

Indexation / Abstraction

<http://www.afriquescience.info>

La revue en ligne « Afrique SCIENCE » est indexée et abstractée dans plusieurs « databases » :

The screenshot shows the website interface for 'Afrique Science'. At the top, the title 'Afrique Science' and subtitle 'Revue internationale des sciences et technologie' are displayed. A search bar is present on the left. The main content area is titled 'Sommaire du dernier numéro en ligne : Vol.11, N°1 (2015) Janvier 2015'. It lists various scientific articles with their titles and authors. A sidebar on the left contains navigation links for 'Rechercher', 'Numéros', 'Index', and 'Présentation'. At the bottom, there is a section titled 'CHANGEMENT DE PERIODICITE' which states that the journal will become bimonthly starting from January 2015.

This screenshot shows a different view of the same website. The 'Sommaire du dernier numéro en ligne' section is expanded, showing a list of article titles and authors. The 'CHANGEMENT DE PERIODICITE' section is also visible, stating: 'A partir de Janvier 2015, la revue Afrique SCIENCE deviendra bimensuelle, c'est-à-dire qu'elle paraîtra chaque 2 mois, soit 6 Numéros par an, aux mois de : Janvier, Mars, Mai, Juillet, Septembre et Novembre. Pour mieux VOUS SERVIR ! LA REDACTION'. At the bottom, there is a section for 'Annonces et actualités' with a link to '01/01/15 : Indexation / abstraction de la revue en ligne « Afrique SCIENCE » cliquez ici pour les informations'. The footer contains logos of partner institutions and the ISSN number 1813-548X.

1/ La revue est indexée et abstractée dans " Directory of Research Journals Indexing "

<http://www.drji.org/>

The screenshot shows the homepage of the Directory of Research Journals Indexing (DRJI). The header features the DRJI logo and navigation links: Home, About Journals, Suggest Journal, Editors List, Search, and Browse. A language selection dropdown is visible on the right. The main content area includes a welcome message, a description of the directory's purpose, and a list of projectors: Dr. Ashok Yakkaldevi, Solapur, India. A search bar is provided with options to search by journal name or article name. A sidebar on the left displays the 'Status of Indexing' with the following statistics: Indexed Journals - 2487, Agreement Pending - 393 (marked as NEW!), Under Evaluation - 36, Recently Included - 26, Total Articles - 54168, and Total Countries - 107. Below the search bar, there are buttons for 'Associate with WorldCat Database Search Engine' and 'List of DRJI'. The Windows taskbar at the bottom shows the system time as 08:54 on 23/01/2015.

This screenshot shows a more detailed view of the DRJI website's search and login features. The 'Status of Indexing' sidebar remains on the left. The main search area includes a search bar and radio buttons for 'By Journal Name' and 'By Article Name'. Below the search bar, there is a section for 'Associate with WorldCat Database Search Engine' with a search box and a 'Go' button. A 'List of DRJI Value Assigned Journals' button is also present. The 'Publisher Login' section includes fields for 'User Name' and 'Password', and a 'Login' button. At the bottom, there is a section for 'Associated Partners' featuring logos for various institutions and publishers, including RMIT University, University of Shkodra, Vilniaus Universitetas, Norad Publishing, and EBSCO Publishing. The Windows taskbar at the bottom shows the system time as 08:55 on 23/01/2015.

www.drji.org/Search.aspx?q=afrique%20science&id=0

Home About Journals Suggest Journal Editors List Search Browse

DRJI Directory of Research Journals Indexing

DRJI Value

Online Research **NEW**

Status of Indexing ::
 Indexed Journals - 2520
 Agreement Pending - 425 **NEW**
 Under Evaluation - 16
 Recently Included - 63
 Total Articles - 54470
 Total Countries - 107

Our Online Courses ::
 Affiliated By
Solapur University
 Online Academic Certified Courses
 www.solapuruniversity.ac.in

Search ::
 Enter Keyword to Search : **afrique science**
 Journal Articles
 Search

Search Results are...
AFRIQUE SCIENCE
 ISSN No. : 1813-548X
 Suggest Date : 2/5/2014
 Journal URL : <http://www.afriquescience.info>
 Publisher Name : AKA Boko
 Country : IVORY COAST
 Show Issues No. of Articles Published : 2

2/ a) La revue est indexée et abstractée dans " ELECTRONIC JOURNALS LIBRARY " de l'Université de Hambourg (Allemagne)

<http://opac.giga-hamburg.de>

https://www.kiwi.fu/down x revue afrique science - Re. x Ez3 Afrique Science: Revue Int x revue

https://opac.giga-hamburg.de/ezb/detail.phtml?bibid=GIGA&colors=7&lang=en&jour_id=84612

EZB Elektronische Zeitschriftenbibliothek

Electronic Journals Library
 GIGA German Institute of Global and Area Studies - Information Centre, Hamburg

GIGA Information Centre to Online Catalogue

IZ Website GIGA IZ Online Catalogue

Journals search Advanced Search

Journal Search
 List by Subject
 List by Title
 List of new EZB journals

Institution
 Contact Person
 Suggest a Journal
 Choose Institution

Information & Service
 About the EZB
 EZB Help
 EZB-App

Afrique Science: Revue Internationale des Sciences et Technologie
 Online Availability: Fulltext freely available
 To the fulltexts: Vol. 1, Iss. 1 (2005) - ...

General information on the online edition:
 Title: Afrique Science: Revue Internationale des Sciences et Technologie
 Subject(s): Sciences | Technology
 Keyword(s): Allgemeine Naturwissenschaften | Allgemeine Technik
 E-ISSN(s): 1813-548x
 ZDB-Number: 2260023-1
 Fulltext online since: Jg. 1, H. 1 (2005)
 Homepage(s): <http://www.afriquescience.info/>
 Type of appearance: Fulltext, online only

2/ b) Toujours dans " ELECTRONIC JOURNALS LIBRARY " mais de l'Université de Regensburg (Allemagne), par une autre adresse URL :

<http://rzbbc1.uni-regensburg.de>

The screenshot shows a web browser window displaying the Electronic Journals Library (EZB) website. The page title is "Electronic Journals Library" and the subtitle is "Social Science Research Center Berlin". The search results show a journal entry for "Afrique Science: Revue Internationale des Sciences et Technologie". The entry includes the following information:

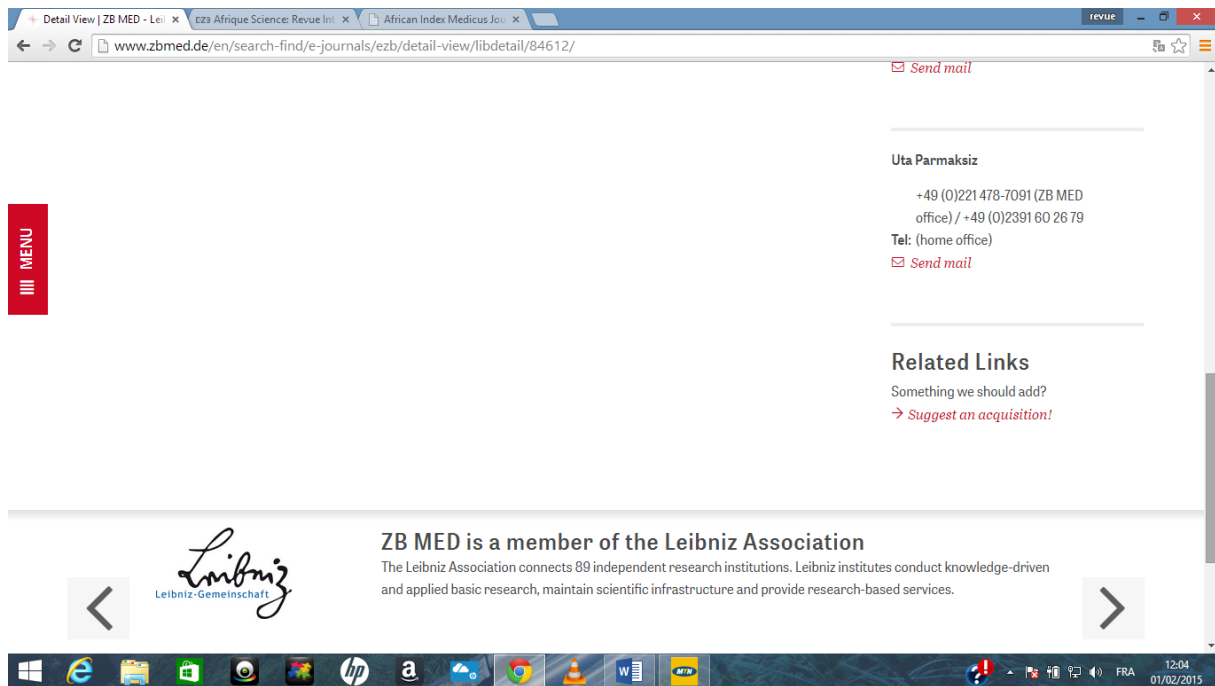
- Online Availability: Fulltext freely available
- To the fulltexts: Vol. 1 , Iss. 1 (2005) - ...
- General information on the online edition:
 - Title: Afrique Science: Revue Internationale des Sciences et Technologie
 - Subject(s): Sciences | Technology
 - Keyword(s): Allgemeine Naturwissenschaften | Allgemeine Technik
 - E-ISSN(s): 1813-548x
 - ZDB-Number: 2260023-1
 - Fulltext online since: Jg. 1, H. 1 (2005)

3/ La revue est indexée et abstractée dans " ZB MED " en Allemagne

<http://www.zbmed.de>

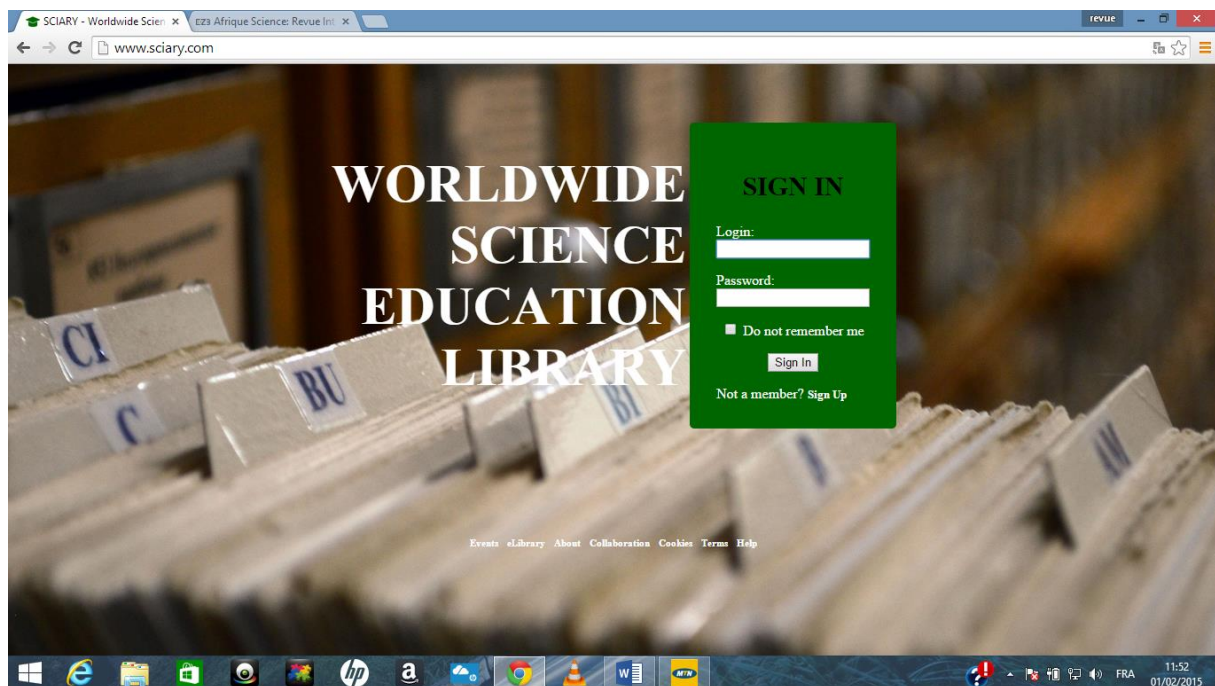
The screenshot shows the ZB MED website's detail view for the journal "Afrique Science: Revue Internationale des Sciences et Technologie". The page includes the following information:

- Leibniz Information Centre for Life Sciences
- Navigation: LIBRARY, SEARCH & FIND, PUBLISHING, RESEARCH & DEVELOPMENT, ABOUT
- Breadcrumb: Homepage > Search & Find > E-Journals > EZB > Detail View
- Detail View section:
 - EZB
 - Afrique Science: Revue Internationale des Sciences et Technologie
 - Verfügbarkeit: frei zugänglich
 - Homepage(s): <http://www.afriquescience.info/>
 - Volltext online seit: Jg. 1, H. 1 (2005)
 - ZDB Nummer: 2260023-1
 - Fachgruppe(n): Naturwissenschaft allgemein, Technik allgemein
- Suche nach Zeitschriften (Search for Journals) section with a "Suchen" button and "Erweiterte Suche" link.
- Sortierung (Sorting) section with "nach Fachgebieten" (by subject area) option.



