SCIENCES, TECHNOLOGIES ET DEVELOPPEMENT

Revue scientifique de l'Université de Douala

BP 24157 Douala – Cameroun

Tél. : (237) 33 – 40 – 75 – 69 Fax : (237) 33 – 40 – 42 – 91

E-mail : std@univ – douala.com

ISSN 1029 – 2225 – E – ISSN 2313 -6278

Editeur Honoraire / Honorary editor

François Xavier ETOA : Recteur de l'Université de Douala, Cameroun.

Directeur de publication/ Editors in chief

Adolphe MOUKENGUE IMANO : Doyen de la Faculté des Sciences, Université de Douala – Cameroun

Adjoints au Directeur de publication / Associate Editors

Jacques ETAME	: Institut Universitaire de Technologie, Université de Douala – Cameroun
Minette TOMEDI EYANGO Epse TABI	: Institut des Sciences Halieutiques, Université de Douala – Cameroun.
Robert NZENGWA	: Doyen de la Faculté de génie industriel, Université de Douala – Cameroun
Godfroy KWATO NJOCK	: Centre de Physique Atomique Moléculaire et Quantique, Université de Douala, Cameroun ;
Ebénézer NJEUGNA	: Ecole Nationale Supérieure de l'Enseignement Technique, Université de Douala – Cameroun ;

Secrétaire exécutif / Executive secretary

Jean Claude NDOM	: Faculté des Sciences, Université de Douala – Cameroun
Gilbert François NGON NGON	: Faculté des Sciences, Université de Douala – Cameroun

Secrétariat de rédaction / Managing editors

Didier FOKWA	(Génie Civil / Civil Engineering)
Alexis KEMAJOU	(Energie / Energy)
Samuel BOWONG	(Mathématiques /Mathematics)
Jean – Pierre NGUENANG	(Physique / Physics)
Dieudonné MASSOMA LEMBE	(Biologie /Biology)
Annie NGONO NGANE	(Biochimie / Biochemistry)
Marie – Joseph NTAMAK	(Sciences de la Terre / Earth Sciences)
Jean Claude NDOM	(Chimie/ Chemistry)

COMITE EDITORIAL SCIENTIFIQUE – EDITORIAL ADVISORY BOARD

BIOLOGIE – BIOLOGY

- Henri PUIG, Laboratoire d'Ecologie Terrestre de Toulouse, Université Paul Sabatier, 13 Av. du colonel Roche 31405 Toulouse Cedex, France.
- Guy TSALA NDZOMO, Département des Sciences Biologiques, Ecole Normale Supérieure, Université de Yaoundé I, Cameroun.
- Théophile DIMO, Laboratoire de Biologie Générale, Faculté des Sciences, Université de Yaoundé I, B.P 812 Yaoundé, Cameroun.
- LEHMANN, Faculté des Sciences, Université de Douala, B.P.24157 Douala, Cameroun.
- MADENGUE, Faculté des Sciences, Université de Douala, B.P.24157 Douala, Cameroun.
- Pierre KAMTCHOUING, Laboratoire de Biologie et Physiologie Animales, Faculté des Sciences, Université de Yaoundé I, B.P 812 Yaoundé Cameroun.
- Alain Bertrand DONGMO, Laboratoire de Biologie des Organismes Animaux, Faculté des Sciences, Université de Douala, B.P.24157 Douala, Cameroun.

BIOCHIMIE – BIOCHEMISTRY

- Paul Henry AMVAM ZOLLO, Laboratoire de Biochimie, Faculté des Sciences, Université de Yaoundé I B.P. 812 Yaoundé, Cameroun.
- François Xavier ETOA, Département de Microbiologie, Faculté des Sciences, Université de Yaoundé I, B.P.812 Yaoundé, Cameroun.
- Innocent GOUADO, Département de Biochimie, Faculté des Sciences, Université de Douala, B.P.24157 Douala, Cameroun.
- Véronique PENLAP, Département de Biochimie, Faculté des Sciences, Université de Yaoundé I, B.P.812 Yaoundé, Cameroun.
- Pierre Michel JAZET, Département de Biochimie, Faculté des Sciences, Université de Douala, B.P.24157 Douala, Cameroun.
- François TCHOUMBOUGNANG Département de Biochimie, Faculté des Sciences, Université de Douala, B.P.24157 Douala, Cameroun.
- Fabrice FEKAM BOYOM, Département de Biochimie, Faculté des Sciences, Université de Yaoundé I, B.P.812
- Yaoundé, Cameroun.

