



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي



**People's Democratic Republic of Algeria**  
**Ministry of Higher Education and Scientific Research**  
**University Abdelhamid Ibn Badis - Mostaganem**  
**Faculty of Sciences and Technology**  
**Civil Engineering department**  
**laboratory materials and processes of construction (LMPC)**

# *Proceedings*

*of the National Seminar New Technologies and  
Infrastructure Development in Civil Engineering*

*11/30/2023, Faculty of Sciences and Technology - Mostaganem*



## Comité Scientifique

**Président** : Pr. KADRI Tahar

**Membres** :

Pr. BELAS Nadia UMAB – Mostaganem.  
Pr. MEBROUKI Abdelkader UMAB – Mostaganem.  
Pr. MISSOUM Hanifi UMAB – Mostaganem.  
Pr. LAREDJ Nadia UMAB – Mostaganem.  
Pr. MALIKI Mustapha UMAB – Mostaganem.  
Pr. DJEDID Abdelkader UNIV - Tlemcen  
Pr. BOUHAMOU Nasr-Eddine C.U. El Bayadh.  
Pr. EZZIANE Mohamed ENP - Oran.  
Pr. DELLA Nouredine UNIV - Chlef  
Pr. BRANCI Tayeb UNIV - Chlef  
Pr. KENAI Said UNIV - Blida  
Pr. SEMCHA Abdelaziz UNIV - Adrar  
Pr. BAHAR Ramdan USTHB - Alger  
Pr. TITOUUM Messaoud UNIV - Msila  
Pr. BOURDIM Sidi Mohammed. CU. Maghnia  
Dr. ZAOUI Mohamed UMAB – Mostaganem.  
Dr. BENSOUA Mohamed UMAB – Mostaganem.  
Dr. BELGUESMIA Nouredine UMAB – Mostaganem.

## Comité d'Organisation

**Président** : Mr. BOUHALOUFA Ahmed

**Membres** :

Pr. BELAS Nadia UMAB – Mostaganem.  
Pr. MALIKI Mustapha UMAB – Mostaganem.  
Dr. ZAOUI Mohamed UMAB – Mostaganem.  
Dr. SARDOU Miloud UMAB – Mostaganem.  
Dr. BENSOUA Mohamed UMAB – Mostaganem.  
Dr. BELGUESMIA Khalil UMAB – Mostaganem.  
Dr. MEHALA Tewfik UMAB – Mostaganem.  
Dr. ZELMAT Yassine UMAB – Mostaganem.  
Dr. MOSTEFA Fouzia UMAB – Mostaganem.  
Dr. AYAD Tayeb UMAB – Mostaganem.  
Dr. BAHAR Sadek UMAB – Mostaganem.  
Dr. BELBACHIR Nesrine UMAB – Mostaganem.  
Dr. BELARIBI Omar UMAB – Mostaganem.  
Dr. BELHOUARI Fethi UMAB – Mostaganem.  
Dr. ELMASSACRI Seti UMAB – Mostaganem.  
Dr. ADDOU Farouk Yahia UMAB – Mostaganem.  
Dr. GUERZOU Tourkia UMAB – Mostaganem.  
Mr. SABEUR Bendehiba UMAB – Mostaganem.  
Mme. DJILALI Nacera UMAB – Mostaganem.  
Mr. REZIGA Ahmed UMAB – Mostaganem.  
Mr. MOUSSAOUI Salah Eddine UMAB - Mostaganem.  
Mr. SAID-BEKKOUCHE Mohamed UMAB - Mosta.  
Mr. BOUHADJEB Kadda UMAB – Mostaganem.

# Préface

Le laboratoire de recherche de Matériaux et procédés de Construction (LMPC) a organisé, avec la collaboration de la Faculté des Sciences et Technologie (F.S.T) et du Département de Génie Civil, un séminaire national sur les Nouvelles Technologies et Développement des Infrastructures en Génie Civil, le 30 Novembre 2023 au site 1 de la Faculté des Sciences et Technologies de l'Université UMAB de Mostaganem. Le séminaire s'est porté sur 03 axes:

## **Axe 1: Pathologie et Réhabilitation des Ouvrages**

Il a permis la compréhension des actions principales dans les dégradations pathologiques des ouvrages et la proposition des diagnostics et les techniques de réparations adéquates.

## **Axe 2: Structure, Parasismique et BIM**

Cet axe avait pour objectif de promouvoir les pratiques de construction durables et sûres pour réduire les dommages causés par les séismes et aussi l'intégration de la technologie BIM dans le contexte des infrastructures pour accroître l'efficacité au niveau de chaque étape du cycle de vie des projets de génie civil.

## **Axe 3: Géo-matériaux et environnement**

IL s'intéressait à l'élaboration de matériaux éco-efficaces, et le développement de nouvelles techniques d'amélioration des sols répondant aux exigences économiques et environnementales nationales, la restauration des écosystèmes, la gestion des ressources en eau et la planification des infrastructures.

Ces axes ont permis une meilleure compréhension de l'application actuelle du génie civil dans plusieurs domaines. L'accent a été mis sur les études théoriques ou expérimentales, la modélisation et la simulation numérique, la vue d'ensemble et la compréhension des phénomènes et du développement, les enquêtes pratiques et l'état actuel de la recherche.

L'événement était également une occasion pour les scientifiques et les ingénieurs, les étudiants de doctorat pour discuter des activités de recherche qui pourraient être une base pour de futures collaborations.

**Le président du semminaire**

**Dr. Mohamed Zaoui**

مدير مختبر مواد ووسائل  
البناء  
د.زاوي محمد



SEMINAIRE NATIONALE SUR LES NOUVELLES TECHNOLOGIES ET DEVELOPPEMENT DES  
INFRASTRUCTURES EN GENIE CIVIL

(NDTIGC 2023)

MOSTAGANEM, LE 30 NOVEMBRE 2023

## Sommaire

Flexural–Shear strengthening of RC beams by FRP hybrid systems .....	1
Auscultation des remblais de grande hauteur par les deux approches visuelle et instrumentée, cas de l’Autoroute Est-Ouest Tlemcen .....	2
Acoustic performance prediction for partition walls of different configurations using INSUL software .....	3
Evaluation du Taux de Fatigue d’un Pont Métallique Ancien .....	4
Diagnostic et évaluation des pathologies des ponts en béton armé Etude de cas : wilaya de Tiaret .....	5
Évaluation probabiliste des dommages sismiques pour les bâtiments en béton armé existants à usages éducatifs. 6	
Etude du comportement d’assemblage poteau-poutre boulonné en présence des raidisseurs transversaux. ....	7
Analysis of the observed coherency depending on the fundamental frequency of soil $f_0$ using data from Chlef City (Algeria) .....	8
Application de la technologie BIM dans le cadre d’un projet routier : Choix de la meilleure variante à l’aide des méthodes Topsis et Electre III.....	9
Influence of pile parameters on the dynamic behavior of reinforced highway embankment resting on soft soil layers .....	10
Optimisation des Structures en Charpente Métallique : Un Examen Approfondi des Méthodes et des Critères ..	11
Application de la technologie BIM dans le cas des Voiries .....	12
Et Réseaux Divers Application .....	12
Vers l’utilisation de la géothermie superficielle cas de la ville de Mostaganem.....	13
Modélisation numérique du transfert de chaleur dans les sols pour l’utilisation de l’énergie géothermique .....	14
Etude comparative des additifs utilisés dans le béton bitumineux .....	15
Un nouveau mélange à base de matériaux à changement de phase pour la régulation thermique des bâtiments..	16
EFFET DE LA CONSTRUCTION DE TUNNELS JUMEAUX DANS UN TERRAIN EN PENTE .....	17
The numerical simulation of the performance of CIGS photovoltaic cells .....	18
Diagnostic des ouvrages en béton armé (Cas du centre intensif des langues à l’université de Biskra).....	19
L’influence de la réaction sulfatique sur les performances des ouvrages d’art .....	20
Impacts des inondations sur un héritage ancestral " la foggarra" : Cas de la ville de Timimoune.....	21
Performance du modèle statistique HST pour l’interprétation des données d’auscultation des barrages (cas du barrage de Beni Haroun).....	22
Édifices religieux en Algérie : état actuel et défis de restauration.....	23
RENFORCEMENT DES STRUCTURES PAR DES PANNEAUX ENDULES EN COMPOSITE .....	24
The risk of dam failure: Lessons learned from the tragic failure of the Fergoug dam in 1927 .....	25
A Study of Mechanical Properties and Vulnerability of Historical Unreinforced Masonry Structures in Algeria	26
Seismic vulnerability assessment of mosque Sid Maiza .....	27
Priorisation des ponts en vue du renforcement sismique à l'aide de AHP-TOPSIS .....	28
Tridimensional analyses of cracked Concrete beam .....	29
Modélisation numérique du comportement mécanique d'une poutre en béton armé pré-fissurée et réparée par fibres de carbone .....	30

**SEMINAIRE NATIONALE SUR LES NOUVELLES TECHNOLOGIES ET DEVELOPPEMENT DES  
INFRASTRUCTURES EN GENIE CIVIL**

**(NDTIGC 2023)**

**MOSTAGANEM, LE 30 NOVEMBRE 2023**

**Sommaire**

Deformability of horizontal diaphragms in rectangular floors of single-story buildings .....	31
An enhanced quasi-3D analytical model for the buckling and free vibration analysis of anti-symmetric laminated composite plates resting on Winkler-Pasternak foundation. ....	32
Analyse des propriétés du fluide sur les performances des amortisseurs à fluide visqueux.....	33
Application de la technologie BIM dans le domaine des infrastructures (cas de pont).....	34
Effect of porosity distribution on the static analysis of reinforced sandwich plate (FG-CNT). ....	35
Le comportement vibratoire des plaques en composites avancé Sous l'effet de la température et la déformation normale. ....	36
Analyse du phénomène thermomécanique des structures sous l'effet d'un gradient thermique élevé.....	37
Vibrations libres des poutres FGM a l'aide d'un HSDBT .....	38
Etude expérimentale des performances des connecteurs OMEGA et leur mode de ruine. ....	39
Effet de la porosité sur la réponse dynamique des plaques en matériaux homogènes en utilisant une théorie quasi-3D.....	40
Valorisation des sédiments de dragage de barrage Bouhanifia en technique routière.....	41
Effets de l'incorporation de déchet plastique sur la stabilité du Grave bitume .....	42
Carbonatation naturelle des bétons .....	43
Influence de la perlite naturelle de Maghnia sur l'absorption capillaire et le comportement thermique des mortiers .....	44
Influence de la densité relative sur le potentiel de liquéfaction .....	45
Formulation d'un béton ordinaire à base des granulats de caoutchouc. ....	46
Effect Of Lime On Mechanical Parameters Of Swelling Clay Soil .....	47
Exploration en Profondeur de la Vase du Barrage de Bouhanifia : De la Composition géotechnique aux Propriétés Rhéologiques" .....	48
Research projects of dredged sediments .....	49
Comportement de Béton de sable routière a base des matériaux locaux.....	50
Improving Expansive Soils with Recycled Construction Materials .....	51
Study Of The Influence By The Finite Volume Method Of The Use Of A Phase Change Material (Pcm) On The Temperature In A Building Wall. ....	52
Élaboration d'un ciment géopolymère à base d'aluminosilicates locaux. ....	53
Revue sur les Géopolymères : L'Émergence et synthèse d'un Liant écologique et ses Propriétés en tant que Géomatériau .....	54
Politiques locales de stationnement en milieu urbain.....	55
« Cas de la ville de Mostaganem ».....	55
Effet de l'optimisation de l'eau sur les propriétés mécaniques des blocs en terre crue comprimée.....	56
Élaboration d'un liant à base des fines recyclées .....	57
Causes et conséquences de la corrosion sur les structures en béton armé.....	58
Méthode d'évaluation du coefficient de comportement.....	59
Propriétés minéralogiques des roches argileuses en Algérie.....	60
Evaluation du phénomène d'absorption du béton contaminé par la pénétration des agents agressifs.....	61

## Flexural–Shear strengthening of RC beams by FRP hybrid systems

*Abdelhak Aouadi<sup>a</sup>, Fakhreddine Djeddi<sup>b</sup>, Youcef Ghernouti<sup>c</sup>*

*<sup>a</sup> Department of civil engineering, Akli Mohand Oulhadj University, Bouira, Algeria.*

*<sup>b</sup> Research Laboratory (CMIDI), Ministry of National Defense, Algiers Algeria.*

*<sup>c</sup> Research Unit: Materials, Processes and Environment, University M'Hamed Bougara. Boumerdes, Algeria.*

---

### ABSTRACT

A research investigation was conducted utilizing an experimental program to analyze the behavior of RC beams by incorporating fiber reinforced polymers. The primary focus of the study revolved around two categories of beams: control beams and beams reinforced by fiber reinforced polymers to enhance their flexural strength. Various design options were explored, such as carbon; jute and glass fabric reinforced polymer composites. The beams were subjected to a three-point loading test until they reached the point of failure. The structural performance of the six beam specimens will be evaluated based on enhancement in flexural failure loads. The experimental findings demonstrate that the beams that have been reinforced with hybrid FRP exhibit significant strength improvement, such increase in the ultimate load ration ranged between 9% and 77%. The Fiber reinforced polymer composites exhibit significant potential for enhancing the mechanical properties of these beams, owing to their corrosion-resistant characteristics and impressive specific strength. This makes composites a logical selection for critical applications where corrosion is a prominent factor to consider.

### KEYWORDS

Reinforced polymer composites ; Behavior ; Strengthening ; Three-point loading test ; Beams.

## **Auscultation des remblais de grande hauteur par les deux approches visuelle et instrumentée, cas de l'Autoroute Est-Ouest Tlemcen**

*Ayad Mohammed<sup>a</sup>, Hanini Walida Ghefir Meriem<sup>b</sup>, Metahri Boumedien<sup>a</sup>, Bourdim Abd Illah<sup>a</sup>, Taleb  
Ouassini<sup>a</sup>*

*<sup>a</sup>Algerienne des autoroute, UAS Echangeur Tlemcen Nord, Tlemcen.*

*<sup>b</sup>Université Molay Taher, Département d'hydraulique et de Geni civil, Saida.,*

---

### **RESUME**

Afin de conserver le patrimoine autoroutier, l'Algerienne des Autoroutes ADA a mobilisé des moyens humains et financiers importants destinés à l'entretien et le suivi des ouvrages et des équipements de l'autoroute Est- Ouest [03]. Dans le cadre de cette mission le présent article résume les actions d'auscultation géotechnique entrepris sur l'ouvrage en terre au niveau de la zone du PK 107+720 au PK 113+140 de l'autoroute Est-Ouest d'Algérie. Dans la première section de cet article nous avons présenté la procédure de surveillance des zones sensibles de l'autoroute Est-Ouest, une présentation de la zone affectée est décrite en deuxième section, en troisième section nous avons présenté le moyen utilisé pour le contrôle des mouvements sous terrain, l'avant dernière partie a été consacrée aux lectures inclinométriques réalisées au niveau de la zone en question, le document est clôturé par une conclusion générale.

### **MOT CLES**

Auscultation, Zone sensible, Inclinomètre, fissure, Renforcement.

## **Acoustic performance prediction for partition walls of different configurations using INSUL software**

*Ali Boulemaredj<sup>a</sup>, Aouatef Bouali<sup>b</sup>, Layachi Berredjem<sup>c</sup>, Amel Saifi<sup>d</sup>*

<sup>a</sup> Université Badji Mokhtar, Faculté des Sciences de la Terre, Département d'Architecture, Annaba.

<sup>b</sup> Université Badji Mokhtar, Faculté des Sciences de la Terre, Département d'Architecture, Annaba.

<sup>c</sup> Université Badji Mokhtar, Faculté des Sciences de la Terre, Département d'Architecture, LGCH, Annaba.

<sup>d</sup> Université 8 mai 1945, Faculté des Sciences et Technologie, Département d'Architecture, LGCH, Guelma.

