

**J**ournées De **C**himie **A**nalitique, 11<sup>ème</sup>Édition



**Chimie Analytique – plateforme d’intégration scientifique  
régionale**

# **Recueil des résumés**

**24 - 26 août 2022**

Université de Yaoundé I-Cameroun  
Faculté des Sciences

**J**ournées De **C**himie **A**nalitique, 11<sup>ème</sup>Édition



**Chimie Analytique – plateforme d’intégration scientifique  
régionale**

# **Recueil des résumés**

**24 - 26 août 2022**

Université de Yaoundé I-Cameroun  
Faculté des Sciences

Groupe Camerounais de Chimie Analytique



## Journées de Chimie Analytique, 11<sup>ème</sup> édition

Université de Yaoundé I, Cameroun  
Bloc Pédagogique, Faculté des Sciences

24 - 26 Août 2022

Chimie Analytique – plateforme d'intégration scientifique régionale

### Thématiques

T1 ► Capteurs et génie électrochimique

T2 ► Biotechnologies environnementales

T3 ► Matériaux respectueux de l'environnement

### Milestones

#### 24-04-2022: Cérémonie d'ouverture

Conférence plénière générale, Par Pr. Choukem Simeon

Conférence scientifique générale, Par Pr. Chicgoua Noubactep

#### 25-08-2022: Workshop

"Promouvoir l'Épanouissement de la Femme Scientifique Africaine"

#### En chiffres

51 Communications Orales

60 Communications par Posters

#### Contacts

e-mail: [jca2022@sciencesconf.org](mailto:jca2022@sciencesconf.org)  
[yaoundejca2022@gmail.com](mailto:yaoundejca2022@gmail.com)

Visitez notre site web!  
<https://jca2022.sciencesconf.org>



# Remerciements

Le Comité d'Organisation des JCA2022 remercie chaleureusement toutes les personnes morales et physiques ayant contribué d'une manière ou d'une autre au succès de cette nouvelle édition des Journées de Chimie Analytique. Ces remerciements s'adressent particulièrement aux nombreux participants, le Doyen de la Faculté des Sciences de l'Université de Yaoundé I, le staff administratif et l'importante équipe de bénévoles membres du Laboratoire d'Électrochimie Analytique & Génie des Matériaux.

Nous remercions chaleureusement les conférenciers Invités pour l'animation du Workshop ainsi que des conférences plénières (Générale, Scientifique et Thématiques).

Des remerciements sincères à nos partenaires Commerciaux et sponsors, qui, par leur soutien financier conséquent ont grandement contribué à la réussite des JCA2022. Il s'agit de ANEC à travers les financements de l'ISP (International Science Programme), Groupe SIA, Royal Society of Chemistry, International Society of Electrochemistry et World Scientific publishing Co.



# Comité scientifique & Comité d'Organisation

## Comité scientifique

E. Ngameni (Cameroun) C.P. Nanseu Njiki (Cameroun) I.K. Tonle (Cameroun); G.B. Noumi (Cameroun), P. de Oliveira (France) A. Walcarius (France)	J. Ngoune (Cameroun) E. Njanja (Cameroun) I.M. Mbomekalle (France) A. Nassi (Cameroun) M. Fall (Senegal) M. Pengou (Cameroun)	J.J. Anguile (Gabon) J.A. Ondo (Gabon) H.L. Tcheumi (Cameroun) G. Kenne Dedzo (Cameroun), J.M. Moutou (Congo)
--	---	--

## Comité d'Organisation

E. Ngameni (UYI, Cameroun) C.P. Nanseu Njiki (UYI, Cameroun) I.K. Tonle (UDs, cameroun) G.B. Noumi (UN, Cameroun) E. Njanja (UDs, cameroun) M. Pengou (UN, Cameroun)	H.L. Tcheumi (UM, Cameroun) G. Kenne Dedzo (UYI, Cameroun) G.B.P. Ngassa (UD, Cameroun) P. Seumo (UYI, Cameroun) C.B. Njine Bememba (UYI, Cameroun)
---	---

# Thématiques

## **Thématique 1 :**

Capteurs et génie électrochimique

## **Thématique 2 :**

Matériaux respectueux de l'environnement

## **Thématique 3 :**

Biotechnologie environnementale et valorisation des bioressources

## Liste des participants

	<b>Participant</b>		<b>Participant</b>
1	Alongamo Christelle	40	Mafopa Claudia
2	Amba Victoria	41	Magapgie Nintedem Caroline
3	Ambela Atangana Rock	42	Massah Tagueu Raïssa
4	Anguilé J.J.	43	Matang Djigouo Epiphanie Sidoine
5	Banenzoue Charles	44	Matangouo Sonkoue Beaudelaire
6	Bedounguindzi Walter Fiacre	45	Mbiagaing Djoko Cyrile
7	Beling Nkoumba Elemva Christian	46	Mbiamy Ngami Joliot Perrin
8	Betnga Evangeline	47	Megha Armel
9	Betsi Wilfreid Christiane	48	Miloh Néhémie
10	Bouhem Tsane Cécile Rita	49	Mondachouo Said
11	Boutianala Michelle	50	Mouafo Tchinda Edwige
12	Dawai Bernard	51	Moudio Njawa Aimard Manfred
13	Dedzo Nzangue Lucile Dolly	52	Nana Achile
14	Deffo Gullit	53	Nanfack Dongmo Rodrigue
15	Deutchoua Arlette	54	Nanseau Njiki Charles Peguy
16	Dieuhou Mbiakop Cedric	55	Ndjomgoue Yossa Armand
17	Dipita Kolye Ernest Yves Herliche	56	Ndoukeu Tchatat Blondel
18	Djongaweldi Gnowe	57	Ngaha Deussi Marcel Cédric
19	Djuidjie Kaptue Pelagie Grace	58	Ngameni Emmanuel
20	Donkeng Dazie Joel	59	Ngana Ngatchou Beaufiles
21	Dontsi Tonleu Fabiola	60	Nganji Sandjon Urtrich
22	Dzemze Kagho Frank Junior	61	Ngassa Guy Bertrand
23	Ebio Guy	62	Ngnie Gaelle
24	Ebungang Tabe Vidal Delmas	63	Ngnitedem Vofo Lionel
25	Fotsing Fongang Willy	64	Ngnokam Nkouonga Ruth Valerie
26	Fozing Ariane	65	Ngongang Brenda Kevine
27	Hanga Pougou Sarrah Sonita	66	Ngoune Bertrand
28	Hseumou Lunine	67	Ngouoko
29	Issa Pena	68	Ngouyamnsa Ghenmi Esther Maurelle
30	Jakpou Njipnang Doris Nadine	69	Nguelo Bruno Boniface
31	Kamdoum Olivier	70	Ngueumaleu Yannick
32	Kameni Wendji Aude	71	Njimou Jacques
33	Kaze Nindjio Ferdinand	72	Njine Bememba Charles
34	Kengmehi Pierre Paul	73	Noubissié Éric
35	Kengne Talla Jocelin Didier	74	Noumi Guy Bertrand
36	Kenne Dedzo Gustave	75	Nsangou Moundignigni Henock Yves
37	Kouedeum Kueppo Eric	76	Nyamen Linda
38	Liendji Rossel	77	Nzone Tassontion Vianey
39	Mabou Leuna Jules	78	Ondo Jean Aubin

	<b>Participant</b>		<b>Participant</b>
79	Owona Edoa François Désiré	101	Tchieno Melatagua Francis Merlin
80	Pecheu Nkepdep Chancellin	102	Tchoffo Rodrigue
81	Pengou Martin	103	Tchoumene Dedzo Rolland
82	Pouangam Ngalani Gilles	104	Tchoumi Firmin
83	Poumve Zapenaha Harlette	105	Teguia Romuald
84	Riyap Ismaïlla Hamed	106	Temgoua Ranil C. T.
85	Sambang Leonel Magellan	107	Temgoua Zemo Marie Anita
86	Siegnin Raïssa	108	Tene Nde Thierry
87	Sieugaing Tamwa Mary	109	Téné-Fongang R.T
88	Somba Alex Vincent	110	Tonle Kenfack Ignas
89	Tagne Anselme Junior	111	Wabo Gildas Calice
90	Tajeu Yemele Kevin	112	Waffo Carelle
91	Talla Njiajo Eric Donald	113	Wamba Tchio Odilon Romaric
92	Tamne Guy	114	Wang-Lawna Evrard
93	Tazune Francklin	115	Yami Kamgue Yvana Rusca
94	Tchadji Mayoudom Vanessa Edwige	116	Yanke Mbokana Jenna Geralde
95	Tchakoute Kouamo Hervé	117	Yayang Mayne
96	Tchamango Serge	118	Yéméné Djuffo Astrée Lottie
97	Tchanga Tchouamou Baudouin	119	Ymele Natacha
98	Tchatchoua Franck Charly	120	Zang Ramses
99	Tcheumi Herve Leclerc	121	Zebaze Togouet
100	Tchieda Kougoum Victor	122	Zondegoumba Ernestine





# Sommaire

Remerciements .....	4
Comité scientifique & Comité d'Organisation.....	5
Thématiques.....	6
Liste des participants.....	7
Sommaire .....	10
Programme.....	16
Présentations Orales par Thématiques.....	17
Présentations Poster par Thématiques.....	21
Conférence plénière générale.....	25
Conférence plénière Scientifique Générale.....	27
Workshop.....	29
Prix et récompenses.....	31
Thématique 1.....	33
Conférence Plénière Thématique 1.....	34
OT1-01 Tunable Charge Organohalloysite Polyelectrocatalyst.....	35
OT1-02 Electroanalyse de la curcumine à une électrode de carbone vitreux modifié par la laponite aminofonctionnalisée.....	36
OT1-03/PT1-22 Etude de la stabilité du DPPH en présence du Fe <sup>3+</sup> en milieu aprotique (acétonitrile) et protique (méthanol).....	37
OT1-04/PT1-07 Modification de la sciure de bois par les colorants réactifs : application à la détection électrochimique des traces de Pb (II) en solution aqueuse.....	38
OT1-05/PT1-04 Synthèse et caractérisations d'un hydroxyde double lamellaire organiquement modifié par un surfactant anionique : application à la détection simultanée des ions Pb <sup>2+</sup> et Cd <sup>2+</sup> .....	39
OT1-06/PT1-26 Preparation and characterization of Ti/SnO <sub>2</sub> -Sb-NSG electrode for optimization the direct oxidation of methyl orange dyes using Box-Benhken design.....	40
OT1-07/PT1-15 Relargage du butylimidazole intercalé dans une smectite pour la protection du cuivre contre la corrosion.....	41

OT1-08/PT1-16 Electrochemical study and experimental simulation of the synergistic effect of a formulation based on <i>Ficus Pimula Linn.</i> leaves extract and zinc sulfate on the XC38 steel corrosion inhibition in NaCl solution .....	42
OT1-09/PT1-17 Encapsulation de la 1,2,4-triazole dans l'espace interfoliaire de la kaolinite : Application à la protection du cuivre contre la corrosion en milieu NaCl concentré .....	43
OT1-10/PT1-25 Synthesis and Corrosion inhibition effects of a novel Schiff base for carbon C38 steel in 1M HCl medium: An experimental study and theoretical calculation .....	44
OT1-11/PT1-01 Application des composites géopolymère-oxyde de fer obtenus en milieu acide phosphorique à l'électroanalyse des polluants organiques et inorganiques .....	45
OT1-12/PT1-06 Simultaneous quantification of Doxypinephrine, acetaminophen and Tyrosine using a composite organoclay/Cu <sub>3</sub> (BTC) <sub>2</sub> film modified glassy carbon electrode.....	46
OT1-13/PT1-14 Synthèse des nanozeolites de type A et X de grande surface spécifique sans additif organique à partir d'une kaolinite Camerounaise enrichie: application à la détection du paracétamol et de l'épinine .....	47
OT1-14 Electroanalytical application of magadiite H to the sensitive detection of bisphenol an endocrine disruptor .....	48
OT1-15/PT1-24 Simultaneous determination of ascorbic acid, dopamine and uric acid using an electrochemical sensor based on egg shell nano-CaCO <sub>3</sub> incorporated PANi/rGO composite .....	49
OT1-16/PT1-05 Thymine modified carbon paste electrode manufacturing for a sensitive and selective quantification of lead (II) ions in aqueous medium .....	50
OT1-17/PT1-11 Fonctionnalisation de la surface d'une d'hydroxyapatite par la β-cyclodextrine : application comme matériau d'électrode pour la détection électrochimique du Plomb(II) .....	51
PT1-02 Synthèse et caractérisation d'un nanocomposite obtenu à partir d'une vertisol fonctionnalisée par les polymères: Application à l'électroanalyse des polluants inorganiques et organiques .....	52
PT1-03 Electroanalyse du Bleu de Méthylène en solution aqueuse sur une électrode de carbone vitreux modifiée par un film de trachyte .....	53
PT1-08 Electroanalyse du diuron en milieu aqueux sur une électrode de carbone vitreux modifiée par la montmorillonite sodique.....	54
PT1-09 Electrochemical determination of epinephrine in pharmaceutical preparations using commercial laponite clay modified graphene inkjet printed electrode.....	55
PT1-10 Etude du comportement électrochimique du 4-chloro-2-nitroaniline sur une électrode d'or modifiée par des nanoparticules de palladium supportées par la kaolinite .....	56
PT1-12 Capteur ampérométrique à base de Phénylalanine et de nanoparticules d'oxyde de zinc supportées par une smectite pour l'électroanalyse de l'acétaminophène .....	57

PT1-13 Amperometric sensor based on metal-organic framework (MIL-101(Cr)-NH <sub>2</sub> ) for the simultaneous detection of Paracetamol, Diclofenac and Tartrazine.....	58
PT1-18 Electrochemical and Spectrometric properties of Reactivity of Orthophthalaldehyde with Hydroxylamine: Mechanistic Considerations .....	59
PT1-19 Électrochimie couplée à la spectrométrie de masse pour l'étude du métabolisme des xénobiotiques : Outils et technologies.....	60
PT1-20 Etude de la stabilité du 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl dans l'acétonitrile en présence de cations métalliques et d'acides .....	61
PT1-21 Étude de la stabilité électrochimique du 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl(DPPH) dans le méthanol en présence de quelques cations métalliques et acides .....	62
PT1-23 Synthèse et caractérisation d'une base de schiff : étude de ses propriétés inhibitrices de la corrosion de l'acier C35 en milieu acide chlorhydrique 1 M.....	63
PT1-27 Électrochimie pour la modification chimiosélective des peptides et des protéines : Cas de la réaction eY-click .....	64
PT1-28 Dégradation du jaune de titane en solution aqueuse par le procédé électro-persulfate.....	65
PT1-29 Dégradation du jaune de titane en solution aqueuse par le procédé électro-persulfate.....	66
Thématique 2 .....	67
Conférence Plénière Thématique 2.....	68
OT2-01 Synthesis of Cu <sub>9</sub> S <sub>5</sub> nanoparticles as efficient nano-photocatalysts for the degradation of Methylene Blue dye.....	70
OT2-02/PT2-19 The positive effect of NO <sub>x</sub> on photocatalytic performances of TiO <sub>2</sub> synthesized by plasma for the degradation of textile dyes.....	71
OT2-03/PT2-09 Sulfonation de l'espace interfeuillet de la kaolinite.....	72
OT2-04/PT2-04 Effects of Iron minerals on the compressive strengths and microstructural properties of metakaolin-based geopolymer materials .....	73
OT2-05/PT2-03 Pore Analysis and the Behaviour of the Unreacted Metakaolin Particles in the Networks of Geopolymer Cements Using Metakaolins From Kaolinitic and Halloysitic Clays .....	74
OT2-06 Particles size and distribution on the improvement of the mechanical performance of high strength solid solution based inorganic polymer composites: A microstructural approach .....	75
OT2-07/PT2-05 Étude comparative des propriétés mécaniques et microstructurales des ciments géopolymères en utilisant les metakaolins et les déchets de brique comme sources d'aluminosilicate .....	76

OT2-08/PT2-06 The Coexistence of the Poly(phospho-siloxo) Networks and Calcium Phosphates on the Compressive Strengths of the Acid-Based Geopolymers Obtained at Room Temperature .....	77
OT2-09/PT2-07 Physical properties and microstructures of poly(phospho-siloxo) and poly(sialate-siloxo) networks from two metakaolins).....	78
OT2-10/PT2-20 Influence of the synthetic calcium aluminate hydrate and the mixture of calcium aluminate and silicate hydrates on the compressive strengths and the microstructure of metakaolin-based geopolymer cements.....	79
OT2-11/PT2-10 Compressive Strengths and Microstructural Properties of Geopolymeric Materials Arising from the Addition of Semi-crystalline Alumina to Silica-rich Aluminosilicate Sources .....	80
OT2-12/PT2-02 Influence of alumina on the compressive strengths and microstructural properties of the acid-based geopolymers from calcined indurated laterite and metakaolin.....	81
OT2-13/PT2-21 Natural Charcoal in Water Treatment Through Metal Bed Filters Fe <sup>o</sup> /S/Pz/C: The Concept of Wood-Energy-Sanitation .....	82
OT2-14 Etude de la cinétique d'adsorption du calcium, du phosphore et de l'aluminium par des biochars : influence du temps de contact et de la température.....	83
OT2-15 Optimization of predominant manufacturing factors values to produce electrical conductive charcoals from artisanal pyrolysis method .....	84
PT2-01 Utilisation de l'eau de mer dans la synthèse des zeolithes béta de structure BEA.....	85
PT2-08 Stabilité du (2,2'-bipyridyl)ruthenium(II) intercalé entre les feuillets d'une smectite en présence de quelques cations métalliques.....	86
PT2-11 Adsorption Isotherms and Mass Transfer Diffusion Kinetics for Indigo Carmine and 2,6-Dichlorophenolindophenol Removal by Cetyltrimethylammonium Bromide Modified Palm Oil Fiber .....	87
PT2-12 Adsorption mechanism of methylene blue (MB <sup>+</sup> ) in aqueous solution using geopolymer material modified by snail shell .....	88
PT2-13 Elimination du parachloro-2-nitroaniline en solution aqueuse par un système de filtration fer 0/sable.....	89
PT2-14 Élimination du 4-chloro-2-nitroaniline par électrocoagulation – Etude cinétique et optimisation du processus de post-traitement.....	90
PT2-15 Traitement d'un effluent laitier par électrocoagulation classique et par électrocoagulation à circuit ouvert avec des électrodes en aluminium : influence du pH et de l'électrolyte support sur l'élimination des paramètres de pollution .....	91
PT2-16 Application du procédé d'électrocoagulation avec les électrodes de fer à l'élimination de la chlorophylle de l'extrait hydro-alcoolique des feuilles de <i>Anthocleista schweinfurthii</i> Gilg utilisant..	92

PT2-17 Green synthesis of silver nanoparticles based on <i>Theobroma Cocoa</i> extracts as new potential electrode material .....	93
PT2-18 Réduction catalytique du 4-chloro-2-nitroaniline en présence de nanoparticules de palladium supportées par la kaolinite .....	94
Thématique 3 .....	95
Conférence plénière Thématique 3.....	96
OT3-01 Physico-chimie et diversité des macroinvertébrés benthiques d'un cours d'eau de la région de l'Adamaoua: le Soursoum .....	98
OT3-02 Physico-chimie et diversité phytoplanctonique de la cote atlantique à Kribi : dinoflagelles des genres <i>Ceratium</i> (Schrank 1793) ET <i>Protoperidinium</i> (Bergh 1881).....	99
OT3-03 Influence de quelques facteurs environnementaux sur la distribution des macroinvertébrés benthiques du cours d'eau Rep Yanga à Ngaoundéré (Région de l'Adamaoua, Cameroun).....	100
OT3-04 Structure et biodiversité zooplanctonique de la mangrove de la côte littorale camerounaise à Mouanko et Manoka.....	101
OT3-05/PT3-09 Les biocomposites à base de peau d'orange blindés aux oxydes de fer et d'aluminium comme modifiant pour l'électroanalyse du méthylorange : Évaluation de leurs propriétés de stockage d'énergie.....	102
OT3-06/PT3-08 Amélioration des performances de la biodégradation des polluants organiques et azotés de l'effluent d'abattoir par sa combinaison à l'adsorption sur charbon actif .....	103
OT3-07 Typologie abiotique et diversité des Macroinvertébrés Benthiques dans un continuum - lac de barrage - fleuve dans le bassin versant du Dja, Région du Sud Cameroun .....	104
OT3-08 Évaluation des effets écotoxicologiques de quelques pesticides sur les communautés zooplanctoniques d'Awae (Centre-Cameroun) .....	105
OT3-09 Investigation on degradation, biodegradability improvement and optimization of the mineralization of Tenofovir by Electro-Fenton process.....	106
OT3-11 Conception et application des boulettes frittées à base d'argile pour l'élimination du bleu de méthylène .....	107
OT3-12/PT3-05 Fonctionnalisation de la sciure de bois d'Ayous ( <i>Triplochiton scleroxylon</i> ) par un ammonium quaternaire : application à la biosorption des colorants anioniques en solution aqueuse. 108	108
OT3-13 Biomaterials derived from pistachio waste for optimized elimination of Indigo Carmine in aqueous solution.....	109
OT3-14/PT3-06 Effects of biochar on the chemical properties of an acid soil from West Cameroon. 110	110
OT3-15/PT3-07 Optimisation des propriétés de sorption des biochars-MgO et application au recyclage des ions phosphates et ammonium des eaux usées.....	111

OT3-16 Full Factorial Design for the preparation of activated carbon, nanocomposite and their application on the adsorption of Toluene .....	112
OT3-17 Adsorption Du Chrome (VI) Et Méthyl Orange Sur Le Charbon actif Obtenu A Partir Des Noyaux De <i>Canarium Ovatum</i> (fruits noirs) : Influence De La Fonctionnalisation .....	113
PT3-01 Qualité physicochimique des eaux de mangroves de l'estuaire du Cameroun et dynamique saisonnière des métaux lourds dans l'eau et les sédiments .....	114
PT3-02 Effet de la solubilisation de l'huile essentielle du <i>Zanthoxylum zanthoxyloides</i> sur son activité antioxydante .....	115
PT3-03 Evolution de la flore microbienne influençant sur la dégradation de la charge polluante au cours du traitement biologique de l'effluent d'abattoir.....	116
PT3-04 Influence de la combinaison des principes de traitement « biologique – adsorption » sur l'élimination de la pollution azotée de l'effluent d'abattoir .....	117

# Programme

24-08-2022	25-08-2022	26-08-2022
<b>08h30-09h30 Accueil</b>	<b>08h00-08h20 Accueil</b>	<b>08h00-08h20 Accueil</b>
09h30-11h30 <b>Cérémonie d'ouverture</b>	08h20-08h40 présentation 7	08h20-08h40 présentation 11
<b>Mot de bienvenu du Comité d'Organisation</b>	08h40-09h00 présentation 8	08h40-09h00 présentation 12
<b>Mot du Doyen de la Faculté des Sciences</b>	09h00-09h20 présentation 9	09h00-09h20 présentation 13
<b>Conférence plénière générale</b> Par le Pr. Choukem Simeon	09h20-09h40 présentation 10	09h20-09h40 présentation 14
11h30-13h00 <b>Cocktail d'ouverture et départ des invités</b>	09h40-10h30 <b>Pause-Café et Session poster (01)</b>	09h40-10h00 présentation 15
13h00-14h00 <b>Conférence scientifique générale</b> Par le Pr. Chicgoua Noubactep	<b>10h30-12h30</b> <b>Workshop</b> <i>"Promouvoir l'Épanouissement de la Femme Scientifique Africaine"</i>	10h00-10h20 présentation 16
14h00 -14h30 Pause-café	<b>13h00-14h00</b> <b>Déjeuner</b>	10h20-10h40 présentation 17
14h30-15h00 <b>Conférences plénières thématiques (03)</b>		10h40-12h00 <b>Pause-Café et Session poster (02)</b>
15h00-15h20 Présentation 1		12h20-14h00 <b>Cérémonie de Clôture</b>
15h20-15h40 présentation 2		Discours de clôture
15h40-16h00 présentation 3		Cocktail de clôture
16h00-16h20 présentation 4		
16h20-16h40 présentation 5	14h00-17h00 <b>Excursion</b>	
16h40-17h00 présentation 6		
<b>Fin de la journée</b>		19h30 - .... <b>Diner Spectacle</b>





## **Présentations Orales par Thématiques**

	<b>Horaires</b>	<b>Thématique 1</b> Capteurs et génie électrochimique	<b>Thématique 2</b> Matériaux respectueux de l'environnement	<b>Thématique 3</b> Biotechnologie environnementale et valorisation des bioressources
<b>Jour 1</b>	14h30- 15h00	Plénière <b>Pr. Tcheumi H.L.</b> <i>Université de Yaoundé I, Cameroun</i>	Plénière <b>Pr. Kenne Dedzo G.</b> <i>Université de Yaoundé I, Cameroun</i>	Plénière <b>Pr. Zebaze Togouet S. H.</b> <i>Université de Yaoundé I, Cameroun</i>
	15h00- 15h20	<b>OT1-01</b> Tchieno Melatagua F.M. Tunable Charge Organohalloysite Polyelectrocatalyst	<b>OT2-01</b> Nyamen Linda D. Synthesis of Cu <sub>9</sub> S <sub>5</sub> nanoparticles as efficient nano-photocatalysts for the degradation of Methylene Blue dye	<b>OT3-01</b> Betsi Wilfreid Christiane Physico-chimie et diversité des macroinvertébrés benthiques d'un cours d'eau de la région de l'Adamaoua: le Soursoum
	15h20- 15h40	<b>OT1-02</b> Tabe Eburnang Delmas Vidal Electroanalyse de la curcumine à une électrode de carbone vitreux modifié par la laponite aminofonctionnalisée	<b>OT2-02</b> Miloh Nehemie The positive effect of NOX on photocatalytic performances of TiO <sub>2</sub> synthesized by plasma for the degradation of textile dyes	<b>OT3-02</b> Owona Edoa François D. Physico-chimie et diversité phytoplanctonique de la côte atlantique à Kribi : dinoflagellés des genres Ceratium (schrank 1793) ET Protoperidinium (Bergh 1881)
	15h40- 16h00	<b>OT1-03</b> P. Ngueumaleu Yannick Etude de la stabilité du DPPH en présence du Fe <sup>3+</sup> en milieu aprotique (acétonitrile) et protique (méthanol)	<b>OT2-03</b> Siegnin Raissa Sulfonation de l'espace interfeuille de la kaolinite	<b>OT3-03</b> Temgoua Zemo Marie A. Influence de quelques facteurs environnementaux sur la distribution des macroinvertébrés benthiques du cours d'eau Rep yanga à Ngaoundéré (Région de l'Adamaoua, Cameroun)
	16h00- 16h20	<b>OT1-04</b> Ngana Ngatchou Beaufile Modification de la sciure de bois par les colorants réactifs : application à la détection électrochimique des traces de Pb (II) en solution aqueuse	<b>OT2-04</b> Ngnintedem D.V.L. Effects of Iron minerals on the compressive strengths and microstructural properties of metakaolin-based geopolymer materials	<b>OT3-04</b> Nanfack Dongmo Rodrigue Structure et biodiversité zooplanctonique de la mangrove de la côte littoral camerounaise a Mouanko et Manoka
	16h20- 16h40	<b>OT1-05</b> Mafopa Lontchi Claudia Synthèse et caractérisations d'un hydroxyde double lamellaire organiquement modifié par un surfactant anionique : application à la détection simultanée des ions Pb <sup>2+</sup> et Cd <sup>2+</sup>	<b>OT2-05</b> Hseumou E.L. Pore Analysis and the Behaviour of the Unreacted Metakaolin Particles in the Networks of Geopolymer Cements Using Metakaolins From Kaolinitic and Halloysitic Clays	<b>OT3-05</b> Sieugaing Tamwa Mary Les biocomposites à base de peau d'orange blindés aux oxydes de fer et d'aluminium comme modifiant pour l'électroanalyse du méthylorange : Évaluation de leur propriétés de stockage d'énergie
	16h40- 17h00	<b>OT1-06</b> Tegua Doumbi Romuald Preparation and characterization of Ti/SnO <sub>2</sub> - Sb-NSG electrode for optimization the direct oxidation of methyl orange dyes using Box- Behken design	<b>OT2-06</b> Nana Achile Particles size and distribution on the improvement of the mechanical performance of high strength solid solution based inorganic polymer composites: A microstructural approach	<b>OT3-06</b> Djonga Weldi Gnowe Amélioration des performances de la biodégradation des polluants organiques et azotés de l'effluent d'abattoir par sa combinaison à l'adsorption sur charbon actif

<b>Jour 2</b>	08h20-08h40	<b>OT1-07</b> Matangouo Sonkoue Baudelaire Relargage du butylimidazole intercalé dans une smectite pour la protection du cuivre contre la corrosion	<b>OT2-07</b> Ismaïlla H. Riyap Etude comparative des propriétés mécaniques et microstructurales des ciments géopolymères en utilisant les metakaolins et les déchets de brique comme sources d'aluminosilicate	<b>OT3-07</b> Boudem Tsane Cécile R. Typologie abiotique et diversité des Macroinvertébrés Benthiques dans un continuum - lac de barrage - fleuve dans le bassin versant du Dja, Région du Sud Cameroun
	08h40-09h00	<b>OT1-08</b> Wamba-Tchio Odilon R. Electrochemical study and experimental simulation of the synergistic effect of a formulation based on Ficus Pimula Linn. leaves extract and zinc sulfate on the XC38 steel corrosion inhibition in NaCl solution	<b>OT2-08</b> Kenne Tazune F. The Coexistence of the Poly(phospho-siloxo) Networks and Calcium Phosphates on the Compressive Strengths of the Acid-Based Geopolymers Obtained at Room Temperature	<b>OT3-08</b> Nsangou Moundignigni Henock Yves Evaluation des effets ecotoxicologiques de quelques pesticides sur les communautés zooplanctoniques d'Awae (Centre-Cameroun)
	09h00-09h20	<b>OT1-09</b> Tchoumene Rolland Encapsulation de la 1,2,4-triazole dans l'espace interfoliaire de la kaolinite : Application à la protection du cuivre contre la corrosion en milieu NaCl concentré	<b>OT2-09</b> Tchangha B. T. Physical properties and microstructures of poly(phospho-siloxo) and poly(sialate-siloxo) networks from two metakaolins)	<b>OT3-09</b> Motue Waffo Lys Carelle Investigation on degradation, biodegradability improvement and optimization of the mineralization of Tenofovir by Electro-Fenton process
	09h20-09h40	<b>OT1-10</b> Megha Nouteza Armel Synthesis and Corrosion inhibition effects of a novel Schiff base for carbon C38 steel in 1M HCl medium: An experimental study and theoretical calculation	<b>OT2-10</b> Moudio A.M.N. Influence of the synthetic calcium aluminate hydrate and the mixture of calcium aluminate and silicate hydrates on the compressive strengths and the microstructure of metakaolin-based geopolymer cements	<b>OT3-10</b>
<b>Jour 3</b>	08h20-08h40	<b>OT1-11</b> Boutianala Michèle Application des composites géopolymère-oxyde de fer obtenus en milieu acide phosphorique à l'électroanalyse des polluants organiques et inorganiques	<b>OT2-11</b> Ngongang B. K. Compressive Strengths and Microstructural Properties of Geopolymeric Materials Arising from the Addition of Semi-crystalline Alumina to Silica-rich Aluminosilicate Sources	<b>OT3-11</b> Ebio Nko'o G. Conception et application des boulettes frites à base d'argile pour l'élimination du bleu de méthylène
	08h40-09h00	<b>OT1-12</b> Mouafo-Tchinda Edwige Simultaneous quantification of Doxypinephrine, acetaminophen and Tyrosine using a composite organoclay/Cu <sub>3</sub> (BTC) <sub>2</sub> film modified glassy carbon electrode	<b>OT2-12</b> Dieuhou Cedric M. <sup>19</sup> Influence of alumina on the compressive strengths and microstructural properties of the acid-based geopolymers from calcined indurated laterite and metakaolin	<b>OT2-12</b> Sambang Lionel Magellan Fonctionnalisation de la sciure de bois d'Ayous (Triplachiton scleroxylon) par un ammonium quaternaire : application à la biosorption des colorants anioniques en solution aqueuse
	09h00-09h20	<b>OT1-13</b> Tchoumi Firmin Parfait Synthèse des nanozeolites de type A et X de grande surface spécifique sans additif	<b>OT2-13</b> Dipita Kolye Ernest Yves Herliche	<b>OT2-13</b> Nindjio Kazé Ferdinand Gael

	organique à partir d'une kaolinite Camerounaise enrichie: application à la détection du paracétamol et de l'épinine	Natural Charcoal in Water Treatment Through Metal Bed Filters Fe <sup>o</sup> /S/Pz/C: The Concept of Wood-Energy-Sanitation	Biomaterials derived from pistachio waste for optimized elimination of Indigo Carmine in aqueous solution
09h20-09h40	<b>OT1-14</b> Tene Nde Thierry Flavien Electroanalytical application of magadiite H to the sensitive detection of bisphenol an endocrine disruptor	<b>OT2-14</b> Anguilé J.J. Etude de la cinétique d'adsorption du calcium, du phosphore et de l'aluminium par des biochars : influence du temps de contact et de la température	<b>OT2-14</b> Pouangam Ngalani Gilles Effects of biochar on the chemical properties of an acid soil from West Cameroon
09h40-10h00	<b>OT1-15</b> Deffo Gullit Simultaneous determination of ascorbic acid, dopamine and uric acid using an electrochemical sensor based on egg shell nano-CaCO3 incorporated PANi/rGO composite	<b>OT2-15</b> Téné-Fongang R.T. Optimization of predominant manufacturing factors values to produce electrical conductive charcoals from artisanal pyrolysis method	<b>OT2-15</b> Dzemze Kagho Frank Optimisation des propriétés de sorption des biochars-MgO et application au recyclage des ions phosphates et ammonium des eaux usées
10h00-10h20	<b>OT1-16</b> Mondahchou Saïd Thymine modified carbon paste electrode manufacturing for a sensitive and selective quantification of lead (II) ions in aqueous medium		<b>OT2-16</b> Poumve zapenaha Harlette Full Factorial Design for the preparation of activated carbon, nanocomposite and their application on the adsorption of Toluene
10h20-10h40	<b>OT1-17</b> Tchoffo Rodrigue Fonctionnalisation de la surface d'une d'hydroxyapatite par la β-cyclodextrine : application comme matériau d'électrode pour la détection électrochimique du Plomb(II)		<b>OT2-17</b> Magapgie Caroline Adsorption Du Chrome (VI) Et Méthyl Orange Sur Le Charbon actif Obtenu A Partir Des Noyaux De Canarium Ovatum (fruits noirs) : Influence De La Fonctionnalisation