CHIMIE – CHEMISTRY

- Bonaventure NGADJUI, Laboratoire de Chimie Organique, Faculté des Sciences, Université de Yaoundé I, B.P.812 Yaoundé, Cameroun.
- Antoine ELIMBI, Laboratoire de Chimie des matériaux, Faculté des Sciences, Université de Yaoundé I, B.P.812 Yaoundé, Cameroun.

- Emmanuel NGAMENI, Laboratoire de Chimie Analytique, Université de Yaoundé I, B.P.812, Cameroun.
- Elie YOUNANG, Laboratoire de Chimie physique, Université de Yaoundé I, B.P.812, Cameroun.
- Anatole AZEBAZE, Laboratoire de Chimie Bio-organique, Analytique et Structurale, Faculté des Sciences, Université de Douala, B.P.24157 Douala, Cameroun.
- Kamdem Wafo Alain Laboratoire de Chimie Bio-organique, Analytique et Structurale, Faculté des Sciences, Université de Douala, B.P.24157 Douala, Cameroun.
- Juliette Cathérine Vardamides, Laboratoire de Chimie Bio-organique, Analytique et Structurale, Faculté des Sciences, Université de Douala, B.P.24157 Douala, Cameroun.
- Achille Nassi Laboratoire d'électrochimie, Faculté des Sciences, Université de Douala, B.P.24157 Douala, Cameroun.
- Ngueffa Happi Emmanuel Laboratoire de Chimie Bio-organique, Analytique et Structurale, Faculté des Sciences, Université de Douala, B.P.24157 Douala, Cameroun.
- Joseph Dika Manga Laboratoire d'électrochimie, Faculté des Sciences, Université de Douala, B.P.24157 Douala, Cameroun.
- Luc Meva'a MBAZE Laboratoire de Chimie Bio-organique, Analytique et Structurale, Faculté des Sciences, Université de Douala, B.P.24157 Douala, Cameroun.
- LALLEMAND Marie Christine Natural Product Chemistry University Paris Descartes Sorbonne Cité Faculty of Pharmacy Laboratory of Pharmacognosy-UMR 8638 4 avenue de l'Observatoire, F-75270 Paris cedex 06 75006 Paris, France Tél office : ++331 53 73 96 93 Tél laboratory : ++331 53 73 98 11 Email : marie-christine.lallemand@parisdescartes.fr site Web : www.pharmacognosie-parisdescartes.fr
- François-Hugues Porée University Paris Descartes Faculty of Pharmacy Laboratory of Pharmacognosy-UMR 86384 avenue de l'Observatoire, F-75270 Paris cedex 06Email : francois-hugues.poree@parisdescartes.frhttp://www.pharmacognosie-parisdescartes.fr/
- LENTA NDJAKOU Bruno, Organic Chemistry The University of Yaounde I, Cameroon Higher's Teacher Training College Department of Chemistry, PO Box 47 Yaounde, Cameroon.Centre Region Email : lentabruno@yahoo.fr Tel: 00237(0)75097561
- FogueKouam Simeon, Natural Product Chemistry Department of Chemistry, Higher Teachers' Training College, University of Yaounde I, Cameroon P.O.Box 47 Yaounde, Tel. +237 94 46 45 35 E-mail: kfogue@yahoo.com
- G. DeccauxKapche W.F.organic ChemistryThe University of Yaounde I, Cameroon Higher's Teacher Training CollegeDepartment of Chemistry, PO Box 47 Yaounde, Cameroon.Tel: 00 237 77 66 49 73, 00 237 94 25 63 43 Email: dkapche2002@yahoo.com

MATHEMATIQUES

- David Bekolle, Département de Mathématiques, Faculté des Sciences, Yaoundé I, B.P. 812 Yaoundé, Cameroun
- Oussenou Nakoulima, Université des Antilles et de la Guyane, IREM, Campus de Fouillole, 97 159 Pointe – à – Pitre, Guadeloupe
- Jean Wouafo Kamga, Département de Mathématiques, Faculté des Sciences, Yaoundé I, B.P. 812 Yaoundé, Cameroun

