35708 Rennes, France.

### Résumé

La pollution de l'air par des composés organiques volatils tels que les aldéhydes, cétones, acides gras et autres aromatiques constitue un problème majeur de qualité de l'air [2,3]. Ces polluants peuvent causer des dommages à l'environnement et à la santé humaine [1]. Par conséquent des procédés de traitement efficaces et peu onéreux s'avèrent indispensables pour résoudre ce problème. Parmi les procédés prometteurs le plasma et la photocatalyse et leur combinaison peuvent apporter une solution à ce problème [4,5].

Comme exemple de procédé, on va présenter le traitement du butyraldéhyde (Buty) et du diméthyle disulfure (DMDS) par plasma, photocatalyse et leur combinaison. On abordera aussi le traitement du mélange des deux polluants pour étudier les effets de la compétition. Les sous-produits de dégradation ainsi que les mécanismes réactionnels seront présentés. On peut noter que la combinaison des deux procédés améliore grandement l'abattement des polluants. On constate aussi un effet de synergie dû à la combinaison des procédés. Cet effet de synergie entraîne un rendement supérieur à l'élimination (plus de 10% comparé à la somme des deux procédés) et une réduction de la formation des sous-produits.

Les composés soufrés sont connus pour poser des problèmes d'empoisonnement des catalyseurs en raison de la déposition du soufre sur les sites actifs. On constate donc que les performances de traitement pour les produits soufrés sont plus faibles. L'utilisation du plasma permet de limiter l'empoisonnement du catalyseur et de garder les performances du procédé.

### References

- [1] S. Gharib-Abou Ghaida, A.A. Assadi, G. Costa, A. Bouzaza, D. Wolbert, Association of surface dielectric barrier discharge and photocatalysis in continuous reactor at pilot scale: Butyraldehyde oxidation, by-products identification and ozone valorization, *Chem. Eng. J.* (2016) 276–283
- [2] ADEME: Pollutions olfactives: [Available online at <http://www2.ademe.fr/servlet/KBaseShow?sort=1&cid=96&m=3&catid=15995>.]
- [3] Pollutions olfactives: *Tech.ing. G* 2940 p9, *G* 1795 p3
- [4] F. Thevenet, L. Sivachandiran, O. Guaitella, C. Barakat, A. Rousseau, Plasma–catalyst coupling for volatile organic compound removal and indoor air treatment: a review, *J. Phys D: Appl. Phys.* (2014) 47 224011
- [5] A.A. Assadi, J. Palau, A. Bouzaza, J. Penya-Roja, V. Martinez-Soriac, D. Wolbert, Abatement of 3-methylbutanal and trimethylamine with combined plasma and photocatalysis in a continuous planar reactor, *J. Photochem. Photobiol. A Chem.* (2014) 1–8

## 'LES COPOLYMERES A ARCHITECTURES COMPLEXES : DE LEUR SYNTHÈSE A LEURS APPLICATIONS'

**Prof. Christelle DELAITE, J. WINNINGER**

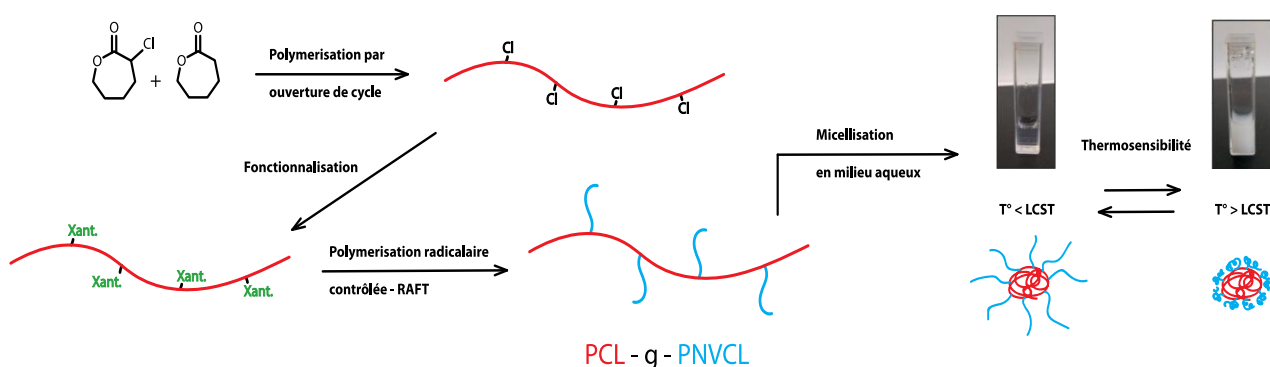
Laboratoire de Photochimie et d'Ingénierie Macromoléculaires – 3b rue Alfred Werner, 68093 MULHOUSE Cedex (France).

[christelle.delaite@uha.fr](mailto:christelle.delaite@uha.fr)

### Résumé

La synthèse de (co)polymères à architectures complexes a fait l'objet de nombreuses études depuis la vulgarisation des polymérisations contrôlées, telles que les polymérisations radicalaires contrôlées, anioniques et cationiques. L'objectif de cette présentation est de montrer le potentiel de ces polymérisations pour l'obtention de copolymères variés de type blocs, greffés, hyper-ramifiés synthétisés à façon en fonction de l'application visée.

A titre d'exemple, la synthèse de structures hyperramifiées hydrophiles à base de glycidol obtenues par polymérisation par ouverture de cycle a permis l'élaboration de copolymères biodégradables et de macromonomères fonctionnels d'intérêt dans le cadre d'applications biomédicales. La micellisation de copolymères greffés amphiphiles présentant un tronc hydrophobe poly( $\epsilon$ -caprolactone) et des greffons hydrophiles poly(N-vinyl pyrrolidone) [1] ou poly(N-vinyl caprolactame) (figure 1) a également été étudiée. Ces copolymères présentent un intérêt dans la vectorisation de principes actifs, notamment lorsque le greffon présente une LCST se situant aux alentours de 37°C. Enfin, des nanocomposites magnétiques biocompatibles comportant un cœur d'oxyde de fer et une couronne de poly(oxyde d'éthylène) ont été développés en vue d'applications dans le traitement du cancer par hyperthermie [2].



**Figure 1** - Synthèse de copolymères stimulables

### Références

[1] Reversible addition-fragmentation chain transfer synthesis and micellar characteristics of biocompatible amphiphilic poly(vinyl acetate)-graft-poly(N-vinyl-2-pyrrolidone) copolymers, L. Atanase, J. Winninger, C. Delaite, G. Riess, *European Polymer Journal*, 53, 109-117 (2014).

[2] Preparation of poly(ethylene oxide)-coated nanoparticles of maghemite, C. Delaite, C. Flesch, E. Bourgeat-Lami, E. Duguet, P. Dumas, Patent application number : 20100015059.

## 'ELECTROCOAGULATION OU ADSORPTION SUR ADSORBANTS ELECTROGENERES REGENERABLES'

**Prof. André DARCHEN**

Institut des Sciences Chimiques de Rennes, UMR CNRS 6226, Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Rennes, 11 Allée de Beaulieu – CS 50837, 35708 Rennes Cedex 7 (France)

[Andre.Darchen@ensc-rennes.fr](mailto:Andre.Darchen@ensc-rennes.fr)

### Résumé

L'électrocoagulation, et en particulier l'électrolyse utilisant une anode soluble d'aluminium, est un procédé électrochimique très utilisé dans les laboratoires en vue du traitement ou de la dépollution de milieux aqueux. L'intérêt pour ce procédé, souvent présenté comme n'utilisant pas de produits chimiques, réside d'une part dans une facilité de mise en œuvre (deux électrodes et un générateur de courant) et d'autre part dans la variété de composés indésirables visés dans l'eau potable, dans le recyclage d'eaux industrielles ou dans le rejet d'eaux usées : hydrocarbures, métaux lourds, ions fluorure, bactéries, antibiotiques, tensioactifs, colorants, et d'autres encore.

Derrière l'apparente facilité de mise en œuvre de l'électrocoagulation plusieurs problèmes doivent être évoqués. Tout d'abord il est faux de dire que c'est un procédé qui n'utilise pas de produits chimiques car il y a toujours une consommation de l'anode, et dans certains cas le pH doit être modifié pour optimiser le traitement. Nous montrerons sur un exemple que l'addition d'un réactif peut améliorer l'efficacité d'une électrocoagulation. Il faut aussi, et cela est vrai dans les applications industrielles, ajouter un composé flocculant pour favoriser la séparation des boues formées.

Afin d'augmenter les capacités de traitements d'une électrocoagulation et de rivaliser avec une coagulation classique il est nécessaire d'augmenter le courant l'électrolyse ou la surface active des électrodes, ou encore le nombre d'électrodes bipolaires. S'il semble facile d'utiliser des électrodes bipolaires, une bonne efficacité des cellules nécessite une disposition particulière des électrodes, ce qui n'est pas toujours respectée dans de nombreux schémas de cellules. Ce point est important dans un objectif d'applications industrielles.

Au cours de l'étude d'un certain nombre d'exemples nous avons pu comparer l'efficacité de l'électrocoagulation à l'adsorption sur des adsorbants électrogénérés (AEG) régénérables. Les adsorbants électrogénérés qui seront présentés sont des alumines de formule générale  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  ( $n = 1$  ou  $3$ ) et le phosphate d'aluminium  $\text{AlPO}_4$ . Les alumines ont été utilisées dans l'adsorption d'ions fluorure et de quelques antibiotiques. Le phosphate d'aluminium a été étudié lors de l'adsorption de tensioactifs et du colorant Rouge Ponceau. L'avantage du procédé d'adsorption se situe dans la possibilité d'une régénération qui n'est jamais mise en œuvre dans les électrocoagulations. L'intérêt du procédé d'adsorption résulte d'une étape efficace de régénération de l'adsorbant. Deux procédés de régénération ont été appliqués :

- (i) Un lavage à la soude d'adsorbants saturés en fluorure,
- (ii) Un traitement thermique d'adsorbants saturés en composés organiques (tensioactif, colorant, antibiotiques).

En conclusion, remarquons que l'électrocoagulation présente toujours un potentiel d'applications, et qu'une adsorption compétitive à l'électrocoagulation pourrait aussi être mise en œuvre avec des adsorbants préparés chimiquement. L'adsorption compétitive présentée ne prétend pas être applicable à tous les exemples traités par électrocoagulation, mais lorsque c'est possible le procédé présente l'avantage de la simplicité d'une mise en œuvre d'une adsorption, une plus grande capacité de traitement et conduit à une plus faible quantité de boues.

## ***Topic 1: Catalysis***

### ***ORAL PRESENTATIONS***



## 'DEDOUBLEMENT CINÉTIQUE DES β-AMINOALCOOLS PAR CATALYSE AVEC LA CANDIDA ANTARCTICA LIPASE B: ACYLATION ET HYDROLYSE EN MILIEU ORGANIQUE'

A. ALALLA<sup>1</sup>, M. MERABET-KHELASSI<sup>1</sup>, L. ARIBI-ZOUIOUECHE<sup>1</sup>, O. Riant<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Catalyse Asymétrique Eco Compatible. Université BADJI Mokhtar Annaba. B.P 12, 23000 Annaba, Algérie.

<sup>2</sup>Université Catholique de Louvain, 1348 Louvain La Neuve, Belgique.

[alalla.afaf@gmail.com](mailto:alalla.afaf@gmail.com)

### Abstract

Les aminoalcools, sous leurs formes optiquement actives, jouent un rôle important en chimie moderne, que ce soit en chimie organique, en tant qu'auxiliaires ou ligands chiraux, ou comme de synthons de départ lors de la synthèse d'hétérocycles. Leur utilisation dans ce domaine prédomine en chimie pharmaceutique.<sup>1</sup> Le développement et la mise au point des modes d'accès aisés aux dérivés β-aminoalcool nantiomériquement purs est d'une grande importance dans la synthèse des molécules présentant un intérêt potentiel en chimie thérapeutique.

Dans ce travail, nous présentons l'étude du dédoublement cinétique par acylation et hydrolyse enzymatique des β-aminoalcools, nous examinons la N- et/ou O-acylation ainsi que l'hydrolyse de ces molécules polyfonctionnelles par catalyse avec des lipases. L'efficacité de ces biocatalyseurs (activité, chimiosélectivité et stéréosélectivité) en font une bonne alternative aux processus chimiques pour la synthèse d'amino-alcools optiquement enrichis.

Nous décrivons ainsi une méthode hautement énantiosélective pour accéder à quelques β-aminoalcools d'intérêt pharmacologique, et ce, en combinant deux voies de synthèse obéissant aux critères de chimie verte : La première, permet d'accéder aux β-aminoalcools racémiques via la réaction d'Henry, cette étape clé est catalysée par une base superorganique : la metformin, et la seconde, consiste en l'utilisation d'une réaction d'hydrolyse enzymatique en milieu organique alcalin hautement énantiosélective avec la CAL-B. Les résultats obtenus montrent une haute affinité de la CAL-B avec des sélectivités atteignant E> 200.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> G. Sekar, R. -M. Kamble, V. -K. Singh, Tetrahedron: Asymmetry, 1999, 10, 3663-3666. b) M. Masui, T. Shioii, Tetrahedron Lett., 1998, 39, 5195. c) O. Torre, V. Gotor-Fernandez, V. Gotor, Tetrahedron: Asymmetry, 2006, 17, 860-866.

<sup>2</sup> A. Alalla, M. Merabet-Khelassi, O. Riant, L. Aribi-Zouiouche, Tetrahedron: Asymmetry, 2016, 27, 1253-1259.

*'FABRICATION BY SPRAY PYROLYSIS OF ZINC OXIDE THIN  
LAYERS DESTINATED TO PHOTOCATALYTIC  
DEGRADATION OF METHYL GREEN'*

**S. AZIZI<sup>1, 2</sup>, L. HAJERIS<sup>1, 2</sup>, L. HERISSI<sup>2, 3</sup> and T. SEHILI<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Department of Matter Science, Larbi Ben M'Hidi University, Oum El BOUAGHI 04000, Algeria.

<sup>2</sup>LMSSEF, Larbi Ben M'HIDI University, Oum El Bouaghi 04000, Algeria.

<sup>3</sup>Department of Matter Science, Tébessa University, Tébessa 12000, Algeria.

<sup>4</sup>LSTE, MENTOURI University, Constantine 25000, Algeria.

[azizi\\_soulef@yahoo.fr](mailto:azizi_soulef@yahoo.fr)

## **Abstract**

In this work, we use photocatalysis as an innovative technique that is an integral part of the technological progress of the future. Our goal is to develop a system that would end the overcharge related to the separation of the catalyst from water and its recycling in the depollution of the organic compounds by photocatalysis. For this purpose, we have deposited the semiconductor ZnO on glass substrates by the simple and inexpensive Spray Pyrolysis technique.

The pyrolytic spraying of a solution of zinc acetate ( $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ ,  $2\text{H}_2\text{O}$ ) with a concentration of 0.1 mol/l on substrates heated at a temperature of  $370^\circ\text{C}$ . Allowed us to deposit thin ZnO layers. The optical properties of these layers were studied by UV-visible-NIR spectrophotometry. The thickness of the ZnO thin films, their refractive index, their absorption coefficient as well as their optical gap and the Urbach energy were deduced from optical transmittance spectra.

We have studied the photodegradation of Methyl green (MG) which is a triphenylmethane of the rosaniline group, derived from hexamethylpararosanilin and with the crude molecular formula  $\text{C}_{26}\text{H}_{33}\text{BrClN}_3$ . A Sylvania F20T12-20W Lamp Black Light Blue was used.

The kinetics of the degradation were monitored by UV-visible spectrophotometry. The photocatalysis evolution has an exponential of magnitude 1 behavior with a speed's apparent constant of  $4.10^{-2} \text{ min}^{-1}$  and a half-life time of 16 minutes for a zinc oxide layer having a dimension of only  $5 \times 12 \text{ cm}^2$ .

The reliability of our method was confirmed by comparison with the direct photolysis of Methyl Green in the same conditions.

**Keywords:** *Thin Layers, Spray Pyrolysis, Photocatalysis, Zinc Oxide, Methyl Green.*

## 'SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF GOLD NANOPARTICLE LOADED CERIA CATALYST FOR NITROPHENOL REDUCTION'

**Fatima AMMARI**<sup>1</sup>, Meriem Chenouf<sup>1,2</sup>, Svetlana Ivanova<sup>2</sup> and J.A. Odriozola<sup>2</sup>

<sup>1</sup>LGPC, Department of chemical process engineering, Farhat-Abbas Sétif-1 University, Setif 19000, Algeria, e-mail: [ammarifatima@yahoo.fr](mailto:ammarifatima@yahoo.fr) phone : 213 36.92.51.33

<sup>2</sup> Instituto de Ciencia de Materiales de Sevilla, Universidad de Sevilla-CSIC, Américo Vespucio 49, 41092, Sevilla, Spain

### Abstract

Synthesis of gold nanoparticles (AuNPs) has attracted much attention since the pioneering discovery of the high catalytic activity of supported gold nanoparticles in the reaction of CO oxidation at low temperature. In this research field, we have prepared gold nanoparticles loaded ceria catalysts Au/CeO<sub>2</sub> in one-step using chemical reduction method.

Gold nanoparticles were prepared by reducing HAuCl<sub>4</sub>·3H<sub>2</sub>O gold precursor with sodium borohydride (NaBH<sub>4</sub>) in presence of montmorillonite us stabilizer. Au/CeO<sub>2</sub> catalyst were prepared by loading the obtained gold nanoparticles onto the ceria surface, the obtained Au/CeO<sub>2</sub> catalysts were used as catalysts for 4-nitrophenol reduction to aminophenol with sodium borohydride at room temperature. The UV-Vis results confirm directly the gold nanoparticles formation. The XRD and MET results showed the formation of gold nanoparticles with an average size of 4nm with uniform distribution. The reduction reaction of 4-nitrophenol to 4-aminophenol with NaBH<sub>4</sub> catalyzed by Au/CeO<sub>2</sub> catalyst exhibits remarkably a high activity; the reaction was completed within 2.5min.

**‘ETUDE DE L’EFFET ANTI CORROSIF DU 4,4’-BIS  
(2,6- DIACETYL PYRIDINE) DIPHENYLETHER DIIMINE  
SUR L’ACIER XC48’**

**KAABI Ilhem**<sup>a</sup>, DOUADI Tahar<sup>a</sup>.

<sup>a</sup> Laboratoire d'électrochimie des matériaux moléculaires et Complexes (LEMMC), Département de Génie des Procédés, Faculté de technologie, Université Ferhat Abbas Sétif 1, DZ-19000 Setif, Algérie.

*kaabi\_ilh@yahoo.fr, Mob. : 00 213 772603925.*

### **Résumé**

La corrosion touche tous les domaines, du circuit intégré au pont en béton armé. Dans les pays industrialisés, les pertes de la corrosion représentent trois à quatre pour-cent du produit national brut. La corrosion n'est pas seulement une source de gaspillage de matières premières et d'énergie, elle peut en plus provoquer des accidents graves et, dans certains cas, contribuer à la pollution de l'environnement naturel. [1-6]

Dans notre travail, on s'est intéressé à la corrosion électrochimique des métaux, et en particulier de l'acier. On a étudié l'effet anti corrosif d'un nouveau composé organique de type base de Schiff sur la corrosion de l'acier XC48 en milieux acide chlorhydrique 1M, en utilisant les différentes techniques, à savoir les courbes de polarisation, la gravimétrie et la spectroscopie d'impédance électrochimique ainsi le traitement des images de la surface par Microscopie Electronique à Balayage (MEB) et Microscopie à Force Atomique (AFM).

### **Références**

- [1] I.B. Obot, N.O. Obi-Egbedi, Corros. Sci. 52 (2010)198 -204.
- [2] E.S. Meresht, T.S. Farahani, J. Neshati, Corros. Sci. 54 (2012) 36-44.
- [3] E. Machnikova, K.H. Whitmire, N. Hackerman, Electrochim. Acta. 53 (2008) 6024-6032.
- [4] S. Issaadi, T. Douadi, S. Chafaa, Appl. Surf. Sci. 316 (2014) 582–589.
- [5] D. Daoud, T. Douadi, S. Issaadi, S. Chafaa, Corros. Sci. 79 (2014) 50–58.
- [6] H. Hamani, T. Douadi, M. Al-Noaimi, S. Issaadi, D. Daoud, S. Chafaa. Corr. Sci., 88 (2014) 234–245.

***TOPIC 1: CATALYSIS***

***POSTER PRESENTATIONS***

## 'CATALYTIC WET PEROXIDE OXIDATION OF PHENOL OVER Al-Fe AND Al-Fe-Ce PILLARED BENTONITE'

A. BOUKHEMKHEM<sup>1</sup>, K. RIDA<sup>1</sup>, C. B. MOLINA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratory Interactions Materials-Environment (LIME), University of Mohamed Seddik BEN YAHIA, Jijel, Algeria.

<sup>2</sup>Chemical Engineering, Faculty of Sciences, Universidad Autonoma de Madrid, Cantoblanco, 28049 Madrid, Spain.

### Abstract

The Maghnia Bentonite was successfully pillared with mixed polyhydroxocationic solutions of Al-Fe or Al-Ce-Fe. The catalysts were characterized by XRD, XRF and BET methods. Tested in catalytic wet peroxide oxidation of phenol as target pollutant. The reaction took place in a batch reactor at atmospheric pressure at 298K during 4 h. Phenol conversion, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> consumption, TOC reduction and iron leaching were determined. Increasing the iron content lead to a significant enhanced in the catalytic activity, without considerable leaching of the metal. The incorporation of cerium showed a favourable effect in enhancing in the catalytic activity, even with low iron content.

**Keywords:** CWPO, Phenol, Cerium, Iron, Pillared bentonite.

## 'SYNTHESE ET CARACTERISATION DES CATALYSEURS PtZn/TiO<sub>2</sub>, APPLICATION HYDROGENATION DU CITRAL'

**Mourad BIDAOU**<sup>1,2,3\*</sup>, Smain SABOUR<sup>1</sup>, Lakhdar BENATALLAH<sup>1</sup>, Catherine ESPECEL<sup>2</sup>, Naima SAIB-BOUCHENAF<sup>1</sup>, Sébastien ROYER<sup>2</sup>, Ourida MOHAMMEDI<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université de Blida1, laboratoire de Chimie Physique des Interfaces des Matériaux Appliquées à l'Environnement (CPIMAE)

<sup>2</sup> Université de Poitiers, CNRS UMR 7285, Institut de Chimie des Milieux et Matériaux de Poitiers (IC2MP), 4 Rue Michel Brunet, 86022 Poitiers Cedex, France.

<sup>3</sup> Centre Universitaire de Tissimsilt.

[bidaoui\\_m@yahoo.fr](mailto:bidaoui_m@yahoo.fr) / Fax : (213) 25 43 36 42

### Résumé

Dans la synthèse organique de la chimie fine les  $\alpha,\beta$ -alcools insaturés sont des intermédiaires importants dans plusieurs secteurs, l'industrie de parfum<sup>1, 2, 3</sup> et industrie pharmaceutique. Cependant l'hydrogénation sélective des  $\alpha, \beta$  aldéhydes insaturés est un défi difficile. Toutefois, l'hydrogénation de la liaison C = C est thermodynamiquement plus favorable que le C = O d'hydrogénation, avec des catalyseurs monométalliques classiques, des faibles sélectivités vers les produits recherchés sont généralement obtenus.

Citral est un  $\alpha, \beta$ -aldéhyde insaturé (3,7-diméthyl-2,6-octadién-1-al) produite essentiellement par l'huile extrait de citron. La valorisation de ce composé peut se produire par l'hydrogénation sélective de la fonction carbonyle, ce qui conduit à l'alcool insaturé (géraniol / nérol) largement utilisé par l'industrie du parfum (savons, détergents ...).

Dans notre travail Pt/TiO<sub>2</sub> est préparé par imprégnation et PtX%Zn/TiO<sub>2</sub> par co-imprégnation. Tous les produits synthétisés sont analysés par Diffraction des rayons X, BET, ICP, chimisorption d'H<sub>2</sub> et microscopie électronique à transmission. Et après testés dans la réaction d'hydrogénation du Citral pour voir la performance catalytique de PtX%Zn/TiO<sub>2</sub>.

Une meilleure sélectivité en alcools insaturés obtenue sur ces catalyseurs peut être par la formation d'alliage PtZn qui est confirmé par déshydrogénation du cyclohexane.

**Mots clé :** *Hydrogénation en phase liquide, TiO<sub>2</sub>(P25), citral.*

### Références

<sup>1</sup> P. Claus, Top. Catal. 5 (1998) 51.

<sup>2</sup> P. Gallezot, D. Richard, Catal. Rev.-Sci. Eng. 40 (1998) 81.

<sup>3</sup> V. Ponc, Appl. Catal. A 149 (1997) 27.

## 'REACTION MULTICOMPOSANT DE BIGINELLI CATALYSEE PAR LE TUNGSTENE : PREPARATION DE LA DIHYDROPYRIMIDINONE DANS DES CONDITIONS SANS SOLVANT'

D. MELLAHI<sup>1</sup> et K. KOUACHI<sup>1, 2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Physico-Chimie des Matériaux et Catalyse, Faculté de Technologie Département de Génie des Procédés, Université A. Mira de Bejaia, 06000, Algérie.

<sup>2</sup>Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Département des Troncs Commun, Université A. Mira de Bejaia, 06000, Algérie.

[dyhia91@gmail.com](mailto:dyhia91@gmail.com) ; [kkouachi@yahoo.fr](mailto:kkouachi@yahoo.fr)

### Résumé

La réaction de Biginelli est l'un des pôles d'attraction important en synthèse organique [1], attirant de plus en plus de chercheurs à plus d'investigations aboutissant à la constitution d'une bibliothèque très fournie en produits d'intérêt thérapeutique [2] toute en minimisant le temps et les étapes à partir de réactifs peu coûteux et sans impacte sur l'environnement.

Dans cette dynamique, nous avons voulu ramener notre contribution via l'étude de la réaction à composants multiple de Biginelli en impliquant le benzaldéhyde, l'acétoacétate d'éthyle et l'urée catalysée par le tungstène en phase homogène et hétérogène et cela dans des conditions réactionnelles différentes pour la synthèse de la 3,4-dihydropyrimidin-2(1H)-one connu sous l'acronyme DHPM. Les principaux résultats obtenus révèlent que le meilleur rendement en DHPM (97%) est obtenu en présence du catalyseur à base de tungstène supporté sur l'alumine comparé à son homologue non supporté, dans un milieu exempt de solvant pour une durée de réaction d'une heure à 100°C. D'autre part, l'étude de la réaction catalysée par xW/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (x = 5-25%) a révélé que le meilleur rendement en DHPM (97%) est atteint à 20%W et cela dans nos conditions réactionnelles optimisées.

**Mots clés :** *Biginelli réaction, 3,4-dihydropyrimidin-2(1H)-one, tungstène, Alumine.*

### Références

[1] F. Tamaddon, S. Moradi, J. Mol. Catal. A: Chem. 370 (2013) 117–122.

[2] S. Suresh, S.S.Jagir. Arkivoc.66 (2012) 133.



## 'SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF TiO<sub>2</sub>-SiO<sub>2</sub> CATALYST USED FOR THE TREATMENT OF PHARMACEUTICAL REJECTS'

**Souhila RABHI**, Hayet BELKACEMI, Salima CHEBBI and Leila AIT BRAHEM

Materials Technology and Process Engineering Laboratory, University of Bejaia, Targa Ouzemmour Road, Bejaia 06000, Algeria

[rabhisouhila@gmail.com](mailto:rabhisouhila@gmail.com)

### **Abstract**

In this work, we aim to develop a catalyst TiO<sub>2</sub> doped with SiO<sub>2</sub>, varying their mass percentages, synthesized thermally in the presence of Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> used as fondant. The doping was carried out at sintering temperatures of 800 °C, 900 °C and 1000 °C. The synthesized catalysts were characterized by different spectroscopic techniques and were then applied for the photodegradation of amlodipine by exposure to Ultra Violet rays. The mass of the catalyst, the time of photodegradation and the concentration of amlodipine were optimized. The photodegradation kinetics of amlodipine was monitored by UV-Visible spectroscopy. The best photodegradation was obtained at a concentration of 70 mg/L of amlodipine and for a time of 15 min of UV exposure. Structural analyzes by FTIR, ATG/ATD, and morphological by SEM have revealed new phases (anatase, brookite) in the materials.

**Keywords:** *TiO<sub>2</sub>-SiO<sub>2</sub>, Pharmaceutical rejects, amlodipine, photodegradation, environment.*

**‘SYNTHESE ET CARACTERISATION DE CATALYSEURS:  
METAL NOBLE SUR MATERIAUX MESOSTRUCTURES  
DE COMPOSITION  $\text{SiO}_2$  ET  $\text{Al}_2\text{O}_3$   
APPLICATIONS EN OXYDATION DE COVS’**

**Smaïn SABOUR<sup>1</sup>**, Catherine ESPECEL<sup>2</sup>, Céline FONTAINE<sup>2</sup>, Mourad BIDAOU<sup>3</sup>,  
Lakhdar BENATALLAH<sup>1</sup>, Naima SAIB-BOUCHENAF<sup>1</sup>, Ourida MOHAMMEDI<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université Blida 1, Laboratoire de Chimie Physique Moléculaire et Macromoléculaire (LCPMM),  
BP270, route Soma, Blida, Algeria.

<sup>2</sup> Université de Poitiers, CNRS UMR 7285 IC2MP, 4 rue Michel Brunet, 86000 Poitiers, France.

<sup>3</sup> Centre Universitaire de Tissemsilt, Institut des Sciences et Technologies, Abdelhak BENHAMOUDA  
BP182, Tissemsilt 38000, Algeria.

## Résumé

L'oxydation du n-butanol a été étudiée sur des catalyseurs de métaux nobles (Pt, Pd, Rh et Au) supportés sur un matériau mésoporeux hautement structuré : CMI-1. Un classement en activité catalytique des différents métaux peut être établi suivant l'ordre Pt/CMI-1>Pd/CMI-1>>Rh/CMI-1>Au/CMI-1. Cela peut s'expliquer en termes de la différence de taille de particule, bien connue pour être liée à l'activité catalytique. La réaction d'oxydation sur le catalyseur Pt/CMI-1, s'est avérée être sensible de la nature du sel précurseur. L'utilisation de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  et  $\text{TiO}_2$  en tant que supports au lieu de CMI, montre que l'ordre d'activité de 0,5% en poids de platine par rapport aux supports est CMI-1>  $\text{Al}_2\text{O}_3$ > $\text{TiO}_2$ , ce qui semble être en relation avec la surface spécifique du catalyseur et la dispersion de platine sur ces supports.

L'adsorption d'azote, ICP, chimisorption d'hydrogène, diffraction des rayons X (XRD) et la microscopie électronique de transmission (MET) ont été utilisés pour caractériser les catalyseurs au platine.

**Mots-clés :** *matériaux mésoporeux, CMI, platine, oxydation de n-butanol.*

## 'CAL-B CATALYZED TRANS-ESTERIFICATION AS EFFICIENT ROUTE TO SOME (R)- ARYLALKYL CARBINOLS'

Amna ZAÏDI<sup>a</sup>, Mounia MERABET-KHELASSI<sup>a</sup>, Louisa ARIBI-ZOUIOUECHE<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Ecocompatible Asymmetric Catalysis Laboratory.(LCAE) Badji Mokhtar Annaba-University. B.P 12, 23000 Annaba, Algeria.

[zaidi.amna4@gmail.com](mailto:zaidi.amna4@gmail.com)

### Abstract

The use of lipases as powerful catalysts contributes to the development of greener processes for the production of enantioenriched intermediates for organic synthesis. The enzymatic kinetic resolution through transesterification is the most practical methods for the efficient production of enantiomerically enriched building blocks. [1] For the enzymatic deacetylation of benzylic acetates, we have described previously, two efficient methods: The first one was performed in biphasic media, and the last one in non-aqueous media, and we have that the last one, is the most effective in term of reactivity and enantioselectivity. In the continuity of our investigation, we have studied another method to cleave the acetyl moiety of some benzylic acetate through alcoholysis in non-aqueous media catalyzed by *CAL-B*. Herein we describe the results of a recent study based on the influence of the nature of the acetyl acceptor on the outcome of the *CAL-B* deacetylation via alcoholysis of some acetate derivatives. In all cases, the (R)-recovered alcohols were obtained at high optical purities at 50% of conversion and that depending on the hydrophobicity of the organic media. [2]

### References

[1] Faber, K. "Biotransformations in Organic Chemistry", 6th ed.; Springer-Verlag: Berlin Heidelberg, 2011.

[2] (a) Merabet-Khelassi. M.; Bouzemi, N.; Fiaud, J.\_C.; Riant. O; Aribi-Zouioueche., *L. C. R. Chimie*. 2011, 14, 978–986. (b) A. Zaïdi, M. Merabet-Khelassi, L. Aribi-Zouioueche, *Catal Lett.*, 2015, 145, 1054–1061.

## 'NOUVELLES CHAINES MAGNETIQUES A BASE DE LIGAND PONTANT'

**Abderazak ADDALA<sup>a</sup>**, Fatima SETIFI<sup>a</sup>, Zouaoui SETIFI<sup>a</sup>, Smail TRIKI<sup>b</sup>, Carlos J. GOMEZ-GARCIA<sup>c</sup>.

<sup>a</sup>Laboratoire de Chimie, Ingénierie Moléculaire et Nanostructures (LCIMN), Université Ferhat Abbas-Sétif 1, 19000 Sétif, Algeria.

<sup>b</sup>UMR CNRS 6521, Chimie, Electrochimie Moléculaires, Chimie Analytique, Université de Bretagne Occidentale, BP 809, 29285 Brest Cedex, France.

<sup>c</sup>Instituto de Ciencia Molecular (ICMol), Parque Científico, Universidad de Valencia, C/ Catedrático José Beltrán, 2, 46980 Paterna, Valencia, Spain.

[abd.addala@gmail.com](mailto:abd.addala@gmail.com)

### Résumé

Pendant ces dernières années, les anions polynitrile ont suscité un intérêt croissant dans le domaine de la chimie de coordination et la conception des matériaux moléculaires magnétiques. Cet intérêt est le résultat des caractéristiques que présentent ces anions comme leur haute conjugaison électronique et la présence de groupements nitrile juxtaposés de telle sorte qu'ils ne peuvent pas tous se coordonner au même centre métallique [1]. Ils adoptent de ce fait différents modes de coordination pontant, pouvant générer ainsi des structures moléculaires de différentes dimensionnalités.

Au vue du rôle cruciale que joue ces ligands pontants dans les propriétés magnétiques des composés binaires M(II)-polynitrile [2], nous nous sommes intéressés à combiner ces anions en présence de co-ligands pontants afin de générer de nouvelles architectures moléculaires se caractérisant par des propriétés magnétiques originales. Dans ce contexte notre choix s'est basé sur le ligand 2,2' -bipyrimidine (bpym) qui est bien connu pour sa faculté à transmettre des interactions magnétiques entre les centres paramagnétiques distants de moins de 6 Å.

Ainsi, dans cette communication nous allons présenter les synthèses, les caractérisations structurales et les propriétés magnétiques de deux nouveaux composés à savoir [Cu(bpym)(tcnoet)<sub>2</sub>].H<sub>2</sub>O (**1**) et [Cu(bpym)(tcnome)<sub>2</sub>] (**2**) (tcnoet<sup>-</sup> = l'anion 1,1,3,3-tetracyano-2-ethoxypropénide, tcnome<sup>-</sup> = l'anion 1,1,3,3-tetracyano-2-methoxypropénide). Dans le composé **1**, une transition magnétique inédite et un thermochromisme original et inattendu ont été observés. Ces phénomènes seront particulièrement détaillés.

### Références

[1] S.Triki, J. Sala Pala, M. Decoster, P. Moulinié, L. Toupet, *Angew. Chem.Int.Ed.*, 1999, 38, 113-115; S. Triki, F.Thétiot, F.Vandeveld, J.Sala-Pala and C. J. Gomez-Garcia, *Inorg. Chem.*, 2005, 44, 4086-4093.

[2] F. Thétiot, S. Triki, J. Sala Pala, J. R. Galan-Mascaros, J. M. Martinez-Agudo, K. R. Dunbar, *Eur. J. Inorg. Chem.*, 2004, 19, 3783-3791.

## 'ELECTRODEPOSITION AND CHARACTERIZATION OF NI-MO ALLOY AS ELECTROCATALYST FOR HYDROGEN EVOLUTION IN ALKALINE WATER ELECTROLYSIS'

**Mahdi ALLAM**, Mohamed BENAICHA

Energetic and Solid-State Electrochemistry Laboratory, Dept. of Processes Engineering, Faculty of Technology, Ferhat Abbas-Setif1 University, 19000, Algeria.

[allam\\_mahdi@hotmail.fr](mailto:allam_mahdi@hotmail.fr)

### **Abstract**

In this work, the electrochemical synthesis of good quality NiMo alloys having high electrocatalytic activity towards the hydrogen evolution reaction (HER) from a low-cost and simple environmentally friendly citrate-based bath is reported. The surface morphology, thickness (cross-section), chemical composition and structural properties of the coatings were evaluated by using a field emission scanning electron microscope (FESEM) equipped with a high resolution silicon drift detector (SDD) for X-ray energy dispersive spectroscopy (EDS) microanalysis and X-ray diffractometry respectively. Uniform and 1  $\mu\text{m}$  thick films were obtained from a quasi-neutral plating bath containing 0.2M sodium molybdate. The structural investigation revealed the presence of a mixture of main NiMo and NiMoO<sub>3</sub> phases. Deposits obtained at high overvoltages exhibit high catalytic activity for the hydrogen generation in alkaline water electrolysis.

**Keywords:** *Electrodeposition; thin films; NiMo; HER; Electrocatalysis.*

## CATALYSE DIRECTE DE LA REDUCTION DU PROTON PAR L'ENZYME HYDROGENASE

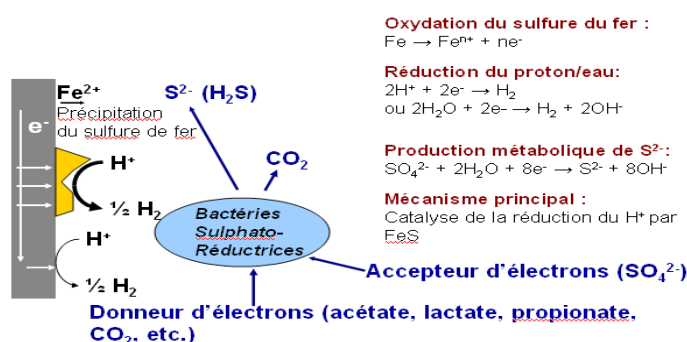
**Amina ALOUACHE**, Sarra ALOUACHE, Saida KERAGHEL

Laboratoire d'Electrochimie, d'Ingénierie Moléculaire et de Catalyse Redox (LEIMCR) Département de Génie des Procédés – Faculté de Technologie Université Ferhat Abbas de Sétif-1, 19000 Sétif.

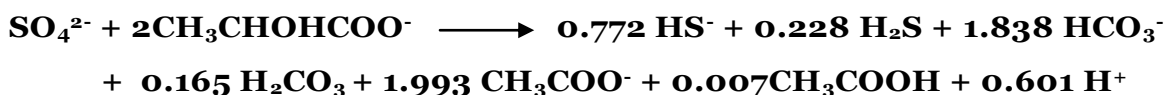
[aminalouache@yahoo.fr](mailto:aminalouache@yahoo.fr)

### Résumé

La corrosion induite par les micro-organismes est responsable de 75% de la corrosion dans l'industrie pétrolière et de 50% des dégâts causés dans les pipelines et les conduites souterraines<sup>[1]</sup>. Le mécanisme mis en jeu est la catalyse directe de la réduction du proton/eau par l'enzyme hydrogénase <sup>[2]</sup>. Identiquement, l'effet de l'enzyme est lié à la présence des centres Fe-S qui s'adsorbent sur la surface du métal catalysant la réduction des protons <sup>[3]</sup>.



La réaction métabolite principale s'écrit :



Les analyses bactériologiques ont été réalisées dans le laboratoire suivant la méthode de test kit dans un milieu de culture liquide à base de l'eau d'injection (Albien) du champ pétrolier de *HASSI-MESSAOUD*. Le dénombrement bactérien et la synthèse de S<sup>2-</sup> par les BSR ont été atteints, pour apercevoir l'effet catalytique notable sur la corrosion de l'acier.

Ces résultats obtenus nous ont permis de déterminer l'efficacité du bactéricide, d'où une augmentation de densité de courant de l'acier au carbone X52 est remarquée car la population bactérienne qui est élevée. Cela est dû à l'action de résistance des bactéries au bactéricide. Ces bactéries catalysent fortement l'ensemble des réactions métabolites responsables à la biodegradation <sup>[4]</sup>.

**Mots clés:** *Catalyse enzymatique, micro-organismes BSR, Biodegradation, Industrie pétrolière.*

### Références

- <sup>[1]</sup> T.G. Walsh. International Conference on Pipeline Reliability, CANMET, Ottawa, (1992) 17-1 - 17-7.  
<sup>[2]</sup> NACE Standard TM 019494, Corrosion 94, NACE Int, Houston, Tx, USA (1994).  
<sup>[3]</sup> M. Mehanna, R. Basseguy, M. Delia, A. Bergel, J. Electrochemistry Communications 11 (2009) 568–571.  
<sup>[4]</sup> A. D. Russell, J.Applied Bacteriology, Symp- suppl.81, 87S-101S (1992).

## 'OXYDATION SELECTIVE DU HMF SUR DES CATALYSEURS A BASE DE NANOPARTICULES D'OR SUPPORTEES SUR HYDROTALCITES'

**Meriem BANOU**

Laboratoire de Génie des Procédés Chimiques (LGPC), Département de Génie des Procédés, Faculté de Technologie, Université Ferhat Abbas Sétif-1

[chimistry08@live.fr](mailto:chimistry08@live.fr)

### Résumé

Le 5-hydroxyméthylfurfural (HMF) est un composé organique dérivé notamment des sucres tels que le fructose et le glucose. Il est constitué d'un hétérocycle furanique et possède deux groupes fonctionnels, l'un aldéhydique et l'autre alcoolique. L'oxydation du 5-HMF est une réaction très importante, elle conduit à la formation de nombreux composés considérés comme des molécules plateformes aux potentialités commerciales et techniques très intéressantes. Parmi ces composés, on trouve l'acide 2,5-furane dicarboxylique (FDCA), qui résulte de l'oxydation des fonctions aldéhyde et alcool primaire du 5-HMF en fonctions acide carboxylique.

