

*Journées De Chimie Analytique, 10<sup>ème</sup> Édition*



**Analytical tools and recent environmental challenges**

# **Book of Abstracts**

**04 - 06 september 2019**

University of Yaoundé I-Cameroon  
Faculty of Science

*Journées De Chimie Analytique, 10<sup>ème</sup> Édition*



**Analytical tools and recent environmental challenges**

# **Book of Abstracts**

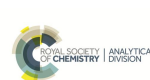
**04 - 06 september 2019**

University of Yaoundé I-Cameroon  
Faculty of Science

Groupe Camerounais de Chimie Analytique



Journées de Chimie Analytique, 10<sup>ème</sup> édition



JCA  
2019

Dispositifs analytiques et enjeux environnementaux actuels



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

04 - 06 septembre 2019



# Acknowledgments

The Organizing Committee of JCA2019 warmly thanks all those who participated in the success of this new edition of the *Journées de Chimie Analytique*. This includes the participants, the team of volunteers of the *Laboratoire de Chimie Analytique* and the administrative staff of the University of Yaounde I, especially the Faculty of Science.

Sincere thanks to commercial partners and sponsors, who, by their significant financial support contributed to the success of JCA2019: The Royal Society of Chemistry (Analytical Division); the International Society of Electrochemistry, The World Scientific publishing Co, Metrohm, and PalmSens.



## Scientific & Organizing Committee

### Scientific Committee

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

### Organizing Committee

E. Ngameni (UYI, Cameroon)	G. Kenne Dedzo (UYI, Cameroon)
C.P. Nanseu Njiki (UYI, Cameroon)	P. Seumo (UYI, Cameroon)
I.K. Tonle (UDs, Cameroon)	C.B. Njine Bememba (UYI, Cameroon)
M. Pengou (UM, Cameroon)	G.B. Ngassa Piegang (UYI, Cameroon)
	J. Njimou (UYI, Cameroon)

# Thématiques

## **Thématique 1 :**

Sensors and applied electrochemistry

## **Thématique 2 :**

Environmental biotechnology, Physicochemical and microbial analysis of wastewater

## **Thématique 3 :**

Sustainable materials

# Participants

	<b>Participant</b>		<b>Participant</b>
1	Abogo Mebale	40	Guylene Ngoukwa
2	Allogho Mve Janvier	41	Jakpou Njipnang Doris Nadine
3	Amba Victoria	42	Jiokeng Zambou
4	Anensong Djadock Claudelle Sybilline	43	Kamaha A.G.T.
5	Arnold Joel Kamdem Wafo	44	Kamdoum Olivier
6	Atabong Paul Agendia	45	Kameni Ngounou M. Bernard
7	Banenzoue Charles	46	Kameni Wendji A.P.
8	Banzouzi Samba	47	Kemogne Jules
9	Baran Marie N.	48	Kengne Talla
10	Bassala Ahonore	49	Kenne Dedzo Gustave
11	Betnga Njanja	50	Ketchanji Mougang
12	Bewa Christelle N.	51	Kounaitze Kouteu
13	Bibila Mafoumba	52	Kouteu Kounaitze Glory
14	Bopda Aurelien	53	Kuete Tiotsop Idris-Hermann
15	Bougna Tchoumi	54	Kungo Sop S. D.
16	Boutianala Michèle	55	Lenta Bruno
17	Dammi Djimi	56	Letah Nzouebet Wilfried Arsène
18	Dangwang Dikdim J.M.	57	Mabou Leuna Jules
19	Deffo Gullit	58	Mafofa Claudia
20	Deutchoua D. A. D.	59	Massah Tagueu Raïssa
21	Djampouo Tayo Alain Clovis	60	Matang Djigouo
22	Djiofack Zambou Sédrick	61	Matangouo Sonkoué B.
23	Djonga Weldi Gnowe	62	Mbagou Mve Zue Ona Ismaël Estimé
24	Djoumbissie Alvine	63	Mbokou Foukmeniok S
25	Domche Armelle	64	Mboupgam Ibrahim
26	Domga Richard	65	Mefouegang Emeline Sorelle
27	Donfouet Mathias	66	Mefouet Abessolo
28	Dongmo M Liliane	67	Megha Nouteza Armel
29	Donkeng Dazie J.	68	Melele Sorelle J.K.
30	Dzemze Kagho Frank	69	Mexent Zue Mve
31	Ebunang	70	Modou Fall
32	Edzigui Tsimi Marcelle L	71	Momo Joceline
33	Fando Idriss Gildas	72	Mondahchouo Saïd
34	Fannang Ulrich	73	Motue Waffo L.C
35	Fosso Kengne Iriss	74	Mouafo Tchinda E.
36	Fotio Fomat Mérimée	75	Moudio Manfred A.N.
37	Fotsop Cyrille	76	Nanseau Njiki Cp
38	Fozing Mekeuo Ghislaine Ariane	77	Nassi Achille
39	Gnamba Corneil Quand-Même	78	Nchofua Festus

	<b>Participant</b>		<b>Participant</b>
79	Ndi J. N	110	Seumo P.
80	Ndoukeu Blondel	111	Siegnin Raïssa
81	Ndzengboro- Endamane	112	Sieugaing Tamwa Mary
82	Ngaha Deussi Marcel Cédric	113	Somba ALEX
83	Ngameni Emmanuel	114	Sonchieu Jean
84	Ngana Ngatchou Beaufiles	115	Tagne Tiegam
85	Nganji Sandjon Urtrich	116	Tajeu K. Y.
86	Ngassa P. G. B.	117	Tamne G. B.
87	Ngnokam Nkouonga Ruth Valérie	118	Tapong Tsinde Raoul
88	Ngoune B.	119	Tchakoute Kouamo Hervé
89	Ngouoko Kouanang	120	Tcheumi
90	Ngueabouo Alvine	121	Tchieda Victor
91	Nguelo Boniface Bruno	122	Tchinda M. Dominique E.
92	Ngueumaleu Yannick	123	Tchoffo Rodrigue
93	Nindjio Kaze	124	Tchonang Horline
94	Njifack Francis Wiliam	125	Tchoumene Rolland
95	Njimou Jacques	126	Tchoumi Firmin Parfait
96	Njine Bememba	127	Tchummegne Kouam Ida
97	Njoyim (Pr. Tamungang)	128	Tegua Doumbi Romuald
98	Nkémone Stéphanie	129	Temgoua Tonleu Ranil Clément
99	Noumi Guy B.	130	Tonda-Mikiela Pradel
100	Nsoe M.N.	131	Tonle Kenfack
101	Nyamen Linda D.	132	Toukap Eric Roger
102	Nzone Tassontio V.	133	Vila Noemie
103	Pameté Yambou Emmanuel	134	Wamba Alfred G. N.
104	Paul Mozalin Foutou	135	Wamba Tchio O.R.
105	Pecheu Nkepdep	136	Yami Yvana
106	Pouangam Ngalani Gilles	137	Yanke Mbokana Jenna Geralde
107	Riyap Ismaïlla H.	138	Yossa Armand
108	Sambang Lionel	139	Youmoue Martine
109	Sandjong Sayon Donnelle Roline	140	Zebaze Togouet H.





# Table of contents

Acknowledgments .....	4
Scientific & Organizing Committee.....	5
Thématiques .....	6
Participants.....	7
Table of contents .....	10
Programme .....	15
List of oral presentations.....	16
List of poster presentations.....	19
General keynote lecture .....	23
General scientific conference.....	25
Workshop .....	27
Prizes.....	29
<b>Thematic 1</b> .....	<b>31</b>
Thematic 1 plenary conference.....	32
<b>OT1-01/PT1-12</b> Preparation d'un composite sciure de bois/nanotubes de carbone pour la détection électrochimique de la carbendazime.....	33
<b>OT1-02</b> Détection simultanée du catéchol et de l'hydroquinone sur un électrode de carbone vitreux modifié par le composite Poly(méthionine)/Amino-Montmorillonite.....	34
<b>OT1-03/PT1-14</b> Electroanalyse de diquat (DQ) sur une électrode de carbone vitreux modifiée avec un matériau hybride Hydroxyapatite/ $\beta$ -cyclodextrine.....	35
<b>OT1-04</b> Low temperature (-50 °C) extended operation of ionic liquid-based EDLCs by implementing binary mixtures and carbons with optimised porous texture.....	36
<b>OT1-05</b> Elaboration of aminoalcohol-functionalized Palm oil fiber modified carbon paste electrode for electrochemical analysis of 2-nitrophenol.....	37
<b>OT1-06/PT1-11</b> Utilisation de la sciure de bois modifiée par un colorant cationique comme modifiant d'électrode pour la détection électrochimique des anions.....	38
<b>OT1-07/PT1-16</b> Synthèse d'une zéolithe à partir d'une kaolinite camerounaise : Application à l'élaboration d'un capteur pour la détection du paracétamol .....	39
<b>OT1-08</b> Synthèse et effet de synergie de nanoparticules or-platine sur l'oxydation du glucose en milieu alcalin.....	40

<b>OT1-09</b> Elaboration d'une électrode de type C/MnO <sub>2</sub> par la technique sol-gel appliquée à la production électrochimique de l'hypochlorite de sodium.....	41
<b>OT1-10/PT1-19</b> Détection électrochimique du méthyl-parathion en présence du para-nitrophénol sur une électrode de carbone vitreux modifiée par un hydroxyde double lamellaire (Ni <sub>3</sub> AlNO <sub>3</sub> ) fonctionnalisé.....	42
<b>OT1-11</b> Electrochimie couplée à la spectrométrie de masse et à la chromatographie liquide pour la prédiction des processus de transformation métabolique des pesticides.....	43
<b>OT1-12/PT1-03</b> Etude du comportement électrochimique du 2,2 diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) incorporé au sein d'une électrode à pâte de carbone.....	44
<b>OT1-13</b> Analyse du transport d'ion a l'interface liquide ionique eau engendré par une quinone .....	45
<b>OT1-14/PT1-06</b> Performances d'extraits d'alcoïdes de <i>Rauvolfia macrophylla STAPF</i> face à l'inhibition de la corrosion de l'acier C38 en milieu acide .....	46
<b>OT1-15/PT1-05</b> Résistance à la corrosion d'un acier doux en milieu chloruré : Renforcement de la couche d'oxyde par des polyoxométallates lacunaires.....	47
<b>PT1-01</b> Anthraquinone-grafted carbon electrode as faradaic battery-like component for hybrid capacitor operating in low pH aqueous salt solution.....	48
<b>PT1-02</b> Effect of lithium hydration degree on carbon electrodes performance in "water-in-salt" electrolyte.....	49
<b>PT1-04</b> Étude de l'inhibition de la corrosion de l'acier C38 en milieu acide sulfurique 0,5 M par l'extrait d'alcoïdes de la plante Tabernaemontana Contorta. ....	50
<b>PT1-07</b> A sensitive electrochemical sensor (CPE/SBA-15) for detection of tartrazine in soft drinks.	51
<b>PT1-08</b> Development of a novel purified Arabic Gum modified carbon paste electrode for direct and simultaneous quantification of rutin and quercetin in natural fruits.....	52
<b>PT1-09</b> Electroanalytical application of thiol-grafted Laponite to the sensitive quantification of antibiotic ciprofloxacin.....	53
<b>PT1-10</b> A sensitive electrochemical detection of Alizarin Red S (ARS) using glassy carbon electrode (GCE) modified by drop coating of organosmectite film.....	54
<b>PT1-13</b> Etude du comportement électrochimique du DPPH dans l'acétonitrile et potentielles applications .....	55
<b>PT1-15</b> Synthèse et caractérisations d'un composite par fixation d'un polyoxométalate à la surface des nanotubes de carbone préalablement traités : application à l'électroanalyse des métaux lourds dans l'eau et dans quelques aliments.....	56
<b>PT1-17</b> Modification d'une électrode à pâte de carbone par un ciment géopolymère : Application à l'électroanalyse des ions Pb <sup>2+</sup> .....	57
<b>PT1-18</b> Synthèse et caractérisations d'un hydroxyde double lamellaire fonctionnalisé par un acide aminé : application à l'électroanalyse des ions plomb (II).....	58
<b>PT1-20</b> Electroanalyse du rouge Congo en utilisant une électrode à pâte de carbone modifiée par un matériau composite .....	59
<b>PT1-21</b> Influence du solvant sur le greffage d'un silane organophile à la surface d'une smectite : Élaboration de capteurs modifiés et application à la détection d'un pesticide.....	60

<b>PT1-22</b> Amélioration de la détection électrochimique des iodures en présence des thiosulfates.....	61
<b>PT1-23</b> Élaboration d'un capteur à base de methoxykaolinite : préparation et application électroanalytique du méthyle viologène.....	62

## **Thematic 2**.....63

<b>OT2-01</b> Modélisation du fonctionnement des filtres à Fe <sup>0</sup> .....	64
--	----

<b>OT2-02</b> Performance of pilot-scale vertical constructed wetlands for removal of pathogenic parasites from faecal sludge under tropical climate.....	65
---	----

<b>OT2-03</b> Elimination du bleu de méthylène et du méthyle orange en milieu aqueux par le procédé électro-fenton .....	66
--	----

<b>OT2-04</b> Traitement électrochimique des eaux usées du CHU de Treichville sur une électrode de diamant dopé au bore .....	67
---	----

<b>OT2-05</b> Effect of <i>Grewia</i> spp. biopolymer on coagulated laterite flocs properties.....	68
--	----

<b>OT2-06</b> Impacts des effluents de l'abattoir de la SODEPA-Yaoundé sur la diversité floristique du cours d'eau Ako'o .....	69
--	----

<b>OT2-07</b> Chlordecone dechlorination under aerobic conditions by <i>Bacillus</i> sp.....	70
--	----

<b>OT2-08</b> Dynamique du stockage de carbone dans les sols de la plantation industriel de Siat-kango (Gabon).....	71
---	----

<b>OT2-09</b> Analyses chimiques des extraits de certaines parties comestibles de deux plantes du Gabon : <i>Raphia Hookeri</i> et <i>Cucumeropsis edulis</i> .....	72
---	----

<b>PT2-01</b> Contribution à la gestion des boues de vidange en milieu tropical urbain : cas de la ville de Bafoussam.....	73
--	----

<b>PT2-02</b> Impact of untreated informal slaughterhouse wastewater from principal markets on socio-sanitary and physical environment in Yaounde, Cameroon.....	74
--	----

<b>PT2-03</b> Improving <i>Solanum scabrum</i> production using organic fertilizers from wastewater treatment products in the western highlands of Cameroon .....	75
---	----

<b>PT2-04</b> Urea and green tea like precursors for the preparation of g-C <sub>3</sub> N <sub>4</sub> based carbon nanomaterials (CNMs) composite: Photocatalyst for photodegradation of pollutants under UV-light irradiation.....	76
---	----

<b>PT2-05</b> Physico-chemical and bacteriological quality assessment of ground water in Bangolan, North-West Cameroon.....	77
---	----

<b>PT2-06</b> Elimination de la charge polluante de l'effluent d'abattoir par un système de traitement hybride (adsorption - boues activées).....	78
---	----

## **Thematic 3**.....79

Thematic 3 plenary conference.....	80
------------------------------------	----

<b>OT3-01/PT3-01</b> Improvement of the reactivity of soda lime silica glass solution as a hardener for producing geopolymer materials.....	82
---	----

<b>OT3-02/PT3-03</b> Influence of the curing temperature on the properties of poly(phospho-ferrosilo) networks from laterite .....	83
--	----

<b>OT3-03/PT3-02</b> Design of low cost semi-crystalline calcium silicate from biomass for the improvement of the mechanical and microstructural properties of metakaolin-based geopolymer cements .....	84
<b>OT3-04</b> Metakaolin-based geopolymers materials: Effect of silica and lignocellulosic additives on the kinetic of geopolymerization through ATR-FTIR spectrometry, the mechanical properties and microstructure .....	85
<b>OT3-05/PT3-05</b> Microstructures, propriétés mécaniques, physiques et structurales des ciments et Mortiers géopolymères légers à base du métakaolin et des balles de riz.....	86
<b>OT3-06</b> Optimisation de la dégradation photocatalytique de l'atrazine en milieux aqueux.....	87
<b>OT3-07</b> Batch study on the removal of humic substances in aqueous solutions by adsorption using <i>Cola edulis</i> nut shell activated carbon as adsorbent.....	88
<b>OT3-08</b> Adsorption Study of Cu <sup>2+</sup> ions from Aqueous Solution using Chicken Eggshells as a Local Bio-adsorbent.....	89
<b>OT3-09</b> Preparation, characterization of titanate nanosheet-pozzolan nanocomposite and its use as an adsorbent for removal of diclofenac from simulated hospital effluents.....	90
<b>OT3-10</b> Hydrodynamic study and influence of physicochemical parameters on gas retention in a submerged membrane bioreactor .....	91
<b>OT3-11/PT3-16</b> Etude des propriétés antimicrobiennes des complexes de base de schiff de Co(II), Ni(II), Cu(II) et Zn(II).....	92
<b>OT3-12</b> Étude de l'activité photocatalytique des nanoparticules d'argent sulfure (Ag <sub>2</sub> S) et cuivre sulfure (CuS) sur la dégradation du bleu de méthylène.....	93
<b>OT3-13</b> Influence du biochar et du compost sur la fertilité des sols sableux acides : cas de la région de Gamba .....	94
<b>OT3-14/PT3-14</b> Valorisation des résidus agricoles camerounais en biochar : propriétés de sorption et impact sur la dynamique des ions PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> et NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> dans un sol agricole acide.....	95
<b>OT3-15/PT3-13</b> Valorisation of coffee husk as biochar for remediation of Aluminium contaminated soils .....	96
<b>PT3-04</b> Etude comparative des propriétés microstructurales, physiques et mécaniques des ciments géopolymères poreux à base du métakaolin et des scories volcaniques utilisant les coquilles d'œufs comme agent porogène.....	97
<b>PT3-06</b> Synthesis and characterization of Porous Clay Heterostructures.....	98
<b>PT3-07</b> Adsorption of 2,4-dinitrophenol on Activated Carbon Prepared from Cotton Cakes: Non-linear Isotherm Modeling.....	99
<b>PT3-08</b> Adsorption of thymol blue in aqueous solution onto activated carbons (CBH <sub>2/1</sub> , CBK <sub>1/1</sub> and CBZ <sub>1/1</sub> ) prepared from garcinia cola nut shells at 400 °C: comparison of linear and nonlinear analysis .....	100
<b>PT3-09</b> Etude des propriétés antimicrobiennes des nanoparticules de CuS et de Ag <sub>2</sub> S pour le traitement des eaux contaminées par les microorganismes.....	101
<b>PT3-10</b> Synthesis, Characterization and DFT calculations of Coordination Polymer of Zinc(II) constructed by 2,2'- bipyridine .....	102

<b>PT3-11</b> Trinuclear Complex of Copper Involved Pyrazole Ligand: Synthesis, Structural and Theoretical Characterization .....	103
<b>PT3-12</b> Reactivity of Trinuclear Copper(II) Complex $[\text{Cu}_3(\text{C}_3\text{H}_3\text{N}_2)_3(\text{OH})(\text{H}_3\text{CCOO})_2(\text{C}_3\text{H}_4\text{N}_2)]$ in presence of 1,2-bis(4-pyridyl)ethane ( $\text{C}_{12}\text{H}_{12}\text{N}_2$ ): Synthesis, Structural Characterization and DFT Studies.....	104
<b>PT3-15</b> Biosorption du glyphosate par les sciures de bois ( <i>ayous, iroko, moabi</i> ) et la bagasse de canne à sucre.....	105

# Programme

04-09-2019	05-09-2019	06-09-2019
<b>08h30-09h30 Accueil</b>	<b>08h00-08h20 Accueil</b>	<b>08h00-08h20 Accueil</b>
09h30-11h30 <b>Cérémonie d'ouverture</b> -Mot de bienvenu du Comité d'Organisation  -Mot responsable de l'Université de Yaoundé I  - Conférence plénière générale (Pr. Timtchueng)	08h20-08h40 présentation 7 08h40-09h00 présentation 8 09h00-09h20 présentation 9 09h20-09h40 présentation 10	08h20-08h40 présentation 11 08h40-09h00 présentation 12 09h00-09h20 présentation 13 09h20-09h40 présentation 14 09h40-10h00 présentation 15
11h30-13h00 <b>Cocktail d'ouverture et départ des invités</b>	09h40-10h30 Pause-Café et <b>Session poster (01)</b>	10h00-12h00 Pause-Café et <b>Session poster (02)</b>
13h00-14h00 Conférence scientifique générale (Pr. I.K. Tonle)	<b>10h30-12h30 Workshop</b> <i>Impact du Financement de la recherche en Afrique</i>	12h20-14h00 <b>Cérémonie de Clôture</b>
14h00 -14h30 Pause-café	<b>13h00-14h00 Déjeuner</b>	- Discours de clôture  -Cocktail de clôture
14h30-15h00 Conférences plénières thématiques (03)	<b>14h00-17h00 Excursion</b>	
15h00-15h20 Présentation 1 15h20-15h40 présentation 2 15h40-16h00 présentation 3 16h00-16h20 présentation 4 16h20-16h40 présentation 5 16h40-17h00 présentation 6		
17h00 <b>Fin de la journée</b>		19h30 - .... <b>Diner Spectacle</b>



## **List of oral presentations**



	<b>Horaires</b>	<b>Thématique 1</b> Capteurs et génie électrochimique	<b>Thématique 2</b> Biotechnologies environnementales et Analyses physico-chimiques et Microbiologiques des eaux	<b>Thématique 3</b> Matériaux respectueux de l'environnement
	14h30- 15h00	Plénière <b>Pr. MODOU FALL</b> <i>Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal</i>	Plénière <b>Pr. ZEBAZE TOGOUET S. H.</b> <i>Université de Yaoundé I, Cameroun</i>	Plénière <b>Dr. HERVE TCHAKOUTE</b> <i>Université de Yaoundé I, Cameroun</i>
Jour 1	15h00- 15h20	<b>OT1-01</b> G. A. FOZING MEKEUO Préparation d'un composite sciure de bois/nanotubes de carbone pour la détection électrochimique de la carbendazime	<b>OT2-01</b> RICHARD DOMGA Modélisation du fonctionnement des filtres à Fe0	<b>OT3-01</b> SORELLE J.K. MELELE Improvement of the reactivity of soda lime silica glass solution as a hardener for producing geopolymer materials
	15h20- 15h40	<b>OT1-02</b> DONGMO M. LILIANE Détection simultanée du catéchol et de l'hydroquinone sur un électrode de carbone vitreux modifié par le composite Poly(méthionine)/Amino-Montmorillonite	<b>OT2-02</b> W. A. LETAH NZOUEBET Performance of pilot-scale vertical constructed wetlands for removal of pathogenic parasites from faecal sludge under tropical climate	<b>OT3-02</b> Christelle N. Bewa Influence of the curing temperature on the properties of poly(phospho-ferro-siloxo) networks from laterite
	15h40- 16h00	<b>OT1-03</b> TCHOFFO RODRIGUE Electroanalyse de diquat (DQ) sur une électrode de carbone vitreux modifiée avec un matériau hybride Hydroxyapatite/ $\beta$ -cyclodextrine	<b>OT2-03</b> MOTUE WAFFO L.C Elimination du bleu de méthylène et du méthyle orange en milieu aqueux par le procédé électro-fenton	<b>OT3-03</b> D. E. M. TCHINDA Design of low cost semi-crystalline calcium silicate from biomass for the improvement of the mechanical and microstructural properties of metakaolin-based geopolymer cements
	16h00- 16h20	<b>OT1-04</b> E. PAMETÉ YAMBOU Low temperature (-50 °C) extended operation of ionic liquid-based EDLCs by implementing binary mixtures and carbons with optimised porous texture	<b>OT2-04</b> GNAMBA CORNEIL Q. Traitement électrochimique des eaux usées du CHU de Treichville sur une électrode de diamant dopé au bore	<b>OT3-04</b> MARTINE YOUNMOUE Metakaolin-based geopolymers materials: Effect of silica and lignocellulosic additives on the kinetic of geopolymerization through ATR-FTIR spectrometry, the mechanical properties and microstructure
	16h20- 16h40	<b>OT1-05</b> NGAHA DEUSSI M. C. Elaboration of aminoalcohol-functionalized Palm oil fiber modified carbon paste electrode for electrochemical analysis of 2-nitrophenol	<b>OT2-05</b> KAMENI NGOUNOU M. B. Effect of Grewia spp. biopolymer on coagulated laterite flocs properties	<b>OT3-05</b> ISMAILLA H. RIYAP Microstructures, propriétés mécaniques, physiques et structurales des ciments et Mortiers géopolymères légers à base du métakaolin et des balles de riz
	16h40- 17h00	<b>OT1-06</b> B. NGANA NGATCHOU Utilisation de la sciure de bois modifiée par un colorant cationique comme modifiant d'électrode pour la détection électrochimique des anions		<b>OT3-06</b> DANGWANG DIKDIM J.M. Optimisation de la dégradation photocatalytique de l'atrazine en milieux aqueux
Jour 2	08h20- 08h40	<b>OT1-07</b> FIRMIN PARFAIT TCHOUMI Synthèse d'une zéolithe à partir d'une kaolinite camerounaise : Application à l'élaboration d'un capteur	<b>OT2-06</b> GUYLENE NGOUKWA Impacts des effluents de l'abattoir de la SODEPA-Yaoundé sur la diversité	<b>OT3-07</b> MEXENT ZUE MVE Batch study on the removal of humic substances in aqueous solutions by adsorption using Coula edulis

		pour la détection du paracétamol	floristique du cours d'eau Ako'o	nut shell activated carbon as adsorbent
	08h40-09h00	<b>OT1-08</b> P. TONDA-MIKIELA Synthèse et effet de synergie de nanoparticules or-platine sur l'oxydation du glucose en milieu alcalin	<b>OT2-07</b> AMBA VICTORIA Chlordecone dechlorination under aerobic conditions by Bacillus sp	<b>OT3-08</b> NDI J. N Adsorption Study of Cu <sup>2+</sup> ions from Aqueous Solution using Chicken Eggshells as a Local Bio-adsorbent
	09h00-09h20	<b>OT1-09</b> R. TEGUIA DOUMBI Elaboration d'une électrode de type C/MnO <sub>2</sub> par la technique sol-gel appliquée à la production électrochimique de l'hypochlorite de sodium	<b>OT2-08</b> MBAGOU MVE ZUE O. I. Dynamique du stockage de carbone dans les sols de la plantation industriel de Siatkango (Gabon)	<b>OT3-09</b> ALFRED G. N. WAMBA Preparation, characterization of titanate nanosheet-pozzolan nanocomposite and its use as an adsorbent for removal of diclofenac from simulated hospital effluents
	09h20-09h40	<b>OT1-10</b> A.P. Kameni Wendji Détection électrochimique du méthyl-parathion en présence du para-nitrophénol sur une électrode de carbone vitreux modifiée par un hydroxyde double lamellaire (Ni <sub>3</sub> AlNO <sub>3</sub> ) fonctionnalisé.	<b>OT2-09</b> MEFOUET ABESSOLO Analyses chimiques des extraits de certaines parties comestibles de deux plantes du Gabon : Raphia Hookeri et Cucumeropsis edulis	<b>OT3-10</b> M.N. NSOE Hydrodynamic study and influence of physicochemical parameters on gas retention in a submerged membrane bioreactor
Jour 3	08h20-08h40	<b>OT1-11</b> R. C. TEMGOUA TONLEU Électrochimie couplée à la spectrométrie de masse et à la chromatographie liquide pour la prédiction des processus de transformation métabolique des pesticides		<b>OT3-11</b> STEPHANIE NKEMONE Etude des propriétés antimicrobiennes des complexes de base de schiff de Co(II), Ni(II), Cu(II) et Zn(II)
	08h40-09h00	<b>OT1-12</b> Y. NGUEUMALEU Etude du comportement électrochimique du 2,2 diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) incorporé au sein d'une électrode à pâte de carbone		<b>OT3-12</b> Marie N. BARAN Étude de l'activité photocatalytique des nanoparticules d'argent sulfure (Ag <sub>2</sub> S) et cuivre sulfure (CuS) sur la dégradation du bleu de méthylène.
	09h00-09h20	<b>OT1-13</b> S. D. KUNGO SOP Analyse du transport d'ion à l'interface liquide ionique eau engendré par une quinone		<b>OT3-13</b> ALLOGHO MVE Janvier Influence du biochar et du compost sur la fertilité des sols sableux acides : cas de la région de Gamba
	09h20-09h40	<b>OT1-14</b> B. NGOUNE Performances d'extraits d'alcaloïdes de Rauwolfia macropphylla STAPF face à l'inhibition de la corrosion de l'acier C38 en milieu acide		<b>OT3-14</b> DZEMZE KAGHO Frank Valorisation des résidus agricoles camerounais en biochar : propriétés de sorption et impact sur la dynamique des ions PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> et NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> dans un sol agricole acide
	09h40-10h00	<b>OT1-15</b> O.R. TCHIO WAMBA Résistance à la corrosion d'un acier doux en milieu chloruré : Renforcement de la couche d'oxyde par des polyoxométallates lacunaires		<b>OT3-15</b> POUANGAM N. G. Valorisation of coffee husk as biochar for remediation of Aluminium contaminated soils



## List of poster presentations

<b>Thématique 1</b> <b>Capteurs et génie électrochimique</b>	<b>Thématique 2</b> <b>Biotechnologies environnementales et Analyses physico-chimiques et Microbiologiques des eaux</b>	<b>Thématique 3</b> <b>Matériaux respectueux de l'environnement</b>
<b>PT1-01</b> E. PAMETÉ YAMBOU Anthraquinone-grafted carbon electrode as faradaic battery-like component for hybrid capacitor operating in low pH aqueous salt solution	<b>PT2-01</b> A. J. KAMDEM WAFO Contribution à la gestion des boues de vidange en milieu tropical urbain : cas de la ville de Bafoussam	<b>PT3-01</b> S. J. K. MELELE Improvement of the reactivity of soda lime silica glass solution as a hardener for producing geopolymer materials
<b>PT1-02</b> E. PAMETÉ YAMBOU Effect of lithium hydration degree on carbon electrodes performance in "water-in-salt" electrolyte	<b>PT2-02</b> ATABONG P. AGENDIA Impact of untreated informal slaughterhouse wastewater from principal markets on socio-sanitary and physical environment in Yaounde, Cameroon	<b>PT3-02</b> D. E. M. TCHINDA Design of low cost semi-crystalline calcium silicate from biomass for the improvement of the mechanical and microstructural properties of metakaolin-based geopolymer cements
<b>PT1-03</b> Y. NGUEUMALEU Etude du comportement électrochimique du 2,2 diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) incorporé au sein d'une électrode à pâte de carbone	<b>PT2-03</b> M. L. EDZIGUI TSIMI Improving Solanum scabrum production using organic fertilizers from wastewater treatment products in the western highlands of Cameroon	<b>PT3-03</b> C. N. BEWA Influence of the curing temperature on the properties of poly(phospho-ferro-siloxo) networks from laterite
<b>PT1-04</b> A. MEGHA NOUTEZA Étude de l'inhibition de la corrosion de l'acier C38 en milieu acide sulfurique 0,5 M par l'extrait d'alcaloïdes de la plante Tabernaemontana Contorta	<b>PT2-04</b> NJOYIM. E. B. TAMUNGANG Urea and green tea like precursors for the preparation of g-C <sub>3</sub> N <sub>4</sub> based carbon nanomaterials (CNMs) composite: Photocatalyst for photodegradation of pollutants under UV-light irradiation	<b>PT3-04</b> M. A. N. MOUDIO Etude comparative des propriétés microstructurales, physiques et mécaniques des ciments géopolymères poreux à base du métakaolin et des scories volcaniques utilisant les coquilles d'œufs comme agent porogène
<b>PT1-05</b> O.R. TCHIO WAMBA Résistance à la corrosion d'un acier doux en milieu chloruré : Renforcement de la couche d'oxyde par des polyoxométallates lacunaires	<b>PT2-05</b> NCHOFUA F. BIOSENGAZEH Physico-chemical and bacteriological quality assessment of ground water in Bangolan, North-West Cameroon	<b>PT3-05</b> I.H. RIYAP Microstructures, propriétés mécaniques, physiques et structurales des ciments et Mortiers géopolymères légers à base du métakaolin et des balles de riz
<b>PT1-06</b> B. NGOUNE Performances d'extraits d'alcaloïdes de Rauvolfia macrophylla STAPF face à l'inhibition de la corrosion de l'acier C38 en milieu acide	<b>PT2-06</b> DJONGA WELDI GNOWE Elimination de la charge polluante de l'effluent d'abattoir par un système de traitement hybride (adsorption - boues activées)	<b>PT3-06</b> E. MOUAFO TCHINDA Synthesis and characterization of Porous Clay Heterostructures
<b>PT1-07</b> R. MASSAH TAGUEU A sensitive electrochemical sensor (CPE/SBA-15) for detection of tartrazine in soft drinks		<b>PT3-07</b> A. BOPDA Adsorption of 2,4-dinitrophenol on Activated Carbon Prepared from Cotton Cakes: Non-linear Isotherm Modeling
<b>PT1-08</b> S. MBOKOU FOUKMENIOK		<b>PT3-08</b> I. H. KUETE TIOTSOP

