



1^{er} Séminaire national de Génie civil

(SNGC '2025')



Géotechnique



Matériaux en génie civil



Structure



Boumerdes 8-9 décembre 2025

Book of Abstracts

Editors

Pr. GHERNOUTI Youcef

Pr. MESSAFER Tahar

Pr. DAOUI Abdelhakim

Pr. RABEHI Bahia

Pr. MANSOUR Sabria Malika

Dr. SANDJAK Khaled

ISBN: **978-9969-9733-6-5**



978-9969-9733-6-5

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère d'enseignement supérieur et de la Recherche Scientifique
Université M'Hamed Bougara de Boumerdès
Faculté de technologie
Département de Génie Civil
Unité de recherche matériaux, procédés et environnement (URMPE)

1^{er} Séminaire National de Génie civil (SNGC'2025)
(Séminaire hybride)



Présentation et objectifs

Le génie civil est une discipline essentielle de l'ingénierie dédiée à la conception, la construction et la maintenance des infrastructures comme les routes, les ponts et les bâtiments, en s'appuyant sur trois thèmes clés : les matériaux, les structures et la géotechnique :

- Matériaux : Etude des propriétés et du comportement des matériaux utilisés dans les constructions, visant à améliorer la durabilité et les performances des ouvrages
- Structure : Conception et analyse des structures pour garantir leur sécurité et leur capacité à supporter les charges,
- Géotechniques : Analyse des sols et des roches pour assurer la stabilité des fondations et des ouvrages en contact avec le sol.

Ensemble, ces trois thèmes permettent de développer des structures sûres et durables, contribuant à l'amélioration de notre cadre de vie.

Ce séminaire national vise à réunir experts, ingénieurs, enseignants chercheurs, entreprises de réalisation et professionnels pour explorer ces trois axes fondamentaux et répondre aux défis actuels et futurs de notre discipline. Les objectifs principaux de ce séminaire sont :

- Favoriser le partage des connaissances et les nouvelles innovations dans le domaine de génie civil,
- Créer un espace d'échange entre professionnels et étudiants.
- Renforcer la collaboration entre le secteur privé, public et académique.

Thèmes

❖ Thème 1: Matériaux en Génie Civil

1. Bétons innovants et durabilité des constructions
2. Recyclage des déchets dans les matériaux cimentaires
3. Pathologie et réhabilitation des Constructions

❖ Thème 2: Structures

1. Conception parasismique, modélisation et calcul des structures
2. Aspect réglementaire de la construction
3. Ouvrages spéciaux

❖ Thème 3: Géotechnique

1. Amélioration et traitement des sols
2. Ouvrages souterrains
3. Aléas et risques géotechniques

Sponsors



Présidents d'honneur

Prof. Noureddine ABDELBAKI, (Recteur de l'Université M'Hamed Bougara de Boumerdès, Algérie)

Prof. Mohamed SAIDI, (Doyen de la faculté de technologie Université M'Hamed Bougara de Boumerdès, Algérie)

Président du séminaire

Prof. MESSAFER Tahar (Chef du Département de Génie civil)

Président du Comité d'organisation

Dr. SANDJAK Khaled (Univ- Boumerdes)

Membres

GHERNOUTI Youcef	(Univ- Boumerdes)
MESSAFER Tahar	(Univ-Boumerdes)
MANSOUR Sabria Malika	(Univ-Boumerdes)
RABEHI Bahia.	(Univ- Boumerdes)
DAOUI Abdelhakim	(Univ-Boumerdes)
FERKOUS Saci Abdelhakim	(Univ- Boumerdes)
BEDDIAR Abdelhakim	(Univ- Boumerdes)
BOUCHOUKA Abdenour	(Univ- Boumerdes)
BERKANI Farida	(Univ- Boumerdes)
TCHAMAKDJI Mounir	(Univ- Boumerdes)
Club Scientifique de Génie civil	(Univ- Boumerdes)

Président du Comité scientifique

Prof. GHERNOUTI Youcef (Univ- Boumerdes)

Membres

Pr. MESSAFER Tahar	(Univ- Boumerdes)	Pr. SI YUCEF Youcef	(EPAU- El harach)
Pr. CHAID Rabah	(Univ- Boumerdes)	Pr. MERDACI Slimane	(Univ- Sidi Bel Abbes)
Pr. MANSOUR Sabria Malika	(Univ- Boumerdes)	Pr. HASSAINE DAOUADJI Tahar	(Univ- Tiaret)
Pr. RABEHI Bahia	(Univ- Boumerdes)	Dr. DEHMOUC Hocine	(Univ- Tizi Ouzou)
Pr. DAOUI Abdelhakim	(Univ- Boumerdes)	Dr. SANDJAK Khaled	(Univ- Boumerdes)
Pr. LAZZALI Farah	(Univ- Boumerdes)	Dr. BEDDIAR Abdelhakim	(Univ- Boumerdes)
Pr. SAFI Brahim	(Univ- Boumerdes)	Dr. BEDAOUI Safia	(Univ- Boumerdes)
Pr. CHELLIL Ahmed	(Univ- Boumerdes)	Dr. ZARGA Djaloul	(Univ- Boumerdes)
Pr. SAIDI Mohamed	(Univ- Boumerdes)	Dr. FEKIR kahina	(Univ- Boumerdes)
Pr. BOUMCHEDDA Khaled	(Univ- Boumerdes)	Dr. FERKOUS Saci Abdelhakim	(Univ- Boumerdes)
Pr. DOUKHAN Nahed	(Univ- Boumerdes)	Dr. AIT YAHIA Siham	(Univ- Boumerdes)
Pr. LECHEB Samir	(Univ- Boumerdes)	Dr. ZIREGUE Ahmed	(Univ- Laghouat)
Pr. BOUZIANI Tayeb	(Univ- Laghouat)	Dr. HADDADOU Naima	(Univ- Alger 1)
Pr. ARROUDJ Karima	(Univ- Bab Ezzouar)	Dr. NAADIA Tarek	(EPAU- El harach)
Pr. TALAH Aissa.	(Univ- Bab Ezzouar)	Dr. GUECIOUER Djamila	(EPAU- El Harach)
Pr. AIT TAHAR Kamel	(Univ- Bouira)	Dr. DRISS Miloud	(Univ- Mascara)
Pr. TAOUCHE-KHELOUI Fatma	(Univ- Tizi Ouzou)	Dr. HADJ MOSTEFA Adda	(Univ- Relizane)
Pr. SENHADJI Yassine	(Univ- Mascara)	Dr. ARIBI Chouaib	(Univ- Boumerdes)
Pr. BENOSMAN A. Sofiane	(ESSA- Tlemcen)	Dr. MECHAKRA Hamza	(Univ- Boumerdes)
Pr. SALHI Mohamed	Univ- Relizane)	Dr. OUANANI Mouloud	(Univ- Djelfa)
Pr. MOULI Mohamed	(ENPO-MA, Oran)	Dr. AOUADI Abdelhak	(Univ- Bouira)
Pr. KAID Nouria	(USTMB-Oran)		

Conférences plénières



La Nouvelle Réglementation Parasismique Algérienne RPA 2024: Modernisation Réglementaire et Pistes de Recherche pour une Résilience Durable

Raouf Bencharif

*Maître de Recherche Centre National de Recherche Appliquée en Génie Parasismique
(CGS)*

Résumé

La publication des RPA 2024 constitue une révision majeure du cadre normatif parasismique algérien, remplaçant les RPA 2003 après plus de deux décennies d'évolution des connaissances scientifiques et des pratiques d'ingénierie. Cette nouvelle version introduit des avancées significatives dans plusieurs domaines clés: affinement du zonage sismique, révision de la classification des sites et des systèmes structuraux, mise à jour des spectres de réponse, clarification de la modélisation des actions sismiques, ainsi que l'introduction de dispositions constructives visant à améliorer le comportement post-élastique et donc la ductilité des différents éléments participant au système de contreventement. Ces évolutions visent à mieux aligner la réglementation nationale sur l'état de l'art international, tout en répondant aux préoccupations opérationnelles des ingénieurs concepteurs, calculateurs, contrôleurs et acteurs de la réalisation.

Ces progrès substantiels ne signifient pas que tout est abouti. Plusieurs enjeux scientifiques et techniques subsistent. La compréhension fine des effets de site complexes, l'interaction sol-structure, l'intégration de méthodes avancées de conception basée sur la performance, la prise en compte du comportement non-linéaire réel des structures, l'actualisation continue de l'aléa sismique probabiliste, ainsi que la formalisation des niveaux de performance attendus restent des axes de recherche essentiels. Ces questions ouvertes soulignent la nécessité d'un cadre normatif évolutif, capable d'intégrer progressivement les résultats de la recherche académique, les retours d'expérience et les avancées numériques.

Ainsi, les RPA 2024 constituent à la fois un progrès incontestable et un point de départ pour une démarche d'amélioration continue du code. Dans cette présentation, nous tenterons de cerner ces enjeux ouverts et de mettre en lumière les principaux axes de recherche et de réflexion pour renforcer la résilience structurelle et la maîtrise du risque sismique en Algérie.

Reuse of wastes and by-products for developing Eco-SCC: Characterization and performance

Benchaa Benabed

Amar Telidji University, Laghouat, Algeria

With the current emphasis on sustainable development in the civil engineering field, it is necessary to develop construction and building materials with reasonable cost and low environmental impact in order to reduce CO₂ from emissions the concrete manufacturing and the cement industry. Nowadays, by-products and wastes are increasing at the same time as public requirements are expanding, which increases the environmental burden. Thus, this paper summarizes some case studies on the incorporation of wastes and by-products as cement and aggregate replacements for developing self-compacting concrete (SCC). The performance of SCC at both fresh and hardened states as well as the durability properties are discussed. Based on the main findings, the reuse of wastes and by-products can provide an alternative material for making any type of concrete for different construction and structures with low environmental impact and low cost.

Optimisation, Développement et Innovation des systèmes de Coffrage et d'Échafaudage par ACROW Formwork technology

Faisal Abdelaal (DG ACROW DZ)

Mabed Hamza (Responsable commercial régional)

Une présentation de l'entreprise ACROW et l'innovation et développements des systèmes de coffrage et échafaudage.

- *Les systèmes auto grimpant et glissant / voussoir pour les ponts*
- *La précontrainte (pré-tension / post-tension)*
- *Coffrage en aluminium*
- *Coffrage en plastique et le recyclage (polypropylène)*

Présentation des solutions d'ingéniering et la technicité utilisée dans des projet stratégiques réalisés et d'autres en cœur de réalisation.

- *Projet de barrage (Julius Nyerere Tanzanie) (One side shutter & self Climbing et les voussoirs pour les ponts)*
- *Projet Silo de stockage des céréale à Si Mustapha W.Boumerdes. Algerie (Coffrage glissant auto grimpant)*

Thème 1

Matériaux en Génie Civil



Experimental study of the porosity of stabilized earth bricks with the addition of date palm plant fibers

**Moulay Ali Abderrahmane¹, Idder Abdelghani¹, Frih Ahmed², Boutadara Youcef¹,
Bassoud Abdelkader¹, Bada Abdelmalek¹**

¹. Civil Engineering Department, Faculty of Sciences and Technology, University of Ahmed Draia
Adrar, Algeria.

². Archipel Laboratory, Department of Civil Engineering and hydraulic, University of Tahri Mohamed,
Bechar Algeria.

Abstract

This study aims to evaluate local materials (earth, palm fiber) in the Sahara region of Algeria in order to reduce housing prices and understand the effect of palm fibers (VFDP) on the porosity of stabilized earth bricks (SEB). The study used three methods to estimate porosity and stability. Different compositions were tested: 0%, 5%, 8%, 9%, 10%, lime, and a combination of cement and lime with VFDP. The results showed that VDP fibers increase the porosity of SEB by creating large-diameter pores, while stabilizers reduce porosity by forming bonds and decreasing interconnectivity compared to other fiber rates (0.25%, 0.5%). The partial replacement of cement with a percentage of 10% resulted in lower porosity than the reference composition.

Key words: *Earth, Palm fiber, SEB, Porosity, stability.*

Influence de l'incorporation de déchets plastiques sur les propriétés physico-mécaniques du mortier de plâtre

**Farid Brahim Houti ^{1,2}, Ahmed Soufiane Benosman ^{1,3}, Mohamed Mouli ¹, Omar Taleb ²,
Abdelhak Badache ^{1,4}, Housseem Hachemi ⁵, Fatema Zohra Imen Mesli ², Adel Baghdad
Zougar ¹**

¹ Département de Génie Civil, Laboratoire LABMAT, ENPO Maurice Audin, Algérie

² Département de Génie Civil, Laboratoire EOLE, Université Abou Bekr Belkaid, Algérie

³ Ecole Supérieure en Sciences Appliquées, ESSAT, Tlemcen, Algérie

⁴ Département de Génie Civil, Université Ahmed Zabana de Rélizane, Rélizane, Algérie

⁵ Département de Génie Mécanique, Laboratoire ETAP, Université Abou Bekr Belkaid, Algérie

Résumé

L'intégration de déchets plastiques dans le mortier de plâtre constitue une démarche novatrice alliant performance environnementale et optimisation des matériaux de construction. Cette étude explore l'incorporation de déchets de polychlorure de vinyle (PVC) dans le mortier de plâtre à travers quatre formulations contenant des proportions variables de PVC. L'analyse porte sur les propriétés physiques (densité, absorption capillaire et dureté superficielle) ainsi que sur les performances mécaniques (résistance à la compression et à la flexion) en fonction du taux d'ajout de plastique.

Les résultats révèlent que l'introduction de PVC diminue la densité du matériau, ce qui le rend plus approprié pour des applications nécessitant des composants légers. En outre, la faible porosité du PVC réduit l'absorption capillaire de l'eau, améliorant ainsi la résistance à l'humidité et à la dégradation. Toutefois, une teneur élevée en PVC s'accompagne d'une baisse significative des résistances mécaniques.

Cette stratégie de valorisation des déchets plastiques participe à la réduction de leur impact environnemental tout en ouvrant la voie à la création de matériaux de construction plus durables et respectueux de l'environnement.