4/ La revue est indexée et abstractée dans " World Wide Science Education Library "

<http://www.sciary.com>



5/ La revue est indexée et abstractée dans " GENAMICS Journal Seek "

<http://journalseek.net>

6/ La revue est indexée et abstractée dans " HINARI " (voir copie d'écran suivante, ligne 10)

<http://extranet.who.int>

The screenshot shows the HINARI website interface. At the top, there are navigation links for different languages: عربي, English, Français, Русский, Español, and Português. A 'Log in' button is visible. Below the header, there is a search bar with 'Find by: Subject Language Publisher'. The main content area is titled 'Complete List of HINARI Journals'. Underneath, there is a section for 'Accessible Content' with a sub-tab 'All Items'. A message states: 'Full access to this content for everyone. You must log in to have full access to this content through HINARI.' Below this, a list of journals is displayed, each with a green checkmark icon, indicating that full access is available for everyone. The list includes journals such as '3 Biotech', '@ctivités', 'ABCD: Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva', 'Aboriginal Policy Studies', 'ACIMED (SciELO (Cuba))', 'Acta Agrobotanica', 'Acta biochimica polonica', 'Acta Bioethica', 'Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica', 'Acta Biológica Colombiana', 'Acta Biológica Paranaense', 'Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana', 'Acta Botanica Barcinonensia', 'Acta Botanica Croatica', 'Acta Botanica Malacitana', 'Acta Botanica Sinica', and 'Acta Botánica Mexicana'.

This screenshot shows a continuation of the journal list from the previous image. The list includes journals such as 'African Journal on Conflict Resolution ~ ACCORD (African Journals Online)', 'African Population Studies ~ Union for African Population Studies (Bioline International)', 'African Research Review ~ International Association of African Researchers (African Journals Online)', 'African Review of Economics and Finance ~ Rhodes University (African Journals Online)', 'African Safety Promotion Journal (OpenJournals Publishing)', 'African Safety Promotion: A Journal of Injury and Violence Prevention ~ University of South Africa (South Africa)', 'African Sociological Review / Revue Africaine de Sociologie ~ CODESRIA (African Journals Online)', 'Afrika Statistika ~ Presses Universitaires de Saint-Louis (African Journals Online)', 'Afrimedic Journal ~ Rex Charles & Patrick Limited, Nimo (African Journals Online)', 'Afrique Science: Revue Internationale des Sciences et Technologie ~ LEcole normale supérieure d'Abidjan (African Journals Online)', 'AgBioforum (Directory of Open Access Journals)', 'Ageing Research (Directory of Open Access Journals)', 'Ager : Revista de Estudios Sobre Despoblación y Desarrollo Rural (Directory of Open Access Journals)', 'Aging and Disease (Directory of Open Access Journals)', 'Agora Psycho - Pragmatica (Directory of Open Access Journals)', 'Agricultura T?cnica ~ Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA (Bioline International)', 'Agricultura Técnica (SciELO (Chile))', 'Agricultural and Food Economics (Springer - Open Access)', 'Agriculturalists (Bangladesh Journals Online)', 'Agriculture & Food Security (BioMed Central-Open)', 'Agriculture and Biology Journal of North America (Science HuB)', 'Agroalimentaria (SciELO (Venezuela))', 'Ahwaz Jundishapur University of Medical Sciences Scientific Medical Journal (Ahwaz Jundishapur University of Medical Sciences)', 'AIDS Research and Therapy (BioMed Central-Open)', 'AIDS Research and Treatment (Hindawi Publishing Corporation)', 'AIP Advances (Directory of Open Access Journals)', 'Air, Soil & Water Research (Libertas Academica)', 'Akademik Acll T?p Olgu Sunumlar? Dergisi (AKATOS) (Directory of Open Access Journals)', and 'Akademik Geriatri Dergisi (Directory of Open Access Journals)'.

7/ La revue est indexée et abstractée dans " KIWI " en Finlande (15^{ème} ligne)

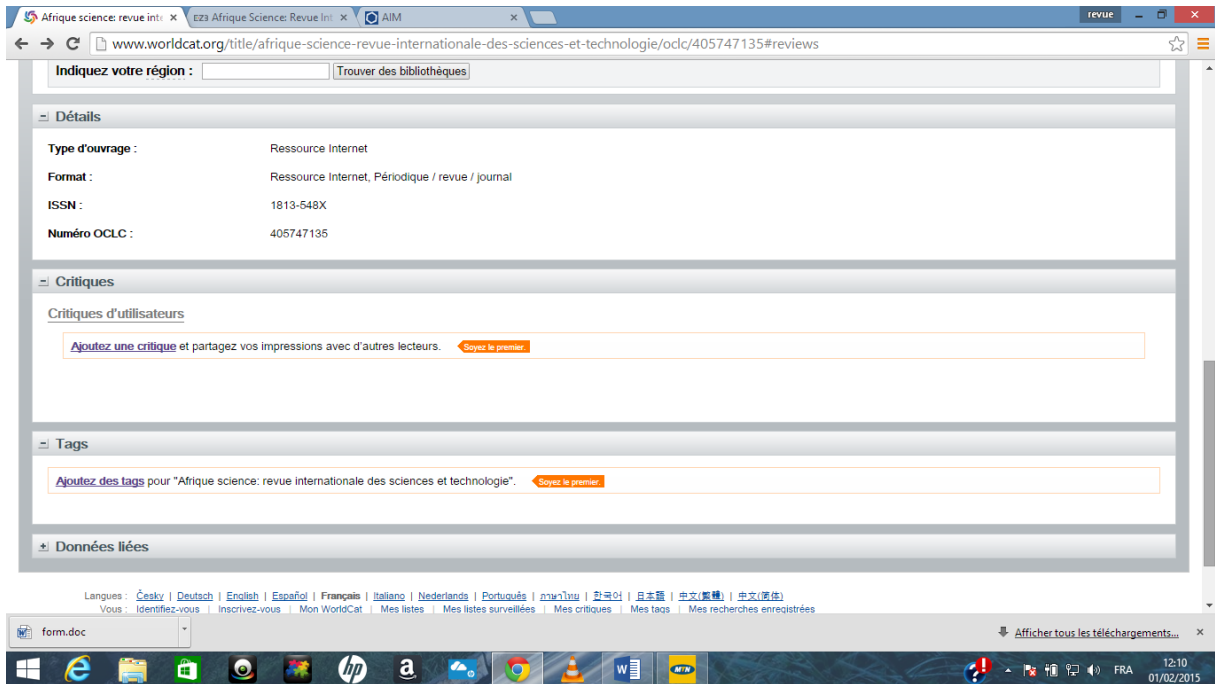
<http://www.kiwi.fi>

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying https://www.kiwi.fi/download/attachments/14158167/Appendix%2B2%2Be-journal_list.txt. The main content is a list of journal titles and their corresponding identifiers. The 15th line in the list is 'AFRIQUE SCIENCE REVUE INTERNATIONALE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIE'. The browser's taskbar at the bottom shows various application icons and the system clock indicating 11:34 on 01/02/2015.

8/ La revue est indexée et abstractée dans " World Cat "

<http://www.worldcat.org>

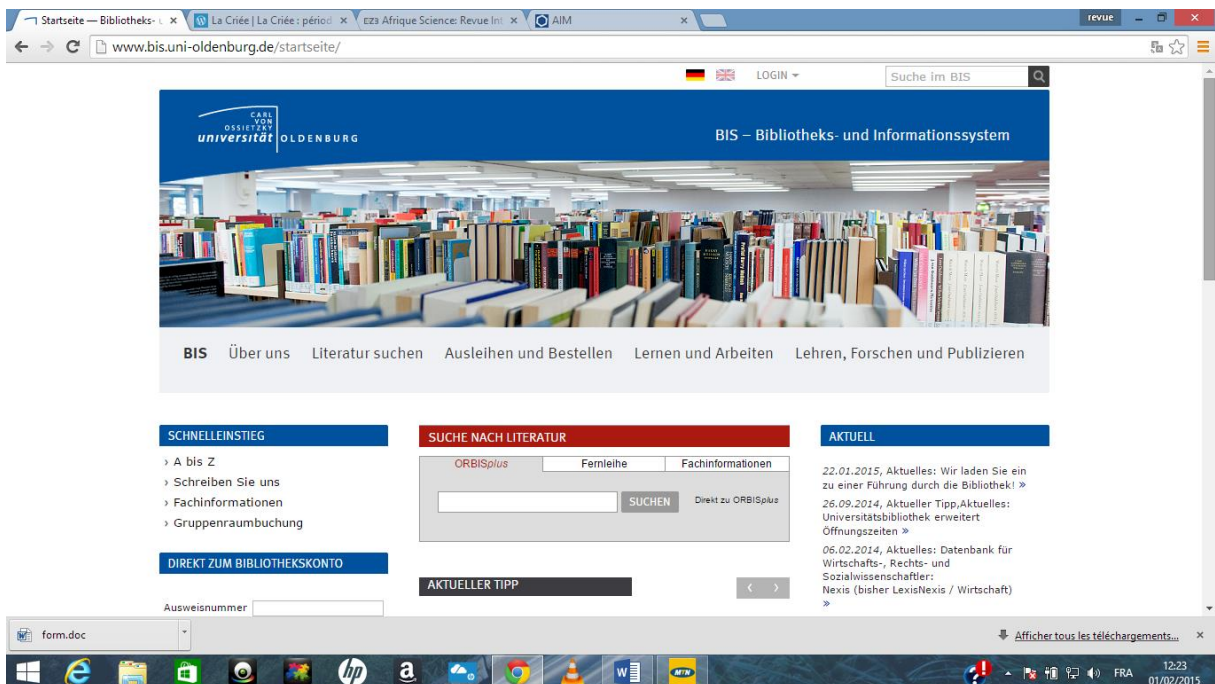
The screenshot shows the WorldCat website interface. The search bar contains the text 'afrique science'. Below the search bar, the entry for 'Afrique science: revue internationale des sciences et technologie' is displayed. The entry includes the following information: 'Édition/format : Périodique ou revue électronique : Anglais', 'Base de données : WorldCat', and 'Évaluation : ☆☆☆☆ (pas encore évalué)'. There are also options to 'Ajouter à une liste', 'Ajouter des tags', and 'Écrire une critique'. The 'Trouver un exemplaire en ligne' section shows links to 'afriquescience.info' and 'bibliothek.uni-regensburg.de'. The browser's taskbar at the bottom shows various application icons and the system clock indicating 12:11 on 01/02/2015.