---

### **ABSTRACT**

It has long been recognized that noise is an acoustic phenomenon that results from numerous sounds merging simultaneously. In this sense, hearing noise, particularly in residential buildings, can cause auditory discomfort and annoyance for the occupant, which can have detrimental impact on the tenant's psychological, physiological, or even physical health. In addition to having poorer noise transmission capabilities, older structures may also contribute to construction pathology. Acoustic issues will thus continue if renovation work does not provide the required levels of an acoustic comfort. For this reason, it is imperative that sound insulation be taken into account from the outset of building construction, while also considering the noise levels that are allowed and mandated by existing acoustic legislation, via the use of insulating materials and construction systems designed to reduce the transmission of both direct and indirect noise. In order to provide a general overview of technical recommendations for improving the acoustic insulation of residential buildings against airborne noise, particularly noise from outside, through insulating materials used in the construction of partition walls, this study unveils the results of acoustic performance prediction for partitions of different configurations, using the "INSUL: Sound insulation prediction software". The main objective of this study aims to demonstrate the utility of this software for engineers, project managers and contracting authorities in predicting the levels of sound transmission loss of the mainly used construction materials.

### **MOT CLES**

INSUL ; Acoustic renovation ; Sound insulation ; Noise ; Partition walls ;

## **Evaluation du Taux de Fatigue d'un Pont Métallique Ancien**

*MERAD BOUDIA Sofiane Boumedyen<sup>a</sup>, BOUMECHRA Nadir<sup>b</sup>*

*<sup>a</sup>Université de Mostaganem Abdelhamid Ibn Badis - Faculté des Sciences et de la Technologie.*

*<sup>b</sup>EOLE, Département de Génie civil, Faculté de Technologie, Université de Tlemcen, Algérie.*

---

### **RESUME**

Sur la ligne ferroviaire Tlemcen - Sidi Bel Abbés, plusieurs ponts en fer puddlé ont été réalisés durant l'époque coloniale (1887-1890). Avec un âge dépassant 120 ans, ces ouvrages assurent encore une fonction régulière, quoique durant leur vie, leur exploitation était irrégulière. Il est plus que nécessaire actuellement de contrôler leur état de santé et surtout par rapport au phénomène de la fatigue. Dans le présent article, une étude vis à vis de la fatigue a été faite pour un pont métallique ancien. Pour mener cette étude, il était indispensable de connaître l'historique de l'exploitation des ponts, l'analyse des structures, de leurs comportements et l'évaluation du taux d'endommagement de leurs éléments ainsi que l'estimation de la durée de vie résiduelle.

Un modèle numérique en éléments finis a été développé afin d'évaluer l'ampleur des charges cycliques durant les nombreuses années de service engendrant un cumul de dommage. En ce basant sur les courbes de Wöhler S-N et le taux d'endommagement de Palmgreen-Miner, les résultats obtenus ont affirmé la bonne portance globale des ouvrages étudiés sollicités par des surcharges ferroviaires différentes.

### **MOT CLES :**

Pont ferroviaire ; fer puddlé ; fatigue ; endommagement ; courbe de Wöhler.

## **Diagnostic et évaluation des pathologies des ponts en béton armé**

### **Etude de cas : wilaya de Tiaret**

L. Sebahi<sup>a</sup>, M. Bensoula<sup>b</sup>, M. Zaoui<sup>a</sup>, T. Kadri<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Laboratoire de Matériaux et Procèdes de Construction (LMPC), Université de Mostaganem

<sup>b</sup>Laboratoire construction, transport et protection de l'environnement (LCTPE), Université de Mostaganem

---

#### **RESUME**

Les ponts vieillissent, d'où l'importance d'une auscultation spécialisée pour qu'ils puissent assurer leur fonction pendant la durée de vie qui leur été assignée. Cette fonction n'est pas toujours assurée et ce n'est pas facile de diagnostiquer les causes, puis de prendre les dispositions nécessaires pour y remédier en proposant des solutions adéquates. Sachant que les calculs des ponts existants ont été faits selon les règlements nationaux antérieurs à leurs réalisations, alors il est nécessaire de vérifier la réponse du point de vue sécuritaire de ces ponts vis-à-vis à cette augmentation de la charge des poids lourds circulant réellement. Le but recherché dans cet article est d'expertiser l'état de l'ouvrage et de proposer des solutions adéquates pour les différentes pathologies des ponts à expertiser. Il est nécessaire de mettre en place une auscultation spécialisée des ponts qui permet de diagnostiquer les causes des problèmes rencontrés et de proposer des solutions adaptées. Cela peut inclure des inspections visuelles, des tests non destructifs et des analyses de calcul pour évaluer la réponse des ponts aux charges réelles de circulation. Il est également important de tenir compte des normes et réglementations actuelles lors de l'évaluation de la sécurité des ponts existants. Une fois les causes des problèmes identifiées, il est possible de proposer des solutions adaptées telles que la réparation ou le renforcement des structures existantes. Il est également important de mettre en place des programmes de maintenance réguliers pour surveiller l'état des ponts et anticiper les problèmes potentiels. En somme, il est important de veiller à la sécurité et à la fonctionnalité des ponts existants en mettant en place une auscultation spatialisée, en tenant compte des normes et réglementation actuelles, et en proposant des solutions adaptées pour remédier aux problèmes rencontrés

#### **MOT CLES**

Pont ; Béton armé ; Pathologie ; Surveillance ; Diagnostic ; Réparation.

## **Évaluation probabiliste des dommages sismiques pour les bâtiments en béton armé existants à usages éducatifs.**

*Sabeur Bendehiba<sup>a</sup>, Bourdim sidi mohammed el-amine<sup>b</sup>, Hugo Rodrigues<sup>c</sup>, Djilali nacera<sup>a</sup>*

<sup>a</sup> *Faculté des Sciences et de la Technologie, 27000 Mostaganem, Algérie*

<sup>b</sup> *Département d'Hydraulique et Génie Civil, Centre Universitaire de Maghnia, Tlemcen 13300, Algérie, Algérie*

<sup>c</sup> *Université d'Aveiro - Département de Génie Civil, Campus Universitaire de Santiago 3810-193 Aveiro, Portugal.*

### **RESUME**

L'objectif de cette recherche est d'évaluer la vulnérabilité sismique d'un ensemble de 55 établissements éducatifs en béton armé, comprenant environ 516 bâtiments, situés dans la zone urbaine de Mostaganem. Parmi eux, 328 constructions ont été érigées conformément à la réglementation sismique algérienne (Date > 1980 = 328 constructions), tandis que 188 constructions ont été construites avant la mise en place des codes de conception sismique (Date < 1980 = 188 constructions). Cette classification correspond à l'introduction et à l'application des réglementations à la suite d'un séisme majeur à Chlef (El Asnam) en 1980. En utilisant la méthode RISK-UE Im1, l'indice de vulnérabilité a été déterminé grâce à des inspections visuelles de chaque bâtiment. Un formulaire d'inventaire sur site a été utilisé pour identifier les principales sources de vulnérabilité sismique, en tenant compte de facteurs tels que la typologie des bâtiments, le système structurel, le respect des codes, l'état de l'entretien, le nombre d'étages, les irrégularités en plan et en élévation, les caractéristiques du sol, et plus encore. Cette approche a permis de hiérarchiser les bâtiments en fonction de leurs vulnérabilités spécifiques.

Les résultats obtenus grâce à cette méthodologie ont été intégrés dans un environnement de Système d'Information Géographique (SIG), permettant une compréhension globale du comportement sismique des structures et facilitant l'estimation des niveaux de risque sismique. Cette intégration soutient également les simulations et les efforts visant à mettre en place des mesures préventives concrètes visant à renforcer les bâtiments éducatifs existants, réduisant ainsi les conséquences négatives potentielles des futurs tremblements de terre.

### **MOT CLES**

Scénarios sismiques, Vulnérabilité, RISK-UE, Dommages, Bâtiments en béton armé.

## **Etude du comportement d'assemblage poteau-poutre boulonné en présence des raidisseurs transversaux.**

*Boubekri Amel<sup>a</sup>, Ras Abdelouahab<sup>a</sup>, Boumechra Nadir<sup>a</sup>*

*<sup>a</sup>EOLE, Laboratoire Eau et Ouvrage dans Leur Environnement, Département de Génie Civil, Faculté de Technologie, Université de Tlemcen, Algérie.*

---

### **RESUME :**

La configuration géométrique des assemblages métalliques a un impact significatif sur le comportement local et global de la structure. Dans le but de bien caractériser le comportement des assemblages de type poteau-poutre avec des attaches boulonnées en présence d'une platine d'extrémité et des raidisseurs, un modèle numérique est développé en utilisant le code de calcul par éléments finis ABAQUS. Les résultats obtenus sont comparés à des études expérimentales provenant de la littérature, notamment en ce qui concerne la courbe Moment-Rotation et la déformation générale et locale des composants de l'assemblage. Après validation, le modèle a été utilisé pour évaluer les performances mécaniques d'assemblages renforcés par des raidisseurs.

### **MOT CLES :**

Assemblage ; Raidisseurs ; Platine d'extrémité ; Résistance ; Rigidité ; Elément fins.

## **Analysis of the observed coherency depending on the fundamental frequency of soil $f_0$ using data from Chlef City (Algeria)**

*GUIZ Amine<sup>a</sup>, BOURDIM Sidi Mohammed El-Amine<sup>b</sup> and HADJ DJELLOUL Mohammed<sup>c</sup>*

*<sup>a, b and c</sup> Department of Hydraulic, University Centre of Maghnia, Tlemcen, Algeria*

---

### **ABSTRACT**

Most coherency models are proposed assuming that sites have a uniform soil profile. This assumption is not valid, especially for extended structures such as bridges which are generally built on sites having a lateral heterogeneity. Also, these models have focused only on the horizontal ground motion while neglecting the vertical ground motion. This study analyzes the spatial variability of data recorded at the temporary network consisting of nine seismological stations deployed in Chlef city in order to see the influence of the fundamental frequency of soil  $f_0$  as an indicator of site effect on lagged coherency for three components of seismic ground motion. A correlation of recorded seismic data has been achieved by using data from 15 events triggered from December 2014 to October 2015. As expected, trend of the lagged coherency decreases with the increase of frequency and/or separation distance. The results prove that the fundamental frequency of soil ( $f_0$ ) impacts the coherency. Tendency of the lagged coherency obtained for each station pair decreases with the decrease of fundamental frequency of soil ( $f_0$ ) defined for one or both stations. Therefore, trend of the lagged coherency is influenced significantly by site effect. The comparison of three components of the lagged coherency indicates that they are not isotropic and the trend of the lagged coherency of the vertical component is greater than those of the East-West and North-South components.

### **KEYWORDS**

Spatial variability; Lagged coherency; Site effect; Fundamental frequency of soil  $f_0$ ; Chlef city

## **Application de la technologie BIM dans le cadre d'un projet routier : Choix de la meilleure variante à l'aide des méthodes Topsis et Electre III**

*M.I Hadjar<sup>a</sup>, M. Zaoui<sup>a</sup>, M. Bensoula<sup>b</sup>*

*<sup>a</sup>Laboratoire de Matériaux et Procédés de Construction (LMPC), Département de Génie Civil, Université Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem, Algérie.*

*<sup>b</sup>Laboratoire de Construction, Transport et Protection de L'environnement (LCTPE), Département de Génie Civil, Université Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem, Algérie.*

---

### **RESUME**

Les méthodes conventionnelles de conception et d'évaluation des infrastructures routières se soldent souvent par des pertes de temps, des surcoûts, des retards et des erreurs. Le Building Information Modeling (BIM) constitue une percée technologique majeure dans le secteur de la construction, apportant des avantages substantiels tout au long du cycle de vie d'un édifice. Cependant, dans le domaine des infrastructures routières et autoroutières, de vastes améliorations restent à réaliser. L'objectif partagé est de faciliter et simplifier l'échange de données et la collaboration sur ces projets. C'est dans ce contexte que notre travail se concentre spécifiquement sur les projets routiers, cherchant à élaborer un modèle BIM 3D taillé sur mesure pour ce type d'infrastructure. L'ambition est de favoriser la collaboration entre les acteurs tels que les géomaticiens, les topographes, les concepteurs de tracé, les concepteurs d'ouvrages d'art, les hydrologues et les hydrauliciens. Au cours de la phase d'avant-projet sommaire, le processus de sélection des variantes est d'une importance cruciale. L'objectif principal de cette phase de recherche est de sélectionner le tracé routier optimal pour remplacer une section de la CW 60 reliant la ville de Sidi Belattar à la RN 90 au niveau de l'Oued Chéelif. Cette portion a été choisie comme terrain d'expérimentation numérique. Une analyse comparative a été réalisée en projetant les différentes variantes par l'utilisation d'un document cartographique 2D et au moyen de l'outil INFRAWORKS 3D. L'évaluation de la vulnérabilité de cette portion a été menée grâce aux méthodes d'analyse multicritères d'aide à la décision (TOPSIS et ELECTRE III), en utilisant l'outil INFRAWORKS. Enfin, des recommandations ont été formulées pour l'avenir dans le but de stimuler la collaboration entre les différentes parties prenantes et de promouvoir l'adoption de cette nouvelle technologie dans le domaine des infrastructures du génie civil. Cette approche novatrice promet de révolutionner la manière dont les projets d'infrastructures routières sont envisagés, planifiés et exécutés.

### **MOT CLES**

Route, Vulnérable, BIM, Topsis, Electre III, Infraworks.

## **Influence of pile parameters on the dynamic behavior of reinforced highway embankment resting on soft soil layers**

*Ayad Lounas<sup>a</sup>, Kamel Goudjil<sup>b</sup>*

*<sup>ab</sup>Department of Civil Engineering, Mohamed Cherif Messaadia University, Souk-Ahras, Algeria*

*<sup>ab</sup>Mohammed Cherif Messaadia University, Laboratory INFRARES, Souk-Ahras, Algeria*

---

### **ABSTRACT**

The occurrence rate and the severity of earthquakes in different regions of the world have increased, and highways become more and more susceptible to these seismic hazards. The highways are considered an important lifeline that must be in continuous operation under any circumstances. In light of the recent advanced soil reinforcements, the usage of concrete piles to strengthen soft soil has proven successful, increasing their bearing capacity, reducing their settlement, and decreasing the consolidation time under seismic loadings. This is what made it important to estimate the dynamic behavior of the reinforced highway embankments. A two-dimensional numerical model using the finite difference program FLAC2D and an advanced constitutive soil model UBCHYST was carried out to investigate the impact of the diameters and the spacing between axes of concrete piles on the dynamic behavior of highway embankments resting on the soft soil layer. The results of the dynamic study confirmed that the use of the UBCHYST model highlights the nonlinear dynamic behavior of soft soil under seismic loadings, and with the increase of the diameters and the decrease of spaces between concrete piles, the settlement at the base of highway embankment decreases successfully.

### **KEYWORDS**

Numerical modeling; Highway-Embankment; Dynamic loading; Flac2D; Pile; Constitutive model

## **Optimisation des Structures en Charpente Métallique : Un Examen Approfondi des Méthodes et des Critères**

*Terki Hassaine Mohammed Issam Eddine<sup>a</sup>, Bourdim Sidi Mohammed<sup>a</sup>, Nour Abdelkader<sup>a</sup>*

*<sup>a</sup> Laboratoire de Matériaux et Procédés de Construction (LMPC), Département de génie civil , Université Abdelhamid Ibn Badis Mostaganem*

---

### **RESUME**

La conception assistée par ordinateur devient une réalité incontournable grâce aux avancées significatives dans le domaine des outils informatiques. Généralement, ces logiciels de conception sont conçus pour être utilisés dans les phases avancées d'un projet, laissant peu d'options pour l'aide à la conception préliminaire ou aux étapes d'avant-projet.

Dans cette étude, nous proposons une méthodologie destinée à résoudre le défi de la conception globale de structures métalliques simples en utilisant une approche basée sur l'application de méthodes et de critères d'optimisation. Cela implique une exploration approfondie de l'optimisation des structures en charpente métallique, soulignant son importance cruciale dans le domaine de la construction.