L'acide 2,5-furane dicarboxylique (FDCA), classé au second rang des synthons cibles dans le rapport du Department of Energy (DOE) aux USA, est considéré comme le futur substituant de l'acide téréphtalique, monomère issu du pétrole.

Nous avons étudié l'oxydation du HMF en FDCA en phase liquide sur des catalyseurs à base de nanoparticules d'or supportées sur hydrotalcites de type Mg Al, préparés par déposition-précipitation. Différents rapport Mg/Al ont été utilisés pour la préparation du support.

Après nous être assurés de l'inactivité de support seul dans l'oxydation du HMF à 90°C, nous avons étudié les propriétés des catalyseurs 2% Au/hydrotalcites. Ces catalyseurs nous ont permis d'obtenir d'excellentes performances en conversion et en sélectivité avec une meilleure activité obtenue sur le catalyseur à base d'or supporté sur hydrotalcite préparé avec un rapport Mg/Al de 2. Les catalyseurs ont été caractérisés par, DRX, BET, ATG et IR.

Les caractéristiques physiques des catalyseurs permettent de conclure que l'effet de taille de particules n'est pas primordial. Les catalyseurs dits « sélectifs » sont sous forme d'alliages Mg-Al. Un facteur clé dans l'augmentation de l'activité est la présence d'un milieu basique.

**Mots-clés :** *Oxydation, HMF, Au/hydrotalcites, FDCA.*

## 'CATALYTIC ACTIVITY OF COPPER SCHIFF BASE COMPLEXES IN THE OXIDATION OF CYCLOHEXENE'

Wafa BENABID, Kamel OUARI and Sabrina BENDIA

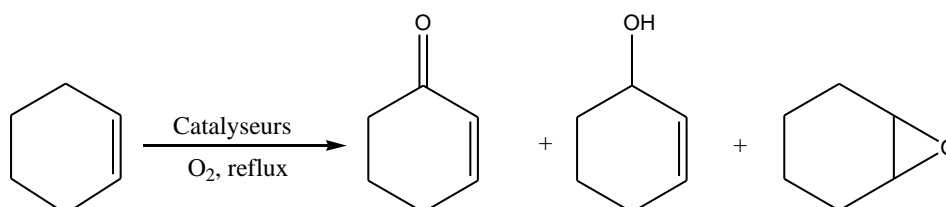
Laboratoire d'Electrochimie, d'Ingénierie Moléculaire et de Catalyse Redox (LEIMCR), Faculté de Technologie, Université Ferhat Abbas Sétif 1, DZ-19000, Sétif, Algeria.

[benabidwafa14@gmail.com](mailto:benabidwafa14@gmail.com)

### Abstract

Metal complexes of Schiff base ligands have found versatile applications in a wide range of areas such as catalysis [1], biochemistry, electrochemistry, and spectroscopy [2-3]. These metal have been used as catalysts in different industrially and laboratory important reactions such as oxidation, reduction and polymerization [4-5] due to their high activity, homogeneity, reproducibility, selectivity under mild conditions and thus affirm their investigation in organic synthesis [6]. Epoxidation of olefins is among the most important reactions in organic chemistry since it provides an expedient and effective way to produce several invaluable new compounds [7].

The work in the present paper new unsymmetrical tetradentate Schiff base ligand and its copper complex are synthesized and characterized by elemental analyses, IR, UV-Vis, <sup>1</sup>H-NMR. The complex of copper was employed as catalyst for oxidation of cyclohexene in the presence of molecular oxygen as oxidant.



**Keywords:** Schiff base, copper complex, Characterization, Catalytic activity.

### References

- [1] P. Mahboubi-Anarjan, P. Aleshkevych, P. Mayer, J. Mol. Str. 1131 (2017) 258-265.
- [2] P.J. Burke, D.R. McMillin, J. Chem. Soc. Dalton (1970) 194-1796.
- [3] H. Iranmanesh, M. Behzad, G. Bruno, H. Amiri Rudbari, H. Nazari, A. Mohammadi, O. Taheri, Inorg. Chim. Acta 395 (2013) 81-88.
- [4] K.C. Gupta, A.K. Sutar, Coord. Chem. Rev. 252 (2008) 1420-1450.
- [5] P. Yu, A.-L. Li, H. Liang, J. Lu, J. Polym. Sci. 45 (2007) 3739-3746.
- [6] Rajabi F, Karimi N, Saidi M R, Primo A, Varma R S, Luque R. Adv Synth Catal (2012) 354-1707.
- [7] E.N. Jacobsen, W. Zhang, A.R. Muci, J.R. Ecker, L. Deng, J. Am. Chem. Soc. 113 (1991) 7063-7064.



## ‘NEW OXOVANADIUM (IV) COMPLEX AS HOMOGENEOUS CATALYST-AEROBIC OXIDATION OF CYCLOHEXENE’

**Sabrina BENDIA\*** and Kamel OUARI

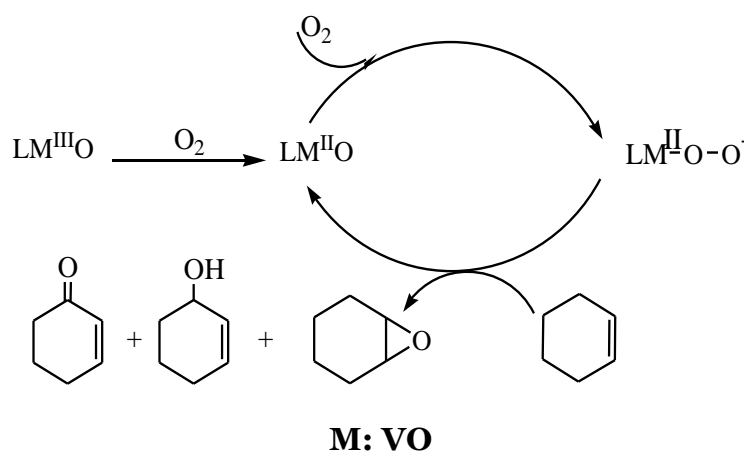
Laboratoire d'Electrochimie, d'Ingénierie Moléculaire et de Catalyse Redox (LEIMCR), Faculté de Technologie, Université Ferhat ABBAS Sétif 1, DZ-19000 Sétif, Algeria.

[Sabrina\\_bendia@univ-setif.dz](mailto:Sabrina_bendia@univ-setif.dz)

### Abstract

The metal complexes of them have been extensively investigated for more than a century and employed in different aspects including biological studies [1-3], magneto chemistry [4], photo physical studies [5], catalysis [6], materials chemistry [7], chemical analysis [8], absorption and transport of oxygen [9]. The catalytic epoxidation of olefins by transition metal complexes is an area of intense research activity. Recently a large number of publications described the synthesis, structural study and catalytic activity of oxovanadium Schiff base complexes in oxidation of various organic substrates.

In this research we report the synthesis, characterization and crystal structure determination of a new oxovanadium (IV) Schiff base complex containing chloroethyl chain and its catalytic activity in epoxidation of cyclooctene.



**Keywords:** Vanadyl complex, Crystal structure, Catalytic activity, Oxidation.

### References

- [1] M. Rajasekar, S. Sreedaran, R. Prabu, V. Narayanan, R. Jegadeesh, N. Raaman, A.K. Rahiman, J. Coord. Chem. 63 (2010) 136–146.
- [2] S.M. Abdallah, G.G. Mohamed, M.A. Zayed, M.S. Abou El-Ela, Spectrochim. Acta. A 73 (2009) 833–840.
- [3] C.J. Dhanaraj, M.S. Nair, J. Coord. Chem. 62 (2009) 4018–4028.
- [4] K.S. Murray, Adv. Inorg. Chem. 43 (1995) 261–358.
- [5] J.W. Lu, Y.H. Huang, S.I. Lo, H.H. Wei, Inorg. Chem. Commun. 10 (2007) 1210–1213.
- [6] S. Di Bella, Fragala, I, New J. Chem. 26 (2002) 285–290.
- [7] P.G. Cozzi, L.S. Dolci, A. Garelli, M. Montalti, L. Prodi, N. Zaccheroni, New J. Chem. 27 (2003) 692–697.
- [8] N.C. Gianneschi, S.T. Nguyen, C.A. Mirkin, J. Am. Chem. Soc. 127 (2005) 1644–1645.
- [9] G.A. Morris, H. Zhou, C.L. Stern, S.T. Nguyen, Inorg. Chem. 40 (2001) 3222–3227.

## 'ANALYSE INDUSTRIELLE DES PERFORMANCES D'UN CATALYSEUR BIMETALLIQUE E801/E803'

T.F. BOUKEZOULA, L. BENCHEIKH and M. CHENOUF

Laboratoire de Génie des Procédés Chimiques, Département de Génie des Procédés, Faculté de Technologie, Université Ferhat Abbas Sétif 1, Setif19000, Algeria.

[tayeb.boukezoula@univ-setif.dz](mailto:tayeb.boukezoula@univ-setif.dz)

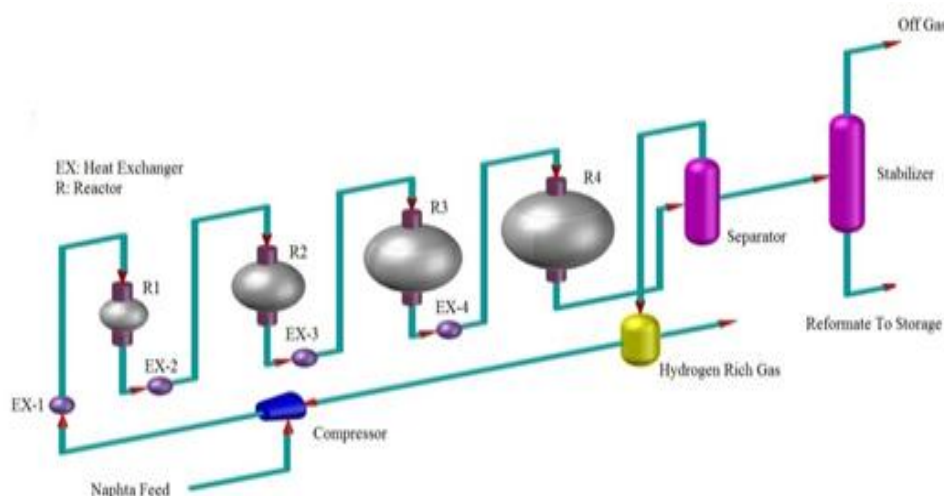
### Résumé

Le reformage catalytique est un procédé d'une grande importance dans l'industrie chimique, le but de ce procédé est la transformation du Naphta (paraffines, oléfines, naphènes, aromatiques) traitée en reformat, avec un meilleur rendement en aromatiques (BTX).

Les catalyseurs utilisés dans le reformage catalytique sont souvent bifonctionnels et bimétallique (E801/803) mettant en œuvre deux fonctions métalliques due au Pt responsable a la déshydrogénations des naphènes et d'hydrogénation des oléfines issues du craquage et le Re qui assure la même fonction que le Pt mais avec une forte tendance vers l'hydrogénation ce qui augmente la stabilité et la durée de vie de catalyseur en lui conférant une plus grande résistance aux dépôts progressifs du coke ainsi une fonction acide due au support ( $Al_2O_3$ ) assurant les réactions de l'isomérisation et de cyclisation.

La section Magnaforming est composée de quatre réacteurs (R1, R2, R3 et R4) en cascade et qui sont intercalés par quatre fours afin de compenser l'endothermicité des réactions et garantir la température de service du procédé.

Dans ce travail, nous avons vérifié l'activité et la sélectivité en aromatiques prévues au début de cycle d'un catalyseur bifonctionnel  $Pt-Re / Al_2O_3$  dans une cascade des quatre réacteurs catalytiques à lit fixe de l'unité de reforming catalytique du naphta. Les résultats obtenus montrent que le catalyseur est relativement désactivé et il est encore sélectif.



### La section Magnaforming

**Mots-clés :** Reformage catalytique, catalyseur bi-fonctionnel, activité, sélectivité.

## 'ELECTRODEPOSITION AND CHARACTERIZATION OF CUPROUS OXIDE (Cu<sub>2</sub>O) PHOTOACTIVE THIN FILMS'

S. DERBAL, M. BENAICHA.

Laboratoire Energetic and Solid-State Electrochemistry Laboratory, Department of Processes Engineering, Faculty of Technology, Ferhat ABBAS-Sétif-1 University, Sétif, 19000, Algeria.

[sderbal19@yahoo.com](mailto:sderbal19@yahoo.com)

### Abstract

The potentiostatic electrodeposition of semiconducting cuprous oxide films (Cu<sub>2</sub>O) onto Pt and ITO substrates at 65 °C from lactic acid-based electrolyte was studied. It is demonstrated the deposition parameters during the growth of coatings have substantial effects on the type of deposition process. Uniform films of Cu<sub>2</sub>O could be deposited at a working electrode potential in the range from -0.60 to -0.75 V *vs.* AgCl/Ag. For all films, a reaction of the two-electron transfer type is likely to be responsible for the deposition. X-ray diffraction investigations revealed the formation of only Cu<sub>2</sub>O grains with a (200) preferential orientation planes parallel to the surface of the substrates. The substrate does not have a major effect on the morphology and uniformity of the coatings. The band-gap, estimated using Tauc plots was in the range of 2.1-2.4 eV. The as-deposited high quality thin films can be used in solar energy conversion devices without further annealing.

**Keywords:** *Electrodeposition, thin films, Cu<sub>2</sub>O, solar cells.*

## 'SELECTIVE OXIDATION OF ETHYLENE ON SBA -15 SUPPORTED Ag NANOPARTICLES'

**Hadjira GUERBA<sup>1</sup>**, Véronique PITCHON<sup>2</sup>, Corinne PETIT<sup>2</sup>, Brahim DJELLOULI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Génie des Procédés Chimiques (LGPC), Université Ferhat ABBAS, 19000, Sétif, Algérie.

<sup>2</sup>Laboratoire des Matériaux, Surfaces et Procédés pour la Catalyse (LMSPC), UMR 7515 du CNRS-Université Louis Pasteur de Strasbourg (ULP), 25 Rue Becquerel, 67087 Strasbourg cedex, France.

### Abstract

In this work, we will investigate the role of silver supported on mesoporous materials SBA-15C type with channels of different diameter of pore in the partial oxidation of ethylene. Silver supported on nonporous silica (SiO<sub>2</sub>) calcined at 350 °C was also tested for comparison. The starting structure of the silica plays only a small role on the activity; in all cases, a maximum conversion of 60% is obtained. The formation of 3 product is observed, ethylene oxide at low temperature ( $\approx 200$  °C), small amounts of methane (<1%) at high temperature (> 350 °C) and CO<sub>2</sub> throughout the temperature range, but selectivity of ethylene oxide is low (max. 10%). The low selectivity obtained in partial oxidation of ethylene is affected by acidic properties of catalysts surfaces (acidity of Bronsted).

**Keywords:** *SBA-15, nanoparticles, partial oxidation of ethylene, ethylene, Ag.*

## 'SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF COMPOSITE MATERIAL (ITO / POLYMER-COBALT)'

N. HAHIMI, A. ZOUAOUI

Laboratoire de Croissance et Caractérisation de Nouveaux Semi-Conducteurs, Département d'Electronique, Faculté de Technologie, Université Ferhat Abbas de Sétif -19000-Algérie.

[hakimi.nesrine@gmail.com](mailto:hakimi.nesrine@gmail.com)

### Abstract

This work consists to the preparation and the analysis of the electrochemical properties of new composites electrodes materials obtained on ITO electrode modified by a poly [acid 4-(pyrrol-1-yl methyl) benzoic], in which incorporated by the complexation and the electroreduction a transition metal Co. The depot of polymer film is realized by electrochemically oxidation of monomer in organic solution. The incorporation of cobalt particles in polymer film is realized by immersion of modified electrode in cobalt solution, then the reduction electrochemically in aqueous solution to dispersed metallic particles in the polymer film.

The process of electrodeposition and the characterization of material of electrode obtained were examined by cyclic voltamperometry, impedance spectroscopy and DRX. The analysis of the same electrode on which, were made, several successive operations of immersion, reduction, and oxidation, shows that the physicochemical properties of the modified electrode obtained remain unchanged even after several operations, suggesting a good stability of composite material obtained, which makes possible its application like material of electrode for the electrosynthesis of some organic compounds.

**Keywords:** *Modified electrodes, poly pyrrole functionalized, ITO, Cobalt.*

## 'THE CATALYTIC ACTIVITY OF NEW SHIFF BASE COBALT COMPLEX IN HOMOGENIUS AND HETEROGENIUS CATALYSIS'

**Salima MESSALI\*** and Ali OURARI

Laboratoire d'Electrochimie, d'Ingénierie Moléculaire et de Catalyse Redox (LEIMCR), Faculté de Technologie, Université Ferhat Abbas Sétif 1, DZ-19000 Sétif, Algeria.

[Sali\\_messali@yahoo.fr](mailto:Sali_messali@yahoo.fr)

### Abstract

Coordination chemistry of cobalt(II)–Schiff base complexes has been investigated in recent years . Such complexes have been vigorously explored due to their ability to serve as homogeneous and heterogeneous catalysts for a number of oxidation and reduction reactions [1,2]. Additionally, electropolymerization of cobalt complexes has been explored as an effective method for the modification of electrode surfaces.

Electrogenerated cobalt salen has been employed as a homogeneous catalyst for the reduction of halogenated organic compounds. For each of these systems, it was demonstrated that the electrogenerated cobalt(I) salen species attacks the substrate to form an organocobalt(III) salen intermediate, which subsequently undergoes further reduction to afford the desired products.

In this work, we have synthesized a novel complex of cobalt(II) with a salen-like ligand that bears two pendant anilinic moieties. This new compound has been characterized with the aid of FT-IR, UV–Vis, mass spectrometric techniques, elemental analysis and electrochemical data. At a glassy carbon electrode in DMF containing 0.10 M TBABF<sub>4</sub> as supporting electrolyte, in the presence of 1-iododecane, the cobalt complex serves as an electrogenerated catalyst for reduction of the alkyl iodide (1-iododecane).

**Keywords:** *Synthesis, Complex, Electrochemistry, Catalytic activities.*

### References

- [1] A. Ribera, I.W.C.E. Arends, S. de Vries, J. Pérez-Ramírez, R.A. Sheldon, *J. Catal.* 195 (2000) 287.  
[2] C. Armengaud, P. Moisy, F. Bedioui, C. Bied-Charreton, *J. Electroanal. Chem.* 277 (1990) 197.

***TOPIC 2: BIOTECHNOLOGY***

***ORAL PRESENTATIONS***

## 'L'ETUDE DES CARACTERISTIQUES BIOCHIMIQUES DES BACTERIES LACTIQUES DANS LE DOMAINE ALIMENTAIRE'

**Nabila HANSAL**, Zineb BENMECHERNENE et Mebrouk KIHAL

Laboratoire de Microbiologie Appliquée (LMA), Département de Biologie, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie (SNV), Université d'Oran, B.P. 16, Es-Senia, 31100 Oran, Algeria.

[hansalnabila@outlook.com](mailto:hansalnabila@outlook.com)

### **Introduction:**

Les bactéries lactiques synthétisent des molécules à action bactéricide ou bactériostatique comme les acides organiques, le CO<sub>2</sub>, les bactériocines, etc. Ces molécules sont principalement utilisées dans les produits alimentaires fermentés pour améliorer certaines caractéristiques organoleptiques et d'augmenter la durée de la conservation.

**L'objectif de ce travail est** l'étude des caractères technologiques, y compris la production de dextrane, l'utilisation de citrate vu son rôle important comme précurseur des composés aromatiques et la production des bactériocines à partir des espèces de *Leuconostoc mesenteroides* isolées du lait cru de chèvre et de chamelle, afin d'obtenir des souches performantes d'une production intense de bactériocines de dextrane et d'arôme pour les utiliser en industrie alimentaire.

### **Matériel et méthodes:**

Après une purification et une identification de ces microorganismes, deux candidats de *Leuconostoc mesenteroides* ont été sélectionnés ("*M9*" isolée de lait cru de chamelle, "*V1*" isolée de lait cru de chèvre) on a testé leur utilisation de citrate sur le milieu KMK, la production de dextrane à partir du saccharose est mise en évidence sur milieu MSE et un potentiel antagoniste vis-à-vis quatre souches pathogènes (*Listeria innocua* ATCC 33090, *Listeria ivanovii* ATCC19119, *Staphylococcus aureus* ATCC25923, *Escherichia coli* ATCC25922) par l'élimination de l'effet de l'acide lactique, de peroxyde et un suivi cinétique d'acidification et de la croissance en culture pure et mixte dans le milieu lait. **Les résultats** de ce travail ont montré la capacité de l'utilisation de citrate grâce à la citratase qui est une enzyme existe dans certaines espèces de *Leuconostoc*. Ainsi la formation de dextrane par l'apparition des grosses colonies gluantes ; alors que le suivi cinétique d'acidification et de la croissance montre que les quatre souches sont moins acidifiantes en culture pure par rapport à la culture mixte et le taux de croissance de ces souches en culture mixte avec *M9* et *V1* est apparu plus lent par rapport à leurs croissances en culture pure.

### **Conclusion:**

En fin cette étude nous a permis de confirmer que les *Leuconostoc* ont une capacité de produire intensivement le dextrane, l'arôme et des substances antimicrobiennes contre les bactéries indésirables.



## 'MICROBIALLY ENHANCED OIL RECOVERY: POTENTIALITIES OF PETROLEUM RESERVOIR'S INDIGENOUS MICROBIAL COMMUNITIES'

D. MANSOUR<sup>a</sup>, N. NASRALLAH<sup>b</sup>, D. DJENANE<sup>c</sup>, S. BERRABAH<sup>d</sup>, Z. LATRECHE<sup>e</sup>

<sup>a</sup> Groupe Sonatrach-Boumerdes-Algérie

<sup>b</sup> Université des Sciences et de la Technologie-Houari Boumediene-Alger-Algérie

<sup>c</sup> Université Mouloud Mammeri-Tizi Ouzou-Algérie

<sup>d,e</sup> Université M'Hamed Bougara-Boumerdes-Algérie

### Abstract

Microbiology of petroleum reservoirs plays a significant role in the development of new biotechnologies for good and maximal oil exploitation. Indeed, improving oil recovery via in-situ biochemical processes is ensured using indigenous reservoir microbes, or injecting selected consortia of natural bacterial communities. Hydrocarbon degrading bacteria group shows a promising ability in microbial enhanced oil recovery (MEOR) of depleted oil reservoirs, to solve stagnant petroleum production, by producing specific metabolites that lead to improved oil recovery.

The potential ability of a novel hydrocarbon degrading bacteria strain, isolated from an Algerian oil reservoir to increase oil recovery process is highlighted in the present study. The isolated bacterial strain is characterized biochemically and emulsification and displacement tests of oil are performed. Thus, the oil sample reservoir is characterized using different methods. A semi-pilot fermentation of the same oil is carried and growth and metabolism of bacteria are evaluated. The emulsification ability is assessed by measuring the surface tension and the pH in the bulk, in addition; the metabolic production of bioemulsifier is proved by biosurfactant extraction and characterization.

The results of the sampled oil characterization can classify it as light oil. The biochemical characterization can affiliate the isolated bacterial strain to *Vibrio* genus, with shiny colonies. The emulsification power of the obtained isolate is revealed by an emulsification index of 61.29%, in addition of oil displacement test that gives a positive and good result. In the fermentation bulk in presence of the sampled oil as the only carbon source; the metabolic parameters evolve gradually with time and the surface tension decreases considerably from 63.5 mN/m to 31.7 mN/m in less than one month, with a total emulsification of crude oil in the end of fermentation. Oil mobilization through emulsification is confirmed by extraction of the bioemulsifier, which has been revealed as a mixture of glycolipids and lipopeptides by thin layer chromatography that gives a good frontal report. Thus, infrared analysis of the bio-surfactant confirms these findings by the presence of several characteristic bands.

Therefore, the natural microbial communities of petroleum reservoir have good exploitable abilities, which can play a decisive role in the reactivation of oil wells with low injectivity. Today, the bio-technological evolution represented by MEOR technique; renews efficiently the oil reservoirs not easily accessible by using less water than conventional methods. Furthermore, predicting the applicability of an MEOR strategy is based on economic and performance parameters for successful efficiency of the process.

**Key words:** *Oil industry, indigenous reservoir microflora, microbial enhanced oil recovery, hydrocarbon degrading bacteria, emulsifier, biosurfactant.*

## 'STUDY ON GC/MS TECHNIQUE FOR NEWBORN SCREENING OF ORGANIC ACID DISORDERS'

RABTI.H<sup>1,2</sup>, AMRANE.M<sup>1</sup>, TOUABTI.A<sup>1</sup>, BIOUD.B<sup>3</sup>, BOUAOUNE.N<sup>3</sup>

1.Heart disease research laboratory, university hospital center of Setif

2.Biotechnology research center (CRBT)

3.Pediatric department, university hospital center of Setif

### Abstract

Organic acid disorders (OADs) are an important group inborn errors of metabolism disorders. They are characterized by defect in enzymes involved in protein metabolism. Such defect results in buildup of toxic chemicals that appear in blood as carnitine conjugates and in urine as organic acids and glycine conjugates which all serve as diagnostic markers in diseased newborn.

Therefore our study aims at the analysis and confirmation of OADs using simultaneous analysis of blood and urine samples using gas chromatography mass spectrometry (GC/MS) method and consequently constitutes a newborn screening program to be used in our country. We assume also that OADs have a high prevalence in Algeria because of a high rate of consanguineous marriages which implicate the necessity of such study.

A validation of the technical method of analysis should be established first with testing its accuracy, precision, linearity and other validation criterions. On the other hand, blood and urine samples will be collected from pediatric hospital of Setif based on patient history and predisposition to be affected by that group of disorders and on their clinical and biochemical profiles.

Samples conservation in cold temperature is critical for their conservation as long as the study need. Then, urine and blood samples pretreatment should precede the analysis. In GC/MS screening, organic acids are chromatographically separated on the basis of their volatility and polarity and then after bombarded by an electron beam in the mass spectrometer that fragments the eluting molecules in a pattern which is characteristic of each organic acid. The measured amount of each organic acid obtained after analysis by GC/MS will be compared with a normal amount of the corresponding organic acid. Therefore GC/MS innate ability to detect and quantify multiple analytes from one prepared blood or urine specimen in a single analysis permits broad recognition of OADs.

**Keywords:** *GC/MS, technique validation, Organic acid disorders, newborns screening, urine samples, blood samples.*

## 'EXTRACTION DE LA CATÉCHINE À PARTIR DU ROMARIN ET ÉTUDE DE SON ACTIVITÉ ANTIOXYDANTE'

**Abdenacer FLILISSA**<sup>a</sup>, Hadjer YAHYAOU<sup>a</sup>, Hyam BOUKERKER<sup>a</sup>, Khaoula LAAOUAMEUR<sup>a</sup>, Mounira AMRANE<sup>b</sup>, Abderazak TOUABTI<sup>b</sup>, Ilhem OUAHAB<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Laboratoire MCGN, Département de Pharmacie, Faculté de Médecine, Université Ferhat Abbas, Sétif-1, 19000, Algeria, Tel. +213 777156810;

<sup>a</sup>Laboratoire MCGN, Département de Médecine, Faculté de Médecine, Université Ferhat Abbas, Sétif-1, 19000, Algeria, Tel. +213 672470087;

<sup>a</sup>Laboratoire MCGN, Département de Médecine, Faculté de Médecine, Université Ferhat Abbas, Sétif-1, 19000, Algeria, Tel. +213 776072914;

<sup>a</sup>Laboratoire MCGN, Département de Médecine, Faculté de Médecine, Université Ferhat Abbas, Sétif-1, 19000, Algeria, Tel. +213 771721084;

<sup>a</sup>Laboratoire MCGN, Département de Médecine, Faculté de Médecine, Université Ferhat Abbas, Sétif-1, 19000, Algeria, Tel. +213 771721084;

[konicakp34@yahoo.fr](mailto:konicakp34@yahoo.fr), [yahyaoui.hadjer.06@gmail.com](mailto:yahyaoui.hadjer.06@gmail.com), [amranemounira@yahoo.fr](mailto:amranemounira@yahoo.fr),  
[touabtiabderezek@yahoo.fr](mailto:touabtiabderezek@yahoo.fr), [dr\\_ouahabilhem@yahoo.fr](mailto:dr_ouahabilhem@yahoo.fr)

### Résumé

*Rosmarinus officinalis* L est une plante aromatique médicinale qui représente une source de métabolites secondaires biologiquement actifs tels que les huiles essentielles et les flavonoïdes. L'identification de l'espèce a été réalisée en se basant sur les caractéristiques morphologiques externes qui ont été trouvés identique à ceux décrit au niveau de la nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales.

Les huiles essentielles de *Rosmarinus officinalis*.L possèdent plusieurs vertus thérapeutique, la méthode la plus simple utilisée pour les extraire est l'hydrodistillation qu'on a associé à l'extraction liquide-liquide par l'éther de pétrole, cela nous a permis d'avoir un meilleur rendement de 1,69 % qui est conforme au standards international.

L'extraction solide-liquide des flavonoïdes et la catéchine plus précisément a donné un résultat meilleur avec l'extracteur soxhlet (149,79 mg/150 g de matière sèche) par rapport à la macération (72,79mg/150g de matière sèche). L'analyse par CCM et la spectrophotométrie UV-Vis et IR de l'extrait en utilisant la catéchine pure comme témoin nous a permis de confirmer la présence des catéchines dans notre extrait.

L'étude de l'activité antioxydante des catéchines extraites à partir des feuilles du romarin selon la méthode électrochimique a montré que ces dernières possèdent une activité antioxydante importante, ses résultats sont confirmés par un test de piégeage du radical libre DPPH avec une concentration efficace EC<sub>50</sub> égale à 25,8 µg/mL, qui n'est pas loin de celle trouvée avec l'acide ascorbique 16,2 µg/mL.

**Mots-clés** : *Rosmarin, huile essentielle, extraction, flavonoïdes, catéchines, activité antioxydante.*

***TOPIC 2: BIOTECHNOLOGY***

***POSTER PRESENTATIONS***

## 'A SIMPLE AND RELIABLE METHOD FOR HIERARCHICALLY SURFACE BIOFUNCTIONALIZATION'

Ammar AZIOUNE<sup>1, 2, 3</sup>, Ghislain BUGNICOURT<sup>1</sup> and Vincent STUDER<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centre Nationale de Recherche en Biotechnologie, B.P. E73. Nouvelle ville Ali Mendjeli UV03, 25 Constantine, Algeria.

<sup>2</sup>Ecole Nationale Supérieure de Biotechnologie, Université Ali Mendjeli, BP E66 25100 Constantine, Algeria

<sup>3</sup>Interdisciplinary Institute for Neuroscience, University of Bordeaux, CNRS UMR 5297, F-33077 Bordeaux, France

### Abstract

Molecular printing, which involves the controlled deposition of molecules to a substrate at the micron scale, has developed tremendously in the past few years. Micropatterned substrates are now routinely used for biological research <sup>[1]</sup>. For these applications, printed patterns of biomolecules aim at mimicking the complexity of the in vivo microenvironment of living cells. Micron-scale patterns of multiple protein gradients are in turn highly thought after. Fast and reliable micropatterning methods are still limited to only one type of molecule per pattern and do not allow for a local control of density of biomolecules.

Well-established protein patterning methods either rely on a slow serial writing process <sup>[2-4]</sup> or are based on parallelized photolithographic techniques <sup>[5, 6]</sup>. In the latter case, photomasks or elastomer stamps are required. In turn cumbersome mask alignment procedures under biomolecule friendly wet environments usually impair the ability to generate multi-protein patterns. More recently, maskless projection lithography systems based on spatial light modulators such as Digital Micromirror Devices (DMD) have been introduced for protein printing <sup>[7,8]</sup>. They combine the high throughput of widefield photolithographic methods with the versatility of direct writing approaches. Moreover, DMDs can be used to generate grayscale patterns of light. The latter, when combined with a photoactivated grafting chemistry, enable protein gradient patterning. Maskless projection lithography systems have thus the potential to overcome registration issues when multiple biomolecules are to be patterned sequentially. Finally, the sequential printing of multiple molecules requires an efficient anti-adhesive surface compatible with several steps of grafting and rinsing. Polyethyleneglycol (PEG) immobilized on surfaces is by far the preferred strategy for blocking protein adsorption <sup>[9]</sup>. The talk will aim at presenting and describing an efficient and straightforward method, combined with our well-developed Light Induced Molecular Adsorption technology <sup>[10]</sup>, to hierarchically decorate solid surfaces with proteins at the sub-micro-scale precision.

<sup>[1]</sup> A. B. Braunschweig, F. Huo, C. A. Mirkin, *Nat. Chem.* **2009**, *1*, 353.

<sup>[2]</sup> J. M. Bélisle, J. P. Correia, P. W. Wiseman, T. E. Kennedy, S. Costantino, *Lab Chip* **2008**, *8*, 2164.

<sup>[3]</sup> R. Piner, J. Zhu, F. Xu, S. Hong, C. Mirkin, *Science* **1999**, *283*, 661.

<sup>[4]</sup> M. A. Scott, Z. D. Wissner-Gross, M. F. Yanik, *Lab Chip* **2012**, *12*, 2265.

<sup>[5]</sup> M. Théry, *J. Cell Sci.* **2010**, *123*, 4201.

<sup>[6]</sup> A. Bernard, E. Delamarche, H. Schmid, B. Michel, A. Hans Rudolf Bosshard, H. Biebuyck, *Langmuir* **1998**, *14*, 2225.

<sup>[7]</sup> J. M. Bélisle, D. Kunik, S. Costantino, *Lab Chip* **2009**, *9*, 3580.

<sup>[8]</sup> A. Waldbaur, B. Waterkotte, K. Schmitz, B. E. Rapp, *Small* **2012**, *8*, 1570.

<sup>[9]</sup> A. Azioune, M. Storch, M. Bornens, M. Théry, M. Piel, *Lab Chip* **2009**, *9*, 1640.

<sup>[10]</sup> P.-O. Strale, A. Azioune, G. Bugnicourt, Y. Lecomte, M. Chahid and V. Studer, *Adv. Mater* **2016**, *28*, 2024.

## 'DEVELOPMENT AND APPLICATION OF MOLECULAR MARKERS FOR ABIOTIC STRESS TOLERANCE IN WHEAT'

**R. BOUSBA, N. YKHLEF, A. DJEKOUNE and A. MOUELLEF**

Laboratory of Genetic, Biochemistry and Plant Biotechnology, *Department of biology and ecology*, Faculty of Natural Sciences and life, University des Frères Mentouri Constantine 1, Route Ain el Bey, 25000.Constantine Algeria.

[ratiba.bousba@umc.edu.dz](mailto:ratiba.bousba@umc.edu.dz)

### **Abstract**

Wheat is the most important cereal crop after rice to meet the food requirements of the world. However, drought is one of the most common environmental stresses that affect growth and development of wheat leading to reduced yields in many countries. Drought tolerance is defined as the ability of a plant to live, grow and reproduce satisfactorily with limited water supply or under periodic conditions of water deficit. Crop plants should not only have the ability to survive under drought but also the ability to produce a harvestable yield. Research into the molecular aspects of drought tolerance has tended to focus on plant survival at the expense of yield. Drought tolerance is a quantitative trait, with complex phenotype and genetic control. Understanding the genetic basis of drought tolerance in crop plants is a prerequisite for developing superior genotypes through conventional breeding. Given the complexity of the genetic control of drought tolerance (multigenic, low heritability, and high G · E interactions). Over the years, the methods for detecting and assessing genetic diversity have extended from analysis of discrete morphological to biochemical and molecular traits. Several PCR based markers were developed and applied to assess the genetic variation among populations and genetic resources. These marker systems are different in technical principle, type of inheritance, reproducibility, amount of polymorphism and in their costs. Molecular markers provide a direct measure and go beyond indirect diversity measures based on agronomic traits or geographic origin. Applying molecular markers and recognition of polymorphic nucleotide sequences dispersed throughout the genome have provided new possibility for determining genetic diversity. The aim of this study is evaluate the usefulness of molecular markers SSRs and RAPDs, in assessing and analyzing the nature and the extent of genetic diversity among durum wheat varieties and to identify molecular markers strictly associated with important agronomic traits.

**Keywords:** *Durum wheat, Abiotic stress, molecular markers, SSR, RAPD and Genetic diversity.*

## 'DEVELOPMENT OF A LIPOSOMAL SUSPENSION TO INCREASE THE SKIN PENETRATION OF DICLOFENAC'

Fouzia GHERRAK<sup>1</sup>, Khadidja DJILALI<sup>1</sup> and AbdelKader HADJSADOK<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratory of Functional Analysis of chemical processes, University of Blida-1

[fouzia.gherrak@gmail.com](mailto:fouzia.gherrak@gmail.com)

### Abstract

The objective of this work was to develop a liposomal suspension encapsulating a non-steroidal anti-inflammatory, which will constitute the dispersed phase of a gel for dermic use. Diclofenac preparations for dermal application exist only in the gel and emulgel form. This liposomal form has been proposed in order to increase the skin penetration or even the availability of Diclofenac thanks to the phospholipid bilayer of the liposome having the same Structure that the skin for cutting the barrier cut (horny layer).

Liposomes was formulated from soy lecithin, cholesterol, by the inverse phase evaporation method then optimized and characterized. After then a study of the influence of the excipients used in our basic formulation on certain physicochemical properties (particle size distribution and zeta potential) of the system. The methodology followed is that of the experimental plans and a surface modeling of the answers is carried out using the software MODDE 6.0. An optimum with a maximum amount of ethanol in relation to water combined with maximum levels of cholesterol and lecithin was obtained, which promotes the production of small-sized liposomes containing a relatively high surface charge (zeta potential) and having only a narrow polydispersity, thus meeting the stability criteria favoring transposition on an industrial scale.

**Keywords:** *Formulation, liposomes, encapsulation, bioavailability, stability.*

## 'ELABORATION DE MICROCAPSULES À BASE DE MATERIAUX BIOPOLYMÉRIQUES POUR LA LIBERATION PROLONGEE DE L'ENZYME ALPHA AMYLASE'

LEFNAOUI Sonia<sup>1,2</sup>, YAHOUUM Madiha Melha<sup>1,2</sup>, GASMI Sarah Nawel<sup>1</sup>, MOULAI-MOSTEFA Nadji<sup>2</sup>

1. Faculté des Sciences, Université de Médéa.

2. Laboratoire des polymères et environnement, Faculté de Technologie, Université de Médéa.

[lefnaoui\\_sonia@yahoo.fr](mailto:lefnaoui_sonia@yahoo.fr)

### Résumé:

L'objectif essentiel dans le domaine pharmaceutique est d'apporter, sur une cible de l'organisme, un principe actif (PA), en contrôlant à la fois le lieu et le temps de sa libération. L'un des problèmes à résoudre est de protéger les substances actives de l'environnement parfois agressif de l'organisme et de limiter les quantités de PA libérées dans le milieu, ce qui exige une optimisation des systèmes utilisés. L'encapsulation puis la libération contrôlée de PA par des matériaux non toxiques tels que les biopolymères constitue donc un enjeu capital.

Les nombreuses recherches menées dans ce domaine ont notamment porté sur l'utilisation d'hydrogels sensibles au pH environnant. Le gonflement de tels systèmes dépend des variations de pH à divers endroits de l'organisme et c'est pourquoi de nombreux polymères naturels portant des groupements fonctionnels, acides ou basiques, ont été employés pour synthétiser des vecteurs à libération prolongée des PA.

Dans ce contexte, les particules de Kappa Carraghénane (KC) réticulé par des ions potassium en présence de Chitosane (CTS) ont été étudiées. Ce matériau biopolymérique permettra de former un système matriciel, sous la forme de microcapsules (perles) de KC-CTS/K<sup>+</sup> et d'évaluer leur efficacité en vue d'une application pharmaceutique en tant que matrices à libération prolongée de PA biologique tel que l'enzyme Alpha Amylase.

L'objectif de ce présent travail est l'encapsulation selon le procédé de gélification ionotropique d'un PA (Alpha Amylase) dans une matrice polymérique biodégradable de KC-CTS/K<sup>+</sup> à différentes concentrations. Le procédé de gélification a permis l'obtention de microcapsules de tailles moyennes de 121.21 µm. Le taux d'encapsulation a atteint 92.38 %. L'étude de la cinétique de gonflement des capsules dans les milieux gastrique (SGF, pH 1.2) et intestinal (SIF, pH 7.4) a donné des taux de gonflement atteignant 45% dans le milieu SGF et 180% dans le milieu SIF. L'étude biopharmaceutique a montré une libération complète du PA à partir des microcapsules, spécialement les capsules préparées à partir de KC-CTS/K<sup>+</sup> à 2%, en milieu SIF atteignant 99.56% après 12 heures. Cependant, une libération limitée et insignifiante a été observée dans le milieu gastrique avec un maximum de 27,17%. Les profils de dissolution montrent une cinétique de libération prolongée.

**Mots-clés:** *Matériaux, Biopolymères, Kappa carraghénane, Chitosane, Gélification ionotropique, Encapsulation, Microparticules.*



## 'PREPARATION OF CHITOSAN/CuO-MAGADIITE COMPOSITE BEADS BY CHEMICAL REDUCTION METHODE AND THEIR ANTIBACTERIAL ACTIVITY'

Adel MOKHTAR\*, AMAL DJELAD, AbdelKader BOUDIA, AbdelKader BENGUEDDACH & Mohamed SASSI

Laboratoire de Chimie des Matériaux, Département de Chimie, Faculté des Sciences exactes et Appliquées. Université d'Oran "Ahmed Ben Bella". B.P 1524 El-Menaouer, 31000 Oran, Algeria

### Abstract

Biocomposite materials are biodegradable, pollute the environment less and they can be in many forms, which is a concern for many researchers to minimize the environmental impact of producing a composite [1]. Magadiite is a polysilicate possesses a properties make this materials useful for possible development in various kinds of studies [2, 3]. The combination of polysilicates with polysaccharide generally generates the formation of polysilicate/composite polysaccharide which produces novel properties or reinforces a property already present such as antibacterial activity. In the present work, the chitosan/CuO-magadiite composite beads were evaluated for antimicrobial activity test. The composite beads were prepared using the sodium tripolyphosphate (STPP) as the cross-linker for reduction of copper ions prepared in situ [4]. Firstly, the Cu-magadiite was prepared by ion-exchange reaction. The CuO species were synthesized using the wet chemical reduction method in the lamellar layer of Magadiite encapsulating with chitosan in the absence of heat treatment. The properties of the composites beads were investigated shows the absence of the basal reflection peak (001) of the composite beads implies that the silicate magadiite layer could be predominantly in the exfoliated state than intercalation, the presence of characteristics bands and the nature of copper species phase. Finally, the antimicrobial activity test found that the composite beads showed a very high antimicrobial activity against to Escherichia Coli and Staphylococcus Aureus. The reduction of copper ions and morphology of beads (three-dimensional structure) a very important role to inhibit bacteria.