9/ La revue est indexée et abstractée dans " BIS.UNI " de l'Université de OLDENBURG (Allemagne)

NB : Cette Université a créé un lien direct qui pointe sur la revue « Afrique SCIENCE », voir 2^{ème} copie d'écran ci-après :

<http://www.bis.uni-oldenburg.de>



2^{ème} copie d'écran (remarquer l'adresse URL d'accès direct à Afrique Science)

OOZB Zeitschriftendaten: x La Criée | La Criée : périod... EZ3 Afrique Science: Revue Int... AIM revue

www.aibit.uni-oldenburg.de/ozb_2.0/framedef.php?xbsn=Z22600231

Infoste - leer - [Zurück zur OOZB-Titelliste / Menü](#)

Afrique Science
Revue internationale des sciences et technologie

Sommaire du dernier numéro en ligne : Vol.11, N°1 (2015)
Janvier 2015

- Etude numérique de la convection naturelle tridimensionnelle autour d'un cône de révolution incliné
- Etude numérique de la convection naturelle dans une enceinte fermée inclinée
- Etude comparative de la compacité expérimentale et prévisionnelle des milieux granulaires
- Contribution à l'étude de l'influence des paramètres d'élaboration et optimisation du procédé de mise en œuvre de bio-composites en coques de cotonnier et polystyrène recyclé
- Un modèle à événements pour étudier la flexibilité opérationnelle d'un flow shop flexible
- Résolution du problème d'engagement d'unités de production d'énergie électrique, de dispatching économique et environnemental sélectif par la méthode des couleurs d'observations
- Optimisation du dimensionnement des systèmes photovoltaïques, amélioration de leur rendement énergétique à travers des nouvelles techniques d'installation
- Etude des propriétés magnéto-optiques des couches minces à base de ferrite de cobalt obtenues par voie sol-gel
- La décoloration des rejets liquides de textile (noir de soufre) par voie électrochimique
- Etude de stabilité des détecteurs utilisés en spectrométrie gamma, cas du HPGe et du NaI(Tl)
- Contribution à l'étude de dose due à la radioactivité gamma du sol sur la rive de la baie des Français, Antsiranana, Madagascar
- Conception et réalisation d'une toupe électronique pour la vérification du temps d'exposition en radiographie médicale
- Composition chimique et qualité bactériologique des laits crus et pasteurisés au Burkina Faso
- Evaluation de la qualité nutritive des laits pasteurisés et des yaourts fabriqués au Burkina Faso
- Biologie de reproduction du cerf de Barbarie (*Cervus elaphus barbarus*, Bennett, 1833) en captivité dans le parc d'El Feidja et dans la réserve de Mhebes, en Tunisie
- Distribution des épiphytes de Côte d'Ivoire : effets des zones phytogéographiques et des variations pluviométriques
- Structure physicochimique et phytoplanctonique du lac Dayet Aous (Moyen atlas - Maroc)
- Contribution à l'étude de la salinisation de la nappe côtière de Fom El Oued (Laayoune) au Maroc
- Analyse de la dynamique des pâturages autour des ouvrages hydrauliques des zones pastorales du Batha Ouest au Tchad
- Données préliminaires sur la distribution spatio-temporelle des chauves-souris à tête de marteau, *Hypsignathus monstrosus* H. Allen, 1861 dans la commune du Plateau (Abidjan, Côte d'Ivoire)
- Impacts socio-sanitaires et environnementaux de la gestion des eaux pluviales en milieu urbain sahélien : cas de Maroua au Cameroun
- Relation entre fracturation et morphologie et leurs implications hydrogéologiques. Exemple des calcaires fissurés de la région de Chéria (NE Algérie)
- Développement d'un outil SIG d'estimation des dommages sismiques : cas de la ville de Temson (Ouest Alaérien)

Rechercher OK

Numéros

- Vol.11, N°1 (2015)
- Vol.10, N°4 (2014)
- Vol.10, N°3 (2014)
- Vol.10, N°2 (2014)
- Vol.10, N°1 (2014)
- Vol.9, N°3 (2013)
- Vol.9, N°2 (2013)
- Vol.9, N°1 (2013)
- Vol.8, N°3 (2012)
- Vol.8, N°2 (2012)
- Tous les numéros

Index

- Par auteurs
- Par mots clés
- Géographique

Présentation

form.doc

Afficher tous les téléchargements...

12:19 01/02/2015

10/ La revue est indexée et abstractée dans " CRIEE : périodiques en ligne "

<http://periodiques.wordpress.com>

La Criée : périodiques en li... La Criée | La Criée : périod... EZ3 Afrique Science: Revue Int... AIM revue

https://periodiques.wordpress.com/a-propos/

La Criée : périodiques en ligne
...et tout s'enchevêtra dans un désordre impeccable.

La Criée

La vente des journaux à la criée était un dur métier.
La Criée est une tentative paresseuse de distribution gratuite de revues et périodiques gratuits mais non sans valeur.
Elle est destinée à rendre utilisables rapidement les signets que je réunis pour alimenter la Liste AZ des Périodiques électroniques le catalogue des périodiques électroniques du SCD de l'Université Toulouse 2

Le lien vers les périodiques cités se fait sur les images

» 298,379 pages vues

A propos de La Criée

La Criée sur Twitter

Bellaciao

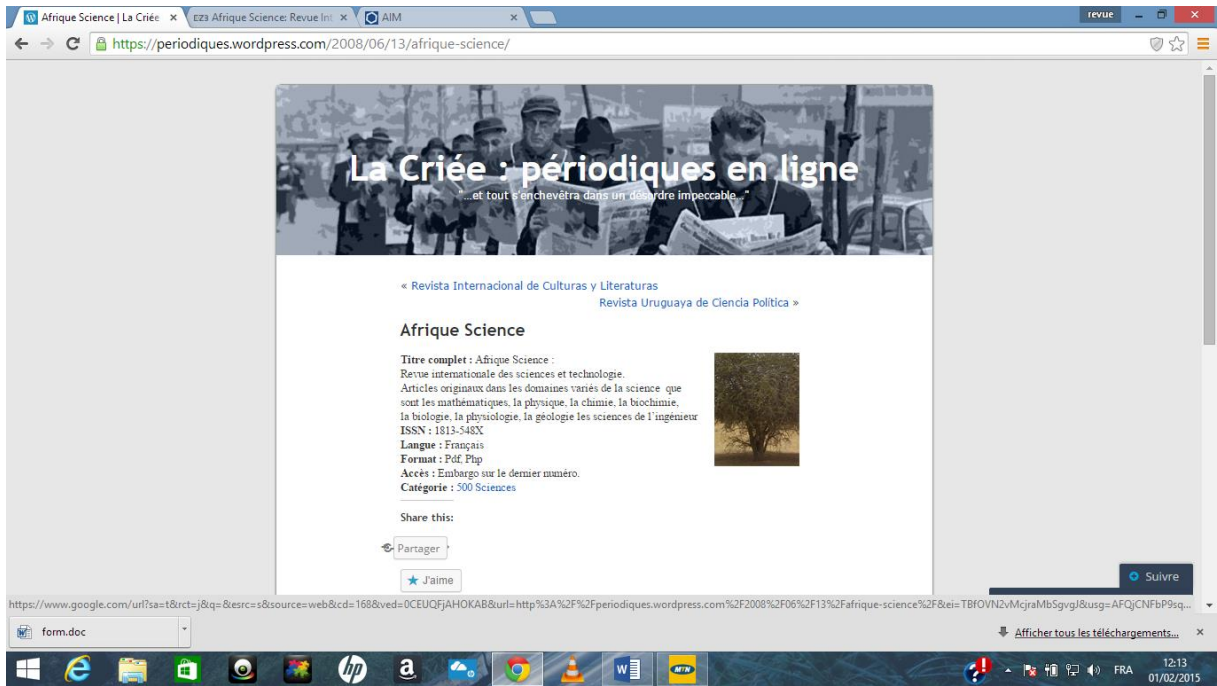
Bonne année 2015

Caténarries

Suivre

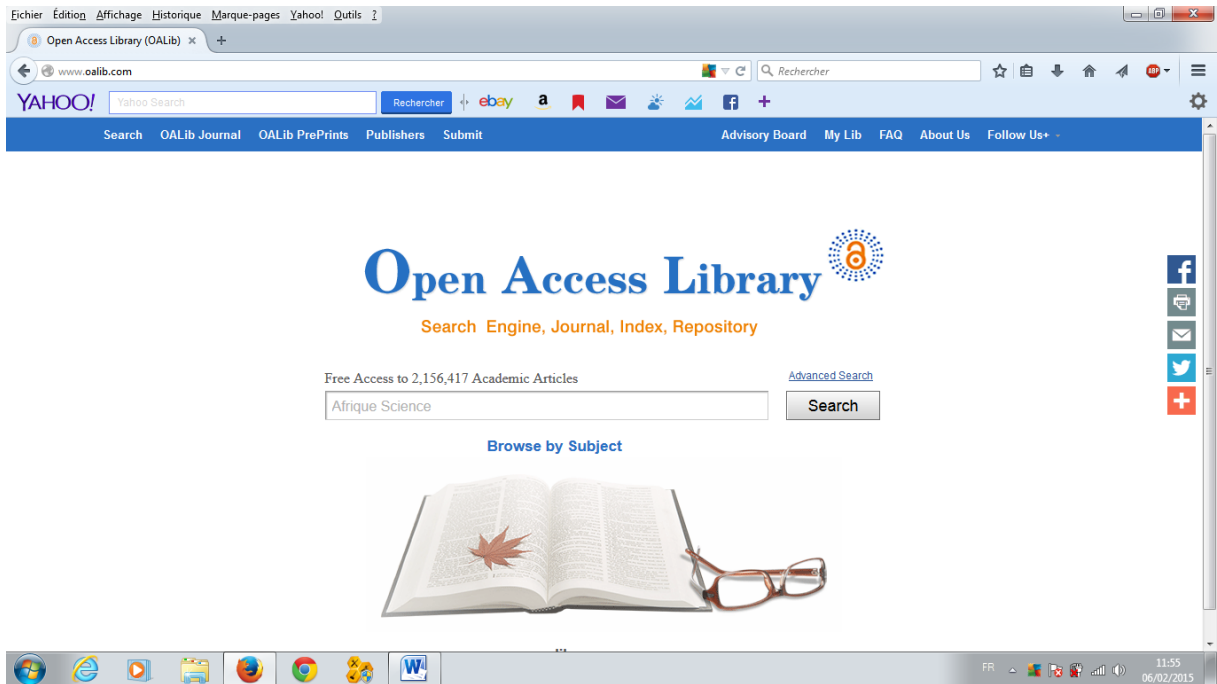
Afficher tous les téléchargements...