Development of a novel purified Arabic Gum modified carbon paste electrode for direct and simultaneous quantification of rutin and quercetin in natural fruit
<b><u>PT1-09</u></b> K. Y. TAJEU Electroanalytical application of thiol-grafted Laponite to the sensitive quantification of antibiotic ciprofloxacin
<b><u>PT1-10</u></b> G. DEFFO A sensitive electrochemical detection of Alizarin Red S (ARS) using glassy carbon electrode (GCE) modified by drop coating of organosmectite film
<b><u>PT1-11</u></b> B. NGANA NGATCHOU Utilisation de la sciure de bois modifiée par un colorant cationique comme modifiant d'électrode pour la détection électrochimique des anions
<b><u>PT1-12</u></b> G. A. FOZING MEKEUO Préparation d'un composite sciure de bois/nanotubes de carbone pour la détection électrochimique de la carbendazime
<b><u>PT1-13</u></b> R. SIEGNIN Etude du comportement électrochimique du DPPH dans l'acétonitrile et potentielles applications
<b><u>PT1-14</u></b> R. TCHOFFO Electroanalyse de diquat (DQ) sur une électrode de carbone vitreux modifiée avec un matériau hybride Hydroxyapatite/ $\beta$ -cyclodextrine
<b><u>PT1-15</u></b> A.G.T. KAMAHA Synthèse et caractérisations d'un composite par fixation d'un polyoxométalate à la surface des nanotubes de carbone préalablement traités : application à l'électroanalyse des métaux lourds dans l'eau et dans quelques aliments
<b><u>PT1-16</u></b> F. P. TCHOUMI Synthèse d'une zéolithe à partir d'une kaolinite camerounaise : Application à l'élaboration d'un capteur pour la détection du paracétamol

Adsorption of thymol blue in aqueous solution onto activated carbons (CBH2/1, CBK1/1 and CBZ1/1) prepared from garcinia cola nut shells at 400 °C: comparison of linear and nonlinear analysis
<b><u>PT3-09</u></b> I. G. Fando Etude des propriétés antimicrobiennes des nanoparticules de CuS et de Ag2S pour le traitement des eaux contaminées par les microorganismes.
<b><u>PT3-10</u></b> E. S. MEFOUEGANG Synthesis, Characterization and DFT calculations of Coordination Polymer of Zinc(II) constructed by 2,2'-bipyridine
<b><u>PT3-11</u></b> C. S. ANENSONG DJADOCK Trinuclear Complex of Copper Involved Pyrazole Ligand: Synthesis, Structural and Theoretical Characterization
<b><u>PT3-12</u></b> S. DJIOFACK ZAMBOU Reactivity of Trinuclear Copper(II) Complex [Cu <sub>3</sub> (C <sub>3</sub> H <sub>3</sub> N <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> (OH)(H <sub>3</sub> CCOO) <sub>2</sub> (C <sub>3</sub> H <sub>4</sub> N <sub>2</sub> )] in presence of 1,2-bis(4-pyridyl)ethane (C <sub>12</sub> H <sub>12</sub> N <sub>2</sub> ): Synthesis, Structural Characterization and DFT Studies
<b><u>PT3-13</u></b> G. POUANGAM NGALANI Valorisation of coffee husk as biochar for remediation of Aluminium contaminated soils
<b><u>PT3-14</u></b> F. DZEMZE KAGHO Valorisation des résidus agricoles camerounais en biochar : propriétés de sorption et impact sur la dynamique des ions PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> et NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> dans un sol agricole acide
<b><u>PT3-15</u></b> I. FOSSO KENGNE Biosorption du glyphosate par les sciures de bois (Ayous, Iroko, Moabi) et la bagasse de canne à sucre.
<b><u>PT3-16</u></b> STEPHANIE NKEMONE Etude des propriétés antimicrobiennes des complexes de base de schiff de Co(II), Ni(II), Cu(II) et Zn(II)

<p><b><u>PT1-17</u></b> M. BOUTIANALA          Modification d'une électrode à pâte de carbone par un ciment géopolymère : Application à l'électroanalyse des ions Pb<sup>2+</sup></p>
<p><b><u>PT1-18</u></b> R. V. NGNOKAM NKOUONGA          Synthèse et caractérisations d'un hydroxyde double lamellaire fonctionnalisé par un acide aminé : application à l'électroanalyse des ions plomb (II)</p>
<p><b><u>PT1-19</u></b> A.P. KAMENI WENDJI          Détection électrochimique du méthyl-parathion en présence du para-nitrophénol sur une électrode de carbone vitreux modifiée par un hydroxyde double lamellaire (Ni<sub>3</sub>AlNO<sub>3</sub>) fonctionnalisé.</p>
<p><b><u>PT1-20</u></b> M. SIEUGAING TAMWA          Electroanalyse du rouge Congo en utilisant une électrode à pâte de carbone modifiée par un matériau composite</p>
<p><b><u>PT1-21</u></b> J. G. YANKE MBOKANA          Influence du solvant sur le greffage d'un silane organophile à la surface d'une smectite : Élaboration de capteurs modifiés et application à la détection d'un pesticide</p>
<p><b><u>PT1-22</u></b> B. NGUELO          Amélioration de la détection électrochimique des iodures en présence des thiosulfates</p>
<p><b><u>PT1-23</u></b> R. TCHOUMENE          Élaboration d'un capteur à base de methoxykaolinite : préparation et application électroanalytique du méthyle viologène.</p>



## **General keynote lecture**

**By *Professor Timtchueng Moise***

## L'identification des personnes physiques au cameroun

**Par Timtchueng Moïse**

*Agrégé de droit privé et sciences criminelles*

*Enseignant à l'Université de Dschang*

Par le décret n° 2015/3759 du 3 septembre 2015, le Premier Ministre, a fixé les nouvelles modalités d'identification des abonnés et des équipements terminaux des réseaux de communication électronique. A la suite de ce décret, le Ministère des Postes et Télécommunications et l'Agence de Régulation des Télécommunications ont enjoint, le 14 avril 2016, tous les opérateurs nationaux de téléphonie mobile d'accélérer le processus d'identification de leurs abonnés avant l'échéance du 30 juin 2016, date après laquelle toute puce dont le titulaire resterait non identifiée serait purement et simplement désactivée.

L'identification en question consiste en l'opération d'enregistrement, dans les bases de données des opérateurs de téléphonie mobile, des éléments d'état civil et de localisation géographique des titulaires de puces téléphoniques. L'objectif de ces opérations, tel que révélé par le Ministère des Postes et Télécommunications est, entre autres, de « **proscrire toute utilisation abusive du téléphone portable à des fins attentatoires à l'ordre public ou à la sécurité des citoyens** ».

*La question centrale que pose cette initiative gouvernementale est de se demander si les règles encadrant l'état civil au Cameroun peuvent garantir une identification fiable et rassurante de chaque citoyen.* En analysant minutieusement les différents en vigueur en matière d'état civil au Cameroun, l'on constate que l'insaisissabilité des principaux éléments d'identification du fait de l'insignifiance du nom patronymique d'une part et du dévoiement du sens normal du prénom d'autre part, constitue la première difficulté. Lorsqu'on y ajoute la valeur relative des titres identitaires émis dans notre administration, on finit par se convaincre du peu de crédit à accorder à la campagne d'identification des abonnés de téléphonie mobile



# General scientific conference

By *Professor* Tonle Kenfack Ignas

25

---



## A review on recent developments (2015 – 2019) in electroanalytical sciences

**Ignas Kenfack Tonle**

*Electrochemistry and Chemistry of Materials,  
University of Dschang, P.O. Box 67 Dschang, Cameroon,  
e-mail: ignas.tonle@univ-dschang.org*

### **Abstract:**

In this communication, some key achievements in electroanalytical sciences for the 2015 – 2019 period will be presented, for various kinds of applications. Electrochemical methods based on electrochemical sensors have garnered considerable interest owing to their tremendous promise for applications. In particular, sensors and biosensors have attracted a great interest due to their high stability, short times required for experiments and high specificity towards a target analyte. The fields covered include electroanalysis, bioelectrochemistry and electrocatalysis.

# Workshop

## Impact du Financement de la recherche en Afrique

La recherche scientifique requiert un apport financier conséquent pour la construction des infrastructures, l'acquisition d'équipements spécialisés particulièrement coûteux et la prise en charge du personnel en général extrêmement qualifié. Si les États interviennent au premier rang pour assurer ces charges, de plus en plus, compte tenu des multiples sollicitations, ces derniers ne parviennent plus à supporter l'ensemble des dépenses requises par les activités de recherche scientifique.

Le mécénat a toujours joué un rôle clé dans la vie des chercheurs et par conséquent dans l'avancé de la science. Ce mécénat peut être le fait d'individus, de groupes d'individus, de communautés et même de la coopération entre États. Au regard des stratégies mises en jeu par ces mécènes pour la sélection des activités de recherches à financer, il est important de se questionner sur le caractère désintéressé de ces actes.

Dans ce contexte, l'Afrique qui ploie sous le poids d'importantes difficultés économiques, est fortement demandeuse en ce type de sources de financements. Malgré les avantages directs indéniables obtenus par les chercheurs financés, certains acteurs questionnent l'Impact global du financement de la recherche en Afrique, incluant les apports étatiques et le mécénariat.

C'est autour de cette question de *"l'Impact du Financement de la recherche en Afrique"* qu'est organisé un Workshop en marge des JCA2019. À cette occasion quelques chercheurs, au regard de leur expertise et de leur vécu, partagent leur expérience avec les participants. Ce panel est complété par un représentant d'un important organisme (Office allemand d'échanges universitaires (DAAD)) qui finance activement la recherche scientifique depuis de nombreuses années.

28

---

### **Panélistes**

**Lenta Bruno**, *Professeur*, Ecole Normale Supérieure de Yaoundé, Cameroun

**Ondo Jean Aubin**, *Professeur*, Ecole Normale Supérieure de Libreville, Gabon

**Donfouet Mathias**, Responsable DAAD cameroun



## **Prizes**



## **Best oral presentation**

*Thematic 1* : M. Wamba Tchio Odilon Romaric

*Thematiquec 2* : M. Mefouet Abessolo Daniel Datch

*Thematic 3* : M. Dangwang Dikdim Jean Marie

## **Best poster presentation**

*Thematiquic 1* : M. Tajeu Yemele Kevin

*Thematic 2* : M. Djonga Weldi Gnowe

*Thematic 3* : Mme. Anensong Djadock Claudelle

## **Best young researcher**

**Dr. Seumo Patrick**



## **Thematic 1**

# Thematic 1 plenary conference

By *Professor Zebaze Togouet Serges*





## **OT1-01/PT1-12** Preparation d'un composite sciure de bois/nanotubes de carbone pour la détection électrochimique de la carbendazime

Ghislaine Ariane Fozing Mekeuo<sup>1,2\*</sup>, Gustave Kenne Dedzo<sup>1</sup>, Christelle Despas<sup>2</sup>, Charles Peguy Nanseu Njiki<sup>1</sup>, Alain Walcarius<sup>2</sup>, Emmanuel Ngameni<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Laboratoire de Chimie Physique et Microbiologie pour les Matériaux et l'Environnement, UMR 7564, CNRS-Université de Lorraine, 405 rue de Vandoeuvre, 54600 Villers-les-Nancy, France

\* Adresse e-mail de l'exposant: [arianeghis90@yahoo.fr](mailto:arianeghis90@yahoo.fr)

Les capteurs ampérométriques sont des appareils d'analyse extrêmement efficaces utilisés pour la quantification des espèces électroactives. Parmi les matériaux utilisés pour modifier les surfaces des électrodes, les matériaux lignocellulosiques (LM) restent peu utilisés malgré leur abondance et leurs voies de fonctionnalisation relativement simples<sup>1,2</sup>. L'objectif de ce travail vise à développer une stratégie pour renforcer l'activité des fonctionnalités contenues dans un LM fonctionnalisé. À cette fin, la sciure de bois d'Ayous (AS) a été modifiée par une réaction de greffage avec de l'anhydride maléique. Le matériau résultant a été utilisé pour préparer un composite conducteur à base de nanotubes de carbone (NTC). Les NTC ont été utilisés comme collecteur de courant afin de faciliter les processus de transport de charges à travers le film. Le greffage de l'anhydride maléique a été confirmé par la spectroscopie IR et la caractérisation électrochimique à l'aide de diverses sondes électroactives confirment les bonnes propriétés de perméabilité du film composite. Par la suite, ces électrodes ont été utilisées pour développer un capteur électrochimique destiné à la détection électrochimique de la carbendazime, un pesticide très utilisé. Des expériences préliminaires confirment l'apport bénéfique résultant de la combinaison de sciure de bois modifiée et des NTC dans le composite. Après optimisation des paramètres de détection, des limites de détection de 0,04 µM en solution aqueuse et de 0,08 µM dans une eau de source ont été obtenues. Ces résultats confirment que l'utilisation des NTC représente un bon moyen de mettre en évidence les propriétés des LM appliquées en tant que modificateurs d'électrodes à des fins électrochimiques.

**Mots clés :** sciure de bois, anhydride maléique, nanotubes de carbone, carbendazime, détection électrochimique

### **Références**

1 G. Kenne Dedzo, C.P. Nanseu-Njiki, E. Ngameni, *Talanta*, **2012**, 99, 478-486.

2 C. B. Njine-Bememba, G. Kenne Dedzo, C. P. Nanseu-Njiki, E Ngameni, *Holzforschung*, **2015**, 69, 347-356.

## **OT1-02 Détection simultanée du catéchol et de l'hydroquinone sur un électrode de carbone vitreux modifié par le composite Poly(méthionine)/Amino-Montmorillonite**

Dongmo M Liliane, <sup>1\*</sup> Jjokeng Z. Sherman,<sup>1</sup> Eburnang Vidal,<sup>1</sup> Tajeu Y. Kevin,<sup>1</sup> et Tonle K. Ignas<sup>1</sup>

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

\*Adresse e-mail : [mdong031990@gmail.com](mailto:mdong031990@gmail.com)

L'hydroquinone (HQ) et le catéchol (CT) sont deux composés phénoliques important coexistant souvent dans des échantillons environnementaux. La détection simultanée de HQ et du CT est d'une grande nécessité en raison de leur haute toxicité et de leur faible dégradabilité. Nous proposons dans cette communication une méthode électrochimique simple et hautement sélective, à base d'une électrode de carbone vitreux modifié en combinant la poly(méthionine) à une montmorillonite aminée (Mo-AEPTMS), ce qui a permis non seulement de séparer les signaux des deux analytes qui se superposaient sur carbone vitreux modifié uniquement le matériaux Mo-AEPTMS seul mais d'augmenter considérablement l'intensité des courants de pic. Le comportement électrochimique du CT et de l'HQ à l'électrode modifiée a été étudié par voltamétrie cyclique et voltamétrie différentielle impulsionnelle. Les résultats obtenus montrent que le tampon de Britton-Robinson (à pH 2) est la condition d'acidité optimale pour la détermination sélective et simultanée des deux composés. Dans les conditions optimales, une linéarité entre le courant de pic et la concentration a été obtenue dans la gamme allant de  $8 \times 10^{-7}$  à  $2 \times 10^{-4}$  mol/L ( $R^2 = 0,997$ ) pour l'HQ et de  $8 \times 10^{-7}$  à  $2 \times 10^{-4}$ , ( $R^2 = 0,997$ ) pour le CT. Le capteur a également montré une bonne sensibilité avec la limite de détection de l'ordre du nano pour les deux composés analysés. Cette étude fournit un nouveau type d'électrode composite avec une bonne sélectivité pour la détection simultanée du catéchol et de l'hydroquinone. Ce capteur a été appliqué à la détermination simultanée de l'hydroquinone et du catéchol dans un échantillon d'eau avec simplicité et sélectivité.

**Mots clés :** Montmorillonite, [3(2-Aminoethylamino)]propyltriméthoxysilane (AEPTMS), poly(méthionine), Catéchol, Hydroquinone.

**Références**

## OT1-03/PT1-14 Electroanalyse de diquat (DQ) sur une électrode de carbone vitreux modifiée avec un matériau hybride Hydroxyapatite/ $\beta$ -cyclodextrine

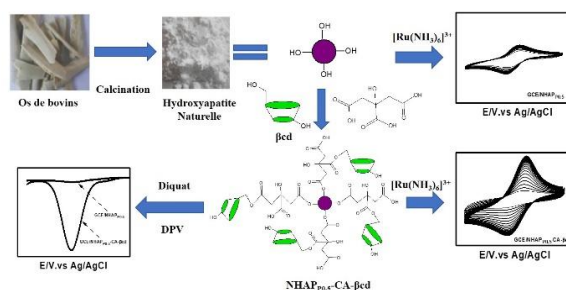
Tchoffo Rodrigue,<sup>1\*</sup> Ngassa Piegang Guy Bertrand,<sup>1</sup> Tonlé Kenfack Ignas,<sup>2</sup> Ngameni Emmanuel<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Laboratoire de Chimie Minérale, Université de Dschang, B.P. 67 Dschang, Cameroun

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

La mise sur pied des capteurs électrochimiques via de nouveaux matériaux pour l'électroanalyse de faible quantité d'espèces polluantes en solution aqueuse fait partir des priorités en chimie analytique. L'hydroxyapatite de formule chimique  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$  est le principal constituant des os [1]. Ce composé minéral faisant partie de la famille des apatites est de plus en plus sollicité en raison de ses bonnes propriétés absorbantes [1, 2]. Cependant, très peu de travaux portant sur la mise sur pied des capteurs électrochimiques à base de ce matériau ont été menés. Le présent travail rapporte le développement d'une méthode voltammétrique à faible coût pour la détection du DQ dans l'eau à l'aide d'une électrode de carbone vitreux modifiée avec un matériau hybride à base d'hydroxyapatite naturelle et de  $\beta$ -cyclodextrine (NHAP<sub>P0,5</sub>-CA- $\beta$ cd). L'hydroxyapatite naturelle (NHAP<sub>P0,5</sub>) a été obtenue à partir d'os de bovins suivant un procédé en trois étapes à savoir la pré-calcination dans des conditions douces, l'activation chimique et la calcination. Le matériau résultant a ensuite été fonctionnalisé en greffant la  $\beta$ -cyclodextrine à sa surface 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. La voltammétrie cyclique au moyen de la sonde électrochimique cationique  $[\text{Ru}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$  a montré une augmentation significative de la capacité d'échange cationique du matériau après le greffage. Le matériau hybride obtenu a été ensuite utilisé pour modifier une électrode de carbone (CV) vitreux, exploitée par la suite comme électrode de travail pour l'électroanalyse du DQ en milieu aqueux. Une augmentation remarquable du signal du DQ sur l'électrode modifiée par NHAP<sub>P0,5</sub>-CA- $\beta$ cd a été observée en raison sa bonne capacité d'échange cationique. Ce capteur a présenté une excellente stabilité ainsi qu'une bonne reproductibilité (98,54%). L'optimisation des différents paramètres régissant les étapes d'accumulation et de détection a permis d'obtenir une limite de détection de  $4,6 \times 10^{-10} \text{ mol L}^{-1}$ . Il a été aussi utilisé avec succès pour la détection du DQ dans une eau de source avec une limite de détection de  $1,13 \times 10^{-9} \text{ mol L}^{-1}$ .



**Mots clés.** Hydroxyapatite naturelle,  $\beta$ -cyclodextrine, Voltammétrie, Diquat

### References

- [1] U. Iriarte-Velasco, I. Sierra, L. Zudaire and J. Ayastuy, J. Mater. Sci, 2015, 50, 7568-7582.
- [2] S. Patel, J. Han, W. Qiu and W. Gao, J. Environ. Chem. Eng, 2015, 3, 2368-2377.

## OT1-04 Low temperature (-50 °C) extended operation of ionic liquid-based EDLCs by implementing binary mixtures and carbons with optimised porous texture

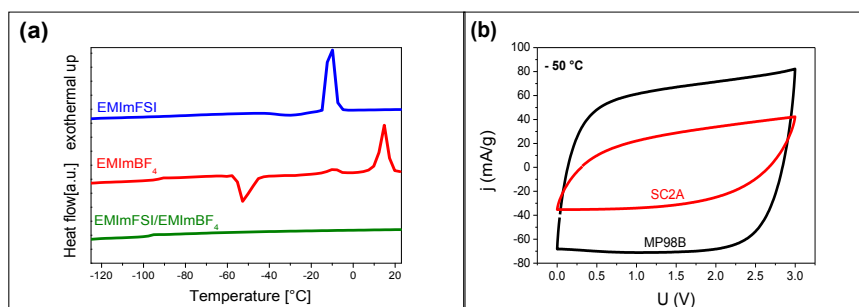
Emmanuel Pameté Yambou\*, Barbara Górska, Vladimir Pavlenko and François Béguin

Poznan University of Technology, ul. Berdychowo 4, 60-965, Poznan, Poland

\*emmanuel.yambou@doctorate.put.poznan.pl

The present study is focused on the use of imidazolium-based ionic liquids (ILs), due to their relatively low viscosity and relatively high conductivity in contrast to their pyrrolidinium [1] or piperidinium [2] counterparts. Binary mixtures with various molar ratios were formulated using two ILs with 1-ethyl-3-methylimidazolium cation, [EMIm]<sup>+</sup>, coupled with bis(trifluorosulfonyl)imide [FSI]<sup>-</sup> or tetrafluoroborate [BF<sub>4</sub>]<sup>-</sup> anions. Taking into account our differential scanning calorimetry (DSC) investigations as well as viscosity and conductivity measurements on various binary mixtures of imidazolium based ILs, we selected the EMImFSI/EMImBF<sub>4</sub> (1:1 molar ratio) mixture, as it exhibited only a glass transition at -97 °C (Fig 1a), relatively low viscosity of 33.0 mP s and relatively good conductivity of 12.1 mS cm<sup>-1</sup> (at 20 °C). To uphold the low-temperature performance of carbon-based electrical double-layer capacitors (EDLCs) in 1:1 EMImFSI/EMIMBF<sub>4</sub> electrolyte, we applied electrodes made of mesoporous materials: SC2A carbon black (by Cabot, S<sub>DFT</sub> = 1502 m<sup>2</sup> g<sup>-1</sup>; V<sub>meso</sub> = 1.05 cm<sup>3</sup> g<sup>-1</sup>) and a home-made carbon [3] MP98B (S<sub>DFT</sub> = 1556 m<sup>2</sup> g<sup>-1</sup>; V<sub>meso</sub> = 1.30 cm<sup>3</sup> g<sup>-1</sup>) having well-defined mesoporous with average size of 3.5 nm. The capacitor based on MP98B demonstrated higher capacitance (140 F g<sup>-1\*\*</sup> at 20 °C) compared to the one with electrodes made from SC2A (115 F g<sup>-1\*\*</sup> at 20 °C). Both EDLCs operated down to -50 °C (Fig 1b), while at this temperature, the cell based on MP98B exhibited lower resistance (40 Ω vs. 151 Ω) and higher gravimetric capacitance (106 F g<sup>-1\*\*</sup> vs. 73 F g<sup>-1\*\*</sup>).

\*\*capacitance values are expressed per average active mass in one electrode.



**Figure 1:** (a) DSC thermograms of neat ILs and EMImFSI/EMIMBF<sub>4</sub> binary mixtures (1:1 molar ratio) upon heating at 10 K min<sup>-1</sup>. (b) CVs ( $v = 1 \text{ mV s}^{-1}$ ) of EDLCs based on SC2A and MP98B electrodes in EMImFSI/EMIMBF<sub>4</sub> (1:1 molar ratio) mixture at -50 °C.

**Keywords:** Ionic liquids, binary mixtures, low-temperature, home-made carbon, carbon-based EDLCs,

### References

- [1] M. Kunze, S. Jeong, E. Paillard, M. Winter, S. Passerini, *J. Phys. Chem. C*, 269 (2018) 12364-12369.
- [2] W.-Y. Tsai, R. Lin, S. Murali, L.L. Zhang, J.K. McDonough, R.S. Ruoff, P.-L. Taberna, Y. Gogotsi, P. Simon, *Nano Energy*, 2 (2013) 989-997.
- [3] T. Morishita, T. Tsumura, M. Toyoda, J. Przepiórski, A.W. Morawski, H. Konno, M. Inagaki, *Carbon*, 48 (2010) 2690-2707.

## OT1-05 Elaboration of aminoalcohol-functionalized Palm oil fiber modified carbon paste electrode for electrochemical analysis of 2-nitrophenol

Ngaha Deussi Marcel Cédric\*, Deffo Gullit, Massah Raïssa, Njanja Evangéline, Tonle Kenfack Ignas

University of Dschang, Department of Chemistry, Dschang, Cameroon  
E-mail: nmarcelcedric@yahoo.com

The aminoalcohol-functionalized palm oil fiber modified carbon paste electrode (CPE/POF-TEA) was used for the electroanalysis of 2-nitrophenol (2-NP). Firstly, the biosorbents were treated with NaOH, before to modify by triethanolamine. Then the raw, NaOH-treated and aminoalcohol-functionalized biosorbents were characterized by FT-IR spectroscopy, elemental analysis, thermogravimetric analysis, BET method and scanning electron microscopy. Secondly, during the electrochemical study, the ionic exchange properties of the material were investigated in cyclic voltammetry by studding the electrochemical behaviour of two redox labels including  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$  and  $[\text{Ru}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ . The results obtained showed that CPE/POF-TEA has a good ability to accumulate the ions  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$  at pH 2 and the ions  $[\text{Ru}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$  at pH 6.1. This result was confirmed by electrochemical impedance spectroscopy which also shows that the CPE/POF-TEA has a very high electron transfer rate compared to the other electrodes. Differential pulse voltammetry was used for electroanalysis of 2-NP on CPE/POF-TEA. The results obtained showed that a better signal is obtained in the phosphate buffer medium on the CPE/POF-TEA, at pH 5 and with a quantity of material of 10 mg. The electrolysis and accumulation times also have an influence by increasing the peak reduction current of 2-NP until reaching equilibrium around 360 seconds for the accumulation time and 30 seconds for the electrolysis time. Under the optimized conditions, the calibration curve of 2-NP was established with good linearity ( $R^2 = 0.998$ ) in the concentration range from 4 to 50  $\mu\text{mol.L}^{-1}$  and a low detection limit of 1.263  $\mu\text{mol.L}^{-1}$  was estimated ( $S/N = 3$ ). Interference study results indicated that only the compounds of the same nature that 2-NP has a positive effect by increasing the peak reduction current, which revealed an excellent selectivity of the sensor. Finally, the sensor has been successfully applied to the detection of 2-NP in real water samples with a recovery rate greater than 99%.

**Key word:** *Triethanoamine; 2-nitrophenol; palm oil fiber*

### References

1. M. Pontié, G. Thouand, F. De Nardi, I. Tapsoba, S. Lherbette, *Electroanalysis*, **2011**, 23, 1579–1584.
2. F. M. M. Tchieno, I. K. Tonle, *Reviews in Analytical Chemistry*, **2018**, 37, 1–26.
3. M. A. El Mhammedi, M. Achak, M. Bakasse, A. Chtaini, *Journal of Hazardous Materials*, **2009**, 163, 323–328.
4. G. B. P. Ngassa, I. K. Tonlé, E. Ngameni, *Talanta*, **2016**, 147, 547–555.

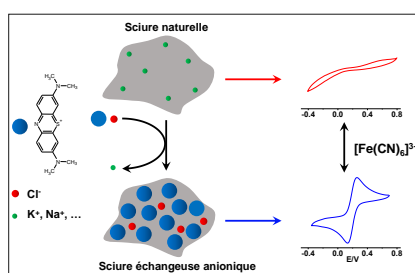
## OT1-06/PT1-11 Utilisation de la sciure de bois modifiée par un colorant cationique comme modifiant d'électrode pour la détection électrochimique des anions

Beaufils Ngana Ngatchou\*, Gustave Kenne Dedzo, Charles Péguy Nanseu-Njiki, Emmanuel Ngameni

Université de Yaoundé I, Laboratoire de Chimie Analytique, Yaoundé, Cameroun

E – mail : [bofilsngatchou@yahoo.fr](mailto:bofilsngatchou@yahoo.fr)

La sciure de bois est un matériau lignocellulosique (MLC) de structure complexe, considérée comme déchet dans nombre de pays Africain. Plusieurs travaux montrent qu'elle peut être valorisée comme adsorbant pour le traitement des eaux polluées par des substances indésirables<sup>1, 2</sup>. Cependant, elle est peu efficace pour l'élimination des polluants anioniques, à cause de la charge négative intrinsèque des MLC. Dans le cadre de ce travail, nous avons exploité la capacité de ces matériaux à accumuler les colorants pour rendre la sciure de bois cationique et ainsi obtenir un matériau efficace pour l'adsorption des anions. L'électrochimie a été utilisée pour le suivi de la modification de la sciure par un colorant (le bleu de méthylène (BM)). Pour ce faire, un film de sciure de bois a été déposé à la surface d'une électrode de carbone vitreux (ECV/S) en s'inspirant des travaux antérieurs<sup>2,3</sup>. Les résultats obtenus confirment la fixation du BM sur la sciure de bois, surtout en présence du NaCl. L'électrode ainsi recouverte par un film de sciure modifiée par le colorant (ECV/S-BM) a été caractérisée en utilisant les ions ferricyanures ( $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ ).



**Schéma 1.** Modification de la sciure par le BM et illustration de l'échange anionique

Les résultats obtenus par voltammétrie cyclique et par spectroscopie d'impédance électrochimique montrent que la présence du BM adsorbé sur la sciure permet d'obtenir un matériau hybride, perméable aux anions (Schéma 1). Cette électrode a été par la suite utilisée avec succès pour la quantification des nitrites (sensibilité de 7,4  $\mu\text{A}/\text{mM}$ ). Ces résultats prometteurs sont la preuve que les interactions fortes entre les MLC et les colorants peuvent être exploitées pour la préparation de nouveaux matériaux destinés aux applications environnementales et analytiques.

**Mots clés.** Sciure de bois, Bleu de Méthylène, Echangeur anionique, Nitrite.

### Références

- 1 - C.P. Nanseu - Njiki, G. Kenne Dedzo, E. Ngameni, *Journal of Hazardous Materials*, **2010**, 179, 63-71.
- 2 - C.B. Njine - Bememba, G. Kenne Dedzo, C. P. Nanseu - Njiki, E. Ngameni, *Holzforchung*, **2015**, 69(3), 347-356.
- 3 - G. Kenne Dedzo, C.P. Nanseu - Njiki, E. Ngameni, *Talanta*, **2012**, 99, 478 – 486.