- Awono Onana, Ecole Polytechnique de Yaoundé, Université de Yaoundé I, B.P. 812 Yaoundé, Cameroun
- Bitchong Ndombol, Département de Mathématiques, Faculté des Sciences, Yaoundé I, B.P. 812 Yaoundé, Cameroun

PHYSIQUE – PHYSICS

- Moise Godfroy KWATO NJOCK, CEPAMOQ, Faculté des Sciences, Université de Douala, B.P.24157Douala, Cameroun.
- Ousmanou MOTAPON, Laboratoire de Physique Fondamentale, Faculté des Sciences, Université de Douala, B.P.24157 Douala, Cameroun.
- Jean Pierre NGUENANG, Laboratoire de Physique Fondamentale, Faculté des Sciences, Université de Douala, B.P.24157 Douala, Cameroun.
- LENOUO, Laboratoire de Physique Fondamentale, Faculté des Sciences, Université de Douala, B.P.24157 Douala, Cameroun.
- MONKAM, Laboratoire de Physique, Faculté des Sciences, Université de Douala, B.P.24157 Douala, Cameroun.
- Laurent NANA, Laboratoire de Physique fondamentale, Faculté des Sciences, Université de Douala, B.P.24157 Douala, Cameroun. Email : *la_nanad@yahoo.fr*
- YAMAPI RENE, Laboratoire de Physique, Faculté des Sciences, Université de Douala, B.P.24157 Douala, Cameroun.
- Cornelius LUKONG FAI, Faculté des Sciences, Université de Dschang, B.P. 96 Dschang, Cameroun.
- Véronique DUPUIS, Université Claude Bernard Lyon I, Département de Physique de matériaux, 43 Bd du 11 nov1918, 69622 Villeurbanne, Cedex, France.
- Timoléon Crépin KOFANE, Département de Physique, Université de Yaoundé I, B.P 812 Yaoundé, Cameroun.
- Thierry Dauxois Laboratoire de Physique, Ecole Normale Supérieure de Lyon, 46 allée d'Italie, France.
- Blaise Nsom, Laboratoire brestois de mécanique et des systèmes, Université de Brest, France. Email : blaise.nsom@univ-brest.fr.
- Innocent Mutabazi, Laboratoire des ondes et milieux complexes (LOMC), Université du Havre, France. Email : innocent.mutabazi@univ-lehavre.fr
- Alidou MOHAMADOU Département de Physique, Université de Maroua Yaoundé, Cameroun.

GENIE ELECTRIQUE – ELECTRICAL ENGINEERING

- Jean MBIHI Département de Génie électrique Université de Douala, ENSET de Douala, BP 1872 Douala, Cameroun.
- Martin KOM, Laboratoire Electronique, Ecole Nationale Supérieure Polytechnique, Université de Yaoundé I, B.P.337 Yaoundé, Cameroun.
- Emmanuel TONYE, Département de Génie électrique, Ecole Nationale Supérieure Polytechnique, Université de Yaoundé I, B.P. 337 Yaoundé, Cameroun.

- John M. NGUNDAM, Ecole Nationale Supérieure Polytechnique Université de Yaoundé I, B.P 337 Yaoundé, Cameroun.
- Christian GLAISE, Laboratoire d'Electrotechnique de Montpellier, 079 – place Eugène Bataillon, 34 095Montpellier Cedex 5, France.
- Bernard ESSIMBI ZOBO, Faculté des Sciences, Université de Yaoundé I, B.P 337 Yaoundé, Cameroun.
- Laurent BITJOKA ENSAI, Université de N'Gaoundéré.
- Jean Paul TISOT, Institut National Polytechnique de Lorraine, Rue du Doyen Marcel Roubault, BP 40 – 54 501Vandoeuvre – les – Nancy, Cedex, France.

GENIE MECANIQUE – MECHANICAL ENGINEERING

- NTOKO NZUMBE –Mesape, Faculty of Science, the University of Buea, P.O. Box 63, Buea Cameroun.
- Ebénézer NJEUGNA, Ecole Nationale Supérieure de l'Enseignement Technique, Université de Douala, B.P : 1872 Douala, Cameroun.
- Anaclet FOMETHE, Université de Dschang, B.P. 96 Dschang, Cameroun.
- Medard FOGUE, Institut Universitaire de Technologies FOTSO Victor de Bandjoun, Cameroun.