12:14 01/02/2015



11/ La revue est indexée et abstractée dans OPEN ACCESS LIBRARY (Scientific Research Publishing)

<http://www.oalib.com>



The screenshot shows a web browser displaying the OALib Journal website. The page features a search bar with the text "Search 2,156,417 Articles". Below the search bar, there are filters for "All", "Title", "Author", "Keywords", and "Abstract". The main content area displays a list of articles, including "étude des performances thermiques d'un réfrigérateur local basé sur l'évaporation de l'eau à travers une paroi poreuse en argile cuite" and "Modélisation de la vitesse de séchage du maïs". The website also includes a sidebar with "Scientific Research Publishing" and "More than 200 Open Access Journals" information.

12/ La revue est indexée et abstractée dans Global Open Access Portal (UNESCO)

<http://www.unesco.org/new/>

The screenshot shows the UNESCO Global Open Access Portal (GOAP) website. The page is titled "Ivory Coast (Côte d'Ivoire)" and features a navigation menu with categories like "UNESCO", "Education", "Natural Sciences", "Social and Human Sciences", "Culture", "Communication and Information", and "Media Services". The main content area includes a "GOAP Access by Region" section, a "Key Organizations" section, and a "Thematic Areas" section. The page also displays a "ROAD" logo and a "RELATED INFORMATION" section with links to "KEY ORGANIZATIONS AND INSTITUTIONS" and "OPEN ACCESS JOURNALS AND REPOSITORIES".

UNESCO » Communication and Information » GOAP » Access by Region » Africa » Ivory Coast (Côte d'Ivoire)

GOAP

Access by Region

- Africa
- Arab States
- Asia and the Pacific
- Europe and North America
- Latin America and the Caribbean

Funding Mandates

Key Organizations

Thematic Areas

Open Access Community

Contributors and Disclaimer

Ivory Coast (Côte d'Ivoire)

Institut Universitaire d'Abidjan has signed the Budapest Open Access Initiative – a major declaration in support of Open Access.

Four Open Access Journals are published in the country: Synergies Afrique Centrale et de l'Ouest, African Journal of Neurological Sciences, Afrique Science: Revue Internationale des Sciences et Technologie and Sciences & Nature.

Researchers from Ivory Coast publish articles in international Open Access journals, for example 47 articles have been published with BioMed Central – an STM (Science, Technology and Medicine) publisher which has pioneered the Open Access publishing model – and among them there are highly accessed articles by researchers from ACONDA, Centre Suisse de Recherches Scientifiques, CHU de Treichville, Health Center of Anonkoua-Koute, Hospital of Bonoua, National Institute of Public Health, Programme PAC-CI, Projet RETROCI, Université d'Abobo-Adjame and University of Cocody.

74 articles have been published in Public Library of Science (PLoS) International Open Access journals: PLoS ONE, PLoS Medicine, and PLoS Neglected Tropical Diseases.

Major Projects/Initiatives

Synergies Afrique Centrale et de l'Ouest is an Open Access journal in Languages and Literatures published by GERFLINT since 2006.

African Journal of Neurological Sciences is an Open Access journal published by the Pan African Association of Neurological Sciences (PAANS).

Afrique Science: Revue Internationale des Sciences et Technologie is an Open Access journal that publishes experimental, theoretical and applied results in mathematics, physics, chemistry, biology, geology and engineering. It aims to serve all scientists except medicine and pharmacology.

13/ La revue est indexée et abstractée dans GOOGLE SCHOLAR

<http://scholar.google.com>

afrique science - Google Sc... x

scholar.google.com/scholar?q=afrique+science&hl=en

afrique science

Web Images More... Sign in

Google

afrique science

Scholar About 254,000 results (0.07 sec) My Citations

Articles Tip: Search for English results only. You can specify your search language in Scholar Settings.

Case law

My library

Any time

Since 2015

Since 2014

Since 2011

Custom range...

Sort by relevance

Sort by date

include patents

include citations

Create alert

[PDF] Étude de la qualité physico-chimique et bactériologique de la nappe phréatique M'nasra, Maroc [PDF] from africane science.info

S Bicha, K Ounine, S Oulkheir, N EL HALOUI... - ... science, 2007 - africane science.info

Résumé Ce travail, a pour objectif d'évaluer l'impact de l'intensification de l'activité agricole et les rejets des eaux usées non traitées sur la qualité physico-chimique et bactériologique des eaux de la nappe phréatique M'nasra, au Maroc. Les résultats de cette étude ...

Cited by 23 Related articles All 2 versions Cite Save More

[PDF] Potentialités en eaux souterraines des aquifères fissurés de la région d'Agboville (Sud Ouest de la Côte d'Ivoire): caractérisation hydroclimatique et physique [PDF] from africane science.info

GDL NGO YA, I SAVANE, MM GOBLE - Africane science, 2005 - africane science.info

Résumé Cette étude porte sur l'évaluation de la productivité des aquifères fissurés du département d'Agboville à partir d'une approche qui prend en compte la variabilité climatique, le bilan hydrologique, l'épaisseur d'altérites, la profondeur totale des forages ...

Cited by 19 Related articles All 3 versions Cite Save More

[PDF] Composition chimique d'un extrait aqueux de *Bridelia ferruginea* benth. (euphorbiaceae) et études de ses effets toxicologique et pharmacologique chez les ... [PDF] from africane science.info

SAU EL, F TRAORE, OS ZAHOU, TY SORO - Africane Science, 2008 - africane science.info

Résumé La caractérisation des constituants chimiques de l'extrait aqueux de *Bridelia ferruginea* (SEA) a révélé la présence de quinones, de tanins catéchiques et galliques, d'alcaldols, de stéroïls, de polyterpènes, de polyphénols, de composés réducteurs, de ...

Cited by 10 Related articles All 2 versions Cite Save More

Eichier Edition Affichage Historique Marque-pages Yahoo! Outils ?

http://www...yXMI5AnPg x Universitätsbibliothek Leip... x http://www...udw&cad=rja x +

https://www.uni-leipzig.de/recherche/elektronische-zeitschriften-und-zeitungen/detailansicht-etz/libconnect[jourid]=84612 Rechercher

YAHOO! afrique science Rechercher ebay a +

UNIVERSITÄT LEIPZIG UNIVERSITÄTS BIBLIOTHEK ubl LEIPZIG

Recherche Service Standorte Forschungsbibliothek Über uns Open Access

MEIN KONTO Anmelden

Netzzugang
Digitale Sammlungen
Unser Blog A-Z

Start Recherche Elektronische Zeitschriften und Zeitungen

AFRIQUE SCIENCE: REVUE INTERNATIONALE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIE

Verfügbarkeit :	<input type="checkbox"/> frei zugänglich
Homepage(s) :	http://www.afriquescience.info/
Volltext online seit :	Jg. 1 , H. 1 (2005)
ZDB Nummer :	2260023-1
Fachgruppe(n) :	Naturwissenschaft allgemein, Technik allgemein
Schlagwort(e) :	Allgemeine Naturwissenschaften, Allgemeine Technik
E-ISSN(s) :	1813-548x

CHAT Fragen, Probleme? Chatten Sie mit uns!

RECHERCHE

Katalog-Information >

Fachspezifische Datenbanken >

Elektronische Zeitschriften und Zeitungen

Neu in EZB

Kontaktformular E-Medien

Überregionale Suche

FR 12:26 06/02/2015

15/ La revue est indexée et abstractée dans PDF Matic

<http://www.pdfmatic.com>

afrique science - AVG Yah PDFMATIC - ONLINE LIB library.bjmu.edu.cn/ejym

www.pdfmatic.com

PDFMATIC HOME • NEW FILES • RECENT UPDATE • TRENDING • POPULAR

POPULAR TOPICS: MANUAL WHITE PAPER TUTORIAL USER GUIDE DATASHEET ANSWER KEY MATERIAL SAFETY DATA BROCHURE ANNUAL REPORT WORKSHEET

WELCOME TO PDFMATIC.com
DISCOVER OUR DOCUMENTS AND CONTENT RESOURCES TO HELP YOUR RESEARCH.

CHAPTER 7 STATEMENT OF CURRENT MONTHLY INCOME AND MEANS

Filetype: PDF, B 22A (Official Form 22A) (Chapter 7) (04/10) 3 10 Income fr...

ERADICATE POVERTY AND TRANSFORM ECONOMIES ...

Filetype: PDF, A NEW GLOBAL PARTNERSHIP: ERADICATE POVERTY AND TRANSFORM EC...

CERGA NR. FIRMANAAM ZAAKVOERDER ADRES POSTCODE PLAATS ...

Filetype: PDF, Cerga nr. Firmanaam Zaakvoerder Adres Postcode Plaats

HIGH EFFICIENCY WATER HEATER READY - CALIFORNIA ENERGY COMMISSION

Filetype: PDF, California Statewide Utility Codes and Standards Program Hig...

GUIDANCE FOR INDUSTRY - FOOD AND DRUG

GUIDANCE FOR INDUSTRY - FOOD AND DRUG

POPULAR FILES

- Экономическое взаимодействие ...
- 台湾の産業「雨兆観望」 - 牛學生博誌
- CHAPTER 7 STATEMENT OF CURRENT MONTHLY INCOME AND MEANS ...
- RECOMMENDED NUTRITION STANDARDS FOR FOODS OUTSIDE OF ...
- CLASSICAL MARTIAL ARTS CENTRE - SELF-DEFENSE TRAINING, KARATE
- HOUSEHOLD DATA, 2013 ANNUAL AVERAGES - U.S. BUREAU OF ...
- PDF DOCUMENTS LIB

RECENT UPDATE

- PMS SYMPTOM TRACKER - WOMEN'S HEALTH
- SUN ANNUALS NORTH 2 - THE HOME DEPOT
- EXAMPLES OF MECHANICAL ENERGY EXAMPLES OF NON-MECHANICAL ENERGY
- STUDENT DIAGNOSTIC REPORT PROVIDES ENTERPRISE TEST
- CELLULOSIC BIOFUELS
- YYOUR SOUR SOUR SAFETY IQ QUIZ - CENTERS FOR DISEASE CONTROL
- GRADE 8 MATH FINAL EXAM - JUNE 2012 - ANSWER KEY SECTION
- ANSWER KEY TESTNAME: COMPASS REVIEW - GEORGIA PERIMETER COLLEGE

NEW FILES

- ASTRONOMY 110 CH 4 - IN CLASS NOTES

TRENDING TODAY

FR 06:31 06/02/2015

PDFMATIC HOME · NEW FILES · RECENT UPDATE · TRENDING · POPULAR

POPULAR TOPICS: MANUAL WHITE PAPER TUTORIAL USER GUIDE DATASHEET ANSWER KEY MATERIAL SAFETY DATA BROCHURE ANNUAL REPORT WORKSHEET

AFRIQUE SCIENCE 04(1) (2008) 21 - 37 ISSN 1813-548X

Afrique SCIENCE 04(1) (2008) 21 - 37 ISSN 1813-548X Abderrahmane KECHICH et Benyounes MAZARI 21 La commande par mode glissant : Application à la machine

Filetype: PDF
Filesize: n/a
Filename: docannexepid1032.pdf
Source: www.afriquescience.info

- afrique-science-04(1)-(2008)-21--37-issn-1813-548x.pdf
- afrique science 04(1) (2008) 21 - 37 issn 1813-548x [FULL]
- afrique-science-041-2008-21-37-issn-1813-548x.pdf

PDF PREVIEW:

POPULAR FILES: Экономическое взаимодействие..., 台湾的產業「兩兆兩萬億」, 學生博覽, CHAPTER 7 STATEMENT OF CURRENT MONTHLY INCOME AND MEANS..., RECOMMENDED NUTRITION STANDARDS FOR FOODS OUTSIDE OF..., CLASSICAL MARTIAL ARTS CENTRE - SELF-DEFENSE TRAINING, KARATE, HOUSEHOLD DATA, 2013 ANNUAL AVERAGES - U.S. BUREAU OF..., PDF DOCUMENTS LIB