**Keywords:** *Chitosan; composite beads; antibacterial activity; layer silicate.*

### References

- [1] R. Zafar, K.M. Zia, S. Tabasum, F. Jabeen, A. Noreen, M. Zuber, International journal of biological macromolecules, 92 (2016) 1012-1024.
- [2] A. Mokhtar, A. Djelad, A. Boudia, M. Sassi, A. Bengueddach, Journal of Porous Materials, (2017) 1-10.
- [3] Z. Wang, T.J. Pinnavaia, Chemistry of Materials, 10 (1998) 1820-1826.
- [4] S. Farhoudian, M. Yadollahi, H. Namazi, International journal of biological macromolecules, 82 (2016) 837-843.

## 'MISE AU POINT ET CARACTERISATION D'UN SYSTEME D'ENCAPSULATION A BASE DE MATERIAUX BIOPOLYMERIQUES POUR LA LIBERATION PROLONGEE DU DICLOFENAC DE SODIUM'

**YAHOU Madiha Melha**<sup>1,2</sup>, LEFNAOUI Sonia<sup>1,2</sup>, GASMI Sarah Nawel<sup>2</sup>, MOULAI-MOSTEFA Nadji<sup>1</sup>

1. Laboratoire des polymères et environnement. Faculté de technologie. Université de Médéa.

2. Faculté des sciences. Université de Médéa.

### **Résumé:**

Les matériaux biopolymères sont des polymères produits par les systèmes biologiques, c'est-à-dire produits par des êtres ou organismes vivants. Ces biomatériaux connaissent des applications très diverses notamment dans le domaine pharmaceutique, comme excipients et aussi comme agents d'encapsulation ou de microencapsulation. La microencapsulation est une technique permettant d'emprisonner des liquides ou des solides dans une enveloppe (membrane) qui les isole dans le but de les protéger de l'environnement extérieure ou maîtriser leur libération dans un environnement choisi. Ces membranes sont appelées microparticules ou "Beads".

L'objectif du présent travail est la formulation de systèmes d'encapsulation microparticulaires pour la libération prolongée d'un principe actif anti-inflammatoire à demi-vie courte comme le Diclofenac de sodium. Un mélange de deux biopolymères ainsi été utilisé notamment : le xanthane (XG) et l'alginate de sodium (ALNa) à différentes fractions massiques. Des beads ont alors été obtenues par la méthode de gélification de goutte dans une solution de chlorure de calcium ( $\text{CaCl}_2$ ) à la concentration de 2%. Les microparticules alors obtenues ont été soumises à différents tests de caractérisation physico-chimiques tels que: la taille, le taux de gonflement et une étude de libération en milieu gastrique (pH 1.2) et intestinale (pH 7.4).

Les résultats ont montré que les beads générées présentent des tailles microparticulaires comprises dans l'intervalle de 147-198  $\mu\text{m}$ . Le taux de gonflement augmente en fonction de la fraction d'alginate et est maximal dans le cas de la formulation à base de 100% d'alginate de Na aussi bien en milieu acide qu'en milieu intestinale (800%). L'étude de dissolution a montré que les billes à base de xanthane/alginate permettent une libération prolongée du Diclofenac de sodium en milieu intestinal et assurent un effet gastrorésistant en milieu gastrique.

**Mots-clés :** *Matériaux, Biopolymères, Xanthane, Alginate de sodium, Encapsulation, Microparticules.*

## 'EFFECT OF SURFACTANTS ON THE DEVELOPMENT OF MICROPARTICLES LOADED WITH NIFLUMIC ACID'

N. ASSAS<sup>1</sup>, M. BAITICHE<sup>1</sup> and Z. EL BAHRI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Université Ferhat Abbas Sétif-1, Faculté de technologie, Département de génie des procédés, Laboratoire des matériaux polymériques multiphasiques (LMPMP), Sétif 19000, Algérie.

<sup>2</sup>Université Djillali Liabes, Faculté des sciences, Département de chimie, Laboratoire de chimie organique physique et macromoléculaire, Sidi bel Abbes, Algérie.

[assas\\_nedjma@hotmail.com](mailto:assas_nedjma@hotmail.com)

### Abstract

The chronic inflammatory diseases require repeated doses of anti-inflammatory drugs throughout life. However the many daily doses of these drugs and their side effects remain a major problem for patients. In order to overcome these difficulties, the process of microencapsulation of an anti-inflammatory (AN) in an encapsulating matrix EC / HPMC and EC /  $\beta$ -CD can delay drug release. We chose to study the influence of parameters on which encapsulation: the stirring speed, the rate of HPMC and  $\beta$ -CD. The microparticles obtained were analyzed by different techniques: UV-VIS, FTIR, DSC thermal analysis and optical microscopy. The study of the release of niflumic acid in acid medium (pH = 1.2) for a period of 2 hours was undertaken. The release kinetics showed that the latter is prolonged but with different release rates. The most appropriate model to describe the kinetics of the release of niflumic acid from the matrix tablets were those of the power function, the model of Higuchi and Korsmeyer-Peppas model where the most suitable correlation coefficients (values close to one), were calculated.

**Keywords:** *Microencapsulation; Ethylcellulose (EC); Hydroxypropylmethyl cellulose (HPMC); Anti-inflammatory, Niflumic acid, Sustained release.*

## 'EXPLOITATION DES GRIGNONS D'OLIVES (DÉCHETS CÉLULOSIQUES) POUR L'EXTRACTION DES NANO CRISTAUX DE CELLULOSE (CNC)'

L. BENCHIKH <sup>a</sup>, A. MERZOUKI <sup>a</sup>

<sup>(a)</sup> Laboratoire de Physico-Chimie des Hauts Polymères (*LPCHP*), Département de Génie des Procédés Faculté de Technologie, Université Ferhat ABBAS Sétif -1-

[lilia.benchikh@gmail.com](mailto:lilia.benchikh@gmail.com), [hafid\\_merzouki@yahoo.fr](mailto:hafid_merzouki@yahoo.fr)

### Résumé

Les matériaux polymères synthétiques envahissent notre quotidien, ils sont fabriqués à partir de ressources fossiles, souvent non biodégradables, ils représentent une importante source de pollution environnementale. Cela a conduit à beaucoup de recherches s'intéressant aux biopolymères et composites dans ces deux dernières décennies et nous sommes témoins d'un développement rapide des polymères nanocomposites [1,2].

L'incorporation de matière végétale dans ces matériaux pour les rendre biodégradables est une alternative. Les nano cristaux de cellulose (CNC) qui sont à la fois de taille nanométrique et d'origine végétale peuvent remplir simultanément le rôle de renfort et d'agent biodégradant [3].

Dans ce travail nous avons extrait des nanocristaux de Cellulose, appelés couramment CNC par l'exploitation de deux techniques différentes d'extraction à partir d'une source abondante en Algérie, qui est les déchets solides des grignons d'olives issus des huileries. Les extraits obtenus ont subi plusieurs tests de caractérisations physiques et structurales pour évaluer l'influence de la méthode d'extraction sur les propriétés des CNC.

**Mots-clés :** *cellulose, nanocristaux de cellulose, polymères biodégradables, biorenouvelable, biocomposites.*

### Références

[1] A. Ben Mabrouk, « Elaboration de nanocomposites à base de whiskers de cellulose et de polymère acrylique par polymérisation in situ. », thèse de doctorat, IMEP2/ Mécanique des fluides, procédés énergétiques, Université de Grenoble, Juillet 2011 ;

[2] Y.Zhang, « Etude des relations entre structures et propriétés de films d'arabinoxylanes isolés de co-produits agricoles. », Thèse de doctorat, Sciences des Matériaux, Université de Reims, Février 2012 ;

[3] E. Fortunati, F. Luzi , D. Puglia , F. Dominici , C. Santulli , J.M. Kenny and L. Torre, « Investigation of thermo-mechanical, chemical and degradative properties of PLA-limonene films reinforced with cellulose nanocrystals extracted from Phormium tenax leaves. », European Polymer Journal, Macromolecular Nanotechnology 56 (2014) 77–91, 2014.

## 'INHIBITORY EFFECTS OF *LYCIUM ARABICUM* L. EXTRATS ON XANTHINE OXIDASE ACTIVITY AND ITS HYPOURICEMIC EFFECTS ON MICE'

BOUSSOUALIM N., TRABSA H., KRACHE I., ARRAR L. and BAGHIANI A.

Laboratory of Applied Biochemistry, Department of Biology, Faculty of Sciences, University Ferhat ABBAS Setif-1, 19000, Algeria.

[naouel\\_24@yahoo.fr](mailto:naouel_24@yahoo.fr)

### Abstract

Four sub-fractions of *Lycium arabicum* L. plant used traditionally in Algeria against several inflammatory diseases such as rheumatism, arthritis, and gout ; methanol (CrE), chloroform (ChE), ethyl acetate (EaE) and aqueous (AqE) extracts were screened for their total phenolics and potential inhibitory effect on purified bovine milk xanthine oxidase (XO) activity by measuring the formation of uric acide or superoxide radicals. The results showed that EaE present the highest content of phenolics compounds and the most potent active extract with a concentration that inhibe 50% of the formation of uric acide ( $17.92 \pm 0.16 \mu\text{g/ml}$ ) and the formation of superoxide ( $0.035 \pm 0.001 \text{ mg/ml}$ ). Lineweaver-Burk analysis showed that CrE and EaE inhibited XO competitively, whereas the inhibitory activity exerted by ChE and AqE is of mixed type. *L. arabicum* fractions were administered (50 mg/Kg) to potassium oxonate-induced hyperuricemic mice with serum uric acide concentration of  $4.71 \pm 0.29 \text{ mg/L}$ , the most potent hypouricemic agent was EaE ( $1.78 \pm 0.11 \text{ mg/L}$ ). *L. arabicum* extracts significantly decreased serum and liver creatinine and urea levels in hyperuricemic mice and protect the renal function.

**Keywords:** *Uric acide, Cytochrom c, superoxide, phenolic compounds, flavonoids, hypouricemic effect.*

## 'CONCEPTION ET CRITÈRES DE CHOIX D'UN BON MÉDICAMENT : LE CRIBLAGE IN SILICO DANS LE DÉVELOPPEMENT D'UN ANTIHISTAMINIQUE'

**GUENDOOUZ Lakhdar** et BENGUERBA Yacine.

Laboratoire de génie chimique, Département de Génie des Procédés, Université Ferhat Abbas – Sétif, Algérie.

[pharmalakg@gmail.com](mailto:pharmalakg@gmail.com)

### Résumé

La découverte et la production d'une nouvelle molécule pour le traitement d'une maladie est un processus long et onéreux. En moyenne le processus peut s'échelonner sur plus de 10 ans et coute plus d'un milliard de dollars. L'objectif de ce travail est le criblage *In Silico* dont le but est la conception de nouveaux médicaments. Nous allons détailler les différentes étapes de la recherche et de développement (R-D) des nouveaux médicaments ainsi que les initiatives qui ont été mis en place dans le but d'améliorer les effets thérapeutiques, l'efficacité et la tolérance. À chaque étape, nous tenterons d'illustrer le rôle du criblage *In Silico*, la bioinformatique et de la modélisation moléculaire dont les logiciels utilisés sont basés sur la gestion et l'analyse des données. Le but est d'accélérer les processus (soit par automatisation ou optimisation des tâches) pour en réduire la durée et le coût. Un exemple est donné sur le criblage *In Silico* réalisé au niveau de notre laboratoire et qui consiste en un développement d'un nouveau candidat-médicament antihistaminique H<sub>3</sub>.

**Mots-clés :** *Modélisation moléculaire, simulation moléculaire, conception des médicaments, Criblage In Silico.*

## 'EFFECT OF BUFFER SOLUTIONS ON THE FRACTIONATION OF HUMAN PLASMA PROTEINS BY ETHYLENDIAMINE-DIACIDACETIC POLYSTYRENE'

HARRACHE Rabiaa<sup>a</sup>, ZERDOUMI Naziha<sup>b</sup>, CHAREF Nouredine<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Department of Process Engineering, Faculty of Technology, University Setif -1-, , Setif , Algeria

<sup>b</sup> Department of Process Engineering, Faculty of Technology, University Setif -1-, , Setif , Algeria

<sup>c</sup> Department of Process Engineering, Faculty of Technology, University Setif -1-, , Setif , Algeria

[harrache-rabiaa@hotmail.com](mailto:harrache-rabiaa@hotmail.com), [dalalinu@yahoo.com](mailto:dalalinu@yahoo.com), [charefnr@hotmail.com](mailto:charefnr@hotmail.com)

### Abstract

In bioseparation, adsorption of proteins on to various polymer surfaces plays an important role in different fields, particularly in affinity chromatography techniques. In chromatographic processes the development of a selective new supports packing for protein purification constitute an important field of research in order to improve the yield and the purity of protein products. On the other hand, the choice of a suitable corresponding ligand is very important for obtaining a highly effective adsorbent

The objective of our work is precisely to isolate the plasma proteins and to make available to the professionals of the health a highly characterized drug. To separate the serum proteins, we have used the method of affinity chromatography immobilized metal chelat (IMAC), which is the most widely used technique for the purification of human plasma, A new adsorbent functionalized polystyrene by ethylenediamine- diacid acetic was used and which can fix different metals such us Cu (II).

The results indicate that the Cu-resin is more effective in the adsorption and desorption of different proteins. A pure albumin protein of molecular weight 67.76KDa was released by buffer NaCl-NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> at concentration of (150mM, 400mM, and 600mM), and a mixture of proteins of different molecular weights was fractionated by MOPS-imidazole and NaCl-NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> buffers.

## 'IN SILICO BIOACTIVITY ANALYSIS AND IN VITRO ANTI-HEMOLYTIC ACTIVITY OF PHENOLIC SCHIFF BASE LIGAND'

**Kamel MOKHNACHE\***, Nouredine CHAREF, Soraya MADOU, Rabiaa HARRACHE, Naziha ZERDOUMI

Laboratory of Applied Biochemistry, University Ferhat Abbas Setif-1, 19000, Algeria.

[kameldz19gp@ph@gmail.com](mailto:kameldz19gp@ph@gmail.com)

### Abstract

The Schiff base ligand 2-[(1E)-N-{2-[(2-{(Z)-[1-(2 hydroxyphenyl) ethylidene]amino} ethyl)amino]ethyl}ethanimidoyl]phenol was prepared *via* the condensation of diethylenetriamine and 2'-hydroxyacetophenone. *In silico*, physic-chemical, biological proprieties, bioactivity, oral bioavailability, pharmacokinetics-toxicity (ADMET), metabolic sites and metabolites of the ligand were predicted by online computer software programs. *In vitro* anti-hemolytic effect was investigated against hemolysis induced by ferrous sulfate. Our results indicate that the ligand as drug-like with an excellent maximum passive absorption (100%) and with drug likeness score of 0.21 and have a good oral bioavailability with bioavailability score of 0.55, which is response to drug discovery rules: Lipinski, Ghose, Veber, Egan and Muegge. The bioactivity prediction, the results indicate the enzymatic inhibitory effect of the ligand with predicted value of 0.01. In addition, non-carcinogenicity and non- mutagenicity were predicted. For *in vitro* investigation, the ligand exhibited an excellent anti-hemolytic effect with inhibition percentages of  $86.07 \pm 0.73$ ,  $79.30 \pm 1.95$  and  $65.84 \pm 2.26\%$  at 62.5, 31.25 and 15.62  $\mu\text{g/mL}$  respectively.

**Keywords:** *Molecular proprieties, bioactivity prediction, ADMET, oral bioavailability, anti-hemolytic.*



## 'CHARACTERIZATION OF POLYPROPYLENE/SPANISH BROOM FLOUR BIOCOMPOSITES: EFFECTS OF SURFACE MODIFICATION OF SPANISH BROOM FLOUR ON DIFFERENTS PROPERTIES'

Y. NOUAR <sup>(a)</sup>, S. NEKKA <sup>(a)</sup> and F. ZOUAOUI <sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup> Laboratoire de Physico-Chimie des Hauts Polymères, Département de Génie des Procédés, Faculté de Technologie, Université Ferhat ABBAS Sétif-1, Sétif, Algérie.

### Abstract

The present work focuses on the characterization of Spanish Broom (SB) flour reinforced polypropylene (PP) composites. In this study, *Spartium junceum*, having interior tough fiber, was used as natural flour and PP was used as the thermoplastic polymeric matrix. From a preliminary work, SB flours were treated by mercerization and silane coupling agent in order to improve the interaction between the matrix and the flour, and for obtaining treated SB with the best thermal stability. The properties of SB flours and PP/SB flour biocomposites were investigated by thermogravimetric analysis (TGA), X-ray diffraction, mechanical characterization (Izod impact) and water uptakes of PP/ SB flour biocomposites.

The TGA analysis of SB flours shows that the mercerization increases the thermal stability of SB flour due to the elimination of hemicellulose and lignin. On the other hand the silane coupling agent improves the thermal stability of SB flours much as the alkali treated SB flour.

There is a general agreement that the treated SB flour exhibit a less hydrophilic, which improved the compatibility between the two phases.

The impact strength is influenced by the interface between the two phases. The flour treatment improves the compatibility and promotes the ability to dissipate energy during fracture. On the other hand, we note that the impact strength is influenced by the water uptake; there is a decrease in the impact strength after water absorption of biocomposites.

We can say that the problems are enhanced by moisture in thermoplastic and therefore there is an increase in mechanical properties of the biocomposites under wet conditions. This increase is also related to the plasticizing effect of water facilitates the mobility of the chains of polypropylene versus SB flour.

**Keywords:** *Biocomposites, Polypropylene, Spanish Broom, Silane coupling agent, Thermal stability.*

## 'SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF NEW MOLECULES CONTAINING LIGANDS'

N. ZERDOUMI <sup>a</sup>, R. HARRACHE <sup>b</sup>, N. CHAREF <sup>c</sup>

<sup>a</sup> Department of Process Engineering, Faculty of Technology, Setif University -1-, Setif, Algeria,

<sup>b</sup> Department of Process Engineering, Faculty of Technology, Setif University -1-, Setif, Algeria,

<sup>c</sup> Department of Process Engineering, Faculty of Technology, Setif University -1-, Setif, Algeria,

[dalalinu@yahoo.com](mailto:dalalinu@yahoo.com), [harrache-rabaa@hotmail.com](mailto:harrache-rabaa@hotmail.com), [charefnr@hotmail.com](mailto:charefnr@hotmail.com)

### Abstract

Serum proteins are the most abundant compounds in human serum, leading to deficits many symptomatic conditions, including the administration of these proteins is the only current treatment [1].

Medicaments derived from plasma represent a particular sector of pharmaceutical field. They are produced by fractionation of crude material, human plasma, allowing the isolation of proteins of interest. These proteins highly characterized are indispensable to treat several pathologies and thus save lives. Plasmatic fractionation consists to prepare these therapeutic products using precis and performant technics leading to the best yield both on quantity and quality [2].

The aim of our work is precisely to split the blood plasma and to provide health professionals drugs highly characterized.

In this context, we have begun a method of affinity chromatography immobilized metal chelate (IMAC), allows the use of (polystyrene éthyliediaminedicarboxylique) as a good array of chelating divalent metals, and also for the purification and deletion of plasma proteins in human serum.

The purity of the eluent obtained by fractionation of plasma proteins were monitored by SDS-PAGE indicate that the resin-Pb<sup>+2</sup> was able to purify proteins of different molecular weight electrophoresis are bolted with a rate more accurate.

**Keywords:** *affinity chromatography, polystyrene, metal, protein, albumin, immunoglobulin G.*

### References

1. N. L. Anderson, N. G. Anderson (2002). *Molecular and Cellullar Proteomics*, "The human plasma proteome: history, character, and diagnostic prospects"; 1(11) 845-67.
2. J.H. Anolik, D.C. ampbell, R.E. Felgar, F.Y. oung, I.S. anz, J. Rosenblatt and R.J. Looney, (2003). *Arthritis & Rheumatism*. "The relationship of FcgRIIIa RIIIa genotype to degree of B cell depletion by rituximab in the treatment of systemic lupus erythematosus". 48, 455-461.

## 'ETUDES CHIMIQUE ET BIOLOGIQUE DE L'EFFET DES BIS-PYRAZOLO-QUINOXALINES SUR LE CHITOSANE'

<sup>1</sup>L. MANSOURI<sup>a</sup>, <sup>1</sup>M. El KOLLI<sup>b</sup>, <sup>1</sup>Z. BOUANANE<sup>c</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire des matériaux polymériques multiphasiques, Département de Génie des Procédés, Faculté de Technologie, Université Ferhat ABBAS Sétif-1, Sétif, Algérie.

<sup>a</sup> [la.mansouri@yahoo.fr](mailto:la.mansouri@yahoo.fr)   <sup>b</sup> [elkolli@hotmail.com](mailto:elkolli@hotmail.com)   <sup>c</sup> [synorg@hotmail.fr](mailto:synorg@hotmail.fr)

### Résumé

Les polysaccharides, entre autre, le chitosane sont en général, non toxiques, biodégradables et biocompatibles puisqu'ils sont issus des ressources renouvelables. Ils sont fréquemment utilisés dans les produits cosmétiques et pharmaceutiques. Ce sont des épaississants et des gélifiants. Ils ont le pouvoir de former des films, de moduler la libération médicamenteuse, de régénérer les tissus et de piéger les molécules toxiques.

Le but de ce travail est l'oxydation du chitosane en présence de dérivés pyrazolylquinoxalines. Ces derniers ont été obtenus suite à une réaction de condensation des hydrazinoquinoxalines avec l'acétylacétone. La caractérisation des nouvelles matrices obtenues à base de chitosane a été faite par IR-TF (apparition de pic d'absorption caractéristique des (C=O) liés à la fonction ester aliphatiques.). UV-Vis, DRX (nouveaux pics de cristallinité). Les dosages acido-basiques et potentiométriques par conductimétrie et par pHmétrie ont pu estimer les degrés de désacétylation des composés oxydés qui diminuent après réaction avec les bis-pyrazoloquinoxalines utilisés. En outre, l'activité antifongique est prometteuse (action antifongique sur les trois levures utilisées). Enfin, le test du pouvoir irritant sur la peau est encourageant pour poursuivre de futures études de cytotoxicité et de biocompatibilité.

**Mots clés :** *chitosane, oxydation, pyrazolylquinoxalines, activité antibactérienne, activité antifongique.*

***TOPIC 3: ENVIRONMENT  
AND GREEN CHEMISTRY***

***ORAL PRESENTATIONS***

## 'ON THE SULPHIDE ORIGIN OF THE PUZZLING YELLOW COLOUR, OXIDATION / DISINFECTION BY PRODUCT (DBP) OF DRINKING WATER CHLORINATION'

K.-E. BOUHIDEL<sup>1</sup>, F. BENFARHI<sup>1</sup>, A. BENYAHIA<sup>1</sup>, S. KHETTAF<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratory of Chemistry & Environmental Chemistry LCCE. Faculty of Material Sciences, Department of Chemistry University Hadj Lakhdar Batna, 05000, Algeria.

[ke.bouhidel@gmail.com](mailto:ke.bouhidel@gmail.com)

### Abstract:

The origin of a drinking water yellow colour, by product of chlorination, was investigated and elucidated. This phenomenon was a chronicle and puzzling matter since 2008, start up year of an important Algerian dam (70 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> and a 44m. depth) and its water treatment plant (WTP). Excepted iron related water yellow colour; the literature review didn't deal with similar phenomena. The problem was explained by the sulphur natural cycle. The origin was the anaerobic sediment – water interface, the SRB and the SO<sub>4</sub><sup>=</sup> high concentration. The yellow colour was finally a colloidal elemental sulphur S, product of the redox reaction chlorine (or hypochlorite) – sulphides (H<sub>2</sub>S, HS<sup>-</sup> and S<sup>=</sup>), an original, unexpected and “safe” disinfection by product (DBP). The origin of a drinking water yellow colour, by product of chlorination, was investigated and elucidated. This phenomenon was a chronicle and puzzling matter since 2008, start-up year of an important Algerian dam (70 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> and a 44m. depth) and its water treatment plant (WTP). Excepted iron related water yellow colour; the literature review didn't deal with similar phenomena. The problem was explained by the sulphur natural cycle. The origin was the anaerobic sediment – water interface, the SRB and the SO<sub>4</sub><sup>=</sup> high concentration. The yellow colour was finally a colloidal elemental sulphur S, product of the redox reaction chlorine (or hypochlorite) – sulphides (H<sub>2</sub>S, HS<sup>-</sup> and S<sup>=</sup>), an original, unexpected and “safe” disinfection by product (DBP).

### Introduction:

The sulphur natural cycle in deep lakes, oceans and various aquatic media was intensively investigated [1]. It plays fundamental roles in natural organic matter transformations, biogeochemical cycles [1] and, nowadays, climate changes and environmental disorder issues [2]. The anaerobic interface sediment – water is an active actor of these changes and biogeochemical activity. This research work deals with a similar topic, the sulphate transformations in an Algerian dam, main source of drinking water for 1 million people. It is related to the water yellow colour which occurred late June - early July, at the hottest and the strongest water demand period. The main issues were the water shortage and the yellow colour origin and toxicity. The scientific issue was this unexpected and visible disinfection by product (DBP). The WTP water analysis data of the previous years showed clear seasonal tendencies, especially the SO<sub>4</sub><sup>=</sup> and pH decrease until June. The sulphate reducing bacteria (SRB), combined to our good theoretical and experimental background knowledge of sulphides properties in tanneries, was then the main research hypothesis which was entirely verified. The produced sulphide reaction with chlorine [3 & 4] was the second hypothesis which predicted sulphur species (S, poly sulphides, SO<sub>4</sub><sup>=</sup>...) generation where pH played an important role.

## Materials and methods:

Spatial – temporal analysis of the water quality parameters were the main experimental support of this research work. Monthly dam raw water analysis and weekly vertical sampling (Dorn bottles) at various depths have permitted a better understanding of the dam natural water behaviour. Micro filtration tests characterized the colloidal yellow colour. The analysis dealt with the conventional WTP pre and post treatment parameters.

## Results and discussion:

Remarkable vertical gradients and temporal (from January to June) decrease confirmed the  $\text{SO}_4^{2-}$  disappearance. The  $\text{Ca}^{++}$  concentration stability excluded any  $\text{CaSO}_4$  precipitation. The pH and dissolved oxygen measurements confirmed the  $\text{H}_2\text{S}$  formation. Synthetic lab. tests and the literature review confirmed the S formation at pH lower than 7.5 and the sulphate formation at higher pH [3 & 4].

## Conclusions:

This research work has contributed to a better understanding of the origin of the yellow colour, by product of drinking water chlorination. The fundamental source was the natural sulphur cycle and interfacial sediment – dam water anaerobic phenomenon (SRB). The yellow colour was an elemental colloidal S, product of the chlorine – sulphide reaction at  $\text{pH} \leq 7.5$ , oppositely to a first diagnostic which predicted a toxic phenol by product. The practical solutions were a higher water intake position, in the dam oxic zone, and the pH control. The remarkable sulphide diffusion from the dam bottom to the WTP intake constitutes an interesting research perspective.

**Keywords:** *Disinfection by product; drinking water; chlorination; dam sediment; sulphide; anaerobic.*

## References

- [1] Holmer, M. and Storkholm, P. 2001 Sulphate reduction and sulphur cycling in lake sediments: a review *Freshwater Biology* 46, 431±451
- [2] Rickard, D. & Morse, J. 2005, Acid volatile sulfide (AVS) *Marine Chemistry* 97 141–197
- [3] Deborde, M. & Von Gunten, U. 2008 Reactions of chlorine with inorganic and organic compounds during water treatment—Kinetics and mechanisms: A critical review *Wat. Res.* 42 13 – 51F.
- [4] Cadena, F. & Peters, R. 1988 Evaluation of chemical oxidisers for hydrogen sulfide control, *J. WPCF* 60, 7, 1259-1263

## 'EXTRACTION OF CONTAMINANTS OVER A WIDE POLARITY RANGE BY MAGNETIC NANOPARTICLES COATED WITH OLIGOMERIC MICELLES MULTICORE'

Mohamed NAOUS,<sup>a</sup> Diego GARCÍA-GÓMEZ,<sup>b</sup> Francisco José LÓPEZ-JIMÉNEZ,<sup>b</sup> Farida BOUANANI,<sup>c</sup> María LORETO LUNAR<sup>B</sup> and Soledad RUBIO<sup>B</sup>

<sup>a</sup> Department of sciences and technologie University of Ibn-Khaldoun, Tiaret, Algéria.

<sup>b</sup> Department of Analytical Chemistry, University of Córdoba. Córdoba. Spain.

<sup>c</sup> Département de Physique-Chimie, Ecole Nationale Polytechnique Maurice Audin, Oran, Algérie.

### Abstract

Magnetic solid-phase extraction based on iron oxide nanoparticles (MNPs) has received increased attention over the past few years because of its simplicity<sup>1</sup> and its easy and rapid isolation of analytes from samples using a magnetic field<sup>2</sup>. Functionalization of MNPs is essential to increase their stability and adsorption ability, but current sorbents are not suitable for the extraction of solutes in a wide polarity range, they are obtained from complex synthetic procedures (e.g. silanization) and/or their surface coverage is removed during analyte elution (e.g. hemimicelles/admicelles)<sup>3</sup>

In this work, three strategies were combined (via. the multiple retention mechanisms provided by amphiphiles, the excellent stability of coatings based on chemisorption, and the simultaneous formation and functionalization of MNPs) to get a particular magnetic solid-phase sorbents. The obtained nanoparticle from chemisorption of oligomeric micelles of sodium undecylenate (oSUD) to magnetic iron oxide nanoparticles (MNPs) through a single-step synthetic route involving the simultaneous nanoparticle formation and functionalization in an aqueous medium. This synthesis involved the hitherto unexplored combination of MNPs and oligomeric micelles, which show a unique high stability because of the fact that oligomeric surfactants do not exchange with the equilibrium solution or with each other. Thus, the obtained sorbent is able to extract solutes in a wide range of polarity without leaching of the surfactant during analyte elution.

The high density of micelles in the resulting multicore MNPs (i.e. around 50% by weight) as well as the variety of interactions provided for solute solubilization (e.g. dispersion, hydrogen bonding, polar and ionic) rendered this sorbent highly efficient for the extraction of carcinogenic aromatic amines in a wide polarity range (log  $K_{ow}$  from -0.80 to 4.05) from textiles, urine and waste water. Extraction took 5 min and absolute recoveries for 17 aromatic amines in samples were in the range 93-123% while those with negative log  $K_{ow}$  values were in the range 69-87%. No cleanup or evaporation of the extracts was needed and the method, based on LC-MS/MS quantitation, proved matrix-independent. The easy synthesis and excellent extraction properties of MNPs covered with oligomeric micelles anticipate their high potential not only for multiresidue analysis but also in other fields such as water remediation or biomedicine.

<sup>1</sup> Chen J, Zhu X. Magnetic solid phase extraction using ionic liquid-coated core-shell magnetic nanoparticles followed by high-performance liquid chromatography for determination of Rhodamine B in food samples. Food chemistry. 2016 Jun 1;200:10-5.

<sup>2</sup> Chen J, Zhu X. Magnetic solid phase extraction using ionic liquid-coated core-shell magnetic nanoparticles followed by high-performance liquid chromatography for determination of Rhodamine B in food samples. Food chemistry. 2016 Jun 1;200:10-5.

<sup>3</sup> Khoshhesab ZM, Ayazi Z, Farrokhrouz Z. Ultrasound-assisted mixed hemimicelle magnetic solid phase extraction followed by high performance liquid chromatography for the quantification of atorvastatin in biological and aquatic samples. Analytical Methods. 2016;8(24):4934-40.

## 'ENHANCED REMOVAL OF DICLOFENAC AND IBUPROFEN FROM AQUEOUS SOLUTION BY ORGANO-BENTONITE: STUDY IN SINGLE AND BINARY SYSTEMS'

Rima GHEMIT<sup>1</sup> and Mokhtar BOUTAHALA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>. Laboratory of Chemical Process Engineering, Department of Process Engineering, Faculty of technology, University of Ferhat Abbas, 19 000, Setif, Algeria.

### Abstract

Organo-clay adsorbents were prepared by treating raw bentonite (RB) with three different cetyltrimethyl ammonium compound concentrations (0.5, 1, 2 CEC). The prepared adsorbents were characterized by XRD, FTIR, TGA/DTA and BET textural analysis. The samples were then evaluated for the ability to remove Diclofenac (DIC) and Ibuprofen (IBU) from water at different conditions (pH, adsorbent dosage, temperature, contact time and competitive adsorption) in order to determine the optimum conditions for adsorption. The capacity of the modified clays for DIC and IBU was not affected by the pH of the solution. The kinetics in single drug solution nicely followed pseudo-second-order kinetic model. The adsorption isotherms of the two drugs obeyed both the Langmuir and Freundlich isotherm model with the saturation adsorption amount onto 2CECRB of 600.6 and 194.9 mg/g for DIC and IBU, respectively. In adsorption from mixed drug solutions, the 2CECRB show a high affinity toward DIC compared to that for IBU. Organo-clays thus may be usable to retain smaller, hydrophobic organic compounds such as DIC and IBU with no loss of capacity after four regeneration cycles.

**Keywords:** Pharmaceutical; Diclofenac; Ibuprofen; Adsorption; Organo-bentonite; Competitive adsorption.



## 'ELIMINATION DE POLLUANTS ET MICROPOLLUANTS ORGANIQUES DU MILIEU AQUEUX PAR ADSORPTION SUR DIFFÉRENTS MATÉRIAUX : REVUE GÉNÉRALE SUR DES TRAVAUX FAITS AU LGPC'

**H. ZAGHOUANE-BOUDIAF**

Laboratoire de Génie des Procédés Chimiques, Département de Génie des Procédés, Faculté de Technologie, Université Ferhat Abbas Sétif-1, Sétif 19000, Algérie

### **Résumé**

En raison de l'utilisation croissante de pesticides dans l'agriculture, de rejets de matières organiques et inorganiques tels que les métaux, les colorants, les chlorophénols et beaucoup d'autres matières toxiques et nuisibles à tout être vivant, de nombreuses études sont actuellement menées sur le devenir de ces produits dans les sols, dans l'eau et le traitement de la pollution induite.

Partant de ce fait et pour valoriser les déchets agricoles et alimentaires et contribuer à la protection de notre environnement, nous avons préparé à partir des pelures de citron, de noyaux d'olives, de marc de café et d'argile des adsorbants propres, respectueux de l'environnement, biodégradables et très peu coûteux. Les nouveaux matériaux obtenus ont été caractérisés par la spectroscopie infrarouge (IRTF), la microscopie électronique à balayage (MEB) et la détermination des points isoélectriques (pHpzc). Leurs propriétés d'adsorption ont été testées dans l'élimination du bleu de méthylène (BM) du milieu aqueux. Les études d'adsorption ont été effectuées dans un système de traitement en « batch ». La performance des adsorbants préparées a été évaluée dans diverses conditions expérimentales telles que la concentration initiale, le temps de contact, l'effet du pH et la température. Les données cinétiques de l'adsorption du BM sont en accord avec le modèle cinétique du pseudo-second-ordre à toutes les concentrations initiales étudiées. Les isothermes d'adsorption du colorant sur tous les matériaux sont bien décrites par le modèle de Langmuir montrant une grande affinité adsorbant/adsorbat et la formation d'une monocouche avec une capacité d'adsorption très importante particulièrement sur l'argile purifiée. D'une manière générale le processus est exothermique, spontané et de nature physique.

**Mots-clés :** *adsorption, argile, bleu de méthylène, organophile, noyaux d'olives, marc de café.*

***TOPIC 3: ENVIRONMENT  
AND GREEN CHEMISTRY***

***POSTER PRESENTATIONS***

## 'AN ECO-FRIENDLY PROCEDURE FOR THE EFFICIENT SYNTHESIS OF DIETHYL $\alpha$ -AMINOPHOSPHONATES IN AQUEOUS MEDIA USING NATURAL ACIDS AS A CATALYST'

AbdelKader HELLAL<sup>1</sup>, Salah CHAFAA<sup>1</sup>, Lasnoui TOUAFRI<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire d'Electrochimie des Matériaux Moléculaires et des Complexes (LEMMC), Département Génie des Procédés, Facult de Technologie Université Ferhat Abbas Sétif-1 Algeria

<sup>2</sup>Laboratoire de Valorisation des Substances Naturelles (LVSN) Université Djilali Bounaâma de Khemis Miliana Khemis Miliana Algeria

<sup>3</sup>Laboratoire de Physique et Chimie des Matériaux (LPCM) Université Mouloud MAMMARI de Tizi-Ouzou Tizi-Ouzou Algeria

### Abstract

We describe a new, convenient and high yielding procedure for the preparation of diethyl  $\alpha$ -aminophosphonates in water by one-pot reaction of aromatic aldehydes, aminophenols and dialkyl phosphites in the presence of a low catalytic amount (10 mol%) of citric, malic, tartaric, and oxalic acids as a natural, recyclable and highly stable catalyst.

**Keywords:**  *$\alpha$ -Aminophosphonates Aminophenols Natural Acids Aqueous Media Kabachnik-Fields Reaction.*

## ‘UTILISATION D’UN DECHET NATUREL LIGNO-CELLULOSIQUE DANS UNE ELECTRODE A PATE DE CARBONE MODIFIEE POUR LA DETECTION ET LA QUANTIFICATION DES METAUX LOURD’

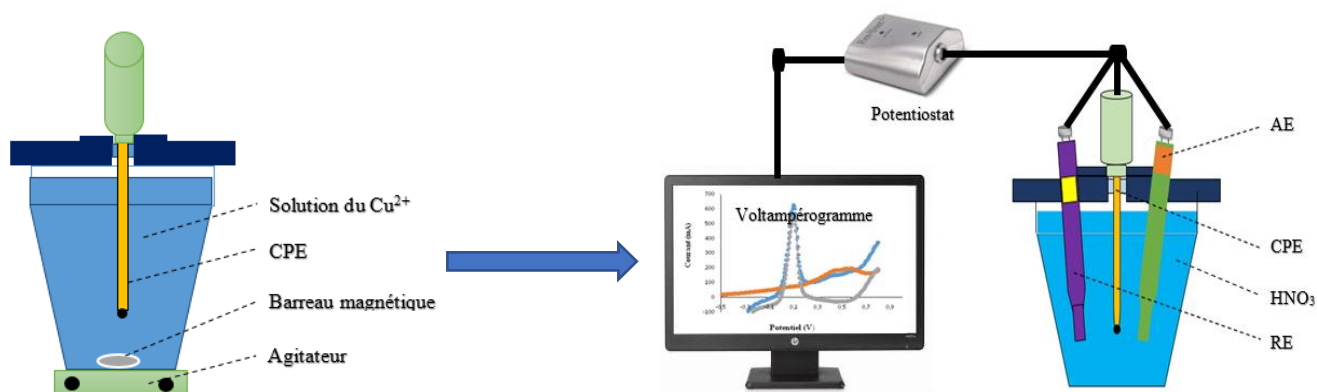
NOUACER Sana<sup>1,2</sup>, KHELAIKIA F/Zohra<sup>1</sup>, NAIT MERZOUG Nesrine<sup>1</sup>, HACHANI Rahima<sup>1</sup>, HAZOURLI Sabir<sup>1</sup>

1. Laboratoire de Traitement des Eaux et Valorisation des Déchets industriels (LTEVDI), Département de Chimie, Université Badji-Mokhtar, BP 12, Annaba, 23000, Algérie
2. Ecole supérieur de biotechnologie – Constantine-

### Résumé

La pollution de notre environnement, l'eau, l'air, et le sol, est issue d'une diffusion des contaminants organiques et inorganiques lesquels peuvent nuire à la santé et le devenir de l'être vivant. La pollution de l'eau prend la grande part des préoccupations environnementales, du fait que les ressources en eau sont limitées et que le développement économique engendre des problèmes de pollution. Le procédé d'adsorption utilisant les charbons actifs en grain sont largement employés pour l'enlèvement de contaminants présents. Néanmoins, ces adsorbants sont coûteux et leur utilisation n'est économiquement viable que si leur régénération est possible. L'objectif de ce travail est l'utilisation d'un déchet ligno-cellulosique naturel dans une électrode à pâte de carbone modifiée pour la détection et la quantification du cuivre en comparant avec une électrode de pâte à carbone modifiée à base de silice. Plusieurs influences ont été examinées pour optimiser le procédé testé.

**Mots-clés :** Adsorption, Tiges de palmiers dattiers, Métaux lourds, EPC modifiée.



**Figure 1.** Montage expérimental.

## 'ELABORATION D'UN CHARBON ACTIF A PROPRIETES MAGNETIQUES A PARTIR DE LA VALORISATION D'UN DECHET AGRICOLE. APPLICATION D'ADSORPTION SUR UNE EAU POLLUEE'

**Sarah NOUR** <sup>(a)</sup>, Hakim LOUNICI<sup>(a)</sup>.

<sup>(a)</sup> Unité de recherche Ingénierie et Environnement, Ecole Nationale Polytechnique d'Alger.

[nour.sarah@outlook.com](mailto:nour.sarah@outlook.com)

### Résumé :

Ce travail de recherche s'intègre dans un projet de développement d'un procédé de traitement des effluents par séparation magnétique, s'inscrivant dans une démarche d'écoconception. Pour ce faire, nous avons préparé un charbon actif de valorisation, encapsulant des nanoparticules magnétiques.