ENERGIE – ENERGY

- Jean NGANHOU, Ecole Nationale Supérieure Polytechnique Université de Yaoundé I, B.P 337 Yaoundé, Cameroun.
- ATANGANA ATEBA Beda Tibi, Faculté des Sciences, Université de Ngaoundéré, Cameroun.
- Donatien DJOMO, Faculté des Sciences, Université de Yaoundé I, B.P 812 Yaoundé, Cameroun.
- Alexis KEMAYOU TCHINDA, Institut Universitaire de Technologies FOTSO Victor de Bandjoun, Cameroun.
- E.K. BOUKAS, Département de Génie Mécanique, Ecole Polytechnique de Montréal, Campus de l'Université de Montréal, 2900, Bd. Edouard Monpetit, Montréal, Quebec, Canada H3C 3 A7.
- Louis Max AYINA OHANDJA, Ecole Nationale Supérieur Polytechnique, Université de Yaoundé I, B.P. 337
- Yaoundé, Cameroun.

GENIE CIVIL – CIVIL ENGINEERING

- André COLSON, Ecole Nationale Supérieure des Arts et Industries de Strasbourg, 24 Bd. De la victoire, 67 084 Strasbourg Cedex, France.
- Jacky MAZARS, Ecole Normale Supérieure Cachan, 61 Av. du président Wilson, 94 235 Cachan Cedex, France.
- Roger COJEAN, Centre de Géologie de l'Ingénieur, Université de Marne – la – vallée, bâtiment 1F1, 5 Bd Descartes, Champs – sur – Marne – la – vallée, Cedex2, France.

SCIENCES HALIEUTIQUES – FISHERIES SCIENCE

- TOMEDI EYANGO Epse TABI, Institut des Sciences Halieutiques à Yabassi, Université de Douala, B.P.7236 Bassa, Douala, Cameroun.
- Joseph TCHOUMBOUE, Faculté des Sciences Agronomiques, Université de Dschang, B.P. 96 Dschang, Cameroun.
- François TCHOUMBOUGNANG, Institut des Sciences Halieutiques à Yabassi, Université de Douala, B.P.723 Bassa, Douala, Cameroun.
- Antoine MVONDO ZE, Faculté des Sciences Agronomiques, Université de Dschang, B.P. 96 Dschang, Cameroun.
- Etienne PAMO TEDONKENG, Faculté des Sciences, Université de Yaoundé I, B.P 812 Yaoundé, Cameroun.
- Jean ONGLA, Faculté des Sciences Agronomiques, Université de Dschang, B.P. 96 Dschang, Cameroun.
- Oussenou NAKOULIMA, Université des Antilles et de la Guyane, IREM, Campus de Fouillole, 97 159 Pointe A – pitre Guadeloupe.
- Jean WOUAFO KAMGA, Département de Mathématiques, Faculté des Sciences, Université de Yaoundé I, B.P 812 Yaoundé, Cameroun.
- AWONO ONANA, Ecole Nationale Supérieure Polytechnique Université de Yaoundé I, B.P 812 Yaoundé, Cameroun.
- BITJONG NDOMBOL, Département de Mathématiques, Faculté des Sciences, Université de Yaoundé I, B.P 812 Yaoundé, Cameroun.

SCIENCES DE LA TERRE – EARTH SCIENCES

- François GUILLOCHEAU, Université de Rennes, Institut de Géologie (géosciences), Campus beaulieu, Bat.15v. du Général Leclerc, 35 402 Rennes Cedex, France.
- Georges Emmanuel EKODECK, Laboratoire de Géoscience et Environnement, Faculté des Sciences, Université de Douala, B.P.24157 Douala, Cameroun.
- Paul BILONG, Laboratoire de Géoscience et Environnement, Faculté des Sciences, Université Douala, B.P.24157 Douala, Cameroun.
- Emmanuel CHEO SUH, Economic Geology Unit, Department of Geology and Environmental Science, the University of Buea, P.O. Box 63, Buea Cameroun.
- Véronique KAMGANG KABEYENE, Ecole Normale Supérieure, Université de Yaoundé I, B.P 812 Yaoundé, Cameroun.
- Ismaila NGOUNOUNO, Département des Sciences de la Terre, Faculté des Sciences, Université de Ngaoundéré B.P.454 Ngaoundéré, Cameroun.
- Jacques ETAME, Laboratoire de Géoscience et Environnement, Faculté des Sciences, Université Douala, B.P.24157 Douala, Cameroun.