RECENT UPDATE: BMW 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013, CALIFORNIA COMMON CORE STATE STANDARDS, CONTENTS, CHAPTER 7 STATEMENT OF CURRENT MONTHLY INCOME AND MEANS..., U.S. DEPARTMENT OF LABOR WAGE AND HOUR DIVISION, JOURNAL OF THE ACADEMY OF MARKETING SCIENCE, PHYSICAL SETTING EARTH SCIENCE - ELEMENTARY, ..., PHYSICAL SETTING EARTH SCIENCE - NEW YORK STATE REGENTS..., PHONICS - FLORIDA CENTER FOR READING RESEARCH

TRENDING TODAY: DESIGN DECORATING, DIY REPAIRING

NEW FILES: ASTRONOMY 110 CH 4 - IN CLASS NOTES

16/ La revue est indexée et abstractée dans ACADEMIA

<http://www.academia.edu>

academia.edu Search... 0 Home Analytics Upload Papers revue

Afrique SCIENCE 04

Authored by Yacoub Issola + 3 1 Info

Bookmark Download PDF

Afrique SCIENCE 04(3) (2008) 368 - 393 368
ISSN 1813-548X

Caractéristiques physico-chimiques d'une lagune côtière tropicale : lagune de Fresco (Côte d'Ivoire)

Yacoub ISSOLA^{1, 2*}, Aka Marcel Kouassi², B. K. Dongui³ et BIEMI Jean¹

¹Université de Cocody, UFR STRM, BP V 34 Abidjan, Côte d'Ivoire
²Centre de Recherches Océanologiques, BP V18 Abidjan, Côte d'Ivoire
³Ecole Normale Supérieure, 22 BP 582 Abidjan, Côte d'Ivoire

* Correspondance, courriel : issola_yacoub@yahoo.fr

OTHER RESEARCH BY AUTHOR: Concentration en métaux lourds des sédiments d'une lagune côt..., Concentration en métaux lourds d'une lagune côtière tropicale...

17/ La revue est indexée dans AJOL (African Journal OnLine) :

<http://www.ajol.info/index.php/afsci>



18/ ENFIN, La revue Afrique SCIENCE est aussi indexée dans les infothèques francophones de l'AUF (Agence Universitaire de la Francophonie) :

“ Infothèque Francophone “, <http://www.infotheque.info/article.php?article=215>

ou dans " savoirs en partage de l'AUF", <http://www.savoirsenpartage.auf.org>

ou dans <http://www.bibliotheque.auf.org>

ou dans <http://revues.refer.org/revues-auf.php>

MERCI,

LA REDACTION DE « Afrique SCIENCE »

Février 2015

Tests de contrôle de qualité des caractéristiques mécaniques pour les tuiles, large format en micro-béton : étude et réalisation

Renonet Karka BOZABE^{*}, Chakirou Akanho TOUKOUROU¹, Gérard A.GBAGUIDI¹ et Mahouton Norbert HOUNKONNOU²

¹*Laboratoire d'Energétique et de Mécanique Appliquée (LEMA), Ecole Polytechnique d'Abomey Calavi, 01 BP 2009 Cotonou, Benin*

²*Chaire Internationale de physique mathématique et applications (CIPMA-UNESCO), Cotonou, Benin*

* Correspondance, courriel : potemat@yahoo.fr

Résumé

Le travail intitulé « Tests de contrôle de qualité des caractéristiques mécaniques pour les tuiles, large format en micro-béton : étude et réalisation » a pour objet principal de proposer une technologie d'amélioration des tests de contrôle de qualité des caractéristiques mécaniques suivantes : résistance à la flexion trois (3) points et quatre (4) points, résistance aux chocs et résistance à la traction du talon. A cet effet, une étude conceptuelle basée sur la 3^{ème} loi de NEWTON : « principe de l'action et de la réaction » et le calcul de structures par la méthode des éléments finis a permis de modéliser, d'analyser et de dimensionner un nouveau dispositif qui respecte avec une certaine rigueur les recommandations et les exigences des documents normatifs [4]. Ce nouveau dispositif qui regroupe les différents tests de contrôle des caractéristiques mécaniques mentionnées ci-dessus a été réalisé et validé. Lors de la validation, nous avons comparé les résultats issus des simulations numériques par éléments finis et des essais réels.

Mots-clés : *micro-béton, tuile, dispositifs des tests, contrôle de qualité, caractéristiques mécaniques, action et réaction, éléments finis et large format.*

Abstract

Tests of quality control of the mechanical characteristics for tiles, the wide size in micro-concrete: study and realization

The work entitled "tests of quality control of the mechanical characteristics for tiles, the wide size in micro-concrete: study and realization" has for main object to propose a technology of improvement of the tests of quality control of the following mechanical characteristics: fold resistance three (3) points and four (4) points, shock resistance and traction resistance of the heel. For that purpose, an abstract study based on the NEWTON's 3rd law: "Principle of the action and the reaction" and the calculation of structures by the method of the finished elements allowed to model, to analyze and to size a new device which respects with a certain rigor the recommendations and the requirements of the normative documents [4]. This new device which groups together the various tests of control of the mechanical characteristics mentioned above was realized and validated. During the validation, we compared the results stemming from numeric simulations by finished elements and from real tries.

Keywords : *micro-concrete, tile, devices of the tests, the quality control, the characteristics mechanics, action and reaction, finished elements and wide size.*

1. Introduction

Dans la sous-région, particulièrement au Bénin et par rapport aux technologies telles que tôles ondulées et tuiles en terre cuite, les tuiliers fabriquent de plus en plus des tuiles en micro-béton, large format à cause de ses nombreux avantages: bonne isolation thermique, bon confort acoustique, production simple et peu d'investissement, résistance aux tempêtes de vent, aux chocs et aux charges ponctuelles [5]. En plus la mise en œuvre est plus aisée que celle des tuiles de petites tailles. Au cours de la pose de ces tuiles ou des travaux de maintenance, on constate un taux de casse assez élevé de celles-ci [1]. Et on se pose la question suivante : *Est-ce que les tests de contrôle de qualité sont –ils réalisés dans les bonnes conditions?* En observant les tests de contrôle de résistances mécaniques réalisés dans certains ateliers, on peut avouer qu'il y a vraiment des problèmes au niveau des dispositifs des tests de résistance à la flexion (dans la plupart des cas les tuiles sont mal appuyées et mal chargées entraînant l'absence de planéité). Quant aux tests de résistance aux chocs, la bille sphérique en acier de 200 g doit être lâchée à une hauteur de 20 cm sur la partie convexe supérieure de la tuile et non le contraire et enfin pour les tests de résistance à la traction du talon, La charge de 20kg et la distance de 50 mm entre l'axe de la charge et le dispositif qui retient la tuile ne sont pas respectées. C'est pourquoi eu égard à tout ce qui précède, nous avons mis au point un nouveau dispositif (regroupant les trois tests de contrôle ci-dessus mentionnés) qui va pallier aux différents problèmes observés et qui va respecter avec une certaine rigueur les exigences des documents normatifs [4]. Nous présentons le matériel et les méthodes utilisés pour réaliser le dit dispositif dans les pages suivantes.

2. Matériel et méthodes

2-1. Etude conceptuelle

Une étude conceptuelle basée sur le calcul des structures par la *méthode des éléments finis avec le logiciel Robot Millénium 17.0* et la troisième loi de NEWTON : « *principe d'action et de la réaction* » nous ont permis de modéliser et d'analyser la structure du nouveau dispositif de tests pour la flexion trois (3) points et la flexion quatre (4) points. Pour le dimensionnement de ce dispositif, nous avons utilisé les règles CM66 qui régissent les constructions métalliques.

2-1-1. Description de la structure et propriétés des profilés

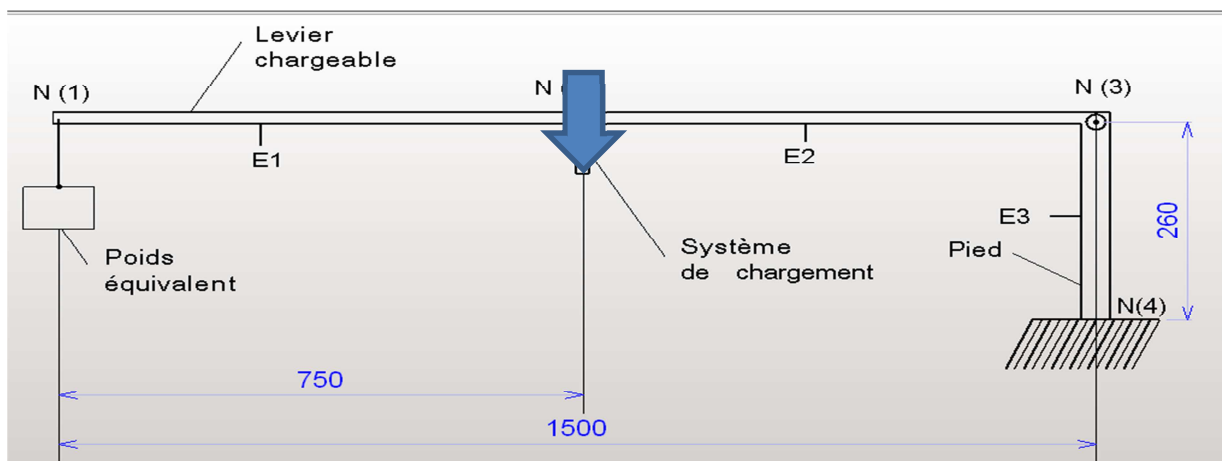
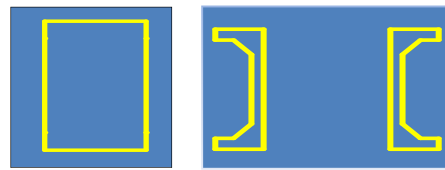


Figure 1 : Pré dimensionnement du dispositif des tests de résistance à la flexion 3 et 4 points.

- Nombre de nœuds: 4
- Nombre d'éléments (barres): 3
- Éléments finis linéiques: 3
- Éléments finis surfaciques: 0
- Éléments finis volumiques: 0
- Nombre de degrés de liberté: 6
- Cas de charge: 8



I-SYM_1

UAP 80

Tableau 1 : Caractéristiques des sections des profilés et des matériaux.

Nom de la section	Élément	AX (cm ²)	IX (cm ⁴)	IY (cm ⁴)	IZ (cm ⁴)
I-SYM_1	E(1) et E(2)	08,000	4,839	10,667	02,667
UUAP 80	E(3)	21,350	0,396	214,000	98,070

Matériau	E (Mpa)	G (Mpa)	ν	ρ	R _e (Mpa) ou Sigf _y
Acier E24	210 000	80800	0,30	77,00	235

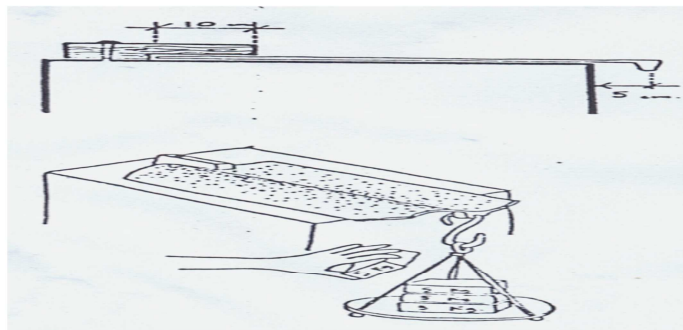


Figure 2 : Dispositif de test de résistance à la traction du talon.