La première étape de la fabrication du charbon actif à propriétés magnétiques, consistait en l'étude et optimisation des paramètres de sa calcination et d'activation physique, suivie d'expériences d'adsorption d'un polluant organique.

L'étude de l'influence de certains paramètres sur la calcination, l'activation et l'imprégnation magnétique tels que la température et durée de pyrolyse, le pH du milieu, la nature du précurseur carboné imprégné, la durée de l'imprégnation, le rapport traceur magnétique/ matière première..., nous a permis d'obtenir un taux de séparation magnétique supérieur à 99%, pour le charbon fabriqué avec une imprégnation pendant 48 heures, des grignons d'olives mis dans une solution d'agent magnétisant à un rapport de 0.25 mmol/g, activé à 800°C, pendant 220min.

Le charbon actif élaboré a été caractérisé, le rendement massique en charbon est de 26%, une valeur comparable à celles de la littérature 25% pour (Martin et al., 1991). De plus, le volume poreux total est 0.833 cm<sup>3</sup>.

Enfin, la modélisation de la cinétique d'adsorption du bleu de méthylène et des isothermes nous a permis de déduire qu'elle est de second ordre et que le modèle de Langmuir est le modèle le plus plausible pour nos résultats avec un coefficient de corrélation de 0.997.

**Mots-clés :** Valorisation, magnétisme, modélisation, charbon actif.

## ‘ETUDE DE L’EFFICACITE DE LA DEGRADATION D’UN ANTIBIOTIQUE PAR COUPLAGE DES PROCÉDES « LA PHOTOCATALYSE ET LE TRAITEMENT BIOLOGIQUE »’

**OUALI Sara** <sup>a</sup>, **ALMANSBA Amira** <sup>a</sup>, **SELLAMI Kheireddine** <sup>a</sup>, **YAHIAI Souhila** <sup>a</sup>,  
**NASRALLAH Nouredine**<sup>a-b</sup>, **AMRANE**<sup>a-b</sup>, **AMIMEUR Sabrina**<sup>a</sup>, **MAACHI Rachida**<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Faculté de Génie mécanique et génie des Procédés, Laboratoire de génie de la réaction BP  
32 El-Alia, Bab-Ezzouar, 16000 Algiers, Algeria.

<sup>b</sup> Equipe chimie Ingénierie des Procédés Sciences chimiques de Rennes UMR CNRS 6226  
(France), Avenue General Leclerc, CS 50837, 35708 Rennes Cedex 7, France.

[sarah-kivoke@hotmail.fr](mailto:sarah-kivoke@hotmail.fr)

### Résumé

Le secteur pharmaceutique a connu au cours des dernières années, une évolution importante afin de répondre aux besoins des patients, mais cette évolution a des conséquences néfastes sur la santé des êtres vivant suite à l’augmentation du rejet pharmaceutique dans le milieu aquatique.

Les résidus de médicaments sont rejetés dans l’environnement et sont susceptibles d’avoir un impact sur le milieu récepteur même à de faibles concentrations, c’est pourquoi nous avons choisie d’étudier la dégradation d’un antibiotique qui est la Tétracycline par le couplage de procédés.

La photocatalyse est utilisée en premier lieu comme prétraitement et cela en utilisant le système UV/TiO<sub>2</sub>. Une étude paramétrique nous a permis d’évaluer l’influence de quelques paramètres sur le taux d’élimination, en effet après optimisation de ces variables une dégradation en Tétracycline de plus de 79,32% a été obtenu sous irradiation artificielle de 180 min. L’étape de traitement biologique permet ensuite de compléter l’épuration du polluant. Ce couplage se justifie par la volonté d’accéder à une minéralisation de la Tétracycline, en réduisant le temps de traitement par photocatalyse et, par conséquent, les coûts de fonctionnement. La particularité de ce procédé est l’utilisation de bactéries non pathogènes donc sans danger pour l’homme et l’environnement. Ce traitement a prouvé son efficacité à biodégrader la matière organique à 98%.

Au cours de cette étude, nous avons montré également que le couplage de deux procédés était réalisable et efficace pour le traitement des rejets pharmaceutique.

**Mots-clés :** *Tétracycline, antibiotique, photocatalyse hétérogène, traitement biologique, traitement des rejets pharmaceutique.*

## 'REMOVAL OF OXYTETRACYCLINE HYDROCHLORIDE FROM SYNTHETIC SOLUTION BY ELECTROCOAGULATION PROCESS COUPLED TO ELECTROFLOTATION'

S. ZAIDI <sup>a</sup>, T. CHAABANE <sup>a</sup>, V. SIVASANKAR <sup>b</sup>, A. DARCHEN <sup>c</sup>, R. MAACHI <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Faculty of Mechanical and Process Engineering / Environmental Department, University of Science and Technology Houari Boumediène, P 32 El-Alia 16111, Bab Ezzouar, Algiers, Algeria.

<sup>b</sup> P.G. and Research Department of Chemistry, Pachaiyappa's College, Chennai 600 030, Tamil Nadu, India.

<sup>c</sup> UMR CNRS n°6226 Institut des Sciences Chimiques de Rennes, ENSCR, 11, Allée de Beaulieu, CS 50837, 35708 Rennes Cedex 7, France.

[s.zaidi@outlook.fr](mailto:s.zaidi@outlook.fr), [sivshri.20@gmail.com](mailto:sivshri.20@gmail.com), [andre.darchen@univ-rennes1.fr](mailto:andre.darchen@univ-rennes1.fr)

### Abstract

The presence and continuous accumulation of pharmaceutical substances and their metabolites in the environment constitute an emerging pollution leading to the disruption of ecosystems. Among these pollutants, residues of antibiotics deserve special attention because they are suspected to induce bacterial resistance. Preventive action is therefore essential. In this context, we were interested in the assessment of the treatment potential of a synthetic solution of oxytetracycline hydrochloride (OTC) by the electrocoagulation process coupled with electroflotation (EC-EF) carried out in an electrochemical cell built in the laboratory with a continuous circulation flow. The effect of some operating parameters such as: time, current density, pH and antibiotic initial concentration, was studied. Removal efficiency up to 99% was achieved with optimal experimental conditions. The evaluation of the obtained experimental data showed that the adsorption kinetics of OTC on the electrogenerated aluminium hydroxide flocs is better explained by the pseudo-first order model. The adsorption mechanism is governed by the diffusion through the film and the intra-particle diffusion. The study of the isotherms indicated that the equilibrium data are well adjusted by the applied models (Langmuir, Freundlich, Dubinin-Radushkevich and Temkin), suggesting that the adsorption is exothermic and it is governed by physical forces. The DRX analysis identified the generated sludge as being composed by the boehmite.

**Keywords:** *Pharmaceutical effluent, antibiotic, oxytetracycline hydrochloride, electrocoagulation, electroflotation, aluminum.*

## 'THE USE OF LINGOCELLULOSIC MATERIAL FOREST WASTES PINUS BRUTIA TREATED BY H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ON METHYLENE BLUE DYE ADSORPTION'

Sara AGA <sup>1\*</sup>, Abdallah BOUGUETTOUCHA<sup>1</sup>, Derradji CHEBLI<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoires de Génie des Procédés Chimiques, Département de Génie des Procédés, Faculté de Technologie, Université de Ferhat ABBAS Sétif-1

[saraaga16@yahoo.fr](mailto:saraaga16@yahoo.fr)

### Abstract :

The objective of this study was to looking for alternative materials (low cost) for the adsorption of textile dyes and optimizes the type which gives optimum adsorption and provides an explanation of the mechanism involved in the adsorption process.

Cone biomass of Pinus brutia, a novel low-cost adsorbent prepared from forest waste has been utilized as an adsorbent for the removal of Congo red (CR) dye from an aqueous solution in a previous work [1].

In this study adsorption of Methylene blue on H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> treated cone of Pinus brutia, was carried out at different initial concentrations of the dye (20, 50 and 100 mg / L) and at low initial pH. The models of Langmuir, Freundlich and Sips were used in this study to analyze the obtained results of the adsorption isotherm. PCB-OM had high adsorption capacities namely 128.1651 mg/g, for methylene blue and further indicated that the removal of dye increased with increase of the ionic strength of solution, this was attributed to aggregation of dyes in solution. The potential of H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> treated cone of Pinus brutia, an easily available and low cost material, to be used as an alternative biosorbent material for the removal of a dye, Methylene Blue, from aqueous solutions was therefore confirmed.

**Keywords:** *Methylene blue, cones of pinus brutia, adsorption.*

### Reference

- [1] Abdallah Bouguettoucha Derradji Chebli, Tahar Mekhalef, Noui Amine and Abdeltif Amrane "The use of a forest waste biomass, cone of Pinus brutia for the removal of an volume 55, 7, pp.1956-1965 2015



## 'SYNTHESIS OF ALGINATE BIOENCAPSULATED ACTIVATED BENTONITE COMPOSITE FOR METHYLENE BLUE REMOVAL'

**AICHOOR Amina**, ZAGHOUANE-BOUDIAF Hassina

Laboratoire de Génie des Procédés Chimiques, Département de Génie des Procédés, Faculté de Technologie, Université Ferhat Abbas Sétif-1, Sétif 19000, Algérie.

[aichouramina2@gmail.com](mailto:aichouramina2@gmail.com)

### Abstract

Water is a basic unit for the continuation of the life. But today it is seen that the ground and water pollution, accidentally or voluntarily by certain chemicals of industrial origin (hydrocarbons, phenols, dyes...) or agricultural (pesticides) became currently a crucial problem and great concern, since it constitutes a source of environmental pollution.

Research is centered on the use of new low cost materials, available locally, biodegradable, manufactured from natural sources. Because of their very significant structure, their great specific surface and their great capacity of adsorption, the adsorbents from clays were largely used to treat various effluents. The use of the powder adsorbent makes separation adsorbant-adsorbate very difficult and much cost regarding other process after adsorption (filtration). To solve this problem, powder adsorbent was encapsulated in sodium alginate to form resistant adsorbent beads. In other case adsorbent beads can be used easily in fixed bed.

The goal of this work is the effective synthesis of composites used in the field of water treatment. Bentonite was activated by the sulphuric acid then encapsulated in sodium alginate. The prepared materials were characterized by the infra-red spectroscopy (IRTF), X-ray diffraction (DRX) and the isoelectric points.

Adsorption experiments were carried out in batch system to improve the capacity of synthesized materials for the retention of a cationic dye which is methylene blue (MB). Initial MB concentrations (25-200 mg/L), pH of solution (3-11), temperature (10, 20, 30, 40 °C) and masse of adsorbent (10-150 mg) were studied.

Analysis of experimental results showed that the model of pseudo-second order is the best adapted to describe kinetics adsorption of MB on the adsorbent. It also showed that the isotherms of adsorption of MB on the adsorbent are well described by the Langmuir model. Thermodynamic parameters  $\Delta H^\circ$ ,  $\Delta G^\circ$  and  $\Delta S^\circ$  showed that the mechanism of MB adsorption is exothermic in nature and spontaneous.

**Keywords:** *Water, adsorption, activated bentonite, sodium alginate, encapsulation, methylene blue.*

## 'ENHANCED PHOTOCATALYTIC DEGRADATION UNDER VISIBLE LIGHT THROUGH AU-AG/TIO<sub>2</sub> AND AU-AG/TIO<sub>2</sub>/GRAPHENE'

**Hicham ATOUT<sup>a</sup>**, Abdellah BOUGUETTOUCHA<sup>a</sup>, Derradji CHEBLI<sup>a</sup>, Miguel MONGE<sup>b</sup>, JOSÉ M LÓPEZ-DE-LUZURIAGA<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Laboratoire de Génie des Procédés Chimiques (LGPC), Département de Génie des Procédés Faculté de Technologie, Université Sétif 1, Algérie.

<sup>b</sup>Departamento de Química, Universidad de La Rioja. Centro de Investigación en Síntesis Química (CISQ), Complejo Científico-Tecnológico, 26004-Logroño, Spain.

[attoutishak@gmail.com](mailto:attoutishak@gmail.com), [miguel.mongue@unirioja.es](mailto:miguel.mongue@unirioja.es)

### Abstract

Bimetallic nanoparticles could show the combination of two different metals and the distribution modes and could be defined by random alloy and core-shell structure. The preparation method and the conditions affect the shape, size and the physicochemical properties of the final photocatalyst. In this study, bimetallic alloys nanoparticles Au-Ag (NPs) were prepared by mild impregnation method with a very small size at around 2 to 5 nm. The characterization of these nanoparticles was obtained by: X-ray diffraction, X-ray photoelectron spectroscopy, transmission electron microscope, diffuse reflectance spectroscopy, High angle annular dark field and Raman. These NPs combined with semiconductor TiO<sub>2</sub> nanoparticles allow the degradation of methylene blue using visible light through LED light and solar light. We have prepared new plasmonic photocatalysts Au-Ag/TiO<sub>2</sub> through the impregnation and hydrothermal methods with varying the content of NPs Au-Ag with 1% and 2% for each method. The different materials were characterized also by different which finally the high activity found under visible light makes these nanomaterials good candidates as photocatalysts for organic pollutant degradation [1].

### Reference

[1] Wu. L., Fang. S., Ge. L., Han. C., Qiu. P., Xin. Y. (2015). *Journal of Hazardous Materials*, 300, 93-103.

## 'AMÉLIORATION ET MODIFICATION CHIMIQUE DE DISPERSIONS AQUEUSES DE POLYURÉTHANES'

**Zahir BAKIRI\***, Derradji CHEBLI & Saci NACEF

Laboratoire de Génie des Procédés Chimiques (LGPC), Département de Génie des Procédés, Université Ferhat Abbas Sétif-1, Algérie.

[zahir.bakiri@gmail.com](mailto:zahir.bakiri@gmail.com)

### **Résumé :**

Le travail présenté visait à améliorer la formulation chimique de dispersions aqueuses de polyuréthanes. Dans un premier temps, la technique d'isolation thermique par les polyuréthanes est particulièrement détaillée. Ensuite, les données théoriques indispensables à la compréhension des mécanismes réactionnels et microstructuraux entre les isocyanates et les polyols ont été abordées. En dernier lieu, les modifications sur la formulation de dispersions aqueuses de polyuréthanes visant à réduire le temps de démoulage ont été largement étudiées. Ces modifications présentent un intérêt industriel dont l'objectif principal est d'obtenir un polymère stable dans le temps et ayant les propriétés dispersives homogènes (structures chimiques, densité, viscosité, conductivité thermique).

**Mots-clés :** *Polyuréthane, Isocyanate, Polyol, Agent gonflant, Isolation thermique.*

## 'ADSORPTION D'UN ACIDE AMINE ALIPHATIQUE SUR UN CHARBON ACTIF PREPARE A PARTIR DU CRATAEGUES AZAROLUS'

F. BENAMRAOUI et M. BOUTAHALA.

Laboratoire de Génie des Procédés Chimique (LGPC), Département de Génie des procédés, Faculté de Technologie. Université Sétif 1, Sétif, Algérie.

[ben\\_amraouif@yahoo.fr](mailto:ben_amraouif@yahoo.fr)

### Résumé

Le travail porte sur la synthèse d'un charbon actif à partir d'un résidu naturel ligno-cellulosique (*Crataegus azarolus*), pour adsorber un acide aminé aliphatique. Le charbon actif préparé à base du *Crataegus azarolus* (CAC) a été activé chimiquement par l'acide phosphorique ( $H_3PO_4$ ) suivi d'une carbonisation à  $450^{\circ}C$ . L'adsorbant a été caractérisé par la diffraction des rayons X, l'analyse texturale par BET, l'IRTF et la détermination du point zéro charge  $pH_{pzc}$  et les fonctions de surface. Le charbon actif CAC obtenu a une grande surface spécifique de  $1409m^2/g$ . L'adsorption a été réalisée en fonction des paramètres suivants : pH, la concentration initiale, le temps de contact, la température et la masse d'adsorbant. Les résultats de la cinétique sont décrits par le modèle de pseudo-second-ordre.

**Mots-clés :** *Crataegus azarolus ; Charbon actif ; acide aminé ; adsorption.*

## ‘OPTIMISATION DES CONDITIONS EXPERIMENTALES D’UN BIOCAPTEUR POUR LA DETECTION DES POLLUANTS ORGANIQUES’

A. BENSANA<sup>a</sup>, F. ACHI<sup>b</sup>, A. BOUGUETTOUCHA<sup>a</sup>, D. CHEBLI<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Département de Génie des Procédés Faculté de Technologie, Université Setif-1,  
Université Kasdi Merbah, Ouargla, 30000, Algérie.

<sup>b</sup>

[bensanaamira@gmail.com](mailto:bensanaamira@gmail.com), [derradji\\_chebli@univ-setif.dz](mailto:derradji_chebli@univ-setif.dz), [abdallah.bouguetoucha@univ-setif.dz](mailto:abdallah.bouguetoucha@univ-setif.dz),  
[achifethi@hotmail.fr](mailto:achifethi@hotmail.fr)

### Résumé

La présence des polluants organiques dans les milieux aquatiques déséquilibre l'écosystème et provoque des risques environnementaux. Les biocapteurs sont des outils ultra-sensibles, rapides et moins coûteux pour la surveillance de l'environnement, et pour l'analyse de la toxicité. Contrairement aux techniques classiques d'analyses, les biocapteurs sont largement utilisés en raison de leur simplicité et de leur efficacité pour le contrôle de la qualité de l'eau en temps réel.

Ce travail consiste à étudier l'effet des conditions opératoires et l'influence des paramètres expérimentaux tels que : le choix de l'enzyme, la nature de la matrice enzymatique sur la sensibilité et la stabilité de la réponse du biocapteur appliqué pour la détection des polluants. Une étude théorique sur l'effet des différents paramètres influençant la performance de ce biocapteur est en cours de réalisation tels que : l'influence des constantes cinétiques de la réaction enzymatique (constantes de catalyse et d'inhibition), les paramètres géométriques du biocapteur (épaisseur de la matrice enzymatique), les paramètres physico-chimiques (coefficients de diffusion dans la membrane et de la couche de diffusion).

L'étude et l'analyse des paramètres expérimentaux a pour objectif de fabriquer un biocapteur très sensible pour la détection des polluants organiques. La validation de la réponse expérimentale et théorique qui sera effectuée, permet de développer un modèle mathématique générale pour la simulation de la réponse ampérométrique du biocapteur.

**Mots-clés :** *Biocapteur, Polluants organiques, Optimisation, Qualité des eaux. Transfert de matière cinétique enzymatique.*

## 'THE IMPACT OF IONIC STRENGTH ON THE ADSORPTION BEHAVIOR OF ANIONIC AND CATIONIC DYES ON LOW COST BIOSORBENT'

**Abdallah BOUGUETTOUCHA**, Derradji CHEBLI, Sara AGA,

Department of Process Engineering, Faculty of Technology, Sétif-1 University, Setif, Algeria.

[abdallah.bouguettoucha@univ-setif.dz](mailto:abdallah.bouguettoucha@univ-setif.dz)

### **Abstract**

The objective of this study was to looking for alternative materials (low cost) for the adsorption of textile dyes and optimizes the type which gives optimum adsorption and provides an explanation of the mechanism involved in the adsorption process. Adsorption of Orange II and Methylene blue on H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> traited cone of Pinus brutia, was carried out at different initial concentrations of the dye (20, 50 and 100 mg / L) and at tow initial pH, pH 1 and 10 respectively. The models of Langmuir, Freundlich and Sips were used in this study to analyze the obtained results of the adsorption isotherm. PCB-OM had high adsorption capacities namely 32.8967 mg/g and 128.1651 mg/g, respectively for orange II and methylene blue and further indicated that the removal of dyes increased with increase in the ionic strength of solution, this was attributed to aggregation of dyes in solution. The potential of H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> traited cone of Pinus brutia, an easily available and low cost material, to be used as an alternative biosorbent material for the removal of a dyes, Orange II and Methylene Bleu, from aqueous solutions was therefore confirmed.

**Keywords:** *Methylene blue, orange II, cones of pinus brutia, adsorption.*

## 'BIOREMEDIATION OF DYE-CONTAMINATED WATER BY ADSORPTION USING MAGNETIC ALGINATE BEADS'

Nadia BOUKHALFA<sup>a</sup>, Nassima DJEBRI<sup>a, b</sup>, Mokhtar BOUTAHALA<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Laboratory of Chemical process engineering, Setif-1 University, Algeria.

<sup>b</sup> Laboratory of Electronic Materials and Systems, Bordj Bou Arreridj University, Algeria

[nadouchette2011@hotmail.fr](mailto:nadouchette2011@hotmail.fr), [nessmadjebri@yahoo.fr](mailto:nessmadjebri@yahoo.fr), [mboutahala@yahoo.fr](mailto:mboutahala@yahoo.fr)

### Abstract

The Alginate was used as a novel biosorbent for the bioremediation of dye contaminated waste waters. This study describes the adsorption isotherm studies of methylene blue dye using the beads of Alginate containing functionalized magnetic nanoparticles. Functionalized magnetic nanoparticles were synthesized by coprecipitation and then characterized by magnetometry (VSM). The removal rate was 438.6 mg/g with a removal recovery of 60%, under the conditions of the assay, when simulated with Langmuir model, which showed the potential biosorption capacity of this biomaterial. The amount of dye cations adsorbed increased as the initial concentration increased. Among the two adsorption isotherm tested, Langmuir gave the best fit with  $R^2$  value of 0.979. This is followed by Freundlich isotherm ( $R^2=0.939$ ). These beads represent a reliable alternative for methylene blue bioremediation in waters.

**Keywords:** *Bioremediation; Methylene Blue; Dye; Alginate; Functionalized Magnetic Nanoparticles.*

## 'ETUDE DE L'ELIMINATION D'UN COLORANT CATIONIQUE PAR ADSORPTION SUR LE CAROUBIER SAUVAGE : EFFET DE LA TEMPERATURE DE L'EAU DE LAVAGE'

Meryem BOUNAAS<sup>1</sup>, Abdallah BOUGUETTOUCHA<sup>2</sup>, Derradji CHEBLI<sup>3</sup> et Intissar HARIZI<sup>4</sup>

Laboratoire de Génie des Procédés Chimiques (LGPC), Département de Génie des Procédés, Faculté de Technologie, Université Ferhat ABBAS Sétif-1, 19000 Sétif, Algérie.

<sup>1</sup> meryem.bounaas@g.enp.edu.dz

<sup>2</sup> abd\_bouguetoucha@yahoo.fr

<sup>3</sup> derradji\_chebli@yahoo.fr

<sup>4</sup> intissar.harizi@gmail.com

### Résumé

L'objectif de ce travail est de mettre en évidence l'effet de la température de l'eau, utilisée dans le lavage d'une matière organique brute, sur sa capacité d'adsorption. Pour cela nous avons étudié l'adsorption du bleu de méthylène (BM) sur le Caroubier Sauvage brut lavé soit par l'eau chaude (CC) ou froide (CF).

Une caractérisation de la structure chimique et texturale des deux échantillons sera réalisée par la spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier (FTIR), la microscopie électronique à balayage (MEB) et le point isoélectrique (pHpzc). Puis des essais d'adsorption du colorant seront effectués en faisant varier les paramètres tels que le pH, le temps de contact, la concentration initiale et la température afin de comparer les deux matériaux. En fin une modélisation de l'adsorption sera réalisée pour illustrer les résultats obtenus.

**Mots clés :** *Caroubier Sauvage, Bleu de Méthylène, procédé d'adsorption, traitement des eaux, supports naturels.*



## 'VALORIZATION OF A FOREST WASTE, MODIFIED P-BRUTIA CONES, BY BIOSORPTION OF METHYL GEEN'

**Derradji CHEBLI**, Abdallah BOUGUETTOUCHA, Khalil GUEDIRI.

Department of Process Engineering, Faculty of Technology, Sétif-1 University, Sétif, Algeria

[derradji\\_chebli@univ-setif.dz](mailto:derradji_chebli@univ-setif.dz), [abdallah.bouguettoucha@univ-setif.dz](mailto:abdallah.bouguettoucha@univ-setif.dz)

### Abstract

The removal of Methyl Green dye (MG) from aqueous solutions using modified P-brutia cones (PBH and PBN), has been investigated work. The physical parameters such as pH, temperature, initial MG concentration, ionic strength are examined in batch experiments on the sorption of the dye. Adsorption removal of MG was conducted at natural pH 4.5 because the dye is only stable in the range of pH 3.8 to 5. It was observed in experiments that the P-brutia cones treated with NaOH (PBN) exhibited high affinity and adsorption capacity compared to the MG P-brutia cones treated with HCl (PBH) and biosorption capacity of modified P-brutia cones (PBN and PBH) was enhanced by increasing the temperature. This is confirmed by the thermodynamic parameters ( $\Delta G^\circ$  and  $\Delta H^\circ$ ) which show that the adsorption of MG was spontaneous and endothermic in nature. The positive values of  $\Delta S^\circ$  suggested an irregular increase in the randomness for both adsorbent (PBN and PBH) during the adsorption process. The kinetic model pseudo-first order, pseudo-second order, and intraparticle diffusion coefficient were examined to analyze the sorption process; they showed that the pseudo-second-order model is the one that best describes the adsorption process (MG) on PBN and PBH with a correlation coefficient  $R^2 > 0.999$ . The ionic strength has shown that it has a negative impact on the adsorption of MG on two supports. A reduction of 68.5% of the adsorption capacity for a value  $C_e = 30$  mg/L was found for the PBH, while the PBN did not show a significant influence of the ionic strength on adsorption especially in the presence of NaCl. Among the tested isotherm models, the Langmuir isotherm was found to be the most relevant to describe MG sorption onto modified P-brutia cones with a correlation factor  $R^2 > 0.999$ . The capacity adsorption of P-brutia cones, was confirmed for the removal of a dye, MG, from aqueous solution. We note also that P-brutia cones is a material very available in the forest and low-cost biomaterial.

**Keywords:** *Adsorption, p-brutia cones, forest wastes, dyes, isotherm.*

## 'SYNTHÈSES DES NOUVEAUX MATÉRIAUX COMPOSITES À BASE D'ARGILES ENCAPSULÉES DANS L'ALGINATE DE SODIUM : APPLICATION AU TRAITEMENT DES EAUX'

**Garmia DERAFA**<sup>1</sup>, **H. ZAGHOUANE-BOUDIAF**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Génie des Procédés Chimiques (LGPC), Département de Génie des Procédés, Faculté de Technologie, Université Ferhat Abbas, Sétif 19000, Alegria

[gderafa@yahoo.fr](mailto:gderafa@yahoo.fr)

### Résumé

L'utilisation de ressources naturelles renouvelables de faible coût et disponibles en grandes quantités permet de développer un produit ayant un impact réduit sur l'environnement. Parmi les ressources naturelles les plus couramment utilisés le charbon actif qu'il reste le matériau de choix pour son efficacité mais onéreux. Cependant, il présente l'inconvénient de produire une boue constituant elle-même une menace environnementale. Les argiles pourraient être des matériaux naturels alternatifs à la fois économiques. Ces phyllosilicates sont l'un des principaux composants de la croûte terrestre, ils ont été abondamment étudiés par diffraction de rayon X qui est l'outil fondamental pour leur identification et dont la structure confère à ces matériaux - comparativement à d'autres types de sols ou de roches - des caractéristiques bien spécifiques. Ces caractéristiques favorisent l'utilisation des phyllosilicates dans plusieurs domaines : pelletisation du minerai de fer, boues de forage pétrolier, liant des sables de moulage dans les fonderies, adsorbant, charge des pesticides, engrais, aliments de bétail et amendement des sols, injection des sols dans les barrages, construction et autres usages (céramiques et réfractaires).

Dans le but de valoriser les matériaux argileux et d'améliorer leurs propriétés structurales, les argiles peuvent aussi acquérir d'autres propriétés par différentes modifications qui peuvent être par voie chimique, physique et/ou thermique, la modification de l'argile par greffage des molécules tensioactives cationiques conduira à la transformation du caractère hydrophile initial en un caractère hydrophobe et organophile ainsi d'une augmentation de la distance basale. Une autre modification de l'argile est l'encapsulation avec une matrice polymère (sodium alginate). Ce polymère est biocompatible, économique et peut être facilement préparé par l'encapsulation. En conséquence, l'encapsulation des organobentonites avec cette matrice polymère peut être envisagée comme technique alternative pour préparer des nouveaux matériaux avec des nouvelles propriétés textural et structural.

Cette étude prospective confirme l'intérêt et la faisabilité de ces matériaux composites. Nous présentons, en premier lieu, les différents modes opératoires suivies pour la préparation et la modification des billes composites utilisés et ensuite nous allons décrire les différentes techniques utilisées pour la caractérisation de nos matériaux.

L'étude montre que l'analyse infrarouge confirme l'absence de réaction entre les deux matériaux encapsulés à savoir la bentonite et l'alginate, nous sommes arrivés aussi à obtenir des billes sphériques relativement homogènes en taille et très différents dans leur structure et leur surface avec des propriétés et des caractéristiques différentes les unes des autres.

**Mots-clés:** *Pollution, charbon actif, bentonite, alginate de sodium, encapsulation.*

## 'ADSORPTION DE L'ACIDE BLEU 80 (AB80) SUR DES ARGILES ORGANOPHILES'

**GOMRI Fatima, BOUTAHALA Mokhtar**

Département de Génie des Procédés, Faculté de Technologie, Université FERHAT ABBAS –SETIF-1-ALGERIE

[gomri.fatima@yahoo.fr](mailto:gomri.fatima@yahoo.fr)

### Résumé

Les efforts de recherche actuels portent notamment sur l'utilisation de nouveaux adsorbants peu onéreux et facilement accessibles pouvant être utilisés pour adsorber des contaminants organiques et inorganiques. Parmi ces nouveaux adsorbants on trouve : les biomatériaux, les matériaux à partir des déchets agricoles, ainsi que le développement d'adsorbants sélectifs. Les argiles sont les matériaux les plus considérés en raison de leurs propriétés réputées d'adsorption et de rétention de polluants liées à une surface spécifique très élevée et à une grande porosité, ainsi que de la possibilité de leur modification et/ou leur fonctionnalisation. Leurs excellentes propriétés adsorbantes permettent d'envisager leur utilisation dans la dépollution des eaux. Les argiles pourraient être des matériaux adsorbants à la fois économiques et peu polluants.

Notre travail repose sur la synthèse d'argiles organophiles et leur application dans l'adsorption de colorants. Les colorants sont souvent utilisés en excès pour améliorer la teinture et de ce fait, les eaux de rejet se trouvent fortement concentrées par ces composés.

Les matériaux argileux ont été préparés par l'intercalation d'un alkyl amine, le phenyltriméthylammonium-bromide, l'hexadécyltriméthylammonium-bromide et l'octadécyltriméthylammonium-bromide. De ce fait, les propriétés de surface de nos argiles sont converties d'hydrophiles en hydrophobes et organophiles. L'ensemble des matériaux préparés ont été caractérisés avant et après modification organophile et leurs performances ont été évaluées dans l'élimination d'un colorant : l'Acide Bleu 80. L'étude des isothermes d'adsorption ont montré une très grande affinité de nos matériaux vis-à-vis des colorants.

**Mots-clés :** *Argiles organophiles, Acide Bleu 80, adsorption, colorant, caractérisation, alkyl amine.*

## 'A NEW QUADRI-METAL LAYERED DOUBLE HYDROXIDES AS AN EFFICIENT ADSORBENT FOR ANIONIC DYES'

**Intissar HARIZI** <sup>a,b</sup>, Derradji CHEBLI <sup>b</sup>, Abdellah BOUGUETTOUCHA <sup>b</sup>, Meriem BOUNAAS <sup>b</sup>, Sohrab ROHANI <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Department of Chemical and Biochemical Engineering, University of Western Ontario, Canada

<sup>b</sup> Département of process engineering, Faculty of Technology, Ferhat Abbas Setif-1 University, Algeria

[hintissa@uwo.ca](mailto:hintissa@uwo.ca), [derradji.chebli@univ-setif.dz](mailto:derradji.chebli@univ-setif.dz), [abdellah.bouguettoucha@univ-setif.dz](mailto:abdellah.bouguettoucha@univ-setif.dz),  
[meryem.bounaas@g.enp.edu.dz](mailto:meryem.bounaas@g.enp.edu.dz), [srohani@uwo.ca](mailto:srohani@uwo.ca)

### Abstract

Dyes are widely used in many industries such as rubber, paper, plastic, cosmetic textile etc. Large quantities of dye effluents are discharged from the dyeing process causing serious environmental problems resulting from the water pollution. The adsorption is one of the most used treatment method due to its low cost and high treatment efficiency. Among the adsorbent materials, many studies have been devoted to investigating layered double hydroxides (LDH), also known as anionic clays, to remove harmful pollutants like dyes from wastewater due to their large surface area, ease of preparation, exchangeable interlayer anions, compositional flexibility and low cost. The synthesis of LDH with new divalent and trivalent metals, different from the classically used, represents an open and current field of research.

In this study, four metal cations are chosen for the preparation of our LDH compound, with ratio of  $M^{2+}/M^{3+}=3$ .

The Mg-Al-Cu-Fe LDH compounds were synthesized by co-precipitation method at a constant pH value (LDH) and used to remove Briebich-Scarlet from aqueous solution. A part of LDH material is subjected to heat treatment in a furnace under 550C for 1h (LDHc).

The samples were characterized with XRD, FT-IR, BET and ICP for determination of its metal composition.

The point of zero charge showed that that LDH and LDHc were good for anionic dyes to which belongs acid red 66. The pH effect indicates that the adsorption capacity is higher in the interval of pH of [4-10]. The studies show that the temperature has a positive effect on the adsorption capacity and the calcination promotes strongly the capacity of adsorption from 150mg/g to more than 650mg/g due to a larger pore size for LDHc. The adsorption process was fitted well with the pseudo-second-order kinetic model suggesting that the process of BS adsorption is controlled by reaction rate for interaction of dye molecules rather than by diffusion.

## 'LE CHARBON ACTIF ET LA FARINE DE BLÉ DANS L'ÉLIMINATION DU ROUGE CONGO DE L'EAU'

**K. LAOUMEUR** <sup>a</sup>, **F. DJERBOUA** <sup>b</sup>, **A. FLILISSA** <sup>c</sup>

Laboratoire des Maladies Cardiovasculaires, Génétiques et Nutritionnelles, Université Ferhat ABBAS Sétif-1.

[laouameur.khaoula@gmail.com](mailto:laouameur.khaoula@gmail.com)

### Résumé

Notre étude a pour objectif d'élimination par adsorption du rouge Congo de l'eau en utilisant le charbon actif et la farine de blé comme adsorbants. Ce colorant azoïque qui est utilisé dans l'industrie du textile présente une certaine toxicité et est très résistant à la biodégradation, ce qui engendre une pollution surtout celle de l'eau.

L'élimination de ce colorant a été réalisée et optimisée en utilisant deux types d'adsorbant en agissant sur la concentration de l'adsorbat, la quantité de l'adsorbant, le pH du milieu et la température. Des éliminations maximales de l'ordre de 144 mg/g, et 12.5 mg/g ont été atteintes.

Ainsi, une tentative a été entreprise pour voir dans quelles conditions peut-on régénérer notre adsorbant.

**Mots clé :** *Adsorption, la farine de blé, le charbon actif, le rouge Congo.*

## 'SYNTHESIS AND APPLICATION OF PANI/DIATOMITE COMPOSITE TOWARDS THE REMOVAL OF THE ANIONIC FOOD DYE 'TARTRAZINE' FROM AQUEOUS SOLUTION'

**S. SAHNOUN** and M. BOUTAHALA

Laboratoire de Génie des Procédés Chimiques (LGPC), Département de Génie des Procédés, Faculté de Technologie, Université Ferhat Abbas, Sétif-1- 19000, Algérie.

[ssnsahnoun@yahoo.fr](mailto:ssnsahnoun@yahoo.fr), [mboutahala@yahoo.fr](mailto:mboutahala@yahoo.fr)

### Abstract

Many industries such as pharmaceutical, textile, plastics, leather, cosmetic, printing, paper, rubber, and food industries often use a variety of dyes in different processes and usually discharge a large amount of dye containing waste into the aquatic environment. Among the various dyes, tartrazine is commonly used in a variety of food materials as a coloring agent. Tartrazine is also used in the shells of medicinal capsules, cosmetics, vitamins, and syrups.

The present study, Polyaniline/ Diatomite composite was prepared via chemical polymerization aniline in aqueous media containing suspended diatomite particles. Prepared composite used as an adsorbent for the removal of tartrazine dye from aqueous solution.

FTIR spectra of Diatomite and composite were recorded in the range of 400 to 4000  $\text{cm}^{-1}$  to investigate the changes in the Diatomite due to modification with polyaniline. The characteristic bands of PANI in composite clearly observed at 1570 and 1489  $\text{cm}^{-1}$  were assigned to the C=C stretching of the quinoid and benzenoid rings, respectively.

Different factors like agitation time, initial concentration of dye, dose of adsorbent, pH of solution and temperature, affecting the removal efficiency of adsorbent, were investigated. From experimental data, it was appeared that up to 67 % removal of the dye was occurred within contact time of 1200 minutes. The ideal pH and temperature for the maximum removal of dye from aqueous solution were 2 and 40 °C respectively. Kinetic study of adsorption process was well described by pseudo-second order model. Langmuir adsorption capacity was measured to be 161.3 mg/g. Nature of adsorption process was investigated through thermodynamics study. A positive value for  $\Delta H^\circ$  (62.6 KJ/mol) indicates the endothermic process of adsorption.

Prepared composite could be promised adsorbent for removal of tartrazine from polluted water.

**Keywords:** *Polyaniline, Composite, Dye, Langmuir, Tartrazine.*

## 'CINÉTIQUE D'ADSORPTION DU SDBS PAR UN HYDROXYDE DOUBLE LAMELLAIRE DE TYPE MgAl'

**Chafia TIAR et Mokhtar BOUTAHALA**

Laboratoire de génie des procédés chimiques(LGPC), Département de Génie des procédés,  
Faculté de Technologie, Université Ferhat Abbas –Sétif-Algérie

[chafia.tiar@yahoo.fr](mailto:chafia.tiar@yahoo.fr)

### Résumé

Des efforts importants visant la dépollution des rejets, ont été déployés pour mettre en place diverses technologies de traitement. Les traitements des eaux usées contaminées par les micropolluants organiques dépend des caractéristiques de l'effluent ; de la quantité du rejet final, du cout du traitement et de la compatibilité d'un procédé de traitement.

Par rapport à toutes ces possibilités, le processus d'adsorption des micropolluants organiques par les hydrotalcites peut constituer une alternative simple, sélective et économiquement acceptable pour le traitement physico-chimique conventionnel. Ceci peut se justifier par l'importance de la surface développée par ce matériau.

Nous avons choisi d'étudier l'élimination du dodecyl benzene sulphonate sodium (SDBS) de l'eau par l'adsorption qui est une technique facile à mettre en œuvre. L'adsorbant joue un rôle déterminant dans le processus d'élimination. Nous avons pensé à utiliser l'hydroxyde double lamellaire (HDL) comme adsorbant vu ses excellentes caractéristiques physico-chimiques. L'utilisation de cet adsorbant fait diminuer d'une façon remarquable le cout du traitement. L'adsorbant utilisé dans ce travail est un hydroxyde double lamellaire de type Mg-Al.

Cette étude est focalisée sur les divers paramètres expérimentaux (temps de contact, concentration initiale du polluant, pH et température) influençant l'adsorption de ces tensioactifs par l'hydrotalcite étudié. Ce travail comporte aussi une étude cinétique et une modélisation du procédé utilisée.

**Mots-clés :** *Hydroxyde double lamellaire, adsorption, tensioactifs, traitement des eaux.*

## 'ETUDE DE L'ACTIVITE ANTIBACTERIENNE DES FILMS PEBD/EVA/ D. AUREUS'

**ZAIBET Wafaa**

Laboratoire de valorisation des ressources biologiques Naturelles, Département d'écologie et de biologie végétale, Facultés des sciences de la nature et de la vie, Université Ferhat ABBAS-SETIF-1, ALGERIE

[Zaibetwafaa@yahoo.fr](mailto:Zaibetwafaa@yahoo.fr)

### **Résumé :**

Parmi les différents moyens à disposition pour empêcher un développement microbien, on peut citer les huiles essentielles. Ces extraits de végétaux odorants sont l'objet de nombreuses recherches scientifiques dans le domaine médical et ils ont démontré leur efficacité pour le traitement de nombreuses pathologies. Au contraire de la grande majorité des agents antimicrobiens utilisés pour la désinfection de l'air, ces substances ne sont pas ou sont peu toxiques. L'objectif visé par cette étude, est d'étudier l'activité anti bactérienne des films PEBD / EVA / l'huile essentielle (*D aureus*) incorporés à différentes concentrations 0%, 10% et 20%. Les films préparés ont été caractérisés par différentes techniques (IR et DSC). L'activité antibactérienne est mise en évidence par la méthode de micro atmosphère. Les résultats obtenus montrent que la phase volatile de l'huile essentielle de *D. aureus* était active sur *S. aureus* et *C. albicans* à partir de 20% et sur *B. subtilis* à partir de 10%.

**Mots-clés :** Films, activité antibactérienne, huiles essentielles, micro atmosphère.



## 'OXYDATION ELECTROCHIMIQUE DIRECTE ET INDIRECTE DU COLORANT AZOÏQUE ACIDE ROUGE (AR183)'

K. ZAIM<sup>1</sup>, F. NAMOUNE<sup>1</sup>, D. CHEBLI<sup>1</sup>, A. AMRANE<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Département de Génie des procédés, faculté des sciences de l'ingénierie, Université Ferhat Abbas, Sétif.

<sup>2</sup> Université Rennes 1, CNRS, UMR 6226, Avenue du Général Leclerc, CS 50837, 35708 Rennes Cedex 7, France.

<sup>3</sup> Université européenne de Bretagne.

[z.keltoum@yahoo.fr](mailto:z.keltoum@yahoo.fr)

### Résumé

Les effluents de l'industrie textile sont saturés en colorants et présentent de forts taux de DCO (demande chimique en oxygène), ce qui pose un double problème environnemental sur le plan esthétique et toxicologique. Les techniques traditionnellement employées pour le traitement de ce type d'effluents s'avèrent relativement inefficaces en raison de la nature réfractaire des colorants.