## **Présentations Poster par Thématiques**

## Thématique 1

Capteurs et génie électrochimique

## Thématique 2

Matériaux respectueux de l'environnement

## Thématique 3

Biotechnologie environnementale et valorisation des bioressources

<p><b>PT1-01</b> Boutianala Michèle Application des composites géopolymère-oxyde de fer obtenus en milieu acide phosphorique à l'électroanalyse des polluants organiques et inorganique</p>	<p><b>PT2-01</b> Beling Nkoumba Christian Utilisation de l'eau de mer dans la synthèse des zéolithes bêta de structure BEA</p>	<p><b>PT3-01</b> Kouedeum Kueppo E. J Qualité physicochimique des eaux de mangroves de l'estuaire du Cameroun et dynamique saisonnière des métaux lourds dans l'eau et les sédiments</p>
<p><b>PT1-02</b> Djuidjie Kaptue Pelagie Grace Synthèse et caractérisation d'un nanocomposite obtenu à partir d'une vertisol fonctionnalisée par les polymères: Application à l'électroanalyse des polluants inorganiques et organiques</p>	<p><b>PT2-02</b> Dieuhou Cedric M. Influence of alumina on the compressive strengths and microstructural properties of the acid-based geopolymers from calcined indurated laterite and metakaolin</p>	<p><b>PT3-02</b> Deutchoua Arlette D. Effet de la solubilisation de l'huile essentielle du <i>Zanthoxylum zanthoxyloides</i> sur son activité antioxydante</p>
<p><b>PT1-03</b> Fotsing Fongang Willy Electroanalyse du Bleu de Méthylène en solution aqueuse sur une électrode de carbone vitreux modifiée par un film de trachyte</p>	<p><b>PT2-03</b> Hseumou E.L. Pore Analysis and the Behaviour of the Unreacted Metakaolin Particles in the Networks of Geopolymer Cements Using Metakaolins From Kaolinitic and Halloysitic Clays</p>	<p><b>PT3-03</b> Ngouyamnsa Ghenmi Esther Maurelle Evolution de la flore microbienne influençant sur la dégradation de la charge polluante au cours du traitement biologique de l'effluent d'abattoir</p>
<p><b>PT1-04</b> Mafopa Lontchi Claudia Synthèse et caractérisations d'un hydroxyde double lamellaire organiquement modifié par un surfactant anionique : application à la détection simultanée des ions Pb<sup>2+</sup> et Cd<sup>2+</sup></p>	<p><b>PT2-04</b> Ngnintedem D.V.L. Effects of Iron minerals on the compressive strengths and microstructural properties of metakaolin-based geopolymer materials</p>	<p><b>PT3-04</b> Kengmehi Pierre – Paul Influence de la combinaison des principes de traitement « biologique – adsorption » sur l'élimination de la pollution azotée de l'effluent d'abattoir</p>
<p><b>PT1-05</b> Mondahchouo Saïd Thymine modified carbon paste electrode manufacturing for a sensitive and selective quantification of lead (II) ions in aqueous medium</p>	<p><b>PT2-05</b> Ismaïlla H. Riyap Etude comparative des propriétés mécaniques et microstructurales des ciments géopolymères en utilisant les metakaolins et les déchets de brique comme sources d'aluminosilicate</p>	<p><b>PT3-05</b> Sambang Lionel Magellan Fonctionnalisation de la sciure de bois d'Ayous (<i>Triplochiton scleroxylon</i>) par un ammonium quaternaire : application à la biosorption des colorants anioniques en solution aqueuse</p>
<p><b>PT1-06</b> Mouafo-Tchinda Edwige Simultaneous quantification of Doxypinephrine, acetaminophen and Tyrosine using a composite organoclay/Cu<sub>3</sub>(BTC)<sub>2</sub> film modified glassy carbon electrode</p>	<p><b>PT2-06</b> Kenne Tazune F. The Coexistence of the Poly(phospho-siloxo) Networks and Calcium Phosphates on the Compressive Strengths of the Acid-Based Geopolymers Obtained at Room Temperature</p>	<p><b>PT3-06</b> Pouangam Ngalani Gilles Effects of biochar on the chemical properties of an acid soil from West Cameroon</p>
<p><b>PT1-07</b> Ngana Ngatchou Beaufile Modification de la sciure de bois par les colorants réactifs : application à la détection électrochimique des traces de Pb (II) en solution aqueuse</p>	<p><b>PT2-07</b> Tchanga B. T. Physical properties and microstructures of poly(phospho-siloxo) and poly(sialate-siloxo) networks from two metakaolins)</p>	<p><b>PT3-07</b> Dzemze Kagho Frank Optimisation des propriétés de sorption des biochars-MgO et application au recyclage des ions phosphates et ammonium des eaux usées</p>
<p><b>PT1-08</b> Njiajo Talla Donald Eric Electroanalyse du diuron en milieu aqueux sur une électrode de carbone vitreux modifiée par la montmorillonite sodique</p>	<p><b>PT2-08</b> Nganji Sandjon Urtrich Stabilité du (2,2'-bipyridyl)ruthenium(II) intercalé entre les feuillets d'une smectite en présence de quelques cations métalliques</p>	<p><b>PT3-08</b> Djonga Weldi Gnowe Amélioration des performances de la biodégradation des polluants organiques et azotés de l'effluent d'abattoir par sa combinaison à l'adsorption sur charbon actif</p>
<p><b>PT1-09</b> Pecheu Nkepede Chancellin Electrochemical determination of epinephrine in pharmaceutical preparations using commercial laponite clay modified graphene inkjet printed electrode</p>	<p><b>PT2-09</b> Siegnin Raissa Sulfonation de l'espace interfeuille de la kaolinite.</p>	<p><b>PT3-09</b> Sieugaing Tamwa Mary Les biocomposites à base de peau d'orange blindés aux oxydes de fer et d'aluminium comme modifiant pour l'électroanalyse du méthylorange : Évaluation de leur propriétés de stockage d'énergie</p>

**PT1-10** Tagne Anselme Junior

Etude du comportement électrochimique du 4-chloro-2-nitroaniline sur une électrode d'or modifiée par des nanoparticules de palladium supportées par la kaolinite

**PT1-11** Tchoffo Rodrigue

Fonctionnalisation de la surface d'une d'hydroxyapatite par la  $\beta$ -cyclodextrine : application comme matériau d'électrode pour la détection électrochimique du Plomb(II)

**PT1-12** Gildas Calice Wabo

Capteur ampérométrique à base de Phénylalanine et de nanoparticules d'oxyde de zinc supportées par une smectite pour l'électroanalyse de l'acétaminophène

**PT1-13** Yéméné Djuffo Astrée Lottie

Amperometric sensor based on metal-organic framework (MIL-101(Cr)-NH<sub>2</sub>) for the simultaneous detection of Paracetamol, Diclofenac and Tartrazine

**PT1-14** Tchoumi Firmin Parfait

Synthèse des nanozeolites de type A et X de grande surface spécifique sans additif organique à partir d'une kaolinite Camerounaise enrichie : application à la détection du paracétamol et de l'épinine

**PT1-15** Matangouo Sonkoue Baudelaire

Relargage du butylimidazole intercalé dans une smectite pour la protection du cuivre contre la corrosion

**PT1-16** Wamba-Tchio Odilon Romaric

Electrochemical study and experimental simulation of the synergistic effect of a formulation based on Ficus Pimula Linn. leaves extract and zinc sulfate on the XC38 steel corrosion inhibition in NaCl solution

**PT1-17** Tchoumene Rolland

Encapsulation de la 1,2,4-triazole dans l'espace interfoliaire de la kaolinite : Application à la protection du cuivre contre la corrosion en milieu NaCl concentré

**PT1-18** DONKENG-DAZIE Joël

Electrochemical and Spectrometric properties of Reactivity of Orthophthalaldehyde with Hydroxylamine: Mechanistic Considerations

**PT1-19** Tonleu Dontsi Fabiola**PT2-10** Ngongang B. K.

Compressive Strengths and Microstructural Properties of Geopolymeric Materials Arising from the Addition of Semi-crystalline Alumina to Silica-rich Aluminosilicate Sources

**PT2-11** Ngaha Deussi Marcel Cédric

Adsorption Isotherms and Mass Transfer Diffusion Kinetics for Indigo Carmine and 2,6-Dichlorophenolindophenol Removal by Cetyltrimethylammonium Bromide Modified Palm Oil Fiber

**PT2-** Ngwikam N.Y.

Adsorption mechanism of methylene blue (MB+) in aqueous solution using geopolymer material modified by snail shell

**PT2-13** Yandjeu T.P.O

Elimination du parachloro-2-nitroaniline en solution aqueuse par un système de filtration fer 0/sable

**PT2-14** Jakpou Njipnang Doris Nadine

Élimination du 4-chloro-2-nitroaniline par électrocoagulation – Etude cinétique et optimisation du processus de post-traitement

**PT2-15** Tchamango Serge Raoul

Traitement d'un effluent laitier par électrocoagulation classique et par électrocoagulation à circuit ouvert avec des électrodes en aluminium : influence du pH et de l'électrolyte support sur l'élimination des paramètres de pollution

**PT2-16** Tchamango Serge Raoul

Application du procédé d'électrocoagulation avec les électrodes de fer à l'élimination de la chlorophylle de l'extrait hydro-alcoolique des feuilles de Anthocleista schweinfurthii Gilg

**PT2-17** Somba Alex Vincent

Green synthesis of silver nanoparticles based on Theobroma Cocoa extracts as new potential electrode material

**PT2-18** Mbiagaing C. D.

Réduction catalytique du 4-chloro-2-nitroaniline en présence de nanoparticules de palladium supportées par la kaolinite

**PT2-19** Miloh Nehemie

<p>Électrochimie couplée à la spectrométrie de masse pour l'étude du métabolisme des xénobiotiques : Outils et technologies</p> <p><b>PT1-20</b> Hanga P.S.S.</p> <p>Etude de la stabilité du 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl dans l'acétonitrile en présence de cations métalliques et d'acides</p>	<p>The positive effect of NOX on photocatalytic performances of TiO<sub>2</sub> synthesized by plasma for the degradation of textile dyes</p> <p><b>PT2-20</b> Moudio A.M.N.</p> <p>Influence of the synthetic calcium aluminate hydrate and the mixture of calcium aluminate and silicate hydrates on the compressive strengths and the microstructure of metakaolin-based geopolymer cements</p>
<p><b>PT1-21</b> Liendji Wendji Rossel</p> <p>Etude de la stabilité électrochimique du 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl(dpph) dans le méthanol en présence de quelques cations métalliques et acides</p>	<p><b>PT2-21</b> Dipita Kolye Ernest Yves Herliche</p> <p>Natural Charcoal in Water Treatment Through Metal Bed Filters</p> <p>Fe<sup>0</sup>/S/Pz/C: The Concept of Wood-Energy-Sanitation</p>
<p><b>PT1-22</b> Ngueumaleu Yannick</p> <p>Etude de la stabilité du DPPH en présence du Fe<sup>3+</sup> en milieu aprotique (acétonitrile) et protique (méthanol)</p>	
<p><b>PT1-23</b> Mbiamy Ngami Joliot Perrin</p> <p>Synthèse et caractérisation d'une base de schiff : étude de ses propriétés inhibitrices de la corrosion de l'acier C35 en milieu acide chlorhydrique 1 M</p>	
<p><b>PT1-24</b> Deffo Gullit</p> <p>Simultaneous determination of ascorbic acid, dopamine and uric acid using an electrochemical sensor based on egg shell nano-CaCO<sub>3</sub> incorporated PANi/rGO composite</p>	
<p><b>PT1-25</b> Megha Nouteza Armel</p> <p>Synthesis and Corrosion inhibition effects of a novel Schiff base for carbon C38 steel in 1M HCl medium: An experimental study and theoretical calculation</p>	
<p><b>PT1-26</b> Tegua Doumbi Romuald</p> <p>Preparation and characterization of Ti/SnO<sub>2</sub>-Sb-NSG electrode for optimization the direct oxidation of methyl orange dyes using Box-Benhken design</p>	
<p><b>PT1-27</b> Temgoua Ranil C. T.</p> <p>Électrochimie pour la modification chimiosélective des peptides et des protéines : Cas de la réaction eY-click</p>	
<p><b>PT1-28</b> Issa Pena</p> <p>Dégradation du jaune de titane en solution aqueuse par le procédé électro-persulfate</p>	
<p><b>PT1-29</b> Tchatchoua F.C.</p> <p>Synthèse et caractérisation d'un hydroxyde double lamellaire fonctionnalisé par la β-cyclodextrine : application à la détection des ions pb<sup>2+</sup></p>	





## **Conférence plénière générale**

Par Siméon Pierre Choukem, *Professeur*

## **Intelligence Emotionnelle : quelle utilité dans les relations professionnelles ?**

**Par Siméon Pierre Choukem**

L'Homme est un être bio-psycho-social qui, pour le bien de ses relations avec autrui, est souvent à la quête de la connaissance et la compréhension de soi et d'autrui. Les faits historiques et la science concordent sur la nature essentiellement émotionnelle de l'Homme. Ainsi, dans ses interactions quotidiennes avec ses semblables, l'Homme fait face à des stimuli qu'il perçoit, et auxquels il réagit, en fonction sa propre constitution, de son état antérieur et son environnement social. Cette réaction appelée émotion, qu'elle soit agréable ou désagréable, mérite d'être comprise, régulée et utilisée dans le but de l'harmonie personnelle, relationnelle et sociale. C'est cela l'intelligence émotionnelle (IE).

Des considérations historiques empreintes de stratégie de domination ont mis la raison et l'émotion sur une échelle de grandeur, considérant l'émotion comme inférieure. Il a ainsi fallu attendre les années 70 pour que la science s'y penche véritablement, et les années 90 pour que le concept d'IE soit défini, popularisé et scientifiquement compris. L'émotion s'est donc avérée être universelle que ce soit dans son processus de déclenchement que dans son expression, et être un facteur de protection plutôt qu'un élément indésirable de la nature humaine comme l'histoire le laissait croire. Mieux encore la capacité à comprendre et à utiliser de manière appropriée les émotions pour le bien de tous (quotient émotionnel) s'est avérée être plus importante pour la vie d'un Homme que le quotient intellectuel. L'émotion et la raison semblent donc être la même chose à 2 stades différents.

Le milieu professionnel, où nous passons environ le ¼ de toute notre vie, est par essence le lieu d'interactions humaines et de circonstances potentiellement génératrices d'émotions qui, si mal gérées nuisent au bien-être et à la performance individuelle et organisationnelle. S'approprier les compétences de l'IE (identifier et comprendre ses émotions et celles d'autrui, réguler ses émotions, exprimer de manière constructive ses émotions et écouter celles d'autrui, et enfin utiliser ses émotions et celles d'autrui pour le bien-être commun) que ce soit dans les relations verticales ou horizontales, est fondamental au bonheur et à la performance individuels et collectifs. Dans ce processus, l'empathie, l'écoute, la patience et le pardon sont des comportements et attitudes indispensables.

L'IE est, plus que l'intelligence cognitive, la pierre angulaire du succès dans la vie privée comme professionnelle. Il ne s'agit surtout pas de ne plus agir, de tout accepter, de ne plus avoir de l'autorité...etc. Non, il est question de 'répondre' au lieu de 'réagir', ceci à un meilleur moment, lorsqu'on « a le contrôle », et non pas lorsqu'on « est sous contrôle »



## **Conférence plénière Scientifique Générale**

Par Chicgoua Noubactep, *Professeur*

## **De la bonne eau pour le monde entier : Don des Ancêtres Camerounais**

**Par Chicgoua Noubactep**

En Afrique, il existe depuis les indépendances un problème d'accès à l'eau potable. On s'accorde sur l'illusion qu'il manque des moyens financiers pour construire partout, comme en Europe, des systèmes centralisés d'adduction d'eau. Dans cet ordre d'idées, les systèmes centralisés sont considérés être conventionnels et les systèmes décentralisés alternatifs. Cette considération à elle seule est bel et bien une fourberie quand on sait qu'au Cameroun par exemple, la proportion de population ayant accès à l'eau potable est passée de 45,3% en 2007 à seulement 61% (au lieu de 75% - OMD) en 2014. Une amélioration de 15,7 points en 7an est bien minable quand on sait que la situation est plus déplorable en milieu rural où moins de la moitié des ménages a accès à l'eau potable.

Il y a donc des retards considérables dans la mise en œuvre des programmes d'adduction d'eau, en particulier: (i) construction des forages, (ii) maintenance du réseau de distribution d'eau potable, et (iii) pauvre contrôle de qualité des eaux disponibles, y compris celles considérées potables. On pense déjà qu'à cause de ces trois grands manquements, les ODD ne seront pas atteints en 2030. Il est cependant certains que l'Afrique au Sud du Sahara n'aura pas les moyens financiers escomptés pour réaliser les ODD en 2030. Un changement de paradigme semble donc inéluctable.

Si on contrôle la qualité des eaux disponibles et considère les systèmes décentralisés comme conventionnels (et non plus comme alternatifs), alors il ne reste plus qu'à équiper les laboratoires d'analyses pour juger la qualité des eaux naturelles et en décider lesquelles doivent être traitées et par quelles méthodes. Si le Cameroun décide en 2023 d'équiper un tel laboratoire moderne dans chaque région, on pourra entre 2024 et 2025 optimiser des systèmes de traitement décentralisés connus (Nya et al. 2021, Tepong-Tsindé 2021) pour une couverture universelle en milieu rural et périurbain dès 2026

Les efforts actuels et passés ont mis à la disposition de l'humanité tout entière des systèmes efficaces d'adduction et de traitement d'eau. La civilisation agricole la plus ancienne est bien la Civilisation Egyptienne basée sur l'exploitation rationnelle des eaux de pluie venant des territoires aussi lointains que le Burundi ou le Rwanda. Au fil des siècles, des techniques de conservation et de traitement d'eau ont été développées. Les Ancêtres Camerounais ont guidé une étude méticuleuse et holistique de la littérature scientifique qui a abouti au concept « Eau Potable Pour Tous » (tout de suite). Cette conférence scientifique rappelle les grandes étapes de cette réalisation.

### **Références**

Nya, E.L. ; Feumba, R. ; Fotsing Kwetché, P.R.; Gwenzi, W. ; Noubactep, C. (2021): A Hybrid Model for Achieving Universal Safe Drinking Water in the Medium-Sized City of Bangangté (Cameroon). *Water* 13, 3177.

Tepong-Tsindé R. (2021): Metallic Iron Filters for Safe Drinking Water in Informal Settlements of Douala (Cameroun): A Pilot Scale Study. *Freiberg Online Geoscience* 61, 1-70

# Workshop

## **Promouvoir l'Épanouissement de la femme scientifique Africaine**

La science joue un rôle crucial dans la recherche du bien-être de l'humanité, à travers les innovations et les découvertes qui améliorent globalement la qualité de vie. Ces dernières décennies, les problématiques environnementales se sont fortement invitées à la cohorte de domaines qui exigent l'implication des scientifiques. Avec cette pression sans cesse croissante, il serait suicidaire de se passer de l'apport des femmes dans la recherche scientifique. Mieux encore, il serait salutaire de s'appuyer sur cette ressource humaine nombreuse et de qualité.

Si dans certains continents des stratégies sont adoptées au quotidien pour bénéficier de l'apport des femmes dans la recherche scientifique, en Afrique beaucoup reste à faire. En marge des Journées de Chimie Analytique (JCA2022), il est organisé un workshop sur la thématique **“Promouvoir l'Épanouissement de la Femme Scientifique Africaine”**. À cette occasion, les questions liées au développement de stratégies pour favoriser l'implication massive des femmes Africaines dans la Recherche scientifique sont abordées par un panel constitué de chercheurs chevronnés, avec la participation active des conférenciers.

### **Panélistes**

**Megnekou Rosette**, *Professeure*, Université de Yaoundé I, Cameroun

**Njanja Evangéline**, *Professeure*, Université de Dschang, Cameroun

**Anguilé Jean Jacques**, *Professeur*, Université des Sciences et Techniques de Masuku



## **Prix et récompenses**

## **Meilleures présentations Orales**

*Thématique 1* : Deffo Gullit

*Thématique 2* : Miloh Néhémie

*Thématique 3* : Pouangam Ngalani Gilles

## **Meilleures présentations Poster**

*Thématique 1* : Tagne Anselme Junior

*Thématique 2* : Siegnin Raissa

*Thématique 3* : Sieugaing Tamwa Mary





## **Thématique 1**

# Conférence Plénière Thématique 1

Par Tcheumi Hervé Leclerc, *Maitre de Conférences*

## OT1-01 Tunable Charge Organohalloysite Polyelectrocatalyst

Francis Merlin Melatagua Tchieno<sup>1,2\*</sup>, Evgenia Dmitrieva<sup>1</sup>, Susanne Boye<sup>3</sup>, Giscard Doungmo<sup>4</sup>, Sandra Schiemenz<sup>1</sup>, Robert Kluge<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Leibniz Institute for Solid State and Materials Research (IFW Dresden), Helmholtzstraße 20, 01069 Dresden, Germany

<sup>2</sup>Department of Chemistry, Faculty of Science, University of Maroua, P.O. Box 814 Maroua, Cameroon

<sup>3</sup>Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e.V., Hohe Straße 6, 01069 Dresden, Germany

<sup>4</sup>Institute for Inorganic Chemistry, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, 24118 Kiel, Germany

\*francistchieno@gmail.com

### Abstract

In a sequential manner, a quaternary ammonium polyelectrocatalyst was built from the surface of an aminosilane-grafted halloysite. The as obtained material was characterised by scanning electron microscopy (SEM), X-ray diffraction (XRD), nitrogen adsorption/desorption isotherms (BET method), elemental analysis (EA), Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR) and thermogravimetric analysis (TGA). XRD analysis showed that the pristine halloysite was in a partial dehydrated state with a  $d_{001}$  value of 0.74 nm. Not only was the success of the grafting process ascertained but also the tubular nature of the used halloysite sample as seen on the SEM micrographs. The significant increase in the  $d$  value of the modified clay (H-polyQ<sub>22</sub>) suggested interlayer grafting. FTIR results showed that grafting was through OH groups, certainly interlayer, lumen and edge aluminol groups as well as defect site silanol groups. The electron transfer enhancing properties of the prepared polyelectrolyte were investigated by electrochemical impedance spectroscopy (EIS). The charge transfer resistance dropped significantly when H-polyQ<sub>22</sub> was used as electrode modifier. The electrocatalytic behaviour of the H-polyQ<sub>22</sub> modified electrode was further investigated using  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$  as anionic target. The halloysite polymer nanocomposite proved to be a good candidate for electrocatalysis.

**Keywords:** Organoclays, Grafting, Electrochemistry, Sensors

## OT1-02 Electroanalyse de la curcumine à une électrode de carbone vitreux modifié par la laponite aminofonctionnalisée

Delmas Vidal Tabe Eburnang<sup>1\*</sup> • Kevin Yemélé Tajéu<sup>1</sup> • Lesly Sherman Zambou Jiokeng<sup>1</sup> • Ignas Kenfack Tonlé<sup>1</sup> • Emmanuel Ngameni<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Electrochimie et Chimie des Matériaux, Département de Chimie, Faculté des Sciences, Université de Dschang, P.O. B.P. 67, Dschang, Cameroun*

<sup>2</sup>*Laboratoire de Chimie Analytique, Département de chimie inorganique, Faculté des Sciences, Université de Yaoundé 1, B. P. 812, Yaoundé, Cameroun*

[\\*veburnangi@gmail.com](mailto:*veburnangi@gmail.com)

### Résumé

Dans ce travail, une électrode de carbone vitreux modifié par la laponite aminofonctionnalisée (notée CV/LaNH<sub>2</sub>) est proposée comme capteur ampérométrique sensible pour la détection de la curcumine (Cur) sous forme de traces. Le minéral argileux brut avant et après fonctionnalisation a été caractérisé par DRX, AE, MEB, IR et ATG, avant leur application comme modifiants d'électrode. Il ressort des résultats que le greffage de l'organosilane sur la laponite a été effectif. La Cur a donné en voltammétrie cyclique (CV) un pic d'oxydation irréversible autour de + 0,4 V (vs Ag/AgCl) dans une solution 0,1 M de tampon phosphate-éthanol (70%-30%) à pH 6,7. Les performances de l'électrode modifiée ont été évaluées, puis la constante de vitesse hétérogène, le coefficient de transfert, le nombre d'électrons impliqués ont été calculés et les paramètres expérimentaux optimisés par la VDI. Dans les conditions optimales établies, une réponse linéaire a été obtenue dans la plage de concentration allant de  $7,5 \times 10^{-6}$  M à  $30,0 \times 10^{-5}$  M ( $R^2 = 0,998$ ), avec une limite de détection estimée à  $7,01 \times 10^{-6}$  M ( $S/N = 3$ ). Ensuite, la sélectivité du capteur a également été évaluée en présence de certaines espèces interférentes. La méthode a également été appliquée avec succès pour détecter et quantifier la Cur dans un échantillon de *Curcuma longa*, avec une grande précision, ainsi qu'un bon rendement. Ce dernier résultat a été confirmé par spectrophotométrie UV-visible. Les résultats obtenus montrent que le capteur élaboré peut efficacement servir pour l'identification et la quantification de la curcumine dans les échantillons réels avec une meilleure précision.

Mots clés : Laponite-aminofonctionnalisé, Curcumine, Électrode modifiée, Electroanalyse.

## OT1-03/PT1-22 Etude de la stabilité du DPPH en présence du Fe<sup>3+</sup> en milieu aprotique (acétonitrile) et protique (méthanol).

Y. Ngueumaleu<sup>1\*</sup>, S.S.P. Hanga<sup>1</sup>, R.W. Liendji<sup>1</sup>, A.D.D. Deutchoua<sup>2</sup>, G.K. Dedzo<sup>1</sup>, E. Ngameni<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Université de Yaoundé I, Laboratoire de chimie analytique, Yaoundé, Cameroun

<sup>2</sup>Université de Douala, Institut de sciences halieutiques et aquatiques de Yabassi, Cameroun

\*Email : [yannickngueumaleu@gmail.com](mailto:yannickngueumaleu@gmail.com)

### Résumé

Les composés radicalaires jouent un rôle important dans la réactivité des composés chimiques.<sup>1</sup> Ils constituent en général les substances intermédiaires à faible durée de vie qui se forment au cours de nombreuses réactions chimiques. Le 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl (DPPH) est un radical libre très stable couramment utilisé comme modèle dans de nombreuses applications. Seuls quelques travaux se sont penchés sur sa réactivité qui pourtant peuvent avoir un impact majeur au cours de son utilisation. C'est le cas des travaux montrant sa dismutation dans l'acétonitrile en présence de Sc<sup>3+</sup>.<sup>2</sup> De telles investigations méritent d'être étendue à d'autres composés chimiques et solvants afin de mieux cerner la réactivité de ce composé. Dans le cadre de ce travail, nous avons étudié la stabilité du 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl (DPPH) en présence des ions Fe<sup>3+</sup> par électrochimie (voltammétries sur électrodes de carbone vitreux stationnaires ou tournante) et par spectrométrie UV-Visible. Les expérimentations ont été réalisées dans un solvant aprotique (acétonitrile) et un solvant protique (méthanol) capables de solubiliser le DPPH.

Dans l'acétonitrile, le Fe<sup>3+</sup> provoque la dismutation du DPPH avec production du DPPH<sup>+</sup> et du Fe(DPPH)<sub>3</sub>. Ce dernier composé est instable car le Fe(III) oxyde facilement le DPPH<sup>•</sup> complexé en DPPH, lequel subit de nouveau une dismutation. La réaction globale se résume à une oxydation du DPPH en DPPH<sup>+</sup> par le Fe<sup>3+</sup>. Dans le méthanol par contre, le DPPH réagit plus lentement en présence du Fe<sup>3+</sup>. Cette réaction lente est le résultat d'un processus de dismutation. Ainsi, la dismutation du DPPH en présence du Fe<sup>3+</sup> est due à l'acidité de ce cation à l'image du Sc<sup>3+</sup>. Cette acidité est plus importante dans l'acétonitrile. Par ailleurs, ce solvant accroît les propriétés oxydantes du Fe<sup>3+</sup> contrairement au méthanol. Ceci permet l'oxydation du DPPH<sup>•</sup> dans ce solvant aprotique. Les résultats obtenus montrent sans ambiguïté que le DPPH est instable en présence de Fe<sup>3+</sup> aussi bien dans les solvants protiques que les solvants aprotiques polaires. L'utilisation du DPPH dans ces solvants en présence de ce cation métallique est par conséquent à proscrire.

**Mots clés :** DPPH, Radical libre, Comportement électrochimique, Acétonitrile, Méthanol, Cation Fe<sup>3+</sup>

### References:

1 Bartosz, G., *Generation of reactive oxygen species in biological systems*. Comments on Toxicology, 2003. **9**(1): p. 5-21.

2 I.Nakanish, T.Kawashima, K.Ohkobo, T.Waki, Y.Uto, T.Kamada, T.Ozawa, K.Matsumoto, S.Fukuzumi. *Chemical Communication*, **2014**, *50*, 814-816.

## OT1-04/PT1-07 Modification de la sciure de bois par les colorants réactifs : application à la détection électrochimique des traces de Pb (II) en solution aqueuse

Beaufils Ngana Ngatchou\*, Patrick Marcel Seumo, Lionel Sambang, Gustave Kenne, Charles Péguy Nansou-Njiki, Emmanuel Ngameni

Université de Yaoundé I, Laboratoire de Chimie Physique et Analytique Appliquée, Yaoundé, Cameroun

\* bofilsngatchou@yahoo.fr

### Résumé

Les études récentes montrent que les matériaux lignocellulosiques (sciure de bois) sont des adsorbants utilisés comme modifiant d'électrode pour l'électroanalyse de traces d'espèces en milieu aqueux [1]. Afin d'améliorer leurs propriétés adsorbantes et donc améliorer la performance analytique de l'électrode, ces matériaux peuvent être modifiés [2, 3]. C'est dans cet même ordre d'idée que la sciure *d'Ayous* (*Triplochiton scleroxylon*) a été modifiée dans ce travail par greffage de deux colorants réactifs anioniques, le « reactive black 5 » (RB5) et le « reactive red 120 » (RR120). Après leur caractérisation (par détermination des points de charges nulles et par spectroscopie IRTF) pour confirmer l'effectivité du greffage, les matériaux obtenus ont été utilisés comme modifiant d'électrode de carbone vitreux (dénommées GC/SA-RB5 et GC/SA-RR120) pour la détection électrochimique des traces de Pb(II) par la technique de DPV. La détection s'est opérée après optimisation des conditions de manipulations (électrolyte support : KCl 0,1 M + HCl 0,01 M ; temps d'accumulation : 10 min ; potentiel d'électrolyse : -0,9 V ; pH du milieu d'accumulation : 04). Les sensibilités des capteurs élaborés sont de 36,5  $\mu\text{A}/\mu\text{M}$ ; 53,0  $\mu\text{A}/\mu\text{M}$  et 72,7  $\mu\text{A}/\mu\text{M}$  respectivement pour GC/SA ; GC/SA-RB5 et GC/SA-RR120. Sous la base d'un rapport signal/bruit de fond = 3, les limites de détection estimées pour ces capteurs sont de 1,3 nM (GC/SA) ; 0,7 nM (GC/SA-RB5) et 0,4 nM (GC/SA-RR120). Ainsi, la présence des colorants réactifs a permis d'améliorer considérablement l'affinité de la sciure de bois vis-à-vis des espèces cationiques (Pb (II)). De plus, Les capteurs GC/SA-RB5 et GC/SA-RR120 ont été appliqués avec succès pour le dosage (par ajouts dosés) des traces de Pb (II) dans une série de milieux réels (eau puits, eau de rivière, eau de source et eau du robinet) ; ceci avec des taux de recouvrements allant environ de 80 à 102 %.

**Mots clés.** Sciure *d'Ayous*, Colorants réactifs, Détection électrochimique, Plomb (II)

### Références

- 1 G.K. Dedzo, C.P. Nansou-Njiki, E. Ngameni, Amperometric sensors based on sawdust film modified electrodes: application to the electroanalysis of paraquat, *Talanta*, **2012**, *99*, 478–486.
- 2 C.B. Njine-Bememba, G.K. Dedzo, C.P. Nansou-Njiki, E. Ngameni, Amination of pretreated *Ayous* (*Triplochiton scleroxylon*) sawdust with two organosilanes: characterization, stability, and permselective property, *Holzforschung*, **2015**, *69*, 347–356.
- 3 B.N. Ngana, G.K. Dedzo, C.P. Nansou-Njiki, E. Ngameni, Cationic dye modified sawdust as electrode modifier for electrochemical detection of anions, *Electroanalysis*, **2019**, *31*, 383–389.

## OT1-05/PT1-04 Synthèse et caractérisations d'un hydroxyde double lamellaire organiquement modifié par un surfactant anionique : application à la détection simultanée des ions Pb<sup>2+</sup> et Cd<sup>2+</sup>

Claudia Lontchi Mafopa, <sup>a\*</sup> Hervé Leclerc Tcheumi, <sup>b</sup> Emmanuel Ngameni <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Université de Yaoundé I, Laboratoire d'Electrochimie Analytique et Génie des Matériaux, B.P. 812, Yaoundé, Cameroun.

<sup>b</sup> Université de Maroua, Laboratoire de Chimie de l'environnement, Ecole Nationale Supérieure Polytechnique, B.P. 46 Maroua, Cameroun

[\\*mafopaclaudia@yahoo.com](mailto:*mafopaclaudia@yahoo.com)

### Résumé

Les activités humaines et l'industrialisation causent une pollution de plus en plus importante des eaux ceci à cause de nombreuses substances toxiques qui sont déversées dans l'environnement. Ces substances peuvent être de nature organique (colorants, pesticides, ...) et de nature inorganiques (métaux lourds, autres espèces ioniques). Les métaux lourds à l'exemple du plomb et le cadmium causent de graves dommages (anémie, troubles neurologiques, déformation congénitales) au système immunitaire humain en raison de leur bioaccumulation dans divers écosystèmes<sup>1</sup>. Au nombre des techniques de traitement des eaux contaminées par des polluants, l'adsorption est devenue une méthode de choix grâce à sa simplicité de mise en œuvre, et son efficacité dans son utilisation<sup>2</sup>. Dans le cadre de ce travail, les hydroxydes doubles lamellaires ou encore les argiles anioniques ont été utilisés comme modifiant d'électrode pour la détections ions Pb<sup>2+</sup> et Cd<sup>2+</sup>. Afin d'améliorer la sensibilité de ces derniers, nous avons fonctionnalisé l'HDL par un surfactant anionique à savoir l'hydrogenophosphate de bis(ethylhexyl). Le matériau obtenu a été caractérisé et les spectres DRX et IR ont permis de confirmer l'intercalation du surfactant dans le matériau. La sensibilité du capteur élaboré à base de l'organo-HDL pour la détection simultanée des ions Pb<sup>2+</sup> et Cd<sup>2+</sup> a été considérablement améliorée par ajout d'une quantité convenable d'ions bismuth dans la solution électrolytique. Dans les conditions optimales de détection de ces ions métalliques, les droites de calibration ont été tracées dans la gamme de concentrations allant de 0,02 à 0,08 µM pour les ions de métaux lourds et les limites de détection évaluées à partir d'un rapport signal / bruit égal à 3 étaient de 4,6.10<sup>-4</sup> µM pour Pb<sup>2+</sup> et de 5,8.10<sup>-3</sup> µM pour Cd<sup>2+</sup>.

**Mots clés :** argile, fonctionnalisation, intercalation, surfactant anionique, plomb, cadmium

1. X. Liang, Y. Zang, Y. Xu, X. Tan, W. Hou, L. Wang, Y. Sun, Sorption of metal cations on layered double hydroxides, *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 2013. **433**: p. 122-131.

2. H.L. Tcheumi, Synthèse, caractérisation d'une smectique modifiée par intercalation de surfactants géminés ou greffage d'organosilane et application à l'électroanalyse de polluants organiques. Thèse de Doctorat, Université de Yaoundé I, Cameroun, 2011. 158p.

## OT1-06/PT1-26 Preparation and characterization of Ti/SnO<sub>2</sub>-Sb-NSG electrode for optimization the direct oxidation of methyl orange dyes using Box-Benhken design

**Romuald TEGUIA DOUMBI<sup>1,\*</sup>, Guy Bertrand NOUMI<sup>1</sup>, DOMGA<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>University of Ngaoundere, Department of Chemistry, Faculty of Science (FS), Cameroon

<sup>2</sup>University of Ngaoundere, National School of Agro-Industrial Sciences (ENSAI), Department of Applied Chemistry, Cameroon

\*E-mail address: teguiaromuald@yahoo.com

### Abstract:

The degradation of methyl orange (MO) was studied by the direct electrooxidation using nitrogen and sulfur co-doped graphene (NSG) supported antimony doped tin oxide (Ti/SnO<sub>2</sub>-Sb). The Sol gel and microwave technics were used to prepare the electrode material (Ti/SnO<sub>2</sub>-Sb-NSG)<sup>1,2</sup>. Raman, XRD, and FTIR spectroscopy analyses help to confirm the coating of titanium substrate with the SnO<sub>2</sub>-Sb-NSG film. Linear sweep voltammetry results show that the Ti/SnO<sub>2</sub>-Sb-NSG material possesses high oxygen overvoltage, which is an important characteristic of anodic materials for electrochemical direct oxidation<sup>3</sup>. The effect of three independent variables including electrolysis time, current density and dye concentration on the performance of the anodic oxidation system was modeled using the Box-Behnken Design<sup>4</sup>. The optimum conditions for MO degradation were a current density of 18 mA/cm<sup>2</sup>, an electrolysis time of 6 h and a dye concentration of 29 mg/L. However, based on these optimums, MO was degraded at 98.71 %. Based on the intermediate compounds, the degradation mechanism of MO at the Ti/SnO<sub>2</sub>-Sb-NSG anode was proposed. Furthermore, the lifetime of Ti/SnO<sub>2</sub>-Sb-NSG electrode was about 31.6 h while Ti/SnO<sub>2</sub>-Sb electrode was 9.0 h. Based on the results, direct electrooxidation using Ti/SnO<sub>2</sub>-Sb-NSG electrode could be a proper process for the treatment of textile wastewater.

**Keywords:** Box-Behnken Design, direct anodic oxidation, methyl orange, Ti/SnO<sub>2</sub>-Sb-NSG electrode

### References:

1. R. Tegui, G. B. Noumi, Case Study Chemical Environmental Engineering, **2021**, 3,100068.
2. T. Domga, G. B. Noumi, J. M. Sieliechi, B. Tchatchueng, *Carbon Trends*, **2021**, 4,100043.
3. K. Vesna, B. Pesovski, *Arabian Journal of Chemistry*, **2021**, 14, 103101.
4. L. Xue, W. Hu, C. Feng, N. Chen, H. Chen, Z. Hu Z, *Wastewater technology*, **2020**, 188, 212-222.