On fixe sur la table un morceau de bois dans laquelle on a réalisé une entaille de 10 cm de profondeur (voir schéma ci-dessous) pour maintenir la tuile sur la table et on applique les charges normales au talon de la tuile à 5 cm du bord de la table [7]. Nous réalisons cet essai sur les tuiles de petit format 500 x 250 x 8 mm³.



Figure 3 : Dispositif de test de résistance aux chocs.

Un système de lâche bille coulissant sur une tige verticale graduée est fixé sur un support encastré sur la table. Nous veillons à ce que les prescriptions du document normatif soient respectées [4]. Cet essai étant destructif, nous le réalisons sur les tuiles de petit format 500 x 250 x 8 mm³.

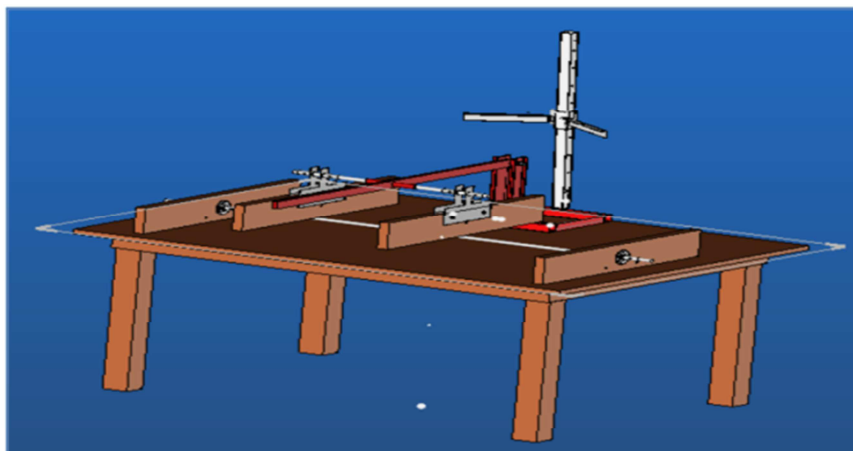


Figure 4 : Image globale des dispositifs des tests de résistances mécaniques.

Ces 3 différents dispositifs (résistances à la flexion, aux chocs et à la traction du talon) sont réunis en un seul sur une table qui peut supporter les tuiles de 2m de long et 1,6 m de large.

2-2. Modélisation et analyse du dispositif des tests de résistance a la flexion

2-2-1. Modélisation de la structure

On lance le logiciel Robot Millenium Version 17.0. Une boîte de dialogue « *assistant* » s'ouvre et nous permet de choisir parmi la liste suivante, le type de structure que nous voulons étudier : *Portique plan, portique spatial, treillis plan, treillis spatial, grillage, plaque, coque, etc.*

Dans notre cas, il s'agit d'un portique plan (XZ) constitué de :

- Un levier en acier: Longueur = 1,5m, Section rectangulaire (I-SYM_1)= 0,02m x 0,04m ;
- Un pied en acier : Hauteur = 0,26 m, Section UUAP 80 ;
- Le levier est articulé sur le pied (nœud 3) et le pied est à son tour encastré sur un support fixe (nœud 4).

Une fenêtre « Vue » constituée d'une grille et des règles graduées horizontales et verticales apparaît à l'écran.

- On définit alors les lignes de construction 1, 2, 3 suivant l'axe \vec{x} et A, B suivant l'axe \vec{z} pour positionner les différents éléments de notre dispositif, les appuis et les charges.

On définit les appuis : articulation (bbl = Appui bloqué suivant x, bloqué suivant z, Libre autour de y) au nœud N°3 entre le levier et le pied ; un encastrement (bbb) au nœud N° 4 entre le pied et le support et enfin un appui simple (lbl) au nœud N°2 milieu du levier.

- On déclare et définit les charges à appliquer au nœud N°1 du levier: des charges (Cas 1 = 0Kg, Cas 2 = 5Kg, Cas 3= 10Kg, Cas 4 = 15Kg, Cas 5 = 20 Kg, Cas 6 =25Kg, Cas 7 = 30Kg et Cas 8=35Kg) représentant le poids équivalent de la charge minimum admissible sont appliquées

respectivement au nœud N°1 du dispositif et on détermine les réactions au nœud N°2 pour chaque cas de charges.

2-2-2. Analyse de la structure

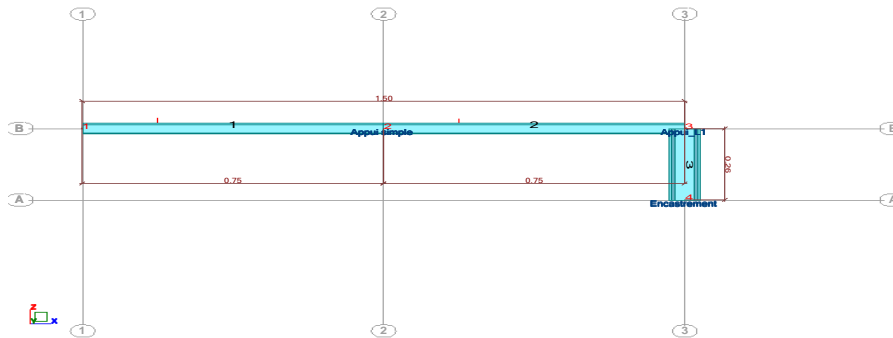


Figure 5 : Modélisation du dispositif dans la fenêtre Vue de Robot Bat.

Nous commençons l'analyse de la structure de notre dispositif manuellement. Après comparaison des premiers résultats manuels (réactions d'appuis) avec ceux calculés avec l'ordinateur et si les résultats sont les mêmes, nous continuons l'analyse avec le logiciel Robot Millenium 17.0 afin d'éviter des erreurs de calcul par la suite et gagner du temps.

2-2-2-1. Analyse manuelle

De toutes les informations que nous avons recueillies pendant la modélisation, la méthode des éléments finis apparaît comme la méthode idéale parmi celles que nous avons apprises jusqu'alors pour analyser manuellement la structure du dispositif. En effet, la structure travaille dans le plan XZ. Elle est constituée d'un levier articulé sur un pied et les liaisons sont :

- Un appui simple (Nœud N° 2) : Une (1) inconnue (T_2);
- Une articulation (Nœud N°3) : Deux (2) inconnues (N_3 et T_3);
- Un encastrement (Nœud N° 4) : Trois (3) inconnues (N_4 , T_4 et M_4).

Nous disposons dans le plan XZ de trois équations seulement pour déterminer les six (6) inconnues précitées. Le système est par conséquent hyperstatique. En appliquant la méthode des éléments finis : Nous divisons la structure en trois (3) éléments linéiques distincts numérotés E_1 , E_2 et E_3 . Ces éléments travaillent comme des poutres simples lorsqu'on applique une charge $T_1 = - 0,35\text{KN}$ au nœud N°1 (Figure 1).

Elément N°1

Sa matrice de rigidité dans le repère local est :

$$[K]^{Local} = \frac{EI_1}{L^3} \begin{bmatrix} 12 & 6L & -12 & 6L \\ 6L & 4L^2 & -6L & 2L^2 \\ -12 & -6L & 12 & -6L \\ 6L & 2L^2 & -6L & 4L^2 \end{bmatrix}$$

Avec $E = 21000 \text{ KN/cm}^2$, $I_1 = I_2 = 10,667\text{cm}^4$; $L = 75 \text{ cm}$

On observe entre le repère local de l'élément N° 1 et le repère global de la structure la relation suivante :

$$\begin{cases} \vec{x}_1 = \vec{X} \\ \vec{z}_1 = \vec{Z} \end{cases}$$

$$\begin{Bmatrix} \vec{x}_1 \\ \vec{z}_1 \end{Bmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{Bmatrix} \vec{X} \\ \vec{Z} \end{Bmatrix}$$

$$\cos \alpha = 1 \text{ et } \sin \alpha = 0$$

$$\Rightarrow \alpha = 0$$

Sa matrice de passage [P] du repère global au repère local est par conséquent égale à :

$$[P] = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} = [P]^T$$

Reprenons la matrice de raideur dans le repère local en se servant du principe suivant : *Lorsqu'une structure plane possède un élément poutre travaillant uniquement en flexion plane ce dernier est caractérisé en général dans le repère global par trois (3) degrés de liberté par nœuds soit six (6) degrés de liberté par élément* [3]. On obtient :

$$[K]^{Local} = \frac{E.I_1}{L^3} \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 12 & 6L & 0 & -12 & 6L \\ 0 & 6L & 4L^2 & 0 & -6L & 2L^2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -12 & -6L & 0 & 12 & -6L \\ 0 & 6L & 2L^2 & 0 & -6L & 4L^2 \end{bmatrix}$$

Dans le repère global, la matrice de raideur de l'élément 1 s'écrit :

$$[K]^{Global} = [P]^T \cdot [K]^{Local} \cdot [P]$$

$$[K]^{Global} = \frac{E.I_1}{L^3} \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 12 & 6L & 0 & -12 & 6L \\ 0 & 6L & 4L^2 & 0 & -6L & 2L^2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -12 & -6L & 0 & 12 & -6L \\ 0 & 6L & 2L^2 & 0 & -6L & 4L^2 \end{bmatrix}$$

Élément N° 2

(Idem élément N° 1)

$$[K]^{1Global} = [K]^{2Global}$$

Élément N° 3

Sa matrice de rigidité dans le repère local est :

$$[K]^{Local} = \frac{EI_3}{l^3} \begin{bmatrix} 12 & 6l & -12 & 6l \\ 6l & 4l^2 & -6l & 2l^2 \\ -12 & -6l & 12 & -6l \\ 6l & 2l^2 & -6l & 4l^2 \end{bmatrix}$$

Avec $E = 21\,000 \text{ KN/cm}^2$, $I_3 = 214 \text{ cm}^4$, $l = 26 \text{ cm}$

On observe entre le repère local de l'élément N°3 et le repère global de la structure la relation suivante :

$$\begin{cases} \vec{x}_3 = -\vec{Z} \\ \vec{z}_3 = \vec{X} \end{cases}$$

$$\begin{Bmatrix} \vec{x}_3 \\ \vec{z}_3 \end{Bmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{Bmatrix} \vec{X} \\ \vec{Z} \end{Bmatrix}$$

$\cos \alpha = 0$ et $\sin \alpha = -1$

$$\Rightarrow \alpha = -\frac{\pi}{2}$$

Sa matrice de passage [P] du repère global au repère local est par conséquent égale à :

$$[P] = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Sa transposée est :

$$[P]^T = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Reprenons la matrice de raideur dans le repère local en se servant du principe déjà énoncé pour l'élément N°1, soit :

$$[K]^{local} = \frac{E.I_3}{L^3} \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 12 & 6L & 0 & -12 & 6L \\ 0 & 6L & 4L^2 & 0 & -6L & 2L^2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -12 & -6L & 0 & 12 & -6L \\ 0 & 6L & 2L^2 & 0 & -6L & 4L^2 \end{bmatrix}$$

Dans le repère global, la matrice de rigidité de l'élément 3 s'écrit :

$$[K]^{Global} = [P]^T \cdot [K]^{local} \cdot [P]$$

$$[K]^{Global} = \frac{E.I_3}{l^3} \begin{bmatrix} 12 & 0 & 6l & -12 & 0 & 6l \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 6l & 0 & 4l^2 & -6l & 0 & 2l^2 \\ -12 & 0 & -6l & 12 & 0 & -6l \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 6l & 0 & 2l^2 & -6l & 0 & 4l^2 \end{bmatrix}$$

2-2-2-2. Assemblage de la matrice de raideur de la structure : $[K]^f$

Nous travaillons désormais dans le repère global. L'assemblage des trois matrices élémentaires $[K]^{1Global}$, $[K]^{2Global}$ et $[K]^{3Global}$ des trois (3) éléments de la structure du dispositif permet d'obtenir la matrice globale de

la structure $[K]^S$ de dimension 12×12 . En effet, pour un élément en flexion simple plane, chaque nœud a trois (3) degrés de liberté. Comme la structure a quatre (4) nœuds, $3 \times 4 = 12$ degré de liberté. La matrice de raideur $[K]^S$ est obtenue par addition des trois (3) matrices de raideur élémentaires redimensionnées 12×12 .