Dans ce travail on a éliminé le colorant azoïque Acide rouge 183 (AR183) par les procédés d'oxydation électrochimique avancée (POEA) qui ont déjà prouvé leur efficacité et semblent constituer une alternative adaptée à la décoloration et à la minéralisation des colorants synthétiques organiques.

Ces procédés basés sur la génération du radical hydroxyle, in situ, sur une anode en PbO<sub>2</sub> (oxydation directe), ou par création de radicaux hydroxyles OH·, selon la réaction de fenton, entre l'H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> et Fe<sup>+2</sup> (oxydation indirecte). La réduction de l'O<sub>2</sub> de l'air sur une cathode de carbone assure la production de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

L'oxydation directe d'AR183 sur l'anode en PbO<sub>2</sub> a été réalisée à différents pH allant de 1 à 14. A pH acide avec une vitesse de dégradation du colorant est la plus rapide. Cependant, dans le procédé indirect le pH approprié est égal à 3. Le chlorure de sodium s'avère le meilleur électrolyte support pour les deux procédés. La température ambiante donne le meilleur résultat de dégradation du colorant pour les deux procédés à cause de l'instabilité des électrodes à température élevée.

**Mots-clés :** *Colorants azoïques, procédé électrochimique direct, procédé électro-Fenton, radicaux hydroxyle, Acide rouge 183.*

***TOPIC 4: MATERIALS  
AND NANOMATERIALS***

***ORAL PRESENTATIONS***

## ‘STUDY ON MICROHARDNESS AND CRISTALLISATION BEHAVIOR OF HDPE/PET COMPATIBILIZED WITH SEBS-MAH AND CLAY’

A. HELLATI <sup>1,2</sup>, S. BOUFASSA <sup>1</sup>, A. DOUBI <sup>2</sup>, D. BENACHOUR <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Université Mohamed El Bachir El IBRAHIMI, Bordj Bou Arreridj, Algeria.

<sup>2</sup>Laboratoire préparation, modification et application des matériaux polymériques multiphasiques (LMPMP), UFAS Sétif, Algérie.

[hellati\\_abdelhak@yahoo.fr](mailto:hellati_abdelhak@yahoo.fr), [s.boufassa@yahoo.fr](mailto:s.boufassa@yahoo.fr), [doubi\\_a@yahoo.com](mailto:doubi_a@yahoo.com), [dj\\_benachour@yahoo.fr](mailto:dj_benachour@yahoo.fr)

### Abstract

Microhardness technique appears to be a valuable tool to describe mechanical properties and is capable of following changes in the semicrystalline structure during deformation. Differences in the microhardness behaviour of the recycled amorphous polyethylene terephthalate (PET) with high density polyethylene (HDPE) with a SEBS-g-MAH as a compatibilizer in different proportions is reported. The physical study of the composites of the compatibilized blends with Montmorillonite is also discussed. The analysis, performed by means of wide-angle X-ray scattering, differential scanning calorimetry and microindentation techniques, permits us to describe, at microscale level, the role of the compatibilizer on the structure and microhardness of the polymer blends that we studied. The results reveal that PET was incompatible with HDPE. However, the presence of the compatibilizer a styrene ethylene butylene styrene block copolymer grafted with maleic anhydride, allowed the compatibilization of these polymers. In the PET/HDPE blends, the clay seemed to have a nucleating effect on the HDPE and also induced a hardness increase in the compatibilized blends. On the other hand, the crystallinity of these samples (pure blends, blends with compatibilizer, and blends with compatibilizer plus clay) only depended on their composition and is almost unaffected.

**Keywords:** *Blend compatibilization; Differential scanning calorimetry (DSC), Microhardness; WAXS.*

## 'REMOVAL AND RECOVERY OF CATIONIC DYES FROM TEXTILE WASTEWATER BY CAPACITIVE DEIONISATION: SYNERGETIC EFFECT MOBILITY – ADSORPTION'

SENOUSSI Hasna<sup>1</sup>, BOUHIDEL Kamel - Eddine<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Laboratory of Chemistry & Environmental Chemistry LCCE, Team: Water Chemistry, Environment & Desalination. Faculty of Sciences, University Hadj Lakhdar Batna 05000, Algeria.

[hasna\\_senoussi@hotmail.fr](mailto:hasna_senoussi@hotmail.fr), [bouhidel@lycos.com](mailto:bouhidel@lycos.com)

### Abstract

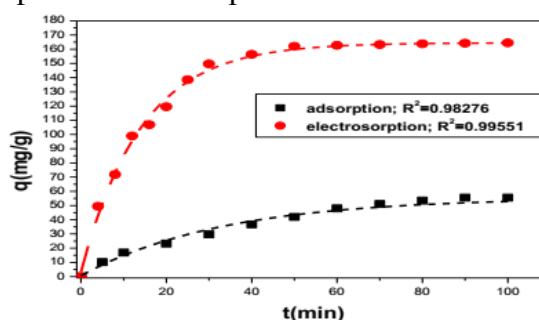
The removal and recovery of astrazon yellow 7 GL, a cationic dye, from textile wastewater by capacitive deionisation (CDI) was investigated on a lab Scale CDI module. It was a novel and successful application of CDI. Excellent removal (99%) and recovery efficiencies, limpid treated water and parameters optimization (voltage, flow rate, pH...) were the main findings. It could be a serious alternative to the conventional destructive treatments (adsorption, bacterial, AOP...). The removal efficiency was three times better than the conventional AC adsorption. The research hypothesis was based on the two cationic dye properties: conductance – AC adsorption. Are they synergetic?

### Introduction

The CDI may be considered as a breakthrough in the desalination world. Important research efforts and high investments were accorded to CDI and to electrosorption derived processes [1, 2]. By its simplicity, CDI may change the future trends of desalination technologies. Industrial pollution prevention constitutes other potential application area of CDI [3, 4] with unlimited possibilities. This research work presents an original and very important environmental application, rarely investigated by CDI [5, 6], the cationic dyes removal from textile wastewaters. The textile dye conventional treatments (adsorption, bacterial,...) are destructive without water recycling. The modern treatments, AOP and membranes, have serious drawbacks; fouling and cost with membranes and hazardous by products with AOP. The cationic dye conductance and hydrophobicity was the research hypothesis, which predicted synergetic effects electrochemical mobility – adsorption on the CDI activated carbon electrode. Confirmation was obtained here with the astrazon yellow 7GL (AY) dye.

### Results and discussion

The dyes removal efficiency by CDI was three times (Figure 1) higher than the conventional adsorption. The electrochemical desorption and the dyes recovering were almost total (~99%). More various influencing parameters (applied voltage; pH, flow rate,...) had been systematically studied to optimize the CDI process.



**Figure 1:** comparison of the electroadsorption/adsorption of astrazon yellow dyes on granular activated carbon

### References

- [1] Porada S, Zhao R, van der Wal A, Presser V, Biesheuvel PM. Review on the science and technology of water desalination by capacitive deionization. *Progress in Materials Science* 2013;58:1388-442.
- [2] Suss ME, Porada S, Sun X, Biesheuvel PM, Yoon J, Presser V. Water desalination via capacitive deionization: what is it and what can we expect from it? *Energy Environ Sci* 2015;8:2296-319.

## 'EVALUATION OF THERMAL AND FIRE BEHAVIORS OF POLYMER AND LAYERED DOUBLE HYDROXIDES NANOCOMPOSITES USING TGA/TDA AND CONE CALORIMETER TESTS'

Hadja BENADDIA<sup>A</sup>, Djafer BENACHOUR<sup>B</sup>, Yves GROHENS<sup>C</sup>

<sup>a</sup> Laboratoire des Matériaux Polymériques Multiphasiques. Département de Génie des Procédés, Université Ferhat Abbas Sétif 1, 19000 Sétif, Algérie.

<sup>b</sup> Laboratoire des Matériaux Polymériques Multiphasiques. Département de Génie des Procédés, Université Ferhat Abbas Sétif 1, 19000 Sétif, Algérie.

<sup>c</sup> Laboratoire d'Ingénierie des Matériaux de Bretagne. Département des Sciences et Techniques, Université Bretagne Sud, Rue de Saint Maudé, BP 92116, 56321. Lorient Cedex, Bretagne Sud, France.

[haza.beke@gmail.com](mailto:haza.beke@gmail.com).

### Abstract

Magnesium based layered double hydroxides (LDH) are lamellar nanomaterials usually added to polymers in order to improve their thermal stability. Currently, these nanofillers constitute a new generation of green flame-retardants that combine functional, environmental and safety aspects [1], [2].

At present knowledge, the flame retardation mechanism of the LDH nanoparticles is still unknown [3]. In the present contribution, thermogravimetric-differential thermal (TGA/DTA) and cone calorimeter testing results are explored to explain the fire retardancy mode of nanocomposites containing less than 10 wt% LDH. The study is carried out on poly (styrene) nanocomposites prepared via styrene bulk polymerization in the presence of dodecylbenzene sulfonate (DBS) LDH. The DBS-LDH/PS nanocomposites, examined by transmission electron microscopy, present an exfoliated morphology.

TGA/TDA results showed thermal stability improvement due to carbonaceous residue formation for all the samples containing 1 to 7 wt% nanofiller.

Cone calorimeter test was applied to 7 wt% DBS-HDL/PS samples under oxygen gas and 35 kW/m<sup>2</sup> incident heat flux. Fire retardation parameters such as peak heat flux (PHRR), opacity intensity, amounts of CO, CO<sub>2</sub>, and smoke were improved. At the end of combustion, no residue was observed, indicating that the flame retardant action has taken place in the gaseous phase.

The same strategy was adopted using industrial organophilic montmorillonite, Nanofil® SE 3010, for comparison purpose.

### References

1. K. Shanmuganathan, C.J. Ellison (2014). In C.D. Papaspyrides, P. Kiliaris, *Polymer Green Flame Retardants*, pages 675-707. Amsterdam, Netherlands: Elsevier Science Ltd.
2. G. Huang, S. Chen, P. Song, P. Lu, C. Wu, H. Liang (2014). *Applied Clay Science*, Vol. 88-89, Pages 78-85.
3. P. K. Kaul, A. J. Samson, G. T. Selvan, IVMV Enoch, P. M. Selvakumar (2017). *Applied Clay Science*, Vo.135, Pages 234-243.

## 'OPTIMISATION DE LA DISPERSION D'UNE SILICE PRECIPITEE DANS UNE MATRICE POLYMERE EN UTILISANT LA TECHNIQUE DE L'EXTRUSION PAR INJECTION DE L'EAU'

**Fouzia ZOUKRAMI** <sup>1\*</sup>, Nacerddine HADDAOUI <sup>2</sup> et Jaques DEVAUX<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Unité de recherche des matériaux émergents (URMES), Université Ferhat Abbas, Sétif-1.

<sup>2</sup> Laboratoire de Physico chimie des Hauts Polymère, Département de Génie des Procédés, Université Ferhat Abbas, Sétif-1.

<sup>3</sup> Institute of Condensed Matter and Nanosciences (IMCN), Bio and soft matter (BSMA), Ecole Polytechnique de Louvain, Université de Louvain (UCL), Belgique.

### Résumé

L'introduction de charges de taille nanométriques dans une matrice polymère permet d'obtenir des matériaux avec des propriétés nouvelles ou améliorées telles que les propriétés thermiques, mécaniques et rhéologiques avec un taux de charge qui ne dépasse pas 5%, bien que l'efficacité du renforcement dans ce type de systèmes chargés dépend fortement de la qualité d'interface ainsi que la taille des agrégats et des agglomérats obtenus durant le malaxage. Pour cela, notre objectif dans cette étude vise la dispersion d'une charge de type silice précipitée dans la matrice polypropylène à l'échelle nanométrique avec l'établissement de quelques corrélations liées aux mécanismes de dispersion (érosion et rupture). Les mélanges ont été réalisés par transformation à l'état fondue en utilisant une extrudeuse double vis avec l'injection de l'eau, L'extrusion a été réalisée selon deux procédés un mélange direct qui consiste à extruder tous les composés (polymère et additifs) en une seule étape avec une vitesse de rotation de vis de 1200tour /min et sous un débit de 50Kg/h et un mélange maître (Masterbatch). Plusieurs compatibilisants ont été utilisés afin d'améliorer les interactions interfaciales entre la silice non traitée et le polypropylène apolaire. L'étude morphologique a montré que la silice est dispersée dans la matrice polymère à l'échelle des agrégats et même de particules élémentaires de l'ordre de 50nm. Les propriétés thermiques et mécaniques ont confirmé l'efficacité de la technique de l'extrusion par injection de l'eau ainsi que l'efficacité des compatibilisants utilisés.

**Mots-clés :** *silice, dispersion, interface, nanocomposites, extrusion par injection de l'eau.*

***TOPIC 4: MATERIALS  
AND NANOMATERIALS***

***POSTER PRESENTATIONS***

**‘CALCUL DES PROPRIETES STRUCTURALES, ELECTRONIQUES  
ET MAGNETIQUES DES SEMI-CONDUCTEURS MAGNETIQUES  
DILUES  $Ge_{1-x}TM_xTe$  (TM = MN, FE)’**

**Zeyneb ABDELLI**<sup>1</sup>, Meddour ATHMANE <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de physique des matériaux, Université 8 mai 1945, Guelma, Algérie.

<sup>2</sup> Laboratoire de physique des matériaux, Université 8 mai 1945, Guelma, Algérie.

[zineb.abdelli.physique@gmail.com](mailto:zineb.abdelli.physique@gmail.com)

### Résumé

Dans ce présent travail, nous avons calculé les propriétés structurales, électroniques et magnétiques des composés  $GeTMTe$  ( $TM=Mn, Fe$ ) dans la structure NaCl pour les concentrations  $x=0.125, 0.25, 0.50, 0.75, 1$ . Nous avons effectué les calculs en utilisant la méthode des ondes planes linéarisées (FP-LAPW+lo) basée sur la théorie de la densité fonctionnelle (DFT) tout en adoptant l'approximation GGA.

L'analyse de la structure de bande et de la densité d'états électronique pour les concentrations  $x= 0.125$  et  $x=0.25$  du ternaire GeMnTe a montré que ce dernier est un semi-conducteur à faible gap directe tandis que le ternaire GeFeTe est un semi métal. Pour les concentrations  $x= 0.5$  et  $x=0.75$ , les deux composés possèdent un caractère métallique.

Nous avons également calculé les énergies d'échange et de séparation  $\Delta^x$  (d) et  $\Delta^x$  (pd) ainsi que les constantes d'échange  $N_{0\alpha}$  et  $N_{0\beta}$ .

**Mots-clés :** DFT, FP-LAPW+lo, Ferromagnétisme, Semi-métaux, Semi-conducteurs.



## 'REVETEMENTS METALLIQUES MnZn SYNTHETISES PAR VOIE ELECTROCHIMIQUE. APPLICATION : PROTECTION DE L'ACIER CONTRE LA CORROSION'

**Lamia ALLAM\***, Baya BENFEDDA, Dalila BOUGHRARA, Abdelaziz KADRI, Nassima BENBRAHIM

Laboratoire de Physique et Chimie des Matériaux Université de Tizi-Ouzou, BP 17 RP, 15000, Algérie.

[allamlamia@ummto.dz](mailto:allamlamia@ummto.dz)

### Résumé

Dans cette étude, les alliages MnZn ont été électrodéposés à partir d'un bain purement chlorure. Les résultats issus à travers l'étude cinétique ont révélé que la codéposition des deux éléments est possible dans le bain d'électrolyse que nous avons exploité. L'analyse morphologique a mis en évidence des dépôts compacts et homogènes. Néanmoins, leurs aspects dépendent fortement de la concentration en  $Mn^{2+}$ . Quelques tests préliminaires sur le comportement à la corrosion des revêtements MnZn dans le milieu NaCl à 3% en poids ont été réalisés. Les résultats obtenus ont permis d'affirmer que les revêtements MnZn élaborés dans nos conditions expérimentales ont un potentiel de corrosion plus cathodique que celui de l'acier. De plus, ces revêtements possèdent une résistance à la corrosion relativement inférieure à celle de l'acier. De telles propriétés confèrent aux revêtements un caractère en tant qu'anodes sacrificielles.

**Mots-clés :** *Revêtement MnZn, volta cyclique, Corrosion.*

## 'SYNTHESE NOUVEAUX VERRES A BASE D'OXYDES D'ANTIMOINE $Sb_2O_3$ - $PbCl_2$ - $As_2O_3$ / $AgCl$ ET LEURS CARACTERISATIONS'

<sup>1,2</sup>A. BACHIRI, <sup>2</sup>M. LEGOUIRA, <sup>1,3</sup>S. TLILI

<sup>1</sup> Research Center in Industrial Technologies CRTI, P.O.Box 64, Cheraga16014 Algiers, Algeria.

<sup>2</sup> Department of Metallurgy, University of Badji Mokhtar BP 12 Annaba, Algeria.

<sup>3</sup> University of Badji Mokhtar Annaba, Foundry Laboratory, BP 12 Annaba, Algeria

[Kadameta\\_07@yahoo.fr](mailto:Kadameta_07@yahoo.fr)

### Résumé

Le développement rapide de la technologie photonique nécessite de plus en plus des matériaux efficaces adaptés aux appareils photoniques tels que les matériaux pour amplificateurs et lasers de forte puissance. L'amplification optique basée sur le principe de l'effet laser peut être obtenue dans des matrices cristallisées ou vitreuses grâce aux émissions radiatives des ions de terres rares. Les verres sont parmi les matrices intéressantes pour leur transparence dans une large région optique et pour leur aptitude à recevoir de grandes quantités d'ions de terres rares. Ils peuvent être utilisés comme matériaux infrarouge dans le domaine militaire, la chirurgie et la médecine aussi bien sous forme de fibres qu'à l'état d'échantillons massifs (lentilles, hublots, etc. ...). A cet effet, une nouvelle famille de verres stables d'oxydes et d'halogénures dans les systèmes ternaires  $Sb_2O_3$ - $PbCl_2$ - $As_2O_3$  et  $Sb_2O_3$ - $PbCl_2$ - $AgCl$  a été mise au point avec une pureté dépassant 98%. Plusieurs caractérisations ont été réalisées sur deux systèmes ternaires à savoir l'analyse thermique différentielle, la méthode de la poussée d'Archimède, la microindentation pour la détermination des propriétés élastiques des composants, les Ultra-violet et infrarouge pour l'obtention des propriétés optiques. Les résultats obtenus par la DSC (Differential Scanning Calorimetry) ont montré que certaines compositions ne présentent pas de pics de cristallisation d'où leur grande stabilité thermique. Il apparaît que la structure de ces verres est plus ouverte d'où les faibles valeurs des propriétés mécaniques. Les verres à base de silice sont opaques aux infrarouges à partir de 2,5 à 3 microns, alors que les verres halogénés et oxyhalogénés sont transparents jusqu'à 7 et 8 microns.

## 'ETUDE DE L'INTERCALATION DES HYDROXYDES DOUBLES LAMELLAIRES DE TYPE MgAl-CO<sub>3</sub> PAR LES ANIONS MnO<sub>4</sub><sup>-</sup> SYNTHÈSES ET CARACTÉRISATIONS'

**BENAIDJA Yasmina<sup>1</sup>, BOUTAHALA Mokhtar<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> MAA au Département de Génie des procédés pharmaceutique Université Constantine3

<sup>2</sup> Pr Laboratoire de génie des procédés chimiques Université Ferhat Abbas –Sétif 1

### **Résumé**

Beaucoup de travaux ont été consacrés à l'étude des matériaux hybrides organique-inorganique. Les argiles anioniques sont des matériaux largement étudiés pour des applications variées. L'utilisation de ces matériaux argileux connaît un grand essor dans tous les domaines industriels, à cause de leur grande capacité d'échange d'anion, les HDLs peuvent intercaler beaucoup de biomolécules importantes. Les molécules intercalées dans les HDLs peuvent être facilement libérées in vitro dans des conditions particulières. Le présent travail s'inscrit dans le cadre de la recherche de nouveaux matériaux hybrides organiques inorganiques et de nouveaux matériaux électroactifs en vue de leur application dans le domaine du stockage de l'énergie. Dans cette étude, le matériau choisi est l'hydroxyde double lamellaire Mg/Al de rapport molaire = 2 et des agents électroactifs tels que le permanganate de potassium. Ces matériaux hybrides ont été caractérisés par DRX, BET et FTIR.

**Mots-clés :** *Argile anionique, hydroxyde double lamellaire (HDL), intercalation, permanganate de potassium, conduction ionique.*

## 'L'EFFET DE DOPAGE SUR UN MATERIAU CERAMIQUE DE TYPE BNT'

**BOUNAB Karima**, SRITI F.Z., NECIRA Z., MENASRA H. et BOUTARFAIA A.

Laboratoire de chimie appliquée, université de Biskra, BP 145 RP, 07000 Biskra, Algérie

[karimabounab2004@yahoo.fr](mailto:karimabounab2004@yahoo.fr)

### Résumé :

Les matériaux ferroélectriques zircono-titanates de plomb de formule générale  $Pb(Zr_xTi_{1-x})O_3$  de structure pérovskite appelées **PZT**, présentent des propriétés particulièrement intéressantes qui sont prononcées pour des compositions près de la frontière morphotropique de phase (*FMP*). Elles sont ferroélectriques dans une grande gamme de températures y compris à température ambiante. En fait, ce sont des matériaux qui se prêtent bien aux investigations expérimentales et qui entrent dans la fabrication industrielle de nombreux composants électroniques.

Le remplacement du plomb par d'autres éléments non nocives à l'environnement a ouvert beaucoup d'axe de recherches. C'est pour cela nous nous sommes intéressés à l'étude des composés de formule  $(Na_{0.5}Bi_{0.5})(Ti_{1-z}, Zr_z)O_3$ . La synthèse de ces échantillons a été réalisée selon la voie céramique. Les spectres DRX ont confirmé la pureté des phases à températures de calcination de 800°C. Les résultats de mesure de densité nous laissent prétendre de bonnes propriétés pour ces échantillons.

**Mots-clés :** Céramique, DRX, pérovskite.

## 'ETUDE DES PROPRIETES DES MATERIAUX NANOCOMPOSITES PP/PEHD/COMPATIBILISANTS/MONTMORILLONITE'

A. CHERIFI <sup>a</sup>, S. BOUFASSA <sup>b</sup>, A. HALLATI <sup>c</sup>.

<sup>a</sup> Centre de recherche en technologies industrielles CRTI, P.O. boîte 64, Cheraga 1604, Alger, Algérie.

<sup>b</sup> Université Mohamed Bachir El IBRAHIMI, Bordj Bou Arreridj, Algérie.

<sup>c</sup> Département de Chimie, Université Mohamed Bachir El IBRAHIMI, Bordj Bou Arreridj, Algérie.

[achraf.cherifi19@gmail.com](mailto:achraf.cherifi19@gmail.com)

### Résumé

L'objectif de travail est de caractériser l'effet de l'incorporation des compatibilisants sur les comportements mécaniques et thermiques de système nanocomposites. Dans cette étude des nanocomposites à base de polypropylène (PP)/ polyéthylène haute densité (PEHD) /Montmorillonite organophile (Org-MMT) avec différentes quantités (1%, 3% et 5%) ont été préparés par intercalation à l'état fondu. La principale raison expliquant les propriétés améliorées des nanocomposites est la forte interaction interfaciale entre la matrice polymère et les feuillets pour cela l'ajout des compatibilisants comme le PP-g-MAH et PE-g-MAH dans notre blende polymérique s'est avérée nécessaire. La modification organique de la montmorillonite a été étudié par spectroscopie Infrarouge à transformée de Fourier (IRTF). La caractérisation a permis de mettre en évidence le traitement appliqué à la montmorillonite. Les propriétés mécaniques montrent le comportement typique du couple organique-inorganique, Ceci explique qu'il existe un couplage polymère / charge important. Les données obtenues lors de l'analyse thermique différentielle (DSC) ont permis de montrer une variation sensible de la température de fusion et de cristallisation à la présence de la montmorillonite organophile.

**Mots-clés** : *Polypropylène, Polyéthylène, Montmorillonite, Nanocomposites, Greffage.*

## 'SYNTHESE ET CARACTERISATION DES NANOCOMPOSITES-VERT POLYLIMONENE/MAGHNITE'

Hodhaifa DERDAR<sup>1</sup>, Mohammed BELBACHIR<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Laboratoire de chimie des polymères, Département de chimie, Faculté des sciences exactes et appliquées. Université d'Oran-1 Ahmed BENBELLA.

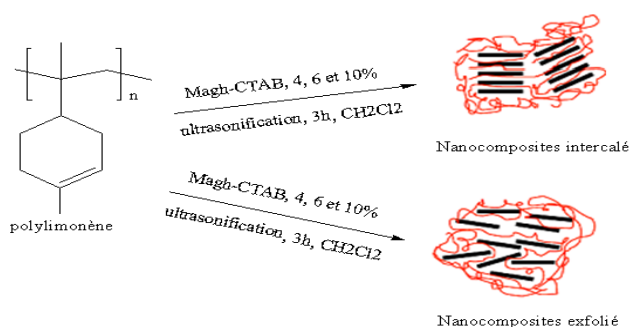
<sup>1</sup> [hodhaifa-27@outlook.fr](mailto:hodhaifa-27@outlook.fr), <sup>2</sup> [legenial@yahoo.fr](mailto:legenial@yahoo.fr)

### Résumé

La polymérisation avec la Maghnite comme catalyseur vert et non polluant pour l'environnement, est très utilisés dans la préparation de nouveaux polymères ou copolymères qui sont difficiles à obtenir par d'autres méthodes classiques de polymérisation. [M.Belbachir, A. Bensaoula: US 6274527, U.S. Patent. (2006)].

Une technique verte utilisant la Maghnite-CTAB comme nanorenfort vert a été évaluée pour synthétiser le polylimonène-nanocomposites dans le but de faire sortir un matériau vert à partir d'une matière première verte (Limonène). Le limonène est un terpène qui peut être trouvé dans la térébenthine. Il a une structure plane et devrait fonctionner comme modèle pour d'autres terpènes. La Maghnite-CTAB est préparée à partir de la Maghnite-Na<sup>+</sup>. La Maghnite-Na<sup>+</sup> est préparée selon le protocole utilisé au LCP. [M.Belbachir, A.Bensaoula, U.S.Patent, 2003/0069446 A1 (2003)].

La Maghnite-brut, la Maghnite-Na<sup>+</sup>, la Maghnite-CTAB et les nanocomposites-vert ont été caractérisé par spectroscopie infrarouge (ATR-FT-IR) et diffraction des rayons X (DRX).



**Schéma 1.** Synthèse des nanocomposites PLM/Magh exfoliés et intercalés

**Mots-clés :** Synthèse, caractérisation, polylimonène-nanocomposites, Maghnite-Na<sup>+</sup>, Maghnite-CTAB.

## 'GREEN SYNTHESIS OF NOVEL MONOMERS N-ALKYL METHACRYLAMIDE CATALYZED BY MAGHNITE H<sup>+</sup>'

**DERKAOUI Samira**, BELBACHIR Mohammed

Laboratory of Polymer Chemistry, Department of Chemistry, Faculty of Science, University of Oran. Ahmed Benbella. BP N°1524 El-Menouer, 31000 Oran, Algeria.

[derkaoui.samira@gmail.com](mailto:derkaoui.samira@gmail.com)

### Abstract

Green chemistry involves the development of chemical products and synthetic procedures, which are environment friendly and have reduced health risks with the search for more efficient methods to do chemistry. The development of materials with enhanced properties that can be understood and tailored at the molecular level is the premier challenge for materials chemists. In an effort to meet this challenge, new classes of monomers capable of imparting novel properties to common classes of polymeric materials have been prepared.

We have interested to synthesis these class of the monomers because methacrylamide is less toxic and more reactive compared to acrylamide and their polymers are of great technical and academical importance.

There are various studies on the synthesis of N- alkyl acrylamide or methacrylamide by using methacryloyl chloride or methacrylic acid with amine and triethylamine in CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> or Chloroform was cooled using an ice bath followed by stirring at room temperature for 60 min.

In the present work, we have developed a novel procedure to synthesis new monomers 1,4-Pipérazine dimethacrylamide (NPDM), N-Methacryloyl morpholine (NMM), N-Phenyl methacrylamide (NPM) by reaction of derived amine (heterocyclic and aryl amine) respectively (Piperazine, Morpholine and Aniline) with methacrylic anhydride catalyzed by Maghnite H<sup>+</sup> a green catalyst and recyclable in one-step.

With the aim to respect the principles of green chemistry. This new approach is even more interesting since these synthesis are carried out in bulk (Without solvent) and at room temperature during 4 hours, obtaining a better yield around 60%. The monomers were synthesis in order to conduct their polymerization in next work.

These monomers are characterized and confirmed by Infrared Spectroscopy (FTIR) and <sup>1</sup>H and <sup>13</sup>C nuclear magnetic resonance (NMR) spectroscopy.

## 'PREPARATION D'UN BIOCOMPOSITE A MATRICE PLA RENFORCEE PAR LE LIEGE'

C. IHAMOUCHE<sup>1\*</sup>, H. DJIDJELLI<sup>1</sup>, A. BOUKERROU<sup>1</sup>, J. J. MARTINEZ VEGA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Université A. MIRA de Bejaia, Laboratoire des Matériaux Polymères Avancés (LMPA), Targa-Ouzemmour Bejaia 06000, Algérie.

<sup>2</sup> Université de Toulouse ; UPS, INP ; LAPLACE (Laboratoire Plasma et Conversion d'Énergie) ; 118 route de Narbonne, F- 31062 Toulouse Cedex 9, France.

[ihchadou@yahoo.fr](mailto:ihchadou@yahoo.fr)

### Résumé

La production des matières plastiques a été obtenue à partir de ce qui a été longtemps considéré comme des ressources fossiles infinies, mais réellement ces ressources sont loin d'être inépuisables et ont un prix en ce qui concerne l'impact environnemental inévitable. Afin de réduire cet impact et de minimiser les dommages, les ingénieurs et les concepteurs se tournent vers une conception durable, en revendiquant des produits plus verts. L'idée d'associer aux renforts végétaux des polymères issus des ressources renouvelables au sein d'un même solide, aboutie à des matériaux 100 % biodégradables. C'est dans ce contexte que s'inscrit notre travail qui consiste à valoriser un produit local qui est le liège dans l'élaboration d'un matériau composite à matrice poly (acide lactique). Le liège est un matériau prodige de la nature aux multiples avantages : faible densité, élasticité, grande compressibilité dimensionnelle, imperméabilité, bon isolant thermique acoustique et vibratoire, stabilité chimique et longévité, H. Pereira [6].

Nous nous sommes intéressés particulièrement au problème d'adhésion à l'interface fibre /matrice. Par ailleurs, deux types de traitement ont été choisis, à savoir un traitement alcalin et à l'huile de soja époxydée (HSE). La mise en évidence de la modification a été examinée par l'analyse IRTF. Les extrudats (mélanges PLA, poudre de liège non traitée et traitée) obtenus par extrusion bi-vis, sont utilisés pour la préparation des films. Ces derniers ont été soumis à plusieurs techniques de caractérisations à savoir : la caractérisation par Microscopie Electronique à Balayage (MEB), Test d'absorption d'eau, et l'analyse thermogravimétrique (ATG). Les différents résultats ont révélé que :

L'analyse IRTF a permis de confirmer que les traitements ont bien réussi. Le taux d'absorption d'eau diminue, une amélioration dans la stabilité thermique et enfin, à l'échelle morphologique, les micrographes MEB montrent clairement une meilleure adhésion interfaciale avec le traitement. Cependant, les meilleurs résultats en termes de compatibilité et d'adhésion ont été atteints pour la poudre de liège traitée avec l'huile de soja.

**Mots-clés :** Composites, liège, modification chimique, Polyacide lactique.



## 'SYNTHESE ET CARACTERISATION DES NANOPARTICULES D'ALFA-OXYDE DE PLOMB'

Z. NECIRA <sup>(1)</sup>, A. BOUTARFAIA <sup>(1)</sup>, H. MENASERA <sup>(1)</sup>, K. BOUNAB <sup>(1)</sup>,

N. ABDESSALEM <sup>(1)</sup>, A. MAKLID <sup>(1)</sup> et M. ABBA <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Laboratoire de chimie appliquée (LCA), Département des Sciences de la matière, Université de Biskra

<sup>(2)</sup> Laboratoire de chimie moléculaire et environnement (LCME), Département des Sciences de la matière, Université de Biskra.

### Résumé

Les nanomatériaux d'oxydes de Plomb ont attiré l'attention de plusieurs chercheurs non seulement pour leurs propriétés physico-chimiques particulières, mais aussi pour leurs applications potentielles dans de nombreux domaines tels que, les capteurs de gaz, les piles à combustible, les peintures, les piles rechargeables, les pigments, etc. Leurs propriétés découlent de leurs nombreuses formes et phases, y compris PbO ( $\beta$ -PbO,  $\alpha$ -PbO), Pb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Pb<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, PbO<sub>2</sub> ( $\beta$ -PbO<sub>2</sub>,  $\alpha$ -PbO<sub>2</sub>).

L'objectif actuel du travail est de préparer et d'étudier les nano-poudres de mono oxyde de plomb (PbO) par voie sol-gel, voie Co- précipitation et voie Auto combustion.

Les poudres synthétisées ont été étudiées principalement par diffraction des rayons X (DRX). Des analyses spectroscopiques complémentaires, telles que FTIR, UV-Visible et RAMAN ont été effectuées afin d'évaluer et caractériser les nano-poudres finaux. Les résultats obtenus par ces analyses, nous ont révélé la formation de la phase orthorhombique de monoxyde  $\alpha$ -PbO « massicot ».

**Mots-clés :**  $\alpha$ -PbO - Sol- gel - Co-précipitation - Auto-combustion- DRX- FTIR- UV-visible.

## 'LES BIOPOLYMERES A BASSE DE POLYACIDE LACTIQUE (PLA) PLASTIFIE PAR DES BIO-PLASTIFIANTS (LES ESTERS CITRIQUE)'

MAIZA M.<sup>1,2</sup>, BENANIBA M. T<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Centre de recherche en technologies industrielles CRTI, P. O. Box 64, Cheraga 16014, Alger, Algérie.

<sup>2</sup> Labo. LMPMP, Département de Génie des Procédés; Faculté de Technologie, Université Sétif-1.

Email : [mounira1990@live.com](mailto:mounira1990@live.com)

m.maiza@crti.dz

### Abstract

Ces dernières années, le polyacide lactique (PLA) a attiré beaucoup d'attention comme un remplacement des plastiques issus du pétrole. Le PLA est fabriqué à partir de la fermentation du sucre ou de l'amidon. Il est de ressources renouvelables, biodégradables, alimentaires et non toxiques. Le PLA est utilisé dans les emballages alimentaires, la vaisselle jetable, mais aussi dans un certain nombre d'applications biomédicales, telles que les sutures, les stents et certains injecteurs de drogues [1,2]. Le polyacide lactique (PLA) est un polyester aliphatique présente une haute résistance, un haut module, cependant sa fragilité limite ses domaines d'application. Des efforts considérables ont été conduits pour modifier les propriétés de PLA [3,4].

L'objectif de ce travail est la plastification du PLA par l'utilisation des bio-plastifiants à base des citrates pour augmenter sa flexibilité. Lors de la préparation des différentes formulations nous utilisons le traitement thermique dans le plastographe Brabender. La plastification du PLA par Triéthyle citrique (TEC), Tributyle 2- acétyle citrique (TBAC), est réalisée par malaxage dans le plastographe Brabender à quatre compositions: 5, 10, 15, 20 et 30%. La spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier (IRTF) indiquent qu'il y a des interactions moléculaires par liaison hydrogène intermoléculaire entre le PLA et les esters citriques (TEC et TBAC). Les résultats de diffraction des rayons X (DRX) confirment que le PLA n'avait pas de polymorphe de transition cristalline, les spectres UV-visible indiquent que les deux plastifiants (TEC et TBAC) n'ont pas d'effet sur la transparence et la coloration des films.

**Mots clés:** Polyacide lactique (PLA), Plastification, Triéthyle citrique (TEC), Tributyle 2-acétyle citrique (TBAC), biodégradable.

### Références

- [1] R. E. Drumright, P. R. Gruber, D. E. Henton, Adv. Materials. 12 (2000) 1841.
- [2] R. Auras, B. Harte, S. Selke. Macromol Biosci. 4 (2004) 835.
- [3] A. J. Nijenhuis, E. Colstee, D.W. Grijpma, A.J. Polymer. 37 (1996) 5849.
- [4] Y. Li, H. Shimizu. Macromol Biosci 7 (2007) 921.

## 'IMPROVED PROPERTIES OF POLYPROPYLENE NANOCOMPOSITE FILLED BY TITANIUM DIOXIDE (PP/TiO<sub>2</sub>): ROLE OF HEAT TREATMENT'

O. AMMAR MOUHOUB<sup>1</sup>, F. ROUABAH<sup>2</sup>, F. KAROUN<sup>3</sup>, B. AMIRAT<sup>4</sup>

1 : [oualid.ammar.mouhoub@hotmail.com](mailto:oualid.ammar.mouhoub@hotmail.com)

2 : [f\\_rouabah2002@yahoo.fr](mailto:f_rouabah2002@yahoo.fr)

3 : [karounfares@yahoo.fr](mailto:karounfares@yahoo.fr)

4 : [amirat.boukhalfa@gmail.com](mailto:amirat.boukhalfa@gmail.com)

### Abstract

The use of polypropylene (PP) in the synthesis of new materials as polymer blends and composites is in a constant growth. The adding of a filler such as talc, calcium carbonate and clays controls the final properties of the composites. Titanium dioxide (TiO<sub>2</sub>) can be considered as an important filler in the elaboration of composite materials [1].

Previous works has shown that the properties of the composite PP/TiO<sub>2</sub> can be improved by different parameters such as titanium dioxide content [1,2], filler size [3], and the use of coupling agents [4 5.6].

In this work, the effect of heat treatment on the mechanical and spectroscopic properties of a polypropylene-based nanocomposite loaded with titanium dioxide (PP / TiO<sub>2</sub>) was demonstrated. For this purpose, the composite was processed in a an external kneader within the temperature of 200°C for 8 minutes at speed of 44 rpm for the front drum, and 56 rpm for the back drum with a titanium dioxide (TiO<sub>2</sub>) content of 3 p.h.r. The compound was milled. After milling, the blends were compression moulded. The mould temperature was kept at 205°C for 5 min under load of 150Kg/cm<sup>2</sup>. The samples obtained were divided into groups; each group had a different heat treatment (quenching at different temperatures and annealing) while a group was kept without any kind of treatments as reference.

The obtained results have shown that the thermal quenching process is a simple process which can be effective in improving the mechanical behavior of the PP / TiO<sub>2</sub> nanocomposite. The quenching at -20°C allowed to improve the mechanical properties of the nanocomposite with a change in the crystalline phase [7], without altering the internal morphology [8].

### References

1. Md. F. Mina , S. Seema , R. Matin , Md. J. Rahaman , R. B. Sarker , Md. Abdul Gafur , Md. A. Bhuiyan. (2009). *Polymer Degradation and Stability*, Vol.94, p183–188.
2. S. K. Esthappan , S. K. Kuttappan , R. Joseph.(2012). *Materials and Design*, Vol.37, p537–542.
3. S. Wacharawichanant, S. Thongyai, T. Siripattanasak, T. Tipsri. (2009). *Iranian Polymer Journal*, Vol 18, p 607-616.
4. T. P. Selvina, J. Kuruvillab, T. Sabu. (2004). *Materials Letters*, Vol.58, p281–289.
5. C. Serrano, J. A Ressia, E. M. Vallés, M. Fernández-García, M. L. Cerradaa. (2012). *Polymer international*, Vol.61, p1655-1665.
6. M. Altan, H. Yildirim, A. Uysal. (2011). *The Online Journal of Science and Technology*, Vol.1, p25-30.
7. S. Nishimoto, T. Kagiya. (1986). *Polymer Degradation and Stability*, Vol. 14, p199–208.
8. J. Varga. (1995). In J. Karger-Kocsis (Eds) *Polypropylene: Structure, Blends and Composites Volume 1: Structure and Morphology*, p 56-86. London: Chapman & Hall.

## 'COMBINED EFFECT OF POLY (ETHYLENE-CO-VINYL ACETATE) (EVA) AND PLASTICIZERS ON POLY (LACTIC ACID) (PLA) PROPERTIES'

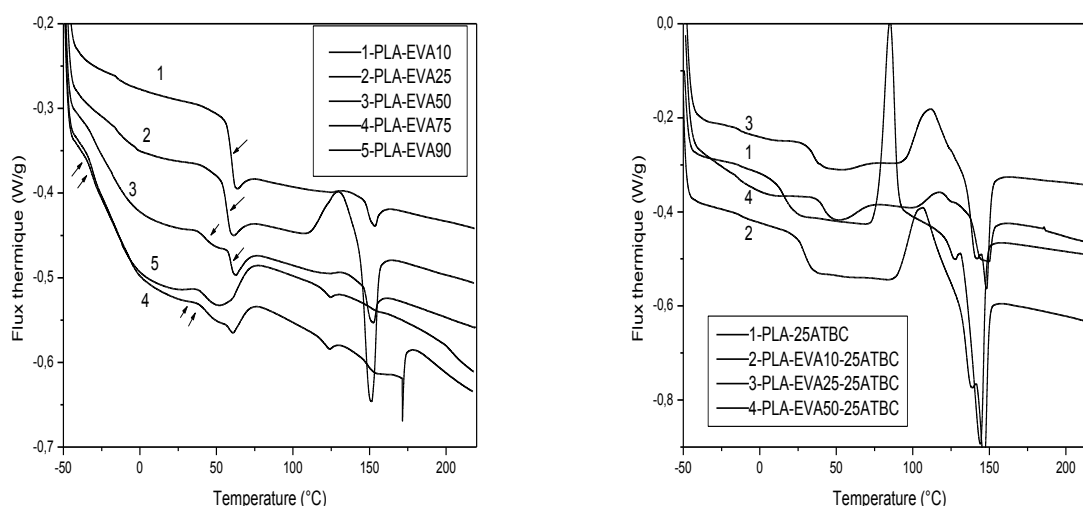
**Kamira AOUACHRIA, Mohamed Tahar BENANIBA**

Laboratory of Multiphase Polymeric Materials (LMPMP), Faculty of Technology, Ferhat ABBAS University of Setif 1 (Algeria).