## OT1-07/PT1-15 Relargage du butylimidazole intercalé dans une smectite pour la protection du cuivre contre la corrosion

B. Matangou<sup>1\*</sup>, G. Kenne Dedzo<sup>1</sup>, L. Dzene<sup>2</sup>, C. P. Nanseu Njiki<sup>1</sup>, E. Ngameni<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Chimie Analytique, Faculté des Sciences, Université de Yaoundé I, Cameroun.

<sup>2</sup> Institut de Science des Matériaux de Mulhouse CNRS UMR 7361, Université de Haute-Alsace, Université de Strasbourg, 68093 Mulhouse Cedex, France.

\*baudesonk@yahoo.fr

Plusieurs méthodes de protection d'un métal contre la corrosion ont été développées ces dernières années parmi lesquelles l'utilisation des inhibiteurs. Ce sont des substances capables à faible concentration, de réduire de manière considérable la vitesse de dissolution d'un métal dans un environnement corrosif. Un choix judicieux de l'utilisation des inhibiteurs organiques est justifié par leur caractère écologique contrairement aux inhibiteurs inorganiques<sup>1</sup>. Cependant, ces inhibiteurs sont le plus souvent utilisés en très grande quantité pour un rendement mitigé. Pour résoudre ce problème, des molécules inhibitrices sont enrobées dans une matrice qui assure leur libération progressive dans le milieu corrosif<sup>2</sup>. Cette stratégie permet de protéger le métal de manière continue. Dans cette étude, une smectite de *Sabga* (Sg) a été modifiée par intercalation du butylimidazole (Bim) dans l'espace interfoliaire suivies des caractérisations physico-chimiques (DRX, IR et TG). Le relargage du Bim intercalé a été évalué sur la protection du cuivre en milieu sulfate de sodium 0,1M par voltammétrie à balayage linéaire (LSV) et par spectroscopie d'impédance électrochimique (SIE) comme le montre le schéma 1. Ces méthodes ont montré la diminution de la vitesse de corrosion du cuivre avec l'augmentation du temps de relargage de Bim en solution. Pour un temps de relargage de 24 heures, des pourcentages d'inhibition de 81% et 87% sont obtenus en LSV et SIE respectivement. La variation de la température du milieu d'étude (entre 15°C et 45°C) montre que les molécules de Bim s'adsorbent à la surface du cuivre par physisorption.

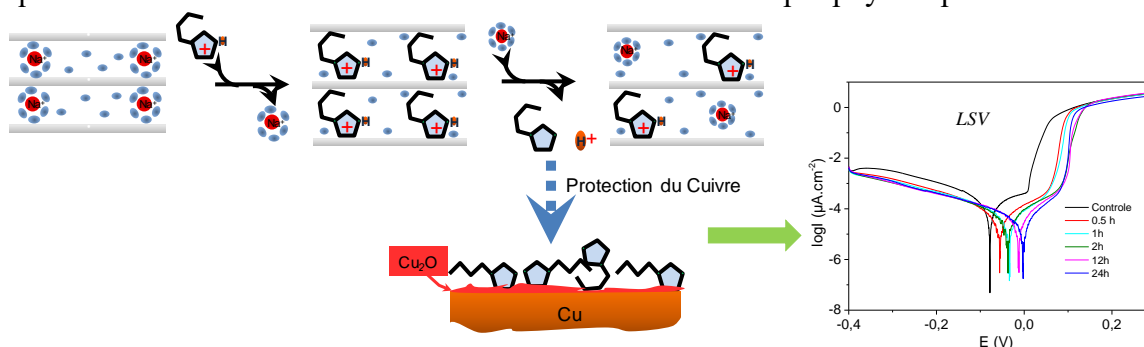


Schéma 1 : Illustration du mécanisme de protection du cuivre par le Bim relargué.

**Mots clés :** Corrosion, intercalation, relargage, cuivre, physisorption.

### Références

1. V.S. Sastri, Green corrosion inhibitors : theory and practice, *John Wiley & Sons*, 2012.
2. Y. Wang, D. Zhang, *Materials research bulletin*, 46 (2011) 1963 – 1968

## OT1-08/PT1-16 Electrochemical study and experimental simulation of the synergistic effect of a formulation based on *Ficus Pimula Linn.* leaves extract and zinc sulfate on the XC38 steel corrosion inhibition in NaCl solution

Odilon Romaric Wamba-Tchio,<sup>1\*</sup> Martin Pengou,<sup>2</sup> Charles Péguy Nanseu-Njiki,<sup>1</sup> Emmanuel Ngameni,<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Inorganic Chemistry, University of Yaoundé 1, B.P. 812, Yaoundé, Cameroon

<sup>2</sup>Faculté des Sciences-ENS, Université de Maroua, B.P. 46, Maroua, Cameroon

\*wambaodilon@yahoo.com

### Abstract

Plant extracts have already proved to be very effective against steel corrosion in acid environments, but in neutral and alkaline media their performances are not very often spectacular [1, 2]. It has been proved that by combining some of this plant extracts with metallic cations such as zinc ions, the corrosion inhibiting efficiency in neutral or alkaline solution can be significantly improved, due to a synergistic effect between some extracts compounds (as polyphenols) and  $Zn^{2+}$  [3]. However, there are still uncertainties regarding the real inhibition mechanism resulting from this synergistic effect. Nowadays, a lot of work on the steel corrosion inhibition is carried out with formulations composed of plant extract and metal cations in order to provide more arguments to elucidate this inhibition mechanism [3]. This work is part of this context and it is focused on the evaluation of the inhibitive activity of a mixture of *Ficus Pimula Linn.* leaves hydroalcoholic extracts (HEFP) and zinc ions against corrosion of XC38 steel in NaCl solution. Electrochemical measurements (potentiodynamic polarization and electrochemical impedance spectroscopy) and surface analysis (SEM/EDX) done have shown that the presence of zinc ions considerably increases the inhibitive capacity of HEFP. Appropriate concentrations of zinc ions (50 and 100 ppm) and of HEFP (200 ppm) are necessary to have an optimal inhibitive effect. The formation of organometallic complexes between zinc ions and organic compounds of HEFP (as polyphenols and carbohydrates) are the determining step of the synergistic inhibition. Since the main inhibitive agents in plant extracts are polyphenols, a simulation of this inhibitive character was electrochemically done with a mixture of flavonoid (quercetin), phenolic acid (gallic acid) and zinc ions in order to elucidate the inhibition mechanism involved in this case. The results showed that the electrochemical behavior of XC38 steel in the presence of this mixture is quite similar to that obtained in the presence of HEFP +  $Zn^{2+}$  formulation.

**Keywords.** Corrosion inhibition, plant extract, metal-organic complexes, potentiodynamic polarization, EIS

### References

- 1 B. Ngouné, M. Pengou, A.M. Nouteza, C.P. Nanseu-Njiki, E. Ngameni, ACS omega, 2019, **4**, 9081-9091.
- 2 W. Xu, E.H. Han, Z. Wang, J. Mater. Sci. Technol. 2019, **35**, 64-75.
- 3 S. GK, J.M. Jacob, A. Raj JR, J. Adhes. Sci. Technol. 2021, **35**, 133-163.

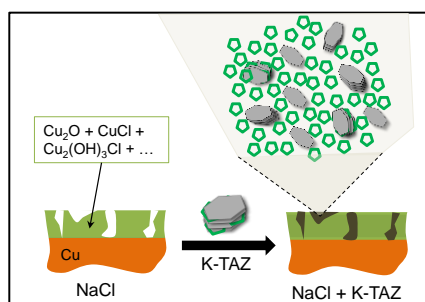
## OT1-09/PT1-17 Encapsulation de la 1,2,4-triazole dans l'espace interfoliaire de la kaolinite : Application à la protection du cuivre contre la corrosion en milieu NaCl concentré

Rolland Tchoumene\*, Gustave Kenne Dedzo, Emmanuel Ngameni

Université de Yaoundé I, Laboratoire de Chimie Physique et Analytique Appliquée, Yaoundé, Cameroun

\*tchoumene@yahoo.fr

La corrosion des métaux représente un important enjeu économique dans le monde. En effet, elle est associée chaque année aux sinistres impliquants des dépenses chiffrées à plusieurs milliards de dollars<sup>1</sup>. L'utilisation des inhibiteurs de corrosion représentent une excellente approche pour pallier ce phénomène<sup>2</sup>. Malheureusement, les inhibiteurs de corrosion efficaces sont pour la plupart toxiques et couteux<sup>3</sup>. Dans le cadre de ce travail, la kaolinite a été utilisée pour l'encapsulation de la 1,2,4-triazole (TAZ), un composé reconnu efficace pour la protection du cuivre contre la corrosion. Les différentes caractérisations confirment la présence quantitative de TAZ dans l'espace interfoliaire de la kaolinite préalablement modifiée par le méthanol (méthoxykaolinite) avec une augmentation de la distance basale de 3,95 Å. La formule chimique de ce matériau (K-TAZ) a été déterminée par analyse thermogravimétrique :  $\text{Si}_2\text{Al}_2\text{O}_5(\text{OH})_{3,72}(\text{OCH}_3)_{0,28}(\text{TAZ})_{0,50}(\text{H}_2\text{O})_{0,17}(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH})_{0,06}$ .



**Figure 1.** Mécanisme d'inhibition de la corrosion du cuivre par K-TAZ en milieu NaCl

Par la suite, K-TAZ a été appliqué à la protection du cuivre contre la corrosion en milieu NaCl 0,5 M. A la différence de TAZ qui est un inhibiteur anodique, K-TAZ est un inhibiteur mixte (cathodique et anodique) grâce aux nouvelles propriétés issues de la combinaison entre la méthoxykaolinite (inhibition cathodique) et TAZ (inhibition anodique). Ces propriétés inhibitrices ont d'ailleurs permis d'atteindre des taux de protection de l'ordre de 97% pour une concentration d'inhibiteur de 320 mg L<sup>-1</sup>. Les études thermodynamiques du processus de protection ont révélé que K-TAZ agit essentiellement en renforçant la couche d'oxyde protectrice qui se forme à la surface du métal, par adsorption physique de la TAZ libérée.

**Mots clés :** méthoxykaolinite, 1, 2, 4-triazole, inhibiteur de corrosion, cuivre

### Références:

1. U.M. Angst, *Materials and Structures*, **2018**, 51, 1-20
2. D. Landolt, Alden, *Oxford*, **1993**

N.P.Swathi, V.D.Alva, S.Samshuddin, *J.Bio Tribo Corrosion* **3**, **2017**, 3, 1-12

## OT1-10/PT1-25 Synthesis and Corrosion inhibition effects of a novel Schiff base for carbon C38 steel in 1M HCl medium: An experimental study and theoretical calculation

Armel Megha Nouteza,<sup>1\*</sup> Martin Pengou,<sup>2</sup> Perrin Joliot Mbiamy Ngami,<sup>1</sup> Charles Péguy Nanseu-Njiki<sup>1</sup> and Emmanuel Ngameni<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université de Yaoundé 1, Département de Chimie Inorganique, Yaoundé, Cameroun.

<sup>2</sup> Université de Maroua, Faculté des Sciences-ENS, Maroua, Cameroun.

\* armelmeghan@yahoo.fr

### Résumé :

L'inhibition de la corrosion de l'acier C38 en milieu acide chlorhydrique 1M par une base de Schiff synthétisée et caractérisée, 4-((phenylimino)methyl)phenol (PIMP), a été investiguée. L'action inhibitrice de PIMP a été étudiée aux moyens des techniques électrochimiques, de perte de masse, de microscopie électronique à balayage (MEB). Les calculs de chimie quantique basés sur la théorie fonctionnelle de densité (DFT) ont été également faits. Les résultats montrent que PIMP est un bon inhibiteur de corrosion de l'acier C38 en milieu acide chlorhydrique 1M avec une efficacité inhibitrice supérieure à 90% à 10 mmol/L de PIMP. Le pourcentage d'inhibition augmente avec la concentration de PIMP et est optimal à 30°C. L'adsorption de l'inhibiteur sur la surface de l'acier C38 suit le modèle d'isotherme d'adsorption de Langmuir<sup>1</sup> et la valeur de l'énergie libre d'adsorption indique que l'adsorption de PIMP est un processus de physisorption/chimisorption<sup>2</sup>. Les données de la MEB et de la DFT sont en adéquation avec les résultats obtenus expérimentalement.

44

Mots clés : Corrosion, 4-((phenylimino)methyl)phenol, acier C38, potentiométrie.

1. S. Sanjoy, K.S. Sourav, S. Aditya, B. Priyabrata, S. Dipankar, *Adsorption and anti-corrosion characteristics of vanillin Schiff bases on mild steel in 1 M HCl: experimental and theoretical study*. Royal Society of Chemistry Advances, 2020, **10**, 9258–9273.

2. A. Ifzan, S. Aamer, A. C. Pervaiz, A. S. Syeda, N. A. Muhammad, S. Muhammad, *Bis-Schiff bases of 2,20-dibromobenzidine as efficient corrosion inhibitors for mild steel in acidic medium*. The Royal Society of Chemistry, 2020, **10**, 4499–4511.

## **OT1-11/PT1-01 Application des composites géopolymère-oxyde de fer obtenus en milieu acide phosphorique à l'électroanalyse des polluants organiques et inorganiques**

Michèle Boutianala\*, Martin Pengou, Hervé Tchakouté Kouamo, Charles Péguy Nanseu-Njiki, Emmanuel Ngameni

*\*Université de Yaoundé I, Laboratoire de Chimie Physique et Analytique Appliquée, Yaoundé, Cameroun*

E-mail : [\\*michelebouti80@gmail.com](mailto:*michelebouti80@gmail.com)

La pollution demeure depuis plusieurs décennies un fléau pour l'humanité car elle affecte non seulement l'environnement (air, eau, sol) mais surtout la santé de l'homme en causant de graves dégâts. Les substances polluantes organique (pesticides, colorants, etc...) ou inorganique (métaux lourds) sont généralement introduites dans les milieux naturels à travers les rejets industriels et humains. Fort de ce constat, il est impératif de mettre en œuvre des moyens adéquats pour y faire face. Plusieurs méthodes d'identification, d'élimination et/ou de contrôle ont vu le jour cependant, en raison de leur accessibilité et de la qualité des résultats obtenus, les méthodes électrochimiques sont de plus en plus sollicitées [1]. Dans le but d'améliorer la sensibilité de ces dernières, plusieurs matériaux (argile, sciure de bois, polymères etc..) ont été utilisés comme modifiants d'électrode, et récemment les ciments géopolymères se sont avérés être très efficace [2]. Un géopolymère est un polycondensat alcalin ou acide obtenu à partir de matériaux aluminosilicates (métakaolin, laitier etc...) riches en oxydes ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , etc...). Parmi ces derniers, l'oxyde de fer se solubiliserait mieux en milieu acide et contribuerait à contrôler l'incorporation des unités phosphates  $\text{PO}_4^{3-}$  au sein des structures géopolymères, ce qui permettrait à les stabiliser et à améliorer d'avantage leurs caractéristiques [3]. L'exploitation de ces hypothèses pour l'électroanalyse de polluants constitue le cœur même de notre travail. Ainsi, un géopolymère a été synthétisé en milieu acide phosphorique avec ( $\text{GA}_X^Y$ ) et sans oxyde de fer ( $\text{GA}_X^0$ ). Par la suite, après caractérisation, ces matériaux ont été utilisés comme modifiants pour élaborer un capteur électrochimique (sensible à la détection du  $\text{Pb}^{2+}$ ) par modification d'une électrode à pâte de carbone (EPC). Les résultats enregistrés par voltammétrie à ondes carrées dans une solution de  $\text{NaNO}_3$  ( $\text{pH}=2,5$ ) montrent que lorsque l'électrode est modifiée avec  $\text{GA}_X^Y$ , le courant de pic du plomb ( $71,8\mu\text{A}$ ) est 5 fois plus intense qu'avec l'électrode modifiée avec  $\text{GA}_X^0$  ( $13,5\mu\text{A}$ ). Cette analyse comparée des courants de pics obtenus montre que les géopolymères pourraient bel et bien être exploités en électroanalyse [2], cependant l'apport en oxyde de fer  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  contribuerait à améliorer nettement l'efficacité de ces derniers. Une optimisation de quelques paramètres permettrait d'améliorer d'avantage ces propriétés, ce qui rendrait ce capteur encore plus efficace en électroanalyse.

**Mots clés :** Géopolymère, Capteur, Electroanalyse, Polluants

### **Références :**

[1] V. H. Tchieda Kougom, Elaboration de matériaux adsorbants à base d'alumine et de matériaux argileux smectitiques : application à l'adsorption de l'arsenic (V) et à l'électroanalyse du chrome (VI), Thèse PhD, Université de Yaoundé I, Yaoundé, Cameroun, **2015**.

[2] M. Pengou, G. B. Piegang Ngassa, M. Boutianala, H. Kouamo Tchakouté, C. P. Nanseu-Njiki, E. Ngameni, Journal of Solid-State Electrochemistry, (**2021**) 25:1183-1195.

[3] B. I. Djon Li Ndjock, J. Baenla, J. B. Bike Mbah, A. Elimbi, M. Cyr, Springer Nature Applied Sciences, (2020) 2 :720.

## OT1-12/PT1-06 Simultaneous quantification of Doxyepinephrine, acetaminophen and Tyrosine using a composite organoclay/Cu<sub>3</sub>(BTC)<sub>2</sub> film modified glassy carbon electrode

Edwige Mouafo-Tchinda <sup>1\*</sup>, Justin Claude Kemmegne-Mbougouen <sup>1</sup>, Charles Péguy Nanseu-Njiki<sup>1</sup>,  
<sup>1</sup>*Applied Physic and Analytical Chemistry Laboratory, Yaoundé I University, PoBox 812 Yaoundé, Cameroon.*

\*Email : edwinlove2005@yahoo.fr

### Abstract

Metal–organic frameworks (MOFs) are compounds consisting of metal ions or clusters coordinated to organic ligands which can be used for gas storage and separation, catalysis, and electrodes modifiers <sup>1-3</sup> etc. This is due to their high specific surface area and porosity, easy surface functionalization, controllable size and the redox behavior of metal cations in their structures<sup>4</sup>. However their use in for electrochemical analysis is very difficult because of their instability in presence of moisture. To overcome this difficulty, many authors have used other materials like silica<sup>5</sup>, graphene oxide<sup>1</sup>, carbons materials<sup>4</sup> and clay<sup>6</sup> for their modification. This work describes the preparation of organoclay/Cu<sub>3</sub>(BTC)<sub>2</sub> composite using one-pot solvothermal technique. The pristine and composite materials were characterized by XRD, SEM/EDS, FTIR, TGA and BET techniques and the XRD and FTIR confirm the addition of the organoclay do not have any effect on the nucleation and growth of Cu<sub>3</sub>(BTC)<sub>2</sub> crystals and the composite materials are more thermal stable compare to pristine material. The composite materials were used to prepare an electrochemical sensor by coating the active surface of the glassy carbon electrode with a suspension of a composite. Using the DP voltammetry, the electrode were applied for the simultaneous quantification of deoxyepinphrine (DXEP), acetaminophen (AC) and tyrosine (Tyr) and it was found that this sensor has a good sensitivities toward de DXEP in the presence or in the absence of AC and Tyr are the same indicating that the oxidation process of DXEP, AC and Tyr are independent and that, therefore, simultaneous or independent measurements of three analytes are possible without interference.

Keywords: Organoclay/Cu<sub>3</sub> (BTC)<sub>2</sub>, modified electrode, DXEP, AC, Tyr, electroanalysis

### References

1. T. M. Nahid Rezvani Jalal, Abbas Afkhami, and Arash Ghoorchian, *ACS Applied Materials Interfaces* **2020**, *12*, 4859–4869.
2. X. G. Xiuyuan Li, Panpan Gai, Xiaojuan Liu and Feng Li, *Sensors & Actuators: B. Chemical* **2020**, *323*, 128701.
3. N. H. P. Tran Thanh Minh, Hoang Van Duc, and Dinh Quang Khieu, *Journal of Materials Sciences* **2018**, *53*, 2453–2471.
4. Y. Zhang, A. Nsabimana, L. Zhu, X. Bo, C. Han, M. Li, L. Guo, *Talanta* **2014**, *129*, 55-62.
5. S. Mosleh, M. Rahimi, M. Ghaedi, K. Dashtian, S. Hajati, *RSC advances* **2016**, *6*, 17204-17214.
6. A. A. Anindita Chakraborty, Muthusamy Eswaramoorthy and Tapas Kumar Maji, *J. Name.*, 2013, *00*, 1-3

## OT1-13/PT1-14 Synthèse des nanozeolites de type A et X de grande surface spécifique sans additif organique à partir d'une kaolinite Camerounaise enrichie: application à la détection du paracétamol et de l'épinine

Firmin Parfait Tchoumi\*, Justin Claude Kemmegne Mbougouen

Laboratoire de Chimie Analytique, Faculté des Sciences, Université de Yaoundé I, BP 812 Yaoundé, Cameroun.

\*[firmintchoumi@yahoo.fr](mailto:firmintchoumi@yahoo.fr)

### Résumé

Les zéolithes sont des aluminosilicates caractérisées par une grande surface spécifique et une capacité d'échange cationique importante faisant d'elles un matériau de choix dans l'élaboration des capteurs [1]. Cependant la diffusion intercrystalline des molécules dans les canaux des zéolithes conventionnelles est très limitée en raison de la taille micrométrique de leurs pores [2]. L'une des approches pour résoudre ce problème est la réduction de la taille des cristaux. Bien que la synthèse des zéolithes de taille nanométrique à partir du kaolin ait été réalisée avec succès [3], les produits finaux contiennent toujours du quartz comme impuretés sans augmentation significative de la surface spécifique. Dans le présent travail, les zéolithes A et X de taille nanométrique ont été synthétisées par méthode hydrothermale en utilisant une fraction fine d'argile enrichie. L'enrichissement a été réalisé en collectant une fraction fine d'argile à partir de kaolin Camerounais à haute teneur en quartz en utilisant le principe de la loi de Stocke. Ceci a conduit à une augmentation significative de la teneur en kaolinite de l'argile (80%) et une diminution importante du quartz. Les résultats des analyses physicochimiques ont montrés des cristaux cubiques de nanozéolite A et des cristaux octaédrique de nanozéolithe X avec une taille moyenne de 63 nm et 82 nm et une surface spécifique de 58 m<sup>2</sup>/g et 860 m<sup>2</sup>/g obtenus après un temps de cristallisation court: 2 et 12 heures respectivement. Ces nanozéolithes ont été utilisées pour élaborer des capteurs par modification d'une électrode à pate de carbone (EPC-ZA et EPC-ZX). Après caractérisation électrochimiquement par voltamétrie cyclique, les capteurs ont été appliqués à l'électroanalyse du paracétamol et l'épinine par voltamétrie linéaire à balayage. Les électrodes modifiées montrent une sensibilité 2 à 3 fois plus grande que celle obtenue avec l'électrode non modifiée. Sur la base d'un rapport S/N=3, les limites de détections ont été obtenus et égales à 0.19 µM et 0.084 µM ; 0.3 µM et 0.2µM respectivement pour AC et EP sur EPC-ZX et EPC-ZA dans une gamme de concentration de 0.5µM-70µM.

**Mots clés** : Kaolin enrichie, Nanozéolithe, temps de cristallisation, surface spécifique, capteur, paracétamol et épinine

### Références

- [1] A. Walcarius, Electroanalytical Applications of Microporous Zeolites and Mesoporous (Organo)Silicas: Recent Trends, *Electroanalysis*, **20** (2008) 711-738.
- [2] S. Mintova, J. P. Gilson, V. Valtchev, Advances in nanosized zeolites, *Nanoscale*, **5** (2013) 6693-6703.
- [3] P. Wang, Q. Sun, Y. Zhang, J. Cao, Effective removal of methane using nano-sized zeolite 4A synthesized from kaolin, *Inorganic Chemistry Communications*, **111** (2020) 107639.

## OT1-14 Electroanalytical application of magadiite H to the sensitive detection of bisphenol an endocrine disruptor

Thierry Flavien Tene Nde<sup>1</sup>, Evangéline Njanja<sup>1</sup>, Ignas Tonle Kenfack<sup>1</sup>, Emanuel Ngameni<sup>1</sup>

*Electrochemistry and Chemistry of Materials, Department of Chemistry, Faculty of Science, University of Dschang, P.O. Box 67, Dschang, Cameroon*

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

### Abstract

This work reports the development of new amperometric sensor based on magadiite H, for the electroanalysis and the quantification of bisphenol A (an endocrine disruptor) in solution. The synthesised magadiite H was characterized by spectroscopic methods and the electrode was characterized by electrochemical techniques. Carbon paste electrode modified by magadiite H exhibited good charge selectivity for the electrochemical oxidation of bisphenol A (BPA). By differential pulse voltammetry and under optimized conditions, the CPE-MH sensor was used for BPA determination. A linear response in the concentration range  $10^{-8}$  to  $80 \times 10^{-7}$  M ( $R^2 = 0.999$ ) was obtained, for a detection limit (LOD, S/N = 3) of  $0.0445 \mu\text{M}$  for BPA. The resulting sensor was successfully applied to real sample with satisfying results. In addition, the proposed sensor has reveal a good selectivity and reproductibility.

48

**Keywords :** Magadiite H. Endocrine disruptor. Bisphenol A. Electroanalysis. Differential pulse voltammetry

### References

- 1 P. M. V. Fernandes, J. M. Campiña, A. F. Silva, *Micochimica Acta*, **2020**, 187, 262
- 2 O. Koyun, S. Gorduk, M. Gencten, Y. Sahin, *New Journal of Chemistry*, **2019**, 85-92



**OT1-15/PT1-24 Simultaneous determination of ascorbic acid, dopamine and uric acid using an electrochemical sensor based on egg shell nano-CaCO<sub>3</sub> incorporated PANi/rGO composite**

Gullit Deffo<sup>a, b\*</sup>, Mwina Basumatary<sup>a</sup>, Nayab Hussain<sup>a</sup>, Ranjit Hazarika<sup>a</sup>, Shyamali Kalita<sup>a</sup>,  
Evangéline Njanja<sup>b</sup>, Panchanan Puzari<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Department of Chemical Sciences, Tezpur University, Tezpur, Assam 784028, India.

<sup>b</sup> Electrochemistry and Chemistry of Materials, Department of Chemistry, Faculty of Science, University of Dschang, P.O. Box 67, Dschang, Cameroon.

\* Corresponding author. E-mail address: [gullitdeffo@gmail.com](mailto:gullitdeffo@gmail.com)

**Abstract**

In the present work, a chemical sensor for simultaneous detection of ascorbic acid (AA), dopamine (DA) and uric acid (UA) in human blood serum and urine has been developed using a composite material based on green nano-calcium carbonate (nano-CaCO<sub>3</sub>) extracted from chicken eggshell coated with polyaniline (PANi) and reduced graphene oxide (rGO). The composite was characterized by SEM, EDX, XRD, UV-vis, FTIR, CV, CA, and EIS techniques. DPV study shows that the developed sensor (nano-CaCO<sub>3</sub>/PANi/rGO/GCE) exhibited excellent electrocatalytic activity for the oxidation of AA, DA and UA, with difference potentials of 202 mV for AA-DA, 159 mV for DA-UA and 361 mV for AA-UA. After optimization of parameters susceptible to affect the detection limits of the mixture, the calibration curves were obtained from 12-500 μM AA, 0.1-14 μM DA and 0.1-60 μM UA, showing good linear responses. The limits of detection (LOD) obtained were 10.81 μM, 0.01 μM and 0.04 μM respectively for AA, DA and UA. The developed sensor shows good selectivity among interferences, high repeatability, reproducibility and storage stability at room temperature up to 4 weeks. Finally, the sensor was applied successfully for the simultaneous determination of AA, DA and UA in human blood serum and urine. The sensor was able to detect all the three analytes in raw blood samples thus providing new hopes for future point-of-care testing (POCT) devices for the three analytes.

**Keywords:** Ascorbic acid, Dopamine, Uric acid, green nano-CaCO<sub>3</sub>, Polyaniline and Reduced graphene oxide

## OT1-16/PT1-05 Thymine modified carbon paste electrode manufacturing for a sensitive and selective quantification of lead (II) ions in aqueous medium

Saïd Mondahchouo,<sup>1\*</sup> Martin Pengou,<sup>1,3</sup> Beaufils Ngana Ngatchou,<sup>1</sup> Guy Bertrand Ngassa Piegang,<sup>1,2</sup> Charles Péguy Nanseu-Njiki,<sup>1</sup> Emmanuel Ngameni<sup>1</sup>

<sup>1</sup> University of Yaounde I, Laboratory of Analytical Chemistry, Yaounde-Cameroon

<sup>2</sup> University of Douala, Faculty of Sciences, Douala-Cameroon

<sup>3</sup> University of Ngaoundere, Department of Mineral Chemistry, Ngaoundere-Cameroon

\*mondahchouos@gmail.com

This thesis reports the electrochemical characterization of a thymine modified carbon paste electrode (TMCPE) and its potential application to the measurement of lead (II) ions generally spread in the environment. The main goal of the study was to apply the obtained sensor to both sensitive and selective determination of traces of lead (II) ions in aqueous solution utilizing differential anodic pulse voltammetry method.

***Raison d'être:** A limited number of studies on the use of chemical modified carbon paste electrode for voltammetric determination of lead (II) have been reported.<sup>1</sup> These are carbon paste electrode modified with dibenzo-18-crown-6 and cryptand, lichen, moss, benzoin oxime and nafion.<sup>2</sup> However, some of these modifier require additional steps for their preparation, longer accumulation time and longer renewal time. Thus, research for other compounds capable to track such pollutants in solution is of great relevance. Many authors demonstrated that thymine binds (via complexation) with metal ions through carbonyl oxygen O (2) and O (4) and/or imidazole N (3).<sup>3, 4</sup> Based on the aforementioned, we believed that this chemical compound could successfully be employed for a sensor building purpose.*

Cyclic voltamograms recorded in both ruthenium and ferricyanide probes reveal that our modified electrode is sensitive to both species in solution. However, of the two species, our electrode was less sensitive to ferricyanide than to ruthenium. This remark allowed us to conclude that the TMCPE have more affinity with cations than with anions. An anodic peak current of lead (II) ions recorded at the TMCPE by the mean of differential anodic pulse voltammetric method was nearly 3 times larger than that of unmodified electrode. Thus there was a substantial enhancement in lead oxidation peak current when TMCPE was used and this fact was in accordance with aforementioned that thymine binds with metal ions in solution. In addition, our sensor was really easy to process and parameters such as accumulation time, deposition time were improved. After optimising some parameters, the detection limit obtained ( $5.38 \times 10^{-8}$  mol/L) were compared with the results reported in the literature. In order to evaluate the performance of TMCPE in practical analytical applications, quantitation of lead (II) in a waste water sample was attempted. From the quantity of lead determined in the water sample by the mean of standard addition method, we concluded that such a sensor can be recommended for electroanalysis of traces of lead (II) ions in both synthetic and natural environment.

**Key words:** Thymine, Lead, Carbone paste electrode, Electroanalysis, Natural environment

### References

- [1] K. Wagner, J. W. Strojek, K. Koziel, *Analytical Chimica Acta*, **447** (2001) 11-21.
- [2] M. F. Mousavi, A. Rahmani, S. M. Golabi, M. Shamsipur, H. Sharghi, *Talanta*, **55** (2001) 305-312.
- [3] J. Tomas, Kistenmacher, T. Sorrell, L. G. Marzilli, *Inorganic Chemistry*, **14** (1975) 1-7.
- [4] Md. S. Rana, M. A. Rahman, A. M. S. Alam, *Pakistan Journal of Analytical Environmental Chemistry*, **2** (2014) 1-7.

## OT1-17/PT1-11 Fonctionnalisation de la surface d'une d'hydroxyapatite par la $\beta$ -cyclodextrine : application comme matériau d'électrode pour la détection électrochimique du Plomb(II)

Rodrigue Tchoffo,<sup>1\*</sup> Guy B. P. Ngassa,<sup>2</sup> Giscard Doungmo,<sup>3</sup> Arnaud T. Kamdem,<sup>4</sup> Ignas K. Tonlé,<sup>5</sup> Emmanuel Ngameni<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Chimie Physique et Analytique Appliquée, Université de Yaoundé I, Yaoundé, Cameroun,

<sup>2</sup>Laboratoire de Chimie Minérale, Université de Douala, Douala, Cameroun

<sup>3</sup>Institut de chimie inorganique, Université Christian Albrechts de Kiel, Kiel, Allemagne

<sup>4</sup>Centre de recherche sur les matériaux de Fribourg, Université de Fribourg, Fribourg, Allemagne

<sup>5</sup>Laboratoire de Chimie Minérale, Université de Dschang, Dschang, Cameroun

\*rtchoffo@yahoo.fr

Les capteurs ampérométriques sont des appareils d'analyse extrêmement efficaces utilisés pour la quantification des espèces électroactives [1]. Pour améliorer leurs sensibilité, différents types de matériaux sont employés comme modifiants d'électrodes de travail. Parmi ces matériaux d'électrodes, les hydroxyapatites restent peu utilisés malgré leurs bonnes propriétés [2]. Le présent travail vise à améliorer les propriétés d'échange cationique d'une hydroxyapatite afin de l'utiliser comme matériau d'électrode. L'hydroxyapatite a été obtenu à partir d'os de bovins, suivant une procédure en trois étapes comprenant : la pré-calcination, l'activation chimique et la calcination. Le matériau brut (NHAP<sub>P0,5</sub>) résultant a ensuite été fonctionnalisé en greffant à sa surface la  $\beta$ -cyclodextrine ( $\beta$ -CD) et en utilisant l'acide citrique comme agent de réticulation. Les différents matériaux obtenus ont subi différentes caractérisations physico-chimiques qui ont révélé la nature cristalline du matériau brut et le succès de la modification effectuée. Les capteurs ainsi obtenu ont été premièrement caractérisés électrochimiquement en utilisant une sonde cationique, puis exploités pour la détection électrochimique du plomb (II) en milieu aqueux. On note une augmentation remarquable du signal du plomb (II) sur l'électrode modifiée par le matériau composite (CV/NHAP<sub>P0,5</sub>-CA- $\beta$ -CD) en raison sa bonne capacité d'échange cationique. L'optimisation des différents paramètres régissant les étapes d'accumulation et de détection a permis d'obtenir sur ce capteur une limite de détection de  $5,06 \times 10^{-10}$  mol/L . Ce capteur a également été appliqué avec succès pour la quantification des ions Pb<sup>2+</sup> dans les échantillons d'eau de source, de puits, de rivière et du robinet.

**Mots clés.** Hydroxyapatite,  $\beta$ -cyclodextrine, plomb(II) électroanalyse.

### Références

- 1 R. Sivaranjane, P.S. Kumar, R. Saravanan and M. Govarthanan, *Chemosphere*, **2022**, 133779.
- 2 R. Tchoffo, G.B.P. Ngassa, I.K. Tonlé and E. Ngameni, *Talanta*, **2021**, 222, 121550.