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	$12 \frac{EI_1}{L^3}$	$6 \frac{EI_1}{L^2}$	0	$-12 \frac{EI_1}{L^3}$	$6 \frac{EI_1}{L^2}$	0	0	0	0	0	0
0	$6 \frac{EI_1}{L^2}$	$4 \frac{EI_1}{L}$	0	$-6 \frac{EI_1}{L^2}$	$2 \frac{EI_1}{L}$	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	$-12 \frac{EI_1}{L^3}$	$-6 \frac{EI_1}{L^2}$	0	$24 \frac{EI_1}{L^3}$	0	0	$-12 \frac{EI_1}{L^3}$	$6 \frac{EI_1}{L^2}$	0	0	0
0	$6 \frac{EI_1}{L^2}$	$2 \frac{EI_1}{L}$	0	0	$8 \frac{EI_1}{L}$	0	$-6 \frac{EI_1}{L^2}$	$2 \frac{EI_1}{L}$	0	0	0
0	0	0	0	0	0	$12 \frac{EI_3}{l^3}$	0	$6 \frac{EI_3}{l^2}$	$-12 \frac{EI_3}{l^3}$	0	$6 \frac{EI_3}{l^2}$
0	0	0	0	$-12 \frac{EI_1}{L^3}$	$-6 \frac{EI_1}{L^2}$	0	$12 \frac{EI_1}{L^3}$	$-6 \frac{EI_1}{L^2}$	0	0	0
0	0	0	0	$6 \frac{EI_1}{L^2}$	$2 \frac{EI_1}{L}$	$6 \frac{EI_3}{l^2}$	$-6 \frac{EI_1}{L^2}$	$4 \frac{EI_1}{L} + 4 \frac{EI_3}{l}$	$-6 \frac{EI_3}{l^2}$	0	$2 \frac{EI_3}{l}$
0	0	0	0	0	0	$-12 \frac{EI_1}{L^3}$	0	$-6 \frac{EI_3}{l^2}$	$12 \frac{EI_3}{l^3}$	0	$-6 \frac{EI_3}{l^2}$
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	$6 \frac{EI_3}{l^2}$	0	$2 \frac{EI_3}{l}$	$-6 \frac{EI_3}{l^2}$	0	$4 \frac{EI_3}{l}$

2-2-3. Mise en place des conditions d'appui et de chargement

Le comportement dans le repère global de la structure se met sous la forme : $\{F\}^S = [K]^S \cdot \{U\}^S$

Avec $\{F\}^S = [N_1, T_1, M_1, N_2, T_2, M_2, N_3, T_3, M_3, N_4, T_4, M_4]^T$ Et $\{U\}^S = [U_1, V_1, \Theta_1, U_2, V_2, \Theta_2, U_3, V_3, \Theta_3, U_4, V_4, \Theta_4]^T$

NB : Il faut maintenir sur chaque ligne l'association : « Action mécanique \Leftrightarrow Degré de liberté » [GAY & al, 1999]

Nœud 1 : Libre

$N_1 = 0$; $T_1 =$ Poids équivalent P variable de 0 à -0,35 KN; $M_1 = 0$

$U_1 = ?$ $V_1 = ?$ $\Theta_1 = ?$

Nœud 2 : appui simple

$N_2 = 0$ $T_2 = ?$ $M_2 = 0$

$U_2 = ?$ $V_2 = 0$ $\Theta_2 = ?$

Nœud 3 : appui articulation

$N_3 = ?$ $T_3 = ?$ $M_3 = 0$

$U_3 = 0$ $V_3 = 0$ $\Theta_3 = ?$

Nœud 4 : appui encastrement

$N_4 = ?$ $T_4 = ?$ $M_4 = ?$

$U_4 = 0$ $V_4 = 0$ $\Theta_4 = 0$.

2-2-4. Résolution du système linéaire

Nous obtenons un système de douze (12) équations. La procédure de résolution d'un tel système se ramène à la création de deux sous-systèmes.

Sous-système 1 : On l'obtient en supprimant dans $\{F\}^s = [K]^s \cdot \{U\}^s$ les lignes correspondant aux degrés de liberté nuls ou « bloqués » et les colonnes de même rang. Dans le sous-système ainsi obtenu n'apparaît que les déplacements nodaux inconnus (degré de liberté libre) et les actions nodales connues, soit ici :

0	0	0	0	0	0
0	$12 \frac{EI_1}{L^3}$	$6 \frac{EI_1}{L^2}$	0	$6 \frac{EI_{12}}{L^2}$	0
0	$6 \frac{EI_1}{L^2}$	$4 \frac{EI_1}{L}$	0	$2 \frac{EI_1}{L}$	0
0	0	0	0	0	0
0	$6 \frac{EI_1}{L^2}$	$2 \frac{EI_1}{L}$	0	$8 \frac{EI_{12}}{L}$	$2 \frac{EI_1}{L}$
0	0	0	0	$2 \frac{EI_{12}}{L}$	$4E(\frac{l_1}{L} + \frac{l_3}{l})$

Avec $\{F\} = [N_1=0, T_1=-0.35, M_1=0, N_2=0, M_2=0, M_3=0]^T$ et $\{U\} = [U_1=?, V_1=?, \theta_1=?, U_2=?, \theta_2=?, \theta_3=?]^T$

On note K^{S1} la sous-matrice de raideur (6x6) qui caractérise la relation : $\{F\}^s = [K]^s \cdot \{U\}^s$

Ce système ne peut être raisonnablement inversé par une procédure manuelle classique. On doit faire appel à un utilitaire de calcul formel ou à une calculatrice de poche pour obtenir les composantes de $\{U\}^s$

Principe

On introduit les composantes de la sous-matrice de raideur $[K]^{S1}$ et celles de $\{F\} = [N_1=0, T_1=-0,35KN, M_1=0, N_2=0, M_2=0, M_3=0]^T$ dans une calculatrice TI – 89 par exemple. Après traitement et calcul, on obtient les résultats qui sont les composantes de $\{U\}^s$.

$E = 21\ 000\ KN/cm^2 ; L = 75\ cm ; l = 26\ cm ; I_1=I_2= 10,667\ cm^4 ; I_3= 214,0\ cm^4$

Sous-système 2

On l'obtient en revenant aux lignes précédemment supprimées en éliminant les termes nuls. Il vient la sous-matrice de raideur $[K]^{S2}$:

0	$-12 \frac{EI_1}{L^3}$	$-6 \frac{EI_1}{L^2}$	0	0	$6 \frac{EI_1}{L^2}$
0	0	0	0	0	$6 \frac{EI_3}{L^2}$
0	0	0	0	$-6 \frac{EI_1}{L^2}$	$-6 \frac{EI_1}{L^2}$
0	0	0	0	0	$-6 \frac{EI_3}{L^2}$
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	$2 \frac{EI_3}{l}$

Avec $\{F\} = [T_2 = ?, N_3 = ?, T_3 = ?, N_4 = ?, T_4 = ?, M_4 = ?]^T$ et $\{U\} = [U_1, V_1, \theta_1, U_2, \theta_2, \theta_3]^T$
 Comme on l'a fait pour la sous-matrice de raideur $[K]^{S1}$, on introduit les composantes de la sous-matrice de raideur $[K]^{S2}$ et celles de $\{U\} = [U_1, V_1, \theta_1, U_2, \theta_2, \theta_3]^T$ précédemment calculées au sous-système 1, dans une calculatrice TI – 89. Après traitement et calcul, on obtient les résultats qui sont les composantes de $\{F\}^S$.

Rappel : $V_1 = -0,3852 \text{ cm}$; $\theta_1 = 0,0068 \text{ Rad}$; $\theta_2 = 0,0022 \text{ Rad}$ et $\theta_3 = -1,8741.10^5 \text{ Rad}$.

2-2-4-1. Analyse logicielle

Après la modélisation, nous lançons la commande « Calculer » du menu « Analyse ». Le logiciel robot Millenium établit automatiquement le modèle mathématique de calculs représentant au mieux la structure réelle de notre dispositif : c'est la discrétisation de la structure en éléments finis. Vous êtes libre de modifier le modèle mathématique créé automatiquement par le logiciel en cliquant sur la commande « générer modèle » du menu « Analyse ». On peut faire une analyse statique (par défaut) ou dynamique (modale) de la structure.

Pour chaque élément fini, le logiciel détermine dans l'ordre, la matrice d'interpolation reliant les déplacements d'un point intérieur de l'élément aux déplacements nodaux, établit la relation entre déformations et déplacements, établit la relation entre contraintes et déformations, calcule des matrices élémentaires (rigidité ou masse) et enfin procède à l'assemblage des matrices élémentaires. Avec toutes ces informations réunies, le logiciel peut maintenant calculer les valeurs des déplacements nodaux internes et externes, les réactions aux nœuds d'appuis, les efforts, les déformations et les contraintes dans la structure entière. De tous ces résultats, deux (2) seulement sont importants pour la suite de notre étude. Il s'agit :

- Des réactions aux nœuds N°2 (cas de charge N°1 à 8) pour la détermination du poids équivalent P à une charge minimale admissible F ;
- Les contraintes maximales obtenues dans les éléments N°1, 2 et 3 pour le dimensionnement de ceux-ci.

3. Résultats et discussion

Tableau 2 : résultats de calcul manuel (déplacements nodaux).

$U_1 = 0$	$V_1 = \frac{(6L.I_1 + 7L.I_3).L^3.T_1}{[3E.I_1 (3L.I_1 + 4L.I_3)]} = -0,3852 \text{ cm}$	$\theta_1 = \frac{-(5L.I_1 + 6L.I_3).L^2.T_1}{[2E.I_1 (3L.I_1 + 4L.I_3)]} = 0,0068 \text{ Rad}$
$U_2 = 0$	$V_2 = 0$	$\theta_2 = \frac{-(L.I_1 + L.I_3).L^2.T_1}{[E.I_1 (3L.I_1 + 4L.I_3)]} = 0,0022 \text{ Rad}$
$U_3 = 0$	$V_3 = 0$	$\theta_3 = \frac{L^2.L.T_1}{[2E.(3L.I_1 + 4L.I_3)]} = -1,8741.10^5 \text{ Rad}$
$U_4 = 0$	$V_4 = 0$	$\theta_4 = 0$

Tableau 3 : résultats de calcul manuel (réactions) pour le cas de charge $\delta = 35\text{Kg}$ soit $0,35\text{ KN}$.