[aouachria\\_dz@yahoo.fr](mailto:aouachria_dz@yahoo.fr), [m\\_benaniba@yahoo.com](mailto:m_benaniba@yahoo.com)

### ABSTRACT

The Polylactic acid (PLA) has attracted a lot of attention in recent years because of its good properties such as high transparency, high tensile strength and excellent biodegradability. However, high modulus and low strain are disadvantage to be applied as packaging materials. To overcome this limitation, PLA is mixed with various ethylene vinyl acetate (EVA) content (0 – 20% by weight) in absence and in presence of acetyl tributyle citrate (ATBC). The dynamical mechanical analysis (DMA) and thermal properties measured by differential scanning calorimetry (DSC) and thermogravimetry analysis (TGA) were fully investigated. By using scanning electron microscopy (SEM), it was demonstrated that ATBC increases the miscibility between PLA/EVA blends.



**Figure 1-** DSC thermograms of PLA/EVA blends without and with addition of (ATBC) plasticizer.

## ‘ETUDE D’HYDRATATION DESHYDRATATION DESHYDROXYLATION DES HYDROXYDE DOUBLE LAMELLAIRES (HDL)’

**BAHAH Salah**, DJELLOULI Brahim, NACEF Saci

Laboratoire de Génie des Procédés Chimiques (LGPC), Département de Génie des Procédés, Faculté de Technologie, Université Ferhat Abbas, Sétif 19000, Algeria.

[bahsal\\_2007@yahoo.fr](mailto:bahsal_2007@yahoo.fr)

### Résumé

Les hydroxydes doubles lamellaires sont des minéraux argileux constitués d’empilements de feuillets plans d’octaèdres  $M(OH)_6$  incluant des cations divalents et trivalents, et d’interfeuillets d’anions hydratés, la famille de ces argiles ouvrant sur de vastes domaines d’applications tels que la catalyse, les batteries, anti acides ... etc. Ces argiles sont caractérisé par une propriété très intéressante et importante dénommée « effet mémoire ». Lors du traitement thermique d’une phase HDL se fait ce que l’on appelle la déshydratation au-dessus de la température  $100^{\circ}C$  puis la déshydroxylation au-dessus de  $150^{\circ}C$  jusqu’à  $450^{\circ}C$ , où l’anion et les groupements hydroxyles sont évacués de la matrice, qui se transforme alors en oxydes mixtes. L’étude de la cinétique de reconstruction des HDL se fait par la mise en contact de ces oxydes avec la vapeur d’eau à des humidités relatives allant de 10 % jusqu’à 100%.

**Mots-clés :** *Hydroxydes doubles lamellaires, effet mémoire, effet mémoire, déshydroxylation.*

## 'ELABORATION ET CARACTÉRISATION DES MATÉRIAUX A BASE DE CARBOXYMÉTHYLCELLULOSE OXYDÉE ET CHITOSANE'

**BENGHANEM Saida**, ELKOLLI MERBEH Meriem

Laboratoire de (LMPMP), Département de Génie des Procédés, Université Ferhat ABBAS – Sétif, Algérie.

[saida-genie@hotmail.fr](mailto:saida-genie@hotmail.fr)

### Résumé

Le présent travail concerne l'étude de l'oxydation de la carboxyméthylcellulose (CMC) par le peroxyde d'hydrogène et la préparation de films à partir des CMC oxydées additionnées au chitosane.

Des méthodes de dosage par l'hydroxylamine et acido-basique ont été utilisées pour quantifiés respectivement les groupements aldéhydes et carboxyles. La caractérisation et l'identification des matériaux ainsi obtenus sont faites par IR-TF et DRX, La morphologie a été déterminée par le MEB.

Le test d'hémocompatibilité montre que les composées testées sont non hémolytiques dans la nature. Ce qui est prometteur pour leur future application.

**Mots-clés :** *Carboxyméthylcellulose, oxydation, chitosan, peroxyde d'hydrogène.*

## 'STUDY OF PLASTICIZED POLY (VINYL CHLORIDE) USING BIOBASED PLASTICIZERS MIXTURES'

**B. BOUCHOUL** <sup>a,b</sup>, M. T. BENANIBA <sup>b</sup>

<sup>a</sup> Research Center in Industrial Technologies CRTI, P.O. Box 64, Cheraga 16014, Algiers, Algeria.

<sup>b</sup> Laboratory multiphase polymeric materials (LMPMP), Faculty of technology, Setif -1 University, Setif 19000, Algeria.

### Abstract

Poly (vinyl chloride) (PVC) is very present in daily living applications due to its diverse properties and low cost. Its properties depend on the amount of different kinds of additives such as plasticizers. The plasticizer is a very important additive of PVC; it can improve the flexibility of PVC without changing the chemical properties of the PVC. Phthalates are the most commonly used plasticizers in PVC with applications in food packaging, medical devices, children's toys, building materials, and other common products. Unfortunately, phthalates contaminate indoor environments, human food and are environmental contaminants. Several phthalates are suspected of having toxic effects.

Biobased blends present potential use as nontoxic, sustainable plasticizers and as replacement of commonly used phthalate plasticizers. Epoxidised sunflower oil (ESO) and epoxidized sunflower oil methyl ester (ESOME) were prepared respectively by epoxidation and esterification reactions of sunflower oil (SO). Samples prepared by different combinations of ESO, ESOME, isosorbide (ISB) and acetyl tributyl citrate (ATBC) were blended with poly(vinyl chloride) (PVC) using two roll mills at 160°C. Discoloration sheets, mechanical properties, thermogravimetric analysis (TGA) and differential scanning calorimetry (DSC) were used to characterize the plasticized PVC.

Discoloration change as well as thermal degradation decreases when increasing the amount of ESO or ESOME in plasticized systems. The effect of the four plasticizers systems on the glass transition temperature of PVC is similar; all samples exhibited both single T<sub>g</sub> by DSC, which is in agreement with good miscibility of our formulations. Thus, combination of ESO, ESOME, ISB and ATBC performs a dual role in the stabilization and plasticization of PVC. Tensile strength at break of PVC formulations with different plasticizers mixtures reduces by decreasing the ESO or ESOME level, the elongation at break increases in the case of ISB with ESO or ESOME. The same with ATBC increases when rising ESO or ESOME.

ATBC, ISB with 10 to 20 phr of ESO or ESOME are good candidates to substitute phthalates such as DEHP in flexible PVC formulations.

**Keywords:** *PVC, Epoxidation, Biobased Plasticizers, Environment.*

## 'SYNTHESE ET CARACTERISATION DE NANOCOMPOSITES POLY (METHYL METHACRYLATE) / MONTMORILLONITE MODIFIEE ORGANIQUEMENT PAR POLYMERISATION IN SITU'

**S. BOUDJEMAA, B. DJELLOULI et S. NACEF**

Laboratoire de Génie des Procédés Chimiques (LGPC), Université Ferhat Abbes de Sétif 1, Algérie.

[bsouf77@yahoo.fr](mailto:bsouf77@yahoo.fr)

### Résumé

Dans cette étude, des nanocomposites Poly (méthylméthacrylate)/ montmorillonite organomodifiée (PMMA/ MMT-HTACl) ont été préparés par la polymérisation in situ, en utilisant de la montmorillonite de Maghnia modifiée organiquement par l'Hexadecyltriméthyl ammonium chloride (HTACl) comme une charge.

Les analyses structurales (DRX et MET) obtenues ont montré une dispersion homogène et formation d'une structure mixte intercalée/exfoliée. Les nanocomposites présentent des caractéristiques thermiques intéressantes à savoir l'ATG a montré une amélioration importante de la stabilité thermique et de temps d'inflammabilité. L'analyse par DSC a montré que l'incorporation de la MMT cause une augmentation importante des températures de fusion de la matrice (PMMA). L'addition de la MMT- HTACl cause une diminution dans l'indice de fluidité (MFI) avec l'augmentation du pcr de la MMT-HTACl.

Le comportement rhéologique des nanocomposites (PMMA/ MMT- HTACl) a montré que l'incorporation de MMT- HTACl améliore la viscosité à l'état fondu des mélanges correspondant et modifiée leurs modules  $G'$  et  $G''$ . L'incorporation de nanoargile a permis l'amélioration des propriétés mécaniques qui se traduit par une augmentation importante de la traction à la rupture et diminue l'allongement à la rupture.

**Mots-clés :** *Montmorillonite, Nanocomposite, poly (méthyle méthacrylate), polymérisation in situ, stabilité thermique, propriétés thermiques.*



## 'SYNTHESE ET CARACTERISATION D'UN NOUVEAU MATERIAU COMPOSITE PP/CAROUBE : EFFET DES TRAITEMENTS THERMIQUE ET CHIMIQUE'

H. BOUGHRARA, F. ROUABAH

Laboratoire de Physico-chimie des Hauts Polymères, Département de Génie des Procédés, Faculté de Technologie, Université Ferhat Abbas, Sétif-1.

[bgh\\_hana@yahoo.fr](mailto:bgh_hana@yahoo.fr)

### Résumé

L'introduction de fibres naturelles dans les matrices polymériques (biodégradables ou non) s'est développée continûment et a permis de diminuer les impacts environnementaux [1]. Les composites renforcés de fibres naturelles d'origine végétale sont actuellement en forte expansion. Ces fibres présentent une excellente alternative aux fibres de verre d'un point de vue environnemental en raison de leur faible coût, leur densité peu élevée, leur combustibilité beaucoup plus neutre en terme de dégagement de gaz nocifs ou de résidus solides, leur biodégradabilité et leur disponibilité, leur facilité de mise en œuvre, et leur capacité à être recyclé, etc. [2] [3].

D'autre part, les matières plastiques sont soumises à des sollicitations aussi diverses que leurs utilisations, d'où la nécessité d'améliorer leurs propriétés par des traitements thermiques tels que le recuit ou la trempe [4].

L'étude réalisée dans ce travail a pour objectif d'élaborer des composites à base de polypropylène renforcé par de la farine de Caroube. Deux modes de traitements ont été choisis. Le premier est un traitement chimique de la fibre de caroube par une solution de NaOH, et le deuxième est un traitement thermique par le procédé de recuit et de trempe effectué sur le composite.

Les résultats obtenus lors de cette étude montrent des améliorations importantes du module d'élasticité et de la contrainte à la rupture pour les composites PP/Caroube non traités par rapport au PP/ Caroube traitée.

L'analyse thermogravimétrique montre que l'incorporation de la farine traitée dans la matrice polymérique a conduit à une diminution de la température de début de décomposition des composites.

**Mots-clés :** *Fibres naturelles, Traitement de surface, matériaux composites, caroube, polypropylène, trempe, recuit.*

## 'EFFET DE L'INCORPORATION D'UNE MONTMORILLONITE ORGANOMODIFIEE SUR LES PROPRIETES THERMIQUES ET MECANIQUES D'UNE GEOMEMBRANE EN PVC SOUPLE'

H. BOULHAIA<sup>1</sup>, A. DOUBI.

Laboratoire des matériaux polymères multiphasiques (LMPMP), Département de Génie des Procédés, Faculté de Technologie, Université Ferhat Abbas Sétif-1, Sétif, Algérie.

[haceneboulahia@gmail.com](mailto:haceneboulahia@gmail.com)

### Résumé

La protection de l'environnement, et tout particulièrement de la ressource en eau, nécessite souvent la mise en œuvre d'étanchéités fiables pour différentes sortes d'ouvrages. Qu'il s'agisse d'ouvrages de stockage d'eau ou de déchets, cette étanchéité est assurée par des géomembranes. Les géomembranes sont des produits très techniques possédant des caractéristiques particulières, que ni le prescripteur, ni l'utilisateur ne doivent ignorer. Parmi les résines thermoplastiques utilisées dans la production des géomembranes on trouve le PVC, le PEHD, le PEBD, le PP et l'EPDM. Le but de ce travail est d'étudier l'effet de l'incorporation d'une montmorillonite organomodifiée "Cloisite C90" sur les propriétés thermiques et mécaniques d'une géomembrane en PVC souple en utilisant L'IRTF, la DSC, l'ATG, l'UV-visible et le test de traction. Les spectres IRTF obtenus montrent un petit pic à  $1641\text{cm}^{-1}$  qui peut être considéré comme un témoin sur la formation des doubles liaisons C=C qui résultent de la déhydrochloruration du PVC, les spectres de l'UV-visible montrent que les absorptions sont absentes dans la région du visible, et apparaissent en dessous de  $300\text{nm}$  ( $280, 225$  et  $220\text{ nm}$ ) qui est une région caractéristique des séquences polyènes ayant des longueurs inférieures à 3 [1] sachant que les longueurs des conjugaisons des doubles liaisons inférieurs à 3 ne causent pas le jaunissement du PVC [2]. Les thermogrammes de DSC ont montré que la présence de la Cloisite C90 cause l'augmentation de la température de mise en œuvre de plus de  $20^\circ\text{C}$  pour certaines formulations, qui influe sur le taux de gélification qui dépend de la température de mise en œuvre à son tour [3]. Les thermogrammes de l'ATG ont montré que la décomposition du PVC s'effectue en deux stages, et que la température de début de décomposition dans les formulations contenant la Cloisite C90 sont inférieures à celle du PVC de  $13^\circ\text{C}$ , il a été aussi observé que le dégagement des produits volatils se produit plus lentement dans les formulations contenant la Cloisite 90C grâce à l'effet barrière qu'engendrent les feuillets de la montmorillonite qui augmentent la longueur du chemin parcouru par les produits de décomposition. Le test de traction a permis de constater que la contrainte à la rupture et l'allongement à la rupture ont été légèrement modifiés tandis que le module de Young a augmenté d'une manière considérable.

**Mots clés :** Géomembranes, PVC, taux de gélification, déshydrochloruration.

### Références

- [1]. T. Kelen, G. Balint, G. Galambos, F. Tudos, Eur. Polym. J. 5 (1969) 597.
- [2]. D. Braun, D. Sonderhof, Polym. Bull. 14 (1985) 39.
- [3]. V.D. Daniels, N.H. Rees, J. Polym. Sci. Polym. Chem. 12 (1974) 2111.

## 'INTERACTION ORGANOSILANES/SILICE NANOSCOPIQUE DANS UN MILIEU MIXTE EAU-ALCOOL'

<sup>1</sup>O. BOUNEKTA, <sup>1</sup>R. DOUFNOUNE et <sup>2</sup>N. HADDAOUI

1. Laboratoire de valorisation des polymères, Unité de Recherche des Matériaux Emergents -Sétif- (URMES)
2. Laboratoire de Physico-Chimie des hauts Polymères (LPCHP), Département de génie des procédés. Faculté de Technologie, Université Ferhat ABBAS -Sétif 1-  
[wabounekta2@gmail.com](mailto:wabounekta2@gmail.com)

### Résumé

Parmi tous les systèmes nanocomposites en développement, les thermoplastiques renforcés par les particules de silice sont qualifiés de borne inférieure en matière de renforcement [1]. En effet pour acquérir les propriétés mécaniques indispensables, le polymère doit avoir une affinité pour le minéral en question : la silice se caractérise par la présence des groupes silanols de surface (caractère fortement polaire) qui engendrent de très fortes interactions charge-charge. Cette forte réactivité surfacique peut donc se présenter comme un handicap pour la dispersion. C'est pour cette raison qu'il est conseillé que les pourcentages de charges introduites dans le mélange ne soient pas excessifs, ou encore d'introduire des modifications préalables sur la silice par le biais des silanes. Malheureusement, ce type de molécules ne s'adsorbe pas en une seule couche sur la surface, mais forme un film multicouche. La région interfaciale sera alors généralement influencé par plusieurs facteurs incluant le pH, la concentration, la nature du solvant, la méthode d'application, la température et le temps d'imprégnation [2,3].

Dans ce travail, l'accent est mis sur les paramètres susceptibles d'influencer la structure de l'agent de couplage à la surface de la silice. Dans cette perspective, nous avons essayé de décrire et prévoir les réactions et les mécanismes possibles en fonction du mode de traitement, du pH, du temps, de la température et de la concentration de la solution d'imprégnation.

Au cours de cette étude, la structure des couches de silane déposées sur la silice est apparue comme fortement influencée par les diverses conditions expérimentales. Le dépôt est constitué surtout de monomères et d'oligomères à la fois physisorbés et chimisorbés à la surface du minéral.

### Références:

- [1] E. Reynaud, "Etude des relations structure-propriétés mécaniques de thermoplastiques renforcés par des particules inorganiques". Thèse de doctorat en génie des matériaux, école doctorale matériaux de Lyon, France, (2000).
- [2] R.Doufnoune, "Contribution à l'étude du comportement des matériaux de composites PP/CaCO<sub>3</sub> en présence d'agents de couplage". Thèse de doctorat en génie des polymères, université Ferhat-Abbas de Sétif, Algérie, (1997).
- [3] S.Monredon, "Interaction organosilanes/silice du milieu hydro-alcoolique au milieu aqueux". Thèse de doctorat en physique et chimie des matériaux, université Pierre et Marie Curie, Paris VI, France, (2004).

## 'ELABORATION DE MATERIAUX A BASE D'UN POLYMERE BIODEGRADABLE'

**H. BOUZIDI, M.T.BENANIBA**

Laboratoire des Matériaux Polymériques Multiphasiques (LMPMP), Département de Génie des Procédés, Faculté de Technologie, Ferhat Abbas Sétif 1, Sétif (Algérie).

[Hafsabouzidi@yahoo.fr](mailto:Hafsabouzidi@yahoo.fr)

### Résumé

Les biopolymères sont obtenus à partir de polymères naturels (biodégradables), de polymères synthétiques susceptibles d'être attaqués par des micro-organismes, ou d'un mélange des deux familles.

Certains biomatériaux ont fait leur entrée dans le monde de l'emballage. Parmi lesquels on trouve le polylactide (PLA) dont la vitesse de dégradation est très rapide et la cristallisation est très faible. PLA est un polymère biodégradable prometteur. Cependant, à cause de son comportement fragile, il pourrait être mélangé avec des plastifiants. Pour répondre à ce problème, le but de notre travail est d'élaborer des matériaux à base d'un polymère biodégradable, l'acide polylactique par l'utilisation des additifs qui vont permettre l'amélioration de ces propriétés [1].

Dans ce travail, le PLA a été mélangé avec le polyéthylène glycol (PEG) de masse 1000 g/mole avec des compositions : 0, 5, 10, 15, 20 et 30%. Les mélanges PLA/PEG préparés ont été soumis à diverses méthodes de caractérisation, notamment, de la diffraction des rayons X (DRX) et thermogravimétrie (ATG).

L'analyse par diffraction des rayons X a montré l'apparition d'une diffraction forte à  $16,7^\circ$  assigné à la phase cristalline  $\alpha$ , qui confirme que le PLA n'avait pas de polymorphe de transition cristalline. D'après l'analyse thermogravimétrie la température de début de décomposition et la vitesse de la perte de masse diminuent avec l'ajout du plastifiant, cette évolution est globalement plus importante lorsque la quantité de plastifiant est plus élevée.

**Mots-clés** : *Poly acide lactique (PLA), polyéthylène glycol (PEG), plastifiant, biopolymère.*

[1] Mohanty. A.K, Misra. M and Hinrichsen. G, Biofibers, biodegradable polymers and biocomposites, *Macromolecular Materials and Engineering*, 276/277, 1- 24, **2000**.

## 'DEVELOPMENT OF PP/PLA/MMT-Cu<sup>2+</sup> BLENDS COMPOSITES'

**Farida BOUZIDI<sup>a</sup>**, Melia GUESSOUM<sup>a</sup>, Magali FOIS<sup>b</sup> & Nacerddine HADDAOUI<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Laboratoire de Physico-Chimie des Hauts Polymères (LPCHP), Département de Génie des Procédés, Faculté de Technologie, Université Ferhat ABBAS Sétif-1, Sétif, Algérie.

<sup>b</sup> Centre d'Etudes et de Recherche en Thermique, Environnement et Système (CERTES EA-3481), Université Paris Est Créteil, Créteil, France.

### Abstract

In this study, the viscoelastic and thermal properties of polypropylene (PP)/poly(lactic acid) (PLA) blends composites have been investigated as a function of the blend composition after the addition of 3% of a modified nanoclay MMT-Cu<sup>2+</sup> obtained from an ion exchange process of Na<sup>+</sup> ions by Cu<sup>2+</sup> ones, and 10 wt.% of polypropylene-graft-maleic anhydride (PP-g-MA) used as a compatibilizer.

The dynamic mechanical thermal analysis (DMTA) showed that as the PP glass transition occurs, the storage moduli decrease is compensated by the relatively high stiffness of the glassy PLA. Moreover, before the PLA glass transition, the blends composites present lower storage moduli than the neat PLA composite due to the low PP stiffness and its plasticizing effect. At the PLA amorphous phase glass transition, the storage moduli of the blends reveal a noticeable drop due to the decrease in the PLA stiffness. However, due to the PP crystalline state, the PP/PLA blends composites present higher storage moduli than the neat PLA composite. After the PLA cold crystallization, the storage moduli of the composites decrease obviously due to the approaching of the polymers melting and the significant stiffness decrease for the overall materials. The variations of tan  $\delta$  revealed no changes on the PP and PLA phases glass transitions temperatures, which indicate the immiscibility of the two polymers. The cooling thermograms of the PP/PLA blends composites display only the PP melt-crystallization peaks which appear to be displaced to lower temperatures and reveal a higher PP phase crystallinity.

**Keywords:** *Polypropylene, Poly (lactic acid), Montmorillonite, Composites, Viscoelastic properties.*

## 'AMELIORATION DE LA STABILITE DES CELLULES SOLAIRES ORGANIQUES A BASE DE P3HT : PCBM EN UTILISANT UNE NOUVELLE ARCHITECTURE AUTO ENCAPSULANTE'

**D. CHALAL<sup>1, 2</sup>, D. BENACHOUR<sup>2</sup>, B. RATIER<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> XLIM UMR 7252, Université de Limoges/CNRS, France.

<sup>2</sup> Laboratoire des Matériaux Polymériques Multiphasiques (LMPMP), Département de Génie des Procédés, Faculté de Technologie, Ferhat Abbas Sétif 1, Sétif (Algérie).

[chalal.djazia@yahoo.fr](mailto:chalal.djazia@yahoo.fr), [dj\\_benachour@yahoo.fr](mailto:dj_benachour@yahoo.fr), [b.ratier@xlim.fr](mailto:b.ratier@xlim.fr)

### Résumé

Dans ce travail avons développé une architecture auto-encapsulante pour des cellules photovoltaïques organiques grande surface, à réseau interpénétré à base de mélange P3HT :PCBM, par leur électrode supérieure .Dans cette architecture la couche photo-active organique étant confinée entre la cathode et l'anode afin de l'isoler totalement de l'oxygène de l'air et de l'humidité en vue d'améliorer leur durée de vie .Les tests de vieillissement, (15h d'exposition sous illumination continue et dans une atmosphère ambiante (niveau d'humidité d'environ 50% à une température moyenne de 55 ° C)), appliqués sur les cellules ont montré une amélioration significative de la stabilité pour les cellules. Les cellules encapsulées ont pu retenir plus de 90 % leurs performances initiales. Cette encapsulation intrinsèque de la couche active par leur propre électrode supérieure sert de barrière pour la diffusion de l'eau à l'intérieur de la couche photo active par les bords de l'électrode supérieure, et par conséquent empêche la dégradation des cellules.

**Mots-clés:** *Cellules Photovoltaïque organique, mécanismes de dégradation, stabilité, durée de vie.*

## 'ETUDE SPECTROSCOPIQUE DE L'EFFET DE LA TAILLE DES PARTICULES DU KAOLIN SUR LES COMPOSITES PP/KAOLIN'

L. CHEDRI <sup>(1)</sup>, F. ZOUKRAMI <sup>(1)</sup> et N. HADDAOUI <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Unité de Recherche sur les Matériaux Emergeants –Sétif- URMES, Equipe de valorisation des matériaux polymériques.

<sup>(2)</sup> Laboratoire de Physico-Chimie des Hauts Polymères (LPCHP).

Faculté de Technologie, Université Ferhat ABBAS Sétif-1, Sétif, Algérie.

[loubnachedri@yahoo.com](mailto:loubnachedri@yahoo.com), [zoukramifouzia@yahoo.fr](mailto:zoukramifouzia@yahoo.fr), [n\\_Haddaoui@yahoo.com](mailto:n_Haddaoui@yahoo.com)

### Résumé

Dans ce travail, on a étudié l'effet de la taille des particules d'une charge minérale (kaolin) incorporer dans une matrice thermoplastique polypropylène (PP), l'effet de l'agent compatibilisant de type polypropylène greffé par le maléique anhydride (PP-g-MA) avec un taux de 1% et nous avons considéré aussi l'effet de taux de kaolin variant de 5% à 15% sur les propriétés morphologiques des composites (PP/kaolin) préparés à l'état fondue en utilisant un mélangeur interne. Une charge nanométrique importée a été pris aussi à titre de comparaison. La caractérisation par la spectroscopie infrarouge est d'une importance major, elle permet de prédire les différents phénomènes qui se produisent. Les analyses par (IRTF) ont été réalisées en premier lieu sur le kaolin ( $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$ ) et après on a caractérisé les différents composites PP/kaolin.

**Mots-clés:** Charge, composite, kaolin, polypropylène (PP), agent de couplage (PP-g-MA).

## 'ELABORATION ET CARACTERISATION DES NANOCOMPOSITES A BASE DE POLYACIDE LACTIQUE ETUDE L'EFFET DE MONTMORILLONITE (MMT) SUR LEUR PROPRIETES THERMIQUES ET REOLOGIQUES'

**Nadjat CHELGHOU**M, Melia GUESSOUM, Nacerddine HADDAOUI

Laboratoire de Physico-Chimie des Hauts Polymères (LPCHP), Département de Génie des Procédés, Faculté de Technologie, Université Ferhat ABBAS Sétif-1, Sétif, Algérie.

[nadjetpoly@gmail.com](mailto:nadjetpoly@gmail.com)

### Résumé

Les nanocomposites à base de PLA détiennent un avenir très prometteur parmi les nanocomposites des biopolymères en accordance avec le développement de la technologie « verte » à partir de ressources durables et renouvelables. La conception des nanocomposites permettant l'incorporation de nanocharges organiques et inorganiques a permis d'apporter des améliorations considérables sur les performances du PLA. Parmi les nanomatériaux à base de PLA, les plus explorés sont ceux à base d'argile. En effet, la montmorillonite (MMT) est couramment utilisée comme matériau de renforcement à cause de la taille nanométrique de ses feuillets et de la possibilité de son intercalation et son exfoliation.

L'objectif de cette étude entre dans ce contexte et consiste à élaborer et caractériser des nanocomposites PLA/MMT en fonction du taux de MMT. Aussi, nous avons tenté de modifier les propriétés de ces mêmes systèmes en incorporant un taux de 1,3 et 5% de montmorillonite organophile (MMT). Les propriétés des bionanocomposites qui sont préparée avec MMT ont été caractérisées par l'analyse calorimétrique différentielle (DSC), la diffraction des rayons X (DRX). Les propriétés rhéologiques des formulations ont aussi été suivies par l'enregistrement des variations du couple de malaxage en fonction du temps et de taux de MMT dans la matrice PLA.

**Mots-clés:** *Nanocomposite, Polyacide lactique, Montmorillonite, Bionanocomposite, DRX.*

### Références

[1] Tsuji H, Ikarashi K, Fukuda N. Polym Degrad Stab, 2004.Vol 84. p515e23.



## 'SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF GOLD NANOPARTICLES STABILIZED IN ACID-ACTIVATED MONTMORILLONITE FOR NITROPHENOL REDUCTION'

M. CHENOUF,<sup>1,2</sup>, C. BOUNOUKTA,<sup>1,2</sup>, F. AMMARI<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratory of Chemical Process Engineering (LGPC), Department of chemical process engineering, Ferhat-Abbas Sétif-1 University 19000 Sétif, Algeria.

<sup>2</sup> Departament of Química Inorgánica e Instituto de Ciencia de Materiales de Sevilla, Universidad de Sevilla.

[meriemc94@gmail.com](mailto:meriemc94@gmail.com)

### Abstract

Synthesis of gold nanoparticles (AuNPs) has attracted much attention since the pioneering discovery of the high catalytic activity of supported gold nanoparticles in the reaction of CO oxidation at low temperature. In this research field, we used montmorillonite pre-acidified under gentle conditions for AuNPs stabilization; the AuNPs were obtained using chemical reduction method using NaBH<sub>4</sub> as reductant agent and with different amounts. The obtained gold nanoparticles stabilized in montmorillonite were used as catalysts for reduction of 4-nitrophenol to aminophenol with sodium borohydride at room temperature. The UV-Vis results confirm directly the gold nanoparticles formation. The XRD N<sub>2</sub> adsorption and MET results showed the formation of gold nanoparticles in the pores of montmorillonite with an average size of 5.7nm when the amount of NaBH<sub>4</sub> was 4mmol. The gold particles size increased with the increase in the amount of NaBH<sub>4</sub> used. The reduction reaction of 4-nitrophenol into 4-aminophenol with NaBH<sub>4</sub> catalyzed by Au<sup>0</sup>-montmorillonite catalyst exhibits remarkably a high activity; the reaction was completed within 4.5min.

**Keywords:** *Gold, montmorillonite, nanoparticles, 4-nitrophenol.*

## 'USE OF DSC FOR PLA-EVA BLENDS'

DEGHICHE Amani<sup>1</sup>, M.T. BENANIBA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire Des Matériaux Polymériques Multi Phasiques. Faculté de Technologie, Université Sétif-1

### Abstract

Polymeric materials derived from biomass have drawn considerable attention in recent years because of the environmental concerns and sustainability issues associated with petroleum-based polymers. Poly (lactic acid) (PLA) is one of the most extensively studied renewable materials. PLA is both bio-based, and several favorable properties such as high strength and stiffness at room temperature make it promising as a substitute for conventional petroleum-based polymers. However, there are serious limitations, notably brittleness in this order; many approaches have been explored blending with other polymers, and plasticization [1].

In this study, PLA was melt blended by twin-screw extruder with various amounts of ethylene vinyl acetate (EVA), the mixtures based on variable composition ranging from 10 to 90% by weight of EVA and plasticized formulations by incorporation of ATBC with 25% to PLA.

Their thermal properties were studied by differential scanning calorimetry (DSC). The results show that EVA affects the crystallinity of PLA and that ATBC as a plasticizer effective to lower the glass transition temperature of PLA.

The combination of EVA and ATBC causes a good lowering of the glass transition temperature, melting temperature, cold crystallization temperature, and an increase in the crystallinity rate of the PLA / EVA mixtures.

**Keywords:** *PLA/EVA, ATBC, blends, plasticizer, DSC.*

### Reference

[1] P. Ma, D.G.Hristova-Bogaerds, J.G.P.Goossens, A.B. Spoelstra, Y.Zhang, P.J. Lemstra, «Toughening of poly(lactic acid) by ethylene-co-vinyl acetate copolymer with different vinyl acetate contents ». Journal of polymer, 2012, p(146-154).

## 'EFFETS DU TAUX DE L'AGENT OXYDANT SUR LES PROPRIETES ELECTRIQUES DE LA POLYANILINE (PANI)'

**R. DJARA, A. MERZOUKI**

Laboratoire de Physico-Chimie des Hauts Polymères (LPCHP), Département de Génie des Procédés, Faculté de Technologie, Université Ferhat ABBAS – Sétif 1, Algérie.

[djararaziko6@gmail.com](mailto:djararaziko6@gmail.com), [hafid\\_merzouki@yahoo.fr](mailto:hafid_merzouki@yahoo.fr)

### Résumé

La conductivité électrique de la polyaniline dépende de degré de dopage et le degré d'oxydation.

L'objectif de notre étude est de synthétiser la polyaniline par la polymérisation chimique oxydative dans un milieu acide, en variant le taux de l'agent oxydant (persulfate d'ammonium), afin d'évaluer l'influence du taux de l'oxydant sur les propriétés électriques de la polyaniline.

La méthode de quatre points et l'IFTR ont été utilisé pour caractériser le produit fini. Une augmentation de la conductivité électrique en fonction du taux de l'agent oxydant jusqu'a 0.2 mole.L<sup>-1</sup> ou la conductivité est maximale, ensuite une diminution a été observée. L'analyse IFTR confirme la formation de la polyaniline à l'état semi oxydé (sel d'emeraldine).

**Mots-clés:** *Polyaniline, conductivité électrique, agent oxydant, méthode de quatre points, dopage.*

## 'PREPARATION ET CARACTERISATION RHEOLOGIQUE ET MECANIQUE D'UN MATERIAU BIO A BASE DE CAOUTCHOUC NATUEL CHARGE D'AMIDON'

Z. DJETOUI et F. DJERBOUA

Laboratoire des Matériaux Polymériques Multiphasiques (LMMP), Faculté de Technologie, Département de Génie des procédés. Université Ferhat Abbas, Sétif-1. 19000 –Algérie.

### Résumé

La hausse du coût du pétrole, la sensibilisation aux enjeux environnementaux et la pression de règlements internationaux en vue de promouvoir les plastiques biodégradables ont tous favorisé le développement de biomatériaux issus de ressources renouvelables. Dans l'industrie des caoutchoucs et particulièrement des pneumatiques, des charges renforçantes tels que le noir de carbone et la silice sont ajoutés le plus souvent aux élastomères en vue de conférer au produit final des propriétés physiques suffisantes et un prix de revient convenable. Pour des besoins et de nouveaux défis pour le futur la recherche était focalisée sur le développement de charges naturelles biodégradables pouvant remplacer dans certains domaines l'utilisation des charges conventionnellement utilisés. L'amidon est un polysaccharide naturel qui peut être extrait du blé, de la pomme de terre, de l'orge, du manioc, du riz, etc. Les pneus, fabriqués selon une technologie nommée BioTRED, brevetée par Goodyear utilise un nouveau mélange de gomme dont lequel entre de l'amidon de maïs. Les avantages avancés par Goodyear sont une résistance au roulement nettement plus faible et par conséquent une diminution de la consommation de carburant et des émissions de CO<sub>2</sub> ainsi qu'une réduction du bruit.

Dans cette étude des vulcanisats à base de caoutchouc naturel chargé de différentes teneurs d'amidon de blé ont été préparés. L'analyse des propriétés morphologiques par microscopie optique et par microscopie électronique en transmission (MET) réalisée sur des films de différentes formulations vulcanisées montrent une dispersion uniforme des particules d'amidon dans la matrice en NR. Le comportement rhéologique des mélanges d'élastomères sans agents de vulcanisation a été étudié en régime stationnaire et dynamique. L'étude des propriétés rhéologique en utilisant la rhéométrie à capillaire montre un comportement rhéofluidifiant pour toutes les formulations étudiées. Les analyses dynamiques effectuées en rhéologie permettent d'évaluer les deux modules de conservation,  $G'$ , et de perte,  $G''$ , et les viscosités dynamiques complexes  $\eta^*$  des mêmes formulations étudiées en régime stationnaire. De même, les résultats obtenus montrent un comportement rhéofluidifiant et on enregistre l'apparition d'une chute dans la viscosité dynamique complexe dans la gamme de pulsation étudiée. Pour l'effet de la teneur en amidon, on constate que les formulations chargées présentent des viscosités plus élevées que celles de l'élastomère pur. Ces mesures confirment que  $G' > G''$  sur toute la gamme de fréquence testée ce qui montre leur comportement fortement visco-élastique. L'étude des propriétés mécaniques obtenus en traction montrent que la contrainte et la déformation à la rupture surtout pour le caoutchouc naturel non chargé sont considérable, elles dépassent respectivement 30 MPa et 800%, ce qui laisse dire que le système vulcanisant ainsi que les conditions de cuisson sont à leur optimal pour les formulations réalisées. Les différents matériaux contenant différentes pcr en amidon montrent qu'aucun renforcement n'a été observé et que l'amidon non modifié se comporte comme une charge diluante.

**Mots-clés:** Amidon, Charge bio, NR, Propriétés rhéologiques, Propriétés mécaniques.

## 'CROSSLINKED GELATIN WITH ESSENTIAL OILS USED FOR COATING PHARMACEUTICAL POWDERS'

H. EL KOLLI <sup>1</sup> and M. EL KOLLI <sup>2</sup>

1. Laboratoire des matériaux polymériques multiphasiques, Département de Génie des procédés, Faculté de technologie, Université Ferhat Abbas, Sétif 19000, Algérie.

2. Laboratoire de valorisation des ressources naturelles biologiques, Faculté de la nature et de la vie, Université Ferhat Abbas, Sétif 19000, Algérie.

[kolli\\_h@yahoo.fr](mailto:kolli_h@yahoo.fr)

### **Abstract:**

Gelatin is an important biopolymer derived from collagen and it is extensively used in capsule formulation for producing soft gelatin capsules having better mechanical strength and an improved capacity for adhering to known coating compositions. Nowadays, a very wide range of components is available to be included as additives to improve its properties. Essential oils as well-known very good antimicrobial and antioxidant agents are used in this technology.

The aim of this work is preparing new coating material from commercial gelatin modified by a plasticizing agent (glycerol) and crosslinked by two concentrations (5% and 25%) of essential oils of *Bunium alpinum* and *Bunium incrassatum*.

More than the significant antibacterial properties found, The test of transmittance of the UV light showed that the incorporation of essential oils in gelatin films improve the barrier property against UV rays effectively and prevents transmittance of UV light.

**Keywords:** *Gelatin, essential oils, Crosslinking, antimicrobial, transmittance.*

## 'EFFET DES PARAMETRES DE TRANSFORMATION SUR LES PROPRIETES DU POLY (ETHYLENE TEREPHTALATE) (PET) RECYCLE'

L. GOUISSEM, D. BENACHOUR et A. DOUIBI

Laboratoire des Matériaux Polymères Multiphasiques (LMPMP), Département de Génie des Procédés, Faculté de Technologie, Université Ferhat ABBAS de Sétif 1, Sétif (19000), Algérie.

[1566gl@gmail.com](mailto:1566gl@gmail.com)

### Résumé

Le recyclage mécanique est la voie de valorisation la plus utilisée du PET. En effet, les techniques toujours plus efficaces de collecte, de tri et de broyage permettent de produire de nouveaux objets. Néanmoins, les étapes de mise en œuvre à l'état fondu du PET recyclé (rPET) engendrent des dégradations inévitables qui font chuter la masse molaire de la résine et limitent alors ses applications. La raison principale est la dégradation hydrolytique qui est sans doute la réaction la plus importante et la plus rapide. Malheureusement cette valorisation a ses limites car le matériau concerné ne peut être indéfiniment recyclé et perd ses propriétés à cause de sa dégradation progressive, accélérée souvent par la présence de contaminants [06].

Dans ce travail nous allons étudier l'effet du nombre de cycle d'extrusion possible sur les propriétés du PET recyclé (rPET). Et cela après avoir mis en évidence les effets des paramètres du séchage, la température de trempe et la température de cristallisation.

Les résultats ont montré que le temps et la température de séchage sont des conditions très importantes surtout si on tient compte du phénomène de reprise de l'humidité qui s'accroît dans les 30 premières secondes à 120°C. Il a été trouvé aussi qu'un recuit à 190°C pendant 4 heures est la meilleure condition pour la cristallisation du rPET évalué par densimétrie. Cependant la trempe des extrudés à 90°C à la sortie de l'extrudeuse a montré que c'est une technique très efficace pour protéger le rPET de ladite dégradation hydrolytique, car les échantillons trempés à cette température ont un taux de cristallinité plus important, et il a été démontré qu'un polymère cristallisé sera plus compact, absorbera moins d'humidité et par conséquent sa dégradation sera moins prononcée.

Ces paramètres nous ont permis de fixer les conditions de recyclage du rPET sur l'extrudeuse et les tests de la DSC, l'indice de fluidité et le plastographe, ont montré que la combinaison du traitement thermique (trempe) avec la cristallisation, améliore les propriétés du polymère des différents cycles, et que le rPET peut être recyclé jusqu'à 4 cycles sans aucune décoloration.

## 'EFFECT OF GRAPHENE OXIDE ON THE PROPERTIES OF DIAMINE COMPATIBILIZED POLYPROPYLENE / ETHYLENE-PROPYLENE-RUBBER BLEND'

**Zahir GUEZZOUT**<sup>1</sup> & Rachida DOUFNOUNE<sup>1</sup> & Nacerddine HADDAOUI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Equipe de Valorisation des Matériaux Polymériques, Unité de Recherche sur les Matériaux Emergents (URMES).

<sup>2</sup>Laboratoire de Physico-Chimie des Hauts Polymères (LPCHP), Département de Génie des Procédés, Faculté de Technologie.

Université Ferhat ABBAS Sétif-1, Algérie

[z.guezzout@univ-setif.dz](mailto:z.guezzout@univ-setif.dz)

### Abstract

In this work, the effect of graphene oxide (GO) and its derivatives on the mechanical, thermal and morphological properties of nanocomposites based on polypropylene/ethylene-propylene rubber (PP/EPR) were investigated. In order to achieve a better dispersion of the nanofiller and to enhance its interaction with the polymer matrix, amine and alcohol grafted polypropylene were used as compatibilizers.

These compatibilizers were synthesized by the reaction of polypropylene-grafted anhydride maleic (PP-g-MAH) with 1, 12-dodecanediamine and 1,12-dodecanediol, respectively in the presence of dicumyl peroxide (DCP) by melt mixing.

The nanocomposites were prepared via melt blending master batch process using Brabender mixer. The addition of functionalized GO and compatibilizers improved the tensile strength and Young's modulus of PP/EPR nanocomposite.

While the elongation and Izod impact strength were adversely affected. Furthermore, the TGA analysis showed that the incorporation of GO and compatibilizers improve significantly the thermal stability. SEM micrographs of the fractured surfaces of the nanocomposites revealed a good dispersion of functionalized GO in the polymer matrix.

**Keywords :** *PP, EPR, Graphene oxide, Intercalation, Coupling agents, Nanocomposites.*

## 'ELABORATION ET CARACTERISATION DES REVETEMENTS NANOCRISTALLINS D'ALLIAGE Ni-Co'

**Mohamed HAMIDOUCHE**, Nafissa KHENNAFI-BENGHALEM

Unité de Recherche des Matériaux Emergents, Institut d'Optique et Mécanique de Précision,  
Université Ferhat Abbas- Sétif1.