## **OT1-07/PT1-16 Synthèse d'une zéolithe à partir d'une kaolinite camerounaise : Application à l'élaboration d'un capteur pour la détection du paracétamol**

Firmin Parfait Tchoumi<sup>\*</sup>, Justin Claude Kemmegne Mbougouen

*Laboratoire de Chimie Analytique, Faculté des Sciences, Université de Yaoundé I, BP 812 Yaoundé, Cameroun. firmintchoumi@yahoo.fr<sup>\*</sup>.*

Les zéolithes sont des aluminosilicates plus ou moins hydratés ayant une structure cristalline poreuse formée d'un réseau tridimensionnel [1]. Elles ont une grande surface spécifique et une structure interne bien définie [1]. Ces propriétés font d'elles un matériau de choix dans la modification de la surface des électrodes, comme les argiles ayant des applications dans divers domaines et plus en électroanalyse [2, 3, 4]. Les zéolithes sont des matériaux d'origine naturels ; cependant moins disponible, de composition variable et généralement impures [5]. Dans ce travail, une zéolithe a été synthétisée par la méthode hydrothermale à partir d'une kaolinite camerounaise récoltée dans le gisement de Mayouom (région de l'Ouest). Celle-ci a été caractérisée physico-chimiquement par spectroscopie infrarouge et par la diffraction des rayons X. La zéolithe synthétisée a été utilisée pour élaborer un capteur par modification de l'électrode à pâte de carbone. Le capteur ainsi obtenu a été caractérisé électrochimiquement par voltammétrie cyclique à l'aide d'une sonde électroactive : l'ion hexacyanoferrate(III). Cette électrode modifiée a permis de détecter le paracétamol par voltammétrie à ondes carrées. Dans les conditions optimales, la réponse électrochimique est linéaire ( $R^2=0,989$ ) dans une gamme de concentrations en paracétamol allant de 3,98 à 29,8  $\mu\text{M}$  avec une limite de détection de  $3,37 \times 10^{-7}$  M calculée sur la base du rapport S/N=3.

**Mots clés** : Kaolinite, zéolithe, capteur, paracétamol

### **Références**

- [1] A. Walcarius, *Electroanalysis*, **20** (2008) 711-738.
- [2] A. Walcarius, *Analytica Chimica Acta*, **384** (1999) 1-16.
- [3] J. C. Kemmegne-Mbougouen, L. Angnes, E. Mouafo-Tchinda, and E. Ngameni, *electroanalysis*, DOI: 10.1002/elan.201500110.
- [4] J. C. Kemmegne-Mbougouen, L. Angnes, *sensors and actuators B: chemical* (2015), DOI : 10.1016/j.snb.2015.02.046
- [5] M.W. Ackley, S.U. Rege, H. Saxena, *Microporous and Mesoporous Materials*, **61** (2003) 25-42.

## OT1-08 Synthèse et effet de synergie de nanoparticules or-platine sur l'oxydation du glucose en milieu alcalin.

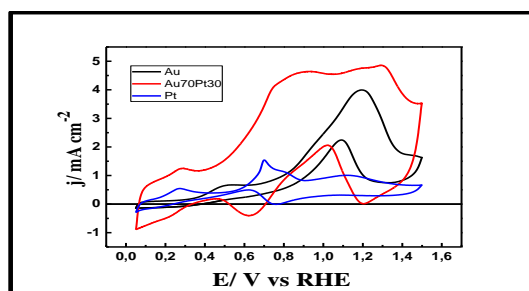
Pradel Tonda-Mikiela,<sup>1\*</sup> Boniface Kokoh,<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Université des Sciences et Techniques de Masuku, Unité de Recherche de Chimie, Franceville, GABON

<sup>2</sup> Université de Poitiers, Institut de Chimie des Milieux et Matériaux de Poitiers, Poitiers, France

\*[pradel.tonda.mikiela@gmail.com](mailto:pradel.tonda.mikiela@gmail.com)

La littérature fait état de la difficulté d'éliminer les tensioactifs utilisés pendant la synthèse des nanoparticules.<sup>1,2</sup> Pour pallier à cette difficulté, une nouvelle méthode de synthèse a été mise au point sans l'utilisation de tensioactif.<sup>3</sup> Les nanomatériaux synthétisés ont été caractérisés par des procédés physicochimiques (MET, ATG) et électrochimique (voltammétrie cyclique). En milieu alcalin, l'étude électrochimique sur l'oxydation du glucose a donné de meilleurs résultats en termes de densité de courant sur l'activité des catalyseurs bimétalliques que sur les catalyseurs monométalliques (**figure 1**) comme mentionné par les travaux de Jin et Col.<sup>4</sup>



**Figure 1.** Voltammogrammes des nanoparticules dans NaOH 0,1 M en présence de 10 mM de glucose à 20°C et à 20 mV.s<sup>-1</sup>.

**Mots clés.** Synthèse, nanoparticules, glucose, oxydation

### Références

- 1 J. Solla-Gullón, A. Rodes, V. Montiel, A. Aldaz, *Electrochim. Acta*, **2004**, 49, 5079-5088.
- 2 S. Brimaud, C. Coutanceau, E. Garnier, J. M. Léger, F. Gérard, S. Pronier, M. Leoni, *J. Electroanal. Chem.*, **2007**, 602, 226-236.
- 3 Pradel Tonda-Mikiela, T. W. Napporn, Cláudia Morais, Karine Servat, Aicheng Chen, B. Kokoh., *J. Electrochem. Soc.*, **2012**, 159, H828-H833.
- 4 C. Jin, Z. Chen, *Synth. Met.*, **2007**, 157, 592-596.



## **OT1-09 Elaboration d'une électrode de type C/MnO<sub>2</sub> par la technique sol-gel appliquée à la production électrochimique de l'hypochlorite de sodium**

Romuald Tegua Doumbi,<sup>1\*</sup> Domga,<sup>1,2</sup> Guy Bertrand Noumi<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Université de Ngaoundéré, Faculté des Sciences (FS), Département de chimie, Ngaoundéré, Cameroun

<sup>2</sup>Université de Ngaoundéré, Ecole Nationale Supérieure des Sciences Agro-Industrielles (ENSAI), Département de Chimie Appliquée, Ngaoundéré, Cameroun

E-mail : teguiaromuald@yahoo.com

L'objectif de cette étude était de produire l'hypochlorite de sodium à moindre coût par voie électrolytique pour son utilisation dans les pays en voie de développement. Afin d'y parvenir, nous avons utilisé comme matériau le graphite dopé de l'oxyde de manganèse. Le graphite est obtenu des batteries usées car ils constituent une source de pollution de l'environnement<sup>1</sup>. Cette électrode a été préparée à partir du procédé sol-gel en effectuant le dépôt de l'oxyde de manganèse préalablement synthétisé par la technique de trempage-tirage sur du graphite<sup>2</sup>. Ce matériau élaboré a été utilisé comme électrode (anode) dans un dispositif d'électrolyse conçu et réalisé au laboratoire pour la production de l'hypochlorite de sodium. La spectroscopie IR, la diffraction aux rayons X et la spectroscopie Raman ont été utilisées pour la caractérisation physico-chimique de l'anode élaborée. L'hypochlorite de sodium produit par le dispositif mis en place a pour caractéristiques : pH 11,53, densité 1,02 et concentration en chlore actif 18,602 g.L<sup>-1</sup>. Plusieurs facteurs influencent la production de l'hypochlorite de sodium<sup>1,3,4</sup>. Ainsi, les résultats révèlent que les paramètres optimaux pour la production de cette substance sont : la distance inter-électrode 0,5cm, l'intensité du courant 1A, le pH de la solution de saumure 10, le temps d'électrolyse 60 min, une température d'environ 20°C et la concentration de la saumure 300g.L<sup>-1</sup>. Pour une production de cette substance, l'énergie consommée au cours du processus est de 0,023 kWh.m<sup>-3</sup>.

**Mots clés :** électrode, électrolyse, technique sol-gel, hypochlorite de sodium,

### **Références**

1 Domga, Richard Domga, Guy Bertrand Noumi, Jean Bosco Tchatchueng, International Journal of Chemical Engineering and Analytical Science Vol. 2, **2016** No. 1., pp. 1-8

2 Wei W., Cui X., Chen W., Ivey D.G., Chem. Soc. Rev., 40,(9), **2011**, 1697-1721.

3 Abdel. Rahman M.A. Alagha, , **2010**, 41, 12-22

4 Touriya Naji, Thèse de doctorat, Université du Québec, **2017**, 40-56

## **OT1-10/PT1-19 Détection électrochimique du méthyl-parathion en présence du para-nitrophénol sur une électrode de carbone vitreux modifiée par un hydroxyde double lamellaire (Ni<sub>3</sub>AlNO<sub>3</sub>) fonctionnalisé.**

A.P. Kameni Wendji<sup>a\*</sup>, H.L. Tcheumi<sup>a,c</sup>, I.K. Tonle,<sup>a,b</sup> E. Ngameni<sup>a</sup>

a- Laboratoire de Chimie Analytique, Université de Yaoundé I. BP 812 (Cameroun).

b- Laboratoire de Chimie Minérale, Université de Dschang. BP 67 (Cameroun).

c- Laboratoire de Chimie de l'Environnement, Université de Maroua, (Cameroun).

\*audepeggy@yahoo.fr

Du fait des multiples propriétés qui découlent de leur composition chimique les hydroxydes doubles lamellaires (HDL) présentent de nombreuses applications dans le domaine de l'environnement, ils sont très prisés pour l'adsorption des polluants. Dans le souci d'accroître leur capacité d'absorption, diverses méthodes de modification ont été mises sur pied. Dans ce travail un matériau composite est obtenu par intercalation du bis(éthylhexyle)phosphate hydrogène dans l'espace intercalaire d'un hydroxyde double lamellaire au nickel-aluminium. Le HDL modifié a été caractérisé par IR, DRX et ATG confirmant l'intercalation du modifiant à l'espace interfoliaire et la stabilité du matériau hybride obtenu. Le caractère organophile du modifiant ainsi intercalé combiné à la capacité naturel d'échangeur ionique des HDL ont été exploités pour élaborer un capteur électrochimique par modification d'une électrode de carbone vitreux par un film dudit matériau. Ce capteur a été utilisé pour l'électrodétection du méthylparathion (MP) seul ou en présence de son principal métabolite, le paranitrophénol (PNP). On note une augmentation remarquable du signal du MP sur l'électrode de carbone vitreux modifiée par le HDL-organophile et les groupes nitro et nitroso électroactifs ont été explorés pour les expériences d'étalonnage avec des limites de détection respectives de  $2,28 \times 10^{-8}$  M et  $12,4 \times 10^{-8}$  M. Le MP se dégradant en milieu aqueux, l'électroanalyse de ce dernier en présence de son principal métabolite également électroactif nous a semblé opportun. Le capteur ainsi élaboré s'est avéré particulièrement efficace pour la différenciation du PNP et du MP.

**Mots clés :** bis(éthylhexyle)phosphate hydrogène; HDL-organophile, électrodétection simultanée, méthyl parathion; paranitrophénol.

### **Références :**

- Baig N, Sajid M, Trends Environ. Anal. Chem. 16: (2017) 1.  
Ballarin B, Berrettoni M, Carpani J, Scavetta E, Tonelli D, Analytica Chimica Acta 538 (2005) 219–224.  
Cavani F, Trifiro F, Vaccari A, Catal. Today. 11 (1991) 173.  
Costa F R, Leuteritz A, Wagenknecht U, Jehnichen D, Häußler L, Heinrich G, Appl. EL Mhammedi M A, AChaak M, Bakasse M, Chtaini, Journal of hazardous Materials 163(2009)323-328.  
Mousty C, Therias S, Forano C and Besse, J, Journal of Electroanalytical Chemistry, 374 (1994) 63-69  
Muthukumar k, K M Kadirvelu K, Int J Environ Res 6(2) (2012)557-564  
Rengaraj S, Li X Z, Tanner P, Pan Z F, Pang G K H, Journal of molecular catalysis A chemical 247 (2006) 36-43.  
Solín S A, Hines D R, Seidler G T, Treacy M M, Journal of Physics and Chemistry of Solid 56(1996), 1043-1048.  
Sugimoto A, Ishida S, Hanawa K, Journal of The Electrochemical Society, 146 (1999) 1251-1255

## **OT1-11 Électrochimie couplée à la spectrométrie de masse et à la chromatographie liquide pour la prédiction des processus de transformation métabolique des pesticides**

**Ranil Clément Temgoua Tonleu**<sup>(1,2)\*</sup>, Boisseau Renaud<sup>(1)</sup>, Dimitri Alexander Alvarez-Dorta<sup>(1)</sup>, Christine Thobie-Gauthier<sup>(1)</sup>, Ignas Tonlé Kenfack<sup>(2)</sup> & Mohammed Boujtita<sup>(1)</sup>

<sup>1</sup> *Université de Nantes, CNRS, Chimie Et Interdisciplinarité : Analyse, Synthèse et Modélisation (CEISAM), UMR 6230, 2 Rue de la Houssinière, BP 92208, Nantes, France*

<sup>2</sup> *University of Dschang, Electrochemistry and Chemistry of Materials, Faculty of Science P.O. Box 67, Dschang, Cameroon*

\*E-mail : raniltemgoua@yahoo.fr / ranil.temgoua@univ-nantes.fr

La prédiction des dégradations environnementales et *in vivo* de xénobiotiques (médicaments, pesticides, polluants émergents) est une thématique en pleine émergence qui fait partie des grands défis sociétaux actuels à l'interface des enjeux environnementaux et sanitaires. Un xénobiotique est caractérisé par différentes propriétés pharmacocinétiques qui définissent des paramètres tels que son adsorption (voulue ou non) au sein d'un organisme vivant, sa distribution, sa métabolisation, son excrétion et sa toxicité (ADMET).<sup>1</sup> La connaissance des voies métaboliques et de la biotransformation des xénobiotiques (pesticides dans notre cas) est donc essentielle pour l'élucidation des voies de dégradation des substances potentiellement toxiques.<sup>2</sup> L'objectif principal de ce travail est la mise en œuvre des techniques analytiques et électroanalytiques, qui associées, autorisent l'élucidation des mécanismes redox de molécules d'intérêt agrochimiques. Par la génération électrochimique ("*on line*" et/ou "*off line*") des produits d'oxydation de différentes molécules, suivie de leur caractérisation et identification par spectrométrie de masse, nous tentons d'apporter une réponse à certains défis posés. Dans ce travail nous avons développé une méthode EC-LC-MS pour prédire le métabolisme oxydatif de la carbendazime (fongicide) et du diuron (herbicide). Des produits d'oxydation ont été préparés en utilisant une électrode de carbone pyrolytique et caractérisés soit par LC-MS, soit par LC-MS/MS. De plus, des réactions de conjugaison avec une variété de biomolécules telles que le glucoside et le glutathion ont été étudiées en piégeant les espèces oxydées avant leur entrée en spectrométrie de masse. En résumé, le métabolisme de phase I par N-désalkylation, O-désalkylation, hydroxylation et dearylation et le métabolisme de phase II par conjugaison avec les mécanismes du glutathion ont été mimé avec succès par EC-LC-MS. La carbendazime est principalement métabolisé en monocarbomethoxy-guanidine, 2-aminobenzimidazole, benzimidazole-isocyanate et hydroxyl-carbendazime, et le diuron est métabolisé en 1-(3,4-dichlophenyl)-3-méthylurea, en 3,4-dichlorohenylurea, et en 3,4-dichloroacetaniline.

**Mots clés** : Xénobiotique, pesticide, EC-MS, EC-LC-MS, métabolisme, *in vivo*

### **Références**

1 H. Faber, M. Vogel and U. Karst, *Analytical Chemistry Acta*, **2014**, 834, 9-21.

2 U. Bussy U, R. Boisseau, C. Thobie-Gautier and M. Boujtita. *Trends in Analytical Chemistry*, **2015**, 70, 67-73.

## OT1-12/PT1-03 Etude du comportement électrochimique du 2,2 diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) incorporé au sein d'une électrode à pâte de carbone

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 I, Laboratoire de Chimie Analytique, Yaoundé, Cameroun

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

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

L'étude du comportement électrochimique du 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH), un radical qui présente une excellente stabilité dans les conditions ambiantes, présente de nombreux intérêts stratégiques. Le plus important est certainement l'évaluation des propriétés antioxydantes des substances par électrochimie.<sup>1</sup> Malheureusement, la solubilité négligeable de ce composé dans l'eau limite son usage pour les antioxydants hydrosolubles. Dans le cadre de ce travail, nous avons étudié le comportement électrochimique du DPPH incorporé au sein d'une électrode à pâte de carbone (EPC). Cette incorporation de l'analyte au sein du matériau d'électrode a permis de réaliser des expérimentations en solution aqueuse. Ainsi, la réduction du groupe nitro a été mise en évidence par un pic intense ( $E_p = -836$  mV). Les deux couples redox dans lesquels le DPPH par l'intermédiaire de l'atome d'azote radicalaire, joue selon le cas le rôle d'oxydant (DPPH/DPPH-H) ou de réducteur (DPPH<sup>+</sup>/DPPH) ont été identifiés dans la plage de potentiel comprise entre -0,2V et 1,1V. Un troisième système associé à l'électroactivité d'un composé issu de la réaction chimique entre le DPPH<sup>+</sup> et les ions hydroxydes, a également été mis en évidence. L'étude de quelques paramètres expérimentaux (Influences du pH de la solution électrolytique et de la vitesse de balayage) a permis de mieux cerner le comportement de ce composé incorporé au sein de l'EPC. De manière globale, ce comportement est similaire à celui observé sur une électrode modifiée par des microparticules de DPPH, lorsque les signaux sont enregistrés en solution aqueuse.<sup>2</sup> L'influence de l'acide ascorbique (un antioxydant modèle) sur le comportement électrochimique du DPPH a par ailleurs été investiguée avec succès. Les résultats obtenus montrent une diminution progressive de l'intensité du signal associé au couple DPPH<sup>+</sup>/DPPH, pour des quantités de plus en plus importantes d'acide ascorbique. Cette application préliminaire est la preuve que le DPPH incorporé au sein d'une EPC peut être utilisé pour l'évaluation des propriétés antioxydantes en milieu aqueux.

**Mots clés :** DPPH, électrode à pâte de carbone, acide ascorbique, antioxydant, radical libre.

### Références

1. O. P. Sharma, T. K. Bhat, *Food Chem.* **2009**, *113*, 1202-1205.
2. Q. Zhuang, F. Scholz, F. Pragst, *Electrochem. Commun.* **1999**, *1*, 406-410.

## OT1-13 Analyse du transport d'ion a l'interface liquide ionique|eau engendré par une quinone

S. D. Kungo Sop<sup>1</sup>, A. Nassi<sup>1-2</sup>, E. Ngameni<sup>1</sup>.

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

<sup>2</sup>Université de Douala, Laboratoire de Chimie Minérale, Faculté des Sciences, B.P.24157, Douala, Cameroun  
[sergeotkungo@gmail.com](mailto:sergeotkungo@gmail.com)

Ce travail vise à promouvoir une chimie durable<sup>1</sup> en modifiant la surface des électrodes non pas par des solvants organiques polluant, mais les liquides ioniques respectueux de l'environnement pour l'une des premières études du comportement électrochimique des composés organiques. La particularité ici se situe dans le choix de la méthode et l'espèce à analyser ; la plumbagin(Q). En effet, un film mince de liquide ionique(TOPB)<sup>2</sup> dans lequel est dissous la plumbagin, pris en sandwich entre une électrode CV et une phase aqueuse électrolytique ; permet par voltammétries cycliques (VC) et ondes carrées (SVW) l'étude du transport d'ion a l'interface liquide ionique|eau engendré par la plumbagin. (Q) présente deux systèmes de réductions pures monoélectroniques correspondant respectivement à la formation de deux composés : un monoanion et un dianion<sup>3</sup>. Ces deux systèmes sont dépendants. Le premier système redox est quasiréversible, tandis que le second système redox quant à lui est irréversible. Les résultats montrent également que les potentiels de pics des systèmes restent fixes malgré la variation de la concentration de l'électrolyte en phase aqueuse. Ce comportement indique que les cations ne passent pas de la phase aqueuse vers la phase constituée de liquide ionique ; par conséquent, le transfert de cation n'est pas l'étape qui compense l'excédent de charge créé dans le film de liquide ionique. Cependant, nous observons une réelle sensibilité des potentiels de pics aux natures des électrolytes de la phase aqueuse. Cette observation laisse penser que les deux systèmes redox ne sont pas gouvernés par le transfert des ions tel qu'observé à l'interface de deux liquides non miscibles ; nitrobenzène|eau<sup>4</sup> mais probablement par la formation des paires d'ions ou d'échange d'ions.

**Mots clés :** plumbagin; chimie durable ; liquide ionique ; Electrode modifiée; Film mince.

### Références

1. P. Walden, Molecular weights and electrical conductivity of several fused salt. Bull. Acad. Imper. Sci.(St. Petersburg) 1914, 405
2. A. Nassi, T. Ebelle, E. Njanja, E. Ngameni. *Electroanalysis* 2011, 23, No. 2, 424 – 432
3. Njanja, E.; Nassi, A.; Ngameni, E.; Elleouet, C.; Quentel, F.; L'Her, M. *Electrochem. Com.* **2007**, 9, 1695-1699.
4. Ebelle, T. C.; Nassi, A.; Njanja, E.; Ngameni, E.*J. Electroanal. Chem.* **61** (2010), 642.

## **OT1-14/PT1-06 Performances d'extraits d'alcaloïdes de *Rauvolfia macrophylla* STAPF face à l'inhibition de la corrosion de l'acier C38 en milieu acide**

B. Ngoune<sup>1</sup>; A. Megha Nouteza<sup>1</sup>; M. Pengou<sup>1,2</sup>; C.P. Nansou-Njiki<sup>1</sup>; E. Ngameni<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Faculté des Sciences, Équipe de Recherche Chimie Analytique, Université de Yaoundé I, BP 812, Yaoundé, Cameroun

<sup>2</sup> Faculté des Sciences-ENS, Université de Maroua, BP 46 Maroua, Cameroun  
[bngoune25@yahoo.fr](mailto:bngoune25@yahoo.fr), [ngounebertrand@gmail.com](mailto:ngounebertrand@gmail.com)

L'attaque des métaux par les solutions acides dans les industries impliquant les processus électrochimiques n'est plus à démontrer. Aujourd'hui, de nombreux chercheurs s'engagent plutôt à développer de nouvelles méthodes d'analyse et de protection des métaux. S'agissant de la protection des aciers contre la dissolution en milieux acides, les inhibiteurs organiques eco compatibles et amis de l'environnement restent d'actualité [1–2]. Le présent travail porte sur l'étude de l'inhibition de la corrosion de l'acier C38 dans HCl 1 M et H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,5 M en utilisant les extraits d'alcaloïdes de *Rauvolfia macrophylla* STAPF (AERMS) suivant les méthodes électrochimiques et analyse de surface. Il ressort des résultats obtenus que le processus d'inhibition est dû à l'adsorption des molécules d'alcaloïdes sur la surface de l'acier en raison des groupes fonctionnels actifs présents dans ces molécules. L'AERMS se comporte comme un inhibiteur mixte dans HCl et cathodique dans H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. La présence d'iodures en milieu H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> améliore l'adsorption des molécules d'alcaloïdes en réduisant la charge de surface de l'électrode et diminuant ainsi sensiblement la vitesse de corrosion. Deux alcaloïdes purs (la Tétrahydroalastonine (THA) et la Perakine (PER)) ont été isolés quantitativement de l'AERMS et leurs propriétés anticorrosives sur l'acier C38 évaluées. La THA a montré l'efficacité la plus élevée alors que la performance du PER était moins importante que celle de l'extrait. Cela confirme que l'efficacité de l'AERMS résultait de l'action complémentaire des composés chimiques présents dans l'extrait.

**Mots-clés :** Inhibiteur de corrosion, Extrait d'alcaloïdes, Acier C38, Effet synergique, Adsorption

### **Références**

- 1 U. Eduok, E. Ohaeri, J. Szpunar, *Electrochim Acta*. 2018, 278, 302–312.
- 2 M. Faustin, A. Maciuk, P. Salvin, C. Roos, M. Lebrini, *Corros. Sci.* 2015, 92, 287-300

## **OT1-15/PT1-05 Résistance à la corrosion d'un acier doux en milieu chloruré : Renforcement de la couche d'oxyde par des polyoxométallates lacunaires**

O.R. Tchio Wamba,<sup>1</sup> M. Pengou,<sup>1,2</sup> C.P. Nanseu Njiki,<sup>1</sup> E. Ngameni<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Université de Maroua, Faculté des sciences – ENS, Maroua, Cameroun

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

En milieu aqueux, les aciers au carbone ont tendance à s'auto-protéger contre le phénomène de corrosion en produisant à leurs surfaces des couches d'oxyde de Fe(II) et de Fe(III). Cependant, si le milieu corrosif est riche en ion chlorure, ces couches n'offrent qu'une protection approximative car elles sont détruites localement, occasionnant de fait une corrosion par piqure. Pour lutter contre cette forme de corrosion, un des moyens est de favoriser la formation rapide à la surface de l'acier d'une couche d'oxyde protectrice. C'est dans ce contexte que s'inscrit ce travail qui porte sur l'inhibition de la corrosion d'un acier XC38 en milieu NaCl 0,1M par renforcement de la couche d'oxyde grâce à des polyoxométallates lacunaires. Les polyoxométallates (POMs) ont un fort pouvoir oxydant. Ils sont pour cela couramment utilisés comme dopants dans des revêtements anticorrosion [1]. En effet, ils influencent favorablement la cinétique de formation de la couche d'oxyde à la surface du métal [2]. Dans cette étude, il a été question de montrer que des POMs lacunaires peuvent être une solution plus efficace que des POMs saturés lorsqu'ils sont utilisés comme inhibiteur de corrosion en milieu NaCl 0,1M. Les effets inhibiteurs de POMs lacunaires (PW11, AlW11, BW11 et PW9Mo) ont été évalués par des méthodes électrochimiques (chronopotentiométrie, polarisation potentiodynamique et Spectroscopie d'impédance électrochimique) et par des caractérisations de surface (MEB et EDX). Leurs comportements ont été comparés à ceux de leurs équivalents saturés (PW12, AlW12, BW12) dans les mêmes conditions expérimentales. Les courbes de polarisation de l'acier en présence et en absence de POMs lacunaires ont montré une efficacité inhibitrice supérieure à celle de leurs équivalents saturés. La spectroscopie d'impédance électrochimique a permis de mettre en évidence la formation d'un film à la surface du métal en présence de POMs lacunaires et en présence de POMs saturés. Ce film correspondrait en effet à la couche d'oxyde formée au niveau des zones de réduction des POMs à la surface de l'acier. Les analyses cartographiques élémentaires par EDX ont permis de conclure que les zones de réduction de POMs lacunaires sont plus riches en Fer et en Oxygène que celle des POMs saturés. L'activité des POMs lacunaires favoriserait donc la formation d'une couche d'oxyde plus protectrice. Cette activité se résume en la catalyse simultanée de l'oxydation du  $Fe^{2+}$  en  $Fe^{3+}$  et de la réduction de l'oxygène à la surface du métal.

**Mots clés.** Corrosion aqueuse, polyoxométallates lacunaires, inhibiteurs anodiques, couche d'oxyde, catalyse.

### **Références**

- 1 J. Bonastre, P. Garce's, F. Huerta, C. Quijada, L.G. Andio'n, F. Cases, *Corr. Sci.* **48** (2006) 1122 – 1136.
- 2 X.Q. Hu, C.H. Liang, X.N. Wu, *Mat. and Corr.* **62** (2011) 444 – 448

## PT1-01 Anthraquinone-grafted carbon electrode as faradaic battery-like component for hybrid capacitor operating in low pH aqueous salt solution

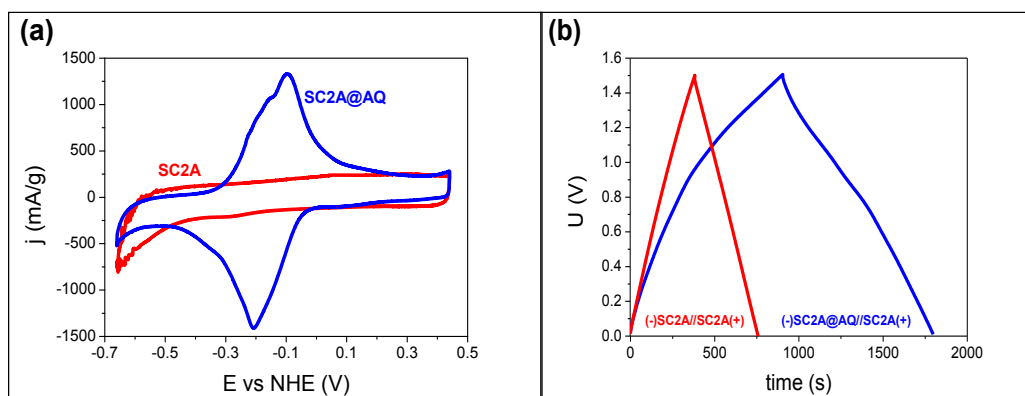
Emmanuel Pameté Yambou\*, Barbara Górska and François Béguin

Poznan University of Technology, ul. Berdychowo 4, 60-965, Poznan, Poland

\*emmanuel.yambou@doctorate.put.poznan.pl

Anthraquinone (AQ) moieties (0.1 eq. vs. carbon) have been grafted through the diazonium salts [1, 2] on the surface of the SC2A carbon black (Cabot,  $S_{\text{DFT}} = 1502 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$ , total pore volume =  $1.05 \text{ cm}^3 \cdot \text{g}^{-1}$ ), giving rise to the SC2A@AQ material. The AQ mass loading in SC2A@AQ was  $\sim 15 \text{ wt\%}$  as determined by CV and TG analysis. The DFT specific surface area of SC2A@AQ was reduced to  $191 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$ , and the total pore volume dropped to  $0.46 \text{ cm}^3 \cdot \text{g}^{-1}$ , while the pore size distribution revealed pores up to ca. 15 nm. Despite the large difference in  $S_{\text{DFT}}$  values of the materials, the electrical double-layer (EDL) capacitance of SC2A and SC2A@AQ electrodes in  $1 \text{ mol L}^{-1} \text{ BeSO}_4$  were comparable (Fig 1a), which can be attributed to the enhanced wettability of the grafted material owing to the hydrophilicity of the quinone functionalities. In addition, SC2A@AQ demonstrated significant redox peaks resulting from the proton-coupled electron transfer on AQ species. The (-)SC2A@AQ||SC2A(+) hybrid capacitor in  $1 \text{ mol L}^{-1} \text{ BeSO}_4$  exhibited a quasi-linear GC/GD profile (Fig. 1b) and twice higher capacitance ( $51 \text{ Fg}^{-1**}$ ) compared to the symmetric (-)SC2A||SC2A(+) cell ( $24 \text{ Fg}^{-1**}$ ). The hybrid capacitor demonstrated an excellent discharge capacitance (from 1.5 V) retention during cycling, with only 8% loss after 10,000 charge/discharge cycles.

\*\* Capacitance is expressed per total active mass of the two electrodes



**Figure 1:** (a) cyclic voltammograms ( $v = 2 \text{ mV s}^{-1}$ ) of SC2A and SC2A@AQ electrodes and (b) galvanostatic charge/discharge ( $j = 200 \text{ mA g}^{-1}$ ) of symmetric and hybrid cells in  $1 \text{ mol L}^{-1} \text{ BeSO}_4$  (pH = 2.1).

**Keywords.** Anthraquinone, grafted material, EDL capacitance, hybrid capacitor, symmetric cell

### References

- [1] A. Le Comte, T. Brousse, D. Bélanger, *Electrochimica Acta*, 137 (2014) 447-453.
- [2] G. Pognon, T. Brousse, L. Demarconnay, D. Bélanger, *Journal of Power Sources*, 196 (2011) 4117-4122.