Mots Clés : Plâtres de construction, Déchets plastiques, Propriétés physico-mécaniques, Durabilité

Recyclage du verre : Une nouvelle vie dans le Béton

Adda Hadj Mostefa¹, Slimane Merdaci²

¹. *Département de Génie Civil et des Travaux Publics, Université de Relizane, Algérie.*

². *Département de génie civil et des travaux publics, Université de Sidi Bel Abbès, Algérie.*

Résumé

La valorisation et le recyclage des déchets dans le domaine du génie civil est importante car les produits obtenus ne sont pas soumis à des critères de qualité trop stricts. Ce recyclage a deux impacts majeurs : environnemental et économique. Dans de nombreux pays à travers le monde, divers types de déchets sont utilisés dans la construction, notamment dans le ciment ou le béton, sous forme de poudres, de fibres ou de granulats. Ce travail se concentre sur la valorisation d'un déchet nocif pour l'environnement : les déchets de verre. Ces déchets sont ajoutés au béton en remplaçant une certaine quantité de sable dans des pourcentages variables. Les différents bétons produits sont analysés et comparés à leurs bétons témoins respectifs afin d'évaluer la faisabilité de l'intégration du verre dans le secteur de la construction.

Mots Clés : *Valorisation, Recyclage, Déchets de verre, Béton.*

Étude des performances physico-mécaniques du béton autoplaçant fibré à base de déchets de briques recyclées.

Abbache Ali¹, Berkak Hichem¹, Rabehi Rachid¹, Ghernouti Youcef²

¹. université des sciences et de la technologie Houari-Boumédiène (USTHB)

². Département de Génie civil, Unité de recherche matériaux, procédés et environnement (URME),
Université M'Hamed Bougara de Boumerdes

Résumé

La présente étude s'intéresse à l'étude du comportement mécanique du béton autoplaçant (BAP) renforcé par deux types de fibres (aciers et polyamides) avec différents dosages. Cette étude vise à valoriser le déchet de brique issue de l'usine de Mustapha ben Brahim (Sidi bel Abbès) dans le BAP et voir son effet sur ses propriétés physico-mécaniques à l'état frais et durci.

Des essais à l'état frais et durci ont été effectués sur des éprouvettes du BAP renforcé pour déterminer ses propriétés physico-mécaniques. Les résultats obtenus montrent que l'incorporation des fibres métalliques et polyamides dans le BAP améliore les propriétés mécaniques sans influencer les propriétés rhéologiques, s'ils sont employés à des dosages convenables.

Mots Clés : BAP, Polyamide, Chamotte, Propriétés rhéologiques.

Impact of Water-Cement Ratio and Marble Powder on the Physical-Mechanical Properties of Eco-Self-Compacting Concrete

Rachid Rabehi^{1,2}, Ali Abbache¹, Hichem Berkak¹ and Said Zaouai²

¹ University of Science and Technology Houari Boumediene (USTHB), Bab Ezzouar, Algiers, Algeria

² Civil Engineering and Sustainable Development Laboratory, University of Djelfa, Algeria

Abstract

Today's construction industry faces growing pressure to find materials that protect our environment without compromising building quality. Our research explores an innovative solution: using marble powder waste from Algeria's thriving marble industry as a partial replacement for cement in eco-friendly self-compacting concrete. Algeria produces significant amounts of marble waste during processing, which typically ends up in landfills. We saw this as an opportunity rather than a problem. By incorporating this locally available material into concrete production, we can reduce waste disposal issues while creating stronger, more sustainable building materials. This approach also cuts down cement usage, which directly reduces harmful CO₂ emissions.

To understand the impact on concrete behavior, we varied the water-cement ratios between 0.35 and 0.55 while consistently adding 10% marble powder throughout our testing. We wanted to ensure the concrete maintained its self-compacting properties, so we conducted standard workability tests including slump flow and L-box measurements. For physical properties, we focused on two key areas : how much water the concrete absorbs and its internal pore structure. We measured capillary absorption at both 2-hour and 24-hour intervals to understand short-term and long-term behavior. The mechanical testing centered on compressive strength after 28 days of curing, using advanced statistical modeling to predict outcomes.

The obtained results demonstrated notable improvements in concrete performance. Concrete with the lowest water-cement ratio achieved significantly higher compressive strength compared to mixtures with higher water content. We also discovered that reducing water content creates denser concrete with considerably fewer pores. Interestingly, while low water-cement mixtures absorbed slightly more water initially, they performed much better over longer periods. This suggests improved durability characteristics that are crucial for real-world applications.

The findings prove that combining marble waste with optimized water-cement ratios creates high-performance concrete that meets industry standards while supporting environmental goals. This research offers practical solutions for sustainable construction in Algeria and similar regions with abundant marble processing waste.

Keywords: *Eco-self-compacting concrete, marble powder, Water-cement ratio, Sustainable construction, Physical-Mechanical Properties.*

Optimisation des performances du mortier par incorporation de poudre de marbre : une approche durable de la construction

Cheikh Zemri ^{1,2}, Yassine Senhadji ^{1,3}, Hichem Abbad ²

¹. Département de Génie Civil, Université Mustapha Stambouli, Mascara, Algérie

². Laboratoire de Génie Civil et Environnemental, Université Djillali Liabes, Sidi Bel Abbès, Algérie

³. Laboratoire des Matériaux LAB-MAT, ENPO Maurice Audin, Oran, Algérie

Résumé

La construction durable occupe actuellement une place centrale dans les préoccupations économiques et environnementales, incitant ainsi les chercheurs et les professionnels à examiner des solutions novatrices visant à diminuer l'empreinte écologique des matériaux conventionnels. Parmi les solutions envisagées, l'intégration de déchets industriels, tels que la poudre de marbre, au sein des matrices cimentaires apparaît comme une alternative particulièrement prometteuse. C'est dans cette perspective que nous avons entrepris cette étude visant à analyser l'impact de la substitution partielle du ciment par de la poudre de marbre sur les propriétés mécaniques et physiques des mortiers. Dans cette optique, quatre taux de substitution ont été pris en compte : 5 %, 10 %, 15 % et 20 %. L'objectif principal consiste à évaluer l'impact de cette addition minérale sur les performances du mortier durci, à travers divers essais, notamment la porosité, l'absorption d'eau, la vitesse de propagation des ondes ultrasonores, ainsi que la résistance à la traction par flexion et la résistance à la compression. Les résultats obtenus indiquent que la substitution de 10 % du ciment par de la poudre de marbre entraîne une amélioration significative des propriétés mécaniques et physiques. À ce rythme, les mortiers affichent des caractéristiques optimales en termes de résistance à la compression et à la flexion, tout en présentant une porosité et une absorption d'eau minimales, ainsi qu'une vitesse de propagation du son la plus élevée, traduisant une structure interne plus dense et homogène. Au-delà de 10 %, une diminution progressive des performances a été constatée. Ainsi, la poudre de marbre, en tant que matériau de substitution partielle du ciment, s'avère bénéfique jusqu'à un taux optimal de 10 %, au-delà duquel ses effets deviennent moins favorables. Cette valorisation d'un sous-produit industriel s'inscrit dans une démarche de développement durable et de réduction de l'empreinte carbone du secteur de la construction.

Mots Clés : Poudre de marbre, porosité, absorption d'eau, résistances mécaniques.

Caractérisation expérimentale de la fissuration du béton recyclé par émission acoustique

Mohammed Hadjari¹, Zohra Dahou², Hafida Marouf¹

¹. *Laboratoire des Structures Intelligentes (SSL), Département de Génie Civil et Travaux Publics, Université Aïn Temouchent, BP 284, Aïn Témouchent, Algérie*

². *Laboratoire de Mécanique des Structures (LMS), Département de Génie Civil et Hydraulique, Université Tahri Mohamed Bechar, BP 417, Béchar, Algérie*

Résumé

Cette étude examine l'impact de l'incorporation de granulats recyclés (GR) avec différents taux de substitution sur le processus de rupture du béton. Quatre mélanges de béton ont été conçus : un mélange de référence avec des granulats naturels (GN) et trois mélanges de béton recyclé (BGR) obtenus en remplaçant respectivement 30 %, 60 % et 100 % de la masse des GN par des GR. Des essais de flexion en trois points, couplés à la technique d'émission acoustique (EA), ont été réalisés à 28 jours sur des éprouvettes entaillées de dimensions 10 × 10 × 40 cm. Les résultats obtenus montrent que l'incorporation de GR aux taux de 30 %, 60 % et 100 % permet d'atteindre des résistances à la compression et en traction par fendage équivalentes, voire supérieures, à celles du BGN, avec un optimum observé à 60 %. Pour une classe de résistance équivalente, voire supérieure, à celle du béton à base de granulats naturels (BGN), et jusqu'à un taux de substitution de 60 %, le comportement post-pic du BGR reste comparable à celui du BGN. En revanche, à 100 % de substitution, ce comportement devient plus fragile. De même, l'utilisation de 30 % ou 60 % de GR n'a pas d'effet significatif sur l'activité acoustique du BGR par rapport au BGN, tandis qu'un taux de 100 % entraîne une augmentation de cette activité, traduisant un processus de microfissuration plus intense, en cohérence avec le comportement post-pic observé.

Mots Clés : *béton, granulats recyclés, comportement flexionnel, émission acoustique.*

Formulation de mortier de ciment composé CEMII à base de sable dunaire corrigé pour la protection des structures en béton armé

Youssef Korichi, Ahmed Merah, Med Mouldi Khenfer , Ben Harzallah Krobba, Belkacem Djoual , Brahim Soudani

Laboratoire de Génie civil, Université Ammar Thélidji Laghouat.

Résumé

Tous les ouvrages en béton armé sont menacés durant leur durée de vie par plusieurs facteurs de détérioration (de nature chimique ou physique) qui influent sur leur durabilité. Parmi ces facteurs on cite le phénomène de carbonatation qui est à l'origine de la corrosion des armatures des ouvrages en béton armé. Alors, Ce travail s'inscrit dans le but de: -Améliorer la durabilité des ouvrages en béton armé vis-à-vis le phénomène de carbonatation par l'intermédiaire des mortiers de ciment composé CEMII à base de sable dunaire corrigé comme utilisés comme revêtements de surface. - Valoriser les matériaux locaux (sables de dune) qui représentent une source naturelle inépuisable, ne présentant aucun danger, disponible en abondance partout dans le monde, très économique et facile à exploiter. Les résultats obtenus ont montré que les mortiers de ciment composé CEMII à base de sable dunaire corrigé utilisés comme revêtements de surface, ont diminué la profondeur de carbonatation de 30 % à 35 % par rapport aux mortiers ordinaires à base de sable alluvionnaire. Ce qui va améliorer la durabilité des ouvrages en béton armé et prolonger leur durée de vie.

Mots Clés : *Sable dunaire, carbonatation, mortier, durabilité, revêtements.*

L'influence du polymère latex et du sable de dunes sur la vitesse de propagation du son des mortiers constitués de sable calcaire

Marouane Amrane ¹, Zoubir Makhoulfi ¹, Mohammed Omrane ²

¹. *Laboratoire de Réhabilitation des Structures et des Matériaux, Université Amar Teledji de Laghouat, BP 37G, Laghouat 03000, Algérie.*

². *Laboratoire de génie civil et de développement durable, Université Ziane Achour de Djelfa, 17000 Djelfa, Algérie*

Résumé

Les matériaux cimentaires sont le plus utilisés dans le domaine de la construction, en particulier, les ouvrages d'art. Ces derniers nécessitent des quantités importantes des matériaux cimentaires, dont le sable représente presque la moitié de cette quantité. Notre problème est l'épuisement des ressources de sable des oueds à cause de leur exploitation excessive et désordonnée. L'accumulation de sable de carrière nuit beaucoup à l'environnement. Et aussi la pollution causée par le CO₂ des cimenteries. Le but de cette recherche est de préserver les ressources naturelles en exploitant les sables des dunes désertées. La valorisation du sable de carrière en le mélangeant avec du sable de dunes est envisagée pour son utilisation dans la composition du mortier, et réduire de la quantité de ciment utilisée par le remplacement partiel par des polymères. La présente étude s'appuie sur l'utilisation de sable calcaire issu de carrières, présentant une granulométrie de 0/5, et envisage son remplacement par du sable de dunes en diverses proportions, à savoir 10 %, 20 % et 30 %. Des quantités variables de polymère Latex solide substituent le ciment, en fonction de proportions allant de 0 à 5 %. Les mesures de la vitesse de propagation ultrasonique ont été réalisées en conformité rigoureuse avec les instructions et les critères de la méthode de transmission directe stipulés dans la norme européenne EN 12504-4. La vitesse d'impulsion du mélange constitué de 5 % de polymère Latex et de 30 % de sable de dunes connaît une augmentation de 3,8 % par rapport au mélange de référence. À titre d'illustration, la vitesse d'impulsion pour un mélange de béton intégrant 20 % de sable de dune excède de 1,98 % celle de l'échantillon de référence ne comportant pas de sable de dune. Le substitut du sable calcaire par du dunaire, ainsi que l'utilisation de polymères améliorent les caractéristiques des mortiers et diminuent les émissions de CO₂.

Mots Clés : Mortier, Sable de dunes, Sable carrière, Polymère Latex.

Influence des déchets plastiques sur les performances mécaniques et la durabilité du béton autoplaçant

Aissa Dahamni, Kada Ayed

Département Génie civil, École nationale polytechnique Maurice AUDIN Oran

Résumé

La question de leur influence sur notre vie quotidienne et l'environnement est devenue particulièrement délicate en raison de l'évolution significative des matériaux plastiques ces dernières années. Des particules de plastique ont été intégrées dans le béton dans le but d'explorer des méthodes appropriées pour réduire ou valoriser les déchets plastiques et éviter qu'ils ne deviennent préjudiciables à l'environnement.

Des revues scientifiques évaluées par des pairs ont analysé la littérature internationale sur ce sujet. Les propriétés des déchets plastiques, les proportions du mélange et les états frais et durci du béton, tels que la maniabilité, la densité et le poids, ainsi que sa résistance à la compression et à la traction, sa résistance à la flexion et son module d'élasticité, ainsi que sa durabilité et sa conductivité thermique, ont été les critères essentiels analysés.