[hamidouchemohamed@univ-setif.dz](mailto:hamidouchemohamed@univ-setif.dz)

### Résumé

Les revêtements nanocristallins de nickel et d'alliage Ni-Co sont des revêtements importants en ingénierie qui peuvent être utilisés dans des domaines très variés et pour maintes applications, tel que l'aéronautique, l'automobile, les moyens numériques de stockage de l'information et en industrie en général, en raison de leurs propriétés uniques telle que, la bonne résistance à l'usure et à la corrosion, l'activité électrocatalytique, les propriétés magnétiques et la conductivité électrique et thermique. Les recherches sur les revêtements électrolytiques d'alliage Ni-Co ont montré que leur microstructure et leurs propriétés dépendent fortement de la teneur en cobalt, qui peut être contrôlée par les paramètres expérimentaux, tels que la composition du bain, la température, le pH, et la densité de courant, etc.

Dans le présent travail, l'effet de la concentration de cobalt dans le bain d'électrodéposition sur la composition et sur les caractéristiques microstructurales, morphologiques, mécaniques et tribologiques de revêtements nanocristallins d'alliages Ni-Co a été étudié. Les analyses par EDX montrent que la teneur de cobalt augmente sensiblement avec l'augmentation de la concentration des ions  $\text{Co}^{2+}$  dans l'électrolyte ce qui indique que l'alliage Ni-Co suit un mécanisme de co-déposition anormale. Les observations par MEB montrent une augmentation de la taille des grains de revêtement avec l'augmentation de la teneur en cobalt, par conséquent la micro-dureté des revêtements diminue ce qui correspond à la théorie de Hall Patche. L'analyse de rugosité de surface par profilomètre indique une valeur optimale de teneur en cobalt dans les dépôts (87% [Co]) qui correspond aux plus faibles valeurs de la rugosité de surface, les résultats de DRX ont montré l'apparition de la phase hcp dans les revêtements Ni-Co riche en cobalt, et leur augmentation progressive avec l'augmentation de la teneur en cobalt au détriment de la phase fcc préexistante dans les revêtements de nickel purs. Malgré la diminution de la dureté, les analyses tribométriques pion-disque sans lubrification ont montré une grande amélioration de la résistance à l'usure avec l'augmentation de la teneur en cobalt, où nous avons trouvé que le taux d'usure a diminué considérablement avec l'augmentation de la teneur en cobalt ce qui attribué à la diminution du coefficient de frottement des revêtements et à l'apparition de la phase hcp, cette phase qui confère à la couche de bonnes caractéristiques tribologiques selon plusieurs travaux de recherche.

**Mots-Clés:** *Revêtements, Ni-Co, Electrodeposition, Microdureté, Tribologie.*



## 'LA SYNTHÈSE D'UNE CÉRAMIQUE BIPHASIQUE DENSE À PARTIR DU PHOSPHATE NATUREL ET DU KAOLIN'

**KENZOUR Abdelghani<sup>1, 2</sup>, BELHOUCHE Hocine<sup>3</sup>, KOLLI Mustapha<sup>1, 2</sup>.**

<sup>1</sup> Institut d'Optique et Mécanique de Précision, Université Sétif 1, 19000 Sétif, Algérie

<sup>2</sup> Unité de Recherche Matériaux Emergents, Université Sétif 1, 19000 Sétif, Algérie

<sup>3</sup> Laboratoire des Matériaux Non Métalliques, Université Sétif 1, 19000 Sétif, Algérie

[ghanou9192@gmail.com](mailto:ghanou9192@gmail.com)

### Abstract

En Algérie, le phosphate naturel constitue l'un des gisements les plus potentiels dans le monde, qui est malheureusement, mal exploité dans ce pays, alors que ses dérivés ont une large utilisation dans plusieurs domaines industriels : automobile, armement, agriculture et même la synthèse des biomatériaux pour la dentisterie et l'orthopédie. Dans l'autre côté, l'anorthite est le fameux membre et le plus important de la famille des plagioclases feldspars, avec ses larges applications dans la céramurgie, l'électronique et même en biomatériaux.

Dans ce travail, nous avons préparé un mélange (phosphate naturel algérien/kaolin DD2) équimassique, dans le but de produire une céramique dense et biphasique ( $\beta$ -TCP/Anorthite) qui regroupe les propriétés physico-chimiques et biologiques des orthophosphates et les propriétés mécaniques des plagioclases feldspar. L'influence de la température de frittage sur la densification de cette céramique a été étudiée. Les mesures de la densité effective et la porosité ouverte de cette dernière par la méthode d'Archimède a montré que la valeur de température optimale, qui correspondent au meilleur taux de densification (et le faible taux de porosité respectivement) est de 1300°C, une densification qui est même meilleure que celle atteinte dans la littérature. L'analyse avec DRX montre bien la formation de deux phases : anorthite et phosphate tricalcique, ou on remarque la meilleure cristallisation à 1300°C, résultat qui est adéquate avec celle trouvée pour la densification maximale. Ces résultats sont soutenus par l'analyse avec FT-IR.

**Keywords :** *Kaolin, phosphate, frittage, céramique, caractérisation.*

## 'EFFET DU TRAITEMENT MECANIQUES DU ZnO SUR LES PROPRIETES RHEOLOGIQUE ET MORPHOLOGIQUE DES NANOCOMPOSITES PEHD/ZnO'

**KHARCHI Nassima<sup>1</sup>, BENABID F. Zohra<sup>1</sup>, ZOUAI Fouad<sup>2</sup> et BENACHOUR Djafer<sup>1</sup>**

1. LMPMP, Faculté de Technologie, Université Ferhat ABBAS Sétif-1, Algérie.
2. Unité de Recherche Matériaux Emergents, Université Ferhat ABBAS Sétif 1, Algérie.

[Kharchi-nassima@hotmail.com](mailto:Kharchi-nassima@hotmail.com)

### **Résumé**

Dans ce travail, une étude approfondie relative à l'effet du traitement mécanique du ZnO sur les propriétés rhéologiques et morphologiques des nanocomposites PEHD / ZnO a été menée. Les mélanges ont été préparés par voie fondue dans un plastographe à une température de 200 °C.

Un traitement mécanique de la charge (ZnO) a été effectué afin d'obtenir une meilleure dispersion dans les matrices polymères. Ce traitement a été réalisé par cobroyage en utilisant l'oxyde de zinc et l'acide stéarique. Les échantillons obtenus ont été analysés par différentes méthodes de caractérisation, à savoir la microscopie à force atomique (AFM), la microscopie électronique à balayage (MEB), la diffraction des rayons X (DRX) et la mesure de l'indice de fluidité (IF).

## 'SYNTHESE PAR DIFFERENTS METHODES D'OXYDE MIXTE NANOMETRIQUE $\text{LaMnO}_3$ DOPEE OU NON PAR DU STRONTIUM : APPLICATION A LA REACTION DE REDUCTION DE L'OXYGENE EN MILIEU ALCALIN'

N. KHELLAF <sup>1, 2</sup>, A. KAHOUL <sup>1</sup>, F. NAMOUNE <sup>1</sup>, N. ALONSO-VANTE <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire d'Energétique et d'Electrochimie du Solide (LEES), Département de Génie des Procédés, Faculté de Technologie, Université Ferhat Abbas-Setif-1, 19000, Algérie.

<sup>2</sup> IC2MP UMR7285-CNRS-Université de Poitiers, 4 Rue Michel Brunet, F-86022 Poitiers. Cedex. France.

[norikhellaf@yahoo.fr](mailto:norikhellaf@yahoo.fr)

### Résumé

Les pérovskites sont utilisées comme matériau d'électrode à oxygène [1]. Les méthodes classiques telles que la voie hydrothermale [2], la méthode de co-précipitation [3] et la méthode de la décomposition thermique [4] utilisées dans la littérature ont permis d'obtenir des grains de grandes tailles et des surfaces spécifiques faibles, ce qui engendre une baisse de l'activité catalytique vis-à-vis de la réaction de réduction de l'oxygène. La voie sol gel, par contre, présente l'avantage d'obtenir des composés de haute pureté, des tailles de grain faibles et homogènes à des températures de calcination relativement basses [5, 6], ce qui entraîne une augmentation de l'activité.

Le présent travail consiste à l'élaboration par voie sol-gel par trois méthodes différentes : méthode pechini [7], citrate [8] et alcoxyde et la caractérisation thermique et structurale en vue d'obtenir des matériaux nanométriques  $\text{LaMnO}_3$  et  $\text{La}_{0.5}\text{Sr}_{0.5}\text{MnO}_3$ . L'étude des propriétés électrochimiques de ces matériaux vis-à-vis de la réaction de réduction de l'oxygène a montré que :

- Les oxydes synthétisés par la voie Pechini présentent une activité catalytique très importante vis-à-vis de la réduction de l'oxygène.
- L'activité catalytique de l'oxyde dopé est la plus importante.

**Mots clés :** *Pérovskite, sol-gel, réduction de l'oxygène.*

### Références bibliographiques

- [1] J. O'M. Bockris, T. Otagawa, Mechanism of oxygen evolution on perovskites, J. Phys.Chem. 87 (1983) 2960-2971.
- [2] W. Zheng, R. Liu, D. Peng, G. Meng, "Hydrothermal, synthesis of  $\text{LaFeO}_3$  under carbonate-containing medium", Mater. Lett., 43 (2000) 19-22.
- [3] X. Ge, Y. Liu, X. Liu, "Preparation and gas-sensitive properties of  $\text{LaFe}_{1-y}\text{Co}_y\text{O}_3$  semiconducting materials", Sensors Actuators B, 79 (2001) 171-174.
- [4] D. Berger, C. Matei, F. Papa, G. Voicu, V. Fruth, Prog, "Pure and doped lanthanum cobaltites obtained by combustion method", Solid State Chem., 35 (2007) 183-191.
- [5] M. Popa, M. Kakihana, "Synthesis of lanthanum cobaltite ( $\text{LaCoO}_3$ ) by the polymerizable complex route", Solid State Ionics, 151 (2002) 251-257.
- [6] M. Popa, J. Frantti, M. Kakihana, "Characterization of  $\text{LaMeO}_3$  (Me: Mn, Co, Fe) perovskite powders obtained by polymerizable complex method", Solid State Ionics, 154-155 (2002) 135-141.
- [7] M. Pechini, US Patent 3.330.697 (1967).
- [8] M.S.G. Baythoun, F.R. Sale, J. Mater. Sci. 17 (1982) 2757.

## 'THE B-MODIFICATION OF A NUCLEATED METALLOCENE POLYPROPYLENE'

R. KRACHE<sup>a</sup>, K BELKOUICEM<sup>b</sup>, A BENARAB<sup>c</sup>, R. BENAVENTE<sup>d</sup>

<sup>a, b, c</sup> LMPMP, Département de Génie des Procédés, Faculté de Technologie, Université Setif-1, Setif 19000, Algérie.

<sup>d</sup> Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (CSIC), Juan de la Cierva 3, 28006-Madrid (Spain).

[rachida2000fr@yahoo.fr](mailto:rachida2000fr@yahoo.fr)

### Abstract

The goal of this investigation is to study the influence of heat treatment and the concentration of a  $\beta$ -nucleating agent on the final properties of the conventional and metallocene polypropylene.

The addition of  $\beta$  nucleate in PP leads to a shift of Tg towards higher value.

The increase in Tg may be attributed to the interaction created between the amorphous and crystalline domains in the  $\beta$  nucleated isotactic polypropylene iPP [1].

An increasing of cooling rate leads to a decrease of hardness H and Young modulus E which means that the crystallisation is hindered [2].

The increase in E signify the improvement of structure order in the beta nucleated polypropylene

The crystallisation temperature Tc decrease with increasing of cooling rate in both conventional and metallocene polypropylene.

### References

3. D. Park, I. Kim, Y. Han, S. Seul, B. Kim, C. Ha, *J. Appl. Poly. Sc.*, 2005, 95, 231
4. R. Krache, R. Benavente, J. M. López-Majada, J. M. Pereña, M. L. Cerrada, E. Pérez, *Macromolecules*, 2007, 40,6871-6878

## 'COMPORTEMENT MECANIQUES D'UN THERMOPLASTIQUE RECYCLE : EFFET DE L'INCORPORATION DE LA SILICE FUMEE NANOMETRIQUE'

LASMI Sofiane, ZOUKRAMI Fouzia

Unité de Recherche Matériaux Emergents(URMES), Université Ferhat ABBAS Sétif-1, Algérie.

[sofianechimiste@yahoo.fr](mailto:sofianechimiste@yahoo.fr)

### Résumé

Les matières plastiques ont un effet sur l'environnement durant toutes les étapes de leurs vies, comme matière première de mise en œuvre, comme produit manufacturé, comme produit recyclé ou remanufacturé et majoritairement comme déchets. Certaines mesures réglementaires sont actuellement prises pour encourager et d'autres pour imposer le recyclage en vue de conserver les ressources naturelles pour les générations futures dans des perspectives de développement durable. D'où la nécessité de trouver des techniques non polluantes de recyclage de ces matériaux polymères. L'effet des recyclages multiples sur les propriétés du polypropylène est dû aux contraintes thermomécaniques subies lors de leur mise en forme, les polymères ont tendance à se dégrader. Le polypropylène subit principalement des coupures de chaînes. Cette dégradation entraîne une modification des propriétés mécaniques et rhéologiques du recyclât, dans ce travail qu'est porté sur l'incorporation des nanoparticules de silice fumée (caractère polaire et hydrophile) dans un polymère thermoplastique recyclé plusieurs fois qu'est le polypropylène (caractère apolaire et hydrophobe) à l'état fondu, dans le but d'améliorer les propriétés mécaniques d'un polymère recyclé.

Cette étude a été portée sur l'effet de l'incorporation d'une silice nanométrique sur le comportement mécanique d'une matrice thermoplastique de type polypropylène (PP), qui a subi plusieurs cycles de transformation (recyclage), le polymère a été recyclé en utilisant une extrudeuse monovis et les nanocomposites PP<sub>recyclat</sub>/SiO<sub>2</sub> ont été réalisés sur un mélangeur interne, une étude de comportement mécanique a été effectuée afin d'étudier l'effet de cycle, l'agent compatibilisant polypropylène greffé par le maléique anhydride (PP-g-MA) sur le comportement mécanique des matériaux élaborées et en même temps optimisée le mélange présentant des propriétés optimales. Les résultats ont montré une augmentation de la contrainte à la rupture et la contrainte au seuil par l'addition de 5% de SiO<sub>2</sub> non traitée au PP<sub>pur</sub>, PP(1), PP(2), PP(3). Une amélioration de comportement mécanique a été aussi noté par l'ajout de PP-g-MA aux recyclats PP(1)/silice NT, PP(2)/silice NT et au mélange PP/SiO<sub>2</sub>.

**Mots-clés:** *Recyclage, thermoplastique, silice nanométrique, compatibilisant, nanocomposite.*

## 'MECHANICAL PROPERTIES OF COMPOSITE POLYPROPYLENE WOOD FLOUR: INFLUENCE OF FREE QUENCHING'

**Leila LATRECHE**<sup>1</sup>, Nacerddine HADDAOUI<sup>1</sup>

Laboratoire de Physico-chimie des Hauts Polymères (LPCHP), Département de Génie des Procédés, Faculté de Technologie, Université Ferhat ABBES Sétif-1, 19000 Sétif, Algérie.

[karilatrech@gmail.com](mailto:karilatrech@gmail.com)

### **Abstract**

Composite polypropylene/wood flour (PP/ wf) has been investigated. Three different thermal treatments are used: A first free quenching from the melt state to air, a second free quenching from 110°C to different temperatures (0, 40, 60, 80 °C and in air) and finally an annealing .The results have shown that a second quenching at 0°C gives better results and a correlation between the properties is observed. The improvement of these properties is obtained to the detriment of other properties like, elasticity modulus and elongation at break.

**Keywords:** *free quenching, annealing, polypropylene / wood flour, composites.*

## ‘ETUDE DES PROPRIETES DES COMPOSITES (PP/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, PEBD/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>): ETUDE COMPARATIVE’

**Oum Keltoum MALLEM<sup>1</sup>**, Foued ZOUAI<sup>2</sup>, Fatma-Zohra BENABID<sup>1</sup>, Djafer BENACHOUR<sup>1</sup>

1 LMPMP, Faculté de Technologie, Université Ferhat ABBAS Sétif-1, Algérie

2 Unité de Recherche Matériaux Emergents, Université Ferhat ABBAS Sétif 1, Algérie

[oumkeltoummallem@yahoo.com](mailto:oumkeltoummallem@yahoo.com)

### Résumé

L'addition des charges minérales conduisent à des grandes améliorations dans les propriétés thermiques, optiques et mécaniques. Dans ce contexte le présent travail a pour objectif l'étude de l'effet de l'alumine sur les propriétés des composites PEBD/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> et PP/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. La charge a été traitée par voie mécanique en utilisant l'acide stéarique et les différentes formulations ont été préparées par malaxage à l'état fondu. Pour déterminer le taux de charge idéal, différents taux d'alumine allant de 0-2% ont été utilisés.

Les échantillons obtenus ont été caractérisés par différentes méthodes. L'image de Microscopie à force atomique (AFM) de l'alumine traitée présente une régularité de l'état de surface avec une diminution de la rugosité.

Les micrographes obtenus par microscopie optique, ont montré une bonne dispersion de la charge traitée et la formation d'agglomérats et d'agrégats dans les matrices à charge non traitée. Pour les résultats de l'infrarouge à transformée de Fourier (FTIR), la seule différence se situe au niveau des pics d'absorbance de l'alumine traitée qui ont présenté une intensité plus forte et ceci est dû à l'effet du traitement de la charge.

L'analyse thermogravimétrique a montré que l'alumine a nettement amélioré la stabilité thermique des composites PEBD/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> en retardant la dégradation. Les résultats du test de choc ont montré que la résistance au choc des composites PP/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> et PEBD/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> traitée et non traitée, a également augmenté de la résilience avec un optimum à 1% du taux d'alumine.

**Mots-clés:** *Nanocomposites, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, PP, PEBD, propriétés.*

## 'CARACTERISATION RHEOLOGIQUE DU POLYACIDE LACTIQUE'

**Imane MAYOUF** <sup>a</sup>, Melia GUESSOUM <sup>b</sup>

*(a,b) Laboratoire de Physico-Chimie des Hauts Polymères (LPCHP) – Département de Génie des Procédés – Faculté de Technologie – Université Ferhat ABBAS – Sétif1 - Sétif*

E-mail: <sup>a</sup>[ajmen\\_myo@yahoo.fr](mailto:ajmen_myo@yahoo.fr)

### **Résumé :**

La concomitance de la raréfaction des ressources pétrolières et de la pollution environnementale résultant des plastiques classiques a profondément stimulé les études intensives sur les biopolymères. Les biopolymères, tels que l'acide polylactique (PLA), l'acide polyglycolique (PGA) et les polyhydroxyalcanoates (PHA) sont des matériaux biodégradables et biocompatibles synthétisés à partir de ressources renouvelables. Le PLA est considéré comme l'un des biomatériaux les plus prometteurs pour substituer les plastiques classiques. En conséquence, il a attiré une grande attention commerciale et académique et ce grâce à ses propriétés telles que la biodégradation et la transparence.

Le PLA est un polymère très utilisé dans le secteur d'emballage. Néanmoins, les étapes de sa transformation à l'état fondu engendrent des réactions de dégradation thermiques, oxydatives et hydrolytiques. Ces réactions conduisent à des processus de scissions des chaînes du polymère, et donc à une diminution du poids moléculaire ce qui limite ses domaines d'applications.

Pour surmonter les problèmes liés à la détérioration des propriétés rhéologiques du PLA, des additifs fonctionnels spécifiques sont utilisés. Ces composés chimiques peuvent interagir avec les groupements hydroxyles de la chaîne macromoléculaire du PLA et induisent une augmentation du poids moléculaire.

L'étude effectuée a pour but d'améliorer la viscosité du PLA en ajoutant des additifs lors de sa transformation par fusion. L'étude menée sur le mélangeur interne a montré qu'une augmentation notable du torque est observée relativement au PLA vierge.

**Mots clés:** Polyacide lactique, dégradation, hydrolyse, viscosité.



## 'CONTROLLED SYNTHESIS OF ZNO NANOSTRUCTURES BY ELECTRODEPOSITION'

**Loubna MENTAR**, Ouidad BAKA, Amor AZIZI

Laboratoire de Chimie, Ingénierie Moléculaire et Nanostructures, Université Sétif 1, 19000 Sétif, Algeria.

[menter.loubna@yahoo.fr](mailto:menter.loubna@yahoo.fr)

### Abstract

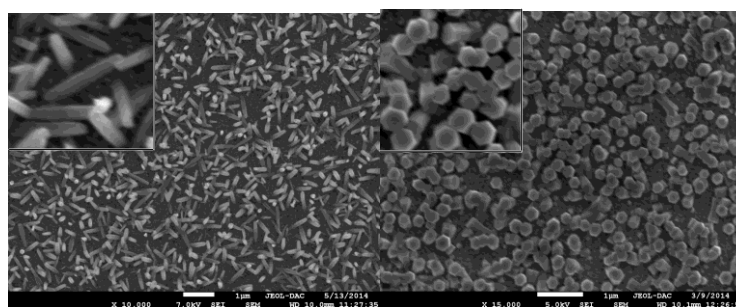
Zinc oxide (ZnO), as a transparent semiconductor with a wide band gap of 3.4 eV and a large exciton binding energy of 60 meV at room temperature, is one of the most promising materials for a wide range of modern applications [1]. Several varieties of ZnO nanostructured materials have been synthesized almost exclusively by thermal evaporation methods [particularly chemical vapor deposition (CVD)] [2], which generally require a high growth temperature above 550 °C. In contrast, wet chemistry techniques such as hydrothermal synthesis and electrodeposition are promising alternatives to synthesize ZnO nanostructures, especially at a significantly lower temperature (below 200 °C) [3-5].

In this study, the electrodeposition method was used to produce zinc oxide (ZnO) nanostructures on FTO substrates from chloride bath. We present the influence of KCl concentrations on the electrodeposition process, morphological, structural and optical properties of ZnO nanostructures. The potentials of deposition of ZnO were determined using the cyclic voltammetry (CV). From the Mott-Schottky measurements, the flat-band potential and the donor density for the ZnO nanostructure are determined.

Field emission scanning electron microscopy (FE-SEM) images showed different sizes and morphologies of the nanostructures which depends on the concentrations of Cl<sup>-</sup>. Very netted hexagonal grains are observed for the nanostructures deposited at 0.1M of KCl [see Fig. 1]. X-ray diffraction (XRD) study confirms the wurtzite phase of the ZnO nanostructures with a preferred oriented along (002) plane normal to the substrate surface.

UV-Visible spectra showed a significant optical transmission (~80%), which decreased with low Cl<sup>-</sup> concentrations. The E<sub>g</sub> values have been estimated to be between 3.52 and 3.80 eV.

**Keywords:** *electrodeposition, ZnO, Cl<sup>-</sup>, Mott-Schottky, FESEM, XRD.*



**Figure 1:** FE-SEM images showing two morphologies of the nanostructures depend on the [Cl<sup>-</sup>].

### References

- [1] V.A. Voleman, C. Jagadish, *Basic properties and applications of ZnO in Zinc Oxide Bulk, Thin films and Nanostructures*; Jagadish, C., Pearton, S. J., Eds; Elsevier Publications: New York (2006); Chapter 1.
- [2] P.X Gao, C.S. Lao, Y. Ding, Z.L. Wang, *Adv. Funct. Mater.* 16 (2006) 53, and references cited therein.
- [3] L. Vayssieres, *Adv. Mater.* 15 (2003) 464.
- [4] M.R. Khelladi, L. Mentar, A. Beniaiche, L. Makhloufi, A. Azizi, *J. Mater. Sci. Mater. Electron* 24 (2013)153.
- [5] O. Baka, M.R. Khelladi, L. Mentar, A. Azizi, *Journal of the Korean Physical Society*, 67 (2015), L2011.

## 'ELECTROCHEMICAL STUDY OF POLYANILINE SYNTHESIZED UNDER VARIOUS CONDITIONS: APPLICATION AS POLLUTING GAS SENSORS'

S. MERZOUKI, A. MERZOUKI and N. HADDAOUI

Laboratory of Chemical Process Engineering (LPCHP), Department of Process Engineering, Faculty of Technology, Ferhat ABBAS Sétif-1 University, Sétif 19000, ALGERIA,

[safo19@yahoo.fr](mailto:safo19@yahoo.fr)

### Abstract

Conducting polymers are particularly interesting for their electric and optical properties, flexible, easy manufacturing and inexpensive, it could be very well adapted to certain fields of microelectronics such as, sensors manufacturing. Polyaniline, certainly most famous of them, intervenes in many compounds, has a real potential of application in this field.

In this work, we studied the behavior of polyaniline doped by hydrochloric acid with various concentrations in oxidizing agent which is the ammonium persulphate  $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ , before and after its exposure in polluting gas which is ammonia.

The results of electrochemical characterization by cyclic voltametry showed polyaniline-ammonia interactivities, which can be exploited for the probative application of polyaniline like sensor or detector for this type of polluting products. The interactivities depend on many condition syntheses, which must be investigated deeply to develop a polyaniline with better properties exploitable in this field. The conversion of structural or chemical transitions occurred to polyaniline exposed to polluting gas can be converted to detectable and measurable electric or magnetic signal.

**Keywords:** *Conducting polymers, Polyaniline, polluting gas, cyclic voltammetry, Ammonia.*

### References

- [1] I. Shirakawa and al., synthesis of electrically conducting organic polymers: halogen derivatives of polyacetylene, *Journal of the chemical society*, chemical communications, 1977, vol. 16, p. 578 - 580.
- [2] S. Bakbak, *Structural manipulation of conjugated polymers*, Ph.D. Thesis, Georgia Institute of Technology, USA. Soutenu en : 05/2006.
- [3] J. C. Dubois, *Propriétés Diélectriques des Polymères*, Technique de l'ingénieur, Vol. 11, N E 1850, 1998, pp 1-15.
- [4] D. L. Wise, G. E. Wnek, D. J. Trantolo, T. M. Cooper, and J. D. Gresser, *Marcel Dekker, Inc.*, New York, 1996.

**'SYNTHESIS, SPECTRAL CHARACTERIZATION ELECTROCATALYTIC REDUCTION AND STUDY OF THERMAL BEHAVIOR KINETICS BY THERMOGRAVIMETRIC ANALYSIS OF METAL COMPLEXES DERIVED FROM SALICYLALDEHYDE AND ALKYLAMINE'**

**OUEENNOUGHI Yasmina<sup>1</sup> and BOUZERAFA Brahim<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Laboratoire d'Electrochimie, d'Ingénierie Moléculaire et de Catalyse Redox (LEIMCR), Faculté de Technologie, Université Ferhat ABBAS Sétif-1, 19000-Algeria.

<sup>2</sup>Laboratoire de Préparation, Modification des Matériaux Polymériques Multiphasiques (LMPMP), Faculté de Technologie, Université Ferhat ABBAS Sétif-1, 19000- Algeria.

**Abstract**

Cobalt (III)- and copper(II)-Schiff base complexes have been prepared by the reaction of the bidentate Schiff base ligand (HL: 2-(4-methoxyphenyl)-1-iminosalicylidenethane) with cobalt(II) and copper(II) chlorides. Structures of the synthesized complexes have been characterized by various physicochemical techniques, such as IR and UV-Vis spectroscopy, mass spectrometry, thermogravimetric analysis (TG/DTG), and by elemental analysis. Additionally, the redox behavior of the cobalt(III) and copper(II) complexes has been examined by cyclic voltammetry at a glassy carbon electrode in DMF solutions. Thermogravimetric analysis has been employed to evaluate the thermal stability of the prepared complexes  $\text{Co}^{\text{III}}(\text{L})_3 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Cu}^{\text{II}}(\text{L})_2$ , in addition to the previously synthesized HL and  $\text{Ni}^{\text{II}}(\text{L})_2$ . Furthermore, activation energies of the thermal decomposition were calculated using Kissinger, Ozawa and Coats-Redfern methods. The calculated activation energies were also useful to evaluate the kinetic and thermodynamic parameters of the ligand and the corresponding metal complexes including  $\Delta S$ ,  $\Delta H$  and  $\Delta G$ . Calculated activation energies follow the order:  $E_a(\text{Ni}^{\text{II}}(\text{L})_2) > E_a(\text{Cu}^{\text{II}}(\text{L})_2) > E_a(\text{Co}^{\text{III}}(\text{L})_3 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O})$ .

**Keywords:** *Bidentate Schiff base, Spectroscopic characterization, Cyclic voltammetry, Thermogravimetric analysis, Kinetic, Thermodynamic parameters.*

## 'ETUDE DES PROPRIETES MECANIQUES ET THERMIQUES DU MELANGE PET(RECYCLE)/SEBS-g-MA'

Z. RAHEM <sup>1</sup>, A. DOUIBI <sup>2</sup>, A. LALLAM <sup>3</sup>

<sup>(1,2)</sup> Laboratoire Préparation, Modification et Application des Matériaux Polymériques Multiphasiques (LMPMP) – Département de génie des procédés – Faculté de technologie – Université Ferhat ABBAS – Sétif1 – Sétif.

<sup>(3)</sup> Laboratoire de Physique et Mécanique Textiles (LPMT) – Université Haute Alsace Mulhouse – France.

[zahir\\_rahem@yahoo.fr](mailto:zahir_rahem@yahoo.fr)

### Résumé

Le poly (éthylène téréphtalate) est un polyester thermoplastique semi-cristallin possède une température de transition vitreuse située autour de 80°C et une température de fusion élevée environ 260°C, qui s'est initialement développé dans l'industrie du textile et de l'automobile avant d'apparaître plus récemment dans le secteur de l'emballage alimentaire sous la forme de films ou de corps creux de type bouteille.

Aujourd'hui, les bouteilles en PET sont la ressource la plus exploitée pour le recyclage du polymère en raison de la collecte assez aisée des produits usagés. Le recyclage mécanique est désormais la voie de valorisation la plus utilisée du PET. En effet, les techniques toujours plus efficaces de collecte, de tri et de broyage permettent de produire de nouveaux objets.

Néanmoins, les étapes de mise en œuvre à l'état fondu du PET recyclé (rPET) engendrent des dégradations inévitables (dégradation hydrolytique) qui font chuter la masse molaire de la résine et limite alors ses applications. Les propriétés du rPET peuvent être modifiées et améliorées à un point tel qu'il peut ensuite être utilisé dans des produits durables. Le modificateur de choc a pour effet, dans ce cas précis est de rendre le matériau plus souple, lui permettant d'absorber l'énergie de choc. L'addition de styrène-éthylène butylène styrène fonctionnalisés par de l'anhydride maléique (SEBS-g-MA) aux rPET améliore les propriétés d'une manière significative. L'analyse thermogravimétrique (ATG) a montré que les mélanges rPET/SEBS-g-MA obtenus, présentent de bonnes stabilités thermiques. La caractérisation mécanique a montré elle aussi que la résistance aux choc et la déformation des mélanges préparés ont nettement augmentées.

**Mots-clés :** *PET, recyclage, dégradation, modificateur de choc.*

## 'STRUCTURAL AND MORPHOLOGICAL STUDY OF THE HYBRID MIXTURE BASED ON PVA/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>'

ZERRIOUH Ali, HADDAOUI Nacerddine.

Laboratoire de Physico-Chimie des Hauts Polymères (LPCHP), Département Génie des procédés, Faculté de Technologie, Université Ferhat ABBAS Sétif-1, Algérie.

[zerriouhali@gmail.com](mailto:zerriouhali@gmail.com)

### Abstract

In recent years, hybrid sol-gel materials have received particular attention from the scientific community for specific applications in several technological fields such as optics, electrical conduction and biochemistry [1-3]. Hybrid sols of poly (vinyl alcohol) (PVA)/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> were prepared with Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Nano powder and tetra ethoxyl ortho silane as an initiator using Sol-Gel method. Aluminum solution was prepared by hydrolysis Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Nano powder and was mixed acid hydrochloric, relatively at low temperature in acidic pH. The reaction was carried out under vigorous stirring for 2 hours with addition of PVA solution. Hybrid material was characterized by Fourier transform infrared (FT-IR), X-ray diffraction (XRD), and Differential scanning calorimetry (DSC). FT- IR results suggested that PVA was linked with Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> network by chemical bonds. XRD results revealed that the crystallinity of PVA was decreased distinctly and confirmed by the DSC by the disappearance of the peaks corresponds to the crystallization temperature.

**Keywords:** *Sol-gel method; PVA; Silicon dioxide; Aluminum oxide; Hybrid materials.*

### References

- [1]: Bado, M.M.Szersze, «Synthetic preparation of proton conducting polyvinyl alcohol and Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-doped inorganic glasses for hydrogen fuel cell applications», ELSEVIER journal, 2013
- [2]: A.Bandyopadhyay, M.De Sarkar, A.K.Bhowmick, « PVA/SiO<sub>2</sub> hybrid nanocomposites by sol-gel technique: synthesis and properties », journal of materials science, 2005.
- [3]: BadouiF.« Comportement rhéologique de solution de biopolymère .Application au Chitosane, au Poly (vinyle alcool) et à leurs mélanges». Mémoire de magister. UniversitéM'hamed Bougara-Boumerdes, 2012.

***TOPIC 5: MODELING AND  
SIMULATION OF PROCESSES***

***ORAL PRESENTATIONS***

## 'ANALYSE DU TAUX DE VIDE GLOBAL D'UN ECOULEMENT DIPHASIQUE ASCENDANT AIR-EAU : CAS D'UN SYSTEME DE POMPAGE AIR-LIFT'

H. TIGHZERT, M. BRAHIMI, N. KECHROUD, S. SAIDI

Université A. MIRA de Béjaïa, Faculté de la Technologie, Département de Génie des Procédés, Targa-Ouzemmour, 06000 Béjaïa.

### Résumé

Le taux de vide est considéré comme un paramètre clé pour la compréhension et la caractérisation de l'hydrodynamique des écoulements diphasiques. Dans ce travail, il s'agit d'étudier expérimentalement et d'analyser ce paramètre dans le cas d'un système air-lift constitué d'une colonne de diamètre 33mm et d'une hauteur 3,1 m. Les mesures sont effectuées par la technique de la vanne à fermeture rapide. Les résultats obtenus en aval et en amont de cette vanne ont montré que le taux de vide évolue de la même façon. La confrontation avec quelques corrélations de la littérature a été caractérisée par des écarts plus ou moins importants. La corrélation de Chisti 1989 [4] donne des résultats appréciables pour les grandes hauteurs de plongées. Par ailleurs la projection sur la carte du taux de vide de Hewitt et Roberts (1969) ne reflète pas la nature des régimes d'écoulement observés visuellement.

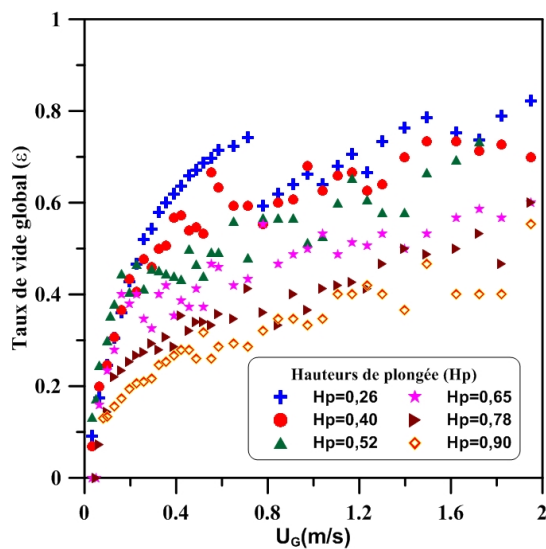


Fig. 1: Taux de vide global en amont de la vanne

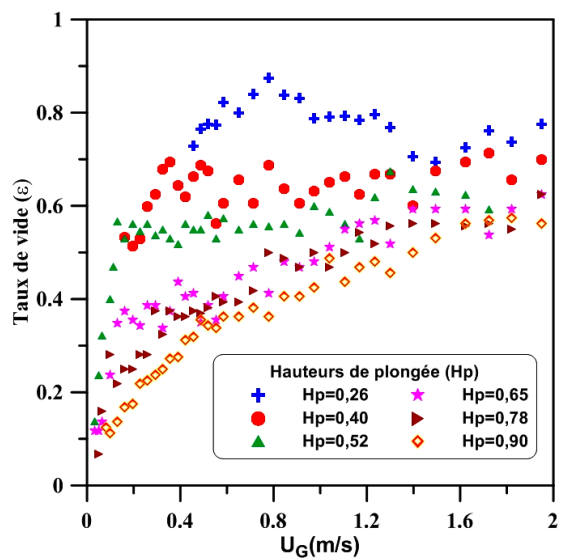


Fig. 2: Taux de vide global en aval de la vanne

## 'LES LIMITES DE L'APPROXIMATION DE BOUSSINESQ EN TRANSFERTS THERMIQUES'

**Messaoud GUELLAL**

Laboratoire de Génie des Procédés Chimiques, Faculté de Technologie, Université Setif 1, Algérie

[mguellal@univ-setif.dz](mailto:mguellal@univ-setif.dz)

### Résumé

La convection naturelle en milieu confiné est largement rencontrée en ingénierie (collecteurs d'énergie solaire, refroidissement des composants électroniques, confort thermique dans les bâtiments, fours ...). La majorité des études publiées font intervenir une différence de température assez faible pour laquelle l'approximation de Boussinesq est utilisée en supposant que les propriétés des fluides sont constantes à l'exception d'une dépendance linéaire de la densité en fonction de la température dans le terme de gravité. Les limites de validité de l'approximation de Boussinesq ont été étudiées dans plusieurs travaux antérieurs [1, 2].

Dans beaucoup d'applications physiques et industrielles tels que les systèmes d'isolation thermique, réacteurs chimiques, les écoulements atmosphériques et les processus de combustion, les différences de température peuvent atteindre des dizaines de degrés. Dans de telles situations les hypothèses utilisées pour justifier l'approximation de Boussinesq ne peuvent pas être justifiées et une approche de modélisation différente est nécessaire, celle qui prend en compte les variations réalistes des propriétés des fluides. L'objectif ici est de prendre en compte des grands écarts de température par le choix de modèles dits faible nombre de Mach en analysant les effets du paramètre de Boussinesq, de la variation des propriétés thermo-physiques, ainsi que le rayonnement surfacique en cas de couplage sur l'écoulement et le transfert de chaleur dans une cavité carrée différentiellement chauffée.

Le régime d'écoulement à faible nombre de Mach est décrit par une vitesse caractéristique  $u$  très faible devant la célérité du son  $c$ . Il en résulte que le nombre de Mach défini par  $Ma = u/c$  est très inférieur à l'unité. Dans ce cas les variations de température sont importantes et on cherche à éliminer des contraintes dues aux ondes acoustiques, qui sont associées aux équations compressibles.

L'approximation à faible nombre de Mach appliquée par Paolucci (1982) [3], consiste à développer les variables de l'écoulement en série de puissance du paramètre  $Ma \ll 1$ , décomposer la pression totale  $P$  en une pression thermodynamique moyenne  $\bar{P}(t)$  et une pression dynamique  $P'$ , insérer ces développements asymptotiques dans les équations adimensionnelles de N-S, et enfin déduire la formulation des équations LMN par regroupement des termes de plus faible ordre en  $Ma^2$ .

L'objectif de ce travail est d'étudier les limites d'application de l'approximation de Boussinesq en convection naturelle pure et lorsqu'elle est couplée avec le rayonnement surfacique et volumique.

**MOTS-CLÉS:** *Convection naturelle, Boussinesq, Faible nombre de Mach, Lois de Sutherland.*

### Références

- 1- Suslov, S.A. & Paolucci, S. 1995a Stability of natural convection flow in a tall vertical enclosure under non-Boussinesq conditions. Intl J. Heat Mass Transfer 38, 2143-2157.
- 2- Suslov, S.A. & Paolucci, S. 1995b Stability of mixed-convection flow in a tall vertical channel under non-Boussinesq conditions. J. Fluid Mech. 302, 91-115.
- 3- Paolucci, S., 1982, "On the filtering of sound from the Navier-Stokes equations". Technical Report 82-8257, Sandia National Laboratories.



## 'SIMULATION DYNAMIQUE ET ANALYSE RAMS DES PROCESSUS DE DEPRESSURISATION DES DISPOSITIFS DE SECURITE DES GAZODUCS'

**Mohamed-Chérif Abdel-Fettah TOUABTI**

Département de Génie des Procédés, Faculté de Technologie, Université Ferhat Abbas Sétif-1, Sétif – Algérie.

[touabtif@yahoo.fr](mailto:touabtif@yahoo.fr), Phone : 07.97.51.30.85

### Résumé

L'analyse RAMS (ou FMDS en terminologie française) est une approche destinée à comparer des variantes de conception différentes en vue de sélectionner les solutions les plus pertinentes des processus de dépressurisation des gazoducs.

Elle se compose de deux axes d'analyse:

- Un axe fiabilité,
- Un axe sécurité.

L'Analyse RAMS est de plus en plus utilisée au stade de l'ingénierie pour la sélection des meilleures solutions de conception des systèmes. Bien que les développements de l'analyse RAMS soient assez récents, en liaison avec les exigences de plus en plus strictes en termes de sécurité et de performance, cette dernière a conquis toutes les sphères de l'ingénierie.

Une des exigences fondamentales de l'exploitation des ouvrages de transport de gaz naturel par canalisation concerne le haut niveau de sécurité exigé. Lors du calcul du processus de mise à l'évent, le système examiné peut être clairement divisé en deux parties :

- La première partie est constituée par le tronçon de gazoduc fermé à ses deux extrémités par les vannes de ligne. En raison de son plus grand diamètre, cette partie est le plus souvent assimilée à un réservoir ;
- La deuxième partie est constituée par le circuit de l'évent proprement dit.

Il y a lieu de noter, qu'à l'évidence, le processus de mise à l'évent est un processus dynamique dans le sens où la pression du gaz dans le tronçon de canalisation (réservoir) diminue assez rapidement (instationnaire) au fur et à mesure du déroulement de l'opération.

Ce travail, de modélisation et simulation du processus, présente un exemple de ce type d'analyse pour la conception optimale des systèmes de mise à l'évent des gazoducs avec une application sur le futur gazoduc Algérien « GR6 » Rhourde Nous – Hassi R'Mel .