## **PT1-02 Synthèse et caractérisation d'un nanocomposite obtenu à partir d'une vertisol fonctionnalisée par les polymères: Application à l'électroanalyse des polluants inorganiques et organiques**

Djuiddjie Kaptue Pelagie Grace\*<sup>a,b</sup> Hervé Leclerc Tcheumi<sup>b</sup>, Nansou Njiki Charles Peguy<sup>a</sup>

<sup>a)</sup> Université de Yaoundé I, Laboratoire d'Electrochimie Analytique et Génie des Matériaux  
B.P. 812, Yaoundé, Cameroun

<sup>b)</sup> Université de Maroua, Ecole Nationale Supérieure Polytechnique de Maroua.  
Pelagiedjuiddjie2016@gmail.Com

De nos jours les ressources en eau potable sont fortement réduites suite à une augmentation démographique accompagnée d'une forte industrialisation et d'un développement intensif de l'agriculture. Les rejets de micropolluants d'origine variable (pesticides, colorants, phénols, métaux lourds...) dans l'environnement ne cessent d'augmenter [1,2]. Ces polluants, toxiques et peu dégradables, sont en général à l'origine de nombreux effets nocifs sur la santé [2]. Ils affectent aussi directement l'équilibre des écosystèmes suite à la dégradation des différents milieux de l'environnement (sol, eau, air). Plusieurs techniques permettant de déterminer la charge polluante ont été mis au point, tels que les méthodes physiques, biologiques, chimiques et physico-chimiques. En dépit de leur efficacité, ces techniques présentent certains inconvénients qui sont les coûts élevés associés au traitement, la pollution secondaire (procédés chimiques), l'impossibilité de résorber la pollution particulaire (décantation ou filtration), l'intoxication des microorganismes lors des traitements par des procédés biologiques. L'utilisation des matériaux naturels tels que les argiles, les charbons actifs, les zéolithes, le gel de silice, les alumines comme adsorbant, ont été étudiés pour l'élimination des polluants organiques et inorganiques avec succès mais ce matériau à l'état naturel présente une faible capacité d'adsorption et une faible sélectivité, d'où la nécessité de les modifier. Les modifiants usuellement utilisées sont les surfactants, les cations alkylammoniums, cependant il existe une nouvelle classe de polymère, ayant beaucoup de groupement hydrophobe, tels que la bétacyclodextrine et le chitosane. Les précédents travaux de la littérature révèlent que les bétacyclodextrines sont susceptible de former les meilleurs complexe d'inclusion avec la molécule hôte et ayant dans leur structure les radicaux phényles [3]. Le chitosane présente sur leurs structures des hétéroatomes qui sont des sites de complexation des métaux lourds, certains chercheurs l'ont utilisé pour l'élimination des métaux lourds [1]. Plusieurs travaux de recherche ont utilisés le chitosane pour l'élimination et l'électroanalyse de certains cations métalliques. De plus les matériaux tel que les argiles présentent également les affinités vis-à-vis des métaux lourds. Dans le présent projet nous envisageons de fonctionnaliser le vertisol de l'Extrême-Nord par le chitosane et d'utiliser les matériaux hybride comme support pour l'élaboration d'un capteur ampérométrique pour la détection d'un polluant organique.

**Mots clés :** vertisol, chitosane, bétacyclodextrine, fonctionnaliser

1 N. Tahari Réactivité d'argile modifiée par polymérisation. Etude de l'adsorption des polluants des eaux usées Thèse de Doctorat à Université du Pays Basque (2022) p.1-90.

2 F. Mourad Valorisation des matériaux naturels Algériens associés à des biopolymères en traitement des eaux Thèse de Doctorat Université Mouloud Mammeri (2019) Tizi-Ouzou.

3 H. L. Tcheumi, N.V. Tassontio, I. K. Tonle , E. Ngameni *Applied Clay Science* **173** 2019 98-99.

## **PT1-03 Electroanalyse du Bleu de Méthylène en solution aqueuse sur une électrode de carbone vitreux modifiée par un film de trachyte**

Willy Fotsing Fongang<sup>1\*</sup>, Beaufils Ngana Ngatchou<sup>1</sup>, Martin Pengou<sup>1,2\*</sup>, Charles Péguy Nanseu-Njiki<sup>1</sup>, Emmanuel Ngameni<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Université de Yaoundé 1, Laboratoire de Chimie Physique et Analytique Appliquée, Yaoundé, Cameroun

<sup>2</sup>Université de Ngaoundéré, Département de Génie Minéral, Ngaoundéré, Cameroun

[\\*fotsingwilly6@gmail.com](mailto:fotsingwilly6@gmail.com)

### **Résumé**

Ce travail traite de la modification d'une électrode de carbone vitreux par le trachyte (GCE/Tr) pour la détection du bleu de méthylène (BM) en solution aqueuse. Avant la modification de l'électrode, la fraction fine du trachyte a d'abord été caractérisée par spectroscopie Infrarouge à transformée de Fourier et les fonctions caractéristiques du trachyte (H-O-H à 1645,8 cm<sup>-1</sup> ; Si-O-Si à 1100,5 cm<sup>-1</sup> ; O-Si-O à 725,18 cm<sup>-1</sup> ; Si-O à 990,05 cm<sup>-1</sup> ; Si-O-Al à 584,96 cm<sup>-1</sup> et Fe-O à 420,66 cm<sup>-1</sup>) révélées par la littérature [1] y ont été trouvées. Le capteur élaboré (GCE/Tr) a été utilisé pour l'électroanalyse du bleu de méthylène par voltammétrie à ondes carrées. Quelques paramètres expérimentaux susceptibles d'influer la performance du capteur ont été optimisés (temps d'accumulation : 4 minutes et pH du milieu d'accumulation : 11). Dans ces conditions, une droite de calibration a été tracée pour les concentrations en bleu de méthylène comprises entre 0,4 µM et 2,6 µM. La limite de détection calculée sur la base d'un rapport signal/bruit de fond égale à 3 est de 2,503 nM. Cette limite est comparable aux résultats obtenus antérieurement par Tonlé et *al.*, (2008) [2]. Par la suite, le capteur élaboré a été appliqué en milieu réel (eau de puits et de rivière) pour le dosage du bleu de méthylène (BM) et un taux de recouvrement correspondant à 99,46% et à 43% a été obtenu respectivement pour l'eau de puits et de rivière. De tels résultats montrent que le capteur GCE/Tr élaboré peut être utilisé pour la détection des traces du BM aussi bien dans un milieu synthétique que naturel.

**Mots clés :** Bleu de méthylène, Capteur électrochimique, Trachyte, Limite de détection, électroanalyse

### **Références**

[1] L. Dai-Yang, M. Pengou, H. L. Tcheumi, D.Nguihdama, A. Wahabou, B. N. Ngatchou, O.R.T. Wamba, H. T. Kouamo, C. P. Nanseu-Njiki, E. Ngameni, *Journal of Inorganic and Organometallic Polymers and Materials*, **2021**, 31, 542-551.

[2] I.K. Tonlé, E. Ngameni, H. L. Tcheumi, V. Tchiéda, C. Carteret, A. Walcarius, *Talanta*, **2008**, 74, 489-497.

## **PT1-08 Electroanalyse du diuron en milieu aqueux sur une électrode de carbone vitreux modifiée par la montmorillonite sodique**

<sup>1</sup>Donald Eric Njiajo Talla, <sup>1</sup>Liliane Dongmo Medonbou, <sup>1</sup>Chancellin Pecheu Nkepdep, <sup>1</sup>Sengor Gabou Fogang, <sup>1</sup>Sherman Lesly Zambou Jiokeng, <sup>1</sup>Lionnel Averie Vomo, <sup>1\*</sup>Ignas Kenfack Tonle.

<sup>1</sup> Université de Dschang, Unité de Recherche de Chimie des Nuisance et du Genie de l'Environnement (URCHINGE), Dschang, Cameroun

[\\*talladonald95@gmail.com](mailto:*talladonald95@gmail.com)

### **Résumé :**

Le présent travail a consisté à élaborer un capteur électrochimique fiable et sensible pour la détection et la quantification du diuron. Après un traitement, une électrode de carbone vitreux a été modifiée par la montmorillonite sodique (Mo-Na<sup>+</sup>). Le matériau pris ici comme modifiant, a été caractérisé par la SIR et la DRX dont au sortir nous avons pu confirmer qu'il s'agit effectivement d'une Mo-Na<sup>+</sup>. Déposé en film mince sur une électrode de carbone vitreux, ce matériau a été caractérisé par voltammétrie cyclique. Les analytes choisis à cet effet sont les ions [Fe(CN)<sub>6</sub>]<sup>3-</sup> et [Ru(NH<sub>3</sub>)<sub>6</sub>]<sup>2+</sup>. La voltammétrie cyclique (CV) et la voltammétrie différentiel impulsionnelle (VDI) ont été utilisées pour étudier la réponse électrochimique du diuron sur l'électrode modifiée. A cet effet, plusieurs paramètres qui influencent les étapes de détection ont été tour à tour analysés dans l'optique d'établir les conditions optimales d'électroanalyse du diuron. Il en ressort que le cv/Mo-Na<sup>+</sup> (I<sub>pa</sub> = 7,488 μA) donne une intensité de courant de pic 2,5 fois plus importante que sur le cv/nu (I<sub>pa</sub> = 2,948 μA. En milieu tampon (tampon phosphate pH 2), une bonne linéarité (R<sup>2</sup> = 0,998) a été obtenue dans la gamme de concentration du diuron comprise entre 5×10<sup>-6</sup> M et 8 × 10<sup>-5</sup> M. Dans ces conditions, une limite de détection de 1,17×10<sup>-6</sup> M a été obtenu sur la base d'un rapport signal/bruit de 3.

**Mots clés :** diuron, carbone vitreux, montmorillonite sodique, voltammétrie cyclique, voltammétrie différentielle impulsionnelle

## **PT1-09 Electrochemical determination of epinephrine in pharmaceutical preparations using commercial laponite clay modified graphene inkjet printed electrode**

Pecheu Nkepdep Chancellin<sup>1</sup>, Tchieda Kougom Victor<sup>1</sup>, Tajeu Yemele Kevin<sup>1</sup>, Sherman L. Z. Jiokeng<sup>1</sup>, Kengne Fotso Lincoln Einstein<sup>1</sup>, Andreas Lesch<sup>2</sup>, Tonlé Kenfack Ignas<sup>1</sup> and Emmanuel Ngameni<sup>3</sup>,

<sup>1</sup>*Department of Chemistry, Research Unit of Noxious Chemistry and Environmental Engineering, Faculty of Science, University of Dschang, P.O Box: 67, Dschang, Cameroon*

<sup>2</sup>*Department of Industrial Chemistry "Toso Montanari," University of Bologna, Viale del Risorgimento 4, 40136 Bologna, Italy*

<sup>3</sup>*Laboratoire de Chimie Analytique, Département de Chimie Inorganique, Faculté des Sciences, Université of Yaoundé I, P.O. Box : 812, Yaoundé, Cameroun*

\* chancellinpecheu@yahoo.fr

### **Abstract**

In this work, an inkjet printed graphene electrode (IPGE) has been prepared and characterized using Raman spectroscopy and X-ray photoelectronic spectroscopy, that has shown the presence of four shells of the deposited graphene and the presence of functional groups on the surface of electrode, respectively. The prepared electrode was then used for the preparation of an amperometric sensor based on synthetic hectorite commercial clay (laponite, La), denoted La/IPGE. The sensor was first characterized by the cyclic voltammetry using  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$  and  $[\text{Ru}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$  as redox targets probes. The charge transfer resistance ( $R_{ct}$ ) of unmodified IPGE and modified IPGE was determined by electrochemical impedance spectroscopy (EIS), with the following values 1510.96  $\Omega$  and 2299.6  $\Omega$ . The sensor was directly applied for the sensitive determination of epinephrine (EP) in aqueous solution, using differential pulse voltammetry. Acetate buffer solution was the best medium amongst the three others media tested and the optimal pH value was founded to be 3.75. In the concentration range of 0.8 to 60  $\mu\text{M}$  the anodic peak current of EP was directly proportional to the concentration, leading to a detection limit of 0.29  $\mu\text{M}$ . The sensor was also applied for the determination of EP in pharmaceutical preparations, with satisfactory recovery rates. The results obtained show the proposed sensor to be a prominent tool for the quality control of drugs.

**Keywords:** Epinephrine, laponite, cyclic voltammetry Inkjet printed graphene electrode

## PT1-10 Etude du comportement électrochimique du 4-chloro-2-nitroaniline sur une électrode d'or modifiée par des nanoparticules de palladium supportées par la kaolinite

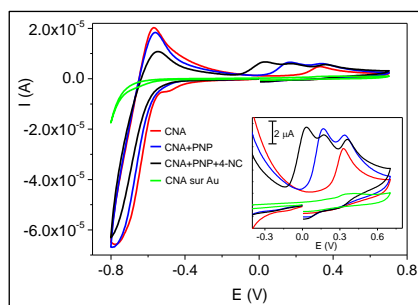
A. J. Tagne,<sup>1\*</sup> C. D. Mbiagaing,<sup>1</sup> G. Ngnie,<sup>2</sup> G. K. Dedzo,<sup>1</sup> E. Ngameni<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Université de Yaoundé I, B.P. 812, Laboratoire de Chimie Analytique, Yaoundé, Cameroun

<sup>2</sup>Université de Yaoundé I, B.P. 306, Institut Universitaire de Technologie du bois de Mbalmayo, Mbalmayo, Cameroun

\* Correspondant : juniortagne2017@gmail.com

La réactivité des composés nitroaromatiques est encore mal connue malgré leur importante toxicité. Pourtant, leur utilisation toujours croissante impose une bonne connaissance de leurs propriétés et du développement de méthodes de détection efficaces.<sup>1,2</sup> Dans le cadre de ce travail, le comportement électrochimique du 4-chloro-2-nitroaniline (CNA) sur une électrode d'or modifiée par un film de kaolinite recouverte de nanoparticules de palladium (K-Pd) a été étudié. Il ressort des résultats obtenus que ce film catalyse la réduction du groupe nitro en groupe amine en diminuant l'énergie nécessaire pour la réaction électrochimique (le potentiel de réduction passe de -0,62 V en l'absence de catalyseur à -0,45 V en présence du film de K-Pd). Le 4-chloro-1,2-phenylenediamine (CPDA) produit au cours de cette réduction s'oxyde de manière réversible en 4-chlorocyclohexa-3,5-diene-1,2-diimine (CCDD) en l'absence de catalyseur autour de 0,3 V. En présence de K-Pd, cette oxydation est irréversible et le signal enregistré 40 fois plus intense.



**Figure 1.** Signaux du CNA sur Au et CNA seul ou en présence de PNP et de 4-CNA sur Au modifié par K-Pd.

Ce phénomène serait associé à une réaction catalytique au cours de laquelle le CCDD est réduit en CPDA par le dihydrogène produit au niveau du mur de réduction. Les interférences de deux composés nitroaromatiques (4-Nitrocatechol (NC) et p-nitrophénol (PNP)) sur le signal du CNA ont également été évaluées. Malgré qu'il soit impossible de distinguer les signaux de réduction des groupes nitro, les signaux d'oxydation catalytique sont parfaitement distincts. Malheureusement, ces signaux sont peu stables et donc peu reproductible à cause de l'adsorption irréversible de composés organiques sur le catalyseur.

**Mots clés :** 4-chloro-2-nitroaniline, Kaolinite, Nanoparticules de palladium, analyse

### Références

1. K. Ju, E. R. Parales. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, (2010), 74, 250-272.
2. G. K. Dedzo, E. P. Yambou, M. R. T. Saheua, G. Ngnie, C. P. Nanseu-Njiki, C. Detellier, E. Ngameni. *Journal of Electroanalytical Chemistry*, (2017), 801, 49-56.



## **PT1-12** Capteur ampérométrique à base de Phénylalanine et de nanoparticules d'oxyde de zinc supportées par une smectite pour l'électroanalyse de l'acétaminophène

Gildas Calice Wabo,<sup>1\*</sup> Sengor Gabou Fogang,<sup>1</sup> Alex Vincent Somba,<sup>1</sup> Cyrille Ghislain Fotsop,<sup>1,2</sup> Aurélien Bopda,<sup>1</sup> Nche George Ndifor-Angwafor,<sup>1</sup> Victor kougoum Tchieda,<sup>1</sup> Evangeline Njanja,<sup>1</sup> Ignas Kenfack Tonle<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université de Dschang, Unité de Recherche de Chimie des Nuisance et du Genie de l'Environnement (URCHINGE), Dschang, Cameroun

<sup>2</sup> Institute of Chemistry, Faculty of Process and Systems Engineering, Universitat Splat 2, 39106 Magdeburg Germany

\*[gildascalice@gmail.com](mailto:gildascalice@gmail.com)

Dans le cadre de ce travail, un matériau composite a été synthétisé en vue l'élaboration d'un capteur électrochimique pour la détection de l'acétaminophène communément appelé Paracétamol (PCT). A cet effet le matériau constitué de nanoparticules d'oxyde de Zinc supportées par une smectite (NPsOZn) a été synthétisé.<sup>1</sup> Ce matériau a été mélangé à la phénylalanine (Phe) et a été symbolisé par (NPsOZn-Phe). Le composite obtenu a été caractérisé par des méthodes physico-chimiques telles que la microscopie électronique à balayage (MEB), la spectroscopie infrarouge (IR), la spectroscopie ultraviolet(UV) et la diffraction des rayons X (DRX), et par des méthodes électrochimiques telles que la voltammétrie cyclique (VC) à l'aide des ions  $[\text{Ru}(\text{NH}_3)_6]^{3+}/[\text{Ru}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$  et  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}/[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$  reconnus pour leur comportement électrochimique idéal et par la Spectroscopie d'Impédance Electrochimique (SIE). L'analyse des résultats obtenus des différentes caractérisations indiquent que la synthèse s'est faite avec succès. Le matériau au terme de la caractérisation a été utilisé comme modifiant d'électrode en vue de la mise en œuvre d'un capteur électrochimique pour la détection du paracétamol. Certains paramètres pouvant influencer le signal électrochimique tels que la nature de l'électrolyte support, le pH du milieu de détection, la quantité de matériau dans le film recouvrant la surface active de l'électrode et la concentration du PCT en solution ont été étudiés. Il apparaît que tampon phosphate (TPs) est le milieu le plus favorable pour la détection de l'analyte et le pH optimal est de 2. Une droite de calibration a été faite dans la gamme de concentration de 0.02 M à 0.28  $\mu\text{M}$ ; une limite de détection (LD) de  $8,54 \times 10^{-9}$  M ( $LD = \frac{3Sb}{m}$ ) et une limite de quantification (LQ) de  $2,84 \times 10^{-8}$  M ( $LQ = \frac{10Sb}{m}$ ) ont été estimées. Au vue de ces résultats, le capteur élaboré permet de détecter le PCT en milieu aqueux à l'état de trace.

**Mots clés** : capteur électrochimique, nanoparticules d'oxyde de zinc, paracétamol, phénylalanine

### **Références**

1 M. Li, L. Wu, Z. Zhang and K. Mai, *J. Mater. Res.*, 2017, <https://doi.org/10.1557/jmr.2017.410>

## **PT1-13 Amperometric sensor based on metal-organic framework (MIL-101(Cr)-NH<sub>2</sub>) for the simultaneous detection of Paracetamol, Diclofenac and Tartrazine**

Astrée Lottie Yéméné Djouffo,<sup>a\*</sup> Raïssa Tagueu Massah,<sup>a</sup> Victor kougoum Tchieda,<sup>a</sup> Evangeline Njanja,<sup>a</sup> Jun Liang,<sup>b,c</sup> Tobie J. Matemb Ma Ntep,<sup>b</sup> Christoph Janiak,<sup>c</sup> Ignas Kenfack Tonle<sup>a</sup>

<sup>a</sup>University of Dschang, Department of chemistry, P.O. Box 67, Dschang, Cameroon

<sup>b</sup>Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Universitätsstraße 1, D-40225 Düsseldorf, Germany.

<sup>c</sup>Hoffmann Institute of Advanced Materials, Shenzhen Polytechnic, 7098 Liuxian Blvd, Nanshan District, Shenzhen 518055, China

\* djouffo.lottie4@gmail.com

### **Abstract**

In the present work, a carbon paste electrode modified by the metal-organic framework MIL-101(Cr)-NH<sub>2</sub> (H<sub>2</sub>N-MIL-101(Cr)-CPE) was used as a sensor for the simultaneous detection of Paracetamol (PCT), Diclofenac (DCF) and Tartrazine (Tz). MIL-101(Cr)-NH<sub>2</sub> material was synthesized and characterized by SEM, PXRD, FTIR, BET analysis and the results confirmed the successful of synthesis. The cyclic voltammetry and electrochemical impedance spectroscopy showed a good accumulation of [Fe(CN)<sub>6</sub>]<sup>3-</sup> ions in acidic medium using MIL-101(Cr)-NH<sub>2</sub> material. Some parameters that could influence the detection of PCT, DCF and Tz were studied. It was found that acetate buffer is the most favorable medium for the simultaneous detection of these three analytes at an optimal pH of 3.5, using 2 mg of MIL-101(Cr)-NH<sub>2</sub> material. The variation of the concentrations in the range of 0.04 - 1 μM that allowed to find the different limits of detection (LOD) was done according to four cases. First, the concentrations of DCF and Tz were varied while keeping the concentration of PCT constant: the resulting detection limits were LOD<sub>DCF</sub> = 0.124 μM and LOD<sub>Tz</sub> = 0.0368 μM. Secondly, the concentration of Tz was kept constant while those of PCT and DCF were varied: the detection limits obtained were LOD<sub>PCT</sub> = 0.0158 μM and LOD<sub>DCF</sub> = 0.0399 μM. Thirdly the concentration of PCT and Tz were varied while that of DCF remained constant: the detection limits obtained were LOD<sub>PCT</sub> = 0.084 μM and LOD<sub>Tz</sub> = 0.0735 μM. Finally, for the variations of concentrations of the three analytes, the detection limits obtained were: LOD<sub>PCT</sub> = 0.0717 μM; LOD<sub>DCF</sub> = 0.0295 μM and LOD<sub>Tz</sub> = 0.022 μM. Based on these results, the sensor was applied to the electrochemical detection of these analytes in commercial drugs, which showed the effectiveness of the developed sensor.

**Keywords:** Simultaneous detection, Metal-organic framework, modified electrode, Drugs, sensor

### **References**

- 1 C. Janiak, J. K., Vieth, New, J chem, **2010**, *34*, 2366–2388.
- 2 D. S. Guzmán-Hernández, M. M. Cid-Cerónb, M. Romero-Romo, M. T. Ramírez-Silva, M. E. Páez-Hernández, S. Corona-Avendañoc M. Palomar-Pardavé, RSC Advances, **2017**, *7*, 40401-40410.

## PT1-18 Electrochemical and Spectrometric properties of Reactivity of Orthophthalaldehyde with Hydroxylamine: Mechanistic Considerations

Joël DONKENG-DAZIE,<sup>1,2\*</sup> Jiří URBAN,<sup>2</sup> Jiří LUDVÍK,<sup>2</sup>

<sup>1</sup> School of Chemical Engineering and Mineral Industries of the University of Ngaoundere, Department of Mineral Engineering, Ngaoundere, Cameroon

<sup>2</sup> J. Heyrovský Institute of Physical Chemistry of the AS CR, v.v.i, Prague, Czech Republic

\*joel.donkeng@yahoo.fr

### Abstract

Orthophthalaldehyde (*o*-phthalaldehyde, OPA) as an aromatic dialdehyde, has been used for many decades in three main areas: i) in buffered aqueous solutions (pH 9-10), as a pre-column, in-column or post-column derivatization agent in the detection and determination of amino acids;<sup>1,2</sup> ii) in medicine, the solution of OPA is broadly used for sterilization of medical devices such as flexible endoscopes which are sensitive to standard heat or steam sterilization processes;<sup>3</sup> iii) in organic synthesis, OPA is an important precursor in the synthesis of heterocyclic compounds with biological relevance (prevalently in organic solvents in absence of water). Since the reaction mechanisms of OPA and amine condensation are complicated, strongly depending on the amine structure and, therefore, a systematic study of this kind of reaction is presented. Structure activity relationships based on amine structure and their application in reaction optimization are reported. The present paper deals with reaction of OPA with hydroxylamine which is monitored electrochemically and spectrometrically. The mechanism was formulated on the basis of detailed analysis of electrochemical behavior, of the interception of the intermediate (phthalaldehyde mono-oxime) and of the isolation and identification of the main product (1*H*-2,3-benzoxazin-1-ol).<sup>4,5</sup>

**Keywords.** Electrochemistry, Hydroxylamine, Orthophthalaldehyde, Reaction mechanisms, 1*H*-2,3-benzoxazin-1-ol

### References

- 1 R. W. Peace, G. S. Gilani, *J. AOAC Int.* **2005**, *88*, 877–887.
- 2 Z. Dai, Z. Wu, S. Jia, G. Wu, *J. Chromatogr. B.* **2014**, *964*, 116–127.
- 3 H. Il Seo, D. S. Lee, E. M. Yoon, M. J. Kwon, H. Park, Y. S. Jung, J. H. Park, C. I. Sohn, D. I. Park, *Intest Res.* **2016**, *14*, 178–182.
- 4 J. Donkeng-Dazie, PhD thesis, University of Chemistry and Technology Prague, **2016**.
- 5 J. Donkeng-Dazie, J. Urban, J. Ludvík, *ChemistrySelect*, **2021**, *6*, 4881–4888.

## **PT1-19 Électrochimie couplée à la spectrométrie de masse pour l'étude du métabolisme des xénobiotiques : Outils et technologies**

Fabiola Tonleu Dontsi<sup>1\*</sup>, Sidoine E. D. Matang<sup>2</sup>, Ranil C. T. Temgoua<sup>3,4</sup>, Ignas K. Tonlé<sup>1</sup> & Mohammed Boujtita<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Université de Dschang, Département de chimie, Equipe Matériaux et Electroanalyse pour la Protection de l'Environnement, Dschang, Cameroun

<sup>2</sup> Université Yaoundé 1, Département de Chimie Inorganique, Laboratoire de Chimie Physique et Analytique Appliquée, Yaoundé, Cameroun

<sup>3</sup> Université Yaoundé 1, Ecole Normale Supérieure, YaBiNaPA SDG Graduate School, Yaoundé, Cameroun

<sup>4</sup> Université de Nantes, CNRS, CEISAM UMR 6230, F-44000 Nantes, France

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

### **Résumé**

Le métabolisme des xénobiotiques est une modification biochimique de substances (lipophiles) par des voies enzymatiques en métabolites (hydrophiles) facilement excrétés. Il s'agit d'un processus important pour la détoxification du corps humain des composés toxiques artificiels, à savoir les xénobiotiques<sup>1</sup>. Les xénobiotiques (du grec *xenos* "étranger" et *bios* "vie") sont des substances artificielles étrangères à un système biologique. Ces composés sont principalement des produits de l'activité humaine (polluants environnementaux, médicaments, additifs alimentaires, etc.). Ils peuvent être introduits dans les organismes vivants de différentes manières : Par inhalation, par voie transdermique ou par voie orale, entre autres. Le devenir des composés dans le corps humain est connu sous le nom d'ADMET (Absorption, Distribution, Métabolisme et Excrétion, Toxicité). La plupart des xénobiotiques ont un caractère lipophile, il est donc difficile de les excréter de l'organisme. Les substances les plus lipophiles sont accumulées dans les membranes cellulaires et dans les tissus adipeux. Une conversion des substances lipophiles en produits hydrophiles est nécessaire pour la détoxification des organismes. Cependant, le métabolisme des xénobiotiques peut également conduire à la formation de métabolites toxiques<sup>2-3</sup>. Par conséquent, la connaissance des voies métaboliques et de la biotransformation des xénobiotiques est cruciale pour l'élucidation des voies de dégradation des substances potentiellement toxiques. Il existe aujourd'hui de nombreuses méthodes pour simuler/prédire le métabolisme des xénobiotiques dans le corps humain *in vitro*. Cette présentation décrit un résumé des méthodes utilisées pour la prédiction des voies métaboliques et de la biotransformation. L'accent est surtout mis sur le couplage de l'électrochimie à la chromatographie liquide-spectrométrie de masse, qui est encore une technique relativement nouvelle. Cet outil prometteur peut mimer le métabolisme oxydatif/réductif de la phase I et de la phase II. Différents montages expérimentaux, avec ou sans étape de séparation, et diverses applications de cette technique sont présentés. La Formation en ligne et identification de métabolites réducteurs toxiques de l'acide aristolochique par couplage électrochimie-spectrométrie de masse est utilisé comme exemple d'illustration<sup>4</sup>.

**Mots clés** : Xénobiotique, électrochimie, mimétisme, métabolisme, spectrométrie de masse.

### **Références**

1 U.M. Zanger (2012), Wiley-VCH, Weinheim, pp. 287-289.

2 H. Faber, M. Vogel, U. Karst (2014), Anal. Chim. Acta 834, pp. 9-21.

3 Ugo Bussy, Renaud Boisseau, Christine Thobie-Gautier, Mohammed Boujtita (2015), TrAC, 70, pp. 67-73.

4 Bussy U, Boisseau R, Croyal M, Temgoua RCT, Boujtita M. (2022). Anal Bioanal Chem. pp. 2363-2370..

## PT1-20 Etude de la stabilité du 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl dans l'acétonitrile en présence de cations métalliques et d'acides

S.S.P. Hanga,<sup>1\*</sup> Y. Ngueumaleu,<sup>1</sup> R.W. Liendji,<sup>1</sup> A.D.D. Deutchoua,<sup>1,2</sup> G.K. Dedzo,<sup>1</sup> E. Ngameni<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Université de Yaoundé I, Laboratoire de chimie analytique, Yaoundé, Cameroun

<sup>2</sup>Université de Douala, Institut de sciences halieutiques et aquatiques de Yabassi Douala, Cameroun

\*Email : sarrahsonita@yahoo.fr

Le 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl (DPPH) est un composé organique radicalaire couramment utilisé comme modèle pour l'évaluation des propriétés antioxydantes des extraits de plantes entre autres. Il est également utilisé dans de nombreux domaines qui exploitent sa bonne stabilité. Des travaux récents de la littérature révèlent que ce composé est instable en présence du cation  $\text{Sc}^{3+}$ . De tels résultats suggèrent que l'utilisation du DPPH comme composé modèle en présence de ces composés pourrait conduire à des résultats erronés.<sup>1,2</sup>

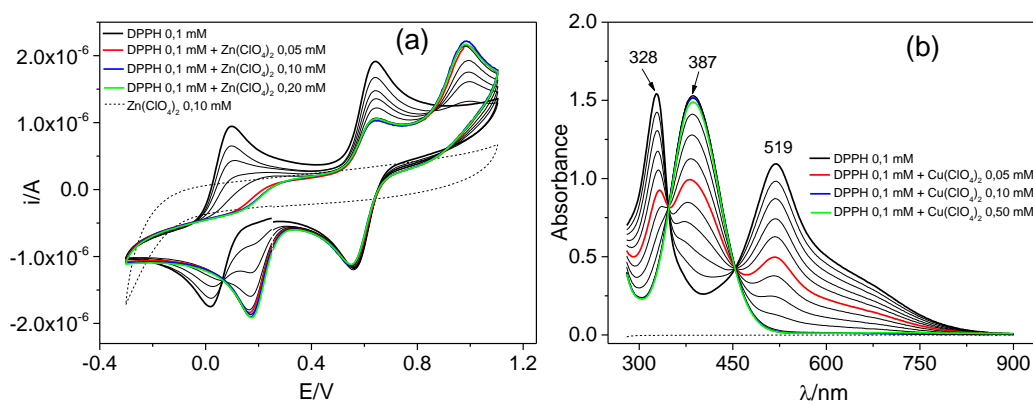


Figure 1. Effet du  $\text{Zn}^{2+}$  (a) et du  $\text{Cu}^{2+}$  (b) respectivement sur le signal électrochimique et le spectre UV-Vis du DPPH dans l'acétonitrile.

Dans le cadre de ce travail nous avons étudié la stabilité du DPPH dans l'acétonitrile en présence de quelques cations métalliques ( $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$  et  $\text{Li}^+$ ) et acides ( $\text{HClO}_4$  et  $\text{HNO}_3$ ) par électrochimie et spectroscopie UV-Visible. Les investigations préliminaires révèlent qu'en présence d'un oxydant fort tel que le  $\text{Cu}^{2+}$  le DPPH est oxydé en  $\text{DPPH}^+$ . Les ions  $\text{Li}^+$  et  $\text{Zn}^{2+}$  ne réagissent pas chimiquement avec le DPPH. Dans le cas particulier du  $\text{Zn}^{2+}$ , il se forme au cours des mesures électrochimiques le composé  $\text{Zn}(\text{DPPH})_2$  ( $k_d=10^{-5,06}$ ) par réduction du DPPH en présence de  $\text{Zn}^{2+}$ . En présence d'acide ( $\text{HClO}_4$  et  $\text{HNO}_3$ ), le DPPH se dismute avec formation du  $\text{DPPH-H}$  et  $\text{DPPH}^+$ . Il est à noter que la cinétique de dismutation du DPPH en présence des acides dépend de l'acidité du composé considéré. Ainsi, l'acide perchlorique plus fort provoque une dismutation plus rapide que le  $\text{HNO}_3$  moins acide.

**Mots clés :** DPPH, radical libre, Acétonitrile, Cation métallique, Acides, Complexation

### Référence :

1 I. Nakanishi, T. Kawashima, K. Ohkubo, T. Waki, Y. Uto, T. Kamada, T. Ozawa, K. Matsumoto, S. Fukuzumi, *Chemical Communication*, **2014**, 50, 814-816.

2 A. D. D. Deutchoua, R. Siegnin, G. K. Kouteu, G. K. Dedzo, E. Ngameni, *Chemistry Select*, **2019**, 4, 13746-13753.

## **PT1-21 Étude de la stabilité électrochimique du 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl (DPPH) dans le méthanol en présence de quelques cations métalliques et acides**

Rossel Liendji Wendji,<sup>1\*</sup> S.S.P. Hanga,<sup>1</sup> Yannick Ngueumaleu,<sup>1</sup> Arlette Danelle Djitieu Deutchoua,<sup>1,2</sup> Gustave Kenne Dedzo,<sup>1</sup> Emmanuel Ngameni,<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université de Yaoundé 1, Laboratoire de Chimie Analytique, Yaoundé, Cameroun

<sup>2</sup> Université de Douala, Institut de Sciences halieutiques et aquatiques de Yabassi, Douala, Cameroun

\*[liendjirossel@gmail.com](mailto:liendjirossel@gmail.com)

### **Résumé**

Le 2,2-Diphényl-1-Picrylhydrazyl (DPPH) est un radical libre qui présente une excellente stabilité en milieu ambiant. Il est utilisé dans plusieurs applications, donc la plus importante est sans doute l'évaluation des propriétés antioxydantes<sup>1</sup>. Dans ce travail, le comportement électrochimique du DPPH en présence de quelques cations métalliques ( $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$  et  $\text{Li}^+$ ) et acides ( $\text{HClO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$  et  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) a été étudié. Mais avant, les premières investigations menées en milieu hydroalcoolique (rapport méthanol/eau 1/1) laissent percevoir les signaux du DPPH instables à cause de la réaction chimique entre le  $\text{DPPH}^+$  et  $\text{OH}^-$ . Par contre, en milieu alcoolique (méthanol) l'activité du site radicalaire montre deux systèmes monoélectroniques stables et indépendants caractéristique ( $E_a$  0,011V et  $E_{\text{DPPH}}$  0,538V) mis en évidence par voltamétrie cyclique et par voltamétrie hydrodynamique. L'influence des ions  $\text{Ni}^{2+}$  et  $\text{Li}^+$  sur la stabilité du DPPH n'affectent pas son signal électrochimique. Cependant, les cations métalliques  $\text{Cu}^{2+}$  et  $\text{Zn}^{2+}$  forment de nouveaux composés par réaction électrochimique stable de constante de formation ( $K_f = 10^{1,88}$ ) et moins stable ( $K_f = 10^{0,78}$ ). Les résultats obtenus montrent que le DPPH reste stable chimiquement en présence de ses cations métalliques. De même, l'influence des acides a été étudiée et il en ressort que l'acide acétique ne réagit pas chimiquement avec le DPPH mais plutôt électrochimiquement pour conduire à la formation d'un composé très instable ( $K_f = 10^{1,1}$ ). Par contre, le DPPH dismute en présence des acides forts ( $\text{HClO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$ ) en  $\text{DPPH}^+$  et  $\text{DPPH-H}^2$ . Ces réactions électrochimiques montrent que les acides forts réagissent avec le pour former le  $\text{DPPH-H}$  plus stable ( $K_f = 10^{3,37}$ ). Ces résultats permettent de conclure que la réaction chimique de dismutation du DPPH en présence de ( $\text{HClO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$ ) est susceptible de fausser les mesures des propriétés antioxydantes en augmentant les performances du composé testé.