$N_1 = 0$	$T_1 = -0,35\text{ KN}$	$M_1 = 0$
$N_2 = 0$	$T_2 = 6 \frac{EI_1}{L^3} \cdot (-2 \frac{V_1}{L} \cdot \theta_1 + \theta_2) = 0,825\text{ KN}$	$M_2 = 0$
$N_3 = 6 \frac{EI_3}{l^2} \cdot \theta_3 = -0,748\text{ KN}$	$T_3 = -6 \frac{EI_1}{l^2} (\theta_2 + \theta_3) = -0,521\text{ KN}$	$M_3 = 0$
$N_4 = -6 \frac{EI_3}{l^2} \cdot \theta_3 = 0,748\text{ KN}$	$T_4 = 0$	$M_4 = 2 \frac{EI_3}{l} \cdot \theta_3 = -0,065\text{ KNm}$

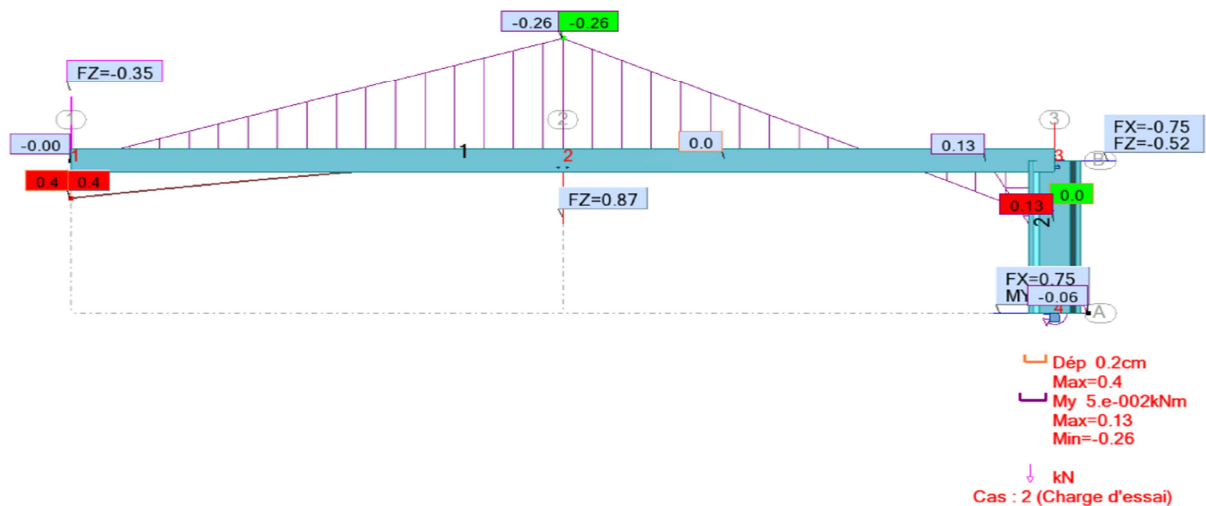


Figure 6 : Forces et Moments de réactions: Cas de charge δ , $FZ = -0,35\text{KN}$.

Tableau 4 : Comparaison des résultats de calculs manuel et logiciel.

Réactions (KN et KNm)	Manuel	Logiciel	Ecart
N_1	0	0	0
T_1	0,35	0,35	0
M_1	0	0	0
N_2	0	0	0
T_2	0,825	0,873	0,048
M_2	0	0	0
N_3	-0,748	-0,748	0
T_3	-0,521	-0,523	0,002
M_3	0	0	0
N_4	0,748	0,748	0
T_4	0	0	0
M_4	-0,065	-0,065	0

Si on admet par hypothèse que la relation entre la réaction de la tuile et le poids équivalent P est linéaire, on peut tracer la courbe qui permet d'obtenir le poids équivalent lorsqu'on connaît la charge minimale

admissible. Nous présentons ci-dessous une fiche des tests de résistances mécaniques des tuiles permettant de comprendre comment utiliser ces résultats.

Tableau 5 : Récapitulatif des charges minimales admissible F en fonction des poids équivalents P.

Cas de Charge	Poids équivalent P en Kg au nœud N°1	Réaction de la tuile en Kg [action de P+(10Kg=Poids du levier)]	Charge min. adm. F En Kg au nœud N°2
1	0	10	-10
2	-5	22	-22
3	-10	35	-35
4	-15	47	-47
5	-20	60	-60
6	-25	72	-72
7	-30	85	-85
8	-35	97	-97

Echantillon N° :

Nom opérateur :

Type:

Date:

Couleur :

Entreprise :

Dimensions : L₁ = m B =m

H =m

Résistance à la flexion

Trois (3) points : $F(Kg) = \frac{35BH^2}{3L} \cdot 10^5$

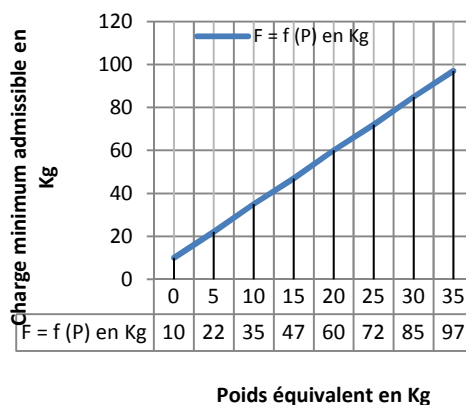
P =

Résistance Max. :

Quatre (4) points : $F(Kg) = \frac{35BH^2}{3(L-1)} \cdot 10^5$

P =

Résistance Max. :



Résistance à l'impact	
N° Série	Hauteur Max. en cm

Résistance à l'arrachement du talon
P = 20 daN
Résistance Max.:

Exemple : On donne une tuile dont les dimensions sont :

- Largeur $B = 0,4$ m
- Epaisseur $H = 0,006$ m
- Longueur de la tuile $L_t = 1,4$ m

On vous demande de déterminer le poids équivalent P pour réaliser l'essai de flexion trois (3) points, puis l'essai de flexion quatre (4) points.

a) Essai de flexion trois (3) points :

- Détermination de l'espacement des appuis $L = 7/10 \times L_t = 1$ m
- Calcul de la charge minimum admissible : $F = \frac{35BH^2}{3L} \cdot 10^5 = 16,8$ Kg.
- Calcul du poids équivalent P à l'aide du diagramme **Figure 7**, on détermine par interpolation linéaire la valeur de $P = 2,83 \cong 2,8$ Kg

b) Essai de flexion quatre (4) points :

- Détermination de $l = L/3 = 0.33$ m
- $F = \frac{35BH^2}{3(L-l)} \cdot 10^5 = 25,1$ Kg.
- $P = 6,23$ Kg $\cong 6,2$ Kg après interpolation linéaire.

4. Validation du dispositif

1) Pour le dimensionnement du dispositif des tests de résistances à la flexion, l'analyse de la structure nous donne :

Norme : CM66

Type d'analyse : Statique

Chargements admissible : $F = 97$ kg, soit poids équivalent $P = 35$ Kg.

Materiau Acier E24: $f_y = 235.000$ mpa

Elément E(1) et E(2): levier

Contraintes : $\text{Sigfy} = -0.280/5.333 = -52.468$ Mpa

Parametres de déversement : $kD=1.00$

Formules de verification :

$$kD \cdot \text{Sigfy} = 1.00 \cdot -52.468 = |-52.468| < 235.000 \text{ MPa} \quad (3.611)$$

$$1.54 \cdot \text{Tauz} = |1.54 \cdot -0.660| = |-1.017| < 235.000 \text{ MPa}$$

(1.313)

Profil correct !!!

Elément E(3): Pied

Contraintes : $\text{Sigfy} = 0.134/53.500 = 2.502$ mpa

Formules de verification :

$$\text{Sigfy} = 2.502 < 235.000 \text{ MPa} \quad (3.212)$$

$$1.54 \cdot \text{Tauz} = |1.54 \cdot -0.965| = |-1.486| < 235.000 \text{ MPa} \quad (1.313)$$

Profil correct !!!

- 2) A l'aide des jauges d'extension, des résistances, le pont de Wheatstone et accessoires, nous avons pu vérifier que la charge F transmise à la tuile, au cours des tests de résistance à la flexion, par le système de chargement fixé au milieu du levier est sensiblement égale à la charge F théorique calculée plus haut pour chaque poids équivalent P. Par conséquent nous acceptons que le levier transmet effectivement une charge F à la tuile.
- 3) Au cours de l'essai de résistance à la flexion, chaque tuile qui se repose sur les appuis réglables reçoit la charge transmise par le levier. Les déplacements (flèches) qui découlent de ces différentes sollicitations sont enregistrés par deux comparateurs placés au milieu et en dessous de la tuile chargée. On fait la moyenne des résultats des déplacements relevés sur les 2 comparateurs et enfin on compare ces résultats (flèches) à ceux obtenus par la simulation numérique. Comme les 2 résultats sont sensiblement égaux pour les différentes tuiles testées, on conclut que le dispositif est valide.

Tableau 6 : Validation du dispositif

Type de tuiles Flèches maximales en mm	Flamande Petit format 500x250x8 mm3	Flamande Large format 1200x500x8 mm3	Plate Petit format 500x250x8 mm3	Plate Large format 1200x500x8 mm3
Simulation	0,078	0,093	1,436	9,865
Comparateur	0,071	0,089	1,501	9,810
Ecart absolu	7%	4%	6,5%	5,5%

L'écart entre les résultats de l'expérimentation et de la simulation ne dépasse guère 10%. Ce qui confirme la fiabilité de nos résultats d'où la validation du dispositif.

5. Conclusion

Certains dispositifs des essais ou de tests de détermination des caractéristiques mécaniques des tuiles sont restés à l'état d'indications des documents normatifs [4]. Par ailleurs, dans la plupart des ateliers de contrôle, les dispositifs de contrôle sont basés sur aucune réalité scientifique et technique. Leurs montages font même peur. Comme ce thème est spécialement adapté à une étude pédagogique complète et compte tenu de la nécessité d'une approche analytique pour résoudre la problématique, l'étude et la réalisation du nouveau dispositif que nous proposons pour ces ateliers de contrôle, suivent la démarche ci-dessous:

- Une approche numérique au moyen du logiciel de calcul par la méthode des éléments finis que l'on a utilisé en parallèle.

- Une approche expérimentale : le dispositif est réalisé et instrumenté afin de permettre les tests de contrôle des résistances mécaniques des tuiles (flexion, impact, arrachement du talon).
- Pour la validation du dispositif, l'utilisation des comparateurs et de jauges de déformations est rendu possible.
- L'étude par simulation du comportement mécanique (variation des champs de déplacements et variation des champs de contraintes) pour les tuiles, large et petit format, à l'aide du logiciel Robot Millénium 17.0 a été faite.

Par ce travail nous estimons contribuer à aider les contrôleurs à faire des tests de contrôle de qualité fiables pour les tuiles, petit et large format, en micro-béton.

Références

- [1] - BAGAN G. C., (2002). *Contribution à l'amélioration des tuiles en micro-béton – caractérisation des matériaux et des structures*-Thèse de doctorat de l'université d'Abomey Calavi.
- [2] - BRYS G., (1990). *Tuiles en mortier vibré et en fibro-mortier*- Manuel de production.
- [3] - GAY D. et GAMBELIN J., (1999). *Dimensionnement des structures* – HERMES Science Publications, Paris.
- [4] - LOCOMAT – *Tuiles en mortier vibré- Document normatif-Burkina Faso*, juin (1997).
- [5] - ODUL P., novembre (1996), *Les toitures en tuiles de mortier – Production et mise en œuvre*-Support pédagogique.
- [6] - ROBOT MILLENIUM Version 17.0- *Manuel d'utilisation*, Ed. 12-(2003)/JR/VM.
- [7] - SKAT- BIT – *Quality control guidelines – fibre or micro concrete tiles* - H. –E. Gram & P. Gut, march (1991), element 23.