**Mots-clefs :** *Analyse RAMS ; Systèmes de mise à l'évent, gazoduc, Simulation.*

***TOPIC 5: MODELING AND  
SIMULATION OF PROCESSES***

***POSTER PRESENTATIONS***

## ‘ETUDE THEORIQUE ET SIMULATION NUMERIQUE DE L’ASCENSION D’UNE BULLE D’AIR DANS UN MILIEU CONTINU AU REPOS’

**H. AOUAICHIA<sup>1,2</sup>**, Med. ABDELOUAHAB<sup>2</sup>, A. GUENANOU<sup>1</sup>, H. MERABET<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Research Center in Industrial Technologies (CRTI), P.O. Box 64, Cheraga 16014 Algiers, Algeria. hamzaaouaichia@gmail.com.

<sup>2</sup>Laboratoire de Modélisation des Systèmes Industriels ; Université des Sciences et de la Technologie Mohammed Boudiaf BP 1505 - Oran – Algérie.

### **Résumé**

Une étude sur la dynamique instationnaire d’une bulle d’air dans un tube vertical en ascension dans l’eau au repos a été faite en utilisant le logiciel fluent basé sur la méthode de volume de fluide (VOF). Ce logiciel utilise un algorithme de suivi d’interface et servira pour le calcul du schéma numérique. La simulation des écoulements à deux phases est effectuée à l’aide du calcul de la vitesse terminale et la vitesse instantanée. Le calcul a été réalisé sur des bulles d’air de différentes dimensions dont le diamètre équivalent varie de 1 jusqu’à 30 *mm*. Une équation qui permet d’optimiser le pas entre les mailles en fonction du diamètre de la bulle afin d’obtenir des résultats convenables a été développée. D’après cette étude de modélisation nous avons trouvé que les résultats obtenus sont comparables avec une grande précision aux données expérimentales de R. Clift et al(1978) et théoriques de M. Simonnet (2005).

**Mots clés**– bulle d’air, diamètre équivalent, vitesse terminale, écoulement diphasique, Fluent.

## ‘OPTIMISATION DES CONDITIONS OPERATOIRES POUR LE TRAITEMENT DES DEBLAIS DE FORAGE PETREOLIERS PAR STABILISATION/SOLIDIFICATION EN UTILISANT LA METHODE DES PLANS D’EXPERIENCES’

H. BOUTAMMINE <sup>(1)</sup>, Z. SALEM <sup>(1)</sup> et M. KHODJA <sup>(2)</sup>

(1) Laboratoire des Sciences du Génie des procédés industriels, Faculté de Génie Mécanique et Génie des Procédés (FGM/GP), Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene

BP 32, El-Alia, 16111, Bab-Ezzouar, Alger (Algérie).

(2) Sonatrach / Direction centrale recherche et développement, Boumerdès, 35000, Algérie.

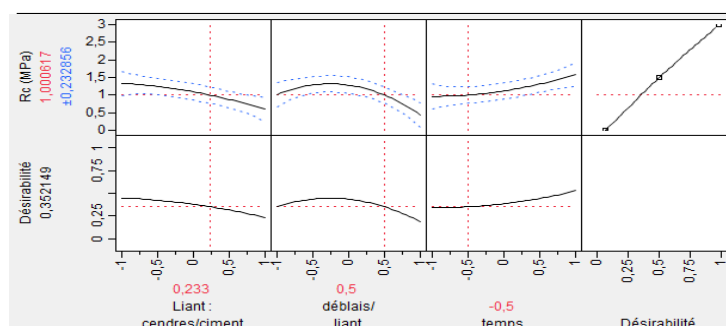
[boutammine.hichem@gmail.com](mailto:boutammine.hichem@gmail.com)

### Résumé

La présente étude porte sur l’élaboration et l’optimisation des conditions opératoires du traitement des déblais de forage pétroliers par Stabilisation/Solidification, dans le but de diminuer le potentiel polluant des fluides de forage pour leur mise en décharge ou une éventuelle valorisation. Le liant hydraulique utilisé est un ciment portland. De même, un additif a été utilisé (cendre) car il est disponible sur le site de forage.

Les essais expérimentaux de solidification ont été menés selon un plan de surface composite <sup>23</sup>, les facteurs retenus sont le rapport de liant (cendres/ciment) (0-0,66), le rapport (déblais/liant) (1,5-4) et le temps de cure (7-91 jours). Le rapport (eau/ciment) a été maintenu constant (0,47). Le modèle établi a permis de mettre en évidence l’influence de tous les paramètres considérés et déduire les conditions optimales de traitement des déblais de forage pétroliers par solidification.

L’examen de profilur de prévision qui permet d’étudier les effets de chaque facteur considéré sur la réponse Y (résistance à la compression) en utilisant la fonction de la désirabilité et de trouver rapidement les bonnes conditions opératoires pour une réponse ciblée (résistance à la compression minimale fixée par la norme, 1 MPa pour la mise en décharge des déblais traités). Cette fonction nous a permis de déterminer les conditions optimales suivantes : un rapport de liant (cendres/ciment) de 0,233, un rapport (déblais/liant) de 0,5 et un temps de cure de 28 jours. Une résistance à la compression de 1 Mpa est obtenue dans les conditions citées précédemment.



**Figure 1 :** Profilur de prévision de la variation de la réponse en fonction des facteurs étudiés.

**Mots-clés :** Stabilisation, Solidification, Déblais de forage, Plan de surface composite.

## 'THE CRUDE OIL FOULING IN THE TUBULAR HEAT EXCHANGER'

**HARCHE Rima**, MOUHEB Abdelkader.

Laboratory of Heat Transfer Phenomenon, Department of Process Engineering, Faculty of Mechanical and Process Engineering, University of Sciences and Technology Houari BOUMEDIENE (USTHB), BP 32 EL-ALIA, 16111 Bab Ezzouar Algiers, Algeria

[s\\_r\\_harche@yahoo.fr](mailto:s_r_harche@yahoo.fr)

### **Abstract**

Crude oil fouling in refinery preheat exchangers is a chronic operating problem that compromises energy recovery in these systems. Progress is hindered by the lack of quantitative knowledge of the dynamic effects of fouling on heat exchanger transfer. Generally, crude oil flows through the tube side while various other hot streams and pump-around streams flow through the shell side in the heat exchangers.

Fouling in heat exchangers has been the subject of intensive research by several groups of investigators. For that, in this study, we will consider the fouling phenomenon of the heat exchangers tubes for the preheat circuit of the Algiers refinery E101 CBA and FED, which are used for the heating of the crude oil before its division, are exposed to the problem of fouling at the tube side of heat exchangers.

**Keywords:** *Fouling, Crude oil, Tubular heat exchanger, Fouling resistance, heat transfer.*

## 'PSO AND GA TO ESTIMATE INTERACTION PARAMETERS OF MULTICOMPONENTS SYSTEMS FOR LIQUID-LIQUID EQUILIBRIUM'

M. TIMEDJEGHDINE<sup>1</sup>, A. HASSEINE<sup>1</sup>, I. BECHKA<sup>1</sup> and A. MERZOUGUI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Chemical Engineering, University of Mohamed KHEIDER, Biskra, Algeria.

*timedjegdine@hotmail.fr*

### Abstract

The study of phase equilibrium is very important for the design, optimization and control of transformations and separations. The optimization of the separation process is one of the most important branches in process design and much research, both practical and theoretical. Quaternary LLE systems of water + formic acid + mixed solvent were investigated at  $T = 291.15$  K as well as atmospheric pressure. Solvent extraction is an efficient method for the recovery of the formic acid present in aqueous solutions. The separation of this acid from water is not only a profitable operation but also an important measure for the protection of our environment. For the simulation procedure, we have utilized the NRTL activity coefficient model for the prediction of the liquid-liquid equilibrium of these systems. Moreover, the binary interaction parameters of this model were obtained thanks to two evolutionary techniques: the Genetic Algorithm (GA) and the Particle Swarm Optimization (PSO). In conclusion, the obtained results of the prediction of liquid-liquid equilibrium are compared with the experimental values. These results were obtained to justify that the process of optimization recommended is very practical to estimate the interaction parameters of these quaternary systems.

**Keywords:** *Liquid-liquid equilibrium, Quaternary System, Optimization, Genetic Algorithm, Particle Swarm Optimization.*

## 'ETUDE HYDRODYNAMIQUE D'UN BIOREACTEUR A LIT FIXE'

Z. BERREHRAH<sup>1</sup>, Z. BENDJAMA<sup>1</sup>, A. HAMITOUCHE<sup>1, 2</sup>, F. KAOUAH<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire des Sciences de Génie des Procédés Industriels, Faculté de Génie Mécanique & de Génie des Procédés, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene, BP 32, El-Alia, Bab Ezzouar, Alger, 16111 (Algérie).

<sup>2</sup>Centre de Recherche Scientifique et Technique en Analyses Physico-chimiques, BP 248, CRAPC, Alger (Algérie).

### Résumé :

Le présent travail a pour but d'étudier l'application d'un traitement biologique pour l'élimination du phénol dans un réacteur à lit fixe vertical et incliné alimenté en continu, et d'évaluer l'efficacité de ce type de traitement. Cette recherche a été consacrée en premier lieu à l'étude hydrodynamique de la phase liquide en utilisant les principes de la notion de distribution des temps de séjour (DTS), ensuite elle a comporté une recherche sur l'aspect micro biologique.

L'application de modèle hydrodynamique aux résultats de mesure de DTS, nous permettra de quantifier d'éventuellement les zones mortes ou stagnantes des cheminements préférentiels et d'identifier les phénomènes (court-circuit) manifestant lorsque le fluide traverse le réacteur, la modélisation a mis en évidence le régime d'écoulement est représenté par le modèle réacteur à dispersion axiale. A la lumière de ces résultats, les conditions permettant le développement de bactéries ont été cernées. L'impact des conditions hydrodynamiques sur la formation et l'activité des biofilms dans le réacteur ont été considérés. L'effet de l'inclinaison du lit sur la biodégradation du phénol a été étudié également. Le taux d'élimination maximal obtenu dans une colonne vertical (0°) et incliné (40°) est de 98,73% et 99,55%, respectivement.

**Mots-clés :** *biodégradation, hydrodynamique, bioréacteur, DTS, bactéries.*

## 'ETUDE DU PHENOMENE DE DESACTIVATION PAR FRITTAGE D'UN CATALYSEUR DE COBALT DANS LA REACTION DE FISCHER-TROPSCH'

**Dounia ALI HELLAL**, Lemnouer CHIBANE

Laboratoire de Génie de Procédés Chimiques (LGPC), Département de Génie des Procédés, Faculté de Technologie, Université Ferhat Abbas Sétif 1, Sétif, Algérie

[alihellald@yahoo.com](mailto:alihellald@yahoo.com)

### Résumé

La synthèse Fischer-Tropsch est un procédé catalytique qui permet la production des hydrocarbures liquides à partir d'un mélange de gaz de synthèse contenant essentiellement le monoxyde de carbone et l'hydrogène. Les catalyseurs les plus utilisés dans cette réaction sont les catalyseurs à base de cobalt à cause de leur forte activité. Cependant comme tous les catalyseurs ils sont exposés à la désactivation au cours du temps par plusieurs raisons telles que l'oxydation de la phase active, l'empoisonnement par le dépôt de carbone et le frittage. Pendant le frittage une couche de CoO est formée et contribue à la fois de réduire l'énergie de surface et d'augmenter la mobilité des petites cristallites de Co, ce qui conduit à l'accélération du taux de frittage. La croissance de ces cristallins est aussi accélérée par l'eau produite lors de la synthèse FT.

Dans le présent travail, nous avons étudié le phénomène de frittage d'un catalyseur à base de cobalt au cours de la réaction de Fischer-Tropsch dans des conditions de fonctionnement bien déterminées de température, de pression et du rapport molaire de la charge initiale H<sub>2</sub>/CO. Les résultats de simulation obtenus présentent l'effet de ces paramètres sur le taux de conversion de CO et sur la vitesse de réaction avant le frittage du catalyseur et après l'apparition de ce phénomène. Généralement, de bonnes performances du procédé peuvent être obtenues avant le frittage là où l'augmentation de la pression initiale totale mène à une augmentation de la vitesse de la réaction et ainsi de la conversion de CO en absence et en présence de frittage. Alors que l'augmentation de la température provoque une diminution de la vitesse et une légère augmentation de la conversion de CO. Cependant, l'accroissement du rapport molaire H<sub>2</sub>/CO diminue la vitesse de la réaction, par contre la conversion de CO augmente dans les deux cas avant et après le frittage du catalyseur.

**Mots-clés :** *Fischer-Tropsch, catalyseur de cobalt, désactivation, frittage.*



## 'COMPUTATION OF THE ENERGY DENSITY OF THE ADSORPTION SITES BY INVERSE GAS CHROMATOGRAPHY'

**BOUHANK Antar**<sup>1,2</sup>, **BENCHEIKH Lahcene**<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Génie des Procédés Chimiques (LGPC), Département de Génie des Procédés, Faculté de Technologie, Université Ferhat Abbas SETIF-1. Algérie.

<sup>2</sup> Research Center in Industrial Technologies (CRTI), P.O. Box 64, Cheraga 16014 Algiers, Algeria

[antarbouhank@yahoo.fr](mailto:antarbouhank@yahoo.fr)

### **Abstract:**

Inverse Gas Chromatography (I.G.C) technique can be used to determine the adsorption properties of the stationary phase of various materials. The problem is formulated in terms of an integral equation where the unknown is the energy density. The integral equation is a Fredholm integral equation of the first kind. Generally, integral equations cannot be solved analytically. Resort is often made to numerical methods of solutions. The kernel of the integral equation is the adsorption model. For some special models, a solution in a closed form was obtained. Some results are presented.

**Keywords:** *Inverse gas chromatography, adsorption energy, adsorption models, integral equation.*

## 'UNCONVENTIONAL HYDROCARBONS PRODUCTION BY FISCHER-TROPSCH PROCESS IN A MEMBRANE REACTOR'

L. CHIBANE, D. ALIHELLAL and S. HADJAM

Laboratoire de Génie des procédés Chimiques (LGPC), Département de génie des procédés,  
Faculté de Technologie, Université Ferhat Abbas Sétif-1, Algérie.

[lchibane@yahoo.com](mailto:lchibane@yahoo.com)

### Abstract

The Fischer-Tropsch process is destined to synthesize liquid hydrocarbons from carbon monoxide and hydrogen provided from coal, biomass or natural gas. This synthesis shows a good quality of the synthesized hydrocarbons compared to the conventional ones and provides a variety of products consisting of paraffin, olefins and other such as water as by-product *via* a complex network reaction. Unfortunately, the precious metal catalyst is affected by this water by re-oxidation. The undesirable effect of water can be minimized by its removal from the reaction side through an appropriate membrane.

In the present work, a mathematical model was developed to quantify the ability of a MFI- membrane reactor used for production of a mixture of liquid hydrocarbons by Fischer-Tropsch synthesis. The obtained set differential equations obtained from mass, heat and momentum balances are resolved numerically. A theoretical investigation was performed in order to predict the reactor performance. The metrics concretized the reactor performance are measured under a set of operating conditions. In this context, the different molar flow rates both in the reaction and permeate zones as well as the actual molar flow rates for each species present in Fischer-Tropsch product mixture are measured along the reactor dimension to bring out the membrane separation capacity. The main results show that a high selectivity of methane and ethane are accompanied by a large amount of water and carbon dioxide as by-products was obtained under the investigated conditions. Furthermore, performance characterizing the separation states that the membrane allows permeation for all species present in the products mixture with various separation factors. The ability to separate species except water from reaction side could be considered negligible. So, this membrane is effective because it is able to remove a large portion of the produced water and this can help to reduce the catalyst deactivation.

**Keywords:** *Liquid hydrocarbons, Fischer-Tropsch, MFI-Membrane, Separation.*

## 'LA TRANSFORMATION CATALYTIQUE DU CH<sub>4</sub> PAR LE PROCÉDE DE REFORMAGE SEC : MODELISATION MICRO-CINETIQUE'

L. DEHIMI <sup>a</sup>, Y. BENGUERBA <sup>a</sup> & M. VIRGINIE <sup>b</sup>

<sup>(a)</sup> Laboratoire de Génie des Procédés Chimiques, Université Ferhat Abbas, 19000 Sétif, Algérie.

<sup>(b)</sup> Univ. Lille, CNRS, Centrale Lille, ENSCL, Uni. Artois, UMR 8181 – UCCS – Unité de Catalyse de de Chimie du Solide, F-59000 Lille, France

[dehimilila@yahoo.fr](mailto:dehimilila@yahoo.fr)

### Résumé :

Les systèmes énergétiques basés sur l'hydrogène séduisent par leurs avantages, qui cadrent bien avec le souci public concernant les émissions polluantes et le changement climatique. Le carburant hydrogène est efficace et il est perçu comme une énergie renouvelable et propre. Ces dernières années un grand intérêt est accordé à la réaction de reformage sec du méthane vu le rôle que peut jouer cette réaction dans la réduction des teneurs en méthane et en CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère et dans la filière de production verte de l'hydrogène. Les recherches récentes ont été orientées pour améliorer ce procédé par le développement des nouvelles formulations de catalyseurs afin d'avoir une réduction de la production du monoxyde de carbone (CO) et défavoriser la formation du coke. Cependant, les catalyseurs au nickel sont les mieux adaptés à ces réactions, car ils présentent une activité élevée, une stabilité satisfaisante dans le temps et ils ont l'avantage d'être peu coûteux. Toutefois, le problème majeur des catalyseurs à base de nickel est le dépôt de coke, qui influence négativement les performances catalytiques. Dans le présent travail, un modèle micro-cinétique a été développé dans le but de clarifier le mécanisme de désactivation du catalyseur durant la réaction de reformage sec du méthane sur un catalyseur de Ni.

**Mots-clés :** *changement climatique ; Hydrogène ; Reformage sec ; Méthane ; Dioxyde de carbone.*

## 'SIMULATION OF WATER GAS SHIFT ON MFI (ZSM-5 OR SILICATE-1) AND Pd-Ag MEMBRANE REACTOR'

I. EDDI<sup>1</sup> and L. CHIBANE<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Génie des Procédés Chimiques (LGPC), Département de Génie des procédés, Faculté de Technologie, Université Ferhat Abbas Sétif 1, 19000, Sétif, Algérie.

### Abstract

Industrial processes used to produce hydrogen, such as steam reforming of natural gas, or the gasification of heavy carbonaceous materials, generally proceed at elevated temperatures and/or pressures and produce hydrogen mixed with other gases. The recovery of hydrogen from high-temperature, high-pressure streams without the need for cooling or depressurization would enhance the efficiency and performance of systems based on such streams. Advances in the area of membrane technology may provide the basis for improved methods of hydrogen recovery and thus reduce the cost associated with hydrogen production at elevated temperature and pressure. Otherwise, the membrane separation process seems to be the most promising and alternative technology for high-purity hydrogen separation. The water-gas shift reaction is important as a method for further enhancing the yield of hydrogen from such aforementioned industrial processes. However, the production of hydrogen via the water-gas shift reaction is favored at low temperatures. Therefore, the common approach when using the water-gas shift reaction has been to decrease the temperature of the process to favor the formation of hydrogen, and to employ a catalyst to enhance the kinetics of reaction. Depending on the type of membrane, either hydrogen or CO<sub>2</sub> can be selectively removed. In this study, we are trying to present the effect of H<sub>2</sub> vs. CO<sub>2</sub> perm-selectivity on MFI (ZSM-5 or silicate-1) and Pd-Ag membrane. A two packed-bed membrane reactor has been used for carrying out the catalytic high temperature water-gas shift reaction (HT-WGS) over an industrial Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>-Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> catalyst. Its performance was evaluated based on the CO conversion and H<sub>2</sub> recovery. This model was simulated using a wider range of operating parameters to examine its sensitivity to these variables. Outcomes of these parametric analyses have enhanced our understanding of catalytic membrane reactor operation in order to optimize its performance.

**Keywords:** *Hydrogen production, Zeolite Membrane Water Gas Shift, Pd-Ag membrane.*

## 'ETUDE DE L'EFFET DE LA FRACTION DE LA CHARGE SUR LE COMPORTEMENT THERMIQUE D'UN MATERIAU COMPOSITE (PMMA/TiO<sub>2</sub>)'

GHEBRID Nassima<sup>a</sup>, GUELLAL Messaoud<sup>a</sup>, ROUABAH Farid<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Laboratoire de Génie des Procédés Chimiques, Faculté de Technologie, Université Sétif-1, Algérie.

<sup>b</sup> Laboratoire de Physico-Chimie des Hauts Polymères, Faculté de Technologie, Université Sétif-1, Algérie.

[ouafaghebrid@yahoo.fr](mailto:ouafaghebrid@yahoo.fr)

### Résumé

L'objectif de ce travail est de réaliser une modélisation numérique du comportement thermique d'un composite polymère (poly méthacrylate de méthyle) (PMMA) chargé de grains de dioxyde de titane (TiO<sub>2</sub>), et de comparer les résultats numériques de la conductivité thermique effective aux modèles de prédiction analytique et aux résultats expérimentaux en fonction de la fraction de la charge et de la résistance de contact pour une température de trempe égale à 35°C. La comparaison des résultats numériques, expérimentaux et analytiques de la conductivité thermique effective du composite (PMMA/TiO<sub>2</sub>) a permis de conclure que les résultats expérimentaux sont très proches aux valeurs numériques pour une résistance de contact de 10<sup>-3</sup> avec un écart moyen de 8.77% pour différentes concentrations de la charge. On note également que le modèle analytique de Hashin et Shtrikman est en très bon accord avec les valeurs expérimentales pour un écart moyen de 3.36% et avec les résultats numériques pour un écart moyen de 7.4%.

Le comportement thermique en régime transitoire de la trempe du matériau composite en fonction de la fraction de la charge et de la température de trempe a été pris en compte dans cette étude. Il a été noté que l'échange thermique devient moins rapide pour une fraction de 0.5% et que si la fraction augmente l'équilibre thermique devient plus rapide (le régime permanent est atteint plus rapidement pour des fractions élevées).

## 'THE STUDY OF THE STRUCTURAL PROPERTIES OF DOMPERIDONE AND METOCLOPRAMIDE BY MOLECULAR MODELING'

Khalil Errahmane KANOUNI

Laboratoire de Génie des Procédés Chimiques, Département of Process Engineering, Université Ferhat Abbas, Sétif-1, 19000 Sétif, Algeria.

[khalilkanouni@hotmail.com](mailto:khalilkanouni@hotmail.com)

### Abstract

Molecular modeling has become a very essential tool in the development of pharmaceutical chemistry. Today scientists (chemists in particular) use the molecular modeling to resolve problems that can't be solved only by this tool.

In this work, molecular modeling was used to calculate some structural properties of two antiemetic drugs: Domperidone and Metoclopramide in order to get information about their atoms (atomic positions, charges, densities and electrostatic potential) and then on the molecules (the electronic distribution, the HOMO\_LUMO properties, the dipole moment and the different charges)

The interpretation of these results has given some commonalities between Domperidone and Metoclopramide due to their close chemical structures and pharmacological activities, and there are some differences such as the dipole moment and the total energy resulting from the different distribution of their atoms.

**Keywords:** *Molecular modeling; pharmaceutical chemistry; structural properties; Domperidone; Metoclopramide; chemical structures.*

## 'COMPUTATIONAL INVESTIGATIONS AND STRUCTURE-ACTIVITY RELATION STUDIES OF NEW QUINOXALINE DERIVATIVES'

A. MAKHLOUFI<sup>b</sup>, R. GHEMIT<sup>a</sup>, M. BAITICHE<sup>a</sup>, M. MERBAH<sup>a</sup> and D. BENACHOUR<sup>a</sup>.

<sup>a</sup> Laboratory of Multiphase Polymeric Materials, Ferhat Abbas University, Sétif 19000, Algeria

<sup>b</sup> Industrial engineering department, Abbas LEGHROUR University, Khenchla 40000, Algeria

[esssalim@yahoo.fr](mailto:esssalim@yahoo.fr)

### Abstract

The synthesis and chemistry of quinoxalines have attracted considerable attention in the past ten years. Some of them exhibit biological activities including anti-viral, anti-bacterial, anti-inflammatory, anti-protozoal, anti-cancer (colon cancer therapies), they are also used in the agricultural field as fungicides, herbicides, and insecticides. Also, quinoxaline moieties are present in the structure of various antibiotics such as echinomycin, levomycin and actinoleutin, In addition, quinoxaline derivatives have also found applications in dyes, efficient electron luminescent materials, and organic semiconductors.

In view of these observations and in continuation of our research in this field, it was of interest to synthesize certain new quinoxaline analogues to be evaluated for antimicrobial activity. We have interested in the preparation of new molecules containing this motif by changing the functionality of our substrate. The synthesized products were confirmed by physical parameters (solubility, melting point), chromatographic methods (TLC) and at last spectroscopic methods (IR, NMR). The structural and electronic properties of quinoxaline derivatives and all of its possible tautomers have been investigated by the application of several quantum chemical calculations, by using *chembiooffice* program. The relationship between the structural parameters and biological activity of the studied compounds were investigated.

**Keywords:** *Quinoxaline, synthesis, theoretical, relation structure-activity.*

## ‘ALGORITHME DE KRILL HERD (KH) MODIFIÉ POUR L’OPTIMISATION D’UN CONTRÔLEUR : APPLICATION À UN RÉACTEUR CHIMIQUE EXOTHERMIQUE’

**MOKEDDEM Diab**, BOUAKAZ Ibrahim

Department of Electrical Engineering, faculty of technology university of Ferhat Abbas Setif-1  
[mokeddem\\_d@yahoo.fr](mailto:mokeddem_d@yahoo.fr), [bouakaz.ibra@yahoo.com](mailto:bouakaz.ibra@yahoo.com)

### Résumé

L’objectif de ce travail est l’amélioration de la performance d’un algorithme d’essaim de crevette (KH), par l’intégration de quatre applications chaotiques. Le comportement chaotique de l’essaim de crevette est achevé par la modification des mouvements induits.

Cette approche est appliquée pour l’optimisation des paramètres d’un régulateur PID d’un réacteur continu parfaitement agité (CSTR). Le modèle mathématique du système a été approché près d’un point de fonctionnement. L’objectif principal est d’obtenir un système stable, robuste. La comparaison de la méthode proposée avec d’autres méthodes méta-heuristiques a montré aisément son efficacité à améliorer les caractéristiques de la réponse indicielle cotée temps de montée, temps de réponses et dépassement.

**Mots-Clés :** Algorithmes méta-heuristiques, Essaim de crevette (KH), théorie de chaos, CSTR. CSTR, Régulateur PID.



## MODELISATION DES POLLUTIONS ATMOSPHERIQUES RESULTANT D'UN FEU TORCHE SUR UN GAZODUC'

M. NEDJAR <sup>1,2</sup>, M. GUELLAL <sup>1</sup>, A. SMATI <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Génie des Procédés Chimiques, Université Ferhat Abbas Sétif 1, Route Maâbouda, Sétif 19000, Algeria.

<sup>2</sup>Bureau d'Etude Pegaz Engineering, Alger

[merzaknedjar@gmail.com](mailto:merzaknedjar@gmail.com)

### Résumé

L'Algérie dispose de l'un des plus grands réseaux de gazoducs au monde. Ce réseau irrigue l'ensemble du territoire national et passe dans de nombreux cas à proximité de concentrations de population. Les pertes de confinement sur ces systèmes peuvent se traduire par des feux dont la combustion génère l'émission de polluants atmosphériques nocifs (Particules PM<sub>2,5</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub> et CO).

La modélisation de la qualité de l'air est une tentative de prédire ou simuler les concentrations ambiantes de contaminants dans l'atmosphère. Ce document présente les prévisions de pollution de l'air consécutives à un feu torche suite à une fuite sur une canalisation transportant le gaz naturel.

Ce travail est basé sur la combinaison de trois modèles :

- ✓ Une modélisation hydrodynamique du débit de gaz naturel lors de la perte de confinement en fonction du diamètre de la fuite. Trois diamètres de la fuite et une rupture totale de la canalisation sont considérés,
- ✓ Une modélisation du feu de torche basée sur le modèle de Chamberlain pour déterminer les dimensions de la flamme,
- ✓ Une modélisation de la dispersion des produits de combustion (fumée) dans l'atmosphère par l'utilisation du logiciel AERMOD en fonction des conditions météorologiques.

L'outil développé dans ce travail permet d'anticiper les conséquences et servir comme dispositif préventif d'alerte à la protection civile et pour les études réglementaires d'impact sur l'environnement.

**Mots-clés :** *Pollution atmosphérique, gazoduc, feu torche, simulation.*

## 'EFFET DU GRADIENT THERMIQUE SUR LES PROPRIETES THERMO-PHYSIQUES DANS UNE CAVITE CARREE REMPLIE D'UN MILIEU ABSORBANT –EMETTANT'

Nesrine RACHEDI, Messaoud GUELLAL, Saber HAMIMID

Laboratoire de Génie des procédés Chimiques, Faculté de Technologie, Université Ferhat Abbas Sétif 1, Algérie.

[nesrine\\_rachedi@yahoo.fr](mailto:nesrine_rachedi@yahoo.fr)

### Résumé

Le transfert de chaleur par rayonnement dans les milieux absorbants et émettants joue un rôle important dans de nombreuses applications d'ingénierie, on peut citer par exemple : la fabrication de verre, la thermique du bâtiment, le refroidissement des réacteurs nucléaires, le refroidissement des circuits électroniques et des transformateurs, les capteurs solaires, ...

L'ensemble de la littérature examinée montre l'existence de beaucoup de travaux liés à la convection naturelle et indique que cette dernière est fortement contrôlée par les paramètres adimensionnels tels que les nombres de Rayleigh et de Prandtl et le rapport de forme [1-2]. La prise en compte du rayonnement des parois ou même du rayonnement du milieu remplissant la cavité dans les écoulements de convection naturelle s'avère obligatoire pour une modélisation efficace des transferts de chaleur et de la dynamique de l'écoulement. Plusieurs travaux ont été consacrés ainsi au couplage du rayonnement des parois et de gaz avec la convection naturelle pour le cas des cavités carrées remplies d'un milieu transparent ou d'un milieu semi transparent [3-7].

Dans ce travail, nous allons simuler la convection naturelle couplée au rayonnement volumique en analysant les effets du gradient thermique sur les propriétés thermo-physiques dans une cavité carrée différentiellement chauffée remplie d'un gaz participant pour une épaisseur optique variant de 0.2 à 5 et le gradient thermique variant 10 K à 360 K. Les deux parois verticales sont maintenues à des températures différentes et les parois horizontales sont adiabatiques. La convection naturelle est traitée par une approche basée sur les volumes finis et le rayonnement volumique par la méthode des ordonnées discrètes en utilisant la quadrature  $S_6$

### Références

- [1] Y. Le Peutrec et G. Lauriat, Effects of the heat transfert at the side walls on natural convection in cavities, *Trans ASME J. Heat Transfer*, 112, pp.370-378, 1990.
- [2] M. Bouafia, O. Daube, Natural convection for large temperature gradient around a square solid body within a rectangular cavity, *Int. J. Heat Mass Transfer*, 50, pp. 3599-3615, 2007.
- [3] A. Yucel, S. Acharya, M. L. Williams, Natural convection and radiation in a square enclosure, *Num. Heat Transfer*, 15, pp.61-278, 1989.
- [4] S. Laouar-Meftah, D. Lemonnier, D. Saury, A. Benbrik., M. Cherifi, Comparative study of radiative effects on double diffusive convection in non gray air-CO<sub>2</sub> mixtures in cooperating and opposing flow, *Mathematical Problems in Engineering*, 2015.
- [5] F. Moufekkir, M. A. Moussaoui, A. Mezrhab, H. Naji, D. Lemonnier, Numerical prediction of heat transfer by natural convection and radiation in an enclosure filled with an isotropic scattering medium, *J. Quant. Spectrosc. Radiat. Transfer*, 113, pp.1689-1704, 2012.
- [6] S. Hamimid, M. Guellal, M. Bouafia, Numerical simulation of combined natural convection surface radiation for large temperature gradients, *J. Thermophysics & Heat Transfer*, 29 (3), 2015.
- [7] M. Bouafia, S. Hamimid, M. Guellal, Non-Boussinesq convection in a square cavity with surface thermal Radiation, *Int. J. Thermal Sciences*, Vol. 96, pp. 236-247, 2015.

## 'L'HYDROGENE ENERGIE PROPRE PRODUIT PAR L'OXYDATION PARTIELLE DU METHANE'

**Aziza YAHIA CHERIF & Lemnouer CHIBANE**

Laboratoire de Génie des Procédés Chimiques (LGPC), Département de Génie des Procédés, Faculté de Technologie, Université Ferhat Abbas Sétif-1, 19000, Sétif, Algérie.

[ycherif2014@hotmail.com](mailto:ycherif2014@hotmail.com), [lchibane@yahoo.com](mailto:lchibane@yahoo.com)

### Résumé

L'hydrogène est le vecteur énergétique qui peut considérer comme étant le combustible idéal pour les piles à combustible qui représentent à ce jour le moyen le plus efficace du point de vue du rendement énergétique pour convertir de l'énergie chimique en énergie électrique. 96% de l'hydrogène est produit à partir d'énergie fossile. Le procédé de l'oxydation partielle du méthane provenant du fossile ou de la biomasse est fréquemment utilisé comme une nouvelle voie dans la production de l'hydrogène. Ce procédé est très souhaitable du point de vu protection de l'environnement du fait qu'il permet la production d'un carburant propre ( $H_2$ ) qui ne génère que de l'eau lors de la combustion. D'autre part, ce procédé utilise le méthane comme un réactif, ce qui permet à minimiser les réserves de ce gaz à effet de serre.

Dans le présent travail, nous avons étudié les performances de l'oxydation partielle du méthane par l'oxygène de l'air. L'étude est menée dans un réacteur garni avec des particules de catalyseur Ni/ $Al_2O_3$ . Une membrane permsélective à l'hydrogène est incorporée à ce réacteur, permettant la purification instantanée de l'hydrogène produit. Le catalyseur utilisé est particulièrement adapté pour effectuer ce procédé à des températures allant de 500-600°C. Dans cette condition et par le moyen d'un code de calcul établi sur MATLAB, la résolution numérique des équations de bilans obtenues en régime stationnaire, nous a permet de mesurer les grandeurs caractérisant les performances du procédé. L'influence des principaux paramètres opératoires (température, pression, l'excès de vapeur d'alimentation ... etc.) sur les performances du réacteur est également étudiée. Le modèle mathématique obtenu permet de simuler à la fois la zone de réaction et de conversion du méthane, et le siège de séparation et de purification de l'hydrogène. Les principaux résultats obtenus montrent que les performances du réacteur dépendant fortement des conditions opératoires appliquées dans les deux zones constituant le réacteur membranaire. D'autre part, les bonnes performances recherchées sont beaucoup plus dépendent de l'ajustement des rapports molaires oxygène/méthane et de la vapeur d'eau/méthane dans le débit d'alimentation. Ces contraintes opératoires sont optimisées dans le but d'obtenir un taux de conversion du méthane élevé et par conséquence un bon rendement en hydrogène.

**Mots-clés :** *Energie propre, Effet de serre, Oxydation partielle, Méthane, Réacteur Membranaire.*

## 'PRODUCTION D'HYDROGENE PUR PAR VAPOREFORMAGE DU BIOETHANOL SUR UN CATALYSEUR A BASE DE Ni/Mg-Al DANS UN REACTEUR MEMBRANAIRE'

I. ZIANI et L. CHIBANE

Laboratoire de Génie des Procédés Chimiques (LGPC), Université Ferhat Abbas Sétif 1, Algérie

### Résumé

Le présent travail consiste à une étude numérique de la production d'hydrogène pur par la réaction de vaporéformage du bioéthanol sur un catalyseur à base de Ni/Mg-Al avec une cinétique de Langmuir-Hinshelwood-Hougen-Watson (LHHW). Le procédé est mis dans un réacteur membranaire à base de Pd-Ag pour assurer la séparation et la purification de l'hydrogène. Pour cet objectif et sous certaines hypothèses simplificatrices, un modèle mathématique décrivant les phénomènes de réaction et de séparation se déroulant simultanément dans le réacteur membranaire est développé. La résolution numérique de l'ensemble des équations différentielles constituant le modèle obtenu nous a permis de quantifier les performances du procédé opérant avec le catalyseur utilisé, tout en faisant une analyse de sensibilité paramétrique et une optimisation des paramètres opératoires conduisant aux meilleures performances du procédé et surtout en terme de conversion et de quantité d'hydrogène récupérée.

Les principaux résultats de simulation obtenus montrent que la production d'hydrogène et la quantité d'hydrogène pur récupérée sont fortement affectées par l'action double des paramètres gérant la zone de réaction et de perméat. D'autre part, l'optimisation du fonctionnement du procédé montre qu'on peut favoriser la conversion du bioéthanol et de bonnes performances peuvent être obtenues avec les conditions de fonctionnements optimaux suivants: (rapport de la charge initiale bioéthanol/vapeur d'eau=1, rapport de gaz vecteur =5, pression dans la zone de réaction =1.5atm et la pression dans la zone de perméat =0.1atm). Dans ces conditions, une quantité d'hydrogène maximale de l'ordre de 1.3 peut être récupérée à une température de 685K, la conversion du bioéthanol est quasi-complète (100%). Finalement, on peut conclure que ce procédé peut être mis en œuvre avec des conditions simples et réalisable à des températures et à des pressions raisonnables, ce qui le rend moins coûteux.

**Mots-clés:** *Hydrogène pur, vaporéformage, bioéthanol, réacteur à membrane, catalyseur à base de Ni/Mg-Al.*

## 'PREDICTION DU COEFFICIENT D'ACTIVITE ET DE LA SOLUBILITE UTILISANT UN MODELE HYBRIDE : RESEAU DE NEURONES-NRTL, COMPARAISON AVEC UNIFAC'

S. ZAOUT<sup>1</sup>, N. TALOUBE<sup>2</sup>, O. KOUTCHOUKALI<sup>3</sup>, S. CHAFAA<sup>1</sup>, A. HALLEL<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire d'Electrochimie des Matériaux Moléculaires et des Complexes (LEMMC), Département Génie des Procédés, Faculté de Technologie, Université Ferhat AbbsasSétif-1Algerie.

<sup>2</sup>MIIT Key Laboratory of Critical Materials Technology for New Energy Conversion and Storage, School of Chemistry and Chemical Engineering, State Key Laboratory of Urban Water Resource and Environment, Harbin Institute of Technology, P. O. Box : 1254, Harbin 150001, People's Republic of China.

<sup>3</sup>LITE Université Salah BOUBNIDER Constantine, Constantine Algérie.

<sup>4</sup>Laboratoire de Valorisation des Substances Naturelles(LVSN)Université Djilali BOUNAAMA de Khemis Miliana, Khemis Miliana Algérie.

### Résumé

L'une des caractéristiques fondamentales des médicaments est leur solubilité. Elle joue un rôle fondamental dans leur biodisponibilité. La synthèse organique d'un principe actif implique souvent de nombreuses étapes, il faut en plus à posteriori consacrer beaucoup de temps pour trouver les solvants appropriés pour la solubilité optimale. L'utilisation d'une méthode prédictive pour la solubilité constitue un défi majeur. Dans ce travail, un modèle hybride combinant les réseaux de neurones artificiels (RNA) et une méthode de contribution de groupe a été utilisé pour créer un algorithme permettant de prédire les coefficients d'activité. L'apprentissage du réseau de neurones a été réalisé en utilisant une base de données expérimentales de solubilité, recensées dans la littérature. Les systèmes étudiés sont constitués essentiellement de principes actifs pharmaceutiques. Nous avons réussi à mettre en œuvre un réseau de neurones sous Excel et avons utilisé le logiciel Matlab pour l'apprentissage et la prédiction des coefficients d'activité. Les résultats obtenus montrent que le modèle du réseau neuronal présente une performance supérieure au modèle prédictif UNIFAC.

**Mots-Clés:** *Solubilité, Coefficient d'activité, Réseau de neurone artificiel(RNA) NRTL, UNIFAC.*

# The Late Professor Brahim DJELLOULI 1953-2014

Born in 1953 in **Ain Trab (Sidi Embarek, B.B.A.)**, Prof. **DJELLOULI** was married and had three Children

## A- EDUCATION:

After primary school in Ain Taghrouit, **Brahim** went to the 'Lycée **ABANE Ramdane**' in Algiers where he obtained the '**Baccalauréat**' degree in June 1974. Then he joined the '**Ecole Nationale Polytechnique d'Alger**' where he was awarded the **engineer degree** in **Chemical Engineering** in June 1980. While working at the **University of SETIF** (joined in September 1980), he was sent to **France** for post-graduate studies (Louis Pasteur University, ULP, Strasbourg : **DEA** in 1985 from Charles Sadron Institute and a **doctorate degree** from ULP in 1989).

## B- TEACHING AND SCIENTIFIC ACTIVITIES:

During the 30 years spent at the **University of SETIF**, Prof. **DJELLOULI** taught many courses, ranging from first year undergraduate courses to postgraduate courses such as heat and mass transfer, catalysis, chemical reactors... Over the same period, he supervised over 20 final year engineering projects as well as 23 'Magister' theses. He also directed 6 Ph.D theses. He was a very active member of the Algerian Chemical Society for more than 20 years and took part in 31 National Conferences on Chemistry/Chemical Engineering and gave 27 International Conference Talks (6 Plenary Lectures). Prof. **DJELLOULI** authored 22 papers and was Head of 8 National Research Projects.

## C- ADMINISTRATIVE ACTIVITIES

Prof. **DJELLOULI** held several administrative positions:

- At the Department of Chemistry (Director, 1981-1982), at the National Institute of Industrial Chemistry of SETIF (Director, 1991-1994 and 1996-1999 and **President of the Scientific Board** (1991-1994) and at the Department of Process Engineering (**Director, 1999-2000, President of the Scientific Board, 1995-1999**)
- At the Faculty of Engineering Sciences (**Dean, 2000-2001**)
- At the **Ferhat Abbas University of Setif 1** (Vice-Rector in Charge of Postgraduates Studies, 2001-2003)

When he passed away on December 1, 2014, he was on his way to give a lecture to his students, Prof. **DJELLOULI** was the Head of the Laboratory of the Engineering of Chemical Processes, LGPC (2000-2014).



## Partners & Sponsors