Il convient de mentionner certains avantages liés à l'utilisation de plastiques recyclés dans les propriétés, notamment leur densité, qui diminue à mesure que la teneur en plastique augmente.

Mais il existe également certains inconvénients, notamment une dégradation observée contenant des agrégats de déchets plastiques, telles que la résistance à la compression et à la traction ou l'élasticité.

En raison de son rôle dans l'amélioration de l'efficacité thermique des bâtiments, la conductivité thermique a été examinée, les agrégats de déchets plastiques réduisent la conductivité thermique. Il est donc recommandé de mener des recherches supplémentaires dans ce domaine.

Mots Clés : *Béton autoplaçant, déchets plastiques, granulats, recyclage.*

Bétons légers à base de déchets industriels cellulosiques : vers une valorisation durable des ressources

***Lylia Meziane¹, Ahmed Ziregue², Youcef Ghernouti³, Belkacem Ziregue⁴,
Ahmida Ferhat⁵***

¹ Laboratoire de recherche de génie civil, Université de Laghouat, Algérie.

² Laboratoire de recherche de génie civil, Université de Laghouat, Algérie.

³ Département de Génie civil, Unité de Recherche : Matériaux, Procédés et Environnement, Université de Boumerdes, Algérie.

⁴ Laboratoire de recherche Matériaux et Procédés de Construction, université de Mostaganem, Algérie.

⁵ Laboratoire de recherche de génie civil, Université de Laghouat, Algérie

Résumé

Face aux exigences croissantes du secteur du bâtiment, notamment en matière de confort thermique, d'efficacité énergétique et de durabilité environnementale, le développement de matériaux de construction allégés constitue une piste prometteuse. Dans cette optique, la valorisation de coproduits industriels, tels que les résidus de liège issus de la fabrication de panneaux isolants et les déchets calcaires des carrières, a été explorée. L'incorporation de granulats de liège expansé dans la formulation des bétons légers, en substitution partielle de la matrice cimentaire, a permis d'obtenir un allègement significatif accompagné d'une amélioration remarquable des performances thermiques, avec une réduction de la conductivité pouvant atteindre 89 %. Toutefois, cette optimisation se traduit par une diminution notable des propriétés mécaniques, particulièrement en termes de résistance à la compression et en flexion.

Mots Clés : *Déchets cellulosiques, liège, performances thermiques, Résistances mécaniques, Conductivité thermique.*

De déchet à ressource : transformation des sédiments de barrage comme substituts cimentaires pour bétons auto-plaçants

Ahmed Sweiti ¹, Rabah Chaid ², El-Hadj Kadri ³

¹. Génie Civil, Laboratoire de Mécanique des Solides et Système UMBB, Boumerdes, ALGERIE

². Département de Génie civil, Unité de Recherche Matériaux Procédés et Environnement UMBB, Boumerdes, ALGERIE

³. Génie Civil, Laboratoire de mécanique et matériaux du génie civil CY Cergy Paris Université, Paris, FRANCE

Résumé

Face à l'accumulation croissante des sédiments dans les barrages algériens, cette recherche propose une solution innovante transformant ce défi environnemental en opportunité pour l'industrie de la construction. L'étude développe une méthodologie de valorisation de ces sédiments en tant qu'additifs cimentaires pour la formulation d'éco-bétons auto-plaçants, s'inscrivant dans une démarche d'économie circulaire.

La recherche met en œuvre des procédés de traitement mécanique et thermique spécifiquement adaptés aux sédiments de barrage, visant à optimiser leurs propriétés pouzzolaniques. Une approche expérimentale systématique a été adoptée, comprenant la caractérisation physico-chimique des matériaux bruts, l'optimisation des paramètres de traitement, et l'évaluation complète des propriétés rhéologiques et mécaniques des bétons formulés.

Les investigations révèlent des résultats encourageants quant à la faisabilité de substituer partiellement le ciment Portland par ces sédiments activés thermiquement. Les bétons obtenus présentent des propriétés mécaniques satisfaisantes et conservent leur capacité d'auto-placement, démontrant ainsi la viabilité technique de cette approche. L'activation thermique s'avère particulièrement efficace pour développer la réactivité pouzzolanique des sédiments, favorisant leur intégration dans la matrice cimentaire.

Cette innovation présente un double avantage : elle offre une solution environnementalement responsable pour la gestion des sédiments de barrage tout en contribuant au développement de matériaux de construction plus durables. L'approche développée s'aligne parfaitement avec les objectifs de développement durable du secteur de la construction, proposant une réduction significative de l'empreinte carbone associée à la production de béton, et démontre concrètement comment les principes de l'économie circulaire peuvent être appliqués au génie civil, créant de la valeur ajoutée à partir de ressources considérées comme des déchets.

Mots Clés : sédiments 1, valorisation 2, activés thermiquement 3, éco-bétons auto-plaçants 4.

Valorisation du Verre Recyclé dans les Mortiers à base Sable de Dune

Kenef Abdelmalek¹, Bellakehal Hizia², Mohamed Boudjemaa³

- 1. Laboratoire de réhabilitation de structures et de matériaux, Faculté de génie civil et d'architecture, Université d'Amar Telidji, Laghouat.*
- 2. Laboratoire de réhabilitation de structures et de matériaux, Faculté de génie civil et d'architecture, Université d'Amar Telidji, Laghouat.*
- 3. Laboratoire de réhabilitation de structures et de matériaux, Faculté de génie civil et d'architecture, Université d'Amar Telidji, Laghouat.*

Résumé

Cette étude évalue l'incorporation de déchets de verre plat coloré comme substitut partiel du sable de dune d'Oued Souf dans la formulation de mortiers, visant une double valorisation technique et environnementale. L'objectif principal consiste à corriger la granulométrie déficiente du sable de dune (module de finesse = 1,73) pour le conformer aux exigences normatives, tout en contribuant à l'économie circulaire du secteur constructif. L'expérimentation porte sur trois types de verre (transparent, marron, bleu clair) testés à différents taux de substitution (10% à 40%) avec un rapport eau/ciment de 0,6 et une teneur en ciment de 450 kg/m³ sans adjuvant. A l'état frais, la maniabilité a été évaluée par le temps d'écoulement. A l'état durci, Les essais mécaniques sur prismes 4×4×16 cm révèlent des performances optimales avec 30% de substitution par verre transparent, atteignant 37,5 MPa en compression à 28 jours contre 30,2 MPa pour le témoin. Cette amélioration démontre l'efficacité de la correction granulométrique, transformant un sable hors fuseau en granulats conformes. Les résultats confirment la faisabilité technique de valoriser les déchets de verre dans les mortiers à base sable de dune, offrant des perspectives prometteuses pour réduire l'impact environnemental. Cette approche répond aux objectifs de développement durable et optimise l'utilisation des ressources locales disponibles, ouvrant la voie à une application industrielle de cette technologie innovante dans la construction durable.

Mots Clés : *Sable de dune, déchets de verre, correction granulométrique, performances mécanique.*

Impact de diverses activations de matériaux cimentaires supplémentaires sur la résistance à la compression des mortiers quaternaires

Hichem Berkak^{1,2}, Ali Abbache¹, Rachid Rabehi¹, Moustafa Habib Chenafi², Zoubir Makhloufi²

¹. Département Structures et Matériaux, Faculté de Génie Civil, USTHB, Alger, Algérie

². Laboratoire de matériaux et réhabilitation de structures (SREML), Université de Laghouat, Algérie

Résumé

L'étude examine l'impact de diverses méthodes d'activation des matériaux cimentaires supplémentaires (SCMs) sur les caractéristiques mécaniques des mortiers quaternaires. L'objectif principal est d'évaluer l'effet des activations mécaniques, thermiques et chimiques de SCMs tels que le laitier de haut fourneau (BFS), le filler calcaire (LF) et la pouzzolane naturelle (NP) utilisés en remplacement de 50 % du ciment Portland ordinaire (OPC) sur la résistance à la compression des mortiers. Les méthodes d'activation comprennent le broyage (à des surfaces spécifiques de Blaine de 380 et 600 m²/kg), le traitement thermique (à 20 et 40 °C) et l'activation chimique par NaOH à 1 % du poids du liant.

Les résultats montrent que l'activation chimique est le facteur le plus influent pour augmenter la résistance à la compression, suivie par la finesse des SCMs, tandis que la température a un effet plus limité. De plus, l'activation chimique par NaOH, associée à une finesse élevée des SCMs (6000 cm²/g) et une température de 40°C, a conduit à une amélioration significative de la résistance à la compression des mortiers quaternaires, avec des augmentations allant de 91 % à 200 % à 2 jours et des résultats optimaux à 90 jours. Enfin, les conditions optimales pour une meilleure résistance sont une finesse de 6000 m²/kg, l'utilisation de NaOH à 1 % et une température de 40 °C.

Mots Clés : Mortiers quaternaires, Activation mécanique, Activation thermique, Activation chimique, Résistance à la compression.

Effet de la présence du calcaire dans le sol utilisé pour la fabrication des blocs de terre comprimée, sur leurs résistances à la compression

Messara Kahina

*Département de génie civil/Laboratoire de génie de la construction et d'architecture LGCA,
Université Abderrahmane Mira, Béjaia, Algérie*

Résumé

L'objectif principal de cette étude est d'évaluer un sol riche en calcaire utilisé dans la fabrication de blocs de terre comprimée BTC. L'identification du sol a été réalisée, afin d'étudier l'effet de sa composition minéralogique sur les propriétés mécanique (résistance à la compression) des blocs fabriqués. Le sol est constitué principalement de silice et de calcite. Les échantillons de BTC, ont été stabilisés avec l'ajout de 8% de ciment et comprimés à différentes pressions (1,5, 5 et 10 MPa). La stabilisation et le compactage du bloc contribuent de manière significative à ses propriétés de résistance. Les essais au laboratoire après 28 jours de cure, ont montré que le compactage à 10 MPa augmentait la résistance à la compression sèche de 190,9 %. En outre, le calcaire présent dans le sol améliore les propriétés mécaniques des blocs de terre comprimée, en réagissant avec le ciment pour former le monocarboaluminate $C_3A.CaCO_3.11H_2O$, qui améliore la résistance mécanique des BTC.

Mots Clés : *Blocs de terre comprimée, calcaire, résistance à la compression, sol, pression de compactage.*

Formulation du béton de sable binaire : sable de dunes et sable calcaire

Belkis Hosni, Khadra Bendjillali, Ali Zaidi

Laboratoire de Matériaux et Réhabilitation de Structures (SREML), Faculté de Génie Civil et d'Architecture, Université Amar Telidji, Laghouat, Algérie.

Résumé

La formulation du béton à base de sable binaire, qui combine le sable de dunes et le sable calcaire, exploite les avantages complémentaires de ces deux matériaux. Le sable de dunes, abondant dans les régions désertiques, se distingue par sa granulométrie fine, sa forme arrondie et sa faible rugosité. En revanche, le sable calcaire, plus anguleux et bien gradué, améliore la compacité, l'adhérence et la résistance mécanique du béton, particulièrement celle à la traction.

L'objectif de cette formulation est de corriger les défauts du sable de dunes en le mélangeant avec du sable calcaire dans des proportions optimisées. Ce mélange permet d'obtenir une granulométrie plus continue, un bon module de finesse et une meilleure maniabilité du béton frais. La méthode de formulation repose sur des analyses granulométriques, des essais de performance et des ajustements au laboratoire.

Ce type de béton représente une solution économique et durable, notamment dans les zones, où le sable de dunes est facilement accessible. Il permet de réduire les coûts de production tout en respectant les normes techniques et environnementales.

Cette étude examine l'effet des différentes proportions de sable sur les caractéristiques du béton. L'objectif de cette étude est de comparer l'impact de ces deux types de sable à diverses proportions sur les performances à l'état frais et durci afin d'optimiser la formulation du béton en fonction des exigences techniques et économiques du projet.

Mots Clés : *Sable de dunes, sable calcaire de concassage, Béton de sable, Maniabilité, Résistance mécanique*

Characterization of Portland cement mortars containing natural and expanded Algerian perlite powder

Nadjla Zouioueche, Karima Arroudj

Laboratory Built in Environnement (LBE), Faculty of Civil Engineering USTHB, Algiers, Algeria.

Abstract

Around the world, supplemental cementing materials, or SCMs, are utilized extensively in the manufacturing of concrete. SCMs are an intriguing substitute for some of the regular Portland cement (OPC) in concrete, which can lower building costs and the industry's carbon footprint while also increasing the durability of concrete overall. This research focuses on the effect of replacing OPC with perlite powder (Natural and Expanded) on the performance of cement mortars. In order to do this, 10 and 20% of the cement has been replaced with natural perlite powder (NPP) and expanded perlite powder (EPP). Measurements of mechanical strength, normal consistency, and setting time were made between the ages of, 7 and 28 days as part of this study.

.Key words: *Supplemental cementing materials, Portland cement, Natural perlite powder, Expanded perlite powder.*

Prédiction et analyse de l'écaillage du béton par apprentissage automatique

Yazid Bounefla, Fattoum Kharchi, Aissa Talah

Laboratoire de Bâti dans l'Environnement, Faculté de Génie Civil, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene

Résumé

Ce travail propose une approche basée sur l'apprentissage automatique pour la prédiction et l'analyse de l'écaillage du béton exposé à des températures élevées. L'approche développée repose sur des algorithmes supervisés permettant de construire des modèles prédictifs précis, capables d'estimer la probabilité d'occurrence de l'écaillage à partir d'un large éventail de paramètres physiques et matériaux.

Au-delà de sa capacité prédictive, le modèle offre un niveau d'interprétabilité intéressant, notamment grâce à l'analyse de l'importance des variables. Cela permet d'identifier les paramètres les plus influents dans le processus d'écaillage et de mieux comprendre les mécanismes physiques sous-jacents.

Cette démarche montre que l'intelligence artificielle peut constituer non seulement un outil de prédiction performant, mais aussi un véritable appui à la décision dans les domaines du génie civil et de la science des matériaux, en particulier dans les problématiques liées à la sécurité incendie et à la durabilité des structures.