Nous examinons diverses méthodes d'optimisation, allant des premières générations d'algorithmes génétiques aux méta-algorithmes les plus récents. De plus, nous abordons la question des critères d'optimisation pertinents spécifiques aux bâtiments en charpente métallique.

### **MOT CLES**

Structures métalliques ; Optimisation ; algorithmes ; critères ; conception optimale.

## Application de la technologie BIM dans le cas des Voiries Et Réseaux Divers Application

Zaoui mohamed<sup>a</sup>, Bensoula Mohamed<sup>b</sup>, Bouhenni Benaissar<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Laboratoire de Matériaux et Procédés de Construction (LMPC), Département de Génie Civil, Université Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem, Algérie.

<sup>b</sup>Laboratoire de Construction, Transport et Protection de L'environnement (LCTPE), Département de Génie Civil, Université Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem, Algérie.

---

### RESUME

Les recherches technologiques continuent de produire de plus en plus de nouvelles pertinences dans des secteurs multidisciplinaires. La technologie **BIM** offre un système de gestion couvrant tous les processus depuis la phase de planification du projet à la phase d'exploitation et de maintenance. En outre, elle fournit la solution aux problèmes de coordination et de collaboration et confère la modélisation **3D** du projet, en particulier au stade de la conception. Par conséquent, la partie liée à l'infrastructure est plus restreinte que la construction en superstructure. Les résultats émanant de la revue bibliographique ont révélé que les applications de la technologie BIM se restreignent généralement aux études de ponts, études ferroviaires, aéroport et de tunnels. Par conséquent, la recherche sur les réseaux d'infrastructures en milieu urbain tels que les réseaux de voirie, d'alimentation en eau potable, d'électricité, de gaz, d'assainissement des eaux pluviales et usées et les télécommunications sont limitées. L'objectif principal de cette recherche est de dévoiler « **l'Application de la technologie BIM dans le cas des voiries et réseaux divers** », afin d'approvisionner la coordination entre les différents acteurs qui interagissent et partagent l'entité voirie. Initialement, les dessins de réseau de distribution **2D** sont collectés à partir des services concernés service d'hydraulique, d'électricité. Dans ce processus, les étapes de l'application de la technologie BIM qui seront utilisés pour la structuration des données en vue d'élaborer une base de données communes aux différents acteurs utilisant l'entité voirie par l'utilisation des outils Autodesk faisant partie de la gamme **BIM** tels qu'ARC GIS, Infracworks, Civil 3D et Navisworks. Une fois que tout le processus de modélisation des divers réseaux en **3D** est achevé, l'analyse de la détection des conflits a été produite afin d'élaborer la superposition des dessins sans collision. Finalement, des suggestions et des solutions pour l'avenir ont été exposées dans l'objectif d'inciter le travail collaboratif et itératif entre les différentes parties prenantes et de promouvoir l'usage de cette nouvelle technologie dans ce domaine de génie civil.

### MOT CLES

Technologie BIM ; Infrastructures ; voirie et réseaux divers ; Infracworks ; Civil 3D ; Navisworks.

## **Vers l'utilisation de la géothermie superficielle cas de la ville de Mostaganem**

*Belhamideche Kheira<sup>a</sup>, Laredj Nadia<sup>a,b</sup>, Mustapha Maliki<sup>a,b</sup>, Mahi Eddine Brahim<sup>a</sup>, Djihad Bennaceur<sup>a</sup>,  
Missoum Hanifi<sup>a,b</sup>, Mousaoui Salah eddine<sup>a,b</sup>.*

<sup>a</sup> *laboratoire de construction, Transport et Protection de l'Environnement LCTPE, Université de Mostaganem.*

<sup>b</sup> *Département de génie civil, faculté des sciences et de la technologie, Université de Mostaganem.*

---

### **RESUME**

L'exploitation des couches supérieures du sous-sol en tant que réservoir thermique est déjà une pratique courante dans de nombreux pays. Généralement exploitée à l'aide de pompes à chaleur géothermiques pour échanger et stocker la chaleur du sol. Ces systèmes peuvent fournir du chauffage et du rafraîchissement aux bâtiments, contribuant ainsi à la réduction des émissions de gaz nocifs. Ce travail de recherche a pour objectif de quantifier et d'évaluer cette énergie (géothermie de surface) à proximité des sous-sols à l'aide de pieux via des pompes à chaleur. Les différentes propriétés thermiques de différents types de sol seront établies et étudiées en utilisant un modèle transitoire basé sur la méthode des volumes finis « Comsol multiphysics », prenant en compte les interactions atmosphère-sol-échangeur de chaleur, pour quantifier l'énergie produite. En recherche à définir la température réelle de la surface pendant une période de référence annuelle et l'énergie transférée au bâtiment après captage par le pieu énergétique afin de déterminer le potentiel de cette énergie pour le chauffage et le rafraîchissement dans la ville de Mostaganem.

### **MOT CLES**

Géothermie ; énergie renouvelable ; chaleur ; conduction ; géo-pieux.

## **Modélisation numérique du transfert de chaleur dans les sols pour l'utilisation de l'énergie géothermique**

*Djihad Bennaceur<sup>a</sup>, Nadia Laredj<sup>a,b</sup>, Mustapha Maliki<sup>a,b</sup>, Mahi Eddine Brahim<sup>a</sup>, Kheira Belhamideche<sup>a</sup>,  
Hanifi Missoum<sup>a,b</sup>, Moussaoui Salah Eddine<sup>a,b</sup>*

<sup>a</sup> *Laboratoire de Construction, Transport et Protection de L'environnement (LCTPE), Mostaganem.*

<sup>b</sup> *Département de génie civil, Faculté des sciences et de la technologie, Université de Mostaganem.*

---

### **RESUME**

Les défis environnementaux et les besoins énergétiques auxquels nous sommes confrontés dans le contexte actuel du réchauffement climatique appellent à la recherche de moyens pour réduire son impact négatif et irréversible sur notre planète. De nos jours, l'énergie géothermique représente une énergie renouvelable extraite du sol en utilisant des géo-structures énergétiques afin de les utiliser dans le chauffage et le rafraîchissement des bâtiments. A cette fin, une modélisation numérique du transfert thermique dans les sols est effectuée dans cette étude, pour prédire la température du sol à différentes profondeurs, en tenant compte des données météorologiques, de la conductivité thermique et des différentes propriétés du sol. L'effet des conditions climatiques sur le transfert d'énergie géothermique dans les sols non saturés en fonction de ses propriétés physiques a été étudié dans le but de déterminer les sols les plus performants.

### **MOTS CLES**

Energie Géothermique ; Bilan énergétique ; Conductivité thermique ; Transfert dans les sols ; Rayonnement.

## **Etude comparative des additifs utilisés dans le béton bitumineux**

*Ahmed Berriache<sup>a</sup>, Mohamed Bensoula<sup>b</sup>, Mohamed Zaoui<sup>a</sup>, Tahar Kadri<sup>a</sup>*

<sup>a</sup>LMPC, département de Génie civil, FST, Université de Mostaganem

<sup>b</sup>LCTPE, département de Génie civil, FST, Université de Mostaganem.

---

### **RESUME**

La section autoroutière traversant la wilaya de Relizane (entre la limite de la wilaya de Chlef et Hemadna) sur 32KM « section W1 » est un élément essentiel de l'infrastructure routière, assurant la circulation fluide des véhicules et contribuant au développement économique. Cependant, juste après la mise en service, des fissures prématurées sont apparues sur la chaussée, entraînant des problèmes de sécurité, de durabilité et de coûts de réparation. L'apparition de ces fissures prématurées dans cette section autoroutière est un problème préoccupant qui nécessite une analyse approfondie et des mesures correctives. L'utilisation d'additifs spécifiques dans le béton bitumineux peut contribuer à prévenir ces problèmes. L'utilisation de l'additif ZQ1 seul peut entraîner une fissuration prématurée des chaussées, tandis que l'additif PR FLEX 20 peut augmenter le risque d'orniérage. Cependant, une combinaison judicieuse des deux additifs, avec des pourcentages spécifiques de 2% pour le ZQ1 et de 5% pour le PR FLEX 20, permet de prévenir ces défauts, d'améliorer la durabilité des chaussées et d'optimiser les propriétés mécaniques des bétons bitumineux à module élevé (BBME). En outre, cette approche offre une solution prometteuse pour améliorer la durabilité et les performances des chaussées dans le temps, ouvrant la voie à d'autres études visant à optimiser l'utilisation de cette combinaison d'additifs dans les applications sur le terrain.

### **MOT CLES**

Additif ; Béton bitumineux ; Module élevé ; Orniérage ; Fissures prématurée.

## Un nouveau mélange à base de matériaux à changement de phase pour la régulation thermique des bâtiments

*Mahi Eddine Brahim<sup>a</sup>, Mustapha Maliki<sup>a</sup>, Nadia Laredj<sup>a</sup>, Hanifi Missoum<sup>a</sup>, Miloud sardou<sup>a</sup>, Djihad  
Bennaceur<sup>a</sup>, Kheira Belhamideche<sup>a</sup>*

*<sup>a</sup>Laboratoire de Construction, Transport et Protection de l'Environnement (LCTPE), Université Abdelhamid Ibn  
Badis, Mostaganem, Algérie.*

---

### RESUME

Le secteur du bâtiment résidentiel représente plus de 40% de la consommation mondiale finale d'énergie. La majeure partie de cette énergie est utilisée pour améliorer le confort thermique des bâtiments, c'est-à-dire le chauffage et la climatisation.

De ce fait, l'énorme quantité d'énergie est responsable des émissions de gaz à effet de serre. A cause de cela, la construction de bâtiments a reçu beaucoup d'attention au fil du temps, afin de Pour fournir un confort thermique et réduire les émissions de dioxyde de carbone et réduire la consommation d'énergie dans les bâtiments. Les matériaux à changement de phase sont une alternative intéressante, pratique et écologique, et sont incorporés dans les enveloppes des bâtiments.

Le présent travail se focalise sur l'étude expérimentale des propriétés thermophysiques d'un nouveau matériau à changement de phase organique d'origine biologique (BO-MCP), qui vise à remplacer les matériaux à changement de phase dérivés du pétrole actuellement utilisés.

L'objectif de ce travail est de sélectionner des BO-MCP économiques et respectueux de l'environnement, tout en garantissant une efficacité énergétique optimale des bâtiments. Les BO-MCP sélectionnés sont des mélanges eutectiques constitués de différentes proportions d'acides gras, composants abondants sur le marché algérien, et présentant des températures de cristallisation/fusion comprises entre 35 et 41 °C. Ces températures sont considérées comme adaptées aux zones désertiques d'Algérie. Ces BO-MCP ont une enthalpie de fusion de 240,1 J/g et une enthalpie de solidification de 212,6 J/g (mesurée en un calorimètre différentiel à balayage).

Ces BO-MCP se sont révélés être des alternatives prometteuses en raison de leurs propriétés thermophysiques avantageuses, de leur coût modéré, de leur origine renouvelable, de leur faible impact environnemental et de leur densité énergétique, par rapport aux MCP à base de pétrole couramment utilisés dans l'industrie de la construction.

### MOTS CLES

Matériaux à changement de phase ; Propriétés mécaniques ; la consommation d'énergie ; Enveloppe du bâtiment.

## **EFFET DE LA CONSTRUCTION DE TUNNELS JUMEAUX DANS UN TERRAIN EN PENTE**

*El Houari Nesrine<sup>a</sup>, Taleb Omar<sup>b</sup>*

*<sup>a,b</sup>Laboratoire EOLE, Université de Tlemcen, Faculté de Technologie, Département de Génie Civil, Tlemcen, Algérie.*

---

### **RESUME**

Actuellement, à l'égard de l'urbanisation et la congestion du trafic dans les zones urbaines, la nécessité d'étendre les transports en commun en particulier les systèmes de métro augmente considérablement. Ce type de tunnels a tendance à se présenter sous la forme de tunnels jumeaux et voisins les uns des autres engendrant ainsi une interaction qui peut induire des mouvements importants dans le terrain encaissant mettant en danger l'ouvrage lui-même et les structures avoisinantes. Des analyses numériques sont présentées dans ce travail pour estimer l'effet du creusement de tunnels jumeaux parallèles sur le comportement d'un terrain en pente à l'aide du logiciel éléments finis Plaxis 2D. Les analyses se sont étendues avant et après la construction des tunnels pour faire des comparaisons. Le cas d'étude présenté est celui d'un modèle tiré des multitudes exemples de Plaxis, des résultats obtenus en termes de coefficient de sécurité et surface de rupture sont présentées et discutées. Ensuite, une étude paramétrique sur ce modèle est établie en faisant varier plusieurs facteurs clés pour évaluer leur influence sur les résultats obtenus, il s'agit de la distance entre les deux axes des tunnels, la profondeur et le diamètre des tunnels, et enfin la pente du terrain encaissant. Des résultats intéressants ont été obtenus. Les conclusions tirées de ces études ont des implications pratiques pour la conception et la construction de tunnels jumeaux dans des terrains en pente, en aidant à réduire les risques d'instabilité et à assurer la sécurité des ouvrages.

### **MOT CLES**

Tunnels jumeaux ; Pente ; Etude paramétrique ; Coefficient de sécurité ; Cercles de rupture

## **The numerical simulation of the performance of CIGS photovoltaic cells**

*Sabrina Nouri*

*Energetic and and fluid Mechanics Department, University of Science and Technology of Houari Boumediene,  
Bab Ezzouar, Algiers, Algeria.*

---

### **ABSTRACT**

Solar cells are currently the subject of much research with the aim of achieving the best ratio between energy efficiency and cost price. The objective of this work is to model and simulate three types of heterojunction thin film solar cells having a ZnO/CdS/CIGS, SnO<sub>2</sub>/CdS/CdTe and ZnO/CdS/CZTS structure, we use the SCAPS software 1D, to study the performance of these solar cells. The results obtained show that the CIGS solar cell has the best efficiency compared to CdTe and CZTS.

### **KEYWORDS**

Heterojunction thin film solar cells; CIGS; Cds-ZnS

## Diagnostic des ouvrages en béton armé (Cas du centre intensif des langues à l'université de Biskra)

*Hamed Aboukacem Moutie<sup>a</sup>, Taallah Bachir<sup>b</sup>*

<sup>a</sup> Laboratoire de recherche en génie civil, université de mohamed khider, Biskra.

<sup>b</sup> Laboratoire de recherche en génie civil, université de mohamed khider, Biskra.

---

### RESUME

Le monde fait face à de sérieux problèmes de durabilité qui affecte un très grand nombre d'ouvrages en béton armé. Les désordres survenus au niveau des structures sont souvent dus aux dégradations des matériaux employés, ou au changement de fonctionnalité et le manque d'entretien. L'identification des causes des dégradations est une des étapes les plus importantes et les plus difficiles de tout le processus de réparation des structures endommagées. Donc, il faut faire un bon diagnostic des ouvrages, qui permet d'évaluer le degré de gravité des pathologies et de prendre la bonne décision concernant la réparation la plus adaptée aux ouvrages en question. Le but de notre étude est la réalisation d'un diagnostic d'un ouvrage récemment réalisé et qui présente plusieurs défauts et dégradations qui menacent son bon fonctionnement et sa durabilité. Il s'agit du centre intensif des langues de l'université de Biskra. Les résultats du diagnostic de cet ouvrage ont révélé que les infiltrations des eaux dans le sol de fondation: eau usée, eau pluviale et eau d'arrosage, a engendré un tassement différentiel des fondations, qui a provoqué l'apparition d'un nombre important de fissures à caractère inquiétant dans les murs de certains locaux du centre, ainsi qu'un affaissement de 29 cm d'une partie d'un bloc de ce centre. En fin, quelques solutions ont été proposées pour la réparation des dégradations constatées.

### MOT CLES

Diagnostic ; Béton armé ; Désordres ; Contrôle non destructif ; Tassement ; Réparation.