## PT1-02 Effect of lithium hydration degree on carbon electrodes performance in “water-in-salt” electrolyte

Emmanuel Pamaté Yambou\*, Qamar Abbas and François Béguin

*Institute of Chemistry and Technical Electrochemistry, Poznan University of Technology, Berdychowo4, 60-965 Poznan, Poland*

\**emmanuel.yambou@doctorate.put.poznan.pl*

In this work, we implement LiTFSI in water at two different concentrations ( $1 \text{ mol kg}^{-1}$  and  $21 \text{ mol kg}^{-1}$ ,  $\text{pH} = 6.1$ ) in carbon/carbon supercapacitors to demonstrate the influence of electrolyte concentration on the electrochemical performance of the cell. Three-electrode cell investigations show that the hydrogen adsorption under negative polarization of carbon electrode in  $21 \text{ mol kg}^{-1}$  aqueous LiTFSI is dramatically reduced in comparison to  $1 \text{ mol kg}^{-1}$  LiTFSI (Figure 1a). Two electrode cell data demonstrates nearly rectangular CV characteristics similar to an electrical double-layer capacitor for carbon/carbon cell in  $21 \text{ mol kg}^{-1}$  LiTFSI (Figure 1b). Thanks to the reduced faradaic contribution at the concentration of  $21 \text{ mol kg}^{-1}$  LiTFSI owing to the negligible hydrogen adsorption and desorption at the negative carbon electrode, the cell demonstrates low self-discharge of  $\Delta U = 0.178 \text{ V}$ . Further analyses of self-discharge data suggest the shift of activation controlled mechanisms to diffusion controlled mechanisms with the increase of concentration from  $1 \text{ mol kg}^{-1}$  LiTFSI to  $21 \text{ mol kg}^{-1}$  LiTFSI. Thermo-programmed desorption performed on the carbon electrodes in  $21 \text{ mol kg}^{-1}$  LiTFSI suggest a sudden mass loss at around  $450 \text{ }^\circ\text{C}$  owing to the decomposition of LiTFSI trapped inside the electrode porosity.

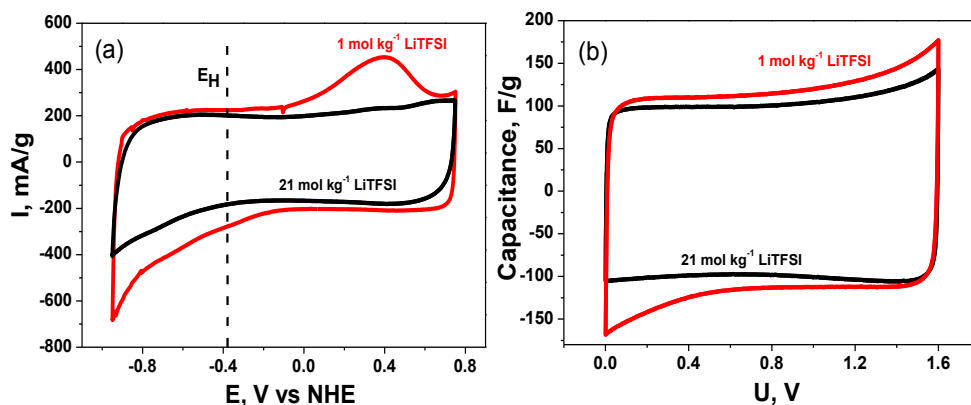


Figure 1. CVs ( $2 \text{ mV s}^{-1}$ ) of (a) AC electrode in three-electrode cell and (b) AC/AC cells, using  $1 \text{ mol kg}^{-1}$  LiTFSI (red curve) and  $21 \text{ mol kg}^{-1}$  LiTFSI (black curve) in water.

### Reference

Suo L., Borodin O., Gao T., Olguin M., Ho J., Fan X., Luo C., Wang C., Xu K., Science, 350 (2015) 938.

## **PT1-04 Étude de l'inhibition de la corrosion de l'acier C38 en milieu acide sulfurique 0,5 M par l'extrait d'alcaloïdes de la plante Tabernaemontana Contorta.**

Armel Megha Nouteza,<sup>1\*</sup> Bertrand Ngouné,<sup>1</sup> Martin Pengou,<sup>2</sup> Charles Péguy Nanseu,<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 Maroua, Faculté des Sciences-ENS, Maroua, Cameroun

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

La corrosion qui est phénomène destructif, est susceptible d'entraîner une pollution de l'environnement. Les nouvelles directives concernant les rejets industriels étant de plus en plus sévères en termes d'écologie, la recherche d'inhibiteurs de corrosion éco-compatibles et biodégradables devient de nos jours, un enjeu important pour les chercheurs dans les laboratoires.<sup>1,2</sup> L'objectif de ce travail est d'évaluer le pouvoir inhibiteur de l'extrait d'alcaloïdes de la plante Tabernaemontana Contorta (EATC) sur la corrosion de l'acier C38 en milieu acide sulfurique 0,5 M par les techniques électrochimiques d'étude de la corrosion. La chronopotentiométrie à courant nul montre que 3 heures de temps sont suffisantes pour une bonne passivation de l'électrode. L'EATC agit comme un inhibiteur mixte suivant les courbes de polarisation. La SIE montre que la concentration d'EATC augmente avec la résistance de transfert de charge et une diminution de la capacité de double couche. La concentration optimale obtenue est de 50 mg/L d'EATC à 30°C pour une efficacité de 80,4 %. Les molécules d'EATC s'adsorbent à la surface de l'acier suivant le modèle de Langmuir. Les valeurs de l'efficacité inhibitrice et des énergies d'activation obtenues montrent que la température n'a pas un effet significatif sur le mécanisme d'action de l'inhibiteur. L'EATC peut être utilisé comme inhibiteur de la corrosion de l'acier C38 en milieu H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,5 M dans un intervalle de temps de 2 h.

**Mots clés :** Alcaloïdes, Acide sulfurique, Inhibiteur, Corrosion, Acier C38

### **Références**

- 1 R.B. Figueira, C.J. Silva, E.V. *Surface and Coatings Technology*, **2015**, 265, 191-204.
- 2 M. Deyab, *Desalination*, **2016**, 384, 60-67.

## **PT1-07** A sensitive electrochemical sensor (CPE/SBA-15) for detection of tartrazine in soft drinks

Raïssa Massah Tagueu, Blondelle Kazock, Evangéline Njanja, Léopoldine Nguenang, Liliane Dongmo, Ignas Tonle Kenfack

University of Dschang, Department of Chemistry, Dschang, Cameroon

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

The present work consisted in developing a reliable and sensitive electrochemical sensor for the detection and quantification of tartrazine in soft drinks. For this purpose, the SBA-15 material was synthesized and then characterized by infrared spectroscopy and gas phase adsorption for use as an electrode modifier. CPE/SBA-15 was characterized by cyclic voltammetry in order to study the SBA-15 ionic exchange properties using  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$  ions as redox probe in neutral and acidic medium. Several parameters governing the preconcentration and detection steps were analyzed in turn in order to establish the optimal conditions for electroanalysis of tartrazine. It was concluded that electroanalysis of tartrazine can be performed after preconcentration for two minutes in Britton Robinson buffer (pH 2), and using a CPE/SBA-15 electrode (14%). Linearity was obtained between the peak electrode current response and the concentration of the tartrazine between  $5 \times 10^{-8}$  M and  $5 \times 10^{-6}$  M, resulting in a detection limit of  $2.01 \times 10^{-7}$  M. The influence of some compounds such as citric acid, ascorbic acid, sodium benzoate and orange (II) on the peak oxidation current of tartrazine was examined. This electrochemical sensor, applied to the quality control of two soft drinks indicates concentrations of  $2.27 \times 10^{-5}$  M and  $2.25 \times 10^{-5}$  M for these samples of juice respectively.

**Keywords:** Tartrazine, organized mesoporous silica, carbon paste electrode, square wave voltammetry, Soft drink

### References

- 1 A. H. Aktas, G. P. Ertokus, *Review Analytical Chemistry*, **2010**, 29, 107-115.
- 2 V. Arancibia, M. Gomez, C. Rojas, E. Nagles, *International Journal of Electrochemical Science*, **2012**, 7, 7493-7503.
- 3 T. M. Coelho, E. C. Vidotti, M. C. Rollemberg, A. N. Mediana, Baesso M. L., N. Cella, A. C. Bento, *Talanta*, **2010**, 81, 202-207.
- 4 K-N. Ghasem, K. Zeynab, Z. Maryam, S. D. Parisa, A. Mahdieh, *Journal of food and drug analysis*, **2017**, 25, 293-301.

## **PT1-08 Development of a novel purified Arabic Gum modified carbon paste electrode for direct and simultaneous quantification of rutin and quercetin in natural fruits**

Mbokou Foukmeniok S.<sup>1,2\*</sup>, Ilboudo O.,<sup>2</sup> Tapsoba I.,<sup>2</sup> Njanja E.<sup>1</sup>, Tonle I.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Electrochemistry and Chemistry of Materials, Department of Chemistry, University of Dschang, P.O. Box 67 Dschang, Cameroon*

<sup>2</sup>*Laboratoire de Chimie Analytique, Environnementale et Bio-Organique, Département de Chimie, Université Ouaga I Pr Joseph KI-ZERBO, 03 BP 7021 Ouagadougou 03, Ouagadougou, Burkina Faso*

\*sergembokou@univ-dschang.org

It has been shown for the first time the purification and the use of Arabic gum as modifier of carbon paste electrode (PAG-CPE) for the simultaneous determination of quercetin (QT) and rutin (RT) [1,2]. Fourier transform infrared spectroscopy (FT-IR) was used for the identification of different chemical functional groups present at the surface of the raw and the purified arabic gum. The electrochemical behaviour of QT and RT on the modified electrode was studied using cyclic voltammetry (CV) and square wave voltammetry (SWV). The sensitivities of PAG-CPE for both QT and RT were respectively 2.8 and 3.3-fold greater than signals obtained on the unmodified CPE in CV. The linear dynamic range for both flavonoids was found within the concentration range of 0.099-1.090  $\mu\text{mol/L}$  with a detection limit (LOD) of 0.029  $\mu\text{M}$  and 0.058  $\mu\text{M}$  respectively for QT and RT (3S/m). The proposed approach was successfully applied, first for the direct quantification of QT and RT in crude natural fruits and secondly, for the simultaneous detection of both flavonoids in human urine.

**Mots clés.** Arabic Gum, Standard Additional Method, flavonoids, simultaneous quantification.

### **Références**

1 S. Mbokou Foukmeniok, O. Ilboudo, Y. Karanga, I. Tapsoba, Njanja E, Tonle K I. SN Applied Sciences, 2019 <https://doi.org/10.1007/s42452-019-0413-8>

2 S. Mbokou Foukmeniok, O. Ilboudo, E. Njanja, I. Tapsoba, M. Pontie, I. Tonle Kenfack (2019). Journal of Applied Electrochemistry <https://doi.org/10.1007/s10800-019-01300-7>

## PT1-09 Electroanalytical application of thiol-grafted Laponite to the sensitive quantification of antibiotic ciprofloxacin

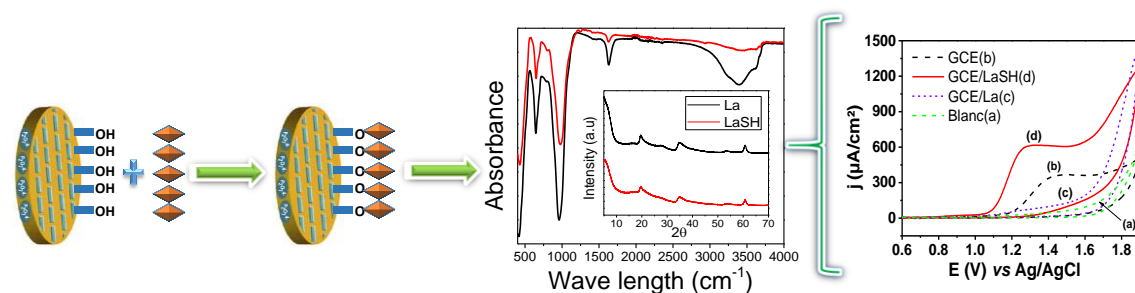
K. Y. Tajeu,<sup>1\*</sup> D. V. T. Ebungang,<sup>1</sup> L. M. Dongmo,<sup>1</sup> R. C. T. Temgoua,<sup>1</sup> S. L. Z. Jiokeng,<sup>1</sup> I.K. Tonle,<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Dschang, Research Unity of Noxious Chemistry and Environmental Engineering (RU-NOCHEE), Dschang, Cameroon.

\*kevin.tajeu@univ-dschang.org

Ciprofloxacin (CPX) [1-cyclopropyl-6-fluoro-1,4-dihydro-4-oxo-7(piperazinyl) quinolone-3-carboxylic acid], a second-generation fluoroquinolone antibiotic, has been approved for exclusive use in humans.<sup>1,2</sup> Adverse effects of the drug include swelling or tearing of a tendon, especially the Achilles' tendon of the heel, toxic epidermal necrolysis.<sup>3,4,5</sup>

A glassy carbon electrode (GCE) coated with a thin film of organolaponite has been used for the voltammetric detection and quantification of ciprofloxacin (CPX), one of the most potent fluoroquinolone-based antibiotics for medical treatment with a largely effective antibacterial activity. The modified laponite used was prepared by surface grafting of 3-mercaptopropyltrimethoxysilane (MPTMS). The grafted clay was characterized (by SEM, EA, FTIR and XRD Figure 1). The current CPX response on the organo clay modified electrode has been significantly improved over that of the bare electrode and other modified electrodes. The electrochemical behavior of CPX was studied on an organo-layer electrode by cyclic voltammetry which showed a single irreversible oxidation peak at 1.3 V (vs Ag / AgCl) in a BR buffer at pH 2. In voltammetry pulse differential, oxidation peak currents linearly increase with CPX concentrations between 10 and 110  $\mu\text{M}$ , with a detection limit of  $2.69 \times 10^{-7}$  M (S / N = 3). Kinetic studies were also performed to characterize the diffusion of CPX at the modified organo clay electrode. The interfering effect of certain compounds likely to affect the signal of CPX was also evaluated, followed by the application of the developed method to a real sample.



**Figure 1. Illustration of the summary**

**Keywords.** Laponite, grafting, ciprofloxacin, electroanalytical

### References

1. K. He, L. Blaney, J. Hazard. *Mater.* **2015**, 282, 96-105.
2. F. H. Kayser, J. Novak, *Am J Med*, **1987**, 82, 33-39.
3. G. K. Kim, *The Journal of clinical and aesthetic dermatology*, **2010**, 3, 49-54.
4. G. Upadya and K. Ruxana, *Indian Journal of Medical Sciences*, **2009**, 63, 461-463.
5. M. Chaudhry, N. Tarneja, A. Gundale, D. Roa and R. Levey, *Am J Ther*, **2010**, 17.

## **PT1-10 A sensitive electrochemical detection of Alizarin Red S (ARS) using glassy carbon electrode (GCE) modified by drop coating of organosmectite film**

Gullit Deffo<sup>1\*</sup>, Evangéline Njanja<sup>1</sup>, Ranil Clément Tonleu Temgoua<sup>1,3</sup>, Giscard Doungmo<sup>1,4</sup>, Ignas Kenfack Tonle<sup>1</sup>, Emmanuel Ngameni<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>University of Dschang, Faculty of Science, Chemistry Department, Electrochemistry and Chemistry of Materials, P.O. Box 67, Dschang, Cameroon.

<sup>2</sup>University of Yaounde I, Faculty of Science, Chemistry Department, Laboratory of Analytical Chemistry, P.O. Box 812, Yaounde, Cameroon.

<sup>3</sup>Université de Nantes, Faculté des Sciences et des Techniques, Département de Chimie, Laboratoire de Chimie Interdisciplinarité, Synthèse, Analyse, Modélisation, B.P. 92208 Nantes, France.

<sup>4</sup>Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Institut für Anorganische Chemie, Max-Eyth-Str. 2, 24118 Kiel, Germany.

\*iorymony@yahoo.fr, gullit.deffo@univ-dschang.org

In this work, the electrochemical behaviour of alizarin red S (ARS) and the reduction of his anthraquinone function has been evaluated in aqueous solution by using glassy carbon electrode (GCE) modified by drop coating of organosmectite film. To attain the aforementioned, various proportions of dimethyldioctadecylammonium (DODA<sup>+</sup>) cations have been intercalated by cation exchange in the interlayer of the sodium smectite. The X-ray diffraction (XRD), Fourier Transform Infrared spectroscopy (FTIR) and elemental analysis have helped to confirm the effectiveness of the intercalation. Electrochemical characterization techniques have also been studied through the use of [Fe(CN)<sub>6</sub>]<sup>3-</sup>; [Ru(NH<sub>3</sub>)<sub>6</sub>]<sup>3+</sup> and [Fe(CN)<sub>6</sub>]<sup>3-</sup>/[Fe(CN)<sub>6</sub>]<sup>4-</sup> as redox probes, to have an idea about the surface charge, permeability, real surface and the charge transfer resistance of bare GCE firstly, secondly modified with sodium smectite Sa(Na) and finally modified with organosmectite Sa(DODA<sup>+</sup>) by cyclic voltammetry. The differential pulse voltammetry (DPV) has been used for the reduction of anthraquinone function of ARS and results have showed that the highest sensitivity of ARS is obtained with the organoclay. After optimizing different parameters, the calibration curve has been plot in the range of 0.01 to 0.1 μmol L<sup>-1</sup> revealing to a detection limit of 3.195 x 10<sup>-9</sup> mol L<sup>-1</sup> (signal to noise ratio equal to 3). Some compounds and ions have been used as interfering to evaluate the selectivity of our sensor and equally applied in three real sample of water contaminated with ARS and results were found to be interesting.

**Keywords:** Alizarin Red S; Organosmectite; Film modified electrode; Voltammetric sensor.

### **References**

- 1 B.P. Ngassa, I. K. Tonle, E. Ngameni, *Talanta*, **2016**, *147*, 547-555.
- 2 E. Ngameni, I. K. Tonle, J. T. Apohkeng, R. G. B. Bouwe, A. T. Jieumboue, A. Walcarius, *Electroanalysis*, **2006**, *18*, 2243-2250.
- 3 E. Njanja, S. F. Mbokou, M. Pontie, M. Nacef, I. K. Tonle, *SN Applied Sciences*, **2019**, *1*:513, 1-14.
- 4 F. Yanfang, D.D. Dionysios, W. Yonghong, Z. Hui, X. Lihong, H. Shiyang, Y. Linzhang, *Bioresource Technology*, **2013**, *138*, 191-197.
- 5 I. K. Tonle, E. Ngameni, A. Walcarius, *Electrochimica Acta*, **2004**, *49*, 3435-3443.
- 6 P. C. Yuk, F. A. R. Siti, S. V. S.L. Subathra, M. Sharifah, S. A. M. Ninie, *Journal of Molecular Structure*, **2015**, *1083*, 236-244.
- 7 S. L. Z. Jiokeng, I. K. Tonle, A. Walcarius, *Sensors & Actuators: B. Chemical*, **2019**, *287*, 296-305.

## **PT1-13 Etude du comportement électrochimique du DPPH dans l'acétonitrile et potentielles applications**

Raïssa Siegnin,<sup>1\*</sup> Glory Kounaitze Kouteu,<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 I, Laboratoire de Chimie Analytique, Yaoundé, Cameroun

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

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

L'étude du comportement électrochimique du 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl (DPPH) présente de nombreux intérêts dont l'un des plus importants est sans doute le développement de stratégies efficaces pour l'évaluation de propriétés antioxydantes par voie électrochimique.<sup>1</sup> En effet, ce composé radicalaire est très utilisé dans ce domaine à cause de son exceptionnelle stabilité dans les conditions ambiantes. Dans le cadre de ce travail, nous avons étudié minutieusement dans l'acétonitrile, le comportement électrochimique du DPPH seul ou en présence d'un antioxydant modèle, l'acide ascorbique (AAH<sub>2</sub>). Les deux systèmes caractéristiques de l'activité du site radicalaire (DPPH/DPPH<sup>•</sup> (E<sub>paI</sub>=177mV et E<sub>pcI</sub>=95mV) et DPPH<sup>+</sup>/DPPH (E<sub>paII</sub>=715 mV et E<sub>pcII</sub>=632mV)) en tant qu'oxydant ou réducteur ont été mis en évidence par voltammétrie cyclique et par voltammétrie hydrodynamique.<sup>2,3</sup> En présence d'acide ascorbique, une diminution progressive et linéaire des intensités de courants associés aux deux systèmes du DPPH a été observée. Cette diminution de l'intensité du signal est la conséquence de la réaction chimique qui se produit entre AAH<sub>2</sub> et le DPPH au sein de la solution électrolytique, avec formation de l'acide ascorbique oxydé et du DPPH réduit (DPPH-H). La relation linéaire mise en évidence entre la concentration de AAH<sub>2</sub> ajoutée et le courant associé au DPPH est la preuve que cette méthode peut être utilisée pour l'évaluation des propriétés antioxydantes dans l'acétonitrile. En présence d'une espèce oxydante (Cu<sup>2+</sup>), l'oxydation du DPPH avec production du DPPH<sup>+</sup> et des ions Cu<sup>+</sup> a été observée. Ce résultat surprenant semble indiquer que la présence de certains cations métalliques dans les extraits est susceptible d'accroître de manière artificielle les propriétés antioxydantes.

**Mots clés :** DPPH, radical libre, antioxydant, acétonitrile, acide ascorbique

### **Références**

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

2 Q. Zhuang, F. Scholz, F. Pragst, *Electrochem. Commun.* **1999**, *1*, 406-410.

3 E. Solon, A. J. Bard, *J. Am. Chem. Soc.* **1964**, *86*, 1926-1928.

## **PT1-15 Synthèse et caractérisations d'un composite par fixation d'un polyoxométalate à la surface des nanotubes de carbone préalablement traités : application à l'électroanalyse des métaux lourds dans l'eau et dans quelques aliments**

A.G.T. Kamaha<sup>1\*</sup>, H.L. Tcheumi<sup>1,2</sup>, E. Ngameni<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Université de Maroua, Ecole Nationale Supérieure Polytechnique, Département des Sciences Environnementales, Maroua, Cameroun.

\*[kamar.gut90@yahoo.fr](mailto:kamar.gut90@yahoo.fr)

La présence des métaux lourds, même à l'état de trace dans l'eau et les aliments constitue un problème de santé publique [1]. Il apparaît dès lors comme un impératif de mettre sur pieds des méthodes de détection ultrasensibles et de quantification de ces métaux dans les milieux contaminés. A cet effet, plusieurs méthodes ont été développées parmi lesquelles les méthodes électrochimiques. Par leur simplicité, leur rapidité, le moindre coût de leurs équipements et surtout leur grande sensibilité, les méthodes électrochimiques se distinguent de plus en plus [1]. La sensibilité de ces méthodes repose sur la modification des surfaces des électrodes classiques par des matériaux dits d'électrode, afin d'améliorer soit leur affinité vis-à-vis de la cible, soit leurs capacités à échanger les électrons. Ces dernières années, plusieurs équipes de recherche, dans l'optique d'accroître d'avantage la sensibilité des capteurs, s'orientent vers l'élaboration des matériaux aptes à améliorer simultanément les propriétés d'adsorption et les propriétés d'échange électronique des électrodes classiques. Le présent travail s'inscrit dans ce contexte et vise la synthèse et la caractérisation d'un matériau d'électrode : les nanotubes de carbone fonctionnalisés par un polyoxométalate (POM). Nous souhaitons combiner la grande capacité d'échange électronique des nanotubes de carbone (Ntcs) et la grande capacité à coordiner les cations métalliques ( $\text{Cd}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ...) des polyoxométalates. La fixation du POM se fera en deux étapes : la première étape consistera à charger positivement grâce au bleu de méthylène (BM) la surface des Ntcs car d'après les travaux de Pakapongpan et al. en 2011 [2], les Ntcs fixent efficacement le BM par interaction  $\pi$ - $\pi$  et par attraction électrostatique. La seconde étape sera consacrée à la fixation du POM par attraction électrostatique couplée à la formation des ponts hydrogènes entre ce dernier et le BM préalablement fixé. En effet, d'après les travaux de X. Xiaoxia et al. en 2015 [3], les POMS adsorbent efficacement le BM par attraction électrostatique et par formation des ponts hydrogènes. Après caractérisation, le matériau ainsi élaboré, servira à la mise sur pieds d'un capteur électrochimique à film pour la détection et la quantification du cadmium ( $\text{Cd}^{2+}$ ) dans l'eau et dans quelques aliments.

**Mots clés :** nanotubes de carbone, polyoxométalate, électroanalyse, métaux lourds.

### **Références**

- [1] G.B.N. Piegang, I.K. Tonle, A. Walcarius, E. Ngameni, *C. R. Chimie xxx*, **2016**, 1-9.
- [2] S. Pakapongpan, R. Palangsuntikul, W. Surareungchai, *Electrochimica Acta*, **56**, **2011**, 6831– 6836.
- [3] X. Liu, J.Luo, Yating Zhu, Y.Yang, S.Yang, *Journal of Alloys and Compounds*, **648**, **2015**, 986-993.



## **PT1-17** Modification d'une électrode à pâte de carbone par un ciment géopolymère : Application à l'électroanalyse des ions Pb<sup>2+</sup>

Michèle Boutianala<sup>1\*</sup>, Martin Pengou<sup>1</sup>, Charles Péguy Nanseu-Njiki<sup>1</sup>

Université de Yaoundé I, Laboratoire de Chimie Physique et Analytique Appliquée, Yaoundé, Cameroun  
[\\*micheleboutianala@yahoo.com](mailto:micheleboutianala@yahoo.com) , [michelebouti80@gmail.com](mailto:michelebouti80@gmail.com)

La contamination de l'environnement et en particulier du milieu aquatique (sources, eaux souterraines,...) par les métaux lourds apparait de nos jours comme un problème majeur de santé publique. Parmi les métaux lourds, le plomb est l'un des plus toxiques en raison de son caractère cumulatif qui découle de sa stabilité et sa faible biodégradabilité<sup>1</sup>. Le plomb n'a aucun rôle physiologique et même à faible dose, il est toujours associé aux notions de toxicité et de pollution<sup>2</sup>. Le seuil de concentration maximal de plomb dans les eaux de consommation admissible par l'OMS est de 0,01 mg/L<sup>2</sup>. Ainsi, la mise au point des techniques de détection pour un meilleur contrôle de la teneur de plomb dans l'environnement et surtout dans les milieux aquatiques représente un enjeu considérable pour la préservation de l'environnement. Dans le cadre de ce travail, nous avons élaboré un capteur EPC-GP en modifiant une électrode à pâte de carbone simple (EPC-S) avec un ciment géopolymère, puis appliqué celui-ci à l'électroanalyse des traces de plomb dans un milieu aqueux contaminé. Des analyses physicochimiques et électrochimiques ont été effectuées respectivement sur le ciment géopolymère et le capteur élaboré. Les résultats des caractérisations physicochimiques indiquent que la synthèse des ciments géopolymères s'est faite avec succès. Les résultats électrochimiques quant à eux montrent que le capteur (EPC-GP) est sélectif et très sensible à la détection du plomb comparée à l'électrode à pâte de carbone simple (EPC-S). La réponse électrochimique des ions Pb<sup>2+</sup> enregistrée sur EPC-GP, bien que très sensible au pH des milieux d'accumulation et de détection, est stable et présente une reproductibilité de 98,08%. Après optimisation de quelques paramètres liés aux étapes de détection et d'accumulation, l'influence de la concentration sur le courant de pics des ions Pb<sup>2+</sup> a été étudiée. Une droite de calibration nous a permis de trouver sur la base du rapport signal sur bruit de fond égale à 3 une limite de détection de 3,25x10<sup>-9</sup> mol/L. Ce capteur ouvre donc des perspectives intéressantes sur l'application efficace des matériaux géopolymères en électrochimie analytique pour la mesure de la pollution par les métaux lourds et autres micropolluants en milieux réels contaminés.

**Mots clés :** Ciment géopolymère, Electrode à pâte de carbone modifiée, Plomb, Electroanalyse.

### **Références**

- 1 Labat, L. and Lhermitte, M., Revue francophone des laboratoires, **2007**, 390, 45-49.  
2 Ngassa, G.B.P., Tonle, I.K., Walcarius, A., Ngameni, E., Comptes Rendus Chimie, **2016**, 19, 789-797.

## **PT1-18 Synthèse et caractérisations d'un hydroxyde double lamellaire fonctionnalisé par un acide aminé : application à l'électroanalyse des ions plomb (II)**

Ruth Valérie Ngnokam Nkouonga,<sup>1\*</sup> Hervé Leclerc Tcheumi,<sup>1,2</sup> Emmanuel 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

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

Les métaux lourds sont des substances polluantes à effets néfastes pour l'environnement et la santé humaine même à l'état de trace. Le plomb est l'un des métaux lourds, il est non biodégradable et cause de nombreuses maladies telles que : l'encéphalopathie, cancer, anémie[1, 2]. Il devient dès lors nécessaire de mettre en œuvre des techniques électrochimiques fiables et précises afin de détecter le plomb à l'état de trace. Dans ce travail un matériau composite inorgano-organique a été préparé par insertion d'un acide aminé (méthionine) dans l'espace intercouche d'un Hydroxyde Double Lamellaire (HDL) Magnésium-Aluminium(MgAl). La diffraction des rayons x et la spectroscopie infrarouge ont été utilisées pour caractériser le HDL de départ et celui issu de l'intercalation (MgAl-Me), techniques qui toutes ont confirmé le processus d'insertion de l'acide aminé dans la structure minérale. La caractérisation électrochimique s'est faite par la technique de voltammétrie cyclique utilisant la sonde électrochimique anionique  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$  et a montré une diminution significative de la capacité d'échange anionique du HDL lors de la modification. Le matériau ainsi modifié a été exploité dans la mise en œuvre d'un capteur ampérométrique pour l'électroanalyse des ions  $\text{Pb}^{2+}$  en solution. Une étude préliminaire a consisté à déterminer le milieu d'analyse. A cet effet, le signal des ions  $\text{Pb}^{2+}$  a été examiné sur l'électrode de carbone vitreux modifiée par une suspension du matériau composite dans plusieurs électrolytes (tampon acétate, tampon phosphate, tampon citrate). Le tampon acétate 0,1 M est celui qui génère la meilleure réponse électrochimique. La détection des ions  $\text{Pb}^{2+}$  a été faite par la Differential Pulse Voltammetry (DPV). Les résultats obtenus après accumulation de 50  $\mu\text{M}$  du  $\text{Pb}^{2+}$  en milieu tampon acétate 0,1 M révèlent que le courant de pic obtenu sur l'électrode modifiée par une suspension de 1 g/L du matériau hybride est deux fois plus intense que celui obtenu sur une électrode modifiée par une suspension de HDL. Après optimisation d'un certain nombre de paramètres qui conditionne l'électroanalyse des ions  $\text{Pb}^{2+}$  (pH, potentiel de déposition, temps de déposition, influence de la quantité de HDL modifié dans la suspension) une limite de détection de  $1,6 \cdot 10^{-8}$  mol/L (S/N = 3) a été atteinte.

**Mots clés :** Hydroxyde Double Lamellaire, intercalation, acide aminé, électroanalyse, plomb.

### **Références**

1. Garnier, R., EMC-Toxicologie-pathologie, 2005. **2**(2): p. 67-88.
2. Ma, Y., et al., Chemical Engineering Journal, 2018. **347**: p. 953-962

## **PT1-20 Electroanalyse du rouge Congo en utilisant une électrode à pâte de carbone modifiée par un matériau composite**

Mary Sieugaing Tamwa\*, Jacques Romain Njimou, Charles Péguy Nanseu-Njiki, Emmanuel Ngameni

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

\* tamwamary@yahoo.fr

L'utilisation des colorants dans les industries textiles a pour impacts leurs présences dans les eaux générées par lesdites industries qui sont très souvent rejetées dans la nature sans traitement préalable. Le rouge Congo est l'un des colorants largement utilisé et sa nuisance se manifeste au moindre contact avec les yeux causant ainsi des allergies et des troubles respiratoires<sup>1,2</sup>. Détecter et éliminer le rouge Congo des effluents industriels et des eaux résiduaires est l'objectif de ce travail par un mécanisme inspiré des peaux d'oranges rejetés dans la nature. Spécifiquement, un matériau composite d'oxydes de fer et des déchets d'oranges a été fabriqué par une méthode dite verte et le matériau résultant a été caractérisé par FTIR, SEM et EDX qui ont confirmé que la synthèse d'oxyde de fer hautement dispersé dans la matrice peau d'orange a été effectuée avec succès. Les techniques de voltammétrie cyclique et impulsionnelle différentielle ont servi d'analyse du rouge Congo sur une électrode à pâte de carbone modifiée par le composite. Il en ressort des études électrochimiques que le matériau d'électrode présente des propriétés accumulatrices sélectives des cations comparées aux anions. A ceci s'ajoute une confirmation de la réversibilité du système ainsi qu'un transfert électronique du rouge Congo à la surface de l'électrode contrôlé par la diffusion. Pour une solution de concentration  $10^{-4}$  M en rouge Congo dans l'acide phosphorique les variables optimales suivantes ont été obtenus : un temps d'accumulation de 15 min, un pH de 2 et un pourcentage du modifiant dans la pâte de 4%. Dans ces conditions, une droite de calibration a été obtenue pour une gamme de concentration en rouge Congo allant de 0.1  $\mu$ M to 0.2  $\mu$ M. Dans ce milieu, la limite de détection calculée à partir d'un rapport signal/bruit de fond égal à 3 est de  $5,94 \times 10^{-10}$  M dans de l'eau désionisée. L'application dans les milieux réels s'est faite dans la même gamme de concentration afin d'apprécier l'efficacité du capteur. Les limites de détections obtenues dans l'eau de rivière et de robinet sont respectivement de  $2.15 \times 10^{-9}$  M and  $1.55 \times 10^{-9}$  M. Ces valeurs indiquent par conséquent que cette électrode est très efficace pour la détection du rouge Congo dans les milieux synthétiques.