**Mots clés :** DPPH ; méthanol, antioxydant ; stabilité électrochimique ; cations métalliques ; acides.

### **References**

1 O.P. Sharma, T.K. Bhat, *Food Chemistry*. **2009**, 113, 1202-1205.

2 A.D.D. Deutchoua, R. Siegnin, G.K. Kounaitze, G.K. Dedzo, E. Ngameni, *Chemistry select*. **2019**, 4, 13746-13753.

## **PT1-23 Synthèse et caractérisation d'une base de schiff : étude de ses propriétés inhibitrices de la corrosion de l'acier C35 en milieu acide chlorhydrique 1 M**

Joliot Perrin Mbiamy Ngami<sup>1\*</sup>, Armel Megha Nouteza<sup>1</sup>, Martin Pengou<sup>1,2</sup>, Emmanuel Ngameni<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Université de Yaoundé 1, Laboratoire de Chimie Physique et Analytique Appliquée, Yaoundé, Cameroun

<sup>2</sup>Université de Maroua, Laboratoire de Chimie Physique et Analytique Appliquée, Maroua, Cameroun

\*joliotperrin@gmail.com

### **Résumé**

L'acier est parmi les alliages métalliques les plus utilisés au monde, dans le domaine du génie civil, dans l'automobile et même dans la médecine. Les solutions acides sont très utilisées dans multiples opérations industrielles. Une fois les aciers en contact avec ces solutions aqueuses d'acide (HCl<sub>aq</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4aq</sub>...), ils subissent le phénomène de la corrosion. Dans la littérature, les composés organiques entre autres les bases de Schiff (à partir de bidentate) ont démontré de bons pourcentages d'inhibition contrairement aux monodentate qui sont quasi introuvables dans la littérature bien que leur synthèse est assez simple. C'est dans un élan de contribution scientifique, que nous nous sommes donné pour objectif de synthétiser, puis caractériser une base de Schiff monodentate nommée 4-((PhénylImino)Méthyl)Phénol (PIMP), dans le but d'appréhender son efficacité à inhiber la corrosion de l'acier C35 en milieu acide chlorhydrique 1M. Dans le cadre des analyses électrochimiques, la Spectroscopie d'Impédance Electrochimique (SIE) a montré une augmentation de la résistance de transfert de charge avec la concentration en PIMP, et une diminution de la capacité double couche en comparaison à celle de la valeur du blanc, tandis que la Voltamétrie à Balayage Linéaire (LSV), a permis de justifier le caractère mixte de la PIMP avec une tendance cathodique, et enfin, la chronopotentiométrie à courant nulle a permis de définir 1 heure comme temps nécessaire pour établir le régime stationnaire. Les efficacités inhibitrices se sont évaluées pour différentes concentrations de PIMP à plusieurs températures et s'avèrent assez considérables. Les molécules de PIMP s'adsorbent à la surface de l'acier suivant l'isotherme de Langmuir. Les valeurs d'efficacité et les paramètres d'adsorption ont montré que la température impactait l'action de la PIMP. Ces résultats nous permettent de conclure que la PIMP peut à cet effet être utilisée comme inhibiteur de la corrosion de l'acier C35 en milieu acide chlorhydrique 1M pendant 1 heure d'immersion.

**Mots clés** : Base de Schiff, Inhibiteur, Corrosion, Acier C35, Acide Chlorhydrique

### **Références**

1. I.Benmahammed, T.Douadi, S.Issaadi, M.Al-Noaimi, S.Chafaa, ,journal of Dispersion Scences and Technology,2019.
- 2.B.Ngouné, M.Pengou, A.Megha Nouteza, C.P.Nanseu-Njiki, E. Ngameni, ACS Omega,2019,4, 9081-9091.

## PT1-27 Électrochimie pour la modification chimiosélective des peptides et des protéines : Cas de la réaction eY-click

Ranil C. T. Temgoua<sup>1,2\*</sup>, Fabiola T. Donsti<sup>3</sup>, Sébastien Depienne<sup>2</sup>, Dimitri Alvarez-Dorta<sup>2</sup>, Ignas K. Tonlé<sup>3</sup> & Mohammed Boujtita<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Université Yaoundé 1, Ecole Normale Supérieure, YaBiNaPA SDG Graduate School, Yaoundé, Cameroun

<sup>2</sup> Université de Nantes, CNRS, CEISAM UMR 6230, F-44000 Nantes, France

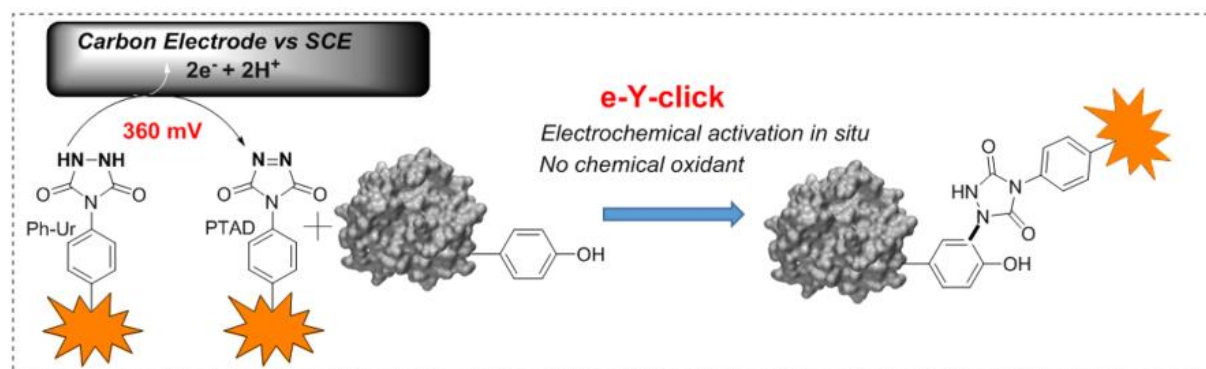
<sup>3</sup> Université de Dschang, Département de chimie, Equipe Matériaux et Electroanalyse pour la Protection de l'Environnement, Dschang, Cameroun

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

### Résumé

Bien que les stratégies électrochimiques pour la synthèse de petites molécules soient florissantes, cette technologie n'a pas encore été pleinement exploitée pour la modification douce et chimiosélective des peptides et des protéines. Avec le nombre croissant de divers produits naturels peptidiques identifiés et l'émergence de protéines modifiées en tant qu'agents thérapeutiques et diagnostiques, les méthodes de modification électrochimique constituent des perspectives séduisantes pour exploiter la réactivité des polypeptides afin de créer une complexité moléculaire. En tant que plate-forme de réaction douce et intrinsèquement réglable, l'électrochimie est sans doute bien adaptée pour surmonter les problèmes de chimio- et de régiosélectivité qui limitent les stratégies de bioconjugaison existantes<sup>1</sup>. Dans ce travail le Phénylurazole (PhUr) a été décrit comme ancre tyrosine (Y) après oxydations électrochimiques<sup>2</sup>. Un accent est mis sur le suivi en temps réel des réactions électrochimiques de la tyrosine-click par spectrométrie de masse.

64



**Figure 1.** Activation électrochimique des espèces urazole in situ (e-Y-clic)

**Mots clés :** eY-click, électrochimie, bioconjugaison, protéines/peptides, phénylurazole

### Références

1 Angus S. Mackay, Richard J. Payne, and Lara R. Malins, J. Am. Chem. Soc. 2022, 144, 1, 23–41

2 Dimitri Alvarez-Dorta, Christine Thobie-Gautier, Mikael Croyal, Mohammed Bouzelha, Mathieu Mével, David Deniaud, Mohammed Boujtita, and Sébastien G. Gouin, J. Am. Chem. Soc. 2018, 140, 49, 17120–17126



## **PT1-28** Dégradation du jaune de titane en solution aqueuse par le procédé électro-persulfate

Issa Pena<sup>1\*</sup>, Jean Marie Dangwang Dikdim<sup>2</sup>, Lys Carelle Motue Waffo<sup>1</sup>, Romuald Tegua Doumbi<sup>1</sup>  
Guy Bertrand Noumi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université de Ngaoundéré, Département de Chimie, Faculté des Sciences, Ngaoundéré, Cameroun.

<sup>2</sup> Université de Maroua, Département de Chimie, Faculté des Sciences, Maroua, Cameroun.

\*Corresponding author, E-mail address : himaroupena@gmail.com

### **Résumé**

Les procédés d'oxydation avancée à base des radicaux sulfates ont été largement appliqués dans l'environnement au cours de la dernière décennie, en particulier dans la dégradation des contaminants organiques<sup>1</sup>. Dans ce travail, la dégradation du jaune de titane (JT) a été étudiée en utilisant un traitement électro-persulfate (EP). Ce procédé permet de générer *in situ* des espèces fortement oxydantes à l'instar des radicaux sulfates ( $\text{SO}_4^{\cdot-}$ ) via une activation électrochimique du persulfate pour l'élimination du jaune de titane en milieu aqueux<sup>2,3</sup>. Les expériences ont été réalisées en utilisant une cellule électrochimique dont la cathode est le feutre de carbone et l'anode une grille de platine. Les effets de certains facteurs tels que la densité du courant, la concentration du persulfate, la concentration du JT, la nature et la concentration de l'électrolyte support, la distance inter-électrode et le pH sur la cinétique de dégradation et la minéralisation du JT ont été discutés. Les conditions optimales de dégradation du JT obtenues sont : intensité de 400 mA, une concentration du catalyseur ( $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ ) à 4 mM, une concentration de 7 mM en ion  $\text{SO}_4^{2-}$  pris comme électrolyte support, une distance inter-électrode de 1 cm et à pH 3. La modélisation cinétique a permis de montrer que la dégradation du JT est une réaction de pseudo-premier ordre. Dans l'ensemble, les résultats indiquent que 100% d'élimination du JT ont été obtenus et 98,41% de la matière organique ont été éliminés après 60 minutes de traitement. Le degré élevé de minéralisation obtenu dans ce travail met en évidence l'application potentielle du procédé électro-persulfate dans l'élimination efficace des polluants organiques en milieu aqueux.

**Mots clés :** radicaux sulfates, jaune de titane, dégradation, persulfate

### **Références**

1. Zhi. D., Lin. Y., Jiang.L., Zhou. Y., Huang. A., Yang. J., Luo. L. Journal of Environment Management **2020**, 260, 110125.
2. Jean Marie, D.D., Gong, Y., Noumi, G.B., Sieliechi, J.M., Zhao, X., Ma, N., Yang, M., Tchatchueng, J.B., **2018**, chemosphere, 1-37.
- Tegua,R., D., Noumi, G., B., Domga. **2022**, Case Studies in Chemical and Environment Engineering, 3, 1000190.

## **PT1-29** Dégradation du jaune de titane en solution aqueuse par le procédé électro-persulfate

F.C Tchatchoua<sup>1\*</sup>, A.P. Kameni<sup>1</sup>, H L. Tcheumi<sup>1,2</sup>, E. Ngameni<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Université de Yaoundé I, Laboratoire de Chimie physique et Analytique appliquée, Yaoundé, Cameroun

<sup>2</sup> Université de Maroua, Laboratoire de chimie de l'environnement, Maroua, Cameroun

francktchatchoua2@gmail.com

Un nouveau film à base d'un hydroxyde double lamellaire (HDL), de  $\beta$ -cyclodextrine, d'acide citrique (agent réticulant) et de sodium hydrogénophosphate (catalyseur) a été préparé par la méthode de polymérisation in-situ à l'état fondu [1]. Le matériau lamellaire fonctionnalisé a été caractérisé par diffraction au rayon X et spectroscopie Infrarouge à transformé de Fourier, voltammétrie cyclique et spectroscopie à impédance électrochimique. Les résultats indiquent la synthèse effective du matériau composite avec une structure donc les couches de HDL sont à priori délaminiées. Les caractérisations électrochimiques confirment la capacité du matériau fonctionnalisé à accumuler les cations. Le nouveau matériau a été appliqué à l'électroanalyse des ions  $Pb^{2+}$ , polluants cationiques [2]. L'analyse des ions  $Pb^{2+}$  par voltammétrie à onde carrée s'est faite en deux étapes : La première étape qui est la préconcentration à circuit ouvert des ions  $Pb^{2+}$  dans l'eau déionisée et la deuxième étape qui est la détection de l'analyte dans le tampon acétate. Après optimisation des paramètres dans une gamme de concentrations allant de  $6.10^{-8}$  M à  $14.10^{-8}$  M, la limite de détection est de  $1,22.10^{-8}$  M, suivant un rapport signal/bruit égal à 3.

Mots clés : Hydroxyde double lamellaire,  $\beta$ -cyclodextrine, Copolymérisation, Electroanalyse, polluant cationique.

### Références

1. A. Heydari, H. Sheibani., *Royal Society of Chemistry*, **2015**, 5, 82438-82449.
2. H. Tcheumi, V. Tassontio, I. Tonlé, E. Ngameni., *Applied clay science*, **2019**, 173, 97-106.

## **Thématique 2**

# **Conférence Plénière Thématique 2**

**Par Kenne Dedzo Gustave, Maitre de Conférences**

## Kaolinite et nanotechnologie- Préparation, Propriétés et applications

## OT2-01 Synthesis of Cu<sub>9</sub>S<sub>5</sub> nanoparticles as efficient nano-photocatalysts for the degradation of Methylene Blue dye

Adrien P. Yepseu<sup>1,2</sup>, Thomas Girardet<sup>2</sup>, Linda D. Nyamen<sup>1\*</sup>, Solenne Fleutot<sup>2</sup>, Kevin I.Y. Ketchemen<sup>2</sup>, Franck Cleymand<sup>2</sup> and Peter T. Ndifon<sup>1</sup>

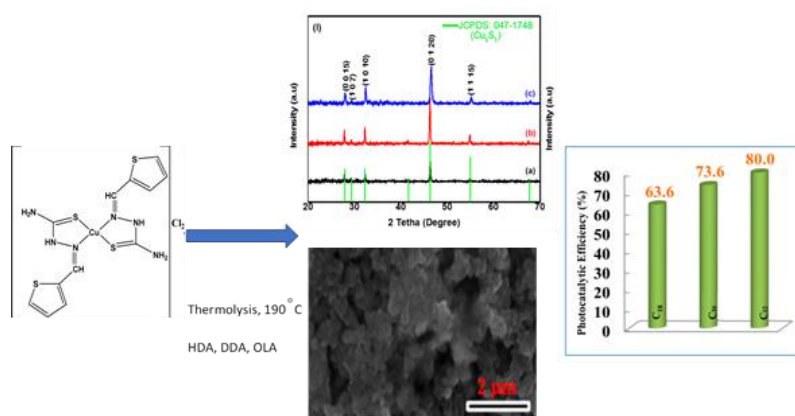
<sup>1</sup>University of Yaoundé 1, Department of Inorganic Chemistry, Yaoundé, Cameroon

<sup>2</sup>Université de Lorraine, Institut Jean Lamour UMR, Nancy, France

\*line84fr@yahoo.fr

### Abstract

The inherent problem associated with the inadequate treatment of industrial wastewater polluted with toxic pollutants is still a cause for concern in most countries. The untreated wastewater reversed in aquatic medium have negative impacts on human health and the environment.<sup>1,2</sup> In this study, we report the synthesis and characterization of copper sulphide photocatalysts using two copper (II) complexes, [Cu(C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>N<sub>3</sub>S<sub>2</sub>)<sub>2</sub>]Cl<sub>2</sub> (1) and [Cu(C<sub>7</sub>H<sub>10</sub>N<sub>3</sub>S<sub>2</sub>)<sub>2</sub>]Cl<sub>2</sub>.H<sub>2</sub>O (2) as single source precursors. The as-prepared complexes were thermolyzed in oleylamine (OLA@Cu<sub>x</sub>S<sub>y</sub>), hexadecylamine (HDA@Cu<sub>x</sub>S<sub>y</sub>) and dodecylamine (DDA@Cu<sub>x</sub>S<sub>y</sub>) at 190 °C and 230 °C. The nanomaterials were characterized by p-XRD, UV-visible spectroscopy, TEM, and SEM microscopies. The nanoparticles obtained were used as catalysts for the photocatalytic degradation of methylene blue (MB) under UV irradiation. Degradation rates varying from 47.1% to 80.0% were obtained after 90 minutes of exposure time using only 10 mg of the catalyst.



**Figure 1.** Graphical abstract

**Keywords.** Heterocyclic copper (II) complexes ; thermolysis; copper sulphide nanoparticles; Optical properties; Photocatalysts

### References

1. D.Ayodhya, M.Venkatesham, A.S.kumari, G.B.Reddy, D.Ramakrishna, G.Veerabhadram, *J. Exp. Nanosci*, **2016**, 11(6), 418-432
2. A.P. Yepseu, L. Issac, L.D. Nyamen, F. Cleymand, A. Duta, P.T. Ndifon, *J. Nano.*, **2021**, 1-9

## OT2-02/PT2-19 The positive effect of NO<sub>x</sub> on photocatalytic performances of TiO<sub>2</sub> synthesized by plasma for the degradation of textile dyes

Miloh Nehemie<sup>a\*</sup>, Mbouopda P. Albert<sup>b</sup>, Acayanka Elie<sup>a</sup>, Mountapmbeme K. Patrick<sup>c</sup>, Kamgang Y. Georges<sup>a</sup>, Laminsi Samuel<sup>a</sup>.

<sup>a</sup>Department of Inorganic Chemistry, Faculty of Science, University of Yaounde I, Yaounde, Cameroon.

<sup>b</sup>Department of Geosciences, College of Science, United Arab Emirates University, Al-Ain, 15551 Al Ain, United Arab Emirates.

<sup>c</sup>National Advanced School of Engineering, University of Maroua, Maroua, Cameroon.

Corresponding author\*: [miloh02071998@gmail.com](mailto:miloh02071998@gmail.com)

### ABSTRACT:

This work aims to show the positive effect of NO<sub>x</sub> on photocatalytic performances of TiO<sub>2</sub> synthesized by plasma for the degradation of textile dyes. This work is articulated around three major axes: firstly, the synthesis of photocatalyst by oxo-precipitation of TiCl<sub>3</sub> by humid air plasma, secondly the characterization of the photocatalyst by Fourier Transform Infrared Spectroscopy and X-Ray diffraction, and finally a study of photocatalytic performance on pollutant samples taken in the artisanal textile industry in Yaounde (Cameroon). The results obtained after characterization of the synthesized TiO<sub>2</sub> sample show that it is a mixture of two allotropic varieties Anatase (A) and Rutile (R) in the proportion of 70 % and 30 % respectively. Fourier Transform Infrared Spectroscopy shows the appearance of the vibration peaks of the O-Ti-N bonds attesting to the insertion of N from the reactive species produced by the plasma, in particular, the NO<sup>o</sup> radicals, on the surface. The plasma-photocatalysis reveals an increased degradation rate of 70 % obtained after 30 minutes with synthesized TiO<sub>2</sub> samples compared to 14 % with commercial TiO<sub>2</sub>. The positive effect of NO<sub>x</sub> can be due to doping of TiO<sub>2</sub> with nitrogen coming from NO<sup>o</sup> radicals generated by plasma, which shifts the photocatalytic activity of TiO<sub>2</sub> from UV to visible making it more efficient.

**Keywords:** Gliding arc plasma, Photocatalysis, Degradation, Nitrogen-doped oxide, titanium dioxide, textile dyes.

[1] Acayanka E., Tiya Djowe A., Laminsi S., Tchoumkwe C. C., Nzali S., Mbouopda Poupou A., Ndifon P. T. Gaigneaux E. M., *Plasma Chemistry and Plasma Processing*, **2013**, 33, DOI 10.1007/s11090-013-9455-7.

[2] Mbouopda P.A., Acayanka E., Boyom-Tatchemo F.W., Kamgang Y.G., Nzeufa A.M., Laminsi S., Richard D., *Materials Chemistry and Physics*, **2018**, 206, 224-231.

## OT2-03/PT2-09 Sulfonation de l'espace interfeuille de la kaolinite

Raissa Siegnin\*, Gustave Kenne Dedzo, Emmanuel Ngameni

Laboratoire de Chimie Analytique, Faculté des Sciences, Université de Yaoundé 1, B.P. 812, Yaoundé, Cameroun

\*rsiegnin@yahoo.com

La kaolinite est le minéral argileux le plus abondant du sous-groupe kaolin. De formule chimique  $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$ , son feuillet élémentaire est constitué d'une couche de tétraèdres siliciques associée à une couche d'octaèdres aluminiques. Ces feuillets s'empilent le long de l'axe c, avec une  $d_{001}$  de 7,1Å [1]. A cause de sa structure particulière, l'intercalation des composés organique dans son espace interfeuille est un véritable challenge. Ceci rend l'espace interfeuille de ce minéral moins exploitable comparé aux smectites [1] Cependant, autours des années 60, le groupe de Detellier reportent pour la première fois dans la littérature l'intercalation des composés organiques dans l'espace inter-foliaire de la kaolinite [1]. Parti de ces travaux, plusieurs composés organiques à l'instar des alcools, des polyols, des liquides ioniques et bien d'autres ont été intercalés et greffés avec succès dans l'espace interfeuille de la kaolinite. Dans ce travail, l'espace interfeuille de la kaolinite a été fonctionnalisée par l'acide sulfonique à travers le greffage du propane-sultone. La présence du modifiant a été confirmé par l'augmentation de la  $d_{001}$  qui passe de 7,1Å à 12,3Å. La formation d'une forte liaison Al-O-C suivi de l'ouverture du cycle du propane sultone a été confirmé par les spectres IRTF et RMN  $^{13}\text{C}$  des matériaux. Les images obtenues par MEB révèlent qu'après le lavage à l'eau du matériau hybride, l'épaisseur des particules d'argile n'excède pas 0,02µm. Ceci est la conséquence d'une délamination du minéral induite par l'ionisation de l'espace interfeuille de la kaolinite. Le matériau hybride de formule  $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_{3.77}(\text{O}(\text{CH}_2)_3\text{SO}_3\text{H})_{0.23}$  obtenu par l'analyse thermogravimétrique a été appliqué pour l'adsorption d'un colorant cationique en solution aqueuse : le bleu de méthylène. Les résultats obtenus montrent que le matériau modifié adsorbe deux fois plus le bleu de méthylène (76,8µmol/g) comparé à la kaolinite primitive (32,6µmol/g). Ce matériau hybride pourrait également être utilisé en électrochimie pour l'électroanalyse des métaux lourd

**Mots clés** : kaolinite, sulfonation, intercalation, bleu de méthylène, échange cationique

### References

- 1-Gustave Kenne Dedzo and Christian Detellier Characterization and Applications of Kaolinite Robustly Grafted by an Ionic Liquid with Naphthyl Functionality. *Materials* 2017, 10, 1006.
- 2-Rolland Tchoumene, Gustave Kenne Dedzo, and Emmanuel Ngameni Preparation of Methyl Viologen-Kaolinite Intercalation Compound: Controlled Release and Electrochemical Applications. *ACS Applied Materials and Interfaces* 2018, 10, 34534-34542.



## **OT2-04/PT2-04 Effects of Iron minerals on the compressive strengths and microstructural properties of metakaolin-based geopolymer materials**

**Ngnintedem, D.L.V<sup>1</sup>. ; Lampe, M<sup>2</sup>. ; Tchakouté, H.K<sup>1</sup>. ; Rüscher, C.H<sup>2</sup>.**

<sup>1</sup>*University of Yaounde I, Laboratory of Analytical Chemistry, Yaounde, Cameroon*

<sup>2</sup>*Leibniz Universität Hannover, Institut für Mineralogie, Hannover, Germany*

\*lionelvofo97@gmail.com

**Abstract :** The current study aims to investigate the influence of iron minerals on the amorphous and crystalline phases contents, compressive strengths and the microstructural properties of the geopolymer materials. Geopolymer materials were prepared by the substitution of metakaolin by 0, 10 and 20 wt. % of each iron mineral sample. Sodium waterglass from rice husk ash was used as a hardener and metakaolin was used as an aluminosilicate source. The X-ray patterns show that the iron minerals denoted FR and FB are associated with hematite and magnetite, respectively. FY contains goethite together with a significant content of kaolinite. It is observed in the XRD patterns and FTIR absorption spectra that the phases of the additions hematite and magnetite remain largely unreacted during geopolymerization, whereas goethite decreases in content. The compressive strengths of the related geopolymer materials show some significant variations indicating certain effects for gel formation : 10 wt. % replacement of metakaolin by hematite increased the compressive strength from 51.1 to 55.5 MPa, while 20 wt. % hematite caused a decrease to 44.9 MPa. 10 and 20 wt. % replacement with FB revealed steadily decreased values 47.0 and 40.3 MPa, respectively. 10 and 20 wt. % of FY caused lower values of 30.9 and 39.1 MPa, respectively. The micrographs of geopolymer materials present some voids and cracks. The denser matrix is related to a superior gel formation producing a better glue between the crystalline additions. The unsubstituted geopolymer sample provides with about 50% the highest X-ray-amorphous content, whereas the substituted samples range between 35 and 45% indicating systematically smaller gel contents without any clear trend with the compressive strength variation, however. Thus, the strength dependencies reveal more complex interaction between the gel and crystalline additions

**Keywords :** Hematite ; Magnetite ; Goethite ; Metakaolin ; Geopolymer materials ; Gels.

## **OT2-05/PT2-03 Pore Analysis and the Behaviour of the Unreacted Metakaolin Particles in the Networks of Geopolymer Cements Using Metakaolins From Kaolinitic and Halloysitic Clays**

S.J.K.Melele<sup>1</sup> & Hervé Kouamo Tchakouté<sup>1,2</sup> & C.Banenzoué<sup>3</sup> & E.L.Hseumou<sup>1</sup> & C.P. Nansou-Njiki<sup>1</sup> & C.H. Rüscher<sup>2</sup>

<sup>a</sup> *Laboratory of Analytical Chemistry, University of Yaounde I, Faculty of Science, Department of Inorganic Chemistry, P.O. Box 812, Yaounde, Cameroon.*

<sup>b</sup> *Institut für Mineralogie, Leibniz Universität Hannover, Callinstrasse 3, D-30167 Hannover, Germany.*

<sup>c</sup> *Department of Chemistry in Higher Teacher Training College, University of Maroua, P.O. Box 55, Maroua, Cameroon.*

<sup>d</sup> *Local Materials Promotion Authority, P.O. Box 2396, Nkolbikok, Yaounde, Cameroon.*

[\\*luninesemo@gmail.com](mailto:*luninesemo@gmail.com)

Abstract :

This work aims to study the pore analysis and the behaviour of the unreacted metakaolin particles in the geopolymer cements from halloysitic and kaolinitic clays. The XRD patterns of the geopolymer cements show the unreacted metakaolin particles at about  $21^\circ (2\theta)$ . The micrography images of the specimen from calcined kaolinitic clay confirm the presence of the unreacted metakaolin particles except the one using calcined kaolinitic clay from Bangoua. Whereas those from calcined halloysitic clay are compact, homogeneous and denser microstructure. The compressive strength of the specimen from calcined halloysitic clay ( $88.50 \pm 2.08$  MPa) is higher compared to those from calcined kaolinitic clays (between  $45.43 \pm 1.84$  and  $57.20 \pm 1.09$  MPa). The pore analysis shows that the pore size diameters of the specimen from calcined halloysitic clay are in the range 7.4–16.2 nm while those from calcined kaolinitic clays are ranging from 5.5 to 12.3 nm. It was found that although the geopolymer cement from calcined halloysitic clay contains more unreacted metakaolin particles, it possesses the mesopores due to the inclusion of these fine unreacted metakaolin particles in its structure.

Keywords Calcined halloysitic clay . Calcined kaolinitic clay . Geopolymer cements . Compressive strengths . Pore analysis . Micrography

## **OT2-06 Particles size and distribution on the improvement of the mechanical performance of high strength solid solution based inorganic polymer composites: A microstructural approach**

Achile Nana<sup>1,2\*</sup>, Elie Kamseu<sup>2,3</sup>, Ange-Therese Akono<sup>4</sup>, Jean Ngouné<sup>1</sup>, Cristina Leonelli<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Research Unit of Noxious Chemistry and Environmental Engineering, University of Dschang, Faculty of Science, Department of Chemistry, P.O. Box 67, Dschang, Cameroon.*

<sup>2</sup>*Local Materials Promotion Authority, MINRESI/MIPROMALO, P.O. Box 2396, Yaoundé, Cameroon.*

<sup>3</sup>*Department of Engineering Enzo Ferrari, University of Modena and Reggio Emilia, Via Vivarelli, 10, 41125 Modena, Italy.*

<sup>4</sup>*Department of Civil and Environmental Engineering, Northwestern University, 2145 N Sheridan Rd, Evanston, IL, USA*

\*Corresponding author: e-mail: [achilenana@yahoo.fr](mailto:achilenana@yahoo.fr)

This research reports on the influence of particle size and distribution on the physical, mechanical and microstructural features of solid solutions (feldspathic materials) based inorganic polymer composites (IPCs). Both granite and pegmatite were ground to different degree of finess making four different granulometry with particles of 63, 80, 125 and 200  $\mu\text{m}$ . The respective mixes receive 15 wt% of metakaolin and were activated with a well designed alkaline solution. Matrices obtained showed high compressive and flexural strengths in the range 101.2-131.3 MPa, and 29-35.5 MPa, respectively. It was observed that the optimum mechanical performance of these matrices can be achieved through a mix-design of different grades of granulometry. This was suggested by mechanism combining reactivity and particles packing. In fact, although it can be expected that the finess of the combination of the particles size under 63  $\mu\text{m}$  might present the better reactivity, it is showing that the combination of fine, medium and coarse particles is efficient in achieving denser and tougher microstructure. Lower cumulative pore volume (17  $\text{mL.g}^{-1}$ ) of the composites based on pegmatite, value not far from that of natural stones, resulted in a higher impact resistance of 3.03 J. It was concluded that designing the feldspathic rock-based composites with high strengths appear as sustainable, low energy consumption and environmentally-friendly materials for the structural construction.

**Keywords:** Solid solution; Particles size distribution; Particles packing; Impact strength, Low porosity.

## OT2-07/PT2-05 Étude comparative des propriétés mécaniques et microstructurales des ciments géopolymères en utilisant les metakaolins et les déchets de brique comme sources d'aluminosilicate

Hamed I. Riyap<sup>1</sup> · Charles Banenzoué<sup>3</sup> · Hervé Kouamo Tchakouté<sup>1,2</sup> · Charles N. P. Nansou<sup>1</sup> · Claus H. Rüschler<sup>2</sup>

**1** University of Yaounde I, P.O. Box 812, Department of Inorganic Chemistry, Laboratory of Analytical Chemistry, Faculty of Science, Yaounde, Cameroon

**2** Leibniz Universität Hannover, Institut Für Mineralogie, Callinstrasse 3, 30167 Hannover, Germany

**3** The University of Douala, Faculty of Science, P.O. Box 24157, Douala, Cameroon


**E-mail :** riyapismailla1@gmail.com

### Abstract

The main target of this work is to compare the compressive strengths and the microstructural properties geopolymer cements from waste fired brick as low-value aluminosilicate-rich waste and metakaolin. The chemical reagent used in this investigation is a sodium waterglass from rice husk ash. The obtained results show that waste fired brick contains a higher amount of SiO<sub>2</sub> (60.98 wt%). The quartz content in the waste fired brick, standard and local metakaolins was estimated at approximately 8, 2 and 8 wt%, respectively. The X-ray patterns of these aluminosilicates indicate the broad hump structure between 15 and 35° (2θ) corresponding to the amorphous aluminosilicate phase. Besides this amorphous phase, waste fired brick shows the broad bands of hematite at 33.29 and 35.87° (2θ) indicating that some Al is replaced by Fe in IV-fold coordination. The micrographs of metakaolins show the platy-shaped with coarse-grain particles and the one of waste fired bricks indicates the platy- and spherical-shaped with smaller particle sizes. The compressive strength values of geopolymer cements from local and standard metakaolins are 40.32 and 44.46 MPa, respectively. Whereas the one from waste fired brick is 47.82 MPa. It was found that waste fired brick could be used as an alternative low-value aluminosilicate-rich waste for producing geopolymer cements with high compressive strength.

**Keywords:** Waste fired brick · Metakaolin · Rice husk ash · Chemical reagent · Geopolymer cements · Compressive strength

## OT2-08/PT2-06 The Coexistence of the Poly(phospho-siloxo) Networks and Calcium Phosphates on the Compressive Strengths of the Acid-Based Geopolymers Obtained at Room Temperature

Hamed I. Riyap<sup>1</sup> · F. Kenne Tazune<sup>1</sup> · Daniel Fotio<sup>3</sup> · Hervé K. Tchakouté<sup>1,2</sup>  · Charles P. Nanseu-Njiki<sup>1</sup> · Claus H. Rüschler<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Yaoundé I, P.O. Box 812, Department of Inorganic Chemistry, Yaoundé, Cameroon

<sup>2</sup>Leibniz Universität Hannover, Institut für Mineralogie, Callinstrasse 3, D-30167 Hannover, Germany

<sup>3</sup>University of Maroua, P.O. Box 55, Department of Chemistry in Higher Teacher Training College, Maroua, Cameroon.

\*e-mail: francklintazune0@gmail.com

### Abstract

This work aims to investigate the coexistence of the poly(phospho-siloxo) networks and calcium phosphates on the compressive strengths of the acid-based geopolymers obtained at room temperature. Waste fired brick and phosphoric acid were used as an aluminosilicate and chemical reagent, respectively. Calcium aluminate hydrate was prepared by mixing calcium hydroxide from the calcined eggshell and calcined bauxite. Calcium silicate hydrate was obtained by the mixture of rice husk ash and calcium hydroxide. The molar ratios  $\text{CaO}/\text{Al}_2\text{O}_3$  and  $\text{CaO}/\text{SiO}_2$  in the calcium aluminate and calcium silicate hydrates are equals to 1.0. The X-ray patterns of the acid-based geopolymers indicate the broad hump structure between 18 and 38°(2 $\theta$ ). In addition to this broad band, those from the mixture of calcium sources show the reflection peaks of monetite and brushite. The compressive strength of the reference is 56.43 MPa. Those obtained with the addition of 10, 20, 40 and 50 g of calcined eggshell are 30.15, 22.85, 21.16 and 13.47 MPa, respectively. The ones from calcium aluminate hydrate are 32.62, 31.58, 17.83 and 16.33 MPa, respectively. Whereas those containing calcium silicate hydrate are 44.02, 42.71, 40.19 and 18.59 MPa, respectively. This work demonstrates that the formation of calcium phosphates in the structure of the acid-based geopolymers decreases the poly(phospho-siloxo) chains and therefore reduces their compressive strengths. The moderate addition of calcium silicate hydrate reduces slightly the compressive strengths of the acid-based geopolymers which can be comparable to the one of CEM II 42.5R.

**Keywords** Waste fired brick · Calcium sources · Acid-based geopolymers · Poly(phospho-siloxo) · Monetite · Brushite

## OT2-09/PT2-07 Physical properties and microstructures of poly(phospho-siloxo) and poly(sialate-siloxo) networks from two metakaolins)

C. Banenzoué<sup>1,2</sup>, C. N. Bewa<sup>1</sup>, D. Fotio<sup>3</sup>, H. K. Tchakouté<sup>1,4</sup>, B. T. Tchanga<sup>1\*</sup> C. H. Ruscher<sup>4</sup>,

<sup>1</sup>University of Yaounde I, P.O. Box. 812, Laboratory of Analytical Chemistry, Yaounde, Cameroon

<sup>2</sup>University of Douala, P.O. Box. 24157, Faculty of Science, Douala, Cameroon

<sup>3</sup>University of Maroua, P.O. Box. 55, , Maroua, Cameroun

<sup>4</sup>Universität of Hannover, P.O. Box. 3, 30167, Institut Für Mineralogie, Hannover Germany

\*[baudouintchanga@gmail.com](mailto:baudouintchanga@gmail.com)

### Abstract

The aim of this investigation is to compare the properties of poly(phospho-siloxo) and poly(sialate-siloxo) networks. Commercial sodium waterglass and sodium waterglass from rice husk ash were used as alkaline reagents and phosphoric acid with molarities 8 and 10 M was used as acid reagents. Local metakaolin and commercial ones containing 0.99 and 0.0% of Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, respectively, were used as aluminosilicate sources. The physical properties of the prepared poly(phospho-siloxo) and poly(sialate-siloxo) networks were monitored by measuring the apparent and absolute density. The microstructures were assessed by scanning electron microscopy and mercury intrusion porosimetry. The engineering property was checked by the determination of their compressive strengths. The results indicated that the apparent densities of poly(phospho-siloxo) and poly(sialate-siloxo) networks are in the ranges 1.918-2.177 and 1.814-1.959 g/cm<sup>3</sup>, respectively, while their absolute densities are not significantly different. Their compressive strengths are ranging from 14.21 to 30.03 and 50.22 to 75.77 MPa, respectively. The average pore diameters of the specimens from acid reagents are between 30.0 and 83.9 nm whereas those from alkaline reagents are between 8.3 and 14.8 nm. The log differential intrusion versus pore size diameters showed that the obtained products using acid and alkaline solutions are ranging from 6,000 to 110,000 nm and 5.59 to 13.84 nm, respectively. This indicates that poly(phospho-siloxo) and poly(sialate-siloxo) network are macroporous and mesoporous materials, respectively. It was found that the chemical and mineralogical compositions and the degree of the purity of the aluminosilicate source could significantly affect the physical properties and microstructures of poly(phospho-siloxo) network.