## L'influence de la réaction sulfatique sur les performances des ouvrages d'art

Mohammed BELGHALI<sup>1</sup>, Pr AYED Kada<sup>1</sup>, EZIANE Mohamed<sup>1</sup> Ali Nordine LEKLOU<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire LABMAT Ecole Nationale Polytechnique D'Oran Maurice AUDIN

<sup>2</sup>Laboratoire GeM, UMR CNRS 6183, IUT de Saint-Nazaire, Institut de Recherche en Génie Civil et Mécanique, Université de Nantes

---

### RESUME

La formation différée de l'ettringite est un phénomène qui peut causer l'expansion et la fissuration du béton lorsque, pendant la prise et le durcissement, sa température dépasse une certaine limite critique, généralement établie à 60 °C. La dégradation prématurée des bétons due à la formation différée de l'ettringite a été le sujet de nombreuses recherches au cours des quelques dernières années. La littérature scientifique est riche en publications et en résultats expérimentaux, surtout sur des échantillons de pâte ou de mortier, mais relativement peu de résultats sur le béton lui-même, sont disponibles. Cependant, c'est le béton qui est au centre du problème. Le but de notre travail est d'examiner les principales causes du problème de la formation différée de l'ettringite, et d'évaluer les conséquences du point de vue de la durabilité des bétons. La première de la chose d'ausculter et inspecter plusieurs d'ouvrages existant et dégradée et qui porte ce type de pathologie (attaque sulfatique interne ou externe), prélever différent type d'échantillons (ouvrages en service dans les wilayas de Mostaganem, Relizane, Tiaret et El-bayedh) et l'examiner avec différent techniques d'analyse macro et microstructures (MEB, DRX, TEM) pour pouvoir détecter les causes qui influe sur les performances mécaniques de l'ouvrage. Deuxièmes faire un protocole de l'attaque sulfatique par deux produits (Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> et MgSO<sub>4</sub>) pour les deux bétons (Béton ordinaire et Béton sable auto-plaçant) et même chose avec les échantillons prélevées (Immersion/Séchage à 60 °C et 105 °C et Immersion totale), puis exécuter plusieurs méthodes d'analyse pour l'identifier l'attaque sulfatique. Donnée des solutions préventives pour améliorer le béton et même les performances de l'ouvrage.

### MOTS CLES

Béton, Ettringite différée, réaction sulfatique, performances mécanique.

## Impacts des inondations sur un héritage ancestral " la foggarra" : Cas de la ville de Timimoune

*Nourelhouda BENMAHAMMED <sup>a</sup>, Miloud SARDOU <sup>b</sup>*

*<sup>a</sup> Laboratoire Construction, Transport et Protection de l'Environnement (LCTPE), Université de Mostaganem, 27000, Algérie, e-mail : nourelhouda.benmahamed@univ-mosta.dz / archinourfatima@yahoo.fr*

*<sup>b</sup> Laboratoire Construction, Transport et Protection de l'Environnement (LCTPE), Université de Mostaganem, 27000, Algérie, e-mail : miloud.sardou@univ-mosta.dz / miloud.sardou@gmail.com*

---

### RESUME

Dans le Sahara algérien, les foggaras auraient été introduites au XIe et XIIe siècles par El Malik El Mansour, qui aurait creusé la première foggara à Tamantit (à 15 km d'Adrar) Ensuite, les foggaras ont été développées dans le Touat et le Gourara par des tribus arabo-berbères du sud marocain (Mrabatine, Chorfa) sur la base de l'esclavage de la main-d'oeuvre noire (Harratine) locale ou provenant des régions voisines du Mali, du Niger et du Soudan. La plus grande foggara de la région de Timimoun est celle d'El Meghier (à 200 km d'Adrar). Elle a été forcée à une époque qu'on ne peut préciser et aurait été développée par le Marabot Sid Othmane et son fils, qui vivaient au IXe siècle de l'hégire. Que ce soit la qanat, la khattara, le falj ou la foggara, toutes ces techniques ont le même principe de fonctionnement; il s'agit de captage des eaux à l'aide des galeries drainantes munies de puits d'aération. Les épisodes successifs d'intempéries qui ont touché les zones sahariennes, en particulier les villes de Timimoun (2004), ont provoqué des dégâts matériels considérables : habitations totalement ou partiellement détruites, infrastructures gravement détériorées, équipements collectifs dévastés, effondrement des foggaras, etc. Il ressort que la foggara vit une situation inquiétante. Ainsi donc et au terme de cette opération la wilaya d'Adrar compte un total de 1400 foggaras ; dont 907 foggaras sont pérennes (en service) et 493 foggaras ont fini par être tarées, soit un taux de plus de 35 % de foggaras mortes. Les causes principales d'effondrement des foggaras sont généralement, les glissements et les chutes des roches à l'intérieur de la galerie provoquent une diminution rapide du débit de la foggara et non pas un arrêt de l'écoulement, un second processus rapide, provoqué par le passage de crues qui sont généralement brusques et de forte intensité. Le ruissellement des eaux atteint la galerie à travers les puits d'aération provoquant ainsi l'effondrement de la foggara. Cette étude traite principalement la conception de la foggara, comment l'inondation peut infecter cette richesse ancestrale, tant les méthodes envisagées pour la protéger contre l'inondation et protéger la ville et les constructions adjacentes contre la submersion de cette dernière.

### MOTS CLES :

Inondations, crue, foggaras, sud Algérien, Adrar, Timimoune,

## Performance du modèle statistique HST pour l'interprétation des données d'auscultation des barrages (cas du barrage de Beni Haroun)

*Bouhouche Nadia<sup>a</sup>, Dekkiche Hichem<sup>a</sup>*

*<sup>a</sup>Département de Géodésie Spatiale, Centre des Technique Spatiales, Oran*

---

### RESUME

Le niveau d'eau piézométrique est un facteur important dans l'analyse des infiltrations pour identifier et maintenir la stabilité des ouvrages d'art comme les barrages. Par conséquent, une auscultation sans suivre le niveau d'eau piézométrique peut conduire à d'énormes catastrophes. Le contrôle de la sécurité d'un barrage exige que les données mesurées soient interprétées dans le temps le plus court possible après les lectures ; c'est dans ce contexte que s'inscrit le but de ce travail qui s'inscrit dans le cadre d'un projet de prestation portant sur l'interprétation des données d'auscultation du barrage de Beni Haroun situé dans la wilaya de Mila (Est de l'Algérie).

L'étude se base essentiellement sur le dépouillement et l'interprétation des mesures d'auscultation disponibles, ainsi que l'établissement des corrélations entre les paramètres mesurés afin de juger le comportement général du barrage.

Elle vise à établir les liens entre les charges validés (données), le lien mathématique entre les variables (variables explicatives et à expliquer) identifiés ce qui permettra de construire un modèle (par des observations physiques), d'utilisation plus simple, interprétable, et robuste, le tout dans un objectif d'efficacité opérationnelle.

L'application de la méthode HST classique à l'analyse et l'interprétation des mesures hydrauliques, et à des mesures de déplacements sont présentées.

Les résultats obtenus depuis de nombreuses années ont confirmé l'excellence (de l'approche comme un outil puissant d'interprétation des mesures d'auscultation).

### MOTS CLES

Sécurité des barrages, piézomètre, pression interstitielle, modèle hydrostatique saison Temps HST, auscultation.

## Édifices religieux en Algérie : état actuel et défis de restauration

*Chachour Madjid<sup>a</sup>, Nouar Karima<sup>c</sup>, Maaraf Zoubida<sup>b</sup>, Belas Nadia<sup>a</sup>*

<sup>a</sup> *University of Abdelhamid Ibn Badis, LCTPE Laboratory, Department of Architecture, Mostaganem.*

<sup>b</sup> *University of Abdelhamid Ibn Badis, Department of Architecture, Mostaganem.*

<sup>c</sup> *Direction du Logement, Tiaret.*

---

### RESUME

L'Algérie a toujours été profondément liée à l'islam, même pendant la période coloniale à partir de 1830. Cette époque a vu la construction de nombreux monuments religieux, parmi lesquels la mosquée "El Atik" à Tiaret, un joyau architectural datant du 18<sup>ème</sup> siècle. Érigée en 1870 par des artisans locaux en collaboration avec un architecte italien, cette mosquée est un trésor du patrimoine religieux algérien. Cependant, malgré les efforts pour mettre en valeur ce patrimoine, les études approfondies sur ces monuments restent limitées. La mosquée El Atik à Tiaret, exceptionnelle avec sa coupole centrale et ses éléments architecturaux élaborés, est un exemple unique de l'architecture islamique en Algérie.

La préservation de ce patrimoine est essentielle pour comprendre l'identité architecturale algérienne. L'étude de la mosquée El Atik s'est concentrée sur son origine, son évolution architecturale et son style unique au sein de la diversité des mosquées algériennes. Cette recherche a impliqué un relevé architectural approfondi, des observations minutieuses et des photographies pour documenter chaque espace et détail de la mosquée. Les matériaux de construction, tels que la pierre de taille, le bois, le fer et la brique creuse, ont été analysés pour comprendre les techniques de construction utilisées.

La mosquée El Atik présente divers défis de conservation. L'humidité causée par les infiltrations d'eau de la source Ain El Karma a endommagé les murs et la coupole. De plus, l'ajout de nouvelles structures a déformé l'aspect architectural original de la mosquée. La restauration de ce site historique nécessite des actions spécifiques: remplacement des portes et fenêtres délabrées, réfection de l'escalier de la Sedda, restauration de la ferronnerie rouillée, renouvellement des revêtements intérieurs et extérieurs, élimination de la moisissure et révision de l'étanchéité de la coupole et des petites coupoles.

La préservation de la mosquée El Atik à Tiaret est cruciale pour préserver l'histoire, l'art et l'architecture de ce site emblématique. Les recommandations formulées, axées sur la restauration et la valorisation, offrent un plan d'action pour préserver ce trésor du patrimoine religieux algérien.

### MOT CLES

Patrimoine religieux ; Mosquée El Atik ; Restauration ; Réhabilitation ; Conservation du patrimoine

## **RENFORCEMENT DES STRUCTURES PAR DES PANNEAUX ENDULES EN COMPOSITE**

*REZIGUA<sup>a</sup>, T. AYAD<sup>b</sup>*

*<sup>a</sup>LMPC Université de Mostaganem.*

*<sup>b</sup>LMPC Université de Mostaganem.*

---

### **RESUME**

Le présent travail a pour objet le dimensionnement d'une dalle mixte composée d'une tôle profilée en acier ou en composite recouverte d'une dalle en béton armé. Ce type de structures est recommandé pour les applications en génie civil en vue d'augmenter la résistance à la traction du béton dans sa partie inférieure et aussi pour réduire le poids total de la structure. En servant des méthodes de calcul proposées par l'Eurocode, on a effectué le dimensionnement de cette dalle mixte en vérifiant les efforts du cisaillement et les états limites de services ainsi que les états limites ultimes des matériaux constituant cette structure. Un code de calcul a été élaboré en MATLAB, pour résoudre le système d'équations non-linéaires aboutissant aux dimensions recommandées. A partir des résultats obtenus, une base de données a été offerte aux constructeurs pour pouvoir faire un choix optimal des profilés vérifiant les critères de résistances proposés par les normes. .

### **MOT CLES**

Composites, Dalles Mixtes, Renforcement, Tôles.

## The risk of dam failure: Lessons learned from the tragic failure of the Fergoug dam in 1927

*Miloud Sardou<sup>a</sup>*

*<sup>a</sup>CTPE Laboratory, Faculty of Sciences and Technology, Abdelhamid Ibn Badis University, Mostaganem, Algeria*

---

### ABSTRACT

Dam failures, whether due to human error or triggered by extraordinary events such as landslides or earthquakes, can lead to catastrophic flooding. The Fergoug dam, built between 1865 and 1871, is an example of a masonry gravity dam. In 1872, a 55-metre breach was caused by torrential floods of up to 700 m<sup>3</sup>/s. In 1881, heavy rains caused a flood of 850 m<sup>3</sup>/s, breaching the right bank of the dam by 125 metres and killing 250 people. The quality of the masonry and the inadequate strength of the foundations were at the source of the dam's failure. After its second collapse, the Fergoug dam was rebuilt with a retention capacity of around 30 million cubic metres of water. However, on November 26, 1927, the dam collapsed again, unable to withstand floods in excess of its capacity. Retrospective analysis of these failures could provide valuable insights into the spatio-temporal context of these devastating events, enriching our understanding of this tragic story. The lessons learned from the Fergoug dam failures now serve as a reference scenario for predicting future extreme scenarios, enabling the design of more resistant transport routes and engineering structures.

### KEYWORDS

Dam Failure, Fergoug Dam, Catastrophic Flooding

## A Study of Mechanical Properties and Vulnerability of Historical Unreinforced Masonry Structures in Algeria

*Hatem SEBOUI<sup>1\*</sup>, Allaeddine ATHMANI<sup>1</sup>, Antonio FORMISANO<sup>2</sup>, Giovanna LONGOBARDI<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Laboratory of Civil Engineering, Department of Civil Engineering, University of BADJI Mokhtar - Annaba, P.O. Box 12, 23000, Annaba, Algeria

<sup>2</sup>University of Naples Federico II, Department of Structures for Engineering and Architecture, Piazzale Tecchio, 80125 Naples, Italy

---

### ABSTRACT

Algeria possesses a diverse architectural heritage, marked by the presence of historical Unreinforced Masonry (URM) structures that exhibit exceptional craftsmanship and cultural diversity. However, a significant portion of these structures, particularly in the northern region, is aging and deteriorating, necessitating urgent preservation efforts. Moreover, the region faces an escalating risk of seismic activity, as underscored by a notable earthquake in neighboring Morocco in 2013. Similarly, within Annaba, Algeria's city center, the historic medina is gradually deteriorating. Understanding the mechanical properties of the materials used in these structures is essential for modeling purposes, whether through direct or indirect estimation methods. Notably, there is a lack of prior research and Algerian codes in this sector, reflecting a general lack of attention to the issue. In this context, this research aims to assess the accuracy of the indirect approach, which includes the components method and visual techniques based on experimental results, to investigate the mechanical properties of historical Algerian buildings. Additionally, the research explores the vulnerability of these buildings using the 3Muri© software.

### KEYWORDS

Historical masonry materials, mechanical properties, indirect approach, 3Muri© software, Vulnerability assessment.

## Seismic vulnerability assessment of mosque Sid Maiza

*Yassine Zelmat<sup>a</sup>, Sidi Mohammed Elamine Bourdim<sup>b</sup>*

<sup>a</sup>*LMPC laboratory, University of Mostaganem, Mostaganem, yassine.zelmat@univ-mosta.dz.*

<sup>b</sup>*LMPC laboratory, Maghnia University Center, Maghnia., bourdim80@yahoo.fr.*

---

### RESUME

The seismic vulnerability and risk assessment of monuments are crucial aspects of rehabilitation programs. This assessment should not only be limited to recognized historic and heritage buildings but also extended to current old masonry structures that hold significant value in the urban environment. Additionally, due to specific geographical, demographic, or historical features, certain ancient cities are particularly noteworthy and critical in terms of mitigating seismic risks. Take, for example, Ténès, a coastal town on the Mediterranean Sea, known as a popular summer destination. The substantial seasonal influx of population, combined with the high seismic risk in the region, underscores the importance of such assessments.

Based on the information presented, this article focuses on evaluating the seismic vulnerability of old buildings, utilizing a simplified vulnerability method applied to the historical city of Ténès. This approach relies on a vulnerability index, enabling the assessment of potential damage and the creation of scenarios considering human and economic losses in a broader context (Vicente et al., 2011). Specifically, the study evaluates a mosque using the chosen methodology.

In this case, the seismic performance of a masonry mosque in the old city of Ténès underwent evaluation, with the most appropriate approach selected for the study group, opting for an analytical approach. The study utilized the GNTD II method. After analyzing the building's characteristics and assessing its seismic behavior, capacity and fragility curves were generated based on damage distributions.

### MOT CLES

Masonry buildings; old city; seismic vulnerability; vulnerability index; GNTD II.