**Mots clés.** Matériau composite ; électrode modifiée, électroanalyse; rouge Congo

### **Références**

[1] N.P. Shetti, S.J. Malode, R.S. Malladi, S.L. Nargund, S.S. Shukla, T.M. Aminabhavi, Electrochemical detection and degradation of textile dye Congo red at graphene oxide modified electrode, *Microchemical Journal*, (2019).

[2] V.S. Munagapati, D.-S. Kim, Adsorption of anionic azo dye congo red from aqueous solution by cationic modified orange peel powder, *Journal of Molecular Liquids*, 220 (2016) 540-548.

## **PT1-21 Influence du solvant sur le greffage d'un silane organophile à la surface d'une smectite : Élaboration de capteurs modifiés et application à la détection d'un pesticide**

Yanke Mbokana Jenna Geralde\*, Kenne Dedzo Gustave, Ngameni Emmanuel

Université de Yaoundé I, Laboratoire de Chimie Analytique, Yaoundé, Cameroun.

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

La croissance exponentielle de la population ayant entraîné une augmentation de la demande nutritionnelle, les producteurs agricoles se sont rués vers l'emploi de produits phytosanitaires encore appelés pesticides. Ces produits ont montré leur efficacité dans le contrôle de la qualité et de la quantité de la production, tout comme leur toxicité pour les être-vivants. La communauté internationale a donc établi des seuils de concentrations acceptables de ces pesticides dans l'environnement, poussant les chercheurs à élaborer de nombreuses techniques visant à les détecter et à les éliminer [1]. Parmi elles, l'électrochimie tient une place de choix pour ses nombreux avantages (simplicité, fiabilité,...), mais surtout parce qu'elle permet d'exploiter des matériaux accessibles afin d'améliorer les performances du capteur élaboré et de le rendre plus sélectif. Les argiles, par exemple, sont particulièrement employées. Dans cette famille, on retrouve les smectites qualifiées d'argiles gonflante qui sont des matériaux de choix pour le greffage d'alkoxysilanes organophiles [2]. L'octyltriéthoxysilane a ainsi été utilisé pour la modification d'une smectite locale. Des travaux ayant montré l'influence du solvant sur le greffage, les synthèses ont été réalisées en présence d'éthylène glycol et de toluène [3]. La caractérisation des matériaux par DRX et spectrométrie IR a permis de conclure à un greffage accru de modifiant en présence d'éthylène glycol comparé au toluène. Ce résultat est confirmé par la caractérisation électrochimique effectuée à l'aide du  $[\text{Ru}(\text{NH}_3)_3]^{3+}$  et du  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ . Les matériaux synthétisés ont été utilisés pour modifier la surface d'une électrode à pâte de carbone et appliqués à la détection d'un herbicide couramment rencontré : le glyphosate [1]. Les analyses électrochimiques réalisées en voltammétrie à ondes carrées ont prouvé que le matériau qui possédait le plus de modifiant était le plus apte à accumuler ce pesticide. Après optimisation de certains paramètres expérimentaux (pH, quantité de modifiant dans la pâte), la limite de détection obtenue a été de 1,22  $\mu\text{M}$ . Il a aussi montré des résultats appréciables lors de la quantification du glyphosate présent dans des échantillons de sols pollués et dans certaines formulations commerciales.

**Mots clés :** Smectites, greffage, électroanalyse, pesticide.

### **Références**

- [1] R. Bataller, I. Campos, N. Laguarda-Miro, M. Alcañiz, J. Soto, R. Martinez-áñez, L. Gil, E. Garcia-Breijo, J. Ibáñez-Civera, *Sensors*, **2012**, 12, 17553-17568.
- [2] I. K. Tonle, E. Ngameni, A. Walcarius, *Electrochim. Acta*, **2004**, 49, 3435–3443.
- [3] M. Szczerba, Z. Kłapyta, A. Kalinichev, *Appl. Clay Sci.*, **2014**, 91, 87-97.

## **PT1-22 Amélioration de la détection électrochimique des iodures en présence des thiosulfates**

Mérimée Fotio Fomat,\* Bruno Boniface Nguelo, Gustave Kenne Dedzo, Emmanuel Ngameni

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

\* merimee12fotio@gmail.com

Une carence ou un excès en iode dans l'organisme provoque le dysfonctionnement de nombreux organes<sup>1,2</sup>. Ajouté à cela, l'iode radioactif est l'un des importants produits de l'industrie nucléaire. La quantification de cet élément (surtout sous sa forme la plus courante, les iodures) à l'état de trace dans l'environnement, les aliments et les organismes vivants est un important challenge<sup>2</sup>. Dans le cadre de ce travail, nous avons développé une nouvelle approche pour la détection électrochimique des iodures en utilisant les ions thiosulfate comme médiateurs redox. Le préalable à ce type de travaux consiste à étudier le comportement électrochimique du composé cible dans les conditions expérimentales d'analyse. Ainsi, l'étude du comportement électrochimique des iodures en solution aqueuse sur électrode d'or dans la fenêtre de potentiel 0,10 V - 0,85 V, a permis de mettre en évidence deux systèmes distincts. Le premier ( $E_{pa1} = 0,49$  V et  $E_{pc1} = 0,42$  V), indépendant du pH, a été attribué au couple  $I_2/I^-$  et le second ( $E_{pa2} = 0,62$  V,  $E_{pc2} = 0,56$  V), dépendant du pH, attribué au couple  $HIO/I_3^-$ . En présence des thiosulfates, le signal électrochimique des iodures est fortement modifié. Seul le premier système est observé avec cependant une diminution progressive de l'intensité du pic en réduction, accompagnée par un accroissement consécutif du pic en oxydation. Ces modifications sont dues à la réaction chimique entre les thiosulfates et les formes oxydées de l'iode produites à la surface de l'électrode. Pour une concentration en thiosulfate de l'ordre de 1 mM, le pic en réduction est inexistant et celui en oxydation environ 10 fois plus intense comparé à celui obtenu en l'absence du médiateur redox. Le tracé d'une droite de calibration des iodures en présence d'un excès de thiosulfates a permis d'obtenir une amélioration de la sensibilité de l'électrode d'or d'un facteur de 7. Cette amélioration de la sensibilité de l'électrode d'or vis-à-vis de la détection des iodures laisse présager des performances encore plus remarquables si la surface de l'électrode est recouverte par un modifiant échangeur anionique.

**Mots clés.** iodures ; électrode d'or, thiosulfates; médiateur redox

### **Références**

1 P. Laurberg, I. Pedersen, N. Knudsen, L. Ovesen, S. Andersen, Environmental iodine intake affects the type of nonmalignant thyroid disease, *Thyroid*, 2001, 11, 457-469.

2 G.K. Dedzo, C. Detellier, Ionic liquid - kaolinite nanohybrid materials for the amperometric detection of trace levels of iodide, *Analyst*, 2013, 138, 767-770.

## **PT1-23** **Élaboration d'un capteur à base de methoxykaolinite : préparation et application électroanalytique du méthyle viologène**

Rolland Tchoumene\*, Gustave Kenne Dedzo, Emmanuel Ngameni

*Université de Yaoundé I, Laboratoire de Chimie Physique et Analytique Appliquée, Yaoundé, Cameroun*  
tchoumene@yahoo.fr

Les minéraux argileux attirent depuis quelques décennies l'intérêt scientifique de par leur abondance et leurs propriétés particulièrement intéressantes. La kaolinite par exemple qui est l'un de ces minéraux, est un phyllosilicate constitué d'une superposition continue de feuillets dont celui élémentaire contient une couche octaédrique liée à une couche tétraédrique par des ponts Si-O-Al. Elle a montré de très bonnes potentialités comme modifiant d'électrode suite à des modifications par greffage de liquides ioniques [1,2,3]. Dans ce travail, l'espace interfoliaire d'une kaolinite a été exploité pour y greffer du méthanol en utilisant le préintercalat kaolinite-N-méthyle formamide (K-N) comme précurseur. Après caractérisation ATG, DRX et IRTF du matériau hybride obtenu (KM), il a été utilisé comme modifiant d'électrode et appliqué à l'électroanalyse du méthyle viologène (MV). Les résultats obtenus montrent par voltammétrie cyclique d'une part une accumulation progressive du MV sur l'électrode modifiée par KM (CV/KM) jusqu'à saturation après 90 min et d'autre part une désorption presque totale (de l'ordre de 99%) du MV préalablement accumulé. La réponse électrochimique du MV sur CV/KM est deux fois plus intense que sur une électrode modifiée par la kaolinite. Après optimisation de quelques paramètres expérimentaux par voltammétrie différentielle impulsionnelle, une limite de détection de 0,14 nM a été obtenue. Le capteur présente également une bonne sensibilité en milieu réel (eau de source, eau de puit et eau de robinet).

**Mots clés :** Kaolinite, méthanol, méthyle viologène, analyse électrochimique.

### **Références**

1. Dedzo. G.K, Guelo .B, Kenfack. I.T, *Appl Clay Sci* **2017**, 143, 445-451.
2. Detelier. C, Schoonheydt. R.A, *Elements*, **2014**, 10, 201-206.
3. Legaly. G, Ogawa. M, Dékany. I, *Handbook of clay science*, **2013**, 5, 435-505.

## **Thematic 2**

## OT2-01 Modélisation du fonctionnement des filtres à Fe<sup>0</sup>

Richard Domga<sup>(a)</sup>, Fulbert Togue-Kamga<sup>(b)</sup>, Jean-Bosco Tchatchueng<sup>(a)</sup>

*(a) Chimie industrielle et pollution, Département de Chimie Appliquée, ENSAI, Université de Ngaoundéré, BP : 455 Ngaoundéré, Cameroun*

*(b) Institut des Sciences Halieutiques et Aquatiques de Yabassi, Université de Douala, BP : 2701 Douala, Cameroun*

Durant les travaux antérieurs, on utilisait indéfiniment les particules de fer de forme sphérique et cylindrique sans se préoccuper du rayon des particules ni de l'influence du niveau d'oxygène sur la perméabilité du filtre, paramètres qui permettent d'apprécier la durée de vie du filtre. Il est aussi à noter que peu de travaux ont été effectués sur l'influence de la proportion volumétrique du Fe<sup>0</sup> dans la zone réactive du filtre à Fe<sup>0</sup> et sur son efficacité. En effet, la proportion volumétrique, le niveau d'oxygène du milieu, la forme et le rayon des particules de Fe<sup>0</sup> sont des paramètres clés qui décrivent le comportement des filtres à Fe<sup>0</sup>. Le but de ce travail est de modéliser ces paramètres dans le fonctionnement du filtre à Fe<sup>0</sup> pour une bonne maîtrise de sa conception. Les objectifs spécifiques sont les suivants : (i) Rechercher un modèle mathématique décrivant le comportement des filtres à Fe<sup>0</sup> tout en tenant compte de la forme des particules, (ii) Rechercher l'influence de la proportion volumétrique, du rayon initial des particules et du niveau d'oxygène du milieu dans la durée de vie des filtres à Fe<sup>0</sup> tout en tenant compte de la forme des particules. Les hypothèses associées sont les suivantes : (i) Un modèle mathématique décrit le comportement des filtres à Fe<sup>0</sup> en fonction de la forme des particules, (ii) L'augmentation de la proportion volumétrique du Fe<sup>0</sup>, du rayon initial des particules et du niveau d'oxygène dans les filtres à Fe<sup>0</sup> augmente la durée de vie des filtres à Fe<sup>0</sup> en fonction de la forme des particules. Ce travail doit récapituler et compléter une grande partie des œuvres récentes et consolide / fournit une base scientifique pour la conception des filtres à Fe<sup>0</sup>. Il montre comment, bien caractériser le système initial aidera à interpréter les paramètres à partir d'expériences effectuées.

**Mots clés:** Durée de vie du filtre, Forme sphérique et cylindrique, Modèle mathématique; Perméabilité du filtre r Zone réactive.



## OT2-02 Performance of pilot-scale vertical constructed wetlands for removal of pathogenic parasites from faecal sludge under tropical climate

Wilfried Arsène Letah Nzouebet<sup>1\*</sup>, Ives Magloire Kengne Noumsi<sup>1</sup>, Jean-Jules Nana Ndangang<sup>1</sup>, Guy Valerie Djumyom Wafo<sup>1</sup> and Andrea Rechenburg<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Wastewater Research Unit, Faculty of Science, University of Yaounde I, Cameroon

<sup>2</sup>Institute for Hygiene and Public Health, University of Bonn, Sigmund Freud Str. 25, D. 53105 Bonn, Germany

\*[wnzouebet@ymail.com](mailto:wnzouebet@ymail.com); [lewila2007@yahoo.fr](mailto:lewila2007@yahoo.fr)

In tropical region, where most of the developing countries are located, septic tanks and other on-site sanitation systems are the predominant form of storage and pre-treatment of excreta and wastewater, generating fecal sludge (Strande et al., 2018). The fecal sludge is disposed-of untreated, mainly due to lack of affordable treatment options. The use of planted drying beds for fecal sludge dewatering shows great potential to reduce the current negative health impacts of fecal sludge being dumped untreated into the environment (Seck et al., 2015). The aim of this research was to investigate the effect of retention times on the removal of intestinal helminth eggs by planted drying beds for faecal sludge dewatering. The experiment were conducted in pilot-scale planted drying beds located at the University of Yaounde I (Cameroon). Before application of fecal sludge on the bed units, the physico-chemical parameters ( $\text{NH}_4^+$ , DM and pH) known to affect the helminth eggs composition of the sludge were analysed. For each application, raw faecal sludge and leachates from each bed units were collected and analysed as outline in standard methods for the examination of water and wastewater. Parasitological (helminth eggs) parameters were determined in the incoming sludge and outlet leachates in function of the retention times tested (free flow, 7 days and 14 days). The parasitological quality of biosolids accumulated on the top of the beds were also analyzed. The system performances were assessed for each parameters tested by comparing average values of inputs (raw sludge) and outputs (effluents) for each retention time (free flow, 7 days and 14 days). Removal efficiencies were expressed in terms of percentage concentration reduction and were calculated taking into consideration the inflow and outflow loads. Results shown that the recorded median concentrations of fecal sludge were in the order of 10.30 %, 0.25 g/L and 7.89 respectively for the dry matters (DM), ammoniacal nitrogen ( $\text{NH}_4^+$ ) and pH. The pathogen analysis of the fecal sludge applied on the beds revealed the presence of high parasitic loads. Indeed, an average total median number of 62.51 helminth eggs/g of DM were obtained. Among these totals, seven main species of helminth eggs were identified. These species included *Ascaris lumbricoides*, *Enterobius vermicularis*, *Strongyloides stercoralis*, *Trichuris trichiura*, *Schistosoma mansoni*, *Hymenolepis nana* and *Fasciola hepatica* with respective concentrations of 28.95 eggs/g of DM, 18.06 eggs/g of DM, 22.68 eggs/g of DM, 16.18 eggs/g of DM, 9.96 eggs/g of DM, 9.59 eggs/g of DM and 35.88 eggs/g of DM. Biosolids removed on the beds revealed high concentration of helminth eggs almost belong to the class Nematoda, with *Ascaris lumbricoides* which are the most common species investigated (80%). The physico-chemical removal efficiencies of planted drying beds ranged from 75 to 97% for dry matters (DM) and from 79 to 96% for the removal of  $\text{NH}_4^+$ . The removal efficiencies of helminth eggs ranged from 70 to 100% independent of the retention times tested. This study confirmed the effect of constructed wetlands for pathogen reduction. However, the hygienic quality of accumulated faecal sludge on the surface of the bed units need to be addressed for further treatment like composting before safe reuse in agriculture.

**Keywords:** fecal sludge treatment; vertical-flow constructed wetlands, pathogenic parasites, removal, tropical condition.

### References

- 1 Seck A., Gold M., Niang S., Mbéguéré M., Diop C., Strande L., 2015. *J. Water Sanit. Hyg. Dev.* 5, 72–80.
- 2 Linda Strande, Lars Schoebitz, Fabian Bischoff, Daniel Ddiba, Francis Okello, Miriam Englund, Barbara J. Warda, Charles B. Niwagaba, 2018. 223:898-907.

## **OT2-03 Elimination du bleu de méthylène et du méthyle orange en milieu aqueux par le procédé électro-fenton**

Motue Waffo L.C.,\*<sup>1,2</sup> Noumi Guy B.,<sup>2</sup> Sieliechi J.,<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Ecole Nationale Supérieure des Sciences Agro-Industrielles (ENSAI) Université de Ngaoundéré B.P. 455 Adamaoua, CAMEROUN*

<sup>2</sup>*Faculté des Sciences (FS) Université de Ngaoundéré B.P. 454 Ngaoundéré, CAMEROUN*

\*carellewaffo@yahoo.com

Cette étude porte sur le traitement des eaux usées par les colorants textiles en utilisant le procédé électro-fenton. La particularité de ce procédé réside dans la production d'entités oxygénées très réactives et très oxydantes (les radicaux hydroxyles HO<sup>•</sup>) capables d'oxyder n'importe quelle molécule organique jusqu'à la minéralisation (transformation en CO<sub>2</sub> et H<sub>2</sub>O). Dans ce travail, il a été question pour nous d'étudier la dégradation des colorants en milieux aqueux par le procédé électro-fenton. Le bleu de méthylène et le méthyle orange respectivement colorant cationique et anionique ont été choisis à cause de leur disponibilité, leur impact sur l'environnement et l'homme. Les paramètres susceptibles d'influencer la dégradation de ces polluants ont été étudiés notamment : l'intensité du courant (100 à 300 mA), la concentration du catalyseur (0,1 à 1 mM) et la concentration initiale (10 à 20 mg/L). L'analyse des échantillons a été effectuée par spectrophotométrie UV/Visible à des longueurs d'ondes de 665 nm et 465 nm respectivement pour le bleu de méthylène et le méthyle orange. Les résultats obtenus ont montré une dégradation complète (100%) du bleu de méthylène et du méthyle orange dans les conditions expérimentales ou l'intensité est de 300 mA en des temps de 10 et 6 minutes respectivement, pour une concentration en fer de 0,1 mM en des temps de 12 et 8 minutes respectivement. L'étude cinétique de la dégradation des colorants ont montré qu'ils suivent la loi de pseudo-premier ordre dont les constantes apparentes obtenues égales à 0,367 min<sup>-1</sup> et 0,607 min<sup>-1</sup> respectivement pour le bleu de méthylène et le méthyle orange à I=300 mA. Cette étude a permis de montrer que le procédé EF permet d'éliminer efficacement les colorants.

**Mots clés :** colorant, électro-fenton, dégradation, pollution, traitement.

## **OT2-04 Traitement électrochimique des eaux usées du CHU de Treichville sur une électrode de diamant dopé au bore**

Gnamba Corneil Quand-Même<sup>1\*</sup>, Sadia Sahi Placide<sup>1</sup>, Mohamed Berté<sup>1</sup>, Konan Koffi Martin<sup>1</sup>, Appia Foffié Thiery Auguste<sup>1</sup>, Lassiné Ouattara<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université Félix Houphouët-Boigny, UFR SSMT, Laboratoire de chimie physique, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

Groupe d'électrochimie fondamentale et appliqué à l'environnement associé aux procédés d'oxydation avancée et biologiques

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

Les travaux de caractérisation des eaux usées du Centre Hospitalier et Universitaire (CHU) de Treichville ont montré que ces dernières sont chargées en polluants organiques avec un rapport de la Demande Chimique en oxygène sur la Demande Biologique en oxygène (DCO/DBO<sub>5</sub>) inférieur à 3 mais atteignant parfois 2,8. Ce résultat a permis d'indiquer que ces eaux usées sont de nature domestique c'est-à-dire qu'elles contiennent pour la plupart des polluants organiques biodégradables. La tendance à 2,8 indique néanmoins que ces eaux contiennent en outre des polluants difficilement biodégradables. Ces études de caractérisation ont également montré que certains paramètres tels que les nitrates, les Solides Totaux Dissouts (TDS) et la DCO ne respectent pas les normes de rejet de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS). Ces eaux contiennent aussi des microorganismes qui pourraient être pathogène pour l'homme. Des études menées dans certains pays ont révélées la présence d'antibiotiques et de produits organiques pharmaceutiques dans les effluents hospitaliers et les eaux usées urbaines [1,2]. Pour le traitement de ces eaux usées, il a été appliqué traitement électrochimique. Les mesures de caractérisation du diamant dopé au bore (DDB) ont révélé que cette électrode possède une structure polycristalline et un large domaine de stabilité atteignant une fenêtre de potentiel de 3,4 V en milieu acide sulfurique. Sa surface présente des cristaux orientés aléatoirement avec des tailles de l'ordre du micromètre avec présence d'impuretés non diamant de type Csp<sup>2</sup>. Les études voltammétriques menées sur les antibiotiques amoxicilline (AMX) et ceftriaxone (CTX) et du produit de contraste iodé télébrix (TLX) ont montré que ces produits s'oxydent par transfert électronique direct et aussi via une oxydation indirecte avec participation d'espèces intermédiaires dont les radicaux hydroxyles. Sous une densité de courant de 20 mA/cm<sup>2</sup>, l'électrolyse préparative de l'amoxicilline, du ceftriaxone et du télébrix a conduit à des taux abatement respectifs de 72 ; 81 et 53,71% sur le DDB. Cependant sous la densité de courant de 100 mA/cm<sup>2</sup>, l'on obtient des taux d'abatement respectifs de 98 ; 98,5 ; 90% de la DCO lors de l'électrolyse de l'amoxicilline, le ceftriaxone et le télébrix. La présence de certains ions inorganiques tels que les ions chlorures accélère le processus de dégradation de la matière organique. La consommation d'énergie spécifique est environ 0,096 KWhDCO<sup>-1</sup>.

**Mots clés** : électrodes, diamant dopé au bore, amoxicilline, ceftriaxone, télébrix, eaux usées.

### **Référence**

1 S. Al-Maadheed, I. Goktepe, A. B. A. Latiff, B. Shomar, journal of water process Engineering, 2019,28, 60 – 67  
2 K. Yu, C. Sun, B. Zhang, M. Hassan, Y. He, Environmental pollution, 2019, 248, 1079 – 1087

## OT2-05 Effect of *Grewia* spp. biopolymer on coagulated laterite flocs properties

Kameni Ngounou M. Bernard<sup>a\*</sup>, Ndi K. Sylvere<sup>a</sup>, Kofa G. Patrice<sup>a</sup>, Kayem G. Joseph<sup>a</sup>

<sup>a</sup> *Industrial Filtration and Water Treatment (Chem. Eng.) Group, Department of Process Engineering, ENSAI, University of Ngaoundere, Cameroon.*

\* *Corresponding author: kameningounoumichelbernard@gmail.com*

This work entails a survey of the morphological characteristics and strength of laterite flocs made by using two common coagulants with *Grewia* spp. biopolymer. The physicochemical properties of biopolymer produced from *Grewia* spp. barks was determined in brief. The *Grewia* spp. zeta potential observed in aqueous medium at pH 7 was  $-24.64 \pm 0.49$  mV. Polysaccharides, the main constituents of *Grewia* were identified as major constituents responsible for the flocculation properties through bridging mechanism. The laterite sludge was prepared from flocs of coagulation/flocculation experiments. The fractal nature of flocs under different conditions were investigated using an image analysis. With increased pH value, the dense properties of laterite flocs gets converted into loose structure of floc. This is the fact that floc properties are dependent on pH of the solution. There was a great difference between flocs generated in the presence and absence of *Grewia* spp. biopolymer. Fractal dimensions values  $1.29 \pm 0.06$  and  $1.28 \pm 0.07$  at pH 7 were recorded with  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  and  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  respectively. Addition of *Grewia* spp. biopolymer resulted in more compact floc formation with fractal dimension  $1.75 \pm 0.14$  and  $1.64 \pm 0.08$  at pH7 with  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  and  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  respectively.

68

**Keywords:** Laterite floc; Iron sulfate, Alum, *Grewia* spp. biopolymer; Fractal dimension; Floc structure.

### References

- [1] Jarvis P., B. Jefferson, S. A. Parsons, *Environ. Sci. Technol*, 39 (2005) 2307–2314.
- [2] Yukselen M.A., J. Gregory, *Int. J. Miner. Process*, 73 (2004) 251–259.
- [3] Gregory J., *Water Sci. Technol.* 36:1–13(1997).
- [4] Zhao Y., *Chem. Eng. J.*, 92 (1) (2003) 227e235.
- [5] Sang Y., P. Englezos, *Colloids Surf. A*, 414 (20) (2012) 512e519.
- [6] Yukselen M.A., J. Gregory, *J. Chem. Technol. Biotechnol*, 79 (2004) 782–788.

## **OT2-06 Impacts des effluents de l'abattoir de la SODEPA-Yaoundé sur la diversité floristique du cours d'eau Ako'o**

Guylene Ngoukwa,\* Valérie Guy Djumyom wafo, Wilfried Letah, Yves Magloire Kengne et Louis Zapfack.

*Departement de Biologie Végétale, Faculté des sciences, Université de Yaoundé I, P.O Box : 812 Yaoundé-Cameroun*

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

Le contexte actuel de préservation de la biodiversité, de gestion durable des écosystèmes, de l'accroissement démographique associé à l'urbanisation sont aujourd'hui des questions vitales et urgentes. Dans le but d'évaluer et identifier les effets de la pollution de l'abattoir d'Etoudi sur la répartition de la végétation, 4 gradient ont été échantillonnés à savoir : en amont du cours d'eau Ako'o, à la sortie d'effluent brute de l'abattoir, au contact de l'effluent brute avec le cours d'eau et en aval du cours afin de mieux estimer la progression du polluant. Ainsi, trois campagnes d'inventaire floristique ont été menées pour une étude comparative de la diversité en milieu pollué et non pollué. De même, les paramètres physico-chimiques des eaux ont été analysés dans les 4 gradients. Les résultats montrent que le pH en moyenne est neutre dans l'ensemble ( $7,2 \pm 0,2$ ). La température moyenne  $26,45 \pm 1,6$  est inférieure à celle de norme de rejet du MINEPDED. Les valeurs les plus élevées de la conductivité ( $1258,7 \pm 709,7 \mu\text{s/cm}$ ), des phosphates ( $265,5 \pm 281,8 \text{ mg/l}$ ), de DCO ( $1419 \pm 547$ ) et de la DBO5 ( $384 \pm 77,6 \text{ mg/l}$ ) se trouvent à la sortie de l'effluent brute de l'abattoir. Le taux de nitrate ( $1626,3 \pm 734 \text{ mg/l}$ ) est également plus élevé à ce niveau. Des différences significatives sont enregistrées entre les paramètres de l'effluent brut sorti d'abattoir et les 3 autres. Les indices de diversité de Shannon-Weaver sont variables. La valeur la plus forte est en amont du cours d'eau ( $H' = 3,43$ ), la plus faible étant à la sortie du cours d'effluent brute ( $H' = 2,82$ ). L'indice de Sorensen pour les quatre niveaux est inférieur à 50 démontrant de ce fait une non similitude de leur richesse spécifique. Le tableau récapitulatif de l'abondance des espèces à chaque gradient permet de ressortir des espèces phyto-rémediatrices d'effluent d'abattoir telles que *Echinochloa pyramidalis* et *Panicum maximum* avec respectivement des taux de recouvrement moyen de 77 % et 66 %.

**Mots clés :** Diversité, Macrophytes, Parametres Physico-Chimiques, Pollution, Yaoundé

## OT2-07 Chlordecone dechlorination under aerobic conditions by *Bacillus* sp

Amba Victoria\*, Kofa Guillaume, Ndi Sylvere And Kayem Joseph

National Advanced School of Agro Industrial Sciences, Department of Process Engineering, Ngaoundere, Cameroon

\*[victoriaamba77@yahoo.fr](mailto:victoriaamba77@yahoo.fr)

The aerobic dechlorination of chlordecone by bacteria from agricultural organochlorine-used soil of Cameroon South-West region is reported. Selection of microorganism strains having great affinity and/or resistant to chlordecone has been carried out. The effects of physicochemical factors (pH, chlordecone amount, incubation time and temperature) on bacteria growth and the biodegradation of chlordecone were investigated. A *Bacillus* strain has been isolated and was able to resist and grow with chlordecone as sole carbon source. Among physicochemical parameters studied, chlordecone amount had not significant effect on the *Bacillus* growth in synthetic medium. Free chlorine obtained after incubation of *Bacillus* sp in the presence of 1 µg/mL of chlordecone as sole carbon source showed a maximum released after 10 days, equivalent to dechlorination of 19.5% of total chlorine in the synthetic medium. This report is the first relative to chlordecone dechlorination under aerobic conditions by *Bacillus* strain from African ecosystems.

**Keywords:** Chlordecone, Dechlorination, *Bacillus* sp., African ecosystem.

### References

- A. Durimel, S. Altenor, R. Miranda-Quintana, P. Couespel Du Mesnil, U. Jauregui-Haza, R. Gadiou and S. Gaspard, *Chem. Eng. J.*, **2013**, 229, 239–249.
- J. N. Okolle, G. H. Fansi, F. M. Lombi, P. S. Lang, and P. Loubana, *Afr. J. Plant Sci. Biotechnol.*, **2009**, 3, 1, 1–19.
- O. Boucher, M-N. Simard, G. Muckle, F. Rouget, P. Kadhel, H. Bataille, V. Chajes, R. Dallaire, J-P. Thome, L. Multigner and S. Cordier, *NeuroToxicology*, **2013**, 35, 162–168.

## **OT2-08 Dynamique du stockage de carbone dans les sols de la plantation industriel de Siat-kango (Gabon)**

Ismaël Estimé MBAGOU MVE ZUE ONA<sup>1</sup>, François EBA<sup>1,2</sup>, Dieudonné NDZENGBORO,<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *École Doctorale des Grandes Écoles, laboratoire pluridisciplinaire des sciences, Libreville, Gabon*

<sup>2</sup> *Ecole Normale Supérieure, Département Science et technologie, Libreville, Gabon*

<sup>3</sup> *Institut de la Recherche Agronomique et Forestière, laboratoire de pédologie, Libreville, Gabon*

\*[mbagou2@yahoo.fr](mailto:mbagou2@yahoo.fr)

Le carbone organique des sols constitue un important réservoir de carbone à l'échelle planétaire. <sup>1</sup> Celui-ci joue un rôle important dans la maîtrise des changements climatiques, et est très sensible à l'évolution des formations végétales. L'objectif de ce travail a été d'évaluer le stock de carbone de trois parcelles des plantations industrielles d'hévéas, âgés respectivement de 30 ans (1987-2017, pour la parcelle A), de 10 ans (2009-2019, pour la parcelle B), et 2 ans (2017-2019 pour la parcelle C). On a réalisé respectivement 7 puits dans la parcelle A, 6 puits dans la parcelle B, et 6 puits dans la parcelle C. Chaque puits a été creusé à une profondeur maximale de 1,20 m à la tarière, à cause de la nature du sol, et les échantillons de sols ont été prélevés tous les 20 cm. Après le traitement des échantillons de sols, conformément à la norme ISO 10390 : 2005. <sup>2</sup>, la matière organique des sols a été déterminée selon la méthode de Walkley et Black (1934). <sup>3</sup> Les résultats obtenus montrent que les sols étudiés, (i) couvrent une gamme de texture allant des sols sableux, limoneux aux sols fortement argileux (> 62%), (ii) les pH<sub>H<sub>2</sub>O</sub> et pH<sub>KCl</sub> variant de 3,8 à 5,0 montrant ainsi le caractère très acide de ces sols. Les stocks en carbone dans les différents horizons sont très élevés dans les sols argileux, faibles dans les sols sableux, et très faibles dans les sols limoneux. Les travaux de terrain et de laboratoire se poursuivent en vue de l'estimation de la distribution dans l'espace du carbone organique des sols dans la province de l'estuaire.