**Keywords :** Metakaolins, Sodium waterglass, Phosphoric acid, Poly(sialate-siloxo), Poly(phospho-siloxo).

## **OT2-10/PT2-20 Influence of the synthetic calcium aluminate hydrate and the mixture of calcium aluminate and silicate hydrates on the compressive strengths and the microstructure of metakaolin-based geopolymer cements**

A.M.N. Moudio<sup>a,\*</sup>, H.K. Tchakouté<sup>a,b</sup>, D.L.V. Ngnintedem<sup>a</sup>, F. Andreola<sup>d</sup>, E. Kamseu<sup>c</sup>, C.P. Nansou-Njiki<sup>a</sup>, C. Leonelli<sup>d</sup>, C.H. Rüscher<sup>b</sup>

<sup>a</sup> *Laboratory of Analytical Chemistry, University of Yaounde I, Faculty of Science, Department of Inorganic Chemistry, P.O. Box 812, Yaounde, Cameroon*

<sup>b</sup> *Institut für Mineralogie, Leibniz Universität at Hannover, Callinstrasse 3, D-30167 Hannover, Germany*

<sup>c</sup> *Local Material Promotion Authority (MIPROMALO), P.O. Box 2396, Nkolbikok, Yaounde, Cameroon*

<sup>d</sup> *Department of Engineering "Enzo Ferrari", University of Modena and Reggio Emilia, Cameroon*

\* [manfredmoudio@gmail.com](mailto:manfredmoudio@gmail.com)

### **ABSTRACT**

The main goal of this study is to investigate the effects of the calcium aluminate hydrate (CA04) and the mixture of calcium aluminate and silicate hydrates (CA04 +CS04) on the compressive strengths and the microstructure of metakaolin-based geopolymer cements. Bauxite, rice husk and eggshells were calcined and mixed in proper amounts to prepare CA04 and CS04. Metakaolin has been substituted by 0, 5, 10, 15 and 20 wt% of CA04, 10 and 20 wt% of (CA04 +CS04) in the formulation of geopolymer cements. The clay-like solid materials were characterized by measuring their compressive strengths, the crystalline and amorphous phases were monitored using the X-ray diffractometry analysis, their microstructures were investigated using the scanning electron microscope and mercury intrusion porosimetry and the functional groups were studied using the infrared spectroscopy. The compressive strengths of geopolymer cements containing 0, 5, 10, 15 and 20 wt% of CA04 are 49.50, 57.17, 63.59, 38.79 and 35.05 MPa, respectively. Those containing 10 and 20 wt% of (CA04 +CS04) are 40.59 and 51.19 MPa, respectively. The average pore diameters of geopolymer cements containing 0, 10 and 20 wt% of CA04 are 11.80, 10.10, 12.20 nm, respectively. Whereas the one containing 20 wt% of (CA04 +CS04) is 10.80 nm. It appears that geopolymer cement with 10 wt% of CA04 and 20 wt% of (CA04 +CS04) have higher compressive strengths and lower average pore diameters. It was found that 10 and 20 wt% of CA04 and (CA04 +CS04), respectively, could be used as additives for the preparation of geopolymer cements with higher strength development.

**Keywords:** Bauxite, Eggshell, Calcium aluminate hydrate, Metakaolin, Geopolymer cements.

## OT2-11/PT2-10 Compressive Strengths and Microstructural Properties of Geopolymeric Materials Arising from the Addition of Semi-crystalline Alumina to Silica-rich Aluminosilicate Sources

Hamed I. Riyap<sup>1</sup> & B. K. Ngongang<sup>1</sup> & Hervé Kouamo Tchakouté<sup>1,2</sup> & C. P. Nanseu-Njiki<sup>1</sup> & C. H. Rüscher<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Laboratory of Analytical Chemistry, Faculty of Science, Department of Inorganic Chemistry, University of Yaounde I, P.O. Box 812, Yaoundé, Cameroon*

<sup>2</sup> *Institut für Mineralogie, Leibniz Universität Hannover, Callinstrasse 3, D-30167 Hannover, Germany*

Adresse e-mail de l'exposante: [brendangongang@gmail.com](mailto:brendangongang@gmail.com)

### Abstract

This work aims to investigate the behaviour of semi-crystalline alumina added to the aluminosilicates rich in amorphous and crystalline silica during geopolymerization. Waste fired brick and metakaolin used in this work are rich in amorphous silica and quartz respectively. Bauxite calcined at 600 °C was used as a semi-crystalline alumina source. The calcined product was added to each aluminosilicate with mass ratios calcined bauxite/metakaolin or calcined bauxite/wastes fired brick equal 0, 0.1, 0.2, 0.3 and 0.4. Geopolymer pastes were obtained by adding sodium water glass to each composition. The hardened pastes were cured at room temperature for 28 days before characterization. The compressive strengths of the geopolymer materials when the mass ratios of calcined bauxite/metakaolin are ranging from 0 to 0.3 increase from 36.33 to 55.09 MPa and drop from 55.09 to 43.19 MPa when that mass ratios increase from 0.3 to 0.4. Whereas those from waste fired brick decrease from 47.81 to 19.91 MPa with increasing the mass ratios. The spectra of the energy dispersive X-ray analysis of geopolymer materials from metakaolin and the one from waste fired brick without addition indicate the formation of Si rich geopolymer networks. Whereas the one from waste fired brick after the addition of semi-crystalline alumina are mainly composed of Al-rich geopolymer structures. It can be concluded that the semi-crystalline alumina added to metakaolin spread in the network of the final products while this alumina does not react with amorphous silica contained in the structure of waste fired brick during geopolymerization.

**Keywords** Amorphous silica .Quartz .Semi-crystalline alumina. Metakaolin .Waste fired brick .Geopolymer materials



## **OT2-12/PT2-02 Influence of alumina on the compressive strengths and microstructural properties of the acid-based geopolymers from calcined indurated laterite and metakaolin**

Hervé K. Tchakoute <sup>a,b,\*</sup>, Christelle N. Bewa <sup>a</sup>, Daniel Fotio <sup>c</sup>, Cedric M. Dieuhou <sup>a</sup>, Elie Kamseu <sup>d</sup>, Claus H. Rüschler <sup>b</sup>

<sup>a</sup> *Laboratory of Analytical Chemistry, University of Yaounde I, Faculty of Science, Department of Inorganic Chemistry, P.O. Box 812, Yaounde, Cameroon.*

<sup>b</sup> *Institut für Mineralogie, Leibniz Universität Hannover, Callinstrasse 3, D-30167 Hannover, Germany.* <sup>c</sup> *Department of Chemistry in Higher Teacher Training College, University of Maroua, P.O. Box 55, Maroua, Cameroon.*

<sup>d</sup> *Local Materials Promotion Authority, P.O. Box 2396, Nkolbikok, Yaounde, Cameroon.*

[\\*dieuhoucedric@yahoo.com](mailto:*dieuhoucedric@yahoo.com)

### Abstract :

The main objective of this work is to investigate the influence of alumina on the compressive strengths and microstructural properties of the acid-based geopolymers using calcined indurated laterite and metakaolin. These raw materials have been replaced by 0, 5, 10, 15 and 20 mass% of calcined bauxite. Phosphoric acid with molarity 10 M was used as a chemical reagent. The compressive strengths of the acid-based geopolymers increase with increasing the calcined bauxite content. Those from the substitution of calcined laterite by calcined bauxite are ranging from 21.45 to 47.95 MPa and higher compared to those from metakaolin (12.55 and 21.97 MPa). TG and DSC curves of all acid-based geopolymers indicate the decomposition of  $\text{AlPO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  at between 230 and 248 °C to an amorphous phase. In addition to this mineral, those from calcined laterite show the transformation of amorphous  $\text{FePO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  at in the range 451–788 °C to the crystalline  $\text{FePO}_4$ . The micrography images of the acid-based geopolymers indicate the formation of dense amorphous geopolymer matrices. It was found that the alumina incorporated in the acid-based geopolymers increases the compressive strengths. The presence of hematite in the calcined laterite leads to the formation of amorphous  $\text{FePO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  which could contribute to enhancing exponentially the compressive strengths of the acid-based geopolymers.

Keywords: Laterite, Metakaolin, Bauxite, Acid-based, geopolymers,  $\text{AlPO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , Amorphous  $\text{FePO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

## OT2-13/PT2-21 Natural Charcoal in Water Treatment Through Metal Bed Filters Fe<sup>0</sup>/S/Pz/C: The Concept of Wood-Energy-Sanitation

Dipita Kolye Ernest Yves Herliche, Suzanne Makota S. N., Mbarga Landry Valère, Mintang Fongang Ulrich Armel, Dika Manga Joseph Marchand, Nassi Achille

*Department of Chemistry, Faculty of Sciences, University of Douala, Douala, Cameroon*

**Email address:** kolyedipita@yahoo.fr

### **Abstract**

The concept of the W.E.S (Wood-Energy-Sanitation) for raising awareness among populations far from the distribution networks of drinking water is established. The process of decontaminating filter columns made up of natural charcoal (NC) as porous non-expansive absorbent/adsorbent materials such as pozzolan (Pz) is experienced. The contribution of the NC to the filtering power of the Fe<sup>0</sup>-based filters, whose decontamination involves the electrochemical oxidation processes of Fe<sup>0</sup>, and corrosion products (CPs) that can cause a blockage of the reactive surface is studied. To do this, seven systems were tested with reactive zones (RZ) respectively consisting of (1) C (pure NC), (2) Pz (pure Pozzolan), (3) Fe<sup>0</sup>/C (iron/NC), (4) Fe<sup>0</sup>/Pz (iron/Pozzolan), (5) Fe<sup>0</sup>/S/C (Iron/Sand/NC), (6) Fe<sup>0</sup>/S/Pz (Iron/Sand/Pozzolan), (7) Fe<sup>0</sup>/S/Pz/C (Iron/Sand/Pozzolan/NC). OM (orange methyl) of 2 mg/L concentration was used as operative indicator. The experiments lasted 40 days per device. Performance parameters such as pH, residual iron, OM discoloration and flow rate were measured. As a result, it appears that the NC alone or associated in the Fe<sup>0</sup>/C, Fe<sup>0</sup>/S/C devices has a better filtering power than the Pz. The combination of NC and Pz in the same Fe<sup>0</sup>/S/Pz/C device improves strikingly the results, such as Fe<sup>0</sup>/S/Pz/C > Fe<sup>0</sup>/S/C > Fe<sup>0</sup>/S/Pz > Fe<sup>0</sup>/C > Fe<sup>0</sup>/Pz > C > Pz. Combining two non-expansive porous materials in the RZ stabilizes the Fe<sup>0</sup>/S/Pz/C-filter and improves its lifespan.

82

**Keywords:** Aqueous Corrosion, Fe<sup>0</sup>-bed Filters, Natural Charcoal, Orange Methyl, Zero-valent Iron

## **OT2-14 Etude de la cinétique d'adsorption du calcium, du phosphore et de l'aluminium par des biochars : influence du temps de contact et de la température**

Guy-André Mouity Moukagny, Jean Jacques Anguilé, Jean-Aubin Ondo

La chimie verte suggère, dans ses principes, de ne pas produire des déchets pour ne pas avoir à les traiter par la suite. Toutefois, ce n'est toujours pas possible pour les industries ou encore pour les activités domestiques. Ainsi, lors des diverses et multiples activités liées aux besoins et au bien-être de l'homme plusieurs polluants sont produits. L'objectif de cette étude est d'évaluer, avec le temps de contact et la température comme paramètres d'influence, les capacités et les modèles cinétiques d'adsorption du calcium (Ca), du phosphore (P) et de l'aluminium (Al) par des biochars dans des solutions aqueuses préparées au laboratoire, afin d'estimer leur capacité d'adsorption dans les milieux naturels. Les biochars utilisés sont ceux de noyaux de mangues (BNM), de fientes de poules (BFP) et d'écorces d'okoumé (BEO). Les résultats obtenus montrent que ce procédé de dépollution des eaux, assez facile à réaliser, est efficace, avec des substrats disponibles, variés et peu onéreux.

## **OT2-15 Optimization of predominant manufacturing factors values to produce electrical conductive charcoals from artisanal pyrolysis method**

Rufin Théophile Téné-Fongang\*<sup>1,2</sup>, Ngo Kaldjop<sup>2</sup>, Soumayah Bachirou, R. Teguaia<sup>4</sup>, Elie Kamseu<sup>2,3</sup>, Guy Bertrand Noumi<sup>4</sup>, Emmanuel Ngameni\*<sup>1</sup>.

1. *Laboratory Of Analytical Chemistry, Faculty Of Sciences, University Of Yaounde 1, P.O. Box 812 Yaoundé, Cameroon ;*
2. *Laboratory Of Materials Analysis, Local Materials Promotion Authority, Ministry Of Scientific Research And Innovation, Po. Box 2396, Yaoundé, Cameroon ;*
3. *Department Of Engineering 'Enzo Ferrari', University Of Modena And Reggio Emilia, Via Vignolese 905, Modena 41125, Italy ;*
4. *Department Of Chemistry, Faculty Of Sciences, University Of Ngaoundere, Ngaoundere, Cameroon*

### **Abstract**

The optimization of some predominant manufacturing factors values is an important task for the development of porous electrical conductive materials. In order to achieve this task, the full factorial design experiment makes it possible by combining predefine factors values such as wood hardness, temperature and wood pyrolysis speed. Curiously, after pyrolysis and sampling of charcoals from this artisanal method, the electrical resistances values, charcoals from the soft woods heated at 2°C/ mn under the temperature of 900°C are more soft that others, but remain electrically conductive. More, applying full factorial design method, the optimal domain of the predominant factors is highlight and therefore, it is convenient to apply during the artisanal method in order to manufacture electrical conductive charcoals. Hence, from 900 °C to 1000 °C for wood pyrolysis speed comprise between 2°C/mn and 5°C/mn and wood hardness choose amount the hardness domain from 1.1 to 6.8 Monnin, the charcoals bars resistance values vary from 2.13 ohms to 13.32 ohms. Although the wood pyrolysis at 2°C/mn up to 1000 °C results to a charcoal bar of electrical resistivity of 0.53 Ω.cm for 1.1 Monnin hardness and 0.55 Ω.cm for 6.8 Monnin hardness, there is a lot of combination of factors values enabling prediction of electrical resistances with large gap in term of resistances values. These observations are attributed to the graphite particles identified using the X-ray diffraction (XRD) and X-ray fluorescence spectrometry (XRF). These graphite particles are randomly dispersed inside the charcoals especially in those manufactured at 900°C with 2°C/mn pyrolysis speed.

**Keywords:** Wood; Charcoal block; electrical resistance; full factorial design; wood pyrolysis.

## **PT2-01** Utilisation de l'eau de mer dans la synthèse des zeolites bêta de structure BEA

*Christian BELING NKOUMBA E.<sup>1\*</sup>, Djamel DARI<sup>1</sup>, Azzedine Farid HOUARI<sup>1</sup>, Fatiha DJAFRI<sup>1</sup>,  
Abdelkader BENGUEDDACH<sup>1</sup>, Mohamed SASSI<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Département de Chimie, Faculté des sciences exactes et appliquées, Université d'Oran 1 Ahmed BEN BELLA, Oran (Algérie)

<sup>2</sup>Département de Chimie, Faculté des sciences exactes et appliquées, Université d'Oran 1 Ahmed BEN BELLA, (Algérie)

Email : [chrisbeling320@gmail.com](mailto:chrisbeling320@gmail.com) , [dari.djamal@univ-oran1.dz](mailto:dari.djamal@univ-oran1.dz)

### Résumé :

La zéolite bêta (BEA de structure) a été obtenue avec succès par synthèse hydrothermale, en utilisant l'eau de mer comme solvant et une source de Na. L'effet du rapport molaire Si/Al, de la source Si et de la source d'eau sur la synthèse de la bêta zéolite a été étudié. [1,2] Les matériaux synthétisés ont été caractérisés par la diffraction des rayons X et la thermogravimétrie. Les principaux résultats de cette étude montrent que la bêta zéolite a été obtenue à partir de gels aluminosilicatés ainsi qu'en l'absence d'aluminium. [3,4] Cependant, lorsque l'eau de mer a été remplacée par de l'eau désionisée en l'absence de NaCl, aucune structure celtique n'a été formée. Ce résultat révèle que le cation de sodium contenu dans l'eau de mer joue un rôle crucial dans la cristallisation de la zéolite bêta.

85

Mots Clés : Synthèses des zéolites ; zéolithe bêta ; eau de mer ; eau déminéralisée

### Références :

[1]. Shiralkar V. P, Iearfield A., *Zeolites* 9 (1989)363.

[2]. Kang N. Y., Song B. S., Lee C. W., Choi W. C., Yoon K. B., Park Y. K., *Micropor. Mesopor. Mater.* 118 (2009)361.

[3]. C.Baerlocher, D.H. Olson, W.M. Meier, *Atlas of Zeolite Framework Type Elsevier*, (2001)308.

[4]. Brigden C.T., Williams C.D., *Microporous and Mesoporous Materials*, 100 (2007)127.

## **PT2-08 Stabilité du (2,2'-bipyridyl)ruthenium(II) intercalé entre les feuillets d'une smectite en présence de quelques cations métalliques**

Urtrich Nganji Sandjon<sup>\*</sup>, Charles Njine Bememba, Gustave Kenne Dedzo, Emmanuel Ngameni  
*University of Yaoundé I, Department of Inorganic Chemistry, Yaoundé-Cameroon*

<sup>\*</sup> nganjisandjonurtrich@gmail.com

### **Résumé**

De nombreux cations ont été intercalés dans l'espace interfoliaire des smectites pour des applications telle que l'encapsulation de composés utiles afin de les relarguer progressivement dans divers milieux. Pour cette utilisation c'est la prédisposition de la smectite à accumuler et relarguer les cations par mécanisme d'échange cationique qui est mise à profit.<sup>1,2</sup> Cependant, pour certaines applications, cette propriété peut constituer un inconvénient important lorsqu'on recherche à intercaler dans l'espace interfoliaire du minéral argileux un cation qui sera à la fois stable (dont on ne veut pas qu'il soit relargué) et réactif. Pour cela il faut des composés capables de fortement interagir avec les fonctions chimiques présentes dans l'espace interfoliaire de la smectique. Dans le présent travail, le complexe cationique tris(2,2'-bipyridyl)ruthénium(II) (dénommé RBP) a été intercalé dans l'espace entre les feuillets d'une argile smectite camerounaise. L'objectif était d'évaluer la stabilité et la réactivité de ce cation dans l'espace interfoliaire de l'argile minérale en présence de divers cations. Les matériaux avant et après la modification ont été caractérisés par DRX, ATG, détermination de la surface spécifique BET, et IRFT. De ces analyses, l'augmentation de la  $d_{001}$  (de 10,1 Å à 17,4 Å) révèle l'intercalation de la RBP dans l'espace interfoliaire du minéral argileux. La surface spécifique augmente de 102,8 m<sup>2</sup> g<sup>-1</sup> à 118,9 m<sup>2</sup> g<sup>-1</sup>. L'IRFT et la TGA ont également confirmé la présence de matière organique dans l'argile modifiée. L'isotherme d'adsorption de la RBP a montré que le RBP était intercalée sous forme de monocouche, avec une quantité maximale de 0,28 mmol g<sup>-1</sup>. La stabilité de la RBP intercalée a été évaluée en dispersant le matériau nanohybride dans des solutions aqueuses contenant des quantités élevées de cations sélectionnés (0,1 M). De manière surprenante, le RBP intercalé c'est avéré stable (moins de 5% du RBP déplacé) en présence de tous les cations métalliques étudiés (Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Li<sup>+</sup>, Zn<sup>2+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, La<sup>3+</sup>, Cd<sup>2+</sup>, Pb<sup>2+</sup>, Hg<sup>2+</sup> et Ag<sup>+</sup>). Même les protons déplacent moins de 15% du complexe. Les tensioactifs cationiques se sont avérés plus efficaces, mais ont éliminé moins de 50% de la RBP intercalée. La stabilité et la réactivité de RBP ont été confirmées par le suivi électrochimique du processus d'intercalation et de désintercalation. Le composé intercalé est resté hautement électroactif avec un signal stable. Cette propriété pourrait être exploitée dans le futur pour construire un capteur électrochimique utilisant le complexe cationique stable comme médiateur redox.

**Mots clés :** Smectites, tris(2,2'-bipyridyl) ruthénium (II), intercalation, électrode modifiée, médiateur redox.

### **Références :**

- 1 J. F. Lambert, F. Bergaya, *Developments in Clay Science*, 2013, Vol. 5, pp. 679-706.
- 2 P. Ngassa, I. K. Tonle, A. Walcarius, E. Ngameni, 2016, *Comptes Rendus Chimie*, 19, 789-797.

## **PT2-11 Adsorption Isotherms and Mass Transfer Diffusion Kinetics for Indigo Carmine and 2,6-Dichlorophenolindophenol Removal by Cetyltrimethylammonium Bromide Modified Palm Oil Fiber**

Marcel Cédric Deussi Ngaha,\* Evangéline Njanja, Kenfack Ignas Tonle

University of Dschang, Department of Chemistry, Faculty of Science, Dschang, Cameroon

\*nmarcelcedric@yahoo.com

### **Abstract**

Dyes discharged from the effluents of the industries into receiving streams are sources of water pollution because most of these dyes and their degradation products are highly toxic, mutagenic, carcinogenic and allergenic.<sup>1</sup> Several treatment methods have been adopted for the elimination of dyes from wastewaters in view to prevent continuous environmental pollution. Among these methods, adsorption is one of the preferred methods of advanced wastewater treatment, which is widely employed by industries to reduce hazardous dyes present in the effluent because it is efficient, simple to design, and does not produce any sludge.<sup>2,3</sup> In this work, the potential of cetyltrimethylammonium bromide modified palm oil fiber (CTAB-modified POF) as agents for adsorption of indigo carmine (IC) and 2,6-dichlorophenolindophenol (2,6-DCPIP) from aqueous solutions was explored. Raw, NaOH-treated and CTAB-modified POF were characterized by Fourier transform infrared spectroscopy (FT-IR), elemental analysis and thermogravimetric-hyper differential scanning calorimetric analysis (TG-HDSC). The adsorption of IC and 2,6-DCPIP was investigated in batch mode using CTAB-modified POF. The results showed that equilibrium was attained after a contact time of 30 minutes for IC and 20 minutes for 2,6-DCPIP. The maximum adsorption capacity was obtained at pH = 2. The adsorption capacity considerably increased with modified biosorbent and with initial dyes concentration. The adsorption percentage increased with mass of the biosorbent. The non-linear regression of adsorption isotherms showed that Freundlich ( $r^2 = 0.953$ ;  $\chi^2 = 4.398$ ) and Temkin ( $r^2 = 0.986$ ;  $\chi^2 = 1.196$ ) isotherms are most appropriate to describe the adsorption of IC and 2,6-DCPIP onto CTAB-modified POF, respectively. The maximum adsorption capacities determined by Langmuir isotherm were 275.426 and 230.423  $\mu\text{mol.g}^{-1}$  for IC and 2,6-DCPIP, respectively. The linear regression of adsorption kinetics were best described by the pseudo-second order model ( $R^2 \geq 0.998$ ). The diffusion mechanism showed that external mass transfer is the main rate controlling step. The desorption of the two dyes is favorable in alkaline medium.

**Key words.** Adsorption, indigo carmine, 2,6-dichlorophenolindophenol, cetyltrimethylammonium, desorption

### **References**

- 1 H. A. Hamad, W. A. Sadik, M. M. Abd El-latif, A. B. Kashyout, M. Y. Feteha, *Journal of Environmental Sciences*, **2016**, 43, 26–39.
- 2 S. Chakraborty, S. Chowdhury, P. D. Saha, *Carbohydrate Polymers*, 2011, 86, 1533–1541.
- 3 M. T. Yagub, T. K. Sen, S. Afroze, H. M. Ang, *Advances in Colloid and Interface Science*, 2014, 209, 172–184.

## **PT2-12 Adsorption mechanism of methylene blue (MB<sup>+</sup>) in aqueous solution using geopolymer material modified by snail shell**

N. Y. Ngwikam,<sup>1</sup> C. B. Njine-Bememba,<sup>1</sup> M. Pengou,<sup>2</sup> Hervé K. Tchakouté,<sup>1</sup> C. P. Nanseu-Njiki,<sup>1</sup> E. Ngameni.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Yaoundé I, Applied Physical and Analytical chemistry laboratory, Yaoundé, Cameroon.

<sup>2</sup>University of Ngaoundéré, Department of Chemical Engineering and Mineral Chemistry, Ngaoundéré, Cameroon.

\*natachangwicks@yahoo.fr

In our day to day life, several dyes are employed in dyeing industry causing pollution. Hence the use of eco-friendly materials, for pollutants uptake are essential for the preservation of biodiversity and aquatic life. This led us in this work, to synthesize an acidic geopolymer through; the addition of metakaolin, a calcium source (snail shell) and phosphoric acid 4M<sup>1</sup>. The material obtained was characterized using Fourier Transform Infrared Spectroscopy which confirmed the structure of the geopolymer, (GSS)<sup>1</sup>. The determination of the Point of Zero Charge of the material was performed and gave a value of 6.27. The adsorption performance of GSS was later on evaluated for the removal of cationic dye pollutant methylene blue, MB<sup>+</sup> from aqueous media through batch adsorption studies. The effect of different parameters gave values on adsorbent concentration 2g/L, contact time 60 min, optimal pH 6.10. At optimal conditions, the contact time was varied between 0 to 60 mins, and the kinetics study enabled us to say that the reaction fitted into the pseudo second order model. The variation of initial concentration shows that the adsorption capacities increases in the same vein right up to saturation of binding sites. This permits us to evaluate some isotherms models. The experimental points best fitted with the Langmuir model denoting a monolayer adsorption onto homogeneous adsorption surface<sup>2</sup>. Furthermore, the value of the adsorption intensity 1/n (0.45) from Freundlich, confirms the high affinity of MB<sup>+</sup> for GSS<sup>2</sup>. The energy of adsorption determined by Dubinin-Radushkevich model gave a value of (12.309 kJ/mol) suggesting the involvement of cationic exchange mechanism during the process of adsorption<sup>2</sup>. The intraparticle diffusion model show that diffusion is not the rate determining step of the adsorption mechanism. The value of the maximum adsorption capacity of cationic dye onto the geopolymer was (4.233 mg/g)<sup>3</sup>. This low value is probably due to the fact that, MB<sup>+</sup> interfere with phosphoric acid contained in acidic synthesized geopolymer. The assay on the effect on interference ions, study in real medium and desorption study shows that, MB<sup>+</sup> and GSS are bounded by strong electrostatic attractions hence strong affinity. This enabled us to say that GSS loaded with MB<sup>+</sup> can be used as modified geopolymer to eliminate or detect anionic pollutant.

**Keywords:** Acidic geopolymer, Snail shell, Methylene blue, Adsorption.

### **References:**

1. H.K. Tchakouté, C.H. Rüschler, E. Kamseu, F. Andreola, C. Leonelli, *Applied Clay Science*, **2017**, *147*, 184194
2. C.P. Nanseu-Njiki, G.K. Dedzo, E. Ngameni, *Journal of Hazardous Materials*, **2010**, *179*, 63-71.
3. M.I. Khan, T.K. Min, K. Azili, S. Sufian, H. Ullah, Z. Man, *RSC Advances*, **2015**, 61410-61420.



## **PT2-13** Elimination du parachloro-2-nitroaniline en solution aqueuse par un système de filtration fer 0/sable

Yandjeu T.P.O.<sup>1,\*</sup> Njine-Bememba C.B.<sup>1</sup> Pengou M.<sup>2</sup> Nanseu-Njiki C.P.<sup>1</sup> Noubactep C.<sup>3</sup> Ngameni E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Chimie Analytique, Faculté des Sciences, Université de Yaoundé I, B.P. 812, Yaoundé, Cameroun.

<sup>2</sup>Département de Génie Minéral, Ecole de Génie Chimique et des Industries Minières, Université de Ngaoundéré, BP 456, Ngaoundéré, Cameroun.

<sup>3</sup>Département de Géologie Appliquée, Université Georges Auguste de Göttingen, Allemagne

\* Correspondance : preciornelayandjeu@gmail.com

Les systèmes de filtration contenant du fer métallique (fer 0) comme milieu réactif sont une méthode permettant d'éliminer les contaminants des eaux (eaux souterraines et usées) car les hydroxydes de fer ont une affinité pour divers micro-organismes et polluants <sup>(1)</sup>. Le problème majeur que rencontre les systèmes de filtration au fer 0 est la perte de réactivité et pour y remédier, le fer 0 est mélangé avec un matériau additif poreux, inerte et abondant dans la nature. Dans notre cas le sable a été utilisé comme additif aboutissant au système de filtration fer 0/sable <sup>(2)</sup>.

Le parachloro-2-nitroaniline (PCNA), un composé nitroaromatique particulièrement toxique <sup>(3)</sup> a été utilisé comme modèle de molécule neutre. Dans une première phase, la réactivité du système de filtration vis à vis de colorants chargés : le bleu de méthylène (BM) (cationique) et l'orange de méthyle II (OM) (anionique) a été évaluée. Leur cinétique d'élimination a permis de constater que le système fer 0/sable se prête mieux à l'élimination de l'OM (E = 86 %) par rapport au BM (E = 80 %). Par la suite, quelques paramètres expérimentaux ont été étudiés afin d'optimiser l'élimination du PCNA. Les influences de la masse de sable, de la masse de fer et du temps de traitement réalisés en mode statique nous ont permis de trouver les conditions idéales d'élimination soient 0,015 g de fer pour 2 g de sable pendant un temps de traitement de dix jours. Dans ces conditions, un taux d'abattement de 80 % a été obtenu. Les essais en mode batch révèlent que l'agitation améliore la vitesse d'élimination ainsi que le pourcentage d'élimination du PCNA qui est optimale au bout de trois jours. L'ajout du MnO<sub>2</sub>, utilisé pour éviter l'encrassement du système de filtration <sup>(4)</sup> ; accélère considérablement le processus d'élimination. Toutefois, il est à noter que le système fer 0/sable présente une capacité d'élimination meilleure (100 %) par rapport au système fer 0/sable/MnO<sub>2</sub> (97 %).

L'analyse spectrale UV-Visible des solutions de PCNA avant et après traitement indique une dégradation du colorant et non une élimination. L'élucidation du mécanisme mis en jeu est envisagée pour compléter ce travail.

**Mots clés :** Filtration, fer 0/sable, oxyde de manganèse, 4-chloro-2-nitroaniline, corrosion, colmatage.

### **Références**

(1) Naseri E., Ndé-Tchoupé A.I., Mwakabona H.T., Nanseu-Njiki C.P., Noubactep C., Njau K.N., Wydra K. D.: *Sustainability*, **2017**, 9, 1224.

(2) Noubactep C., *Journal of Hazardous Materials*, **2009**, 166, 79-87.

(3) Cao V., Alyoussef V., Gatcha Bandjun N., Gwenz G.W., Noubactep C.: *Processes*, **2021**, 3, 548

(4) Tiwari., Tarale P., Sivanesan S., Bafana A.: *Environmental Science and Pollution research*, **2019**, P 26, 28650-28667.

## **PT2-14 Élimination du 4-chloro-2-nitroaniline par électrocoagulation – Etude cinétique et optimisation du processus de post-traitement**

Jakpou Njipnang Doris Nadine\*, Gustave Kenne Dedzo, Nanseu-Njiki Charles Péguy\*, Emmanuel Ngameni

*Université de Yaoundé I, Laboratoire d'Electrochimie Analytique et Génie des Matériaux, B.P. 812, Yaoundé, Cameroun*

[\\*dorisnadine@yahoo.fr](mailto:*dorisnadine@yahoo.fr)

### **Résumé**

L'électrocoagulation (EC) est une méthode de traitement des eaux dont les performances peuvent être nettement améliorées en optimisant certains paramètres expérimentaux essentiels.<sup>1</sup> Afin d'éliminer par EC le 4-chloro-2-nitroaniline (CNA), un composé nitroaromatique persistant et toxique,<sup>2</sup> trois stratégies ont été adoptées pour améliorer les performances du procédé. L'effet de la nature des électrodes utilisée a permis de constater que les électrodes en fer sont de loin plus performantes que les électrodes d'aluminium. Ceci grâce à l'affinité naturelle des composés organiques pour les hydroxydes de fer. Ainsi, même avec une densité de courant appliquée 7 fois moins importante, les électrodes de fer demeurent les plus performantes. La seconde stratégie consistant, à réduire les coûts énergétiques en poursuivant le traitement après arrêt de l'électrolyse (Post-traitement) a permis d'observer une augmentation du taux d'abattement de l'ordre de 30% sur électrodes d'aluminium. Le post-traitement s'est révélé cependant inefficace sur électrode de fer, même pour de faibles densités de courants. Enfin, la sciure de bois d'*Ayous* a été ajoutée dans la solution traitée afin de favoriser le processus de coagulation. Malheureusement, des performances peu spectaculaires (Variations positives des taux d'abattements de moins de 10%) ont été enregistrées. Par ailleurs, la détermination des quantités de polluants éliminées par unité de masse d'électrodes oxydées a permis une étude des différents mécanismes mis en jeu au cours de l'élimination du CNA par EC. De manière générale, c'est le modèle de pseudo-second ordre qui permet de décrire au mieux les phénomènes observés, traduisant des processus limités par la chimisorption. Les constantes de vitesses de ce modèle, plus importantes lorsque les électrodes de fer sont utilisées, confirment l'excellente affinité du CNA pour les hydroxydes de fer. Cette étude cinétique a également permis de constater de manière surprenante que l'action des hydroxydes métalliques est plus efficace lorsqu'ils sont produits en faibles quantités dans le milieu de traitement.

**Mots clés :** Electrocoagulation, post-traitement, adsorption, chimisorption, sciure de bois.

### **Références**

1 F. Akhter, S. A. Soomro, M. Siddique, M. Ahmed, *Water, Air, Soil Pollut.* **2021**, 232, 93.

2 H. D. Bassala, G. K. Dedzo, C. B. N. Bememba, P. M. T. Seumo, J. D. Dazie, C. P. Nanseu-Njiki, E. Ngameni, *Process Saf. Environ. Prot.* **2017**, 111, 122-127

## **PT2-15** Traitement d'un effluent laitier par électrocoagulation classique et par électrocoagulation à circuit ouvert avec des électrodes en aluminium : influence du pH et de l'électrolyte support sur l'élimination des paramètres de pollution

Serge Raoul TCHAMANGO\*<sup>1</sup>, Kevine WANDJI NGAYO<sup>1</sup>, Martin Benoît NGASSOUM<sup>2</sup>

*1 Université de N'Gaoundéré, Faculté des Sciences, Département de Chimie, B.P 454 , N'Gaoundéré-Cameroun.*

*2 Université de N'Gaoundéré, École Nationale des Sciences Agro-Industrielles, Département de Chimie Appliquée, Laboratoire des Substances Actives et de Pollution, B.P455, N'Gaoundéré-Cameroun.*

\* Auteur correspondant: Serge Raoul TCHAMANGO ; E-mail:tchamangos@yahoo.fr (S. R. Tchamango).

### **Résumé**

L'électrocoagulation classique et l'électrocoagulation à circuit ouvert ont été appliquées au traitement d'un effluent laitier artificiel, en imposant un courant de 0.2 A et en variant la durée de traitement. L'influence de l'électrolyte de support et du pH initial sur la turbidité, les phosphates et la matière organique a été étudiée. Les résultats indiquent que les abattements maximaux des paramètres de pollution sont obtenus à pH =7, avec le chlorure de calcium comme électrolyte support. Les expériences de post-électrocoagulation montrent que l'effluent traité peut être réutilisé après 45 heures. Les résultats des abattements de la turbidité et des phosphates lors de l'électrocoagulation à circuit ouvert sont presque identiques, cependant ceux de la matière organique demeurent faibles.

**Mots clés :** Electrocoagulation classique, Electrocoagulation à circuit ouvert, effluent laitier, Electrodes d'aluminium, Post-électrocoagulation.