## Priorisation des ponts en vue du renforcement sismique à l'aide de AHP-TOPSIS

*Mohammed Abdellaoui<sup>a</sup>, Mohamed Badaoui<sup>a</sup>, Mahmoud Bensaib<sup>b</sup>, Soumia Taleb<sup>a</sup>*

*<sup>a</sup>Laboratoire de Mécanique et Développement des Matériaux, Ziane Achour – Université de Djelfa, Département Génie Civil, Djelfa.*

*<sup>b</sup>Groupement Infrastructures de Travaux Maritimes, Voie C Zone Industrielle BPI43 Reghaia, Alger.*

---

### RESUME

Les ponts sont des éléments essentiels des réseaux routiers, mais ils sont exposés à divers risques, notamment les séismes. Afin de préserver leur fonctionnalité sociale, économique et faciliter les opérations de secours après un tremblement de terre, il est impératif de renforcer les ponts contre les effets sismiques. Cependant, le grand nombre de ponts et les contraintes budgétaires compliquent cette tâche. Ainsi, il est difficile pour les décideurs de déterminer les ponts prioritaires nécessitant un renforcement sismique. L'objectif de cette étude est de développer une méthode basée sur l'Analyse Hiérarchique des Processus (AHP) combinée à la méthode TOPSIS (Technique de Classement des Alternatives selon la Similarité avec la Solution Idéale) pour identifier les ponts prioritaires. L'AHP est utilisée pour attribuer des poids aux critères influençant la priorisation, tandis que la méthode TOPSIS est employée pour évaluer les ponts en fonction de ces critères. Cette approche permet aux décideurs de prendre des décisions éclairées quant à la priorisation du renforcement sismique des ponts. Les résultats de cette étude peuvent ainsi contribuer à une meilleure allocation des ressources pour le renforcement sismique des ponts en Algérie, conformément aux dispositions du code RPOA2008.

### MOT CLES

Pont ; Renforcement Sismique ; AHP ; TOPSIS.

## Tridimensional analyses of cracked Concrete beam

*ACHOUR Aida, BENKENNINE Yasmine, BAHAR Sadek*

*Laboratory of Materials & Construction Process, University Abdelhamid Ibn Badis - Mostaganem*

---

### ABSTRACT

The way concrete cracks has an impact on a structure's ability to support loads. Concrete falls into the category of brittle materials, yet it is not entirely brittle, because its tensile strength is substantially less than its compressive strength (about ten times lower). Since concrete is thought to be a quasi-brittle material, an examination of failure and crack formation in concrete beams is provided in this work. The code calculate ABAQUS was utilized in the current study, which is numerical in nature, to discretize the model utilizing the MEF approach. Its goal is to comprehend how fractured concrete beams reinforced with various composite materials behave. In addition to failure factors of the structure's behavior like Von Mises stress and stress intensity factor, other variations of Patch reinforcement have been examined.

### KEYWORDS

Von Mises stress, concrete beam, crack, composite materials, and stress intensity factor

## Modélisation numérique du comportement mécanique d'une poutre en béton armé pré-fissurée et réparée par fibres de carbone

Tayeb Ayad<sup>a</sup>, Ahmed Rezigua<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Laboratoire de Matériaux et Procédés de Construction, Université Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem.

<sup>b</sup>Laboratoire de Matériaux et Procédés de Construction, Université Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem.

---

### RESUME

Afin de formuler des recommandations techniques pour la réparation durable des structures en béton armé. Une analyse théorique a été développée sur les contraintes de cisaillement d'interface d'une poutre en béton simplement supportée, pré-fissurée et collée avec une plaque PRFC. Elle a été développée en suivant la procédure d'analyse [1] prédit la résistance des joints à un seul recouvrement par une colle adhésif. Basée sur [2], toutes les solutions existantes examinées par [3] négligent l'effet de fissure.

Le modèle éléments finis du béton armé réparé par des plaques PRFC prend en compte la variation des paramètres mécaniques des matériaux des structures en béton armé. Le développement analytique dans le présent travail est comparé à ceux obtenus par les résultats numériques d'ANSYS WB [4] et d'autres recherches testés des bétons armés renforcés par PRFC. Une étude paramétrique a été réalisée pour expliquer les effets des différentes propriétés du PRFC.

### MOT CLES

Réparation, Composite, PRFC, éléments finis, Structure.

## Deformability of horizontal diaphragms in rectangular floors of single-story buildings

*Bahar Sadek<sup>a</sup>, Achour Aida<sup>b</sup>, Zemat Yassine<sup>c</sup>*

<sup>a</sup> *Laboratory of Materials and Construction Processes (LMPC), Mostaganem University, sadek.bahar@univ-mosta.dz, Mostaganem,*

<sup>b</sup> *Laboratory of Materials and Construction Processes (LMPC), Mostaganem University, aida.achour@univ-mosta.dz, Mostaganem,*

<sup>c</sup> *Laboratory of Materials and Construction Processes (LMPC), Mostaganem University, yassine.enp@gmail.com, Mostaganem,*

---

### ABSTRACT

The behaviors of a floor, as a significant structural element, influence the stability of the structure when it acts as a horizontal diaphragm. When analyzing structures, diaphragms are classified as rigid, flexible, or semi-rigid, the rigid diaphragm, can distribute horizontal forces to vertical elements in proportion to its relative rigidity. In a flexible diaphragm, the distribution of horizontal forces to the walls is independent on their relative rigidity. A flexible diaphragm consists of a series of simple beams which distribute lateral loads to vertical elements. In this study, the in-plane deformability of rectangular floors of single-story buildings is checked under the effects of horizontal seismic actions. Therefore, the effects of parameters influencing the behavior of the floor were studied. Results suggest that a diaphragm will behave flexibly whether it is classified as rigid or flexible. Additionally, flexible diaphragms can distribute horizontal seismic shear forces to the walls due to the relative rigidity of the shear wall. These results are in contradiction with seismic codes such as ASCE/SEI 7-10, and Eurocode 8.

### KEYWORDS

Seismic code, Diaphragm, Shear wall, floor deformability, Finite Element analysis.

## An enhanced quasi-3D analytical model for the buckling and free vibration analysis of anti-symmetric laminated composite plates resting on Winkler-Pasternak foundation.

Nasrine Belbachir<sup>1,2</sup>, Abdelouahed Tounsi<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Civil Engineering Department, Faculty of Sciences and technology, Abdelhamid Ibn Badis University, Mostaganem, Algeria

<sup>2</sup> Material and Hydrology Laboratory, Faculty of Technology, Civil Engineering Department, University of Sidi Bel Abbes, Algeria

<sup>3</sup> Department of Civil and Environmental Engineering, King Fahd University of Petroleum & Minerals, 31261 Dhahran, Eastern Province, Saudi Arabia.

---

### ABSTRACT

This paper presents an improved four-variable quasi-3D shear deformation theory for analyzing the buckling and free vibration responses of anti-symmetric multilayered plates resting on a Winkler-Pasternak elastic base. The proposed model takes into account shear deformation and thickness stretching by employing a trigonometric variation of in-plane and transverse displacements through the plate thickness and the condition of zero stresses on the upper and lower surfaces of the plate is then verified. The advantage of the new formulation is that it contains only 4 unknowns within the displacement field, which is fewer than other shear deformation theories. Furthermore, this model takes into account the effects of thickness extension ( $\epsilon_z \neq 0$ ). The elastic foundation is modeled as a two parameter Winkler-Pasternak model. The proposed quasi 3-D model is validated by comparing numerical results for natural frequencies and critical buckling loads with those obtained from other models found in the existing literature.

### KEY WORDS

Buckling, free vibration, laminated plates, improved quasi-3D theory, Winkler-Pasternak foundation.

## **Analyse des propriétés du fluide sur les performances des amortisseurs à fluide visqueux**

*BOUAYAD AGHA Mohammed El-Mahdi <sup>a</sup>, RAS Abdelouahab <sup>a</sup>, HAMDAOUI Karim <sup>a</sup>*

*<sup>a</sup> Laboratoire de recherche EOLE, Département de Génie Civil, Faculté de Technologie, Université de Tlemcen, Algérie.*

---

### **RESUME**

Ce travail consiste à analyser de l'impact de la rhéofluidification du fluide sur la relation force vitesse caractérisant le comportement de l'amortisseur à fluide visqueux. Pour cela, une modélisation numérique de ce dispositif a été effectuée en utilisant un programme de calculs numériques. L'objectif est de définir les paramètres qui engendrent un comportement non linéaire de cet amortisseur. Pour cela, trois types de fluides avec différents comportements ont été étudiés. Les résultats montrent que la rhéofluidification du fluide a un effet significatif sur la non-linéarité que peut caractériser ce système de dissipation. D'un autre côté, les analyses réalisées ont démontré que les propriétés constitutives du fluide composant ce dispositif de dissipation d'énergie sismique, se sont avérées des facteurs essentiels contrôlant le comportement de l'amortisseur à fluide visqueux.

### **MOT CLES**

Dissipation de l'énergie sismique ; Amortisseur à fluide visqueux ; Exposant de non linéarité ; Fluide rhéofluidifiant

## Application de la technologie BIM dans le domaine des infrastructures (cas de pont)

*Dahmani Roqiya<sup>a</sup>, Fidjah Abdelkader<sup>b</sup>, Mebitil Nawal<sup>c</sup>, Koucem Amina<sup>d</sup>, Naïmi Oussama<sup>e</sup>, Abdelmoula Ahmed<sup>f</sup>, Oussama Smaal<sup>g</sup>, Abdelmalek Abdelaoui<sup>h</sup>*

<sup>a</sup> *Laboratoire d'Environnement Energétique et Système d'Information (LEESI) - Université Ahmed Draia -Adrar, Algérie.*

<sup>b</sup> *Laboratoire de Développement en Mécanique et Matériaux (LDMM) - Université de Djelfa, 17000, Algérie*

<sup>c</sup> *Laboratoire de l'Ingénierie des Programmes de Langues dans les Filières de Spécialité Université Mustapha Stribouli-Mascara, Algérie.*

<sup>d</sup> *Faculté de Droit et Sciences Politiques, Université de Sétif 2*

<sup>e</sup> *Laboratoire de Recherche en Technologies Environnementales (LTE), Ecole Nationale Polytechnique d'Oran Maurice Audin, B.P 1523 El M'naouer, Oran 31000 - Algérie.*

<sup>f</sup> *Laboratoire des signaux et systems . Faculté de Génie électrique, Université de Mostaganem, Algérie*

<sup>g</sup> *Laboratoire d'Exploitation et de Valorisation des Ressources Naturelles en Zones Arides (EVRNZA), Université Kasdi Merbah, Ouargla, ALGÉRIE.*

<sup>h</sup> *Laboratoire d'Environnement, Technologie en Architecture et Patrimoine (ETAP), Institut d'Architecture et d'Urbanisme Université Saad Dahlab, Blida-1, ALGERIE .*

---

### RESUME

Ces dernières années, l'utilisation de la modélisation des informations du bâtiment (BIM) s'est généralisée. Parce qu'il fournit une bonne modélisation et représentation pour décrire les bâtiments. Dans le domaine du génie civil, les ingénieurs civils s'intéressent aux infrastructures, qui varient d'une région à l'autre selon le type de bâtiment, le sol et les matériaux utilisés. Dans cette recherche, nous présentons une étude complète des applications modernes de la technologie BIM dans le domaine des infrastructures. Nous utilisons le programme Archicad. Conçu pour la conception architecturale à l'aide d'ordinateurs, il est considéré comme l'un des programmes de modélisation des informations du bâtiment les plus importants. Nous étudions la conception d'un pont en zone rocheuse pour relier deux zones élevées distantes de 20 mètres. Nous suivons les règles de construction des structures architecturales et utilisons le programme pour déterminer toutes les charges et contraintes afin d'éviter les fissures structurelles.

### MOT CLES

Modélisation information Bâtiment, Programme ,Conception, Infrastructure, Structures.

## Effect of porosity distribution on the static analysis of reinforced sandwich plate (FG-CNT).

*N. Djilali<sup>1</sup>, A.A. Bousahla<sup>2</sup>, Z. Fares<sup>3</sup> and B. Sabeur<sup>4</sup>.*

*<sup>1</sup>Material and Hydrology Laboratory, University of Sidi Bel Abbes, Algeria*

*<sup>2</sup>Laboratory of Modeling and Multi-Scale Simulation, University of Sidi Bel Abbes, Algeria*

*<sup>3</sup>Laboratory of Technology and Properties of Solids, University of Mostaganem, Algeria*

*<sup>4</sup>Laboratory of Materials and Construction Process of Solids, University of Mostaganem, Algeria*

---

### ABSTRACT

In this study, a novel functionally graded sandwich plate (CNTRC) with three types of porous distribution is introduced and investigated with static problems using the shear deformation plate theory and Hamilton's principle to obtain governing Equations.

The simply supported (CNTRC) sandwich plates with porosity are considered and the effect of various parameters such as porosity distribution in (face sheet reinforced/homogeneous core) and (homogeneous face sheet/reinforced core), will be presented and discussed in relation to several important aspects such as plate thickness, aspect ratios, volume fraction of CNTs, porosity coefficient and sandwich plate types, etc. the obtained numerical results are assessed by comparison with the results of other author's publications.

### KEYWORDS

sandwich plate; FG-CNTRC; nanocomposite; bending; shear deformation; porosity

## Le comportement vibratoire des plaques en composites avancé Sous l'effet de la température et la déformation normale.

S. Elmascri<sup>1,2</sup>, A. Bessaim<sup>2</sup>, O. Taleb<sup>2</sup>, M. Sekkal<sup>3</sup>, M.S.A. Houari<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Département de génie civil, Université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem, Algérie.

<sup>2</sup> Laboratoire d'Etude des Structures et de Mécanique des Matériaux. Département de Génie Civil. Faculté des Sciences et de la Technologie. Université Mustapha Stambouli B.P. 305, R.P. 29000 Mascara, Algérie.

<sup>3</sup> Laboratoire de Matériaux et Hydrologie, Université de Sidi Bel Abbes, Faculté de Technologie, Département de génie civil, Algérie.

---

### RESUME

L'objectif du présent travail est l'analyse de la vibration libre des plaques FGM simplement appuyées dans un environnement thermique ayant des propriétés matérielles qui dépendent de la température. La théorie développée est une théorie de déformation de cisaillement hyperbolique avec la prise en compte de la déformation normale (l'effet stretching), et présente une variation parabolique des contraintes de cisaillement transversales suivant l'épaisseur. De plus, cette théorie assure la nullité de la contrainte de cisaillement sur les bords libre de la plaque, sans introduire de facteur de correction. Contrairement aux autres théories, le nombre d'inconnues dans la théorie proposée est seulement cinq, tandis que six et plus dans les autres théories de déformation de cisaillement d'ordre élevé. La nouvelle approche a un nouveau champ de déplacement qui introduit des variables indéterminées. Les conditions thermiques uniforme, linéaire, non linéaire et sinusoïdale sont imposées aux surfaces supérieures et inférieures de la plaque FGM qui est simplement appuyée. Les équations de mouvement sont déterminées à partir du principe d'Hamilton. Les solutions analytiques de type Navier sont utilisées pour l'analyse de la vibration libre des plaques simplement appuyée. La validité de la présente théorie est vérifiée en comparant les résultats obtenus par cette théorie à ceux disponibles dans la littérature. Les effets de la déformation normale, la charge thermique, le rapport longueur-épaisseur ( $L/h$ ) et l'indice de puissance de la fraction volumique ( $p$ ) sur les réponses aux vibrations libres des plaques fonctionnellement graduées sont étudiés. On peut conclure que la théorie actuelle est non seulement précise mais aussi simple pour prédire les fréquences naturelles des plaques fonctionnellement graduées avec la prise en compte de l'effet d'étirement dans un environnement thermique.

### MOT CLES

Plaques (FGM); vibration; nouvelle théorie des plaques; cisaillement et déformation normale, modélisation analytique, environnement thermique

## Analyse du phénomène thermomécanique des structures sous l'effet d'un gradient thermique élevé

*tewfik MEHALA<sup>a</sup>, abdelouahed TOUNSI<sup>b</sup>*

<sup>a</sup> LMPC Dpt génie civil, université Abdelhamid ibn badis, Mostaganem

<sup>b</sup> laboratoire des matériaux et hydrologie, université Djilali liabes, sidi bel Abbas

---

### RESUME

L'objet de notre étude s'articule autour de l'analyse du phénomène thermomécanique des structures sous l'effet d'un gradient thermique élevé.