**Mots clés.** Carbone organique, Stock de carbone, changement climatique, sols argileux, sols limoneux, sols sableux, pH<sub>H<sub>2</sub>O</sub>, pH<sub>KCl</sub>

### **Références**

1 R. Cardinael, 2008. Thèse de doctorat 3cycle, Université Paris-Saclay, AgroParis Tech, 266 p.

2 Afnor, 2005. Afnor, Paris, France. 535 p.

3 A. Walkley et Black I.A., 1934. Soil Science, 63, 251-257.

## **OT2-09 Analyses chimiques des extraits de certaines parties comestibles de deux plantes du Gabon : *Raphia Hookeri* et *Cucumeropsis edulis*.**

Mefouet Abessolo,\* D.D., Abogo Mebale, A.J., Allogho Mve, J., and Ondo, J.A.

*Ecole Normale Supérieure (ENS), Laboratoire Pluridisciplinaire des Sciences (LAPLUS), Libreville, Gabon*

\*danieldatch@yahoo.fr

Les plantes sont utilisées par l'Homme dans plusieurs domaines notamment en médecine, en alimentation, en habitation etc. Leurs applications dépendent fortement de leurs compositions chimiques qui leur confèrent des propriétés physicochimiques et biologiques intéressantes<sup>[1-2]</sup>. Ainsi, notre étude porte sur l'analyse chimique des extraits des parties comestibles de deux plantes du Gabon : *Raphia Hookeri* et *Cucumeropsis edulis*. L'analyse phytochimique des extraits délipidés a révélé la présence des polyphénols, les alcaloïdes, les tanins (galliques et catéchiques) les flavonoïdes (flavones et catéchols), les dérivés anthracéniques (anthracénique libres et combinés), les saponosides, les coumarines, les leucoanthocyanes, les composés réducteurs et les triterpènes pour la pulpe du *Raphia* et les polyphénols, les tanins galliques, les alcaloïdes, les triterpènes, les composés réducteurs, les saponosides et les leucoanthocyanes pour les graines du *cucumeropsis*. Les huiles obtenues en fonction du mode de séchage et de la méthode d'extraction présentent des rendements allant de 38,33% à 59% pour les pulpes de *Raphia Hookeri* et de 42,10% à 51,17% pour les graines de *Cucumeropsis edulis*. L'analyse des indices acide, peroxyde, saponification, estérification... de ces huiles montre qu'elles pourraient être utilisées dans le domaine alimentaire<sup>[2]</sup>, cosmétique et biocarburant<sup>[3]</sup>.

72

**Mots clés :** *Raphia Hookeri*, *Cucumeropsis edulis*, analyse phytochimique, propriétés physicochimiques.

### **Références**

[1] Badiaga, M. (2011). *Thèse doctorale*. 3<sup>ème</sup> cycle en chimie organique, Ecole Doctorale des sciences fondamentales. Mali

[2] Louni S. (2009). *Thèse doctorale*. 3<sup>ème</sup> cycle en Sciences Alimentaires, Ecole Nationale Supérieure Agronomique El-Harrach. Algérie

[3] Vaitilingom, G. (2007). *Conférence internationale « enjeux et perspectives des biocarburants pour l'Afrique »*. Burkina Faso



## **PT2-01 Contribution à la gestion des boues de vidange en milieu tropical urbain : cas de la ville de Bafoussam.**

Arnold Joel Kamdem Wafo,\* Valerie Guy Djumyom Wafo, Christiant Wanda, Arsène Letah Nzouebet, Paul Atabong, et Ive Magloire Kengne Noumsi

*Université de Yaoundé I, Département de Biologie et physiologie végétale, Yaoundé, Cameroun*

\*Wafo\_arnold@yahoo.fr

La gestion des eaux usées demeure une problématique importante dans les pays en voie de développement (Kengne et al., 2008 ; Fonkou et al., 2011, Wang et al., 2014). Le présent travail de recherche, mené de Mai 2017 à Avril 2018 avait pour objectif général de faire un diagnostic de la gestion des BV dans la ville de Bafoussam. Un état des lieux de la gestion des boues de vidange a tout d'abord été réalisé à travers des recherches documentaires, des enquêtes (auprès de 660 ménages et vidangeurs) et des entretiens avec les responsables de la Communauté Urbaine de Bafoussam. Ensuite, une quantification des boues vidangées mécaniquement a été effectuée, suivi de l'analyse au Laboratoire des Biotechnologies Végétales et Environnement de l'Université de Yaounde 1 des paramètres physicochimiques, bactériologiques et parasitaires (Eaton et al., 2005) de 10 échantillons de boues de vidange prélevés dans les fosses. L'ensemble des données ainsi collectées ont permis de relever les forces et faiblesses de la gestion des boues de vidange à l'échelle de la ville. L'analyse des données issues de ces travaux de terrain a montré que tous les 660 ménages enquêtés sont dotés d'un dispositif d'aisance, avec 73% de latrine traditionnelles à fond perdu, 21% de toilettes modernes avec fosse septique, 4% de toilettes à chasse manuelle, 1% de latrine VIP et 1% de latrine à canon. Certains parmi ces ménages (16%) optent pour la vidange mécanique de leurs dispositifs d'aisance. En terme de service de vidange, deux sociétés de vidange mécanique ont été dénombrées dans la ville de Bafoussam, chacune disposant d'un camion de 10m<sup>3</sup>. Une station de traitement des boues de vidange pour la ville a été identifiée à environ 20 Km sur la route de Baoussam-Foumbot. Les quantités de boues produites et susceptibles d'être évacuées ont été évaluées à environ 3000m<sup>3</sup>/an. Sur plan physicochimique, bactériologique et, parasitaire, les boues de vidange analysées ont présenté une grande variabilité, avec des valeurs moyennes de pH, Salinité, Conductivité, Solides Dissous Totaux (TDS), ion ammonium, Demande Biochimique en Oxygène (DBO<sub>5</sub>), Matière Volatile Sèche (MVS), Matière Sèche (MS) de 6,6, 2,7 ‰, 4,7 mS/Cm, 554,8 mg/l, 1913,9 mg/l, 2858,4 mg/l, 78,1 % et 12,4 % respectivement. Ces échantillons ont également présenté de forte charge bactérienne et parasitaire.

**Mots clés :** Bafoussam, boues de vidange, gestion.

### **Références**

Kengne Noumsi I. M., Plant Biology. University of Yaoundé I, 2008109 p.  
Fonkou Theophile, Ivo Balock Sako, Lekeufack Martin, Mekontso Tankoua Fabrice and Amougou Akoa, Universal Journal of Environmental Research and Technology, 2011, Euresian Publications, Inde, 9 pages.  
Eaton A. D., Franson M. A. H, American public health association, 2005 pp 12-17.

## **PT2-02 Impact of untreated informal slaughterhouse wastewater from principal markets on socio-sanitary and physical environment in Yaounde, Cameroon**

Atabong Paul Agendia, Wilfried Arsen Letah Nzouebet, Valerie Guy Djumyom Wafo, Fouedjio Armelle, Tchianzeu Tekamdjo Stephane Lauris, Wafo Kandem Joel Arnold, Jean Pierre Noutadié, Lakeu Irène, Alex Nguenang, Ives Magloire Kengne Noumsi\*

*University of Yaounde I, Department of Plant Biology, Faculty of Science, Yaounde, Cameroon.*

\*Ives\_kengne@yahoo.fr

According to FAO from 2000-2014 meat consumption has increased worldwide with developing countries experiencing an increased from 11.1 million t to 18.58 million t (Our world in data, 2019) meat production is considered to have the greatest environmental impact, (Röös et al., 2013) This study aimed at assessing the impact of the Mvog-ada and Essos market informal slaughterhouse wastewaters on the socio-sanitary and physical environment. The methodology used included documentary research, field work and physicochemical and bacteriological analysis of samples collected. Surveys revealed; 39 pigs, 400 poultry and 21 goats are slaughtered daily in both informal slaughterhouses. 50% use both tap water and well water for cleaning slaughtered animals. 37.5% use 15-25L of this water for the process and an approximately 20m<sup>3</sup> of wastewater is generated each month, and 37.5% use the watercourse and garbage bin for disposal of this effluents. Wastewater samples were collected at Mvog-ada and were analyzed using standard protocols. After triplicate sample analysis for physicochemical and bacteriological parameters we obtained; pH (8.08 ± 1.44), T° (27.67 ± 1.01 °C), Conductivity (4663.33 ± 1678.16 µS/cm), Salinity (2.68 ± 1.18‰), TSS (9666.67 ± 10254.83 mg/L), TDS (2600.33 ± 1108.16 mg/L), NO<sub>3</sub><sup>-</sup> (122.37 ± 67.77 mg/L), PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> (252.6 ± 175.10 mg/L), COD (1493.33 ± 1673.46 mg/L), BOD<sub>5</sub>( 1016.67 ± 1115.89 mg/L), faecal coliforms (1907000 ± 2184089.51 CFU/100 mL), and faecal streptococci (612000 ± 415249.32 CFU/100 mL) generally above WHO/MINEPDED guideline. 47.95% of household respondents face daily nuisances such as insects (26.11%), small rodents (22.12%), Odor (19.03%), flood (17.7%) and noise (15.04%). 69.86% of respondents suffered from malaria and waterborne diseases. The need to put in place wastewater treatment plants adapted for slaughterhouse effluent is crucial to reduce potential impacts caused by their discharge into nature.

**Keywords:** Wastewater management, impact, slaughterhouse, health and natural environment, tropical urban area.

### **Références**

1. Our World in Data, ourworldindata.org, 2019, <https://ourworldindata.org/meat-and-seafood-production-consumption>.
2. Röös E., Sundberg C., Tidåker P., Strid I., Hansson P-A., Eco Indic., 2013 24(0), 573-81.

## **PT2-03 Improving *Solanum scabrum* production using organic fertilizers from wastewater treatment products in the western highlands of Cameroon**

Edzigui Tsimi Marcelle L. \*, Fonkou Théophile

University of Dschang, URBOA, Dschang Cameroon.

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

Products of wastewater treatment considered as wastes in the environment can be used in agriculture as alternative to chemical fertilizers. In the order to evaluate the possibilities of valorization of these products in agriculture, experiments were conducted using treated wastewater and different ratios of plants and sludge mixtures at the laboratory scale wastewater treatment plant of University of Dschang. In the composting process, heaps of 10 kg were constituted with *Leersia hexandra* harvested from the wastewater treatment wetlands and dehydrated sludge at the following ratios: 1/9 (T1), 1.5/8.5 (T2), 2.5/7.5 (T3). At the completion of the process after 3 months, the mature compost was characterized by measuring the C/N ratio, the pH, the Ca, Mg, N, P, K and organic matter contents. In order to evaluate the effect of compost and wastewater on the development and yield of *Solanum scabrum*, five randomized blocks were established with four plots and three repetitions. The first block was considered as positive control with the application of chemical fertilizer NPK (12 11 18) at 0.4 T/ha. The second and third block were treated with dehydrated sludge at 35T/ha and 70T/ha. The fifth block was considered as negative control (no treatment). After five weeks in the nursery, seedlings were transplanted and the growth parameters (number of leaves, surface area of a chosen leaf, and height of plant) were followed at two weeks intervals. The total biomass of the harvested crops at the end of the study was also measured. The mean pH and C/N ratio of composts respectively ranged from 4.17 to 4.47 and from 9.33 to 11.33. In mature compost, the average values of organic matter was  $20 \pm 5.59$ ; N, P, and K were ranged from T1 :  $22.29 \pm 8.18$  ;  $1.37 \pm 0.12$  ;  $3.08 \pm 0.22$  ;  $1.73 \pm 0.19$  ; T2 :  $2.29 \pm 8.18$  ;  $1.43 \pm 0.06$  ;  $3.41 \pm 0.77$  ;  $1.84 \pm 0.19$  ; et T3 :  $14.52 \pm 3.15$  ;  $0.87 \pm 0.25$  ;  $4.14 \pm 1.09$  ;  $2.60 \pm 0.86$ . The highest yield of *Solanum scabrum* in terms of number of leaves was obtained in block of sludge at 35T/ha (T2) with an average production of 7 leaves per plant. The tallest stems were obtained in the plants treated with NPK with the average height of 19.45 cm, and the largest leaf area was obtained in treatment T2 with an average surface area of 10 cm<sup>2</sup>. The fresh weight yield was highest in plants treated with sludge at 35t/ha (T2). Sewage sludge at 35T/ha showed the best yield that could be an alternative to the use of chemical fertilizers.

**Keys words:** sewage sludge, wastewater, *Lersia hexandra*, *Solanum scabrum*, productivity.

## PT2-04 Urea and green tea like precursors for the preparation of g-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub> based carbon nanomaterials (CNMs) composite: Photocatalyst for photodegradation of pollutants under UV-light irradiation

Simon Yves Djoko T,<sup>1</sup> Hadis Bashiri,<sup>2</sup> Njoyim Estella B. Tamungang,\*<sup>1,3</sup> Ndeffo Herman,<sup>1</sup> Serges Djepang,<sup>4,5</sup> Samuel Laminsi<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Department of Chemistry, Faculty of Science, University of Dschang, Dschang, Cameroon

<sup>2</sup>Laboratory for Sensors, Institute of Microsystems Engineering-IMTEK, University of Freiburg, Germany

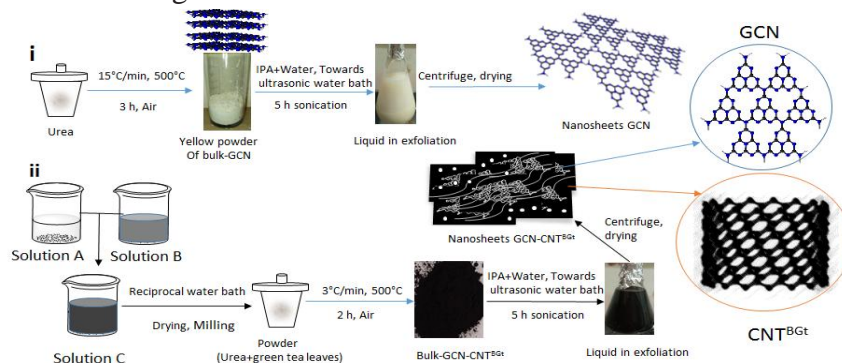
<sup>3</sup>Department of Chemistry, Higher Teacher Training College, The University of Bamenda, Bamenda, Cameroon

<sup>4</sup>Department of Inorganic Chemistry, Faculty of Science, University of Yaounde I, Yaounde, Cameroon

<sup>5</sup>Institute of Geological and Mining Research, Nuclear Technology Section, P.O. Box 4110, Yaounde, Cameroon

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

Graphitic carbon nitride (g-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub>) has proven to be a benchmark metal-free catalyst because of its photocatalytic applications for hydrogen generation and pollutant remediation<sup>1</sup>. However, its photogenerated charge carriers (electron and hole pairs) exhibit fast recombination and insufficient light absorption during the photocatalytic process<sup>1</sup>. Making g-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub>-based nanocomposite is one way to overcome its drawbacks<sup>2</sup>. Therefore, this study focuses on a novel route by which we can now insert materials like carbon nanomaterials (CNMs) in the structure of g-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub> to form hybrids nanocomposites that possess a great surface area and high photocatalytic properties. Then, a novel kind of nanosheets g-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub>/CNT composites with high UV-light photoactivity were developed via one-pot preparation using urea and green tea leave wastes as precursors (starting materials) and as a cheap and natural source of carbon and nitrogen. As a result, we finally obtained CNTs nanoparticles-hybridized g-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub> and denoted as g-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub>/CNT<sup>BGt</sup> which possess a great surface area (128 m<sup>2</sup>.g<sup>-1</sup>) with more mesoporous active sites leading to a strong adsorption capability and efficient photocatalytic activity for Methylene Blue photodegradation related to its low recombination of photogenerated charge carriers as it was presumably predicted by PL analysis. The subscript B stands for Biochar and subscript Gt stands for green tea.



**Keywords:** Graphitic carbon nitride, Carbon Nano Materials, Green tea leaves, Photocatalytic degradation, Organic pollutants

### References

1. G. L. Chiarello, E. Selli and L. Forni, *Applied Catalysis B: Environmental*, 2008, **84**, 332–339.
2. G. L. Chiarello, L. Forni and E. Selli, *Catalysis Today*, 2009, **144**, 69–74.

## **PT2-05 Physico-chemical and bacteriological quality assessment of ground water in Bangolan, North-West Cameroon**

Nchofua Festus Biosengazeh,<sup>1\*</sup> Njoyim Estella Buleng Tamungang,<sup>1,2</sup> Mofor Nelson Alakeh<sup>1</sup> and Antoine David Mvondo-Zé<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Research Unit of Noxious Chemistry and Environmental Engineering (LANOCHEE), Department of Chemistry, Faculty of Science, University of Dschang, Dschang, Cameroon

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

<sup>3</sup>Research Unit of Soil Analysis and Environmental Chemistry (LASAEC), Department of Soil Science, Faculty of Agronomy and Agricultural Sciences (FAAS), University of Dschang, Dschang, Cameroon

\*fnchofua@yahoo.com

This study focused on the quality of ground water in Bangolan, North-West Cameroon in order to ascertain its suitability for domestic purposes based on World Health Organisation (WHO) guidelines. Inhabitants of this locality consume the water sources without any prior treatment, justifying the water quality from their clear appearance. The physical, chemical, heavy metals and bacteriological properties of nine sampled water sources were examined in January and July 2018 using standard methods. Results showed that the sampled waters ranged from moderately acidic to weakly basic with mean pH range of  $6.77\pm 0.60$  -  $7.07\pm 0.51$ , had low electrical conductivities and Total Dissolved Solids (TDS), suggesting low mineralised waters<sup>1</sup>. Water turbidity was high in July, due to the rains. Major ions analysed were found within the WHO guideline values. Iron and Aluminium were above guideline values in most of the water sources attributable to the nature of the soils<sup>2</sup>. Faecal coliforms were found in all the sources with most probable number ranging between 8/100 mL and 160/100 mL and specific bacteria identified were *Escherichia coli*, *Enterobacteria*, *Streptococcus*, *Salmonella* and *Shigella* spp, suggesting recent contamination of water by faecal matter due to poor hygiene and sanitation, source maintenance and natural environment<sup>3</sup>. Statistical analyses revealed significant influence of heavy rain on most water parameters ( $p < 0.05$ ). Health data in the locality revealed 1389 cases of water borne diseases including typhoid, diarrhoea and dysentery between 2016 and 2017. The bacteriological quality of the sampled waters rendered them unfit for most domestic uses. Hence, home treatment methods such as chlorination, filtration, boiling and solar disinfection are required before consumption of the water.

**Key words:** Water sources, Physico-chemical properties, Specific bacteria, Water borne diseases.

### **References**

1. Wirmvem, M.J. Takeshi, O. Fantong, WY. Ayonghe, SN. Suila, JY. Asobo, NEA. Tanyileke, G. Hell, J.V. *African Journal of Environmental Science and Technology*, **2013**, *7*, 518-530.
2. Njoyim, E.B.T. Nchofua, FB. Mofor, NA. Djoko, YT. *Int. J. Biol. Chem. Sci*, **2016**, *10*, 1382-1402.
3. Nanfack, N.A.C. Fonteh, F.A. Payne, V.K. Katte, B. Fogoh, J.M. *Larhyss Journal*, **2014**, *17*, 47-64.

## **PT2-06** Elimination de la charge polluante de l'effluent d'abattoir par un système de traitement hybride (adsorption - boues activées)

Djonga Weldi Gnowe, Noubissie Eric, Noumi Guy Bertrand

*djongaeldignowe@yahoo.com*

L'industrie de l'abattage animale (abattoir) est reconnue pour les impacts environnementaux qu'elle entraîne en raison de ses rejets d'eaux usées fortement chargées en matières organiques, en azote et présentant une forte turbidité. Le traitement de ces effluents d'abattoir constitue jusqu'à nos jours un réel problème auxquels sont confrontés les pays en voie de développement en générale et le Cameroun en particulier. C'est le cas dans la ville de Ngaoundéré où les abattoirs ne disposent d'aucun dispositif de traitement de leurs effluents. L'objectif de ce travail est de contribuer à la protection de l'environnement à travers, la mise sur pied d'un procédé de traitement efficace de l'effluent d'abattoir par adsorption sur les adsorbants fabriqués à base de sciures de bois appelés charbon non-conventionnel. Deux adsorbants à base des sciures de bois d'Ayous, Iroko ont été fabriqués par voie chimique, et ont été par la suite caractérisés en déterminant les paramètres tels que les indice d'iode, de Bleu de Méthylène, la surface spécifique et le pH au point de charge nulle. L'échantillon de l'effluent d'abattoir a été aussi caractérisé avant d'être traité en utilisant le pilote de traitement à boue activée sans apport externe des microorganismes, mais avec introduction des adsorbants dans les cuves d'aération et d'anoxie dudit pilote. Les paramètres tels que le phosphate, le sulfate, le fer, la MO, le DBO<sub>5</sub>, ont été mesurés avant et après le traitement, tandis que les paramètres tels que pH, conductivité électrique et la turbidité ont été mesurés tout au long du traitement afin d'apprécier l'élimination de la charge polluante. Il ressort donc de ce travail que les différents adsorbants produits ont tous un caractère acide. Les adsorbants produits présentent sensiblement les mêmes capacités d'adsorption des moyennes et grosses molécules ( $\approx 6$  mg/g), Tandis que la meilleure capacité d'adsorption des composés des petites tailles et la surface spécifique ont été obtenue avec l'adsorbant Ayous dont, l'indice d'iode est de l'ordre de 750,01 mg/g et la surface spécifique est de 134,04 m<sup>2</sup>/g. L'effluent de l'abattoir analysé a montré qu'il est fortement conductible ( $6300 \pm 141$ )  $\mu$ S/cm et turbide ( $11767 \pm 252$ ) NTU. Il présente une forte charge en phosphate ( $354,00 \pm 6,50$ ) mg/L, en sulfate ( $5550,00 \pm 0,46$ ) mg/L, en fer ( $220,00 \pm 0,04$ ) mg/L et en matière organique ( $7,45 \pm 0,18$ ) %. A l'issue du traitement, les meilleurs taux d'abattement du fer (82,27%), du phosphate ( $\approx 91\%$ ), du sulfate (97%) tous ont été obtenus avec l'adsorbant Ayous. La matière organique quant à elle, a été faiblement éliminée dont le taux d'abattement maximal est de 40,94% obtenue toujours avec l'adsorbant Ayous. Il est important de noter que les polluants sont plus éliminés dans la cuve d'aération.

**Mots clés :** Effluent d'abattoir, turbidité, matière organique, pollution, boue activée, adsorbant.

## **Thematic 3**

## **Thematic 3 plenary conference**

*By Doctor Tchakoute Kouamo Hervé*





## **Synthesis and characterization of geopolymer cements from aluminosilicate sources and hardeners**

**Tchakouté Kouamo Hervé**

*Laboratory of Applied Inorganic Chemistry, University of Yaounde I, Faculty of Science, Department of Inorganic Chemistry, PO Box 812, Yaounde, Cameroon*  
htchak@yahoo.fr

Geopolymer cement is an inorganic polymer binding system that hardens at room temperature like paste, mortar and concrete from Portland cement. The term geopolymer was introduced by the first time by Joseph Davidovits. It defines it as an inorganic polymer that has a semi-crystalline structure and a three-dimensional network. The raw materials used for producing geopolymer materials are aluminosilicate sources (metakaolin, volcanic ash, fly ash, slag, etc.) and hardeners (commercial sodium or potassium silicate solution, phosphoric acid solution). The geopolymer material is obtained by a depolymerisation reaction of an aluminosilicate material with a hardener followed by a polycondensation reaction of the precursors formed during the depolymerisation reaction. The precursors formed in alkaline medium are silicates and aluminates species and they are silanol and silicon-phosphate in the acidic medium. The final products obtained are referred to as poly(sialate-siloxo) and poly(phospho-siloxo) when using an alkaline chemical reagent and a phosphoric acid solution, respectively. The obtained results indicate that the most convenient temperature for the calcination of kaolinite clays in view for producing geopolymer cements is around 700 °C. The mineralogical composition of kaolin affect the properties of geopolymer cement. Volcanic ash could also be used as raw material for producing geopolymer cement. Phosphoric acid solution could be used as hardener for producing geopolymer cement. Sodium silicate solution from raw rice hush ash as silica sources are viable promising with potential utilization for producing geopolymer cements which could be used in civil infrastructure constructions. In addition, they constitute a better ecological choice owing to the type of source of alkaline hardener making their production environmental friendly.

**Keywords:** Aluminosilicate, Alkaline solution, Phosphoric acid solution, Geopolymer cements.

## OT3-01/PT3-01 Improvement of the reactivity of soda lime silica glass solution as a hardener for producing geopolymer materials

Sorelle J.K. Melele <sup>a</sup>, Hervé K. Tchakouté <sup>a,b\*</sup>, Daniel Fotio <sup>c</sup>, Claus H. Rüschler <sup>b</sup>, Charles P.N. Nansou <sup>d</sup>

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

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

<sup>c</sup> University of Maroua, Department of Chemistry in Higher Teacher Training College, Maroua, Cameroon

<sup>d</sup> University of Yaounde I, Faculty of Sciences, Laboratory of Analytical Chemistry, Yaounde, Cameroon  
[sorellejoalita@yahoo.fr](mailto:sorellejoalita@yahoo.fr)

The aiming target of this study is to improve the reactivity of soda lime silica glass solution as a hardener for producing metakaolin-based geopolymer cements. The hardeners with molar ratios  $\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O}$  equal to 1.5<sup>1,2</sup> from rice husk ash and waste glass were prepared. Due to the low dissolution of waste glass<sup>3</sup>, the molar ratio  $\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O}$  in soda lime silica glass solution is less than 1.5 suggesting the lower soluble silica content<sup>3</sup>. In order to compensate for the deficiency of soluble silica in soda lime silica glass solution, the chemical ingredient from rice husk ash is added to soda lime silica glass solution (0, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 and 100 % by mass). The reactivity of the obtained hardeners was evaluated by using them for producing metakaolin-based geopolymer cements. The X-ray pattern and infrared spectrum of residual waste glass indicate the higher intensity of the broad hump structure and the higher value of the wavenumber of the main band, respectively. This corresponds to the higher amount of glass phase contained in the residual waste glass. It was found that the values of the compressive strengths and the apparent density increase with increasing the addition of hardener from rice husk ash to the one from waste glass. The micrographs of geopolymer cements from hardeners containing 40, 50 and 100 % of sodium waterglass from rice husk ash are a homogeneous and compact microstructure. This implies the formation of the higher connectivity and the long chain of poly (sialate-siloxo) network. The new approach for the preparation of a reactive hardener from the waste glass is found promising for the significant reduction of the greenhouse gas emitted during the production of geopolymers.

**Keywords:** Waste glass, Rice husk ash, Hardeners, Geopolymers, Microstructure, Apparent density.

### References

- 1 K.Gao, L.K. Lin, D. Wang, C.L. Hwang, H.S. Shiu, Y.M. Chang, T.W. Cheng, *Construction and Building Materials*, **2014**, 53, 503-510.
- 2 J. Davidovits, *Institut Saint-Quentin, France*, **2011**,612.
- 3 S.J.K. Melele, H.K Tchakouté, C. Banenzoué, E. Kamseu, C.H. Rüschler, F. Andreola, C. Leonelli, *Applied Clay Science*, **2018**, 156, 77-86.

## OT3-02/PT3-03 Influence of the curing temperature on the properties of poly(phospho-ferro-siloxo) networks from laterite

Christelle N. Bewa <sup>a\*</sup>, Hervé K. Tchakouté <sup>a,b</sup>, Claus H. Rüscher <sup>b</sup>, Elie Kamseu <sup>c,d</sup>, Cristina Leonelli <sup>d</sup>

<sup>a</sup> *Laboratory of Applied Inorganic 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> *Local Materials Promotion Authority, P.O. Box 2396, Nkolbikok, Yaoundé, Cameroon*

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

\*christellebewacb@gmail.com

The main objective of this work was to investigate the influence of the curing temperature on the properties of poly(phospho-ferro-siloxo) networks using laterite as an aluminoferrisilicate source and phosphoric acid as a hardener. Poly(phospho-ferro-siloxo) networks were obtained by mixing calcined laterite with phosphoric acid at a known concentration of 10 M<sup>-1</sup> and the fresh specimens were cast in different moulds. The prepared specimens were cured at room temperature, 40, 50, 60, 70, 80 and 90 °C for 24 h and then maintained at an ambient atmosphere of the laboratory for 28 days. The poly(phospho-ferro-siloxo) networks cured at room temperature were demoulded after 3 days due to its slow rate of the hardening. The obtained poly(phospho-ferro-siloxo) networks were characterized by measuring the compressive strengths, apparent density, X-ray diffractometry, infrared spectroscopy and scanning electron microscopy. The results show that the compressive strengths of the final products decrease from room temperature (83 MPa) to 40 °C (48 MPa) and increase from 40 to 50 °C (65 MPa) afterwards decrease from 50 to 90 °C (24 MPa). It was found that the highest value of the compressive strength of poly(phospho-ferro-siloxo) network is around 83 MPa corresponding to the specimen demoulded after 3 days and maintained at room temperature for 28 days. Whereas, when the polycondensation reaction is accelerated, the most convenient curing temperature is around 50 °C which belongs to a compressive strength at about 65 MPa.

**Keywords:** Laterite, Phosphoric acid, Poly(phospho-ferro-siloxo) networks, Curing temperature, Compressive strength.

### References

1. H.K. Tchakouté, C.H. Rüscher, E. Kamseu, M.C. Bignozzi, C. Leonelli, *Appl. Clay Sci.* 147 (2017a) 184–194.

## **OT3-03/PT3-02 Design of low cost semi-crystalline calcium silicate from biomass for the improvement of the mechanical and microstructural properties of metakaolin-based geopolymer cements**

Dominique E. M. Tchinda<sup>1\*</sup>, Hervé K. Tchakouté<sup>1,2</sup>, Claus H. Rüscher<sup>2</sup>, Elie Kamseu<sup>3,4</sup>, Cristina Leonelli<sup>4</sup>

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

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

<sup>3</sup>Local Materials Promotion Authority, P.O. Box 2396, Nkolbikok, Yaoundé, Cameroon

<sup>4</sup>Department of Engineering Enzo Ferrari, University of Modena and Reggio Emilia Via Vivarelli 10, 41125 Modena, Italy

\*Elnadominique@yahoo.fr

The main objective of this work is to use low-value SiO<sub>2</sub> and CaO-rich wastes like rice husk ash and chicken eggshell powders, respectively for producing semi-crystalline calcium silicate with molar ratio CaO/SiO<sub>2</sub> equal to 0.4. The prepared valuable semi-crystalline calcium silicate was used as an additive for a replacement level of metakaolin (0, 1, 3, 5, 7 and 10 % by mass). The resulting powders were used to synthesize geopolymer cements using hardener obtained by mixing commercial sodium silicate, sodium hydroxide and distilled water. The final products were characterized by compressive strengths, apparent density, X-ray diffractometry, infrared spectroscopy, scanning electron and optical microscope observations. The results show that the compressive strengths of geopolymer cements were between 33.25 and 51.38 MPa. They increase when metakaolin was replaced by 5, 7 and 10 % of semi-crystalline calcium silicate, but no significant change was observed on the strengths of geopolymer cements content 0, 1, 3 and 5 % of semi-crystalline calcium silicate. The obtained product could be used as a low-cost additive to enhance the microstructural and mechanical properties of poly(sialate-siloxo) network. Geopolymers are X-ray amorphous three dimensional aluminosilicate networks that can be synthesized at room- or slightly higher temperature by alkaline activation of suitable aluminosilicate source materials like metakaolin<sup>1</sup> and volcanic scoriae<sup>2</sup>. The most important advantage of geopolymers is their low manufacturing energy consumption and low CO<sub>2</sub> emission<sup>3</sup>, which make them a “green material”

**Mots clés.** Semi-crystalline calcium silicate, Metakaolin, Geopolymer cements, Compressive strengths

### **Références**

1 Elimbi, A., Tchakoute, H.K., Kondoh, M., Dika, J.M., **2014**. *Ceramics International* 40, 4515–4520.

2 Tchakoute, H.K., Elimbi, A., Mbey, J.A., Ngally, S.C.J., Njopwouo, D., **2012**. *Construction and Building Materials* 35, 960–969.