### **Références**

[1] Tchamango, S.R., Darchen, A. (2018) Investigation and optimization of a new electrocoagulation reactor with horizontal bipolar electrodes: Effect of electrode structure on the reactor performances. J. Env. Chem. Eng., 6: 4546-4554

[2] Tchamango, S., Nanseu-Njiki, C. P., Ngameni, E., Hadjiev, D., Darchen, A. (2010). Treatment of dairy effluents by electrocoagulation using aluminium electrodes. Sci. Total. Environ., 408: 947-952

## **PT2-16 Application du procédé d'électrocoagulation avec les électrodes de fer à l'élimination de la chlorophylle de l'extrait hydro-alcoolique des feuilles de *Anthocleista schweinfurthii* Gilg utilisant**

**NKOUAM T. F<sup>1,2</sup>, TCHAMANGO S. R<sup>1</sup>, MOMENI<sup>1</sup>, MONDE G<sup>1</sup>, NGASSOUM M. B<sup>2</sup>.**

<sup>1</sup>Département de Chimie, Faculté des Sciences, Université de Ngaoundéré, B. P. 454 Ngaoundéré, Cameroun, fnkouam@gmail.com; raoul.tchamas@gmail.com; jean.momeni@gmail.com

<sup>2</sup>Département de Chimie Industrielle et Environnement, Ecole Nationale Supérieure des Sciences Agro-Industrielles, Université de Ngaoundéré, B. P. 455 Ngaoundéré, Cameroun,

### **Résumé :**

Les plantes médicinales constituent une importante source de médicaments tant pour la médecine traditionnelle que pour les découvertes des nouvelles molécules bioactives dans la médecine moderne. Cependant, l'obtention des principes actifs des plantes par des méthodes conventionnelles d'extraction induit non seulement une utilisation en grande quantité des solvants organiques (hexane, dichlorométhane, acétate d'éthyle,...) qui sont toxiques pour la plupart, mais pose également un problème environnemental une fois déversé dans la nature. Pour résorber cette situation, nous avons fait appel à une technologie « propre », moins onéreuse qui intègre la préservation de l'environnement : le procédé d'électrocoagulation. Dans ce travail, le procédé d'électrocoagulation avec des électrodes de fer a été utilisé pour éliminer la chlorophylle de l'extrait hydro-éthanolique des feuilles de *Anthocleista schweinfurthii* Gilg. Le Plan Composite Centré (PCC) a été utilisé pour mettre en exergue les effets principaux de quatre variables indépendantes: la concentration du chlorure de sodium ( $\text{g L}^{-1}$ ), le pourcentage d'éthanol (%), l'intensité du courant imposé (A) et le temps d'électrolyse (min) ainsi que leurs interactions sur l'abattement de la chlorophylle (AC) et la teneur en Polyphénols totaux (PT). Les extraits bruts et déchlorophyllés des feuilles de cette plante ont été caractérisés par spectrométrie UV-visible et spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier. Il ressort des résultats obtenus que dans les conditions opératoires optimales (concentration en NaCl  $2,4 \text{ g L}^{-1}$ , pourcentage d'éthanol 67%, intensité de courant imposé 0,4 A, durée d'électrolyse 75 minutes) la chlorophylle et les polyphénols totaux ont été éliminés aux hauteurs respectives de 98,23 et 91,21%. En outre, ces résultats montrent que l'activité antioxydante au DPPH de l'extrait déchlorophyllé obtenu dans les conditions optimales est 2 et 3 fois plus antioxydant que l'extrait brut. L'évaluation de l'activité antibactérienne des différents extraits a permis de montrer que les souches *Staphylococcus aureus* et *Escherichia coli* qui étaient inactives vis-à-vis de l'extrait brut des feuilles avant électrocoagulation sont très sensibles à l'extrait déchlorophyllé obtenu dans les conditions optimales.

**Mots clés :** électrocoagulation; *Anthocleista schweinfurthii* Gilg; élimination de la chlorophylle ; teneur en phénols ; plan composite centré

### **Références**

Kouar J. Lamsaddek A. Benchekroun R. El Amrani A. Cherif A. Bellahcen T. O.. Kami N. 2019. *SN Applied Sciences.*, 1: 132.

Nkouam T. F., Tchamango S. R., Momeni J., Monde G., Tsopmejo J. P., Ngassoum M. B., Darchen A. 2020. *J. Chem. Technol. Biotechnol.*, 95 : 2001-2008.

## **PT2-17 Green synthesis of silver nanoparticles based on *Theobroma Cocoa* extracts as new potential electrode material**

Alex Vincent Somba<sup>1,2</sup>, François Eya'ane Meva<sup>2</sup>, Gullit Deffo<sup>1</sup>, Evangéline Njanja<sup>1</sup>, Cyrille Ghislain Fotsop<sup>1,3</sup>, Kevin Tajeu<sup>a</sup>, Armel Florian Tchangou Njiemou<sup>2</sup>, Théophile Kamgaing<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Electrochemistry and Chemistry of materials*, Department of Chemistry, Faculty of Sciences, University of Dschang, PO Box 67 Dschang, Cameroon

<sup>2</sup> *Department of Pharmaceutical Sciences, Faculty of Medicine and Pharmaceutical Sciences, University of Douala, PO Box 2701 Douala, Cameroon.*

<sup>3</sup> *Institute of Chemistry, Faculty of Process and Systems Engineering, Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg, Germany*

\*sombaalex12@yahoo.com

### **Abstract:**

This work focuss on the synthesis of silver nanoparticles using “*Theobroma cacao*” extract plant through the reduction of silver ions ( $\text{Ag}^+$ ) into  $\text{Ag} (0)$  by green chemistry process, subsequently used as electrode material. The synthesized nanoparticles were characterized by ultraviolet spectrophotometry (UV-vis), Fourier transform infrared spectroscopy (FT-IRS), X-ray powder diffraction (XRD), scanning electron microscopy (SEM), and energy dispersive X-ray (EDX) analysis. Once drop coating on the glassy carbon electrode (GCE), the resulting film was characterized using cyclic voltammetry (CV) and electrochemical impedance spectroscopy (EIS). Reaction factors such as pH, incubation time and silver ion concentration were optimized during the formation of nanoparticles. The results obtained show that silver nanoparticles have been synthesized successfully and been used as an electrode material, especially for the electroanalysis of compounds carrying a negative and neutral charge in solution.

**Keywords:** Nanoparticles, *Theobroma cacao*, green Chemistry, electrochemistry

## PT2-18 Réduction catalytique du 4-chloro-2-nitroaniline en présence de nanoparticules de palladium supportées par la kaolinite

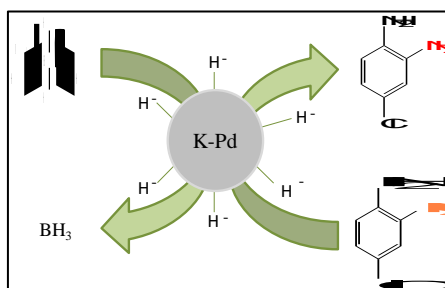
C. D. Mbiagaing,<sup>1\*</sup> A. J. Tagne,<sup>1</sup> G. Ngnie,<sup>2</sup> G. K. Dedzo,<sup>1</sup> E. Ngameni<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Université de Yaoundé I, B.P. 812, Laboratoire de Chimie Analytique, Yaoundé, Cameroun

<sup>2</sup>Université de Yaoundé I, B.P. 306, Institut Universitaire de Technologie du bois de Mbalmayo, Mbalmayo, Cameroun

\* Correspondance : cyrildjoko@gmail.com

Les composés nitroaromatiques sont une importante classe de substances chimiques nocives pour l'environnement et sollicitées massivement en chimie industrielle comme intermédiaire de synthèses.<sup>1,2</sup> Le traitement d'effluents industriels contenant ces composés par réduction des groupes nitro peut constituer une stratégie de valorisation de ces déchets. Cette réduction pourrait également permettre de générer des composés dont la biodégradation est plus aisée. Dans le cadre de ce travail, nous avons étudié la réduction du 4-chloro-2-nitroaniline (CNA), un composé nitroaromatique particulièrement toxique par le NaBH<sub>4</sub> en milieu aqueux, en présence d'un catalyseur à base de nanoparticules de palladium (NPsPd) supportées par la kaolinite. Les investigations préliminaires ont permis de constater que la réaction obéit à une cinétique de pseudo-premier ordre par rapport au CNA et que les NPsPd sont responsables du processus catalytique, la kaolinite ne servant que de support inerte.



*Schéma 1. Illustration de la réduction catalytique du CNA par le NaBH<sub>4</sub> en présence de K-Pd.* Quelques paramètres expérimentaux essentiels ont ensuite été étudiés afin de mettre en évidence leur effet sur la réaction catalytique. Ainsi, la vitesse de la réaction augmente avec la diminution de la concentration en CNA et l'accroissement des concentrations en NaBH<sub>4</sub> et en catalyseurs. Par ailleurs, l'effet de l'acide ascorbique (AA), un agent réducteur peu coûteux et moins nocif pour l'environnement a été étudié. Il ressort des résultats obtenus que l'ajout d'une faible quantité d'AA en solution permet d'augmenter de façon significative la cinétique de la réaction. Cette augmentation n'est en réalité que la conséquence de la production de dihydrogène (par réduction des protons par le NaBH<sub>4</sub>) qui accélère la réaction en favorisant l'homogénéisation du milieu réactif.

**Mots clés :** 4-chloro-2-nitroaniline, Nanoparticules de palladium, Kaolinite, Acide ascorbique, Réduction catalytique.

### Références

1 L. Tashi, R. Singhaal, M. Kumar and H. N. Sheikh, *New J. Chem.*, **2020**, *44*, 19908-19923.

2 H. Schmitt, R. Altenburger, B. Jastorff, G. Schuurmann. *Chemical research in toxicology*, **2000**, *13*, 441-450.

## **Thématique 3**

# **Conférence plénière Thématique 3**

**Par Zébazé T. Serges Hubert, *Professeur***





## **OT3-01 Physico-chimie et diversité des macroinvertébrés benthiques d'un cours d'eau de la région de l'Adamaoua: le Soursoum**

BETSI Wilfreid Christiane\* Noel, TEMGOUA ZEMO Marie Anita, FOTO MENBOHAN Samuel, BIRAM A NGON Eric Belmond, POUTOUM YOGNE Yves, NOLA Moise

Département de Biologie et Physiologie Animale, Faculté des Sciences, Université de Yaoundé I, PB 812 Yaoundé, Cameroun

Laboratoire d'Hydrobiologie et Environnement, Faculté des Sciences, Université de Yaoundé I, PO Box 812 Yaoundé, Cameroun

Correspondance: [betsichristiane9@gmail.com](mailto:betsichristiane9@gmail.com)

### **Résumé**

Une étude a été menée sur le Soursoum, un affluent de la vina (région écologique de l'Adamaoua) dans le but d'évaluer la physico-chimie et la diversité des macroinvertébrés benthiques de ce cours d'eau.

Les échantillons ont été prélevés de décembre 2017 à mai 2018 suivant une fréquence mensuelle. Les analyses physico-chimiques ont été effectuées suivant les méthodes standard et l'échantillonnage des macroinvertébrés benthiques, suivant l'approche multihabitat.

Les analyses physico-chimiques montrent que les eaux du cours d'eau Soursoum sont riches en nitrates ( $0,87 \pm 0,72$ mg/L) et en orthophosphates ( $0,81 \pm 0,94$  mg/L). En outre, elles sont moyennement oxygénées ( $69,66 \pm 9,59\%$ ) avec un pH légèrement acide ( $6,43 \pm 0,15$ UC) et des températures variables ( $23,83 \pm 1,89^\circ\text{C}$ ).

Concernant la biologie, un total de 1563 individus a été récolté, identifié et réparti en 3 embranchements, 6 classes, 10 ordres, 33 familles et 42 genres. Des 1563 individus dénombrés, 982 appartiennent à l'embranchement des Arthropodes (62,82%), 301 à celui des Mollusques (19,25%) et 280 à celui des Annélides (17,91%). La classe des Hexapodes est la plus abondante (62,76%) dominée par l'ordre des Diptères (44,08%). Elle est suivie par les classes des Gastéropodes (19,91%) et des Oligochètes (16,81%). L'indice de similarité de Sørensen montre une grande similitude entre les peuplements des stations S2 et S3 (60,6). Le rapport densité EPT/densité des Chironomidae donne des valeurs inférieures à 0. Les indices de Shannon & Weaver ( $H'$ ) et l'équitabilité ( $J$ ) de Pielou montrent une grande diversification des taxons en amont du cours d'eau à la station S1. L'Indice Biotique Global Normalisé montre que les eaux du cours d'eau Soursoum sont de qualité moyenne à médiocre, résultat confirmé par l'indice de pollution organique, qui révèle une pollution modérée en amont et forte en aval.

**CONCLUSION:** Ces résultats montrent que les eaux du cours d'eau Soursoum sont anthropisées dégradant de ce fait sa qualité.

**IMPACT DE L'ETUDE:** Evaluer la qualité ou l'état de santé des eaux à partir des analyses physico-chimiques et des macroinvertébrés benthiques.

**Mots clés:** Soursoum, physico-chimie, macroinvertébrés benthiques, diversité, qualité des eaux, pollution organique, Adamaoua.

## **OT3-02 Physico-chimie et diversité phytoplanctonique de la côte atlantique a Kribi : dinoflagelles des genres *Ceratium* (schrank 1793) ET *Protoberidinium* (Bergh 1881)**

OWONA EDOA François Désiré<sup>1</sup>; ENEKE TAKEM Gloria<sup>2</sup>; ZAMBO Gabriel Bertrand<sup>1</sup>; BANGA MEDJO Pascale<sup>1</sup>; KOUEDEUM KUEPPO Éric<sup>1</sup>; SAFIA MAHAMAT Tahir<sup>1</sup>; ZEBAZE TOGOUET Serge Hubert<sup>1\*</sup>

1 : Université Yaoundé 1, Laboratoire d'Hydrobiologie et Environnement, Yaoundé, Cameroun

2 : Institut de Recherche Géologique et Minière, Yaoundé, Cameroun

\* francois.owona@facsciences-uy1.cm

### **RESUME**

Une étude visant à inventorier les dinoflagellés appartenant aux genres *Ceratium* et *Protoberidinium* en relation avec quelques facteurs abiotiques qui leurs sont associés a été réalisée à Kribi de février 2020 à février 2021 suivant une fréquence de prélèvement mensuel. La mesure des facteurs abiotiques a été effectuée suivant les protocoles d'analyse standard et les recommandations de Rodier *et al* (2009). Pour l'inventaire, 60 L d'eau ont été filtrées à travers un tamis de 20 µm et le retentât obtenu a été fixé au lugol pour les opérations d'identification et de comptage à l'aide d'un microscope Olympus et des ouvrages appropriés et les morphotypes des taxa ont été filmés à l'aide d'une caméra oculaire Omax Toupvix. Les résultats physico-chimiques ont montré une très bonne oxygénation des eaux (89,35%), une faible concentration en MES (6,36±4,71 mg/L), un pH basique (8,53±0,4 U.C), une salinité moyenne de 15,87±3,1 g/L et une conductivité autour de 26,73±4,96 mS/cm. La température moyenne des eaux quant à elle a oscillé autour de 29,51 ± 1,28 °C. Les valeurs moyennes de nitrates et orthophosphates, ont montré un enrichissement progressif des eaux du tronçon étudié en nitrate (1,52±0,87) et orthophosphate (1,84±3,98). Ce travail a permis de recenser 15 taxa du genre *Ceratium* et 18 de *Protoberidinium*. Le genre *Protoberidinium* a été le plus diversifié alors que ce sont les taxa appartenant au genre *Ceratium* qui ont présentées les densités les plus élevées. *Ceratium furca* a été l'unique espèce régulière sur les plans spatial et saisonnier avec des fréquences d'occurrence respectives de 75,31 % et 79,16 %. 06 se sont avérées être nuisibles pour le milieu marin. Il s'agit de *Ceratium furca*, *Ceratium fusus*, *Ceratium tripos*, *Protoberidinium divergens*, *Protoberidinium steinii*, *Protoberidinium crassipes*. La température et l'oxygène sont les facteurs abiotiques ayant montré plus d'affinités avec les taxa inventoriés au vu des corrélations significatives obtenues. En vue d'une prévention des efflorescences sur la côte atlantique camerounaise, une surveillance régulière des espèces nuisibles recensées est souhaitable.

**Mots clés :** *Ceratium*, *Protoberidinium*, facteurs abiotiques, côte atlantique, Kribi

### **Référence**

Rodier J., Legube B., Marlet N. & Brunet R. (2009). L'analyse de l'eau. 9e édition, Dunod, Paris, France, 1579p.

### **OT3-03 Influence de quelques facteurs environnementaux sur la distribution des macroinvertébrés benthiques du cours d'eau Rep yanga à Ngaoundéré (Région de l'Adamaoua, Cameroun)**

TEMGOUA ZEMO Marie Anita<sup>3</sup>, FOTO Menbohan Samuel<sup>1</sup>, BETSI Wilfreid Christiane Noelle<sup>1</sup>, DZAVI Jean<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire d'Hydrobiologie et Environnement, Faculté des Sciences, Université de Yaoundé 1

<sup>2</sup>Centre de recherche hydrologique, institut de recherche géologique et minière

<sup>3</sup>Centre d'Excellence Régional sur les villes Durables en Afrique

Correspondance : [anitemgoual@gmail.com](mailto:anitemgoual@gmail.com)

#### **Resumé**

Une étude basée sur l'influence de quelques facteurs environnementaux sur la distribution des macroinvertébrés benthiques et la qualité des eaux a été menée dans le cours d'eau Rep yanga à Ngaoundéré de novembre 2017 à mai 2018.

Les paramètres physico-chimiques ont été mesurés suivant les méthodes standards. Les macroinvertébrés benthiques ont été récoltés à l'aide d'un filet troubleau de 30 cm de côté et 400µm d'ouverture de maille selon l'approche multihabitat et suivant une fréquence mensuelle.

Les analyses physico-chimiques montrent que les eaux du cours d'eau Rep yanga sont bien oxygénées ( $76,21 \pm 11,51\%$ ), moyennement acides ( $5,006 \pm 0,65$  UC), peu turbides ( $33 \pm 24,16$  FTU) et très colorées ( $262 \pm 293,91$  Pt.Co). Un total de 736 organismes appartenant à 2 embranchements, 3 classes, 26 familles et plus de 30 genres a été récolté. L'embranchement des Arthropodes est quasi-dominant avec 99,59%, d'abondance relative contre 0,41% pour les Annelides. L'ordre des diptères est le plus abondant et celui des coléoptères, le plus diversifié. Les familles des Chironomidae, des Cordulegasteridae, des Libellulidae et des Dytiscidae sont les mieux représentés par rapport aux familles des Potamonidae, des Syrphidae et des Lumbriculidae. L'indice de pollution organique couplé à l'IBGN indiquent une pollution modérée et une qualité moyenne des eaux du cours d'eau Rep yanga. Ces résultats montrent à suffisance que les eaux du cours d'eau Rep yanga sont sujettes aux activités anthropiques dégradant de ce fait sa qualité.

**Mots clés :** macroinvertébrés benthiques, cours d'eau Rep yanga, diversité, activités anthropiques, Ngaoundéré.

## **OT3-04 Structure et biodiversité zooplanctonique de la mangrove de la cote littorale camerounaise a Mouanko et Manoka**

Nanfack Dongmo Rodrigue<sup>1</sup>, Sob Nangou P. B<sup>1</sup>, Kouedeum Kueppo E.<sup>1</sup>, Moanono G. P<sup>1</sup>, Owona E. F<sup>1</sup>, Zambo G. B<sup>1</sup>, Boudem Tsane C. R<sup>1</sup>, \*Zébazé Togouet S. H<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Université de Yaoundé I, Laboratoire d'Hydrobiologie et Environnement, Yaoundé, Cameroun

\* nanfackdongmo90@gmail.com

### **RESUME**

Les mangroves sont des écosystèmes littoraux ayant une diversité singulière et une capacité de production de biomasse élevée. Elles sont par ailleurs sujettes à des pressions anthropiques. Le présent travail vise à Contribuer à la connaissance de structure et biodiversité zooplanctoniques des eaux de quelques mangroves de la côte littorales camerounaise. Les analyses physico-chimiques ont été effectuées suivant les recommandations de Rodier *et al.* (2009). Sur 04 stations de mangroves dans les arrondissements de Mouanko et Manoka d'Avril à Juin 2020 suivant une fréquence mensuelle, le prélèvement de la faune zooplanctonique a été obtenue par filtration de 100 L d'eau à travers un tamis à plancton de 64 µm de maille. Les analyses physico-chimiques révèlent que les eaux de la zone étudiée sont très salées (7647,44±5314,75 mg. /L), moyennement oxygénées (69,45±11,8%) et légèrement basiques (7,62±0,33 UC). Ces eaux présentent des teneurs faibles des paramètres indicateurs de pollution organique. Sur le plan biologique, 18 espèces zooplanctoniques ont été identifiées pour une abondance de 155 Ind./L. Les microcrustacés ont été les plus représentés en terme de diversité (16 espèces) et d'abondance (148 Ind./L). Les rotifères quant à eux étaient représentés par 2 espèces pour une abondance de 7 Ind./L. une prédominance de l'espèce *oithoinia* sp. était la plus dominante dans ces eaux durant notre étude. Les faibles teneurs des paramètres indicateurs de pollution organique corrélées à la diversité zooplanctonique obtenue, témoignent de la faible anthropisation du milieu, montrant ainsi que les eaux de la zone étudiée sont peu perturbées ; donc de bonne qualité écologique. Cette étude permettra de contribuer à la connaissance de la biodiversité zooplanctonique et la qualité des eaux des mangroves des côtes littorales camerounaises.

**Mots clés :** Zooplancton, Physico-chimique, Mangrove, Côte littorale.

### **Référence**

**Rodier J, Legube B, Merlet N.** 2009. L'analyse de l'eau. 9e édition, Dunod, Paris, 1-1579.

## **OT3-05/PT3-09 Les biocomposites à base de peau d'orange blindés aux oxydes de fer et d'aluminium comme modifiant pour l'électroanalyse du méthylorange : Évaluation de leur propriétés de stockage d'énergie**

Mary Sieugaing Tamwa<sup>a\*</sup>, Jacques R. Njimou<sup>a,b</sup>, Charles P. Nanseu-Njiki<sup>a</sup>, Emmanuel Ngameni<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Laboratoire de Chimie Physique et Analytique Appliquée, Faculté des Sciences, Université de Yaoundé 1, B.P. 812 Yaoundé, Cameroun

<sup>b</sup>Ecole Supérieure de Génie Chimique et des industries Minérales, Université de Ngaoundéré, P. O Box 454 Ngaoundéré, Cameroun

\* [tamwamary@yahoo.fr](mailto:tamwamary@yahoo.fr)

L'orange compte parmi les fruits les plus consommés au Cameroun principalement pour la vitamine C contenue dans son jus. Toutefois si sa chair et son jus sont souvent exploités, sa peau l'est beaucoup moins. Elle se retrouve souvent rejetée dans l'environnement à tort car elle possède des propriétés absorbantes bien connues. Ces propriétés sont dues aux lignines, cellulose et hémicelluloses qui la constituent ainsi qu'aux groupements hydroxyles -OH, carboxyles -COOH qui leurs sont associés. C'est dans ce contexte que les peaux d'oranges ont trouvé leur utilité dans l'élaboration des biocomposites de fer et d'aluminium dans le but d'améliorer leur capacité à détecter le méthylorange (MO) et d'évaluer leur aptitude comme matériau de stockage d'énergie. La méthode utilisée est la synthèse verte qui a permis d'obtenir les matériaux composites d'oxyde de fer (FePO), d'aluminium (AlPO) et le matériau mixte (AlFePO). Ils ont été caractérisés par spectroscopie Infra Rouge à Transformée de Fourier, microscopie électronique à balayage couplée à l'EDX, diffractométrie des rayons X et par analyse thermique gravimétrique. Les résultats obtenus confirment la présence du fer et de l'aluminium sur les différents matériaux composites synthétisés. Ces matériaux composites ont été ensuite utilisés comme modifiant pour une électrode à pâte de carbone. La caractérisation de ces matériaux par voltammétrie cyclique à l'aide de deux sondes électrochimiques  $[\text{Ru}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$  et  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$  a permis de mettre en avant leur bonne affinité pour la sonde cationique. L'électroanalyse du MO, un colorant textile très toxique, par une électrode à pâte de carbone modifiée révèle que le transfert électronique du MO à la surface de l'électrode est gouverné par la diffusion. La technique par voltammétrie impulsionnelle différentielle quant à elle qui a servi à l'électroanalyse quantitative de l'analyte montre que les limites de détection calculées à partir d'un rapport signal/bruit de fond égal à 3 avec EPC/FePO, EPC/AlPO, EPC/AlFePO sont respectivement de  $9,5 \times 10^{-8} \text{ mol.L}^{-1}$ ,  $3,23 \times 10^{-8} \text{ mol.L}^{-1}$  et  $0,13 \times 10^{-8} \text{ mol.L}^{-1}$ . AlFePO présente à la fois la meilleure limite de détection et la meilleure valeur de la capacité spécifique.

**Mots clés :** peaux d'oranges, synthèse verte, matériaux composites, électroanalyse, semi-conducteurs.

### **Références**

- 1- C.M. Santos, J. Dweck, R.S. Viotto, A.H. Rosa, L.C. de Moraes, *Bioresource Technology*, 196 (2015) 469-479.
- 2- N. Feng, X. Guo, S. Liang, Y. Zhu, J. Liu, *Journal of hazardous materials*, 185 (2011) 49-54.
- 3- G. Crini, *Bioresource technology*, 97 (2006) 1061-1085.

## **OT3-06/PT3-08 Amélioration des performances de la biodégradation des polluants organiques et azotés de l'effluent d'abattoir par sa combinaison à l'adsorption sur charbon actif**

Djonga Weldi Gnowe<sup>1,2\*</sup>, Noubissie Eric<sup>2</sup>, Noumi Guy Bertrand<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Université de Ngaoundéré, Faculté des Sciences, Ngaoundéré, Cameroun

<sup>2</sup> Université de Ngaoundéré, Institut Universitaire de Technologie, Cameroun

\*E-mail : djongaweldignowe@yahoo.com

### Résumé

Le rejet des eaux usées non traitées ou mal traitées par les abattoirs constituent un réel problème pour l'environnement. L'objectif de ce travail est d'améliorer l'efficacité et le temps du traitement biologique des effluents d'abattoirs à travers sa combinaison avec l'adsorption. Pour atteindre cet objectif, un effluent a été prélevé dans un abattoir de la ville de Ngaoundéré. L'effluent a été caractérisé avant de subir des essais de traitement en batch. Il a respectivement subi un traitement biologique sans ensemencement et un traitement combinant la biodégradation et l'adsorption au sein d'un même réacteur. Le traitement biologique a été réalisé dans deux réacteurs discontinus agités, l'un fonctionnant en anoxie et l'autre en aération. L'évaluation de l'efficacité du traitement de l'effluent d'abattoir a été réalisée en suivant la variation des charges organiques et azotées de l'effluent dans les deux réacteurs durant 27 jours de traitement. Les résultats obtenus avec le traitement biologique seul révèlent un taux d'élimination moyen de MO, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup> et NH<sub>4</sub><sup>+</sup> plus élevé dans le réacteur fonctionnant en anoxie (73%) que dans celui d'aération (69%) avec un temps de séjour moyen de 20 et 13 jours respectivement. Cependant, l'oxygénation du milieu a été un véritable catalyseur de l'activité métabolique des microorganismes et a également favorisé l'accumulation de NO<sub>2</sub><sup>-</sup> dans le milieu. La combinaison du traitement biologique et de l'adsorption a permis non seulement de réduire le temps du traitement, mais a aussi permis de limiter l'accumulation de NO<sub>2</sub><sup>-</sup> dans le milieu et d'augmenter le taux d'élimination de la matière organique et de la dénitrification de l'effluent d'abattoir en présence d'oxygène. Elle a réduit le temps de séjour de 13 à 3 jours avec un taux d'abattement moyen de 80%. La combinaison du traitement biologique et de l'adsorption est donc efficace pour l'élimination de la turbidité (≈ 94%), MO (≈ 94%), NO<sub>3</sub><sup>-</sup> (≈ 73%) et NO<sub>2</sub><sup>-</sup> (≈ 91%) de l'effluent d'abattoir, particulièrement en présence d'oxygène.

**Mots clés:** effluent d'abattoir, traitement combiné, adsorption, biodégradation, oxygénation, matière organique.

### Références

- 1- Irshad A., Suman Talukder, Karthika Selvakumar. 2015. Current Practices and Emerging Trends in Abattoir Effluent Treatment in India: A Review. *International Journal of Livestock Research*. 5 (2). 13 – 31.
- 2- Raed S. Al-Wasify, Alaa K. Mahmoud, Samar R. Hamed, Israa E. Abdelaziz, Shima R. Hamed. 2019. A pilot model for slaughterhouse wastewater treatment using moringa oleifera seed husks, pods and extract followed by aeration. *Journal of Engineering and Applied Sciences*. 14 (2). 354 – 362.
- 3- Umaru. A. B., Hong. A. H., Burmamu. B. R., Bala. S. M. 2018. The effects of abattoir waste on groundwater quality at Yola main slaughter slab, Adamawa State, Nigeria. *International Journal of Research in Engineering & Technology*. 6. 37- 48.

## **OT3-07 Typologie abiotique et diversité des Macroinvertébrés Benthiques dans un continuum - lac de barrage - fleuve dans le bassin versant du Dja, Région du Sud Cameroun**

Cécile Rita Boudem Tsane<sup>1\*</sup>, Brillant Nonga Tang<sup>1</sup>, Marcelle Blanche Mbassi Mbida<sup>1</sup>, Patrick Georges Thierry Moanono<sup>1</sup>, Serge Hubert Zébazé Togouet<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université de Yaoundé I, Laboratoire d'Hydrobiologie et Environnement, Yaoundé Cameroun, BP: 812 Yaoundé, Cameroun

\*Adresse e-mail de l'exposant : [bcecilerita@yahoo.com](mailto:bcecilerita@yahoo.com)

### **RESUME**

Un travail sur la diversité du peuplement de Macroinvertébrés Benthiques (MIB) dans un continuum lac de barrage-fleuve dans le bassin versant du Dja a été mené dans le but de déterminer l'impact du barrage. L'étude s'est déroulée de mai 2020 à mai 2021 sur 07 stations d'échantillonnage dont 4 sur le cours d'eau Dja (2 en amont et 2 en aval du barrage) et 3 dans le lac de retenue. Les analyses physicochimiques ont été effectuées suivant les méthodes standards. Les MIB ont été récoltées à l'aide d'un filet troubleau de 30cm de côté et 400µm de maille sur une surface totale de 6m<sup>2</sup>. L'analyse des variables abiotiques révèlent une évolution décroissante (test d'Anova :  $p > 0,05$ ) des amplitudes thermiques (11; 9,6 et 4,4°C), des NO<sub>3</sub><sup>-</sup> (0,78±2,36 mg/L; 0,49±1,32 et 0,20±0,57mg/L) et de l'Indice de Pollution organique (3,51±0,43 ; 3,50±0,51 et 3,47±0,44) ; une évolution croissante de l'Oxygène Dissous (50,04±22,60; 55,30±18,50 et 67,36±22,52%) de l'amont vers l'aval du barrage. Les autres paramètres comme les Matières En Suspension (8,42±7,38 ; 13,97±28,09 et 7,69±6,64mg/L), la Conductivité Electrique (19,97±7,22; 15,81±3,72 et 16,16±3,36µS/Cm) et la vitesse (0,04; 0 et 0,23 m/s) ont évolué en dent de scie dans le continuum. Sur le plan biologique, 107 espèces de MIB répartis dans 3 embranchements, 4 classes, 10 ordres et 40 familles ont été identifiés. La communauté biotique en aval du barrage est la plus diversifiée avec 62 espèces, contre 61 et 56 espèces respectivement dans le Dja en amont et dans le lac de retenue. En amont du barrage, les Odonates de la famille des Libellulidae ont été les plus abondants et caractérisés par l'espèce *Trithemis dorsalis* (18%). Dans le lac et en aval du barrage, c'est plutôt les Hétéroptères de la famille des Belostomatidae représentés par l'espèce *Poissonia* sp.1 (25,67% : Lac de retenue et 31,5% ; Dja aval) qui ont été les plus nombreux. Les résultats montrent que le barrage a engendré le réchauffement des eaux, leur minéralisation, une augmentation des Matières en Suspension et une diminution de l'oxygène dissous et de la Vitesse de l'eau en amont. Sur la communauté de MIB, le barrage a engendré la prolifération des taxons tolérants aux pollutions organiques modérées.

**Mots clés :** Typologie abiotique, Macroinvertébrés Benthiques, continuum, lac de barrage, bassin versant du Dja.



### **OT3-08 Évaluation des effets ecotoxicologiques de quelques pesticides sur les communautés zooplanctoniques d'Awae (Centre-Cameroun)**

<sup>1</sup>NSANGOU MOUNDIGNI HENOCK YVES, <sup>2</sup>SOB NANGOU PAUL BERTRAND,  
<sup>2</sup>NANFACK DOGMO RODRIGUE, <sup>1</sup>**ZEBAZE TOGOUET SERGE HUBERT\***

*Laboratoire d'Hydrobiologie et Environnement, Département de Biologie et Physiologie Animales, Faculté des sciences, Université de Yaoundé I, BP 812 Yaoundé-Cameroun.*

\* yvardohenock@gmail.com

#### Résumé

Conscient du fait que l'utilisation abusive des pesticides agricoles présente des risques majeurs pour les agriculteurs et consommateurs, il importe de noter que ces produits chimiques contribuent à la détérioration de l'environnement. Les écosystèmes aquatiques étant des réceptacles terminaux de ces polluants, leurs composantes abiotiques et biotiques peuvent être modifiées. Pour mieux appréhender ces effets, les analyses physico-chimiques et biologiques ont été effectuées dans quelques cours d'eau de la localité d'awae de juin à novembre 2021 suivant une fréquence bisaisonnière selon les techniques classiques. Il en ressort des analyses physico-chimiques que les eaux sont acides ( $6,53 \pm 0,03$  UC), faiblement minéralisées ( $19,36 \pm 2,21$   $\mu$ S/cm), bien oxygénées ( $60,11 \pm 2,66\%$ ) avec une température moyenne de  $23,4 \pm 0,23$  °C mais sujettes à une forte pollution organique (IPO =  $2,48 \pm 0,05$ ). Quant à la biologie, 23 espèces de zooplancton ont été retrouvées avec 56,52 % des Cladocères, 26,08 % des Copépodes et 17,39 % des Rotifères. On note la prédominance de la famille des Chidoridae associée à sa bonne diversité des espèces. La dynamique saisonnière montre une richesse spécifique avec une densité élevée (26 individus/l) en saison sèche contrairement à la saison des pluies. Les résultats montrent que les pesticides affectent plus les milieux aquatiques en saison des pluies et impactent directement sur leurs composantes abiotiques et biotiques. Ils peuvent être incriminés dans la réduction de la biodiversité. La connaissance de l'état de pollution agricole permet de limiter les impacts dans les écosystèmes et de recourir à d'autres techniques agricoles telles que l'agroforesterie et la lutte biologique contre les parasites et ravageurs des plantes.

Mots clés: écotoxicologie, pesticides, communauté, zooplancton, awae.

### **OT3-09 Investigation on degradation, biodegradability improvement and optimization of the mineralization of Tenofovir by Electro-Fenton process**

Lys Carelle Motue Waffo<sup>1, 2\*</sup>, Jean Marie Dangwang Dikdim<sup>3</sup>; Ghizlan Kaichouh<sup>1</sup>; Guy Bertrand Noumi<sup>2</sup>; Joseph Marie Sieliechi<sup>4</sup>, Kacem El Kacemi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratory of Materials, Nanotechnology and Environment, Faculty of Sciences, Mohammed V University in Rabat, P.O. Box 1014, Rabat, Morocco

<sup>2</sup>Department of Chemistry, Faculty of Science, University of Ngaoundere P.O. Box: 454 Ngaoundere, Cameroon

<sup>3</sup>Department of Chemistry, Faculty of Science, University of Maroua, P.O. Box: 814 Maroua, Cameroon

<sup>4</sup>Department of Applied Chemistry, National School of Agro-Industrial Science, University of Ngaoundere, P.O. Box: 455 Ngaoundere, Cameroon

\* Corresponding author email: [carellewaffo@yahoo.com](mailto:carellewaffo@yahoo.com) (Motue Waffo)

The release of emerging pollutants such as pharmaceutical compounds in the environment degrades seriously its quality. This work is focused on the optimization of mineralization of Tenofovir (TEN) in aqueous medium by the Electro-Fenton process. Firstly, the degradation of TEN was studied by varying the experimental parameters the intensity of the current (100 to 400 mA), the concentration of the catalyst (0.05 to 0.15 mM) and the initial concentration of the TEN (0.1 to 0.3 mM). The samples were analyzed by HPLC and COD for degradation and mineralization, respectively. We have also carried out a post-biological treatment on samples obtained from preliminary EF treatment in order to avoid overconsumption of energy and to reduce electrolysis time. The optimization of the mineralization of TEN was follow by the surface response methodology according to the Box Benhken matrix. The results obtained showed a complete degradation (100%) of the TEN after 20 minutes. The kinetic study of the degradation of the TEN has shown that it obey to the pseudo first order law whose optimal apparent constant ( $0.254 \text{ min}^{-1}$ ) was obtained at 300 mA. The biodegradability BOD<sub>5</sub>/COD ratio increased 0.2 to 11 after 5 hours of treatment, which permit to see the importance of coupling Biodegradation / Electro-Fenton for TEN removal. The total mineralization of TEN was obtained at satisfactory optimal conditions of 282 mA and 0.1 mM for initial concentration of TEN after 164 minutes of electrolysis.