Notre simulation concerne trois cas de poutre en variant deux paramètres, le dosage du béton et la participation de l'acier dans la résistance de l'élément. La modélisation qui a été faite comprend trois étapes :

- Détermination du champ de température au sein d'une poutre en béton non armée. On utilise un dosage donné et on considère cette étape comme une référence pour la constatation des différents résultats en introduisant la participation de l'acier et le taux de dosage du béton
- Détermination du champ des contraintes principales sous l'effet de la charge thermique et mécanique. On prend en compte la présence de six barres d'acier dans la section puis on détermine le champ de température et les contraintes ainsi les déformations au sein de la poutre en changeant la valeur de dosage du béton et l'enrobage
- Détermination du champ de la déformation maximale sous l'effet de la charge thermique et mécanique en changeant les barres par l'introduction d'un IPE et on étudie les mêmes paramètres.

### MOT CLES

Feu, température, contrainte.

## Vibrations libres des poutres FGM a l'aide d'un HSDBT

*Abdelkader SAHOUANE <sup>a</sup>, Lazreg HADJI <sup>b</sup>, Mohamed Bourada <sup>c</sup>*

<sup>a</sup> *Faculté de Séances et de Technologie, Université de Tissemsilt,*

<sup>b</sup> *Faculté des Sciences Appliquées, Université Ibn Khaldoun de Tiaret , BP 78 Zaaroura, Tiaret, 14000, Algérie,*

<sup>c</sup> *Laboratoire des Matériaux et Hydrologie (LM&H), Université Djillali Liabes de Sidi Bel abbes, Algérie.*

---

### RESUME

Ce travail présente une analyse de vibration libre de poutres à gradation évalués en utilisant une théorie originale de déformation par cisaillement d'ordre élevé (HSDBT). Cette théorie n'utilise que trois inconnues, mais elle satisfait les conditions aux limites sans contrainte sur les surfaces supérieure et inférieure de la poutre sans nécessiter de facteurs de correction de cisaillement. Les propriétés mécaniques de la poutre sont supposées varier de manière continue dans le sens de l'épaisseur par une simple distribution de loi de puissance en termes de fractions volumiques des constituants.

Afin d'étudier la réponse de vibration libre, les équations de mouvement pour l'analyse dynamique sont déterminées via le principe de Hamilton. La technique de la solution Navier est adoptée pour dériver des solutions analytiques pour les poutres simplement appuyées. L'exactitude et l'efficacité du modèle proposé sont vérifiées par comparaison avec des recherches antérieures.

### MOT CLES

Vibrations libres ; poutres à gradation évalués ; le principe de Hamilton ; solution Navier.

## Etude expérimentale des performances des connecteurs OMEGA et leur mode de ruine.

TABET-DERRAZ M. Idriss<sup>a,b</sup>, KHELIL Abdelouahab<sup>b</sup>, BOUMECHRA Nadir<sup>a</sup>, HAMDAOUI Karim<sup>a</sup>

<sup>a</sup>EOLE, Département de Génie civil, Faculté de Technologie, Université de Tlemcen, Algérie.

<sup>b</sup>Université de Lorraine, CNRS, IJL, F-54000 Nancy, France.

---

### RESUME

Les connecteurs de cisaillement dans la poutre mixte sont utilisés pour assurer la connexion entre la dalle de béton et la poutre en acier. Les connecteurs de cisaillement à goujon à tête sont les types de dispositifs de connexion les plus courants dans les constructions mixtes. Cependant, ce type de connecteur présente quelques inconvénients, notamment des insuffisances au niveau de ses propriétés mécaniques. Par conséquent, Le présent article vise à étudier un nouveau type de connecteurs de forme OMEGA, faciles à concevoir et à installer. La géométrie du connecteur proposé permet un bon confinement du béton et permet un bon comportement de la connexion. Dans cet article, des essais de push out ont été réalisés sur les connecteurs OMEGA dans le but d'évaluer les performances structurelles de ces connecteurs par rapport à leur résistance et leur ductilité. De plus une évaluation de l'état des spécimens a été établi afin de comprendre mieux le mode de ruine de la connexion entre les connecteurs OMEGA et la dalle de béton. Les résultats ont indiqué des performances prometteuses du connecteur en forme d'OMEGA proposé en tant qu'alternative aux connecteurs de cisaillement dans les poutres composites.

### MOT CLES

Connecteurs de cisaillement, Connecteurs OMEGA, Poutre mixte Acier-béton, Essai de push out, Analyse par éléments finis.

## Effet de la porosité sur la réponse dynamique des plaques en matériaux homogènes en utilisant une théorie quasi-3D

ADDOU Farouk Yahia<sup>a,b,\*</sup>, BOURADA Fouad<sup>a,c</sup>, BOURADA Mohammed<sup>a,c</sup>, TOUNSI Abdelouahed<sup>a,c,d</sup>

<sup>a</sup>Laboratoire de matériaux et hydrologie, Université de Sidi Bel Abbès, Algérie

<sup>b</sup>Département de génie civil, Faculté des sciences et de la technologie, Université de Mostaganem, Algérie

<sup>c</sup>Département de génie civil et travaux publics, Université de Sidi Bel Abbès, Algérie

<sup>d</sup>YFL (Yonsei Frontier Lab), Yonsei University, Seoul, Korea

---

### RESUME

Dans ce travail, l'analyse dynamique des plaques isotropes sous l'effet de la porosité est présentée en utilisant une théorie hyperbolique d'ordre supérieur de déformation du cisaillement. Le présent modèle contient seulement cinq variables inconnues au lieu de six et plus d'autres théories et tient en compte de l'effet d'étirement de l'épaisseur. Cette théorie assure la condition des contraintes de traction nulles aux surfaces libres des plaques. Le principe d'Hamilton est utilisé dans cette étude afin de dériver les équations de mouvement du système qui sont résolues à l'aide de la solution de Navier. La validité du présent modèle est confirmée en comparant les résultats obtenus avec d'autres théories connues dans la littérature, les effets des différents paramètres influençant le comportement dynamique des plaques isotropes sont aussi présentés.

### MOT CLES

Théorie hyperbolique ; vibration libre ; procédure de Navier ; étirement.

## Valorisation des sédiments de dragage de barrage Bouhanifia en technique routière

*Zakia Nawel Badi<sup>1</sup>.Souad Amel Bourokba<sup>1</sup>.Moulay Ghembaza<sup>2</sup>. Abdelkader Hachichi<sup>1</sup>.*

*<sup>1</sup>Laboratoire Matériaux Sol et Thermique (LMST), Université des Sciences et Technologie Mohamed Boudiaf, Oran, Algérie .*

*<sup>2</sup>Laboratoire de Génie civil et Environnement, Université Djillali Liabes Sidi Bel Abbes, Algérie.*

---

### RESUME

En Algérie, le taux d'érosion spécifique a atteint les valeurs les plus élevées en Afrique du nord. On recense plus de 2000 T/km<sup>2</sup>/an pour la plupart des bassins versants la majorité des retenues de barrages en Algérie est confrontée à la perte de volume de stockage par envasement. On recense approximativement un volume important de sédiments. Une étude paramétrique visant à valoriser les sédiments de dragage de barrage Bouhanifia dans la région de Mascara au ouest d'Algérie dans le domaine routier en utilisant le liant hydraulique a été réalisée. Dans un premier temps, nous avons étudié les propriétés chimiques, physiques et mécaniques des échantillons, pour ensuite aborder la possibilité d'amélioration des caractéristiques physico-mécaniques de ces sédiments permettant ainsi leur utilisation. Cette étude montre qu'il est nécessaire d'améliorer le comportement mécanique des sédiments de dragage naturel pour répondre aux critères imposés par le Guide des terrassements routiers (GTR). Ainsi nous avons remarqué que la portance des sédiments de Bouhanifia est nettement améliorée après traitement et le matériau stabilisé est désormais conforme au norme GTR en utilisant de 5% de ciment.

### MOTS CLES

valorisation ; sédiment de dragage ; technique routière ; ciment.

## Effets de l'incorporation de déchet plastique sur la stabilité du Grave bitume

*Bekhedda Amine<sup>a</sup>, Guerzou Tourkia<sup>b</sup>*

<sup>a</sup> Labo FIMAS, Université Tahri Mohamed BP 47, 08009, Béchar.

<sup>b</sup>LCTPE, Université Abdelhamid Ibn Badis, 27000, Mostaganem.

---

### RESUME

Compte tenu du développement rapide dans diverses activités, Aujourd'hui, le plastique est partout dans notre mode de vie. L'utilisation d'un de ce matériau non biodégradable (des études récentes montrent que le plastique peut rester pendant 4 500 ans dans la terre) a généré de gros volumes de déchets plastiques ménagers qui menacent notre environnement et la vie humaine, la flore et la faune. L'attention des scientifiques et des chercheurs, ainsi que des autorités, d'explorer le recyclage des déchets pour en tirer des avantages environnementaux et économiques, ainsi que la possibilité de réutiliser les déchets solides dans la construction de routes. Différents types de plastiques sont utilisés pour l'amélioration des caractéristiques routières (PEBD, PEHD, PET, PP, etc.). A cause de son avantage de disponibilité, légèreté et de souplesse, le PP est le plus utilisé. Le but de ce travail est d'évaluer le comportement d'un matériau routier (Grave Bitume : GB) utilisé en couche de base de la chaussée bitumineuse avec l'ajout de déchet plastique PP (Polypropylène) qui est disponible en abondance et présente un danger pour l'environnement. Cette technique est une contribution dans l'élimination de ces déchets. La recherche a montré que l'ajout de ce type de polymères dans l'enrobé bitumineux contribue à diminuer le fluage Marshall, augmenter la stabilité de mélanges modifiés et améliorer la résistance ou bien le quotient Marshall, qui peut modifier positivement de nombreuses caractéristiques mécaniques du mélange bitumineux.

### MOT CLES

Déchets plastiques ; Construction des routes ; Grave bitume ; Polypropylène ; Fluage Marshall ; Caractéristiques mécaniques.

## Carbonatation naturelle des bétons

*Belaribi Omar<sup>a</sup>, Safer Omar<sup>b</sup>, Belas Nadia<sup>a</sup>*

<sup>a</sup> Laboratoire Construction, Transport et Protection de l'Environnement, Université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem 27000, Algérie

<sup>b</sup> Département de Génie civil, Université Ahmed Zabana, Bourmadia Relizane 48000, Algérie.

---

### RESUME

La durabilité du béton est un élément important pour la résistance des structures, mais il existe des facteurs naturels qui l'affectent, tels que la carbonatation et la pénétration de chlorures dans les structures en béton armé.

La carbonatation est un phénomène naturel de vieillissement qui affecte tous les types de béton. L'une de ses principales conséquences est de favoriser l'érosion des armatures en les neutralisant. Ce phénomène mérite donc d'être étudié afin de mieux comprendre les maladies souvent rencontrées dans les ouvrages en béton, et ainsi diminuer leur capacité portante.

L'objectif principal de notre travail est de compléter les mesures expérimentales effectuées par Safer [1] sur l'évolution de la profondeur de carbonatation naturelle des échantillons de bétons vibrés (témoin et avec ajout) qui datent de 2016. Effectivement, le travail que nous présentons met en évidence l'utilisation de la vase calcinée du barrage de Chorfa (Mascara), dans le but de son exploitation en substitution partielle au ciment (10, 20 et 30%) et son influence sur l'avancement de la carbonatation à long terme après six années de durcissement à l'air libre.

Les résultats de mesure du front de carbonatation naturelle obtenus montrent que le béton contenant 20 % de vase (BOV20%) est très proche du béton témoin sans vase (BOT) avec une légère supériorité pour les bétons (BOV10%) et (BOV30%) à long terme (6 ans).

### MOT CLES

Durabilité, Carbonatation, Vase calcinée, Béton ordinaire, Profondeur de carbonatation.

## Influence de la perlite naturelle de Maghnia sur l'absorption capillaire et le comportement thermique des mortiers

N. BELAS<sup>a</sup>, O. SAFER<sup>b</sup>, O. BELARIBI<sup>a</sup>, R. HADJSADOK<sup>c</sup>

<sup>a</sup>LCTPE, Université Abdelhamid Ibn Badia, Route Belhacel, 27000 Mostaganem

<sup>b</sup>Université .Ahmed Zabana, Bourmadia 48000, Relizane

<sup>c</sup>Université Djilali Bounaama, Rue Thniet El Had, Khemis Meliana, Ain Defla

---

### RESUME

L'Algérie possède un potentiel appréciable en matériaux pouzzolaniques naturels notamment la perlite issue de Hammam Boughrara à Maghnia (Tlemcen). Néanmoins, il reste non exploité jusqu'à l'heure actuelle. La perlite est un verre volcanique qui contient un taux élevé de silice et d'alumine dans sa composition chimique. Finement broyée, ses propriétés lui donnent le privilège d'être utilisée comme un ajout minéral actif dans la production du ciment.

L'objectif de ce projet est de fournir davantage de données sur l'utilisation de la perlite comme substitut partiel au ciment pour confectionner des mortiers (0%, 10%, 15%, 20% et 25%) dont les comportements à l'état durci (absorption capillaire, propriétés thermo-physiques) ont été étudiés.

Les résultats de l'étude expérimentale prouvent que la perlite de Maghnia influe positivement sur les propriétés des mortiers. La possibilité de l'employer à des dosages allant jusqu'à 25% dans le but de diminuer le taux du ciment implique un avantage économique et écologique. Par ailleurs un comportement mécanique à la traction et compression satisfaisant à long terme pour un taux de perlite de 20% et une très bonne résistance thermique pour un taux de 10%, offrent l'opportunité de valoriser la perlite en tant que matériau de construction à part entière comme composant des matériaux cimentaires performants mécaniquement et efficaces énergétiquement.

### MOT CLES

Perlite, Mortier, Absorption capillaire, Caractéristiques thermophysiques

## Influence de la densité relative sur le potentiel de liquéfaction

*M.Bensoula<sup>1</sup>, M. Zaoui<sup>2</sup>, M.Bousmaha<sup>3</sup>, H.Missoum<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Laboratoire LCTPE, Département de génie civil, FST, Université de Mostaganem

<sup>2</sup> Laboratoire LMPC, Département de génie civil, FST, Université de Mostaganem

<sup>3</sup> Département de génie civil et d'architecture, Université Mohammed Boudiaf d'Oran

---

### RESUME

Le laboratoire de l'Université de Mostaganem a initié une recherche sur les sols granulaires de la wilaya de Mostaganem, en prélevant des mélanges sablo-calcaires de la région côtière de "Kharouba". Ces mélanges ont été étudiés en laboratoire en faisant varier les états initiaux de densité ( $D_r = 15\%$ ,  $50\%$  et  $95\%$ ) à l'aide d'un appareil triaxial. La ville de Mostaganem étant très sensible au phénomène de liquéfaction sous charges statiques ou dynamiques en raison de l'intense activité sismique de la région, il était nécessaire d'introduire des paramètres permettant à l'ingénieur d'identifier ce phénomène. Les échantillons prélevés, composés de sable et de limon dans une proportion ne dépassant pas  $30\%$ , ont été soumis à des essais triaxiaux non drainés sous charges monotones, dont les résultats et les analyses détaillées sont présentés dans cet article. Les résultats de cette recherche montrent clairement que la résistance à la liquéfaction augmente avec la densité relative, et qu'il existe une valeur seuil pour la densité relative qui dépend de la teneur en fines. Il a été démontré que le rapport des vides entre les particules équivalentes et la densité relative équivalente sont deux paramètres importants pour prédire la liquéfaction du sol.