Mots Clés : *Ecaillage du béton à hautes températures, Machine Learning, Béton fibré.*

Matériaux composites à base de matrice minérale et de granulats synthétiques

Brahim. Mougari ¹, Kamal. Ait Tahar², Mohamed. Mouli ¹

¹. Génie civil / Laboratoire LabMat, Ecole Nationale Polytechnique Maurice Audin-Oran, Algérie

¹. Génie civil / Laboratoire LabMat, Ecole Nationale Polytechnique Maurice Audin-Oran, Algérie

². Laboratoire des Matériaux et développement Durable 'LMDD', Université de BOUIRA, Algérie

Résumé

L'élaboration des matériaux composites innovants à partir de déchets synthétiques dans le domaine de la construction répond à l'exigence et la nécessité croissante de durabilité et de respect de l'environnement, en atténuant les impacts néfastes sur l'environnement, en promouvant l'économie circulaire. Cette approche permet de donner une seconde vie à des déchets généralement considérés comme inutiles et d'améliorer les performances physico-mécaniques des matériaux de construction. L'emploi de déchets pneumatiques (tels que les pneus usés) transformés en granulats dans les matériaux de construction représente une approche prometteuse pour diminuer le recours aux granulats naturels extraits des carrières, tout en traitant les déchets. Cette substitution offre la possibilité de préserver les ressources naturelles, de minimiser l'impact écologique et d'assurer une gestion durable des déchets. Les matériaux composites à base de matrice minérale et de granulats synthétiques présentent des propriétés mécaniques, physiques et chimiques variées en fonction de leur composition et de leur structure. Le travail consiste à valoriser les déchets pneumatiques par une utilisation dans de deux (02) matériaux composites élaborés, l'un à base du plâtre et l'autre à base du mortier ordinaire. Deux (02) gammes (0/2.5 mm) et (2.5/5mm) de granulats pneumatiques et des fractions volumiques de 15% ; 30% et 45% ont été considérées. Les différentes éprouvettes élaborées ont subi une caractérisation physique et testées sous un chargement de compression uni-axiale et de flexion 3-points. Les résultats obtenus montrent qu'en augmentant le taux des granulats pneumatiques, la masse volumique à l'état sec diminue, mais Ces composites offrent une grande flexibilité en termes de design et de performances, en permettant d'ajuster leurs caractéristiques pour répondre à des besoins spécifiques.

Mots clés : Valorisation, déchets pneumatiques, plâtre, mortier, propriétés physico-mécaniques.

Concreting in hot weather: The influence of temperature - Saoura region as an example

Rebai Kamel , Bella Ilham Aguida , Bella Nabil

FIMAS Laboratory, Tahri Mohammed University, Bechar Algeria.

Abstract

In this experimental study, we addressed concrete pouring procedures in hot climates.

This research used a mortar that studied problems related to concrete pouring in hot climates, such as plastic shrinkage cracks on a 10 x 10 x 40 cm³ sample, tensile and compressive strength on 4 x 4 x 16 cm³ samples, and evaporation rates. The simulation of hot climates was conducted using a climate chamber. We used an experimental design approach to reduce the number of experiments. We also used a range of solutions to study their effectiveness in reducing evaporation. Among these solutions, we sprayed the concrete surface with alcohol and silicone solutions and covered it with a plastic sheet. From the results, we found that the most effective solution was used. To reduce evaporation, a plastic film was used to cover the surfaces, and to reduce plastic shrinkage cracks on the surface, it was irrigated by curing and evaporation.

Keywords: *Concrete, Hot Weather, Evaporation Rate, Plastic Shrinkage.*

Forecasting the polishing resistance of regional aggregates based on mineral composition

Saci ABdelhakim Ferkous¹, Ramdane Kahlouche²

¹. *University M'Hamed Bougara of Boumerdes, Faculty of technology, civil engineering department, Boumerdes, Algeria.*

². *University Mouloud Maamri, Faculty of technology, Public works department, Tizi Ouzou, Algeria.*

Abstract

The skid resistance of road pavements is dependent on mineralogical properties of the aggregates, as well as their ability to resist polishing over time. This polishing resistance is defined as the ability of aggregates to resist to the wear of tires. It is characterized in the laboratory by using a test called "PSV : polished stone value", allowing to give, from a polishing coefficient, an assessment of the quality of aggregates in view of their resistance to the friction action of vehicle tires. Our study consists in analyzing and modelling the polishing resistance of aggregates based on their mineralogical properties using SEM and XRD analysis. Three analytical techniques formed the basis of this modelling study : nonlinear regression, principal component analysis and the artificial neural network. For these purposes, six quarries covering different Algerian area were chosen, 28 samples with two samples for each quarry were used to determine the polished stone value and for a mineralogical analysis with the two SEM and XRD analysis. The results found shown that the mineralogical composition doesn't play a key role in the initial aggregate micro-texture, but a very strong correlation exists between the mineralogical properties of aggregates tested and their polishing resistance according to the calculation of the correlation coefficient, the sum of squared residual and the normalized squared error. The principal component analysis was also found to be the most reliable and robust technique for estimating the polishing resistance.

Keywords: *Polishing Resistance. Principal Component Analysis. Artificial Neural Network. Mineralogical Properties. Scanning Electron Microscopy. X-ray Diffraction.*

Développement de mortiers à haute performance à base de nano-matériaux

Fatiha Bendjilali¹, Hamza Soualhi², Akram Salah Eddine Belaidi² and Kaouthar Takhi³

1. Département de génie civil, Laboratoire de Geomateriaux, Université de Hassiba Benbouali, Chlef, Algeria

2. Département de génie civil, Laboratoire de LMGC, Amar Thlidji University, Laghouat, Algeria

3. Département des Sciences, Laboratoire de d'Instrumentation et de Matériaux Avancés (LIMA), Centre Universitaire Nour Bachir d'El Bayadh.

Résumé

La recherche en nanotechnologie a un impact impressionnant sur divers secteurs de la science et de la technologie. Les propriétés uniques et les dimensions nanométriques des nano-matériaux ont conduit à des avancées révolutionnaires dans le domaine de la construction. Ils permettent un développement significatif de solutions de construction durables et à haute performance. L'utilisation des nano-matériaux améliore non seulement les propriétés du béton, mais contribue également au développement de la construction écologique en réduisant l'empreinte carbone des matériaux traditionnels. Cet article vise à remplacer le ciment Portland par de la nano-silice (NS) à différentes doses (0 %, 2,5 %, 5 % et 7,5 %) dans des mortiers auto-plaçants (MAP). L'évaluation expérimentale porte sur la maniabilité et la résistance mécanique des mortiers auto-plaçants. Les résultats révèlent que la présence de NS entraîne une perte remarquable de maniabilité du mortier frais. De plus, elle contribue à une résistance à la compression plus précoce et plus élevée par rapport aux MAP conventionnels. Ces avantages font de la NS un matériau essentiel pour la formulation de mortiers auto-plaçants performants, durables et respectueux de l'environnement.

Mots Clés : Mortier auto-plaçant, Nano-silice, Maniabilité, résistance mécanique.

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

Nassima Khial¹, Rabah Chaid², Youcef Bellal³

¹. Laboratoire Géo matériaux, Environnement et Aménagement (LGEA), Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou (Algérie).

². Unité de recherche : Matériaux - Procédés et Environnement, université M'hamed Bouguera, Boumerdes (Algérie)

³. Research Center in Industrial Technologies CRTI, P.O.Box 64, Cheraga 16014 Algiers, Algeria

Résumé

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 le taux d'absorption le plus élevé est celui enregistré pour l'éprouvette immergée dans l'eau. Ce taux est suivi de celui des éprouvettes immergées dans les acides qui sont relativement rapprochés : acide sulfurique et acide acétique, suivi de celui de l'éprouvette immergée dans l'eau de mer qui représente le taux d'absorption le plus faible,

D'après ces résultats, on peut dire que, l'environnement exerce sur le béton des influences très diverses, il est considéré comme l'un des paramètres essentiels de la durabilité.

Mots-Clés : absorption, béton, sulfates, chlorures, acide acétique.

Développement d'un modèle d'apprentissage automatique pour la prédiction du comportement en flexion des poutres en béton léger fibré

Sekkoum Asmaa¹, Ghernouti Youcef², Bouziani Tayeb³, Tahir Mekki⁴

¹ Département de Génie Civil, Université Ammar Teliji, Laghouat, ALGÉRIE

² Département de Génie Civil, Unité de recherche Matériaux, Procédés et Environnement, Université M'hamed Bougara de Boumerdès, ALGÉRIE

³ Département de Génie Civil, Université Ammar Teliji, Laghouat, ALGÉRIE

⁴ Département de Génie Civil, Université M'hamed Bougara de Boumerdès, ALGÉRIE

Résumé

Ce travail vise à prédire le comportement en flexion des poutres en béton léger fibré en intégrant une approche basée sur l'intelligence artificielle (IA) pour estimer deux paramètres mécaniques clés : la charge maximale et le déplacement au niveau de la portée. Une base de données expérimentale a été constituée à partir des propriétés des matériaux, des formulations de béton (ordinaire, léger et léger fibré), ainsi que des configurations géométriques des poutres testées. Plusieurs algorithmes d'apprentissage automatique ont été développés et évalués, notamment la régression linéaire, les K plus proches voisins (KNN), la régression par vecteurs de support (SVR) avec noyaux linéaire et RBF, Random Forest, XGBoost et Gradient Boosting. Les performances des modèles ont été comparées à l'aide d'indicateurs standards : le coefficient de détermination (R^2), l'erreur absolue moyenne (MAE) et la racine de l'erreur quadratique moyenne (RMSE).

Pour la prédiction de la charge maximale, le modèle Gradient Boosting a obtenu les meilleures performances ($R^2 = 0,883$; MAE = 9,05 kN ; RMSE = 16,77 kN). En revanche, pour la prédiction du déplacement, c'est le modèle SVR linéaire qui s'est distingué avec une précision optimale ($R^2 = 0,977$; MAE = 1,07 mm ; RMSE = 1,84 mm).

Parmi l'ensemble des modèles étudiés, le Gradient Boosting représente le meilleur compromis, offrant des performances élevées et équilibrées pour les deux cibles. Il combine robustesse, précision et capacité de généralisation, ce qui en fait le modèle le plus fiable pour une prédiction simultanée de la charge maximale et du déplacement.

Ces résultats confirment la pertinence de l'intelligence artificielle comme outil complémentaire à l'approche expérimentale dans l'analyse du comportement mécanique des structures en béton innovant.

Mots Clés : Béton léger fibré ; Comportement en flexion ; Modélisation prédictive ; ; Apprentissage automatique ; Intelligence artificielle

Influence de la poudre de déchet de brique et de la poudre de marbre sur le comportement rhéologique et mécanique des écomortiers ternaires.

Brahim Soudani, Hamza Soualhi, Akram Salah Eddine Belaidi

Département génie civil, Laboratoire LRGC, Université Amar Telidj, Laghouat, Algérie

Résumé

Le secteur de la construction est crucial pour l'économie mondiale, mais il utilise beaucoup de ressources naturelles et produit de nombreux déchets. Avec l'urgence climatique, il est important de trouver des solutions durables. La production de ciment Portland émet beaucoup de dioxyde de carbone (CO₂), représentant environ 5 à 8 % des émissions mondiales causées par l'homme. Cela est dû à la décarbonatation du calcaire et à l'énergie fossile nécessaire pour les fours. L'industrie doit également gérer des sous-produits comme les déchets de briques et de marbres, qui alimentent fréquemment les décharges et engendrent des problèmes environnementaux. La réutilisation de ces matériaux pour créer de nouveaux éléments de construction pourrait réduire l'impact environnemental. Cet article se concentre sur l'utilisation de la poudre de brique et de marbre en remplacement partiel du ciment et examine l'impact sur le mortier. Pour atteindre cet objectif, un mortier de béton équivalent (MBE) est utilisé pour étudier le comportement rhéologique et mécanique. Le MBE est défini comme un mortier dont les caractéristiques rhéologiques sont comparables à celles du béton d'origine. Nos travaux portent sur la création d'un MBE avec un CEMI de 42,5 et intégrant un taux fixe de 10% de poudre de marbre avec des taux de poudre de déchet de brique de 0%, 10%, 20%, 30%, 40% et 50% en substituant avec le ciment. Les résultats obtenus ont montré que la substitution ternaire a un impact significatif et variable sur les propriétés du matériau, avec la combinaison 10% Marbre et 10% Brique se distinguant comme la plus performante globalement.

Mots Clés : *Poudre de déchet de brique, poudre de marbre, MBE, rhéologie, comportement mécanique.*

Effet des adjuvants et température sur les caractéristiques mécaniques des mortiers

Gueroui Reda

Département de Génie Civil et d'Hydraulique, Université 8 mai 1945, Guelma, Algérie

Résumé

L'augmentation de la résistance à la compression du mortier s'accompagne fréquemment de l'amélioration d'autres propriétés, comme la résistance à la traction, la durabilité. Le choix des composants ne doit pas être axé sur l'obtention d'une résistance à court terme (au jeune âge). Par exemple l'adjuvant accélérateur de prise qui déclenche une prise rapide et un accroissement de la résistance mécanique au cours des premières heures sans affecter les résistances à long terme. Il agit en modifiant sélectivement la solubilité et la vitesse d'hydratation des liants constituants anhydrides. Mais également l'accélération recherchée peut entraîner une résistance mécanique moins élevée que le témoin pendant les premières semaines.

L'objectif secondaire est essentiellement articulé autour d'un programme expérimental que nous étudiera afin d'examiner l'influence des hautes températures non seulement sur les performances physiques ; densité, porosité, retrait, gonflement mécanique (résistance à la compression, résistance à la traction par flexion).

Mais également au niveau de la microstructure et cristalline c'est-à-dire en va examiner l'évolution de la chaleur d'hydratation au cours des processus d'hydratation, et aussi suivi la décomposition des phases de C-S-H, carbonate de CaCO_3 et les composants hydrate : tels que la portlandite Ca(OH)_2 , avec le couplage température-temps.

Les principaux résultats obtenus dans cette étude peuvent se résumer comme suit :

L'action combinée des adjuvants accélérateurs de prise, accélérateur de durcissement joue un rôle de favorisation la résistance (en compression, traction par flexion) au jeune âge (à court terme), même à long terme à vingt-huit jours.