3 Duxson, P., Fernández-Jiménez, A., Provis, J.L., Lukey, G.C., Palomo, A., van Deventer, J.S.J., **2007**. *Journal of Materials Science* 42, 2917–2933.

## OT3-04 Metakaolin-based geopolymers materials: Effect of silica and lignocellulosic additives on the kinetic of geopolymerization through ATR-FTIR spectrometry, the mechanical properties and microstructure

Martine Youmoue\*<sup>1</sup>, Rufin T. Tene Fongang<sup>2</sup>, Serges. B. Gonidanga<sup>3</sup>, Boubakar Likiby<sup>2</sup>, Ameni Gharzouni<sup>4</sup>, Elie Kamseu<sup>2</sup>, Ignas K. Tonle<sup>1</sup>, Sylvie. Rossignol<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Electrochemistry and Chemistry of Materials, UR-CHINGE, Faculty of Science, University of Dschang, P.O. Box 67 Dschang, Cameroon.

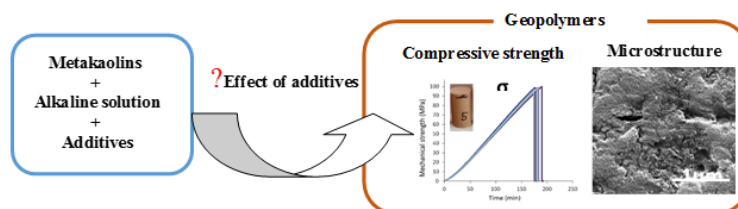
<sup>2</sup>Laboratoire d'Analyse des Matériaux (LMA), Local Material Promotion Authority (MIPROMALO), Yaoundé, P.O. Box 2396, Yaoundé, Cameroon

<sup>3</sup>Faculté des Sciences, Université de Bangui Bangui, P.O. Box 908 Bangui, République de la Centrafrique (RCA).

<sup>4</sup>Institut de Recherche sur les Céramiques (IrCER), Centre Européen de la Cramique, UMR CNRS 7315, 12 Rue Atlantis, 87068 Limoges, France.

[Martine.youmoue@univ-dschang.org](mailto:Martine.youmoue@univ-dschang.org) (Martine Youmoue\*)

Geopolymers are inorganic polymer materials (derived from the alkaline activation of aluminosilicate precursors) known as low cost and environmentally friendly materials, with numerous physical and chemical properties applied in various field <sup>1,2</sup>. This study compares the effect of the addition of sawdust (S), rice husk ash (RHA) and fired sand (Sa) on reaction kinetics, mechanical properties and microstructures of geopolymers for filtering application. The kinetics of the formation of the Si-O-Al bond of eight final compositions were performed through in-situ FTIR spectroscopy; then their mechanical properties and microstructures were also achieved. It was found that the addition of around 1% of S, 5% of RHA and 10% of Sa was suitable to obtain geopolymer network materials within the range of geopolymer zone in Metakaolin-Silica-Alkaline solution (M-S-A) ternary diagrams. ATR-FTIR study confirms the geopolymerization reactions. The Si-O-Si/Al bond shifts were obtained between 9 and 19 cm<sup>-1</sup> with slope between -0.06 to -0.02 cm<sup>-1</sup>/min. The addition of sawdust slightly decreases the reaction rate than silica additives (rice husk ash and fired sand). The addition of silica (RHA and Sa) increased the mechanical properties of specimens than sawdust and the flexural strength of MK2-based geopolymers was higher (90 and 130 MPa) than that of MK1-based geopolymers (57 to 80 MPa). From the point of view of the porosity, nanometric to micrometric networks were observed into the designed geopolymers. MK2 based geopolymers were more compact than MK1 and the porosity appeared on the matrix with sawdust which reduced simultaneously the density of specimens. The elaborated materials were lightweight with good mechanical performance, interesting properties for water filter designing.



**Schema1:** Graphical abstract

**Key words:** Geopolymers, metakaolin, kinetics, silica, lignocellulosic material.

### References

- [1] J. Davidovits, J. Therm. Anal, 1991, 37 1633–1656.
- [2] P. Duxson, A. Fernández-Jiménez, J.L. Provis, G.C. Lukey, A. Palomo, J.S.J. Van Deventer, J. Mater. Sci, 2007, 42 (9) (2007) 2917 - 2933.

## **OT3-05/PT3-05** Microstructures, propriétés mécaniques, physiques et structurales des ciments et Mortiers géopolymères légers à base du métakaolin et des balles de riz

Ismaila H. Riyap<sup>1\*</sup>, Hervé K. Tchakouté<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Université de Yaoundé I, Laboratoire de Chimie Inorganique Appliquée, Faculté des Sciences, Département de Chimie Inorganique, B.P. 812, Yaoundé.

<sup>2</sup> Université de Hanovre, Laboratoire de Minéralogie de Leibniz, Callinstrasse 3, D-30167 Hanovre, Allemagne.

\* [riyapismailla1@gmail.com](mailto:riyapismailla1@gmail.com)

L'objectif principal de ce travail est de faire une étude sur la formation des pores dans la structure des matériaux géopolymères légers utilisant les balles de riz comme adjuvants ou granulats légers. Le métakaolin a été remplacé par des proportions de balle de riz (0, 10, 20, 30 et 40% en masse). Les poudres résultantes ont été utilisées pour étudier l'influence des propriétés structurales (diffractométrie de rayons X, spectroscopie infrarouge) des ciments géopolymères légers, les microstructures (microscopes optique et électronique à balayage, porosimétrie à intrusion de mercure) et les propriétés mécaniques (résistance à la compression) et physiques (densité apparente) des mortiers géopolymères légers. Le durcisseur utilisé pour la synthèse des ciments et mortiers géopolymères poreux est une solution de sodium silicate contenant des rapports molaires  $\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O}$  et  $\text{H}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$  égaux respectivement à 1,5 et 10 [1]. Les résultats obtenus montrent que les valeurs des résistances à la compression et des densités apparentes diminuent lorsque le taux de balle de riz augmente et sont respectivement comprises entre 28,92 - 0,75 MPa et 1,88 - 1,70  $\text{g}/\text{cm}^3$ . Les images par microscopie optique et électronique à balayage des mortiers géopolymères obtenus sans ajout de balle de riz sont homogènes, compactes et denses alors que celles obtenus après ajout des proportions variées d'agent porogène présentent des pores et fibres de balles de riz dans leurs structures. Les résultats de la porosimétrie à intrusion de mercure montrent que les volumes des pores augmentent lorsque le taux de balles de riz augmente et sont compris entre 116 et 179,5  $\text{mm}^3/\text{g}$ . La bande d'absorption autour  $728 \text{ cm}^{-1}$  sur le spectre infrarouge des ciments géopolymères légers qui est attribuée aux liaisons sialates, disparaît progressivement lorsque la quantité de balle de riz incorporée dans le métakaolin augmente. Cette disparition progressive des liaisons sialates est liée à la diminution des liants géopolymère dans le réseau lorsque le métakaolin est remplacé par des balles de riz conduisant ainsi à la formation des pores dans les produits finaux.

**Mots clés :** Métakaolin, Balles de riz, Durcisseur, Géopolymères légers, Densité apparente, Résistance à la compression.

### **Références**

1 H.K. Tchakouté, C.H. Rüschler, S. Kong, E. Kamseu, C. Leonelli. Geopolymer binders from metakaolin using sodium waterglass from waste glass and rice husk ash as alternative activators: A comparative study. *Construction and Building Materials* **2016**, 114, 276-289.

## OT3-06 Optimisation de la dégradation photocatalytique de l'atrazine en milieux aqueux

J.M. Dangwang Dikdim<sup>1,2\*</sup>, G.B. Noumi<sup>2</sup>, J.M. Sieliechi<sup>1</sup>, J.B. Tchatchueng<sup>1</sup>

1 : Ecole Nationale Supérieure des Sciences Agro Industrielles, Département de Chimie Appliquée, Université de Ngaoundéré, B.P. 455 Ngaoundéré

2 : Faculté des Sciences, Département de Chimie, Université de Ngaoundéré, B.P. 454 Ngaoundéré

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

La pollution de l'eau est un problème d'actualité d'envergure mondiale. Parmi ces multitudes de polluants, on retrouve les pesticides qui à la base sont des substances destinées à améliorer les rendements agricoles. A titre d'exemple, l'atrazine est un herbicide homologué et utilisé au Cameroun pour les cultures de maïs et de canne à sucre. Plusieurs études ont montré une contamination des eaux de surfaces et des eaux souterraines par l'atrazine [1,2]. D'autre part, l'atrazine est dangereux pour l'Homme car il est cancérigène et est considéré comme perturbateur endocrinien [3]. C'est dans l'optique de contribuer à la protection de l'environnement et de réduire les risques de contamination de l'Homme que s'inscrit le présent travail. L'objectif principal étant principalement d'optimiser la dégradation de l'atrazine en milieux aqueux par photocatalyse hétérogène par le plan composite centré. Pour ce faire, 3 facteurs majeurs susceptibles d'influencer l'efficacité du traitement ont été choisis : la concentration du peroxymonosulfate (4-6 mM), la masse du catalyseur (37,5-62,5 mg) et la concentration initiale de l'atrazine (5-20 mg/L). Les résultats ont montré que les taux de dégradation varient entre 73,90 à 100%. L'équation du modèle mathématique obtenu est :

$$Y = 89,054 + 0,898X_1 + 2,090X_2 - 8,926X_3 - 1,302X_1^2 - 0,142X_2^2 - 0,412X_3^2 + 0,595X_1X_2 + 1,205X_1X_3 + 1,467X_2X_3 - 0,830X_1X_2X_3$$

La représentation des réponses théoriques en fonction des réponses expérimentales a permis de valider ce modèle grâce à une corrélation linéaire se traduisant par une droite de régression dont le coefficient est égal à 0,992. Ce modèle a permis de montrer que la concentration de l'atrazine est le facteur qui contribue le plus à l'efficacité du traitement. Ceci a été confirmé par le graphique de Pareto qui a mis en exergue le poids de chaque facteur et des interactions sur la réponse. La représentation des surfaces de réponses a révélé un effet de synergie entre les facteurs à travers leur interaction. Les surfaces de réponses et courbes d'isoreponses ont permis d'aboutir aux conditions optimales de dégradation suivantes : concentration PMS (4,30-5,10 mM), masse du catalyseur (34-66 mg) et une concentration initiale de l'atrazine (2,35 mg/L). Une application au traitement de l'atrazine a permis d'aboutir à un taux de dégradation de 99,88% permettant de valider le modèle (valeur théorique : 100%).

**Mots clés :** nitrure de carbone graphitique, charbon actif, photocatalyse hétérogène, peroxymonosulfate, optimisation.

### Références

- [1] P. Branchet, E. Cadot, H. Fenet, D. Sebag, B. Ngounou Ngatcha, V. B. Estupina, J. R. Ndam Ngoupayou, Y. Kengne, J.J. Braun, C. Gonzalez, *Environmental Science and Pollution Research*, **2018**, 25(18), 17690-17715.
- [2] D. Vonberg, J. Vanderborgh, N. Cremer, T. Putz, M. Herbst, H. Vereecken, *Water Research*, **2014**, 50, 294-306.
- [3] Y. Yixin, C. Hongbin, P. Pai, B. Hongmiao. *Journal of Hazardous Materials* 279, **2014**, 444-451.

## **OT3-07 Batch study on the removal of humic substances in aqueous solutions by adsorption using *Coula edulis* nut shell activated carbon as adsorbent**

Mexent Zue Mve<sup>1,2\*</sup>, Thomas Makani<sup>2</sup>, Jean Jacques Anguile<sup>2</sup> and François Eba<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>*Laboratoire Pluridisciplinaire des Sciences (LAPLUS) de l'Ecole Normale Supérieure (ENS-GABON), Libreville – Gabon*

<sup>2</sup>*Département de chimie de l'Université des Sciences et Techniques de Masuku (USTM-GABON), Franceville – Gabon*

This study is related to the adsorption of humic substances in aqueous solutions by activated carbon obtained from a pyrolysis of *Coula edulis* nut shells at 600°C. The batch system was used to investigate the effects of experimental factors such as pH, doses of adsorbent, initial concentrations, contact time and temperature. The adsorption capacity decreased with the increase in pH, adsorbent dose and increased with increase in concentration, temperature and contact time. The applicability of Langmuir and Freundlich isotherms has permitted to observe that the best fitting of experimental data is obtained by using Langmuir model. The kinetics of the adsorption of humic substances by activated carbon followed the pseudo first order model rather than the pseudo second order. The mechanisms of the interaction humic substances activated carbon determined by the external mass transfer and intra particle mass transfer models is consistent to the external mass transfer model. The change of free energy was found negative according to the experimental conditions of this study, what indicated that the adsorption process was spontaneous.

**Keywords:** humic substances, adsorption, free energy, external mass transfer, thermodynamic

### **Références**

1. Marco N. Moura, Maria J. Mart'in, J. Francisco Burguillo. *Journal of Hazardous Materials*; **2007**, 149; 42–48
2. Soumahoro GUEU, Joseph Ndong NLO, François EBA, Jean Aubin ONDO, Benjamin Kouassi YAO. *Journal of Environment and Earth Science*; **2013**, Vol. 3 No.1,
3. S. Achour, S. Guergazi. *Rev. Sci. Eau* ; 2002, 15, 641-660.
4. N. Chaouch, M. R. Ouahrani and S.E. Laouini. *Oriental Journal of Chemistry*; **2014**, Vol. 30: 1317-1322



### **OT3-08 Adsorption Study of Cu<sup>2+</sup> ions from Aqueous Solution using Chicken Eggshells as a Local Bio-adsorbent**

Djoumessi A F<sup>1</sup>, Ndi J. N.\*<sup>1</sup>, Kouotou D<sup>1</sup>, Kouoh S. A.<sup>1</sup>, Ngouateu L. B.<sup>1</sup>, Ankoro O. N.<sup>1</sup>, Doungmo G.<sup>2</sup>, Kamdem T. A.<sup>3</sup>, Ketcha J. M.<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>*Institut für Anorganische Chemie, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Max-Eyth-Str. 2, 24118, Kiel, Germany*

<sup>3</sup>*Laboratory of sensors, Department of Micosystems Engineering-IMTEK, University of Freiburg, Georges-Koelher-Allee 103, 79110 Freiburg, Germany*

\* bigpielo2002@yahoo.com/ndinsami@yahoo.com

The adsorption capacity of Chicken Eggshells (CES) for the removal of Cu<sup>2+</sup> ions from aqueous solution was studied. The effects of some major adsorption parameters such as contact time (0-110 min), pH of the solution (2-4), adsorbent mass (0.05-0.1g) and initial concentrations (1600-4000 mg/L) were investigated to carry out the optimum conditions for Cu<sup>2+</sup> ions removal. CES obtained have been characterized by Fourier transformed Infra Red Spectroscopy (FTIR), B.E.T method, X ray diffraction (XRD), X ray fluorescence (XRF), Scanning Electron Microscopy (SEM), and pH zero point charge. The analysis of experimental data revealed that the optimum conditions for Cu<sup>2+</sup> ions removal onto CES were found to be at pH 3.5, contact time of 100 min, adsorbent dose of 0.05 g and initial concentration of 4000 mg/L. The adsorption isotherm that best fitted with CES was that of Dubinin Kaganer Radushkevich model (D-R-K) with respect to its correlation coefficient ( $R^2=0.5911$ ). The maximum adsorption capacity were found with Langmuir model (463.7 mg/g). The heat of adsorption calculated through the D-R-K was greater than 8 KJ/mol, suggesting that chemisorption was the rate controlling step. The Elovich kinetic model best fitted CES ( $R^2=0.9478$ ). Finally, CES can be used as low cost adsorbents for the removal of Cu<sup>2+</sup> ions from aqueous solution.

**Keywords:** Adsorption, Characterisation, Chicken eggshells, Cu<sup>2+</sup> ions, Wastewater.

## OT3-09 Preparation, characterization of titanate nanosheet-pozzolan nanocomposite and its use as an adsorbent for removal of diclofenac from simulated hospital effluents

Alfred G. N. Wamba<sup>1,2,3\*</sup>, Sylvere K. Ndi<sup>3</sup>, Eder C. Lima<sup>1</sup>, Joseph G. Kayem<sup>3</sup>, Pascal S. Thue<sup>1</sup>, Tania M. H. Costa<sup>1</sup>, Antonio B. Quevedo<sup>1</sup>, Edilson V. Benvenuti<sup>1</sup>, Fernando M. Machado<sup>1</sup>

1-Institute of Chemistry, Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS), Av. Bento Gonçalves 9500, P.O. Box 15003, 91501-970, Porto Alegre, RS, Brazil.

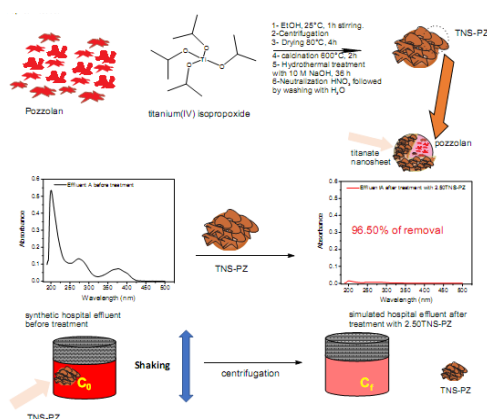
2-Department of Process Engineering, Saint Jerome Catholic University Institute of Douala, Cameroon.

3-Department of process Engineering, University of Ngaoundere, Cameroon. 4-Department of Applied Chemistry, National School of Agro-Industrial Sciences, University of Ngaoundere, P.O. Box 455, Ngaoundere, Cameroon.

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

The nanocomposite titanate nanosheet-pozzolan (TNS-PZ) was prepared by the alkaline hydrothermal process using titanium (IV) isopropoxide solution as titanium precursors at different concentrations. The characterization of the material was obtained by, Diffuse Reflectance UV-VIS analysis (DRUV), X-ray diffraction (XRD), Fourier transform Infrared Spectroscopy (FTIR), scanning electron microscopy (SEM), transmission electron microscopy (TEM), and nitrogen adsorption/desorption isotherms. The adsorbent material was used for successful removal of the anti-inflammatory diclofenac (DFC) from aqueous solutions. The kinetic data were better fitted to nonlinear general order kinetic model, based on the Bayesian Information Criterion (BIC). The equilibrium isotherms also were obtained employing the nonlinear method and based on the BIC; the best isotherm model was the Liu. Based on the Liu isotherm model, the maximum sorption capacity ( $Q_{\max}$ ) of DCF onto the TNS-PZ adsorbent was  $90.52 \text{ mg g}^{-1}$  at  $10^\circ\text{C}$ . The thermodynamic parameters of adsorption were calculated, and the adsorption process was spontaneous, exothermic, and the magnitude of changes in enthalpy, are consistent with physical adsorption of DCF onto TNS-PZ. Also, the adsorbent was tested for simulated hospital effluents, and it was able to remove up to 96.50% of the effluents.

90



**Keywords:** titanate nanosheet-pozzolan; nanocomposite; sodium diclofenac; adsorption; emerging contaminant; hospital effluent.

### **OT3-10 Hydrodynamic study and influence of physicochemical parameters on gas retention in a submerged membrane bioreactor**

M.N. Nsoe<sup>1,2\*</sup>, G.P. Kofa<sup>2</sup>, H. Marc<sup>3</sup>, K.S. Ndi<sup>2</sup>, G. J. Kayem<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Institute of Technology, University of Ngaoundere, P.O. Box 455, Ngaoundere, Cameroon;*

<sup>2</sup>*Water Treatment and Filtration Research (Chem. Eng.) Group, Department of Process Engineering, ENSAI, University of Ngaoundere, P.O. Box 455, Ngaoundere, Cameroon;*

<sup>3</sup>*European Membrane Institute UMR 5635(CNRS-ENSCM-UM) CC047, Place Eugène Bataillon 34095 Montpellier*

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

Gas-liquid reactors present transfer difficulties due to diffusion effects. It is necessary to master the aeration and hydrodynamics of the medium to conduct a better reaction and performance. For this purpose, a study in a submerged membrane bioreactor was been conducted. Gas retention was measured by the manometric method. The experiments were carried out at different temperatures; 25 ° C and 45 ° C, with a variable air flow rate of 3 to 16 mL / s and different solutions (osmosis water, ammonium formate solution, ammonium formate + salt solution, synthetic rubber effluent). The results show that. gas retention increases with aeration rate and temperature. On the other hand, the more the medium becomes rich in organic substances, the more the gaseous retention decreases. The homogeneous fine-bubble regime is obtained for an air flow rate ranging from 3 and 10 mL / s of aeration. Beyond this flow rate, the regime becomes heterogeneous without a transition phase for ammonium formate and ammonium formate + salt solutions. The more the medium becomes rich in organic substances, the gas retention increases and  $K_La$  decreases. There is therefore a correlation between temperature,  $K_La$  and gas retention.

**Keywords:** Hydrodynamic, gas retention, submerged membrane bioreactor, Influence of temperature, Oxygen mass transfer coefficient

## OT3-11/PT3-16 Etude des propriétés antimicrobiennes des complexes de base de schiff de Co(II), Ni(II), Cu(II) et Zn(II)

Stéphanie Nkémone<sup>1\*</sup>, Linda Dyorisse Nyamen<sup>2</sup>, Peter Teke Ndifon<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Université de Yaoundé I, Département de Chimie Inorganique, Yaoundé, Cameroun.

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

De nos jours, environ 70% des microorganismes (bactéries, champignons et protozoaires...) qui causent des infections résistent à au moins un des antibiotiques les plus couramment utilisés pour le traitement. De plus le taux de résistance à l'utilisation d'antibiotiques varie d'un pays à l'autre, car dépend de la quantité, du nombre de personnes recevant le médicament et la densité de la population<sup>1</sup>. Cependant, la recherche de composés appropriés pour lutter contre le problème épineux des agents pathogènes microbiens, résistants aux médicaments reste d'un grand intérêt scientifique<sup>2</sup>. C'est ainsi que les complexes de bases de schiff ont suscité un intérêt majeur en raison de leurs applications en industrie, en catalyse et surtout en biologie (grâce à leurs propriétés antibactérienne, antituberculeuse, antioxydante, anti-inflammatoire, anticancéreuse et antifongique)<sup>3,4</sup>. Dans ce travail, nous présentons la synthèse par la méthode reflux des complexes de bases de schiff de Co(II), Ni(II), Cu(II) et Zn(II) dérivés de la bis(salicylaldéhyde)orthophénylènediamine (Figure 1a). Les composés ont été caractérisés par des méthodes analytiques connues telles que l'analyse quantitative, l'IR, l'UV-visible et l'analyse thermogravimétrique. L'étude de leurs propriétés antimicrobiennes a été effectuée sur 04 souches de bactéries et 03 souches de moisissures à différentes concentrations (Figure 1b). Les résultats ont montré une activité des complexes des bases de schiff sur *B. Cereus*, *E. Coli*, *S. Tiphy*, *S. Aureus*, *C. Albicans*, *A. Niger* avec des diamètres de zone d'inhibition (DZI) variant entre 7 – 18 mm. Les sels métaux utilisés comme réactifs mères ont montré une activité supérieure à celle d'antibiotiques de références.



**Figure 1** : (a) Photographie du ligand ;(b) Photographie des disques de pétri contenant les bactéries et les complexes.

**Mots Clés** : Complexes de bases de schiff, propriétés antimicrobiennes, ligand tétradenté, microorganismes.

### References

- [1] R. Bisht, A. Katiyar, R. Singh, P. Mittal, *Asian J. Pharm. Clin., Res.*, **2009**, 2(2), 34-39.
- [2] F. Chioma, A. C. Ekennia, C. U. Ibeji, S.N. Okafor, D. C. Onwudiwe, A. A. Osowole, O. T. Ujam, *J. Mol. Struct.*, **2018**, 2860(18), 1-29.
- [3] A. K. El-Sawaf, M. A. Azzam, A. M. Abdou, E. H. Anouar, *Inorg. Chim. Act.*, **2018**, 1693(18), 1-39.
- [4] J. Kumar, A. Rai and V. Raj, *Organic and Medicinal Chem. I. J.*, **2017**, 1(3), 0001-0016

## **OT3-12 Étude de l'activité photocatalytique des nanoparticules d'argent sulfure (Ag<sub>2</sub>S) et cuivre sulfure (CuS) sur la dégradation du bleu de méthylène.**

Marie N. Baran, Linda D. Nyamen, Peter T. Ndifon

*Université de Yaoundé I, Département de Chimie Inorganique, Yaoundé, Cameroun.*

Adresse e-mail : [baran.m25@yahoo.com](mailto:baran.m25@yahoo.com)

De nos jours, la pollution des eaux par les polluants organiques est devenue une préoccupation majeure dans le monde à cause de leur toxicité qui a un impact négatif sur le milieu aquatique et la santé humaine <sup>1</sup>. Les méthodes classiques de traitement d'eau se sont avérées inefficaces à cause de la quantité et la complexité d'effluents rejetés. Face à cette difficulté, plusieurs recherches ont été entreprises sur le développement de technologie de traitement d'eau utilisant la nanotechnologie. La photocatalyse des semi-conducteurs est considérée comme une technologie alternative pour la purification de l'eau et de l'environnement des polluants à cause de son habilité à créer des paires électron-trou et de générer des radicaux libres, de plus elle consomme peu d'énergie <sup>2</sup>. Dans le cadre de ce travail nous nous sommes intéressés à la synthèse, la caractérisation et l'étude des propriétés photocatalytiques des nanoparticules d'argent sulfure (Ag<sub>2</sub>S) et cuivre sulfure (CuS) sur un effluent synthétique : le bleu de méthylène (BM). Les nanoparticules sont synthétisées par thermolyse à partir des complexes de bases de Schiff utilisés comme précurseurs (CuL et AgL). L'effet de la variation du surfactant sur les propriétés photocatalytiques a également été étudié. Les précurseurs ont été caractérisés par spectroscopie IR, UV-Visible, analyse quantitative et ATG. Les nanoparticules ont été caractérisés par diffraction des rayons x (DRX) et par spectroscopie UV-Visible. La taille des nanoparticules a été calculée à partir de l'équation de Debye Scherrer et des valeurs variant entre 26,00-28,70 nm et 3,43-12,02 nm ont été obtenues respectivement pour les nanoparticules d'Ag<sub>2</sub>S et de CuS. L'effet photocatalytique sous irradiation UV des nanoparticules synthétisées a été évalué sur le bleu de méthylène. Les résultats ont montré que les nanoparticules d'Ag<sub>2</sub>S possèdent de bonnes propriétés photocatalytiques avec des pourcentages de dégradation du bleu de méthylène variant de 35,8-77,5 %. Les nanoparticules de CuS ont montré plutôt de bonnes propriétés d'adsorption.

**Mots clés :** Complexes de base de Schiff, précurseurs, thermolyse, nanoparticules, propriétés photocatalytiques.

### **Références :**

- 1 Prachi, P. Gautam, D. Madathil, N.A.N. Brijesh, *Int.J.ChemTech Res.*, 2013, **5**, 2303-2308.
- 2 D. Ayodhya, G. Veerabhadram, *Photochem. Photobiol. Sci.*, 2018, **17**, 1429–1442.

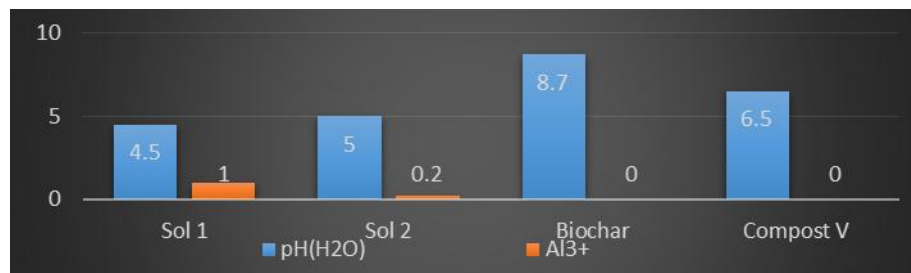
### OT3-13 Influence du biochar et du compost sur la fertilité des sols sableux acides : cas de la région de Gamba

Allogho Mve Janvier,\* Ondo Jean Aubin

Laboratoire Pluridisciplinaire des Sciences, Libreville, Gabon

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

Cette recherche s'inscrit dans un contexte agro-écologique avec la mise en place de nouveaux modes de gestion des terres agricoles. La gestion actuelle, notamment l'agriculture itinérante sur brûlis, est source de conflit homme/faune et contribue à la dégradation de l'environnement selon Vosti et al, (2001). La résolution de ce problème passe par l'amélioration et le maintien de la fertilité à long terme des sols en appliquant des amendements organiques respectueux de l'environnement, notamment le biochar et le compost selon Schulz et al, (2013). Ce travail a donc pour objectif de minimiser ces conflits entre l'homme et la faune. Le premier objectif spécifique en est la caractérisation des matrices d'étude. Après l'échantillonnage, et la préparation d'un biochar à partir de cosses de *Pentaclethra macrophylla*, le séchage a été réalisé à l'air jusqu'à poids constant et conservé dans des sacs en plastiques jusqu'à la caractérisation. L'analyse de paramètres physico-chimiques responsables de la croissance des plantes a été effectuée à partir de protocoles standardisés. Au cours de ces analyses, les méthodes spectrométrie d'absorption moléculaire, potentiométrie et conductimétrie ont été utilisées.



94

La caractérisation des matrices a montré que les sols acides de Gamba présentent des carences importantes en éléments nutritifs et les plantes qui y sont cultivées pourraient être sujettes à une toxicité aluminique. Le biochar et le compost analysés pourraient permettre de corriger tous ces manquements constatés dans le sol.