### MOTS CLES

Densité relative, Fines, Liquéfaction statique, Essais triaxiaux,

## Formulation d'un béton ordinaire à base des granulats de caoutchouc.

*DRAOUI Aicha<sup>(a)</sup>, SAHOUANE Abdelkader<sup>(b)</sup>, TAHAR Lamis<sup>(a)</sup>, ZEGGAOUI Bakhta<sup>(a)</sup>*

*<sup>(a)</sup>Université de TIARET, Email : adraoui@yahoo.fr*

*<sup>(b)</sup>Université de TISSMSSILT*

---

### RESUME

Les déchets en général constituent une menace pour l'environnement, comme par exemple les déchets de caoutchouc, il existe un certain nombre d'études de recherche de plusieurs universités et laboratoires entrain de trouver des solutions afin de les exploiter et trouver des voies de valorisation. Plusieurs domaines peuvent être réutilisés ces déchets et parmi eux, le domaine de génie civil, on peut introduire ces déchets dans le béton, en remplaçant certaines particules des composants par les granulats de caoutchouc après leur préparation. Parmi les résultats de cette étude, nous avons démontré que l'introduction de ces granulats en substitution à une quantité de granulats naturels (gravier 3/8), engendre une diminution des propriétés mécaniques des nouveaux bétons (Résistance à la compression), les nouveaux bétons deviennent de plus en plus légers et ces bétons présentent des comportements plus élastiques. Ces derniers résultats démontrent que ces granulats être utilisés pour des applications particulières du génie civil.

### MOTS CLES

Béton ordinaire ; granulas de caoutchouc ; résistance à la compression ; dégradation.

## Effect Of Lime On Mechanical Parameters Of Swelling Clay Soil

*Fellouh.M<sup>a</sup>, Mostefa.F<sup>b</sup>, Guerzou.T<sup>b</sup>, Keraouti.R<sup>b</sup>, Bekki.H<sup>a,c</sup>, Draiche.K<sup>a,c</sup>*

*<sup>a</sup> LABORATORY OF GEOMATICS AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT, BP 78 ZAAROURA, 14000 TIARET, IBN KHALDOUN UNIVERSITY, TIARET.*

*<sup>b</sup> LMPC (BUILDING MATERIALS AND PROCESSES LABORATORY), UNIVERSITY OF ABDELHAMI IBN BADIS, MOSTAGANEM.*

*<sup>c</sup> DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING, IBN KHALDOUN UNIVERSITY, BP 78 ZAAROURA, 14000 TIARET, ALGERIA*

---

### ABSTRACT

Several studies have been carried out on the phenomenon of soil swelling. this phenomenon, which cannot be controlled, is causing major damage around the world. This study aims to determine the physicochemical and mechanical parameters of natural swelling clay from Sidi-Belattar Mostaganem state treated with lime (4 and 6%). The test results obtained show that the values of the geotechnical parameters deduced from these tests show the change of certain physical and mechanical aspects, such as the limits of Atterberg; compaction energy, initial deformability reduction of swelling potential, increase in shear strength. Actually, the results obtained have shown that 6% lime is more suitable to use for soil stabilization and reducing the rate of swelling and deformations.

### KEYWORDS

Clay, Lime, Stabilization, Swelling, Deformations , Parameters .

## Exploration en Profondeur de la Vase du Barrage de Bouhanifia : De la Composition géotechnique aux Propriétés Rhéologiques"

HADJ DJELLOUL Mohammed <sup>a</sup>, KARA OMAR Abdallah <sup>b</sup>, GUIZ Amine <sup>a</sup>

<sup>a</sup> *département d'hydraulique, institut des sciences et de la technologie, centre universitaire de Maghnia (Tlemcen)*

<sup>b</sup> *Laboratoire de Préservation et Protection des Ressources en Eau (LPPRE), Université de Blida 1.*

---

### RESUME

L'envasement des barrages est un risque sérieux pour la durée de vie de celle-ci, cependant les gestionnaires ont eu recours à des opérations de dragage de sédiments. Notre travail de recherche porte sur la caractérisation physico-chimique et rhéologique des sédiments de barrage, cette caractérisation a pour but de comprendre la composition, la structure et les propriétés de cette substance sédimentaire qui se trouve au fond d'un barrage. L'étude se divise en deux parties distinctes : la première consiste à examiner les caractéristiques physiques et chimiques de la vase de barrage, tandis que la seconde s'attache à déterminer les paramètres rhéologiques de cette vase, tels que la viscosité apparente et la contrainte seuil. La vase de ce barrage se caractérise par une densité des grains solides de 2.6. Sa répartition granulométrique se compose de 49% de sable, 38% de limon, et 11% d'argile, confirmant ainsi sa nature de sol fin avec une plasticité moyenne, comme le démontrent les limites d'Atterberg. L'analyse chimique révèle les pourcentages d'oxydes présents, avec 46% de silice, 13% d'alumine, et 11% de carbonates. Les essais rhéologiques ont montré que notre échantillon de vase (Cv 10% à 20%) suit le modèle de Herschel-bulkley.

### MOT CLES

Vase ; barrage ; géotechnique ; chimique ; rhéologie

## Research projects of dredged sediments

*Rachid Hadj Sadok<sup>a,\*</sup>, Nadia Belas Belaribi<sup>b</sup>, Achour Mokhtar<sup>c</sup>, Omar Belaribi<sup>b</sup>, Omar Safer<sup>b</sup>.*

<sup>a</sup> *Département de la Technologie, Faculté des Sciences et de la Technologie, Université Djilali Bounaama Khemis Miliana, Ain Defla.*

<sup>b</sup> *Laboratoire Construction, Transport et Protection de l'Environnement « LCTPE », Département du Génie Civil et Architecture, Université Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem.*

<sup>c</sup> *Laboratoire d'Instrumentation et Matériaux Avancés, Département de Génie Civil, Centre Universitaire Nour Bachir El Bayadh, El Bayadh.*

*E-mail addresses: [hj-rachid@hotmail.fr](mailto:hj-rachid@hotmail.fr)*

---

### ABSTRACT

Several projects have recently been launched to promote the reuse of sediments from ports and canals in Europe for flood and erosion control. They also aim to implement new solutions and methods to increase the application of sediments with a large number of projects operated by the territories. The role of these projects is to valorize these sediments and find sustainable solutions for the authorities and managers of port and waterways. This part highlights the various projects carried out for industrializing dredged sediments to study the technical feasibility of valorizing these dredged sediments. Other projects have been launched with the same objective in establishing the circular economy of dredged sediments: Project SMOCS, DREDDIKES, STREAMS, CEAMaS, SEDIBRIC, VALSE, SEDIMATERIAUX, SEDIFLUV, and VALSSINOV. Through these projects, there is a real opportunity to address the impact of dredged sediments on the environment and repurpose this waste in the construction sector to reduce impacts.

### KEYWORDS

Sediment, Industrialization, Waste, Supplementary cementitious materials (SCMs).

## Comportement de Béton de sable routière a base des matériaux locaux

Wafa HAML<sup>a</sup>, dalila BENAMARA<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Département de Génie Civil de la Faculté des Sciences et Technologies Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi de Bordj Bou Arréridj.

<sup>b</sup> Département de Génie Civil de la Faculté des Sciences et Technologies Université Ziane Achour - Djelfa

---

### RESUME

Partout aux zones désertiques, suite aux conditions climatiques spécifiques souvent difficiles, de nombreuses infrastructures routières se dégradent. En raison de la rareté des granulats dans le sud de l'Algérie et du coût élevé de leur transport à partir d'autres régions, La construction de routes dans le Sahara algérien nécessite une révolution dans la conception et la réalisation des corps de chaussée. De plus, la zone saharienne dispose d'immense quantité de sable, l'idée d'utiliser le sable en technique routier pour améliorer les propriétés mécaniques des couches d'assises est intéressante non seulement d'un point de vue économique mais également environnemental. Le présent projet de recherche vise l'étude de la technologie des chaussées semi-rigide à base de béton de sable compacté (BSC).

Ce travail présenté un nouveau technique de construction routière qui garantit des performances mécaniques acceptables, on résoudra les problèmes économiques par l'utilisation des matériaux utiles à moins prix. Les résultats obtenus ont permis de constater qu'il est possible de fabriquer du béton routier qui se compose uniquement de sable, et qui présente une résistance mécanique arrive à 36.08 MPa.

### MOT CLES

Construction routière, chaussée, béton de sable compacté, performances mécaniques.

## Improving Expansive Soils with Recycled Construction Materials

*KLOUCHE Faiza<sup>a</sup>, BELHOUARI Fethi<sup>b</sup>, MALIKI Mustapha<sup>b</sup>*

*<sup>a</sup>Construction, Transport and Environmental Protection Laboratory, Sidi Bel Abbès University, Sidi Bel Abbès, Algeria*

*<sup>b</sup>Construction, Transport and Environmental Protection Laboratory, Abdelhamid Ibn Badis University, Mostaganem, Algeria*

---

### RESUME

In the context of global urbanization, the surge in construction and demolition activities has given rise to an escalating challenge of managing waste generated in the construction and housing sectors. This confluence of environmental and economic concerns has prompted geoenvironmental specialists to explore sustainable strategies for waste utilization. In Algeria, where the preservation of the environment and the promotion of sustainable development are of paramount importance, the utilization of construction and demolition waste is gaining traction. Algeria faces a pressing geotechnical issue, namely expansive soils, which often result in structural damage and significant socio-economic implications. To address this problem, a series of studies has been undertaken to harness the potential of recycled construction waste for the improvement and stabilization of these soils. In the current context, environmental preservation and efficient utilization of natural resources have emerged as essential socio-economic imperatives for geoenvironmental specialists. This research study presents an experimental investigation aimed at specifically utilizing concrete waste for the stabilization and improvement of expansive clays in the Imama-Tlemcen region in northwestern Algeria. The experimental tests involved incorporating concrete waste at dry weight ratios of 5%, 10%, and 15% into the natural sample, subjected to Proctor tests, as well as free swell tests and constant stress oedometer tests. The results of these experiments revealed a notable reduction in swelling parameters, indicating the effectiveness of using concrete waste in this context. This research not only addresses the growing challenges posed by construction and demolition waste but also underscores their potential as an environmentally friendly and economically viable solution, aligning with the evolving socio-economic priorities in the geoenvironmental field.

### MOT CLES

Clay ; improvement ; construction and demolition waste ; concrete ; sustainable development.

## Study Of The Influence By The Finite Volume Method Of The Use Of A Phase Change Material (Pcm) On The Temperature In A Building Wall.

MEDJAHED Bendida<sup>1</sup>; BOUHALOUFA Ahmed<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratory of Numerical and Experimental Modeling of Mechanical phenomena, University of Abdelhamid Ibn Badis, Faculty of Science and Technology. Mostaganem, Algeria

<sup>2</sup>Construction Materials and Processes Laboratory (LMPC), University of Mostaganem

---

### ABSTRACT

The energy consumption of buildings for heating, ventilation and air conditioning increases with the increasing demand for thermal comfort. Thermal energy storage with phase change materials (PCM) has attracted increasing attention for its role in achieving energy conservation in thermal comfort buildings. This thesis studies the effect of PCM on the heat transfer rate in a building wall and the role of PCM on the interior thermal comfort of the building. The numerical simulation method of heat conduction has one dimension and 2 dimensions, in a multi-layer building wall, using the finite volume method with a structured mesh for the case (1D) and unstructured for the case (2D), Cartesian coordinates and various boundary conditions, using the MATLAB language as a programming tool has been developed. The goals of work is writing a program that calculate the temperature distribution in a multi-layered wall by the finite volume method, then change the phase change materials (PCM) and know their effect on the temperature distribution and then the effect of the temporal aspect (the period: morning, noon and evening) on the temperature distribution.

Results were compared for five phase change materials (PCMs) with the same composition of wall materials and same position of MCP. These results showed only small changes. The analysis shows that the results for the two-dimensional wall case are fairly good physical reality.

### KEYWORDS

Building wall, Finite volume method (MVF), Phase change materials (PCM), Temperature.

## Élaboration d'un ciment géopolymère à base d'aluminosilicates locaux.

*MOSTEFA Fouzia<sup>a</sup>, CHOUAIIH Abdelkader<sup>b</sup>, BELHAMITI Yasmine, BEKHEDDA Chima, MEBROUKI Abdelkader<sup>a</sup>, BOUHALOUFA Ahmed<sup>c</sup>,*

*<sup>a</sup> LCTPE ( Laboratoire de construction , transport et protection de l'environnement , Université de abdelhamid Ibn Badis , Mostaganem*

*<sup>b</sup> LTPS (Crystallography Group Leader - Laboratory of Technology and Solid Properties), Université de abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem,*

*<sup>c</sup> LMPC (Laboratoire Matériaux et Procédés de Construction) Université de abdelhamid Ibn Badis , Mostaganem*

---

### RESUME

La politique actuelle et les directives des progrès technologiques ont été faits ces dernières années dans le développement de la géosynthèse et des applications en géopolymère. Depuis la découverte des géopolymères , cette nouvelle génération de matériaux apparaissent comme une alternative potentielle aux liants hydrauliques classiques. Leur fabrication n'émet que très peu de CO<sub>2</sub> en raison d'utilisation des matières naturelles de types aluminosilicate tel que les argiles, contrairement au ciment traditionnel ou leur fabrication génère des tonnes de CO<sub>2</sub>.

L'objectif de cette étude est de fabriquer des ciments géopolymères à base de matériaux locaux tels que l'argile et les pouzzolanes naturelles afin d'évaluer leur potentiel d'utilisation dans la construction, notamment le génie civil. Ces matériaux locaux ont le potentiel d'être utilisés dans la production de ciments spéciaux, notamment réfractaires, en raison de leur composition minérale riche en aluminium et en silicates.

La démarche de recherche a porté sur l'activation thermique de l'argile « kaolin » à une température de 600 °C, pour une durée de 5 heures, puis la variation des facteurs empiriques de formulation en tenant compte de la composition du mélange soit : le taux de substitution du kaolin par la pouzzolane naturelle de béni-saf et le rapport (L/M) représentant la solution d'activation alcaline par rapport aux matières minérales ( kaolin et pouzzolane).

Cette variation nous permettra de définir les mécanismes impliqués dans le comportement à l'état frais (maniabilité) et durci (résistance mécanique) et d'optimiser le bon mélange.

### MOT CLES :

Kaolin ; pouzzolane de Béni-Saf ; calcination ; ciment géopolymère ; maniabilité ; résistance mécanique

## Revue sur les Géopolymères : L'Émergence et synthèse d'un Liant écologique et ses Propriétés en tant que Géomatériau

Mouaissa Mohamed Salah <sup>a,c</sup>, Marouf Hafida <sup>b,c</sup>, Ali-Dahmane Tewfik <sup>d,e,f</sup>, Benosman Ahmed Sofiane <sup>f,g</sup>, Aissa Mamoune Sidi Mohammed <sup>a,c</sup>

<sup>a</sup> Laboratoire de Structures intelligentes SSL, Université Belhadj Bouchaib, Ain Temouchent

<sup>b</sup> laboratory LREAU-FSGAT-USTHB, Algiers, Algeria

<sup>c</sup> Département génie civil et travaux public, Université Belhadj Bouchaib, Ain Temouchent.

<sup>d</sup> Laboratoire de chimie des matériaux L.C.M, Université d'Oran I Ahmed Ben Bella, BP 1524, EL-Mnaouer, 31000 Oran, Algeria

<sup>e</sup> laboratory of Organic Electrolytes and Polyelectrolytes Application (LAEPO), University Abou Beker Belkaid Tlemcen, BP119, 13000 Tlemcen, Algeria

<sup>f</sup> Ecole Supérieure en Sciences Appliquées de Tlemcen, ESSA-Tlemcen, BP 165 RP, Bel Horizon, Tlemcen 13000, Algeria

<sup>g</sup> Department of Civil Engineering, Laboratory of Materials LABMAT, ENPO Maurice Audin, BP. 1523, El Mnaouer, Oran 31000, Algeria.

---

### RESUME

Les géopolymères peuvent être considérés comme des géomatériaux en raison de leur nature composite et de leurs applications dans divers domaines de la construction et de l'ingénierie civile. Les géopolymères sont des matériaux inorganiques qui peuvent être fabriqués à partir de matières premières naturelles, telles que des cendres volantes, des cendres de riz, des métakaolins ou des argiles, par réaction avec des solutions alcalines. Ils présentent des propriétés intéressantes telles que leur résistance mécanique, ainsi Les géopolymères se distinguent comme des liants écologique et respectueux de l'environnement en raison de leur capacité à réduire l'empreinte carbone et à favoriser la durabilité des structures de construction.