L'augmentation de la température réduit le temps de prise et accélère les gains de résistance à court terme.

Mots Clés : *Résistance au jeune âge, température, mortier, étuvage, adjuvants*

Influence of Mineral Additions on the Properties of Self-Compacting Sand Concrete: A Statistical Approach

Belkacem Djoual¹, Tayeb Bouziani², Youssef Korichi².

1. Mechanical and Materials Development Laboratory, University of Djelfa, 17000, Algeria

2. Structures Rehabilitation and Materials Laboratory, University of Laghouat, 3000, Algeria

Abstract

The main aim of this study is to explore the effects of formulation parameters on the fresh and hardened properties of self-compacting sand concretes (SCSCs). This concrete type was developed to integrate sand concretes into self-compacting technology while utilizing local dune sand abundant in southern Algeria.

Employing a design of experiments methodology allowed for a deeper understanding of the impact of various formulation parameters, including dosages of alluvial sand (AS), dune sand (DS), limestone filler (LF), brick powder (BP), ceramic powder (CP), and superplasticizer (SP), all maintained at a constant water-to-binder (W/B) ratio. Mathematical models were established to link these parameters to fluidity and compressive strength.

Results indicated that the flowability of SCSCs improved with higher dosages of LF, BP, and CP, with each component exhibiting unique effects individually and in combination. The study also found that increasing LF and CP proportions in unary, binary, or ternary mixtures significantly enhanced strength. Additionally, the compliance of some SCSC compositions was evaluated according to the French Association for Civil Engineering's recommendations, further investigating the effects of mineral additions on both fresh and hardened properties.

Keywords: *Self-compacting sand concrete, Formulation, Plan of experiments, Types of mineral additions, Properties of concrete.*

Recyclage de sédiment de barrage pour l'élaboration des matériaux céramiques

Nezha Gueffaf¹, Bahia Rabehi², Meriem Messis³, Khaled Boumchedda⁴

1. Research Unit: Materials, Process and Environment University M'Hamed Bougara of Boumerdes, Boumerdes, Algeria
2. Department of civil engineering, Research Unit: Materials, Process and Environment University M'Hamed Bougara of Boumerdes, Boumerdes, Algeria.
3. Centre Universitaire Nour Bachir-Elbayadh, Faculté de technologie, Département de Génie Civil, Laboratoire d'Instrumentation et Matériaux Avancés
4. Department of Process engineering, Research Unit: Materials, Process and Environment University M'Hamed Bougara of Boumerdes, Boumerdes, Algeria

Résumé

L'utilisation de la vase dans le domaine de construction constitue une solution pertinente venant remédier aux problèmes d'envasement des barrages. Le travail réalisé a pour objectif, le recyclage des sédiments du barrage de Koudiat Acerdoune de Bouira pour l'élaboration de carreaux céramiques. Pour ce faire, des échantillons ont été confectionnés au laboratoire au moyen d'une presse hydraulique, après séchage et cuisson à différents températures les échantillons ont subies une série d'essais physiques et mécaniques. Les essais réalisés ont montré des résultats très intéressants de point de vue absorption avec une valeur maximale de 21.6% à 1000°C et une résistance mécanique de 82.45 N/mm² pour les échantillons calcinés 1050°C, cela montre l'aptitude des sédiments de barrage à être utilisés pour la fabrication de carreaux céramiques

Mots clés : Sédiment, température, les propriétés physiques, résistance mécanique.

Impact of lignocellulosic waste integration on thermal and mechanical behavior of compressed and stabilized earth blocks

Lammari Meriem¹, Bencheikh Mohamed¹, Benazzouk Amar².

¹. *Laboratory Development of Geo-Materials, Mohamed Boudiaf M'sila University, M'sila, Algeria*

². *Laboratory of Innovative Technologies), University of Picardie Jules Verne, Amiens, France,*

Abstract

This study examines the incorporation of Lignocellulosic fibers as a bio-additive in compressed stabilized earth blocks (CSEBs) to mitigate the construction industry's substantial environmental footprint, which accounts for 40% of global energy consumption and 36% of greenhouse gas emissions. The experimental program evaluated four distinct formulations: BTSC1 (75% clay, 25% sand) and BTSC2 (50% clay, 50% sand), both stabilized with 10% Portland cement, alongside their bio-composite variants incorporating 1% wood sawdust by mass (BTSC1W and BTSC2W).

Mechanical characterization revealed that BTSC2 exhibited superior structural performance, achieving a compressive strength of 14.62 MPa under standard testing conditions. The integration of wood sawdust demonstrated a characteristic performance trade-off: while mechanical properties experienced a reduction due to the organic additive's lower density and potential interfacial weaknesses, thermal performance showed remarkable enhancement. Notably, BTSC1W achieved an exceptional volumetric heat capacity of 2500 kJ/m³·K, representing a significant improvement in thermal mass characteristics.

The findings establish distinct application domains for each formulation: BTSC2 demonstrates optimal suitability for load-bearing structural applications due to its superior compressive strength, while BTSC1W exhibits exceptional potential for passive thermal regulation applications owing to its enhanced thermal mass properties. The BTSC2W formulation presents a balanced performance profile, offering moderate improvements in both structural and thermal characteristics.

This research validates the technical feasibility of earth-based construction materials as environmentally sustainable alternatives to conventional building materials, while simultaneously advancing circular economy principles through the valorization of wood industry waste streams. The results contribute to the growing body of knowledge supporting the development of low-carbon construction technologies and waste-to-resource conversion strategies in the built environment sector.

Key words: *Compressed and stabilized earth bricks, wood sawdust, thermal properties, mechanical properties*

Recyclage des déchets plastiques Polyéthylène téréphtalate (PET) dans le béton bitumineux dans la région saharienne.

Amine Bekhedda¹, M'hammed Merbouh², Tourkia Guerzou³

¹. Laboratoire de FIMAS, Université de Tahri Mohamed, Algérie

². Laboratoire de FIMAS, Université de Tahri Mohamed, Algérie

³. LCTPE, Université Abdelhamid Ibn Badis, Algérie

Résumé

Dans le monde, d'importantes quantités de déchets sont générées. La toxicité de ces plastiques découle de leur incapacité à se biodégrader et de leur caractère inesthétique. Les performances des enrobés bitumineux sont restreintes par des facteurs tels que l'intensité du trafic, les conditions climatiques et environnementales. En présence d'humidité, il y a un risque de déformation permanente à haute température et de fissuration thermique. La région méridionale de l'Algérie se caractérise par un climat continental rigoureux, avec des températures hivernales négatives et estivales dépassant les 55°C. L'objectif de cette étude est d'évaluer les propriétés d'un béton bitumineux destiné à être utilisé comme couche de roulement, suite à l'incorporation de polyéthylène téréphtalate (PET) par voie sèche. Le béton bitumineux traditionnellement employé dans la composition de l'enrobé a été substitué par du PET à hauteur de 5%. Ainsi, nous analysons et comparons des enrobés bitumineux contenant ou non des déchets de PET, évalués à travers des essais de Marshall, de flexion en quatre points à 50°C et l'évaluation de la tenue à l'eau. Les résultats de l'étude ont démontré que l'incorporation de PET dans le mélange a pour effet de réduire le fluage et la déformation permanente, tout en renforçant la stabilité, la résistance et la rigidité du mélange modifié. De plus, le matériau modifié présente une excellente résistance à l'humidité, ce qui pourrait potentiellement améliorer les propriétés mécaniques des enrobés bitumineux. Cette modification représente une solution efficace et respectueuse de l'environnement pour améliorer nos routes sahariennes.

Mots Clés : Polyéthylène téréphtalate - béton bitumineux- Marshall- flexion en quatre points- l'évaluation de la tenue à l'eau.

Développement de composites cimentaires d'ingénierie (ECC) durables à haute performance à base de pouzzolane naturelle

Saad Abdelmounaim Benameur¹, Hocine Siad², Mohamed Lachemi², Youcef Houmadi³

¹. Smart Structures Laboratory (SSL), Department of Civil Engineering and Public Works, University of Aïn-Témouchent, P.B. 284, Aïn-Témouchent 46000, Algeria

². Department of Civil Engineering, Toronto Metropolitan University, Toronto, ON, Canada

³. École nationale d'administration (ENA), Université de Tlemcen, Laboratoire des structures intelligentes (SSL), Algérie

Résumé

Compte tenu de la rareté croissante des matériaux cimentaires les plus couramment utilisés dans les composites cimentaires d'ingénierie (ECC), il devient essentiel d'explorer des alternatives viables pour les remplacer. Cette étude examine l'influence de l'incorporation de pouzzolane naturelle (P) sur les propriétés mécaniques, physico-mécaniques, la microstructure et la durabilité environnementale des ECC. Les performances évaluées incluent la résistance à la compression et à la flexion, les déformations, la vitesse d'impulsion ultrasonique et l'analyse microstructurale. Par ailleurs, une analyse du cycle de vie (ACV) a été réalisée afin de quantifier les bénéfices environnementaux liés à l'utilisation de la P en tant qu'ajout cimentaire. L'étude a porté sur cinq formulations d'ECC, dont quatre contenant des rapports P/ciment de 1,2 ; 1,5 ; 1,8 et 2,2, ainsi qu'un mélange témoin utilisant un laitier de haut fourneau avec un rapport L/Ciment de 1,2. Les résultats ont montré que les ECC à base de P présentent des performances mécaniques globalement comparables à celles des ECC à base de laitier, avec des capacités de déformation supérieures, notamment pour un rapport P/C de 2,2. Ces résultats démontrent que la pouzzolane naturelle améliore les propriétés des ECC et constitue une alternative durable et prometteuse aux matériaux cimentaires conventionnels devenus rares.

Mots Clés : Composites cimentaires d'ingénierie (ECC), Développement durable, Pouzzolane naturelle (P), Propriétés mécaniques, Analyse microstructurale.

Recyclage du clinker abandonné en formulation de béton de sable fibré : approches et résultats expérimentaux

Mohamed Lazhar Dani , Leila Kherraf, Wassila Boughamsa

Département de génie civil, Faculté de technologie, Université 20 Aout 1955, Skikda.

Résumé

La réutilisation de déchets de matériaux de construction, notamment le clinker stocké et abandonné dans le labo de cimenterie, est essentielle dans la formulation des nouvelles gammes de béton de sable fibré, afin de préserver les ressources naturelles et de protéger l'environnement dans le cadre du développement durable.

L'objectif de cette étude est d'analyser l'effet de l'incorporation de sable de déchet de clinker (SC) provenant du stock dans le labo de contrôle de la cimenterie sur les performances d'un béton de sable fibré formulé à l'aide d'une méthode de SABLOCRETE en substituant en volume le sable dunaire par des taux de 10 % et 20 % de sable de déchet de clinker. Pour ce faire, trois mélanges confectionnés : un béton témoin et deux formulations où une substitution partielle en volume de sable dunaire a été effectuée, à des taux de 10 % et 20 % respectivement. Le béton de référence ne contient pas de déchet de clinker recyclé.

Les résultats montrent que le béton avec 20 % de déchets de clinker recyclé présente les meilleures performances en termes de résistance mécanique (résistance à la compression, résistance à la traction), ainsi que de durabilité du béton.

Mots Clés : *Béton de sable fibré, Déchet de clinker, Durabilité, performances mécaniques.*

Performance mécanique d'un béton haut performance (BHP) fibré avec des fibres métalliques issues de déchet Pneumatique

Rachid Kebout, Rachid Djebien, Riad Derabla

· Département de génie civil, Faculté de technologie, Université 20 Aout 1955, Skikda.

Résumé

La gestion des déchets pneumatiques constitue un enjeu environnemental prépondérant, compte tenu de leur volume en augmentation constante et de leur dégradation progressive dans l'environnement naturel. Dans le domaine des matériaux de construction, l'extraction et l'exploitation des fibres métalliques contenues dans ces déchets représentent une stratégie de valorisation potentiellement intéressante.

Cette étude s'inscrit dans la continuité de travaux ayant mis en évidence la possibilité d'utiliser des fibres recyclées issues des déchets de pneus usagés dans la fabrication du béton. Pour atteindre cet objectif, une étude expérimentale a été réalisée avec trois formulations de béton ordinaire : un béton témoin et deux formulations où une substitution partielle en volume de fibres recyclées a été effectuée, à des taux de 0,5 % et 1 % respectivement. Le béton de référence ne contient pas de fibre recyclée. Les résultats montrent que le béton avec 1 % de fibre recyclée présente les meilleures performances en termes de résistance mécanique (résistance à la compression, résistance à la traction).

Mots Clés : *Déchet pneumatique, Béton ordinaire, performance mécanique, Fibre métallique.*

Recycling plastic waste for sustainable construction

Soumia Hammache

Département de génie civil, Faculté de technologie, mohamed khider, Biskra.

Abstract

The incorporation of plastic waste, either in the form of fibers or aggregates, into construction materials-particularly mortars and concrete-has become an increasingly common practice. This approach serves multiple purposes, including ecological, economic, and technical benefits, while contributing to the enhancement of specific properties in both fresh and hardened states of the material.

Moreover, the mechanical performance of fibers or aggregates within concrete is influenced by various factors, such as implementation methods, dosage, spacing, orientation and the distribution of these elements within the matrix.

Mots Clés: *Plastic waste, Durability, concretes, Fibers, Aggregates, the mechanical performance*

Temporal Evolution of Rheological Properties in Polypropylene Fiber-Reinforced Concrete versus Control: Insights, Comparative Analysis, and a Novel Rheological Model

Imed Guehlouz¹, Ahmed Abderraouf Belkadi², Hamza Soualhi³

1. Department of Civil Engineering and Hydraulic, University of Mohamed Khider Biskra, Algeria

*2. Department of Civil Engineering Mohammed El-Bachir Ibrahimi University of Bordj Bou Arreridj
Bordj Bou Arreridj, Algeria*

3. Department of Civil Engineering, University of Amar Telidji, Laghouat, Algeria

Abstract

This study explores the comparative rheological properties of control concrete (BT) and fiber reinforced concrete (BF) incorporating polypropylene fibers. The main objective was to analyze the temporal evolution of viscosity, shear threshold, and slump over a period of 30 minutes after mixing. The results revealed that BF exhibits significantly higher viscosity and shear threshold than BT, attributed to the entanglement of fibers in the cementitious matrix. Both types of concrete showed an increase in viscosity and shear threshold over time, likely due to the initial hydration of cement. An inverse relationship between shear threshold and slump was observed, consistent with existing rheological theories. This study proposes a new rheological model integrating the temporal evolution of properties and the impact of fibers. This model could improve the prediction of the behavior of fiber-reinforced concrete in various practical applications. The results suggest that, despite different rheological properties, BF maintains a slump comparable to BT, indicating its potential for use in similar applications while benefiting from the mechanical advantages of fibers. This research contributes to a better understanding of the rheology of fiber-reinforced concrete and paves the way for future studies on the mathematical formulation of the proposed model, the impact of different fiber concentrations, and the influence of environmental conditions on rheological properties.