## **OT3-11 Conception et application des boulettes frittées a base d'argile pour l'élimination du bleu de methylene**

Ebio Nko'o G.,<sup>3\*</sup> Adjia Zangué H.,<sup>1,2</sup> Noumi Guy B.,<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire Environnement et Minéralurgie (LEM), UMR 7569, INPL-CNRS, 15 avenue du charmois, B.P. 40 F-54501, Nancy CEDEX, FRANCE

<sup>2</sup>Ecole Nationale Supérieure des Sciences Agro-Industrielles (ENSAI) Université de Ngaoundéré B.P. 455 Adamaoua, CAMEROUN

<sup>3</sup>Faculté des Sciences (FS) Université de Ngaoundéré B.P. 454 Ngaoundéré, CAMEROUN

\*Adresse e-mail de l'exposant : ebioguy@yahoo.fr

### **Résumé**

Les industries utilisent des colorants de synthèse et des composés organiques toxiques qui polluent ces eaux résiduaires, avec parfois, des flux importants. Ce travail porte sur l'étude de l'élimination du colorant bleu de méthylène (BM) par les boulettes frittées à base d'argile alluviale. La formulation en boulette a été réalisée avec une proportion entre la quantité du matériau sec et la quantité d'eau distillée 90g/20mL, suivie d'un traitement thermique des boulettes (100°C à 500°C). Les essais d'adsorption ont montré que l'équilibre s'établit au bout de 25 minutes avec 0,086mg/g et 0,096mg/g de BM éliminés par les boulettes à 500°C et 400°C. Le pourcentage maximal d'adsorption des boulettes à 500°C est de 67%, celle des boulettes à 400°C est de 70%. L'adsorption du colorant bleu de méthylène sur les boulettes frittées est décrite par une cinétique du pseudo-second-ordre. Les paramètres thermodynamiques ont prouvés que l'adsorption du BM est moins favorisée, exothermique et de nature physique. La température adéquate de l'adsorption du BM est de 313K. L'étude de l'adsorption par les boulettes est rapide à des faibles concentrations du BM avec 0,097mg/g et 0,109mg/g de BM éliminés à 400°C et 500°C. Le pH adéquat pour l'élimination du BM est de 6,6. Le modèle de Langmuir exprime mieux l'élimination du BM par les boulettes à 500°C ( $R^2= 0,962$ ), tandis que celui de Dubinin-Radushkevich exprime mieux l'élimination du BM à 400°C ( $R^2= 0,996$ ). Les boulettes à 400°C et 500°C sont stables en solution et montrent une bonne capacité d'adsorption du bleu de méthylène.

**Mots clés :** Dépollution ; Boulette d'argile ; Eaux usées ; Bleu de méthylène.

### **Références**

1 Ebio Nko'o G., Adjia Zangué H., Noumi Guy B., Villiéras F., Kamga R., Kagongbe D and Domga R. *Design and application of sintered clay pellets for the removal of methylene blue*, *International Journal of Applied Research*, vol 5(1), **2019**, pp 92-99.

2 Adjia Zangué H., Nga B., Kamga R., Villiéras F. and Ebio Nko'o G. *Enhancing the adsorption of Pb(II) and Fe(II) in the reactor by the thermally treated alluvial clay from Far North Cameroon*, *International Journal of Water Resources and Environmental Engineering*, Vol. 11(7), **2019**, pp 129-142.

## OT3-12/PT3-05 Fonctionnalisation de la sciure de bois d'Ayous (*Triplochiton scleroxylon*) par un ammonium quaternaire : application à la biosorption des colorants anioniques en solution aqueuse

Lionel Magellan Sambang,\* Gustave Kenne Dedzo, Emmanuel Ngameni

Université de Yaoundé I, Laboratoire d'Electrochimie Analytique et Génie des Matériaux, B.P. 812, Yaoundé, Cameroun

[\\*lionelsambang@yahoo.fr](mailto:*lionelsambang@yahoo.fr)

### Résumé

La pollution des eaux est un sérieux problème dans le monde. Les polluants ont des origines diverses et leurs présences dans un biotope même à l'état de traces peut générer à court et à long terme des effets néfastes dans l'environnement en général et chez l'homme en particulier.<sup>1</sup> Au nombre des techniques dédiées au traitement des eaux contaminées par les polluants, l'adsorption tient une place de choix grâce à sa facilité de mise en œuvre et à son efficacité. Cependant, l'un des problèmes rencontrés lors de l'application de cette technique est le coût élevé de production des adsorbants les plus efficaces (charbons actifs). La sciure de bois (déchet issu de la production du bois) est de plus en plus sollicitée comme matériau capable de substituer ces charbons actifs pour l'élimination de polluants cationiques. Malheureusement, ce matériau se révèle inefficace pour les polluants anioniques. Dans le cadre de ce travail, la sciure d'Ayous (*Triplochiton scleroxylon*) a été cationisée par greffage d'un ammonium quaternaire (glycidyltriméthylammonium chlorure (GTAC)) pour obtenir un adsorbant capable d'adsorber les composés anioniques.<sup>2</sup> Le greffage effectif du composé organique a été confirmé par spectroscopies IRTF et RMN <sup>13</sup>C. Deux colorants anioniques (Bleu d'Evans (BE) et Procion Red (PR)) ont été utilisés comme adsorbats modèles pour mettre en évidence l'efficacité de la modification visant à rendre la sciure capable d'adsorber les composés anioniques. De manière globale, la présence de GTAC sur la sciure d'Ayous améliore grandement son affinité pour l'élimination des colorants anioniques. Cette affinité se traduit par une cinétique rapide d'adsorption (surtout dans le cas du PR où le temps d'équilibre est atteint en moins d'une heure) et des capacités d'adsorption importantes. En effet, dans les conditions optimales, les capacités d'adsorption maximales de  $122 \pm 2 \mu\text{mol/g}$  et  $103 \pm 4 \mu\text{mol/g}$  ont été respectivement enregistrées pour le PR et le BE.

**Mots clés :** Fonctionnalisation, Biosorption, Sciure de bois d'Ayous, colorant anionique

### Références

1 M.D. Kumar, C. Tortajada, Springer Briefs in Water Science and Technology, Ed. M.D, Singapore, (2020).

2 A. Moral, R. Aguado, M. Ballesteros and A. Tijero, *International Journal of Polymer Science*, doi.org/10.1155/2015/283963 (2015).

## OT3-13 Biomaterials derived from pistachio waste for optimized elimination of Indigo Carmine in aqueous solution

Nindjio Kazé Ferdinand Gael<sup>1</sup>, Tamungang Njoyim Buling Estella<sup>1,2</sup>, Tagne Tiegam Fregue Rufis<sup>1,3</sup>, Tamo Kamdem Arnaud<sup>4,5,6</sup>, Doungmo Giscar<sup>7</sup>, Bopda Aurelien<sup>1</sup>, Fotsop Ghislain Cyrille<sup>1,8</sup>, and Tonlé Kenfack Ignas<sup>1</sup>,

<sup>1</sup>Department of Chemistry, Research Unit of Noxious Chemistry and Environmental Engineering, Faculty of Science, University of Dschang, P.O Box: 67, Dschang, Cameroon

<sup>2</sup> Department of Chemistry, Higher Teacher Training College, University of Bamenda, Bambili, Cameroon

<sup>3</sup> Department of Paper Sciences and Bioenergy, University Institute of Wood Technology, University of Yaoundé I, Mbalmayo, Cameroon

<sup>4</sup> Institute of Microsystems Engineering IMTEK, Laboratory for Bioinspired Materials BMBT, University of Freiburg, 79110 Freiburg, Germany

<sup>5</sup> Freiburg Materials Research Center FMF, University of Freiburg, 79104 Freiburg, Germany

<sup>6</sup> Freiburg Center for Interactive Materials and Bioinspired Technologies FIT, University of Freiburg, 79110 Freiburg, Germany

<sup>7</sup>Institute of Inorganic Chemistry, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Max-Eyth-Straße 2, 24118 Kiel, Germany

<sup>8</sup> Otto-von-Guericke-University Magdeburg, Chemical Institute Industrial Chemistry, Universitätsplatz 2, 39106, Magdeburg, Germany

\* nindjiokaze@yahoo.fr

### Abstract

The need to protect our environment remains a key issue for the preservation of the life of living beings. In this study, the contribution of biomaterials for the elimination of Indigo Carmine in an aqueous medium by adsorption using the experimental design method. Optimization by the composite central design (CCD) with three central points of the different variables influencing the adsorption of the IC by the different materials, namely, the initial concentration, the pH of the solution, the time of agitation and the mass of the adsorbent on the adsorption capacity. The response measured was the amount of IC adsorbed. Crude pistachio pod biosorbents (RPS) were obtained firstly by treatment with NaOH + HCl, encoded by PST1, secondly by treatment with  $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O} + \text{HCl} + (\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ , encoded by PST2. The optimal conditions obtained from statistical analysis for the elimination of IC are: concentration 50 mg/L, pH 2, time 60 min and mass 50 mg For RPS, PST2 and concentration 50 mg/L, pH 2, time 42.54 min and mass 50 mg For PST1 biomaterial. The maximum adsorbed amounts of IC for RPS; PST1 and PST2 are 7.42 mg/g, 8.95 mg/g and 15.35 mg/g respectively. Analysis of variance (ANOVA) shows that the model is adequate to express the amount of adsorption as a function of the four optimized settings with the correlation coefficients of  $R^2 = 94.9728\%$ ,  $R^2 = 95.9566\%$ , and  $R^2 = 93.5205\%$  respectively for RPS, PST1 and PST2. Optimal conditions were validated from experimental data obtained with different kinetic and isothermal models to assess the nature and behavior of solute adsorption interaction. Elovich's nonlinear kinetic model best describes the IC adsorption kinetics for biomaterials, RPS, PST1 and PST2. The Freundlich isotherm best describes the shrinkage of IC on the different biomaterials.

Keywords: adsorption, Indigo Carmine, biomaterials, central composite design

## OT3-14/PT3-06 Effects of biochar on the chemical properties of an acid soil from West Cameroon

POUANGAM NGALANI Gilles<sup>1\*</sup>, DZEMZE KAGHO Frank<sup>1</sup>, NANSEU NJIKI Charles Peguy<sup>1</sup>, PASCALE Prudent<sup>2</sup>, ONDO Jean Aubin<sup>3</sup>, NGAMENI Emmanuel<sup>1</sup>

<sup>1</sup> University of Yaounde 1, Laboratory of Analytical Chemistry, Yaounde, Cameroon

<sup>2</sup> Aix-Marseille University, Laboratoire de Chimie de l'Environnement, Marseille, France

<sup>3</sup> Ecole Normale Supérieure, Laboratoire Pluridisciplinaire des Sciences, Libreville, Gabon

\*Email: [gillesngalani@gmail.com](mailto:gillesngalani@gmail.com)

Amendment of acid soils and understanding the mechanism involve in the reduction of aluminium (Al) toxicity, improvement in phosphorus (P) availability and variation in soil organic carbon (SOC) provides crucial information to best sustain soil fertility and enhance plant productivity. Soils in Central Africa and especially in Cameroon (Western region) are acidic<sup>1,2</sup> and are manifested with a dominance in H<sup>+</sup>, Al<sup>3+</sup> in the soil solution<sup>3</sup>, deficiency in P<sup>4</sup> and relatively low SOC. To overcome this situation, biochar from coffee husk (CH) and cocoa husk pods (CP) (pyrolysed at 350 and 550 °C) were amended (rate 0, 20, 40 and 80 g/kg) to acid soil and incubated for 7, 14, 30, 45 and 60 days in the laboratory. Selected chemical properties were studied such as pH, electrical conductivity (EC), exchangeable acidity (Ex Ac), exchangeable Al (Ex Al), exchangeable Fe (Ex Fe), available P and, soil organic carbon (SOC). The results showed a significant (p<0.05) increased soil pH, soil EC with respect to control and decrease in Ex Ac, Ex Al and Ex Fe. Also, an enhancement of available P in acid soil was observed, though re-adsorption occurred with increasing incubation time. A significant (p<0.05) increase in SOC is observed as compared to control. The impact of biochar on the acid soil chemical properties is due to the properties which are dependent on the biochar type and pyrolysis temperature such as biochar alkalinity, acid-neutralising capacity, CaCO<sub>3(eq)</sub> and the presence of complexing functional groups on the biochar. Thus, biochar can play the dual role of a liming agent and a source of P fertilizer nutrients.

Keywords: Exchangeable acidity; biochar amendment; liming potential, available P

### References

1. J.A. Takow, M. D. Doumbia, L.R. Hossner, *Plant-Soil Interactions at Low PH. Developments in Plant and Soil Sciences*, **1991**, 45, 313-320
2. B. Takoutsing, J.C. Weber, Z. Tchoundjeu, K. Shepherd, *Agroforestry systems*, **2016**, 6, 1089-1102.
3. R. Chintala, L. M. McDonald, W.B. Bryan, *Journal of Plant nutrition*, **2012**, 35(2), 288-303.
4. F. Tchuenteu, *Plant Nutrition for Sustainable Food Production and Environment*, **1997**, 371-372

## OT3-15/PT3-07 Optimisation des propriétés de sorption des biochars-MgO et application au recyclage des ions phosphates et ammonium des eaux usées.

Dzemze Kagho Frank <sup>1\*</sup>, Pouangam Ngalani Gilles<sup>1</sup>, Ondo Jean Aubin <sup>2</sup> & Ngameni Emmanuel <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Université de Yaoundé 1, Facultés des Sciences, Laboratoire de Chimie Analytique, Yaoundé, Cameroun.

<sup>2</sup>Ecole Normale Supérieur de Libreville, Laboratoire Pluridisciplinaire des Sciences, Libreville, Gabon.

\*Email : [dze\\_franky@yahoo.com](mailto:dze_franky@yahoo.com)

### Résumé :

Depuis quelques années, une nouvelle méthode de synthèse a été mise sur pied pour l'élaboration des biochars hautement poreux constitués de nanoparticules MgO, présentant une capacité de sorption élevée dans les processus de décontamination ionique des eaux, et principalement des ions phosphates [1]. Cette méthode a été utilisée en laboratoire pour produire des nanocomposites de biochars-MgO à partir d'une variété de biomasse combinée aux sels de magnésium et de calcium ( $\text{Mg}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ ,  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{CaCl}_2$ ). Les propriétés physico-chimiques des matériaux synthétisés ont été mises en évidence par spectroscopie infrarouge, diffractométrie des rayons X, analyse thermogravimétrique, microscopie électronique à balayage (SEM) couplé à un analyseur de rayon X à dispersion d'énergie (EDX). Ensuite, une expérience a été réalisée dans le but de déterminer les mécanismes d'adsorption et également dans le but d'optimiser les propriétés de sorption des différents matériaux vis-à-vis des ions phosphates et ions ammonium. Les résultats obtenus ont confirmé la présence des particules MgO et  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  pour les biochars prétraités au sel de magnésium, et des  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  et calcite pour les biochars prétraités au sel de calcium. Ces particules incorporées dans la matrice de tous les échantillons synthétisés ont présenté différents niveaux de cristallinités et sont nanométriques avec une taille comprise entre 0,6 et 195,6 nm. Les rendements de production des biochars obtenus varient entre 17,7% et 50,4%. L'expérience de sorption a montré que les biochars-MgO à base de  $\text{Mg}(\text{CH}_3\text{COO})_2$  et  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$  présentent une excellente efficacité d'élimination des ions phosphates et ions  $\text{NH}_4^+$  avec un taux d'abattement de 99% pour les ions phosphates et 56% pour les ions  $\text{NH}_4^+$  à pH optimal de 5,2. L'existence en solution des  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ,  $\text{K}^+$  et  $\text{Na}^+$  n'a pas une influence significative sur la capacité d'élimination des ions phosphates en solution. Les isothermes d'adsorption ont montré que le modèle de Langmuir-Freundlich décrit mieux le mécanisme d'adsorption des ions phosphates avec une capacité d'adsorption maximale de  $242 \text{ mgP}\cdot\text{g}^{-1}$  et  $218 \text{ mgP}\cdot\text{g}^{-1}$  correspondant respectivement aux nanocomposites traités aux  $\text{Mg}(\text{CH}_3\text{COO})_2$  et  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ . Le modèle cinétique d'adsorption des ions phosphates adapté a été le modèle Pseudo-Premier Ordre.

Mots clés : Nanocomposite, biochars-MgO, adsorption, phosphates, ammonium.

### Références :

[1] M. Zhang, B. Gao, Y. Yao, Y. Xue, M. Inyang, Synthesis of porous MgO-biochar nanocomposites for removal of phosphate and nitrate from aqueous solutions, Chemical Engineering Journal, 210 (2012) 26-32.

## **OT3-16 Full Factorial Design for the preparation of activated carbon, nanocomposite and their application on the adsorption of Toluene**

**Poumve zapenaha Harlette<sup>1</sup>, Kede Charles Melea<sup>1\*</sup>, Etoh Anny Marry<sup>1</sup>, Ndi Nsami Juluis<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Faculty Of Sciences, Département of Chemistry / University of Douala , BP 24 157 Douala Cameroun.*

<sup>2</sup>*Faculty Of Sciences , Département of Chemistry / University of Yaounde I, BP 812 Yaoundé Cameroun*

\* *harlettepouvme@gmail.com*

*Ricinodendron Heudolittii* shells were used as a precursor for the preparation of two adsorbents (activated carbon and a bioadsorbent) using phosphoric acid solution for (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) activation. The effect of factors controlling the preparation of activated carbon (ACs) such as chemical activating agent concentration (20-30 mL), size of shells (0,16-4 mm) and activation temperature (450 °C – 650 °C) were optimized using a full factorial design (FCD). The optimized activated carbons were modified by metallic iron nanoparticle and called activated carbon with metallic Iron (AC/Fe) and silver nanoparticle called activated carbon with nanosilver (AC/Ag) for a comparative study with a bioadsorbent (BioA). They were characterized by elemental analysis Thermogravimetric analysis (TGA), Fourier transformed (FTIR), X-ray diffraction and Scanning Electron Microscopy technique. The effect of various parameters such as initial pH, concentration, adsorbent mass, and contact time on the adsorption of Toluene on BioA, AC, CA/Fe, AC/Ag in aqueous solution was studied. The result showed that AC/Ag demonstrated a better adsorption capacity (39,352 mg.g<sup>-1</sup>) compared to AC/Ag (30,53 mg.g<sup>-1</sup>), CA (30,093 mg<sup>-1</sup>) and 18,35(mg/g) for (BioA) at the same equilibrium time of 15 min. The adsorption process was governed by ‘‘chemical interactions’’ phenomenon for both adsorbents. However the AC were more microporous in front the order and had some similar surface functionalities.

**Key words:** Activated carbon, Experimental design, Adsorption.



## **OT3-17 Adsorption Du Chrome (VI) Et Méthyl Orange Sur Le Charbon actif Obtenu A Partir Des Noyaux De *Canarium Ovatum* (fruits noirs) : Influence De La Fonctionnalisation**

MAGAPGIE Caroline, TCHIETA Pierre Gérard

Laboratoire de chimie, département de chimie, Faculté des sciences/Université de Douala, PB : 24157 Douala

E-mail : carolinelincold@yahoo.com

### **Résumé:**

Ce travail met en exergue l'effet de la fonctionnalisation du charbon actif avec l'acide sulfurique sur son affinité avec les polluants organiques et inorganiques tels que le méthyl orange et le chrome (VI). Le charbon actif obtenu par activation chimique à l'acide phosphorique a été modifié par fonctionnalisation avec l'acide sulfurique à 20%. Les deux adsorbants ont été caractérisés par analyse infrarouge à transformée de fourrier (IRTF), l'analyse microscopique (SEM) et l'évaluation de leurs indices d'iode. Les isothermes de Langmuir; Freundlich; Temkin; DR et Frumkin ainsi que l'effet du temps de contact ont été étudiés. L'IRTF montre une augmentation des fonctions oxygénées à la surface du charbon actif modifié, La modification de la répartition des pores du charbon actif après fonctionnalisation acide est facilement visible. Les résultats obtenus reflètent une baisse de la surface spécifique à travers la réduction significative de l'indice d'iode (1422mg/g à 381mg/g). L'isotherme de Langmuir a les valeurs les plus élevées du coefficient de corrélation pour l'adsorption à la surface du charbon actif modifié (0,9943 et 0,9563), l'isotherme de Freundlich a la plus grande valeur de  $R^2$  pour l'adsorption du Cr (VI) à la surface du charbon actif (0,9037) et celui de temkin a la plus grande valeur de  $R^2$  pour l'adsorption du méthyl orange (0,9844). La capacité maximale d'adsorption sur le charbon actif est de 70mg/g pour le du chrome (VI) avec une désorption observée à 50min et de 109mg/g pour le méthyl orange tandis qu'à la surface du charbon actif modifié, cette capacité est de 35mg/g pour le chrome (VI), aucune désorption n'est observée et de 117mg/g pour le méthyl orange. Ces résultats indiquent que la fonctionnalisation acide fait du charbon actif un bon candidat pour l'adsorption du chrome (VI) et du méthyl orange.

**Mots clés :** Adsorption, fonctionnalisation, Charbon Actif, Polluant, Affinité

## **PT3-01** Qualité physicochimique des eaux de mangroves de l'estuaire du Cameroun et dynamique saisonnière des métaux lourds dans l'eau et les sédiments

Kouedeum Kueppo E. J.<sup>1</sup>, Nanfack Dongmo R.<sup>1</sup>, Moanono P.<sup>1</sup>, \*Zebaze Togouet S. H.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université de Yaoundé I, Faculté des Sciences, Département de Biologie et Physiologie Animales, Laboratoire d'Hydrobiologie et Environnement, BP: 812 Yaoundé, Cameroun

\* erickueppo@gmail.com

### **Résumé**

L'intégrité physicochimique des eaux des mangroves de l'estuaire du Cameroun est fortement menacée par des contaminants issus des activités anthropiques, des mouvements de relargages des sédiments dans l'eau et des effets des dysfonctionnements climatiques. Cette étude vise à évaluer l'impact des variables physicochimiques et des métaux lourds sur la qualité des eaux des mangroves de l'estuaire du Cameroun. Les échantillons destinés aux analyses physicochimiques de l'eau en laboratoire ont été collectés mensuellement entre novembre 2019 et novembre 2020 suivant les techniques et recommandations de Rodier *et al.* (2009) dans 9 stations ; tandis que les échantillons d'eau et de sédiments destinés aux dosages des métaux lourds ont été collectés saisonnièrement suivant les recommandations de Rodier *et al.* (2009) et d'Intès & Le Loeuff (1986) respectivement. Les résultats obtenus ont révélé une forte humidité de l'air ( $75,99 \pm 16,1\%$ ), des températures ambiantes ( $30,64 \pm 3,6^\circ\text{C}$ ) et de l'eau ( $28,73 \pm 1,6^\circ\text{C}$ ) élevées, un pH des eaux faiblement basique ( $7,63 \pm 0,63$  UC) avec de faible charge en matière azotée ( $6,7 \pm 3,5$  mg/L), une oxygénation moyenne ( $66,23 \pm 16,46\%$ ) et des teneurs en salinité variant des eaux douces ( $0,012$  ‰) aux eaux saumâtres ( $14,6$  ‰). Les teneurs des métaux lourds tels que le Pb, le Cu, le Cd, le Zn, le Mn... respectivement, ont été plus élevées dans l'eau en saison sèche ( $4,88 \pm 4,36$  µg/L,  $0,25 \pm 0,22$  µg/L,  $3,56 \pm 1,72$  µg/L,  $9,73 \pm 5,86$  µg/L,  $5,38 \pm 4,35$  µg/L ...) qu'en saison des pluies ( $2,55 \pm 1,46$  µg/L,  $0,1 \pm 0,05$  µg/L,  $0,49 \pm 0,32$  µg/L,  $2,12 \pm 1,52$  µg/L,  $4,78 \pm 2,06$  µg/L ...) ; contrairement dans les sédiments ( $1,59 \pm 1,3$  µg/kg,  $0,75 \pm 0,7$  µg/kg,  $4,06 \pm 3,77$  µg/kg,  $5,7 \pm 2,78$  µg/kg,  $2,34 \pm 2,24$  µg/kg ... respectivement en saison des pluies et  $0,84 \pm 0,73$  µg/kg,  $0,5 \pm 0,4$  µg/kg,  $0,82 \pm 0,74$  µg/kg,  $3,59 \pm 2,03$  µg/kg,  $2,22 \pm 1,72$  µg/kg ... respectivement en saison sèche). Les eaux des mangroves de l'estuaire du Cameroun sont donc faiblement polluées sur le plan des paramètres physicochimiques principalement celui des métaux lourds. Pour prévenir des risques de perturbations du fait de l'anthropisation de la zone et de l'impact de l'érosion des déchets en provenance des bassins versants, une biosurveillance de la qualité de l'eau est nécessaire.

**Mots clés** : Estuaire du Cameroun, Mangroves, Physicochimique et Métaux Lourds.

### **Références**

1. J. Rodier, B. Legube, N. Marlet, R. Brunet, L'analyse de l'eau, 2009, 1579 p.  
A. Intès, P. Le Loeuff, Les Annélides polychètes de Côte d'Ivoire, 1986, 21, 53-88.

## PT3-02 Effet de la solubilisation de l'huile essentielle du *Zanthoxylum zanthoxyloides* sur son activité antioxydante

Bopda Aurelien<sup>1\*</sup>, Tchuifon Tchuifon Donald Raoul<sup>1</sup>, Nche George Ndifor-Angwafor<sup>1</sup>, Kamdem A.D.D. Deutchoua<sup>1,2,\*</sup>, G.D. Kenne<sup>1</sup>, I.K. Tonle<sup>3</sup>, E. Ngameni<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Université de Yaoundé I, Laboratoire de Chimie Analytique, Yaoundé, Cameroun;

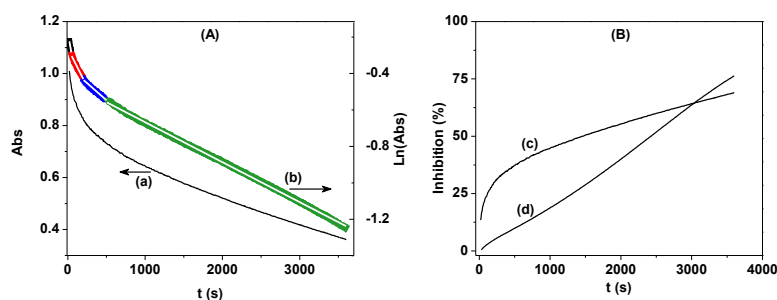
<sup>2</sup>Université de Douala, Institut des Sciences Halieutiques, Yabassi, Cameroun;

<sup>3</sup>Université de Dschang, Faculté des Sciences, Dschang, Cameroun.

\*Email: [deudji@yahoo.fr](mailto:deudji@yahoo.fr)

### Résumé

Ces dernières années, le nombre de publications décrivant des nanoémulsions chargées d'huiles essentielles comme alternative pour délivrer des huiles essentielles dans des systèmes aqueux lors de leurs diverses applications, a considérablement augmenté [1,2]. La littérature révèle aussi que l'évaluation de la capacité antioxydante des HEs s'effectue généralement via le test au 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl (DPPH) en milieu alcoolique [3]. Cependant, ce milieu ne simule pas les environnements microhétérogènes répandus dans des systèmes réels.



**Figure 1:** Cinétique d'inhibition du DPPH par HE-F. (A) Variation de l'absorbance (a) et modèle cinétique de pseudo-premier ordre appliqué aux données (b). (B) Variation du pourcentage d'inhibition (c) dans le système eau-Brij56 (10 mM) avec HE-F 1 mg/mL et (d) dans le méthanol avec HE-F 10 mg/mL.

Dans le cadre de ce travail, une étude cinétique systématique de l'activité de l'huile essentielle des fruits frais du *Zanthoxylum zanthoxyloides* (HE-F) dans le méthanol et dans le système eau-Brij56 via le test au DPPH a mis en évidence l'effet bénéfique de la solubilité de l'HE-F sur son activité antioxydante. L'inhibition du DPPH est plus rapide dans le système eau-Brij56 par rapport au méthanol. Les concentrations inhibitrices à 50% (IC50) obtenues sont en accord avec ce résultat (13,1 mg/mL et 0,9 mg/mL respectivement dans le méthanol et dans le milieu micellaire). Ces résultats montrent que pour une estimation rigoureuse de l'activité antioxydante des HEs, le choix du milieu réactionnel apparaît primordial.

**Mots clés:** Activité antioxydante, huile essentielle, DPPH, milieu micellaire, IC50.

### Références:

[1] T.N. Barradas, K.G.D.H.E. Silva, *Environmental Chemistry Letters*, **2020**, p 19.

[2] W. Jin, W. Xu, H. Liang, Y. Li, S. Liu, B. Li, *Emulsion*, **2016**, 3, 1 – 36.

[3] Md.N. Alam, N.J. Bristi, Md. Rafiquzzaman, *Saudi Pharmaceutical Journal*, **2013**, 21, 143–152.

### **PT3-03 Evolution de la flore microbienne influençant sur la dégradation de la charge polluante au cours du traitement biologique de l'effluent d'abattoir**

Ngouyamnsa Ghenmi Esther Maurelle<sup>1,2</sup>, Noubissie Eric<sup>1</sup>, Noumi Guy Bertrand<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Université de Ngaoundéré, Département de Génie Chimique, Ngaoundéré, Cameroun

<sup>2</sup>Université de Ngaoundéré, Département de Chimie, Ngaoundéré, Cameroun

ghenmimaurelle2012@gmail.com

#### **Résumé**

Les contributions spécifiques des différentes flores bactériennes lors du traitement biologique des effluents d'abattoirs demeurent non élucidées. L'objectif de la présente étude est d'identifier les différentes flores microbiennes qui contribuent majoritairement à l'efficacité de la biodégradation des charges organiques, azotées, phosphatées contenues dans l'effluent d'abattoir durant son traitement biologique. Pour y arriver, l'effluent à traiter a été prélevé dans un abattoir de Ngaoundéré (Cameroun). Il a subi une caractérisation physicochimique et microbiologique avant son traitement. Le processus de biodégradation (traitement biologique) s'est déroulé dans deux réacteurs en mode batch, l'un fonctionnant en présence d'oxygène (Aération) et l'autre en absence d'oxygène (Anoxie). Au cours du traitement, les différentes flores microbiennes ont été identifiées sur 30 jours. Dans la même logique, les polluants majeurs de cet effluent que sont l'azote, le phosphate, la matière organique ont été suivis. Les résultats obtenus montrent la présence majoritaire de Sept (07) microorganismes dans les réacteurs parmi lesquels les *Bacillus*, les *Pseudomonas* et les Levures dénombrés à hauteur de  $69 \times 10^8$  UFC/mL,  $201 \times 10^7$  UFC/mL et  $101 \times 10^6$  UFC/mL respectivement. Les espèces *Bacillus* et *Levures* constituent la flore microbienne qui dégrade le plus la matière organique, les phosphates et les polluants azotés par rapport au *Pseudomonas* ; les différents teneurs en Anoxie sont 39,82%, 69,33%, 87,58% et en Aération 15,02%, 55,85%, 92,58% respectivement. L'étude a montré que l'effluent d'abattoir pouvait être traité par traitement biologique uniquement par les microorganismes présents au cours du traitement si certaines conditions comme le potentiel d'Hydrogène(pH) et la température étaient favorables pour leurs croissances. Ce qui pourrait réduire le temps de séjour et améliorer l'efficacité du traitement biologique.

**Mots clés :** Traitement biologique, effluent d'abattoir, flore microbienne, anoxie, aération

#### **Références**

- 1 A. Aziz, F. Basheer, A. Sengar, S.U. Khan, I.H. Farooqi, Science of the Total Environment, **2019**, 686, 681–708.
- 2 B. Brennan, B. Gunes, M. R. Jacobs, J. Lawler, F. Regan, Water, **2021**, 13, 352-367.

## **PT3-04 Influence de la combinaison des principes de traitement « biologique – adsorption » sur l'élimination de la pollution azotée de l'effluent d'abattoir**

Pierre-Paul Kengmehi<sup>1,2</sup>, Éric Noubissié<sup>1</sup>, Guy Bertrand Noumi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Génie Chimique et Environnement, Institut Universitaire de Technologie (IUT), Université de Ngaoundéré, Cameroun.

<sup>2</sup>Laboratoire de Chimie, Département de Chimie, Université de Ngaoundéré, Cameroun.

[\\*kengdepepe@gmail.com](mailto:kengdepepe@gmail.com)

L'objectif de ce travail est de contribuer à la protection de l'environnement en éliminant efficacement la pollution azotée des effluents d'abattoirs par combinaison des principes de traitement « biologique -adsorption » sur l'adsorbant à base de sciure de bois *Triplochiton scleroxilon* connu sous l'appellation « *AYOUS* » en batch. Pour cela, nous avons échantillonné l'effluent d'abattoir au quartier 'Bibakala' (ancien abattoir) dans la ville de Ngaoundéré tout comme la sciure de bois qui nous a permis de fabriquer l'adsorbant utilisé. Après avoir caractériser l'effluent d'abattoir et l'adsorbant, un essai de traitement en combinant les principes de traitement « biologique – adsorption » a été réalisé en batch concomitamment dans le réacteur anoxie et aérobie. A l'issu de ce travail, la caractérisation physico – chimique de l'effluent brute a révélé qu'il est chargé en matière organique ( $3220 \pm 490$  mgO<sub>2</sub>/L) donc biodégradable, conductible ( $2685 \pm 140$  µS/cm), turbide ( $3395 \pm 10$  NTU), légèrement basique (pH= $7,18 \pm 0,01$ ) et fortement pollué en azote nitrique ( $1139 \pm 529$  mg/L), en azote nitreux ( $13,02 \pm 0,02$  mg/L) et en azote ammoniacal ( $6090 \pm 570$  mg/L). Le traitement par combinaison des principes sus – cités s'est montrée efficace et rentable vu le taux d'élimination de la matière organique en aérobie (87,57%) et en anoxie (90,68%), de l'azote nitrique en aérobie (92,82%) et en anoxie (84,44%), de l'azote nitreux en anoxie (84,63%) obtenu en cinq (05) jours de traitement est également possible en seulement trois (03) jours de traitement dans la cuve d'aération uniquement. Cependant, cette technique s'est avérée limitée quant à l'élimination efficiente de l'azote ammoniacal, nécessitant de ce fait un post-traitement.

**Mots clés** : effluent d'abattoir, adsorption, combinaison, anoxie, aérobie.

### **Référence :**

1. Weldi Gnowe Djonga, Eric Noubissié, Guy Bertrand Noumi. 2019. Discoloration studies of the slaughterhouse effluent by adsorption on two adsorbents made from species sawdust of *Triplochiton scleroxilon* and *Milicia excelsa*. Journal of Environmental Management and Sustainable Development. Vol 8, N°3. p38-57.
2. Irshad A., Suman Talukder, Karthika Selvakumar. 2015. Current Practices and Emerging Trends in Abattoir Effluent Treatment in India: A Review. International Journal of Livestock Research. 5 (2). 13 – 31.
3. Raed S. Al-Wasify, Alaa K. Mahmoud, Samar R. Hamed, Israa E. Abdelaziz, Shimaa R. Hamed. 2019. A pilot model for slaughterhouse wastewater treatment using moringa oleifera seed husks, pods and extract followed by aeration. Journal of Engineering and Applied Sciences. 14 (2). 354 – 362.



## Journées de Chimie Analytique, 11<sup>ème</sup> édition

Université de Yaoundé I, Cameroun  
Bloc Pédagogique, Faculté des Sciences

24 - 26 Août 2022

Chimie Analytique – plateforme d'intégration scientifique régionale

**Thématiques**

- T1 ► Capteurs et génie électrochimique
- T2 ► Biotechnologies environnementales
- T3 ► Matériaux respectueux de l'environnement

**Milestones**

24-04-2022: Cérémonie d'ouverture  
Conférence plénière générale, Par Pr. Choukem Simeon  
Conférence scientifique générale, Par Pr. Chicgoua Noubactep

25-08-2022: Workshop  
"Promouvoir l'Épanouissement de la Femme Scientifique Africaine"

**En chiffres**  
51 Communications Orales  
60 Communications par Posters

**Contacts**  
e-mail: [jca2022@sciencesconf.org](mailto:jca2022@sciencesconf.org)  
[yaoundejca2022@gmail.com](mailto:yaoundejca2022@gmail.com)

Visitez notre site web!  
<https://jca2022.sciencesconf.org>



# Journées De Chimie Analytique, 11<sup>ème</sup>Édition