Cet article visait à passer en revue l'état de l'art actuel en matière de production de pâtes et de mortiers géopolymères à base des sources aluminosilicate et de leurs propriétés, avec une attention particulière accordée aux géopolymères incorporant des sédiments issus de dragage. L'examen couvre une brève évaluation de l'utilisation des sources aluminosilicates dans la conception des mélanges de géopolymères en plus de l'identification des principaux facteurs influençant la performance des géopolymères contenant sédiments. Les données les plus récentes liées aux propriétés mécaniques et de durabilité des géopolymères sont présentées, tandis que les impacts environnementaux

### MOT CLES

Géopolymères ; Géomatériaux ; Sédiments ; environnementale ; Propriétés mécaniques.

## Politiques locales de stationnement en milieu urbain

### « Cas de la ville de Mostaganem »

*S. Elmascri<sup>1,2</sup>, A. Bouhaloufa<sup>1</sup>, R. Keraouti<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Département de génie civil, Université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem, Algérie.

<sup>2</sup> Laboratoire d'Etude des Structures et de Mécanique des Matériaux. Département de Génie Civil. Faculté des Sciences et de la Technologie. Université Mustapha Stambouli B.P. 305, R.P. 29000 Mascara, Algérie.

<sup>3</sup> Laboratoire de Matériaux et Procédés de Construction, Université de Mostaganem, Faculté de Technologie, Département de génie civil, Algérie.

---

#### RESUME

Le stationnement est devenu un grand problème dans la totalité des villes algériennes de plus de 200 mille habitants. En Algérie en l'espace d'une décennie, le nombre de véhicule privé a triplé et par conséquent, le parc de véhicule est passé de 3 millions de véhicules en l'année 2000 à plus de 8 millions de véhicules en 2010. En effet, depuis la fin des années 2000, suite à une évolution sans précédent du parc automobile algérien, le trafic des véhicules a doublé dans le centre-ville de la ville de Mostaganem et la demande en place de stationnement a triplé. La voiture est devenue une nécessité pour la plupart des ménages : pour des tâches quotidiennes, pour amener les enfants à l'école ou faire des achats. Elle est devenue par conséquent un objet incontournable. L'offre de stationnement a été très vite dépassée par la demande suite à cette forte utilisation de la motorisation par la société algérienne. L'analyse de la situation, montre que plusieurs facteurs sont à l'origine de ce changement dans les habitudes.

Les objectifs de notre étude sont d'une part, d'analyser les pratiques des usagers pour une meilleure gestion du stationnement dans le centre-ville et d'autre part d'identifier les potentiels pratiques en moyen de stationnement pour la collectivité, afin de mieux orienter aussi bien la demande de déplacement que la mobilité dans le plan modal, spatial et temporel.

La politique appliquée à l'égard du stationnement dans les agglomérations moyennes est à l'évidence un enjeu décisif dans toute la chaîne de la mobilité. Cette recherche montre le défi de résoudre un problème à travers une politique locale basée sur le partage de l'espace public et l'équilibre des flux de stationnement.

L'objectif recherché est donc de favoriser un meilleur équilibre entre l'offre et la demande de stationnement tout en maîtrisant la place de la voiture en ville et d'essayer d'optimiser au maximum l'espace dédié au stationnement.

#### MOT CLES

Stationnement, mobilité, trafic, parc automobile, parking

## Effet de l'optimisation de l'eau sur les propriétés mécaniques des blocs en terre crue comprimée

*BEKHTI Sid Ahmed<sup>a</sup>, MALAB Souad<sup>b</sup>, BOUHAMOU Nasr-Eddine<sup>c</sup>*

<sup>a</sup> Université Abd El Hamid Ibn Badis (UMAB), Laboratoire de Matériaux et des Procédés de Construction (LMPC), Route Belhacel 27000, Algérie

<sup>b</sup> Université des Sciences et de la Technologie Oran (USTO-MB), Laboratoire de Matériaux sols et thermique (LMST), Oran 31000, Algeria.

<sup>c</sup> Centre Universitaire Nour Bachir-Elbayadh, Algérie, Laboratoire Construction, Transport et Protection de l'Environnement (LCTPE), Elbayadh, Algeria.

---

### RESUME

Dans le cadre de l'intérêt que portent les pouvoirs publics quant au développement des matériaux éco-durables ; et en matière d'économie d'énergie, nous envisageons, à travers ce projet, de développer des matériaux de remplissage en substitution au parpaing et à la brique industrielle. Ce nouveau matériau est considéré comme innovant concernant le bloc en terre crue comprimée stabilisée au ciment. Comme on peut le voir, la fabrication de tels matériaux ne nécessite que peu d'énergie en raison de l'usage de faibles taux en ciment qui ne sont utilisés qu'à hauteur de 6 à 10 %. L'autre impact, par ricochet, est l'effet positif sur la pollution étant donné le faible dégagement de CO<sub>2</sub>. L'autre point positif est que la terre crue est disponible en abondance dans la nature. Il en est de même pour la pouzzolane de nature volcanique qui est disponible dans la région de Béni-Saf.

### MOT CLES

Terre Crue ; Pouzzolane ; Teneur en eau ; stabilisation ; B.T.C.

## Élaboration d'un liant à base des fines recyclées

Mebrouki Abdelkader<sup>a</sup>, Guerzou Tourkia<sup>b</sup>, Bouhaloufa Ahmed<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Laboratoire Construction, Transport et Protection de l'Environnement, faculté des sciences et de la technologie, université Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem.

<sup>b</sup>Faculté des sciences et de la technologie, université Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem.

<sup>c</sup>Laboratoire Laboratoire Matériaux et Procédés de Construction, faculté des sciences et de la technologie, université Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem.

---

### RESUME

Les granulats des bétons recyclés ont fait l'objet de plusieurs études, ils sont utilisés pour diminuer la consommation des ressources naturels (sables et graviers). Le présent travail concerne l'utilisation des fines de granulats de bétons recyclés (FGBR) en substitution au ciment pour constituer un liant hydraulique, les taux choisis sont 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 40%, 50% et 60%. Des mortiers sont confectionnés sur lesquels des essais à l'état durci sont effectués (Résistances mécaniques, pertes de masses et absorption capillaires). Les résultats obtenus ont montré que le liant ainsi obtenu a les mêmes caractéristiques que le ciment : le mélange (ciment + FGBR) réagit avec l'eau et peut donc s'hydrater et durcir dans le temps. Jusqu'à 60% de substitution, les résistances mécaniques à 28 jours sont acceptables. Les mortiers avec 5% et 10% de FGBR ont donné des résistances supérieures à celle du mortier avec 100% de ciment. Entre 15% et 40% de substitution, toutes les résistances lui sont inférieures mais restent supérieures à 45 MPa à 28 jours. Pour les mortiers avec 50% et 60% de FGBR, les résistances sont les plus faibles, elles sont inférieures à 30 MPa à 28 jours, mais restent satisfaisantes.

A 5%, 10%, 15% et 20%, les valeurs de l'absorption capillaire (CA) mesurées sont équivalentes à celle du mortier de référence. À 25% de substitution, une accroissance absorption a été observée pour se stabiliser à 0,94 g/cm<sup>2</sup> au bout de 110 heures. Les mortiers avec 30% de FGBR ont cessé d'absorber de l'eau (CA= 0,8 g/cm<sup>2</sup>) à partir de 6 heures. Initialement ralentie, l'absorption s'est accélérée pour les mortiers avec 35% de FGBR et atteint des valeurs maximales très proches (1,34 à 1,36) à partir de 7 heures. Avec 40% de substitution, les valeurs de (CA) de 1,34 g/cm<sup>2</sup> à 7 heures ont peu changé à 1 36 cm<sup>2</sup> à partir de 90 jours. Les mortiers contenant 50% de ciment et 50% de FGBR ont donné des variations de (CA) de 0,10 g/cm<sup>2</sup> à 2 heures pour atteindre 0,95 g/cm<sup>2</sup> à 100 heures. Avec 60% de FGBR, l'absorption d'eau n'a débuté qu'après 3 heures de contact. La valeur maximale CA = 1,84 g/cm<sup>2</sup> mesurée à 120 heure est la plus grande valeur par rapport à tous les mortiers. Ces mortiers contiennent 60% de FGBR et seulement 40% de ciment. Les pertes des masses des mortiers à 0%, 5%, 10% et 15% évoluent de la même façon, alors que celles des mortiers à 20% se détachent du lot (ces pertes sont les plus faibles). Entre 21 et 28 jours, les pertes des masses des mortiers à 10% et 15% de FGBR substituées ont enregistré des pertes de masses inférieures à celles des mortiers de référence. Au-delà de 14 jours, toutes les pertes des masses des mortiers sont inférieures à celles du mortier de référence. Un changement de pente inexplicable a été observé pour les mortiers à 14% de FGBR à partir de 14 jours.

### MOT CLES

FGBR; Substitution; Résistances ; Absorption ; Perte de masse.

## Causes et conséquences de la corrosion sur les structures en béton armé

*K. BOUHADJEB<sup>1</sup>, N. DJILALI<sup>1,2</sup> et F. Y ADDOU<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup>Département de génie civil, Faculté des sciences et de la technologie, Université de Mostaganem, Algérie

<sup>2</sup>Laboratoire de matériaux et hydrologie, Université de Sidi Bel Abbès, Algérie

---

### RESUME

La corrosion des armatures est une des causes majeures de dégradation des structures en béton armé. Pour assurer une meilleure durabilité de ces ouvrages, les concepteurs ont besoin de connaître le processus de corrosion et son incidence sur les actions pathologiques et les altérations des structures en béton armé. Dans le béton, la corrosion peut être principalement initiée par deux facteurs distincts :

- la carbonatation du béton d'enrobage au contact du CO<sub>2</sub> atmosphérique, qui va amener une corrosion lente et uniforme le long de l'armature.
- la pénétration de chlorures depuis le milieu environnant (milieu marin, milieux industriels, utilisation de sels de déverglaçage) qui engendre des piqûres de corrosion.

Dans cet article, nous avons souhaité présenter l'influence de la corrosion sur la dégradation d'une structure, ceci est essentiellement dû à la diminution de la section d'armature corrodée. Le volume de l'acier corrodé est nettement plus important que celui de l'acier sain, cette augmentation volumétrique génère des pressions sur le béton et ainsi la fissure. Ce phénomène peut occasionner des altérations au niveau des structures ou parties des structures. Ces désordres entraîneraient une réduction de la capacité portante des ouvrages, et porteraient préjudice à leur durabilité et leur sécurité.

### MOTS CLES :

Armatures, Béton, Corrosion, Agents agressifs, Durabilité

## Méthode d'évaluation du coefficient de comportement

*Sabrina AISSAOUI<sup>1</sup>, Mohamed BENSOUOLA<sup>1</sup>, tewfik MEHALA<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Laboratoire LCTPE, Département de génie civil, FST, Université de Mostaganem

<sup>2</sup> LMPC Dpt génie civil, université Abdelhamid ibn badis, Mostaganem

---

### RESUME

Une structure peut être conçue pour résister à un séisme donné sans subir aucun dommage et ce, en absorbant l'énergie sismique par un comportement élastique cependant, une telle conception ne serait pas économique et même réaliste. Le facteur de comportement est un facteur introduit dans les règlements parasismiques pour réduire les forces élastiques obtenues d'une analyse élastique linéaire, pour tenir compte de la dissipation d'énergie au cours du tremblement de terre. Plusieurs méthodes ont été proposées dans la littérature pour l'évaluation du facteur de comportement des structures. Ce facteur de comportement R dépend du système structural, de la classe de ductilité et du matériau utilisé.

Plusieurs méthodes ont été proposées dans la littérature pour l'évaluation du facteur de comportement des structures. Parmi ces méthodes on a des méthodes basées sur la ductilité comme la méthode de Newmark et Hall, Méthode de Krawinkler et Nassar, méthode de Giuffre et Giannini, méthode de Fajfar et Vidiç et la méthode de Priestley. En analysant les résultats de plusieurs portiques en charpente métallique, on observe que la valeur du facteur de sur-résistance  $R_s = 1.89$  tandis que la valeur du facteur de ductilité varie entre 1.71 et 2.2. La multiplication entre ces facteurs donne des valeurs du coefficient de comportement avec une moyenne de  $R = 3.72$ . Le coefficient de comportement R par les cinq méthodes se basant sur la ductilité a été évalué et comparé avec les valeurs du règlement parasismique Algérien RPA.

### MOT CLES

Structure ; Comportement ; Ductilité ; Parasismiques.

## Propriétés minéralogiques des roches argileuses en Algérie

N. Sekkal-Taleb<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de génie civile et environnement LGCE, Sidi bel Abbès, Algérie, 22000

---

### RESUME

Les argiles sont des produits de décomposition de roches siliceuses, leur matière brute est un mélange de minéraux cristallins ainsi que des impuretés.

Afin de comparer la nature de sol argileux de cinq régions en Algérie, des tests d'identifications par des méthodes de spectroscopie Infrarouge et diffraction rayons X ont été réalisés fin de comprendre leurs compositions chimiques et minéralogiques. Ces techniques permettent de déterminer la présence ou non de la matière organique dans les matériaux argileux et aussi la présence d'éventuels groupements carbonate.

Les tests des caractérisations physiques tels que la mesure de l'humidité, la densité, l'indice de gonflement, la perte au feu et la porosité de nos échantillons ont été investigués.

D'autres mesures chimiques telles que la colloïdale, la mesure de Ph et la capacité d'échange cationique ont été aussi réalisées.

Les résultats des tests sur spectroscopie infra Rouge ont montre que nos échantillons contiennent des liaisons O-H, C=O, C-H, C-Cl, des vibrations type C-Br et la présence des groupements nitriles, ceci indique que nos échantillons d'argile contiennent tous de la matière organique.

Selon le test de taux de l'humidité, on détermine que les échantillons d'argiles des regions de Tlemcen, Oran, Mostaganem, et de Sidi bel Abbès sont de caractère non hygroscopique.

Les mesures de la densité des échantillons d'argile de la région de Tlemcen indiquent que le compactage du sol a une forte teneur en sable.

Concernent les mesures de l'indice de gonflement, sa valeur était plus importante pour les échantillons de la région d'Oran et de Mostaganem que pour les échantillons de la région de Tlemcen et de Sidi bel Abbès.

### MOTS DE CLES

Propriétés ; les roches argileuses,

## Evaluation du phénomène d'absorption du béton contaminé par la pénétration des agents agressifs

*Nassima KHALI<sup>1</sup> et Rabah CHAID<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>.Laboratoire LGEA, département de génie civil, Université MOULOUD MAMMERRI de TIZI-OUZOU*

---

### RESUME

- De par le monde, de nombreuses structures sont touchées par des réactions pathologiques entre le béton et le milieu environnant dans lequel elles sont conçues, pouvant à la limite compromettre l'aptitude au service des ouvrages concernés.

- Dans ce contexte, ce travail a pour objectif, d'améliorer la connaissance sur les mécanismes du phénomène d'absorption du béton contaminé par la pénétration des agents agressifs existants dans le sol, ou dans les eaux qui ruissellent ou qui stagnent sur les structures. Tout en analysant l'influence de l'indicateur de durabilité à savoir l'absorption par immersion.

-Pour se faire, des éprouvettes en béton ont été fabriquées au laboratoire, puis ont subi des cycles immersion/séchage, en parallèle, La prise de poids des éprouvettes a été effectuée à l'état humide après immersion et à l'état sec après séchage, les vitesses ultrasoniques ont été prises également, à l'état sec des éprouvettes.

- Les résultats ont montré que, l'environnement exerce sur le béton des influences très diverses, il est considéré comme l'un des paramètres essentiels de la durabilité.

### MOTS-CLES

absorption, béton, sulfates, chlorures, acide acétique.