Keywords: *Concrete rheology, fiber-reinforced concrete, viscosity, shear threshold, slump, rheological modeling.*

Rheological Behavior and Workability of Concrete Equivalent Mortars: Effects of Paste Volume, Admixture Content, and Temperature

Hadja Dada ¹, Akram Salah-Eddine Belaidi ¹, Hamza Soualhi ¹, Elhadj Kadri Auteur ²

¹. Civil Engineering Research Laboratory (LRGC), University of Amar Telidji, Laghouat, Algeria

². Mechanics and Civil Engineering Materials Laboratory (L2MGC), University of CY-Paris, Cergy-Pontoise, France

Abstract

The rheological performance and workability of cement-based materials are influenced by formulation parameters and external conditions. The main goal of this study is to investigate the effect of paste volume, admixture content and temperature effect on the workability and rheological properties, namely, slump, yield stress and plastic viscosity of concrete equivalent-mortars (CEM). For this purpose, CEM series were prepared with varying paste volumes, different polycarboxylate-based superplasticizer content, and were evaluated at different temperatures ranging from 10 to 50°C. using an innovative experimental device that simulates hot and cold working conditions. The results highlight the significant role of paste volume and superplasticiser in improving fluidity, while temperature proved to be a determining parameter, with the results showing that the rheology and workability of mortars are highly sensitive to temperature.

Keywords: *paste volumes, rheology, superplasticizer content, temperature, workability*

Compressed Stabilized Earth Blocks Reinforced With Alfa Fibers: Mechanical Performance and Sustainable Potential

Houcine Bentegri

*Civil Engineering and Sustainable Development Laboratory, Faculty of Sciences and Technology,
Ziane Achour University of Djelfa, 17000. Djelfa, Algeria.*

Abstract

This study investigates the effect of Alfa plant fibers on the physico-mechanical properties of Compressed Stabilized Earth Blocks (CSEB) stabilized with cement. Several experimental mixes were prepared by varying both the cement content (5%, 10%, and 15%) and Alfa fiber content (0.3%, 0.6%, 0.9%, and 1.2% by weight of dry mix). The mechanical performance, including compressive and tensile strength, was assessed to determine the optimal formulation that balances strength, durability, and environmental sustainability. Results demonstrate that cement stabilization significantly improves compressive strength (up to 400%), while Alfa fibers enhance both compressive and tensile performance (up to 40% and 90%, respectively). The best performance was recorded at 15% cement and 1.2% Alfa fibers, with compressive and tensile strengths reaching 5.7 MPa and 1.2 MPa, respectively. These findings confirm that Alfa fibers, a local and renewable material, are an effective ecological reinforcement for earth-based construction.

Keywords: *PET granules, compressive strength, ecological concrete, artificial neural networks, sustainable construction.*

Réduction de l'incertitude par optimisation des modèles de distribution diluée via facteurs de calibration pour les bétons recyclés

Djallal Eddine Telmat ¹, Hamid Chafai ², and Madina Kilardj ²

¹. Faculté de Génie Civil, Laboratoire Eau, Environnement et Géomécanique des Ouvrages (LEEGO), Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene (USTHB), El-Alia, Bab Ezzouar, BP 32, 16111 Alger, Algérie

². Faculté de Génie Civil, Laboratoire du Bâti dans l'Environnement (LBE), Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene (USTHB), El-Alia, Bab Ezzouar, BP 32, 16111 Alger, Algérie

Résumé

Cette étude vise à prédire avec précision le module d'élasticité de composites cimentaires incorporant des particules de caoutchouc, un paramètre clé pour évaluer leur raideur et leur déformabilité, qui reste difficile à estimer par les modèles empiriques conventionnels. Par conséquent, les modèles de distribution diluée, reconnus pour leur robustesse conceptuelle, ont été utilisés comme fondement prédictif. Leur précision a été optimisée en les ajustant à l'aide de facteurs de régression non linéaire logistique dérivés d'équations polynomiales d'ordre n . Bien que présentant des écarts résiduels, les modèles de distribution diluée se sont avérés robustes. L'application des facteurs de calibration spécifiques a significativement amélioré leur précision prédictive, corrigeant leurs tendances à la sous-estimation ou à la sous-estimation systématique du module d'élasticité du béton. Cette recherche démontre ainsi que la calibration des modèles existants est une approche efficace pour renforcer leur fiabilité. Les modèles de distribution diluée ainsi ajustés permettent une prédiction fiable du module d'élasticité, permettant une compréhension approfondie et une utilisation optimale de ces matériaux dans les applications structurelles.

Mots Clés : *Rigidité, Déformabilité, Modèle de distribution dilué, Facteur de calibration, Régression non linéaire.*

Caractérisation d'agro-déchets industriels comme alternative potentielle au sable dans les matériaux cimentaires

Tayyib Cheboub¹, Yassine Senhadji², Hamid Khelafi³

1. Département de Génie Civil, Faculté d'Architecture et de Génie Civil, USTO (Mohamed Boudiaf).

BP, 1505. El Menaouar. 31000 Oran, Algérie

2. Département de Génie Civil, Université de Mascara. BP, 736 route de mamounia, 29000 Mascara, Algérie

3. Département des Sciences de la Technologie, Faculté des Sciences et de la Technologie, Université Ahmed Draia, Adrar, Algérie

Résumé

Afin d'encourager la recherche visant à développer des matériaux respectueux de l'environnement en utilisant des déchets végétaux, l'objectif principal de ce travail de communication est la caractérisation des coques de noyaux d'olive concassé (DNO) qui sont des déchets issus du processus de séparation de grignon d'olives provenant directement de rejet solide de l'industrie oléicole local. Cette étude vise à établir une carte d'identité des déchets DNO. Les méthodes utilisées dans cette étude pour caractériser les propriétés de déchets végétales sont basées sur des essais normalisés et les méthodes de caractérisation disponibles dans la littérature concernant les matériaux lignocellulosiques, telles que la densité, l'absorption d'eau et la distribution granulométrique...etc. En outre, une autre technique d'analyse tel que la diffraction des rayons X (DRX) est aussi utilisée. Le DNO pourrait être utilisé avec succès comme agro-sable léger dans l'industrie de la construction. L'utilisation de ces matières renouvelables en tant que ressource granulaire permettra une meilleure gestion de ces déchets tout en participant à une économie en granulats naturels et une réduction de l'impact environnemental des bâtiments.

Mots Clés : Noyaux d'olive concassés (DNO), l'industrie oléicole ; densité, DRX, cinétique d'absorption d'eau.

Durabilité et performance des mortiers autoplaçants à base de poudre de verre et de brique cuite

Yasmina Bouleghebar¹, Mohamed Bentchikou²

¹. Laboratoire de Matériaux et Environnement (LME), Faculté de Technologie, Université de Médéa

²Laboratoire de Mécanique Physique et Modélisation Mathématique (LMP2M), Faculté de Technologie, Université de Médéa

Résumé

Le béton autoplaçant (BAP) représente une véritable révolution technique dans le domaine de la construction et du génie civil. Leur grande fluidité et stabilité nécessite un volume de pâte élevé, ce qui conduit souvent à une forte consommation de ciment. Cela peut entraîner une augmentation du coût du BAP ainsi que des émissions de CO₂ dans l'environnement. Dans ce contexte, le mortier autoplaçant (MAP), qui représente la base du BAP, est utilisé comme matériau de référence afin d'évaluer des alternatives plus durables.

Cette étude s'intéresse à la valorisation de déchets de verre et de brique cuite, transformés en poudres fines et utilisés en substitution partielle du ciment. La poudre de verre (PV) a été introduite aux taux de 8 %, 12 %, 16 %, 20 % et 24 %, tandis que la poudre de brique (PB) a été utilisée aux taux de 4 %, 8 %, 12 %, 16 % et 20 %. Les deux types de poudres ont été broyées à deux finesses différentes 3300 cm²/g, 4400 cm²/g, afin d'analyser l'effet de la surface spécifique sur les propriétés des MAP.

Les résultats montrent que la PV améliore nettement l'ouvrabilité des mortiers, indépendamment de sa finesse, alors que la PB entraîne une diminution de la fluidité, particulièrement marquée aux finesses élevées. Concernant les propriétés mécaniques, une amélioration progressive est observée à long terme avec l'augmentation du taux de substitution et de la surface spécifique, aussi bien pour la PV que pour la PB. Sur le plan de la durabilité, l'ajout de PV réduit la porosité, l'absorption d'eau et le retrait, contribuant à un comportement globalement plus performant. En revanche, la PB diminue également la porosité mais induit un retrait légèrement supérieur, restant toutefois inférieur à celui du mortier témoin. Ainsi, l'incorporation de PV et PB dans les MAP offre une alternative écologique et économique.

Mots Clés : Mortier autoplaçant ; Poudre de verre ; Poudre de brique ; Finesse ; Résistance mécanique et Durabilité ;

Approche durable de la production de ciments : Valorisation des sous-produits industriels et naturels pour la production de ciments alternatifs

Faiza Nabila Bouha, Larbi Kacimi

Laboratoire des Eco-Matériaux Fonctionnels et Nanostructurés (LEMFN.) Département de Génie des Matériaux, Faculté de Chimie, Université des Sciences et de la Technologie "Mohamed Boudiaf", 31000, Oran, Algérie.

Résumé

Cette étude s'inscrit dans le contexte de développement de matériaux de construction écologiques et durables qui vise à élaborer un ciment bélitique-sulfoalumineux (BYF) en tant qu'alternative écologique au ciment Portland (CP). Ce ciment est élaboré à basse température à partir de déchets industriels et naturels par traitement hydrothermal, ce qui permet de réduire l'impact énergétique et environnemental. Le clinker obtenu contient principalement du sulfoaluminate de calcium, hautement réactif, joue un rôle essentiel dans le développement des propriétés hydrauliques, et de la bélite, qui contribue à l'amélioration des performances mécaniques à long terme.

La caractérisation minéralogique par DRX et l'affinement de Rietveld ont permis de suivre l'évolution de la composition minéralogique et d'évaluer la réactivité du clinker. Les performances mécaniques ont été évaluées par des essais de compression sur mortiers élaborés à partir de ce ciment. Les résultats révèlent une réactivité élevée et une résistance à la compression qui dépasse 42 MPa après 28 jours de durcissement. Ces résultats confirment que le ciment BYF obtenu est non seulement performant du point de vue mécanique, mais également prometteur en tant que solution durable et valorisante pour les déchets industriels.

Mots Clés : *Alternative écologique, Déchets industriels, Éco-ciment, Ciment sulfoalumineux, Réactivité hydraulique.*

Alkali-Activated Binders and Their Environmental Benefits: A Literature Review

Hanane Zadri¹, Nadia Tebbal², Zine El Abidine Rahmouni³, Mekki Maza⁴

^{1,3,4} Geomaterials Development Laboratory, Civil Engineering Department, Faculty of Technology,
M'sila University, M'sila 28000, Algeria.

² Institute of Technical Urban Management, Geomaterials Development Laboratory, M'sila University,
M'sila 28000, Algeria.

Résumé

The manufacture of cement requires the use of raw materials and fuel, and generates significant carbon dioxide emissions, prompting the exploration of cement alternatives with less environmental impact. In this context, alkali-activated cements have attracted the attention and interest of researchers as an alternative to reduce negative effects. Research and work indicate that alkali-activated materials have the potential to become an alternative binder to portland cement. The result is high compressive strength, fire resistance and acid resistance. Many studies examine the effect of portland cement combined with geopolymer pastes produced from low-calcium fly ash from the power station, on the development of mechanical strength under curing conditions, they concluded that the combined materials obtained better resistance results, several researchers in their study of the alkaline activation of blast furnace slag, concluded that thermal hardening had a benific effect on strength, and that the limiting hardening temperature at which strength reached its best result was 80°C. The intermediate calcium content system is due to the combination of low and high calcium precursors, in which N-A-S-H and C-A-S-H gels coexist, so the choice of activator depends on the nature of the material composition. The aim of this article is to present a literature review on : alkaline activation of binders and thier environmental impact.En conclusion, le FTP-dust peut être efficacement valorisée dans les matériaux cimentaires et géopolymères, ouvrant la voie à des solutions de construction écologiques et durables.

Mots Clés: Alkali-activated cement, Geopolymer, Alkali-activation, Geopolymerization.

Sustainable Mortar Design through Tire Waste Valorization, Dune Sand Utilization, and Eco-Planet Cement Integration

Naima Haddadou, Haithem Amine Daghmoum, Bouchra Guedouar, Abdelkrim Bentchakal

. Department of architecture, University of Algeria I Benyoucef Ben Khedda, Algeria

Abstract

The construction sector faces increasing pressure to reduce its environmental footprint while maintaining high standards of performance and durability. In this context, the present study explores the development of fiber-reinforced mortars incorporating metal fibers recovered from waste tires, dune sand, and Eco-Planet cement as a pathway toward more sustainable and regenerative construction practices. By reusing tire waste, an abundant but problematic material, this research contributes to effective waste management while enhancing the mechanical and physical properties of mortar.

The results demonstrate that the integration of tire-derived fibers significantly improves both compressive and flexural strength, while also reducing crack propagation, thereby extending the expected service life of structures. Durability tests carried out in diverse environments including seawater, freshwater, and water–air cycles confirmed the resilience of the proposed mortars under aggressive conditions. Notably, the optimal fiber dosage was found to vary depending on the exposure environment, highlighting the need for a tailored approach when designing mortars for specific applications.