**Mots clés.** Sols, sableux, acides, biochar, compost, caractérisation physico-chimique

#### Références

Schulz, H., Dunst, G et. Glaser, B. (2013). Agron. Sustain. Dev. 33:817–827. doi:10.1007/s13593-013-0150-0  
Vosti, S., Carpentier, C., Witcover, J. Valentin, J. (2001) Agricultural technologies and tropical deforestation 127

## **OT3-14/PT3-14 Valorisation des résidus agricoles camerounais en biochar : propriétés de sorption et impact sur la dynamique des ions $\text{PO}_4^{3-}$ , $\text{NO}_3^-$ et $\text{NH}_4^+$ dans un sol agricole acide.**

Dzemze Kagho Frank<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 Supérieure de Libreville, Laboratoire Pluridisciplinaire des Sciences, Libreville, Gabon.

dze\_franky@yahoo.com

La pollution de l'environnement qu'elle soit accidentelle ou volontaire, est un fléau universel qui entraîne sa dégradation, la diminution de la qualité de l'eau et des sols et constitue de ce fait une menace pour la santé publique. Pour préserver l'environnement, réduire la contamination des populations tout en garantissant de bons rendements agricoles, des chercheurs ont développé de nombreuses techniques efficaces parmi lesquelles l'adsorption donc le véritable challenge à ce jour demeure l'élaboration des matériaux adsorbants plus sélectives, plus efficaces, multifonctionnels et surtout à faible coûts. Bien que moins sélectives, les biochars ont prouvé leur efficacité autant dans la décontamination des eaux [1] que dans le domaine agricole [2]. Cependant, des travaux plus récents font états de l'optimisation des procédés de production des biochars modifiés donc le but est de les rendre plus sélectives et surtout multifonctionnels. Le présent travail s'inscrit dans la même logique donc l'objectif est d'étudier les propriétés de sorption d'un matériau notés Mg-Biochar produit à partir des résidus agricoles enrichis en magnésium par pyrolyse à 600°C d'une biomasse préalablement immergée dans une solution de  $\text{MgSO}_4$ . Cette opération contribue à accentuer la charge surfacique positive(+) du matériau obtenu ainsi que sa teneur en magnésium ; augmentant de ce fait son affinité vis-à-vis des anions. Après les différentes caractérisations surfaciques (IRFT, DRX, SEM, EDX) et physico-chimiques (pH, EC, CEC, porosité et surface spécifique), une étude sera menée tout d'abord sur les capacités d'adsorption/désorption de ce matériau vis-à-vis des ions  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{NO}_3^-$  et  $\text{NH}_4^+$  en solution aqueuse. Ensuite, ce principe sera appliqué sur le terrain pour le recyclage du phosphore et de l'azote dans les eaux de ruissellements (Camp SIC). Enfin, les biochars obtenu post-adsorption (riche en Mg et en phosphore) seront collectés dans le but d'évaluer leur impact principalement sur la dynamique des ions  $\text{NH}_4^+$  lorsque ces derniers sont combinés à un engrais azoté (Urée) et également sur les propriétés physico-chimiques d'un sol agricole acide.

**Mots clés :** Pollution, Mg-Biochar, recyclage, phosphates, nitrates.

### **Références :**

[1] W.-T. Tsai, H.-R. Chen, , International Journal of Environmental Science and Technology, 10 (2013) 1349-1356.

[2] J. Zheng, J. Han, Z. Liu, W. Xia, X. Zhang, L. Li, X. Liu, R. Bian, K. Cheng, J. Zheng, G. Pan, Agriculture, Ecosystems & Environment, 241 (2017) 70-78.

## OT3-15/PT3-13 Valorisation of coffee husk as biochar for remediation of Aluminium contaminated soils

Pouangam Ngalani Gilles<sup>1\*</sup>, Ondo Jean Aubin<sup>2</sup>, Prudent Pascale<sup>3</sup>, Ngameni Emmanuel<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Ecole Normale Supérieure, Laboratoire Pluridisciplinaire des Sciences, Libreville, Gabon,

<sup>3</sup> Aix-Marseille Université, Laboratoire de Chimie de l'Environnement, Marseille, France.

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

Soil acidification is a concern in sub-Saharan Africa and especially in Cameroon resulting to great amount of free toxic Aluminium [1]. Al toxicity reduces soil fertility and a cause of neurotoxic diseases in human beings [2]. Past methods used to reduce this toxicity was by the use of lime, fly ash, manure[3], rock phosphate[4]. Some of these are costly, time consuming and phosphate leaching. The use of unvalorised biomass like coffee husk (CH) for its conversion into biochar and its composite has recently received much attention due to its apparent benefits to correct soil acidity and metals toxicity. In this study, laboratory batch experiments were used to alleviate Al toxicity in Al-spike soils by using biochar (BC) and biochar-hydroxyapatite (BCH). BC was produced from CH at a temperature of 500°C and BCH was produced from in-situ synthesis of hydroxyapatite (HAP) in biochar pyrolyse at 500 °C. These materials were characterised using different techniques such as FTIR, XRD and electrochemical techniques. Effects of dosage, contact time, initial Al concentration in spike soils and extraction solution were investigated. Results reveal that BCH has greater removal efficiency than BC. At a dosage of 24g/kg of BCH, absence of Al was found in the soil solution whereas even up to 40g/kg of BC the presence of Al was notice. Fast removal of Al was observed for BCH than for BC. The final pH recorded shows a general increase in pH. The mechanism of removal of Al by these materials was hypothesis to be by means of complexation with oxygen-functional groups on the surface of the biochar, high basic sites where Al precipitates. For BCH, HAP present dissolves releasing OH<sup>-</sup> and PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, which causes the precipitation of Al, thereby immobilising it. This study shed lights on the remediation of Al-contaminated soil by biochar in the batch mode.

96

### References

- [1] M. Jemo, R.C. Abaidoo, C. Nolte, M. Tchienkoua, N. Sanginga, W.J. Horst, *Plant and soil*, **2006**, , 284, 385-397.
- [2] C. Exley, *Morphologie*, **2016**, 100, 51-55.
- [3] S. Materechera, T. Mkhabela, *Bioresource technology*, **2002**, 85 9-16.
- [4] B.B. Basak, D.R. Biswas, *Geoderma*, **2016**, 263, 104-109.



## **PT3-04 Etude comparative des propriétés microstructurales, physiques et mécaniques des ciments géopolymères poreux à base du métakaolin et des scories volcaniques utilisant les coquilles d'œufs comme agent porogène**

Manfred A.N. Moudio<sup>1\*</sup>, Hervé K. Tchakouté<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Université de Yaoundé I, Laboratoire de Chimie Inorganique Appliquée, Faculté des Sciences, Département de Chimie Inorganique, B.P. 812, Yaoundé.

<sup>2</sup> Université de Hanovre, Laboratoire de Minéralogie de Leibniz, Callinstrasse 3, D-30167 Hanovre, Allemagne.

\*manfredmoudio@gmail.com

Le but principal de ce travail est de faire une étude comparative des propriétés microstructurales, physiques et mécaniques des ciments géopolymères poreux à base du métakaolin et des scories volcaniques. Le durcisseur et l'agent porogène naturels utilisés dans cette étude sont respectivement l'acide phosphorique de molarité 10M [1] et les poudres de coquilles d'œufs de poule. La diffractométrie de rayons X et les analyses thermiques des poudres de coquille d'œufs montrent que ce déchet est principalement constitué de calcium carbonate. Les ciments géopolymères sont obtenus par substitution du métakaolin et des scories volcaniques par 0, 1, 3, 5, 7 et 10% par des poudres de coquilles d'œufs. Les résultats obtenus montrent que les résistances à la compression des ciments géopolymères à base du métakaolin sont comprises entre 8,71 et 72,08 MPa et ceux à base de scories volcaniques sont compris entre 1,58 et 7,59 MPa. Les valeurs des densités apparentes sont comprises entre 1,85 à 2,39 g/cm<sup>3</sup> pour les ciments à base de métakaolin et entre 1,47 et 2,17 g/cm<sup>3</sup> pour les ciments géopolymères à base des scories volcaniques. Ces valeurs diminuent lorsque le taux de poudres de coquilles d'œufs augmente. Les images obtenues par la microscopie optique montrent que les ciments géopolymères à base de scories volcaniques contiennent de larges pores comparés à ceux à base du métakaolin. Ceci serait dû à une grande réactivité du métakaolin lorsque l'acide phosphorique de molarité 10M est utilisé comme durcisseur. Ceci est également confirmé par les volumes cumulés des ciments géopolymères à base de scories volcaniques qui sont compris entre 50 et 80 mm<sup>3</sup>/g et ceux à base du métakaolin entre 10 et 52 mm<sup>3</sup>/g. On constate que les ciments géopolymères à base des scories volcaniques forment des pores plus larges dans leurs structures comparés à ceux à base du métakaolin. Les poudres de coquilles d'œufs peuvent être utilisées comme agent porogène pour la synthèse des matériaux géopolymères poreux à partir des scories volcaniques et une solution d'acide phosphorique (10M).

**Mots clés :** Métakaolin, scories volcaniques, coquilles d'œufs, géopolymères poreux, microscopie optique.

### **Références**

1 H.K. Tchakouté, C.H. Rüschler, E. Kamseu, A. Fernanda, C. Leonelli, Influence of the molar concentration of phosphoric acid solution on the properties of metakaolin phosphate-based geopolymer cements, *Applied Clay Science* **2017**, 147, 184-194.

## **PT3-06 Synthesis and characterization of Porous Clay Heterostructures**

E. Mouafo Tchinda<sup>1\*</sup>, J. C. Kemmegne Mbougum<sup>1</sup>, C. P Nansu Njiki<sup>1</sup>,

*Applied Physic and Analytical Chemistry Laboratory, Yaoundé I University, Po Box 812 Yaoundé, Cameroon.*  
[edwinlove2005@yahoo.fr](mailto:edwinlove2005@yahoo.fr)

The development of nanotechnology and template mechanism let to the invention of new clays-based materials with mesoporous called porous clays heterostructures (PCHs). These materials overcome the traditional pores size limitations of clays with pore sizes in mesoporous range and having narrow pore size distribution [1]. They have mesostructured silica in the intergallery region which can be functionalized for incorporating various active groups for various potential applications [2]. This work describes the preparation of porous clays heterostructures using calcination as template extraction methods. The pristine clays and its modified were characterized by Fourier Transformed Infrared (FTIR), Scanning Electronic Microscopy (SEM), X-ray diffraction (XRD) and the results show that the material prepared is not Porous clay heterostructure but a mesoporous SiO<sub>2</sub>/ montmollorinite composite.

**Keywords:** clay mineral, synthesis, porous clay heterostructures, characterization

### **References**

- [1] A. Galarneau, A. Barodawalla, T. J. Pinnavaia, Nature, 374 (1995) 529
- [2] E.Nissam (2014),catalysis by modified pillared clays and porous clay heterostructures. Ph.D.Thesis, Cochin University of Science and Technology (Cochin, Kerala, India), pp 275

## **PT3-07 Adsorption of 2,4-dinitrophenol on Activated Carbon Prepared from Cotton Cakes: Non-linear Isotherm Modeling**

Bopda Aurelien<sup>1\*</sup>, Tchuifon Tchuifon Donald Raoul<sup>1</sup>, Nche George Ndifor-Angwafor<sup>1</sup>, Kamdem Tamo Arnaud<sup>2</sup> and Anagho Solomon Gabche<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Science, Research Unit of Noxious Chemistry and Environmental Engineering, Dschang, Cameroon.

<sup>2</sup>Freiburg Materials Research Center, Laboratory for Sensors, Freiburg, Germany.

<sup>3</sup>Faculty of Science, Department of Chemistry, Bamenda, Cameroon.

\*aurelienbopda2014@yahoo.fr

In this research, cotton cake has been investigated as a cheap and available precursor used for the production of novel carbon using phosphoric acid and potassium hydroxide as chemical activating agents with 2:1; 1:1, impregnation ratio at various concentrations of 0.5M; 1M; 1.5M using the batch adsorption mode to 2,4-dinitrophenol. Carbonization was performed at 450°C for one hour and allowed to cool. The KOH activated carbon has exhibited high Iodine number values ranging between 447 and 590 mg/g. Thus, KOH was the activating agent in our study and the best ratio was used for the continuation of our work. The activated carbon was characterized by Fourier transform infrared (FTIR) spectroscopy, X-ray Diffraction (XRD), scanning electron microscopy (SEM), EDX Analysis and proximate analysis (pH<sub>ZCP</sub>, pH, Boehm titration, bulk density, moisture content, ash content, volatile matter, fixed carbon content and matter soluble in water). The experimental isotherms were analyzed using two, three and four parameter sorption isotherm models. Three errors analysis methods were used to evaluate the experimental data: correlation coefficient ( $R^2$ ), Chi-square ( $\chi^2$ ), Average Relative Error (ARE), Sum of Absolute Errors (EABS) and Root mean square error (RMSE) values were tested to find the best fitting isotherm. According to chi-square test ( $\chi^2$ ), it appears that the Freundlich (two parameters), Hill (three parameters) and Marczweski-Jaroniec (four parameters) models describe better the adsorption data.

**Keywords:** Adsorption; 2,4-dinitrophenol; activated carbon; cotton cake; isotherms.

**PT3-08 Adsorption of thymol blue in aqueous solution onto activated carbons (CBH<sub>2/1</sub>, CBK<sub>1/1</sub> and CBZ<sub>1/1</sub>) prepared from garcinia cola nut shells at 400 °C: comparison of linear and nonlinear analysis**

Kuete Tiotsop Idris-Hermann<sup>1\*</sup>, Tchuifon Tchuifon Donald Raoul<sup>1</sup>, Anagho Solomon Gabche<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*Materials and Process Engineering Team (MPET)\_Research Unit of Noxious Chemistry and Environmental Engineering (RUNOCHEE), Department of Chemistry, Faculty of Science, University of Dschang, Cameroon*

<sup>2</sup>*Department of Chemistry, Faculty of Science, University of Bamenda, P.B. Box 39 Bambili, Cameroon*

\*hermann.kuete@yahoo.fr/hermann.kuete90@gmail.com

This study presents the removal of thymol blue dye from aqueous solution using activated carbons prepared from garcinia cola nut shells at 400 °C using H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, KOH and ZnCl<sub>2</sub> as an activating agent. The aim was to evaluate the adsorption capacity of different activated carbons obtained by chemical activation for the retention of thymol blue dye. The adsorbents CBH<sub>2/1</sub>, CBK<sub>1/1</sub> and CBZ<sub>1/1</sub> were characterized using N<sub>2</sub>-adsorption/desorption, FTIR, elemental analysis and SEM techniques. BET measurements gave as surface area and total pore volume respectively 328.407 m<sup>2</sup>.g<sup>-1</sup> and 0.1032 cm<sup>3</sup>.g<sup>-1</sup> for CBH<sub>2/1</sub>; 25.962 m<sup>2</sup>.g<sup>-1</sup> and 0.03 cm<sup>3</sup>.g<sup>-1</sup> for CBK<sub>1/1</sub> and 39.473 m<sup>2</sup>.g<sup>-1</sup> and 0.064 cm<sup>3</sup>.g<sup>-1</sup> for CBZ<sub>1/1</sub>. SEM analysis showed an irregular and heterogeneous surface morphology with developed and fragmented porous structure of various sizes. The effects of different experimental conditions such as solution pH, initial dye concentration, and contact time were investigated using batch study. Maximum adsorption capacity was favorable at acidic environment and increased with increasing initial thymol blue concentration. Equilibrium was attained after 60 min for the three activated carbons onto adsorption of thymol blue. Kinetics data were evaluated using pseudo first-order, pseudo second-order, and general-order kinetic adsorption models. Adsorption isotherms were analyzed by utilizing the Langmuir, Freundlich, Dubinin-Radushkevich, Temkin and other isotherm models. The adsorption isotherms and kinetics data were correlated with a comparison of linear and nonlinear regression analysis. The best-fit kinetic and isotherm based on the error functions such as coefficient of determination (R<sup>2</sup>) and the sum of the normalized errors.

**Keywords:** Activated carbons; adsorption; linear and nonlinear regression analysis; sum of the normalized errors

## **PT3-09 Etude des propriétés antimicrobiennes des nanoparticules de CuS et de Ag<sub>2</sub>S pour le traitement des eaux contaminées par les microorganismes**

Fando Idriss Gildas<sup>1\*</sup>, Nyamen Linda Dyorisse<sup>1,2</sup>, Ndifon Peter Teke<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Université de Yaoundé I, Département de chimie inorganique, Yaoundé, Cameroun,

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

La pollution des eaux souterraines et de surfaces par les microorganismes constitue un problème environnemental majeur. La qualité de l'eau potable est également un paramètre important qui touche directement la santé de l'homme. Cependant l'utilisation du chlore comme désinfectant présente aussi certains inconvénients, tel que la formation des substances cancérogènes<sup>1</sup>. Par conséquent il est donc nécessaire de trouver des méthodes de désinfections plus avancées. Récemment une attention particulière s'est portée sur la synthèse verte des nanoparticules de CuS et de Ag<sub>2</sub>S afin de les utiliser comme agents antimicrobiens<sup>2</sup> pour l'élimination des microorganismes. Ce travail présente la synthèse des nanoparticules par la thermolyse des complexes de base de Schiff utilisés comme précurseurs dans une base de Schiff et des extraits d'ail et d'aloès vera comme agents stabilisants. Les propriétés optiques des nanoparticules de CuS et Ag<sub>2</sub>S synthétisées ont été étudiées par l'analyse UV-visible. Les particules ont montré un confinement quantique dans leurs bandes d'absorption. L'analyse par DRX sur poudre a révélé une structure cubique et hexagonale pour les nanoparticules de Ag<sub>2</sub>S et CuS respectivement. La taille des particules a été calculée à partir de l'équation de Debye Scherrer. Les tailles varient entre 16-60 nm pour les nanoparticules de Ag<sub>2</sub>S et 14- 18 nm pour les nanoparticules de CuS. L'activité antimicrobienne des composés a été étudiée sur quelques souches de bactéries et de champignons par la méthode de diffusion sur disque de Kirby-Bauer. Les résultats ont montré que les nanoparticules synthétisées en utilisant l'extrait d'aloès vera comme agent stabilisant ont une activité antimicrobienne élevée par rapport aux autres composés.

**Mots clés :** Synthèse verte, Cuivre sulfure, argent sulfure, propriétés antimicrobiennes, eau usée

### **Références**

1 Y. Jin, Y. Shi, R. Chen, X. Chen, X. Zheng, Y. Liu, Chemosphere, **2018**, 1-26.

2 K. Khan, T. Gupta, B. Dangi, N. Jain, G. Sharma, IJRCT, **2018**, 6, 2320-2882.

### PT3-10 Synthesis, Characterization and DFT calculations of Coordination Polymer of Zinc(II) constructed by 2,2'- bipyridine

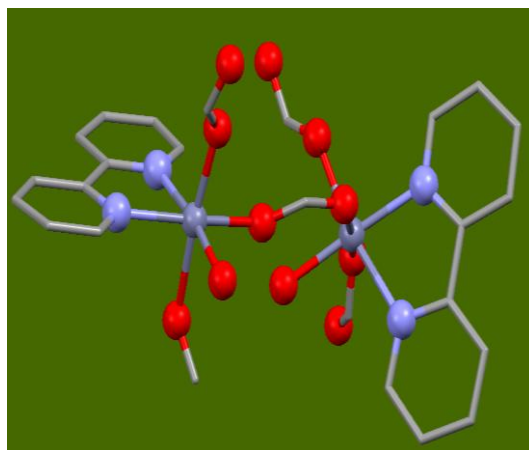
Mefouegang Emeline Sorelle\*<sup>1</sup>, Djampouo Tayo Alain Clovis<sup>1</sup>, Djoumbissie Alvine Loris<sup>1</sup>, Djiofack Sédrick<sup>1</sup>, Tagne Kuate Alain Charly<sup>1</sup> & Ngoune Jean<sup>1</sup>.

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

\*mefou9@gmail.com

A new coordination polymer  $[\{Zn(\mu-OCHO)(OCHO)(2,2\text{-bpy})(H_2O)\}H_2O]_n$  (1) constructed from Zinc formate salt with 2,2'-bipyridine ligand have been synthesized and characterized by IR, thermal analysis, single-crystal X-ray diffraction and theoretical studies (DFT). The single-crystal structural determination reveals that the compound crystallizes in the Orthorhombic system, Pbc<sub>a</sub> space group, with unit cell parameters  $a = 6.7651(8)\text{\AA}$ ,  $b = 17.4876(19)\text{\AA}$ ,  $c = 23.180(3)\text{\AA}$  and  $\alpha = 90^\circ$ ,  $\beta = 90^\circ$ ,  $\gamma = 90^\circ$ . Each zinc atom is in a pseudo-octahedral environment where it is coordinated to two nitrogen atoms of bidentate bipyridine and two oxygen atoms of two monodentate formates. Diverses interactions were also observed in the material, viz intermolecular hydrogen O-H...O, intramolecular C-H...O, intramolecular Zn... $\pi$ , intramolecular H... $\pi$  and contributed all to it stability. IR shows the presence of coordinated and crystalized water molecules. Thermal analyses confirmed these results by showing significant mass losses corresponding to the elimination of water molecules followed by the decomposition of both formate groups and 2,2'-bipyridine. DFT calculations have been performed using GAUSSIAN 09 to obtain theoretical IR spectrum with frequencies very closed to experimental ones.

102



*Scheme 1: Vue mercury of  $[\{Zn(\mu-OCHO)(OCHO)(2,2'\text{-bpy})(H_2O)\}H_2O]$*

**Keywords:** Coordination polymer, DFT, 2,2'- bipyridine, X-ray diffraction, Thermal analysis

## PT3-11 Trinuclear Complex of Copper Involved Pyrazole Ligand: Synthesis, Structural and Theoretical Characterization

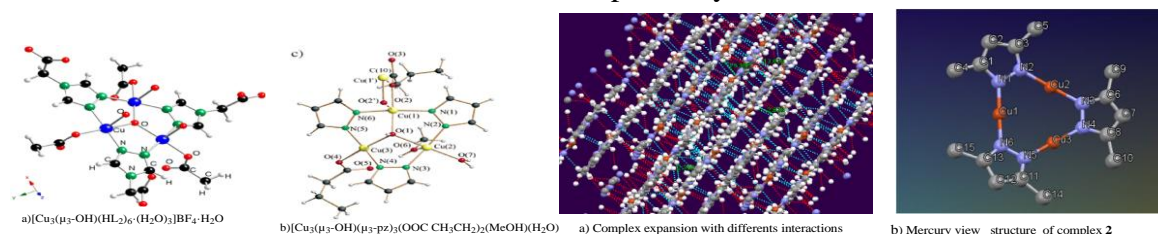
Claudelle Sybilline Anensong Djadock <sup>\*1</sup>, Alain Djampouo Tayo <sup>1</sup>, Sédrick Djiofack Zambou <sup>1</sup>, Alvine Djoumbissi <sup>1</sup>, Jean Ngoune <sup>1</sup> & Claudio Pettinari <sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>University of Dschang, Chemistry Department / FS/ P.O: BOX: 67 Dschang, Cameroon.

<sup>2</sup>University of Camerino, Chemistry Section, Via S. Agostino 1, 62032 Camerino, MC, Italy

\* djadocks@yahoo.com

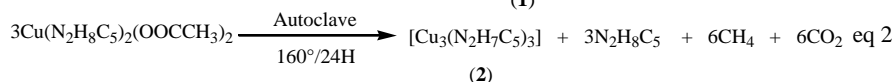
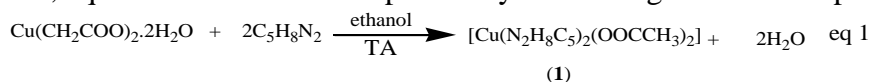
Chemistry and biology nowadays play critical role in our environment. Organic chemistry extends today to the biological molecules, inorganic molecules and macromolecules. According to, coordination compounds inscribed over this thematic, like organo-inorganic molecules. Figure 1 below shows some examples of coordination compounds prepared by Casarin et al in 2005 and Naik et al in 2011 respectively.



**Figure 1:** Some examples of coordination compounds and Complex expansions and molecular structure of complex 2

A daytime, more chemists are interested in the design and the development of this family compounds. Therefore, we will undertake to examine the aptitude of coordination of 3,5-dimethylpyrazole to copper salt.

Then, equations 1 and 2 below present synthesis stages of the complex.



After synthesis, crystals obtained from compounds (1) and (2) were characterised by various techniques such as: melting point, Infra-red Spectroscopy (IR), X-Rays Diffraction (DRX) and Density Functional Theory (DFT). Structural characterization (AE, IR, and DRX) shows that our Trinuclear has formed. Figure 1 show molecular structure and complex expansions. DFT study complements experiment and also shows that Lower unoccupied molecular orbital has energy of -1.8 eV and that higher occupied molecular orbital has energy of -4.84 eV

**Key words:** Copper, pyrazole, trinuclear complex, X-Diffraction and DFT.

### References

- A. Naik, J. Beck, M. D'irtu, C. Bebrone, J. Assay et al, *Inorganic chimica Acta*, 21-28.  
 M. Casarin, C. Corvaja, D.Nicolas, C. Pettinari, et al, *Inorganic chemistry*, 43, 5865–5876.

**PT3-12 Reactivity of Trinuclear Copper(II) Complex [Cu<sub>3</sub>(C<sub>3</sub>H<sub>3</sub>N<sub>2</sub>)<sub>3</sub>(OH)(H<sub>3</sub>CCOO)<sub>2</sub>(C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>N<sub>2</sub>)] in presence of 1,2-bis(4-pyridyl)ethane (C<sub>12</sub>H<sub>12</sub>N<sub>2</sub>): Synthesis, Structural Characterization and DFT Studies.**

Djiofack Zambou Sédrick\*<sup>1</sup>, Djampouo Tayo A. Clovis<sup>1</sup>, Anensong Djadock C. Sybilline<sup>1</sup>, Djoumbissie Alvine Loris<sup>1</sup>, Tagne Kuate A. Charly<sup>1</sup> & Ngoune Jean<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>University of Dschang, Department of Chemistry, Research Unit of Noxious Chemistry and Environmental Engineering (RUNOCHEE) P.O.: BOX: 67 Dschang. (Dschang) CAMEROON.

\*sedrickdjiofack@gmail.com

The synthesis of trinuclear copper(II) complex with the formula [Cu<sub>3</sub>(C<sub>3</sub>H<sub>3</sub>N<sub>2</sub>)<sub>3</sub>(OH)(H<sub>3</sub>CCOO)<sub>2</sub>(C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>N<sub>2</sub>)] with 1,2-bis(4-pyridyl)ethane (bipyetha) as bidentate linker gives an unidimensionnal coordination polymer compound (1). His reactivity was achieved either by experimental or theoretical methods. This coordination polymer was characterized by spectroscopic methods such as infrared spectroscopy, thermogravimetry analysis, differential thermal analysis and single crystal X-ray diffraction. In order to complement experiments, theoretical calculation was performed by using the Density Functional Theory (DFT) using LANL2DZ as basic set and the B3LYP as functional. As a result, the coordination polymer melts at the range of 122-125°C, and the elemental analysis confirms the formula (C<sub>41</sub>H<sub>43</sub>Cu<sub>3</sub>N<sub>11</sub>O<sub>3</sub>) or ([Cu<sub>3</sub>(C<sub>3</sub>H<sub>3</sub>N<sub>2</sub>)<sub>3</sub>(OH)(H<sub>3</sub>CCOO)(C<sub>12</sub>H<sub>12</sub>N<sub>2</sub>)<sub>2</sub>]). The infrared spectroscopy reveals all functional groups present in this compound. TGA analysis revealed a mass loss of 62.70% at the range of 150-330°C corresponding to the progressive loss of bipyetha linker, pyrazolates and acetate anions. In the same way, DTA analysis revealed endothermal processes observed at 95 and 315°C. Moreover, the single crystal X-ray analysis shows that our compound crystallizes in triclinic system with group space (P-1) and the compound is a unidimensionnal coordination polymer, where the geometry around copper is square pyramid for Cu(1) and Cu(2) while the Cu(3) is pseudo square pyramid. There's an intermolecular interactions about 1.838Å (N...HO) between a free N-donor of pyridine ligand and hydrogen from hydroxide present in the trinuclear copper complex. Furthermore, the optimize structure obtained by theoretical method mention above was completed and the comparative study of geometrical parameters such as bond length, bond angle and dihedral angle were approximately closed each other. Then this comparative study were also observed by infrared spectroscopy. Moreover, the frontier molecular orbital study shows that their HOMO and LUMO energy orbitals are respective 7.288 and 6.766 eV, and the gap energy between both orbitals is 0.462eV which is one criteria of stability of this compound among other global descriptor of the reactivity. In conclusion, the coordination polymer obtained with 1,2-bis(4-pyridyl)ethane is a new porous material which could be used for many applications such as sensing or in adsorption.

**Keywords:** Porous coordination polymer, trinuclear copper complex, X-ray diffraction, DFT studies and 1,2-bis(4-pyridyl)ethane.



## **PT3-15 Biosorption du glyphosate par les sciures de bois (*ayous, iroko, moabi*) et la bagasse de canne à sucre**

L. Fosso Kengne,<sup>1</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. BP : 812 Yaoundé, Cameroun*

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

Le glyphosate est le pesticide le plus utilisé au Cameroun. Ayant déjà été interdit dans la plupart des pays occidentaux pour ses effets cancérigènes, il est très utilisé par les agriculteurs camerounais pour le désherbage de leurs plantations et ces derniers se plaignent généralement des problèmes de santé tels que : les picotements au nez, les maux de tête, l'irritation des yeux et de la peau [1]. D'où l'intérêt de son élimination de l'environnement. Les travaux effectués sur l'adsorption du glyphosate montrent que le temps de contact est généralement très long (autour de 24h). Pour pallier à ce problème de longue durée, nous proposons d'utiliser la sciure de bois et la bagasse de canne à sucre comme adsorbants [2,3], car avec leurs macropores et leurs nombreuses fonctions hydroxyles, elles peuvent former des liaisons hydrogène fortes avec les fonctions amine, acides carboxylique ou phosphonique du glyphosate, conduisant à son élimination. L'optimisation de l'analyse du glyphosate par spectrophotométrie (à l'aide de la ninhydrine) a permis de déterminer sa longueur d'onde d'absorption maximale à 570 nm, la concentration optimale de ninhydrine à  $3,66 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ , le temps de réaction optimal à 20 minutes et le pH optimal supérieur ou égal à 3. Cette analyse a été faite dans le but d'utiliser la méthode pour le dosage du glyphosate après biosorption sur quatre MLC (Ay, Ba, Ir et Mo). L'étude de la biosorption a été réalisée en faisant varier quatre paramètres, à savoir le temps de contact, la concentration en glyphosate, la force ionique et le pH de la solution pour une concentration en biosorbant de  $5 \text{ g.L}^{-1}$ . L'étude du temps de contact a montré que l'équilibre est atteint au bout de cinq minutes sur chacun des biosorbants avec des capacités d'adsorption de 5,2 ; 6,6 ; 11,2 et  $11,6 \mu\text{mol.g}^{-1}$  respectivement pour Ba, Ay, Mo et Ir. L'étude cinétique a montré que la biosorption du glyphosate se fait suivant le modèle de pseudo-second ordre. L'étude des isothermes d'adsorption a montré que la biosorption du glyphosate est mieux décrite par le modèle de Freundlich (avec des corrélations de 0,994 ; 0,922 ; 0,971 et 0,996 respectivement pour Ay, Ba, Ir et Mo). L'étude des ions interférents quant à elle a montré qu'en présence des ions calcium le taux d'adsorption augmente avec la force ionique. Enfin, l'étude de l'influence du pH a montré que la biosorption du glyphosate est meilleure lorsque le pH est proche de 3. Cette étude a enfin permis de conclure avec les résultats de l'étude cinétique et de la modélisation des isothermes que le mécanisme de biosorption mis en œuvre est globalement une physisorption et que la sciure de *Moabi* est le meilleur des quatre matériaux.

105

### **Références**

- [1] G. Matthews, T. Wiles, P. Baleguel, *Crop Prot.*, **22**, 2003, 707-714.
- [2] C. Nanseu, G. Kenne, E. Ngameni, *Journal of Hazardous Materials*, **179**, 2010, 63-71.
- [3] E. Morillo, T. Undabeytia, C. Maqueda, A. Ramos, *Chemosphere*, **40**, 2000, 103-107.



# *Journées De Chimie Analytique, 10<sup>ème</sup> Édition*

107



*Journées de Chimie Analytique, 10<sup>ème</sup> édition*

**Dispositifs analytiques et enjeux environnementaux actuels**

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

04 - 06 septembre 2019

**JCA 2019**

**GCA<sup>2</sup>**  
Group Camerounais de Chimie Analytique

**ISA**  
Institut Supérieur de Chimie Analytique

ROYAL SOCIETY OF CHEMISTRY | ANALYTICAL CHEMISTRY DIVISION

**World Scientific**  
Connecting Great Minds

**Metrohm** **Origalys**

**ISE**  
INSTITUT SUPÉRIEUR DE CHIMIE ANALYTIQUE