Beyond the fibers, the use of dune sand emerges as an effective alternative to quarry, river, and marine sands, which are increasingly restricted by environmental regulations. Its fine, clean, and absorptive properties make it particularly suitable for mortar production, while aligning with sustainable resource management policies. Similarly, the introduction of Eco-Planet cement represents an innovative step toward decarbonization in construction, as its lower CO₂ footprint contributes directly to reducing emissions without compromising performance.

Overall, the findings of this study show that combining waste valorization with eco-friendly raw materials offers a practical and scalable solution for the construction industry. The proposed mortar not only enhances strength and durability but also addresses pressing environmental concerns by reducing tire waste, conserving natural resources, and lowering greenhouse gas emissions. This dual technical and ecological benefit positions fiber-reinforced mortars as a promising material for advancing sustainable construction practices worldwide.

Keywords: *sustainable construction, fiber-reinforced mortar, flexural strength, dune sand, Eco-Planet cement, tire waste valorization, durability.*

Study of the effect of recycled glass on the Compaction and Void Content of Asphalt Concrete

Aissa Bentata¹, Hachem Chaib², Nabil Kebaili²

¹*Department of Civil Engineering and Hydraulics, Kasdi Merbah University, Ouargla Ghardaia Road, BP.511, 30000 ALGERIA*

²*EVRNZA Laboratory, Kasdi Merbah University, Ouargla Ghardaia Road, BP.511, 30000 ALGERIA*

Abstract:

This study examines the effect of integrating recycled crushed glass (RCG) as a partial substitute for fine aggregate (0/3 mm sand) on the compaction characteristics and void content of asphalt concrete. We formulated a series of asphalt mixtures, comprising a control mix devoid of RCG and three modified variations with RCG substituting 5%, 10%, and 15% of the sand by weight.

Our research focused on assessing the compactability of these mixes and their resulting void content under laboratory compaction methods. The results showed that incorporating RCG at a replacement rate of 5% and 10% gave positive results.. Specifically, these mixes demonstrated satisfactory compaction properties and produced a void content within the acceptable range for asphalt pavements. The good performance is attributed to the angular shape and favorable surface texture of the crushed glass particles, which contribute to a strong aggregate skeleton and efficient packing.

Conversely, the mix with a 15% replacement ratio exhibited less favorable results, showing a negative impact on both compaction and void content. This suggests that while recycled glass can be a viable supplementary material, there is a limit to its inclusion percentage beyond which the mix properties may be compromised.

In conclusion, this research demonstrates the potential of using recycled glass as a sustainable alternative to natural sand in asphalt concrete, particularly at lower replacement percentages (5% and 10%). The findings support the environmental and economic benefits of recycling glass waste in road construction, offering a promising solution for waste management and resource conservation in the civil engineering sector

Keywords: *Recycled crushed glass (RCG), Compaction characteristics, Asphalt concrete, Aggregate*

Évaluation des facteurs influençant l'aspect esthétique des parements en béton

**Fatima Zohra Badi¹, Safa Layachi², Maroua Layachi³, Besma Belaidi⁴, Salah Eddine Bensebti⁵,
Kadri El Hadj⁶**

^{1,4,5} Faculté des Sciences et de la Technologie, Université Frères Mentouri - Constantine, Algérie

² Faculté des Sciences et de la Technologie, Université Mohamed Khider, Biskra, Algérie

³ Faculté des Sciences et de la Technologie, Université Ziane Achour, Djelfa, Algérie

⁶ Faculté des Sciences et de l'Ingénierie, Université CY Cergy Paris, Cergy-Pontoise, 95031 Neuville-sur-Oise, France

Résumé

L'aspect esthétique des parements en béton dépend fortement des propriétés du béton frais et du type de coffrage utilisé. Cette étude vise à analyser les principaux facteurs qui influencent l'aspect esthétique des parements en béton, notamment le rapport eau/liant (E/L) et l'absorption de la peau du coffrage. Dans cette étude, cinq compositions de béton autoplaçants ont été réalisées : BAP1, BAP2, BAP3, BAP4 et BAP5 comprenant différents rapports E/(C+F), variant de 0,30 à 0,44. Par ailleurs, l'influence de l'absorption du coffrage sur l'aspect des parements est examinée en utilisant un coffrage en bois ordinaire, caractérisé par une surface rugueuse et absorbante. Les résultats obtenus montrent que l'aspect final des parements dépend à la fois du rapport E/(C+F) et de la capacité d'absorption de la surface du bois. Autrement dit, le frottement à l'interface béton frais/paroi du coffrage est conditionné par la quantité d'eau présente à cette interface et par la capacité d'absorption de la surface du coffrage.

Mots Clés : Aspect esthétique, Parements en béton, Coffrage en bois, Béton autoplaçant.

Effet du sable de dune broyé sur la microstructure et le retrait du béton autoplaçant contenant des granulats de béton recyclé

Noureddine Agha , Abdelkadir Makani , Ahmed Taфраoui , Abdelhafid Sadok¹

Département de Génie Civil et hydraulique, Université TAHRI Mohamed- Béchar, EMIA (Laboratoire des Eco-Matériaux : Innovations et Application), BP 417 Béchar (08000), Algérie

Résumé

Cette étude vise à explorer la faisabilité de l'utilisation des granulats des bétons recyclés à 100 % (GBR), produits à partir de déchets de béton, dans la fabrication de nouveaux bétons qui contribueraient non seulement à la protection de l'environnement contre la pollution causée par les déchets de béton issus de la démolition, mais aussi à promouvoir un développement durable du secteur de la construction tout en préservant les ressources naturelles. Cette recherche expérimentale menée dans cette étude a impliqué la préparation d'une série de bétons autoplaçants (BAP) composés entièrement de gravier recyclé (100 % GR) et de différents pourcentages du sable de dunes broyé (SDB) (0 % SDB, 5 % SDB, 10 % SDB et 15 % SDB). Les propriétés des échantillons de BAP obtenus ont ensuite été évaluées à l'aide d'un programme d'essais afin d'analyser leurs résistances mécaniques. De plus, des analyses de retrait au séchage, MEB (microscopie électronique à balayage) et DRX (diffraction des rayons X) ont été effectuées pour obtenir des informations précieuses sur le développement microstructural des mélanges. Les résultats montrent que l'effet de comblement densifiant du SDB améliore la microstructure de la pâte de ciment et réduit le retrait du BAP-100 % GR pour des taux de substitution de 5 % et 10 %.

Mots Clés : Granulats des bétons recyclés, béton autoplaçant, Sable de dunes broyé, Microstructure Retrait

L'incorporation de sédiments calcinés et de fillers calcaires comme substituts partiels du ciment

Mokhtar Achour¹, Nadia Belas², Rachid Hadj Sadok³

¹. Laboratoire d'Instrumentation et de Matériaux Avancés, Département de Génie Civil, Centre Universitaire Nour El Bachir El Bayadh E-mail : m.achour@cu-elbayadh.dz

². Laboratoire de Construction, Transport et Protection de l'Environnement, Département de Génie Civil, Faculté des Sciences et de Technologie, Université Abdelhamid Ibn Badis Mostaganem E-mail : nadia.belas@univ-mosta.dz

³. Département de Technologie, Faculté des Sciences et de Technologie, Université Djilali Bounaama Khemis Miliana E-mail : rachid.hadsadok.ce@gmail.com

Résumé

L'envasement des barrages algériens constitue un défi majeur requérant l'intervention urgente des autorités et des responsables de l'ANBT. Les études scientifiques démontrent que le traitement thermique des sédiments permet leur valorisation comme substitut partiel du ciment dans les compositions cimentaires. L'intégration de fillers calcaires naturels en proportions variables offre de multiples avantages : réduction de la consommation de matières premières, diminution de la chaleur d'hydratation, amélioration de l'ouvrabilité, réduction de la perméabilité et renforcement des résistances mécaniques. Cette recherche vise à évaluer le potentiel des sédiments dragués du barrage Chorfa II et des fillers calcaires comme alternatives au ciment dans la formulation de mortiers. L'étude se concentre particulièrement sur l'analyse des caractéristiques des mortiers tant à l'état frais qu'à l'état durci.

Mots Clés : *Sédiments, Fillers calcaires, mortiers, résistance à la compression*

Incorporation de sédiments calcinés et de perlite en substitution partielle du ciment : effet sur le comportement des mortiers

Mokhtar Achour¹, Nadia Blas², Rachid Hadj Sadok³

¹. Laboratoire d'Instrumentation et de Matériaux Avancés, Département de Génie Civil, Centre Universitaire Nour El Bachir El Bayadh

². Laboratoire de Construction, Transport et Protection de l'Environnement, Département de Génie Civil, Faculté des Sciences et de Technologie, Université Abdelhamid Ibn Badis Mostaganem

³. Département de Technologie, Faculté des Sciences et de Technologie, Université Djilali Bounaama Khemis Miliana

Résumé

L'accumulation de sédiments dans de nombreux barrages en Algérie constitue un problème préoccupant nécessitant une intervention rapide des autorités et des gestionnaires de l'Agence Nationale des Barrages et des Transferts (ANBT). Par ailleurs, plusieurs études ont montré que le traitement thermique (calcination) des sédiments permet leur valorisation dans la production de matériaux cimentaires en tant que substituts partiels du ciment. Combinés à la perlite, une pouzzolane naturelle, ces ajouts offrent divers avantages tels que la réduction de la consommation de ciment, la diminution de la chaleur d'hydratation, l'amélioration de la maniabilité, la baisse de la perméabilité et le renforcement des résistances mécaniques. Dans cette recherche, l'objectif est d'évaluer le potentiel d'utilisation des sédiments du barrage Chorfa II et de la perlite issue de Hammam Boughrara (tous deux situés dans l'ouest algérien) comme ajouts cimentaires dans le mortier. L'analyse physico-chimique des sédiments calcinés et de la perlite a confirmé la possibilité d'un remplacement partiel du ciment, et l'étude s'est centrée sur l'évaluation des propriétés du mortier à l'état frais et durci.

Mots Clés : *Sédiments calcinés, Perlite, Mortier, Résistance à la compression.*

Influence des paramètres de malaxage sur la conductivité thermique du béton mousse

Riadh Galoul , Khaled Boumchedda

*Unité de recherche matériaux, procédés et environnement (UR-MPE), Université M'Hamed
Bougara de Boumerdes, Avenue de l'indépendance, Boumerdes, 35000, Algérie*

Résumé

Dans un contexte marqué par la nécessité de développer des matériaux de construction légers et performants sur le plan énergétique, le béton mousse se distingue par son faible poids, sa bonne isolation thermique et son potentiel d'utilisation dans la construction durable. La performance thermique de ce matériau dépend fortement de sa microstructure, laquelle est influencée par les conditions de mise en œuvre, notamment les paramètres de malaxage.

La présente étude se concentre sur l'analyse de l'effet de deux paramètres clés du malaxage : la vitesse et la durée. En effet, une vitesse de malaxage trop faible conduit à une dispersion insuffisante des bulles d'air, alors qu'une vitesse trop élevée favorise leur rupture et entraîne une perte de stabilité de la mousse. De même, le temps de malaxage influe directement sur l'homogénéité du mélange : un temps court limite la dispersion uniforme de la mousse, tandis qu'un malaxage prolongé accentue la coalescence et la désintégration des bulles. Ces phénomènes modifient la porosité et la distribution des vides dans le béton, paramètres étroitement liés à sa conductivité thermique. Les résultats obtenus montrent que l'optimisation de la vitesse et du temps de malaxage permet de contrôler la densité apparente et d'améliorer l'efficacité thermique du matériau.

L'objectif de cette contribution est donc de mettre en évidence l'importance de ces paramètres de mise en œuvre, souvent négligés, et de proposer des conditions de malaxage optimales favorisant la production d'un béton mousse à faible conductivité thermique, adapté aux exigences actuelles en matière d'efficacité énergétique et de durabilité des constructions.

Mots Clés : Béton mousse, Vitesse de malaxage, Temps de malaxage, Conductivité thermique, Densité

Développement de nouveaux composites à base de fibres végétales pour le renforcement structurel

Lysa Benaddache¹, Ahmed Abderraouf Belkad², Amirouche Berkouche³, Salima Aggoun⁴, Meriem Dridi⁵

¹. IMEEDD Laboratory, Department of Civil Engineering, Mohamed El-Bachir El-Ibrahimi University of Bordj Bou Arreridj, El-Anasser 34030, Algeria,

². IMEEDD Laboratory, Department of Civil Engineering, Mohamed El-Bachir El-Ibrahimi University of Bordj Bou Arreridj, El-Anasser 34030, Algeria;

³. IMEEDD Laboratory, Department of Civil Engineering, Mohamed El-Bachir El-Ibrahimi University of Bordj Bou Arreridj, El-Anasser 34030, Algeria;

⁴. CY Cergy Paris Université, L2MGC, Cergy F-95000, France

⁵. IMEEDD Laboratory, Department of Civil Engineering, Mohamed El-Bachir El-Ibrahimi University of Bordj Bou Arreridj, El-Anasser 34030, Algeria

Résumé

Les matériaux composites renforcés de fibres synthétiques, utilisés pour améliorer la résistance des structures en béton, posent un problème environnemental majeur. Cette recherche propose une solution durable et prometteuse en étudiant l'efficacité de composite époxy renforcé par un tissu de fibres de jute traité thermiquement à 80 °C pendant une heure. Ces matériaux ont été testés pour le renforcement de poutres en béton à haute performance préalablement endommagées. Deux configurations de renforcement externe ont été comparées : l'une appliquée uniquement sous la poutre et l'autre enveloppant la poutre sur trois faces en forme de U. Une analyse approfondie de 15 poutres a montré des résultats concluants. Les poutres renforcées en forme de U avec le composite jute/époxy traité thermiquement ont présenté une augmentation remarquable de la capacité portante en flexion, atteignant jusqu'à 77 % de plus que les poutres non renforcées. Cette performance dépasse celle des poutres renforcées uniquement par le dessous, soulignant les avantages de la configuration en U. Ces résultats mettent en évidence le potentiel prometteur des fibres naturelles traitées thermiquement pour le renforcement des structures en béton. Grâce à leur efficacité prouvée et à leur faible impact environnemental, ces composites à base de jute offrent une alternative écologique intéressante aux matériaux traditionnels, ouvrant la voie à des pratiques de construction plus durables.

Mots Clés : Renforcement, Poutre en béton, Fibre de jute, Traitement thermique, Fibres synthétiques.

Incorporation of poultry feather waste as an additive in cementitious mortars

Lynda Kheddache , Imene Bouheroud ¹, Brahim Safi

Unit of Research Materials, Processes and Environment. Faculty of Technology

University M'hamed Bougara Boumerdes

Résumé

This study aims to evaluate the use of poultry feather waste powder as an alternative additive to superplasticizer in cement pastes and mortars, with a focus on both fluidity and mechanical performance. An experimental approach was adopted, using a rheometer and devices for measuring compressive and flexural strength, along with the preparation of four different mixes containing varying proportions of the additive. The results showed that fluidity improved progressively with increasing amounts of feather powder, while the best mechanical strength was achieved at a low concentration (0.5%). These findings suggest that controlled use of this organic additive could offer a promising and sustainable solution in the field of construction.

Mots Clés: *Poultry feather; Rheology; Superplasticiz; Cement mortar, Mechanical properties.*

Influence of new generation superplasticizers on the rheological behavior of CEM 52.5 cement: application to innovative concretes

Oualid Lounas, Ammar Malek, Chouaib Aribi

Research Unit of Materials, Processes Environment (UR-MPE), Faculty of Technology, M'Hamed BOUGARA University - Avenue of independence 35000- Boumerdes -Algeria.

Abstract

The formulation of innovative concretes, such as self-compacting concretes, fiber-reinforced ultra-high-performance concretes and ecological concretes incorporating mineral additions, is largely based on the control of their rheological behavior. These materials, with high fluidity, excellent stability, and increased mechanical strength, are implemented in demanding applications such as complex structures, bridge works, prefabricated elements or even sustainable construction with low carbon footprint.

The effectiveness of superplastificants is critical to achieve these performances, but it relies heavily on their compatibility with cement. This work assesses the compatibility of cement CEM 52.5 with two commercial superplasticizers: Sika® FM 625 RMC and UNICUM PC6 Technacem. Rheological tests carried out on cement pastes indicated that Sika® FM 625 RMC exhibits variable behavior from rhéo-thickening to pseudoplastic with the water/cement ratio, requiring precise adjustment to achieve optimal fluidity. However, the UNICUM PC6 Technacem is characterized by a pronounced pseudoplastic behavior, low threshold stress, and rapid dispersion of the cement particles, ensuring stable fluidity even at low dosage. These findings illustrate that the UNICUM PC6 Technacem is exceptionally well-suited to innovative concretes, where control of the rheological behavior is critical to combine performance, durability, and ease of placement..

Keywords: *innovative concretes, superplastificants, rheological behavior, cement, durability*

Durabilité des bétons autoplaçants (BAP) à base de métakaolin (MK) local

Abdelhafid Sadok¹, Ahmed Tafraoui², Abdelkadir Makani³, Nouredine Agha⁴

1. Université TAHRI Mohamed of Bechar, Laboratoire des Eco-Matériaux : Innovations & Applications EMIA
2. Université TAHRI Mohamed of Bechar, Laboratoire des Eco-Matériaux : Innovations & Applications EMIA
3. Université TAHRI Mohamed of Bechar, Laboratoire des Eco-Matériaux : Innovations & Applications EMIA
4. Université TAHRI Mohamed of Bechar, Laboratoire des Eco-Matériaux : Innovations & Applications EMIA

Résumé

De nos jours, le Béton Auto-Plaçant (BAP) représente un matériau très employé en Génie Civil, notamment pour la construction. Au cours des dernières années, des efforts de recherche ont été consacrés à identifier des approches économiques complémentaires aux solutions techniques pour le développement des Bétons auto-plaçants (BAP). Actuellement, les métakaolins figurent parmi les innovations les plus récentes dans le domaine de la production de béton. Leur intégration dans le béton améliore ses propriétés mécaniques ainsi que sa durabilité. Par ailleurs, leur utilisation vise à diminuer la consommation de ciment, offrant ainsi une solution à la fois simple et économique pour adresser les enjeux environnementaux. Les résultats positifs que nous avons obtenus nous incitent à poursuivre les investissements dans ce domaine. La durabilité d'une construction est influencée par plusieurs facteurs. Ceux-ci comprennent la qualité de la conception de l'ouvrage, le choix des matériaux et des produits utilisés, la pertinence des méthodes constructives, la qualité de l'exécution et de la mise en œuvre des matériaux, ainsi que les conditions d'utilisation, d'exploitation et de maintenance de l'ouvrage. Le but de cette étude est de discuter sur des résultats d'une campagne expérimentale réalisée sur des métakaolins de production locale. Pour compléter cette évaluation, nous devons également considérer la durabilité à moyen terme de ces bétons comme l'exposition à l'attaque des sulfates externe et des acides qui est l'une des agressions les plus sévères pour les bétons. En effet, ces attaques présentent un effet chimique sur le béton et a des impacts négatifs sur sa durabilité. Dans ce contexte, la présente étude a été initiée pour une meilleure compréhension de la durabilité des bétons autoplaçants à base de métakaolin local à travers une comparaison des résultats obtenus aux ceux d'un un béton autoplaçant témoin (BAP 0%).

Mots Clés : Béton auto plaçant, Métakaolin local, durabilité

Durabilité de nouveaux mortiers avec le filler de kaolin dans le sable et les additions du Métakaolin, des déchets de brique et la poudre de verre dans le ciment

Harbi Radhia

Laboratoire de génie civil et hydraulique(LGCH), université 08 mai 1945, BP 401, 24000, Guelma, Algérie

Résumé

Ce travail expérimental a porté essentiellement sur l'étude de la possibilité d'utiliser la poussière de kaolin (K) comme filler dans le sable combiné à des additions de poudre de verre (GP), déchet de brique (BW) et le métakaolin (MK) en vue de l'amélioration des performances mécaniques du mortier.

Les propriétés étudiées sont la porosité ainsi que la résistance aux sulfates.

L'incorporation du filler dans le sable et les additions dans le ciment a permis d'obtenir une nouvelle variété de sable et des ciments composés.

Les résultats montrent que les mélanges qui contiennent la poudre de verre (GP) ou /et le métakaolin (MK) sont plus performants que ceux contenant les déchets de brique (BW).

On observe que les mortiers obtenus avec une combinaison contenant une forte teneur de BW telles que (5MK+25BW et 5GP+25BW) présentent les résistances les plus faibles aux attaques du sulfate. A l'opposé, les mortiers obtenus avec une combinaison contenant une forte teneur de MK telles que (25MK+5BW et 25MK+5GP et 5GP+5BW+15MK) présentent les résistances les plus fortes aux sulfates par rapport aux mortiers obtenus avec une combinaison contenant une forte teneur de BW.

Mots Clés : *Filler, Kaolin, Poudre de verre, déchets de brique, Métakaolin.*

Contribution des additions minérales à l'amélioration des performances des bétons autoplaçants renforcés de fibres métalliques

Tarek Naadia¹, Djamila Gueciouer², Youcef Ghernouti³, Malika Mansour Sabria³

¹ Laboratoire : LBE, Université USTHB / Enseignant à l'EPAU

² Unité de recherche : URMPE, Université M'hamed Bougara, Boumerdès / Enseignante à l'EPAU

³ Département de Génie civil, unité de recherche : URMPE, Université M'hamed Bougara, Boumerdès

Résumé

Cette recherche porte sur la formulation et la caractérisation rhéologique et mécanique du béton autoplaçant renforcé de fibres d'acier (BAPf) incorporant de la poudre de marbre. L'objectif principal est de développer un béton autoplaçant fibré présentant des propriétés optimisées, tant à l'état frais qu'à l'état durci, tout en valorisant un sous-produit industriel largement disponible.

Sur le plan rhéologique, l'ajout de poudre de marbre joue un rôle déterminant. Grâce à son effet de filler, elle améliore la compacité de la pâte en comblant les vides entre les granulats, ce qui favorise l'écoulement homogène et limite les risques de ségrégation. Les essais d'étalement, de boîte en L et de stabilité au tamis montrent que les formulations contenant de la poudre de marbre répondent aux exigences fixées pour les BAP. L'introduction de fibres d'acier réduit toutefois la maniabilité, avec une diminution progressive du diamètre d'étalement et une augmentation du temps d'écoulement (T500). Néanmoins, les valeurs mesurées restent compatibles avec une bonne autoplaçabilité.

Sur le plan mécanique, l'effet des fibres est particulièrement notable en flexion et en ductilité. Les résultats indiquent un gain en résistance à la flexion atteignant 23 % pour un dosage en fibres de 0,5 %, par rapport au béton de référence sans fibres. Ce renforcement s'accompagne d'une transformation du mode de rupture : le comportement fragile du BAP témoin cède la place à un comportement nettement plus ductile, marqué par la densification du réseau de microfissures et une dissipation d'énergie accrue. En revanche, la résistance en compression n'est que faiblement influencée, avec une augmentation limitée à environ 10,8 % au maximum.

Ces résultats confirment la complémentarité entre fibres d'acier et poudre de marbre. L'addition minérale contribue à la stabilité et à la compacité du béton, tandis que les fibres améliorent la ténacité et la capacité post-fissuration. Ainsi, le recours à la poudre de marbre constitue une approche prometteuse pour élaborer des BAP fibrés performants et durables, répondant aux besoins actuels du secteur de la construction.

Mots Clés : Fibres métalliques, Poudre de marbre, Ouvrabilité, Résistance à la flexion, Ductilité

Méthodes non destructives pour le diagnostic et la réhabilitation des façades en Algérie

Imen Abkari ¹, Naima Abderrahim²

¹. Institut d'architecture et d'urbanisme Université Saad Dahleb, Blida

². Institut d'architecture et d'urbanisme Université Saad Dahleb, Blida

Résumé

Le patrimoine architectural du XX siècle en Algérie, et plus particulièrement les ensembles urbains d'Alger, est confronté à une dégradation progressive caractérisé par la fissuration des façades, la perte de performance thermique et l'altération esthétique des enveloppes. Ces désordres, liés à la fois aux contraintes climatiques méditerranéennes (cycles chaud/froid, humidité, rayonnement solaire), et le manque d'entretien posent un double enjeu : technique et patrimonial. Ils affectent la durabilité des bâtiments mais également l'image de la ville.

L'objectif de cette communication orale est d'évaluer l'apport des méthodes non destructives dans le diagnostic des façades, en tant qu'alternatives fiable et complémentaire aux inspections visuelles classiques. Parmi ces méthodes, l'imagerie thermique infrarouge, la thermographie active et les relevés photogrammétriques permettent une détection précoce et fine des fissures thermiques, des pertes énergétiques et des zones d'humidité. Leur application à des cas représentatifs du bâti algérien met en évidence leur pertinence pour établir des cartographies de dégradation et orienter les choix de réhabilitation.

L'approche adoptée combine une analyse bibliographique sur l'état de l'art, une typologie des pathologies observées à Alger, et une première expérimentation sur site avec l'imagerie thermique. Les résultats montrent que ces méthodes offrent une meilleure précision dans l'identification des désordres, réduisent ainsi les interventions invasives et ouvrent la voie à des protocoles de suivi dans le temps.

En conclusion, les méthodes non destructives constituent un outil stratégique pour développer une réhabilitation durable et contextuelle des façades en Algérie. Elles permettent de concilier le respect du patrimoine avec l'intégration d'innovations techniques, contribuant ainsi à une stratégie nationale de conservation adaptée aux spécificités climatiques locales.

Mots Clés : *Façade, Méthodes non destructives (NDT), Diagnostic, Réhabilitation.*

Étude de l'effet des huiles de friture usagées combinées au caoutchouc réactif et activé (RAR) sur les mélanges bitumineux

Mostefa Khelifi ¹, Adriana Martinez ², Teresa Lopez-Montero ²

¹. Laboratoire de Fiabilité des Matériaux et des Structures en Régions Sahariennes (FIMAS), Département de Génie Civil et Hydraulique, Université Tahri Mohammed de Béchar, 08000 Béchar, P.O.B. 417, Algérie

². Département de génie civil et environnemental, Universitat Politècnica de Catalunya, Carrer de Jordi Girona 1-3, 08034 Barcelone, Espagne

Résumé

En Algérie, la croissance démographique et le développement urbain contribuent fortement à l'augmentation continue de divers flux de déchets, tels que les huiles et pneus usagés, qui représentent une menace pour l'environnement et la santé publique en raison de leur élimination inappropriée et sans traitement. L'utilisation de ces déchets dans la construction routière répond à un double défi : répondre aux préoccupations environnementales tout en surmontant les obstacles économiques et techniques auxquels le secteur de la construction est confronté, en éliminant le besoin de stockage et d'enfouissement.

Les investigations menées dans le cadre de ce travail visaient à trouver une solution adaptée à la valorisation des déchets locaux dans les procédés de construction. Nous nous sommes concentrés sur la régénération du bitume vieilli à partir de déchets locaux. Nous avons utilisé un nouveau produit synthétique, sous forme de poudrette de caoutchouc (RAR), spécialement conçu pour modifier les mélanges de bitume et d'huile de friture usagée. Par ailleurs, le Laboratoire de Recherche Routière de l'Université Polytechnique de Catalogne, à Barcelone (Espagne), a développé un nouvel essai de traction directe, appelé essai Fénix. Cet essai permet de calculer l'énergie dissipée, qui est la somme de toutes les énergies libérées lors de la déformation et de la fissuration. C'est également une méthode efficace pour évaluer la résistance à la fissuration des mélanges bitumineux.

Les résultats obtenus ont montré que l'ajout de 5 % des déchets des huiles et de 15 % de RAR pourrait effectivement régénérer et améliorer les propriétés physiques du bitume vieilli, améliorer également les performances mécaniques du mélange bitumineux. L'utilisation de ces déchets ne se limite pas à la réutilisation du bitume vieilli, mais vise également à assurer la protection de l'environnement et à générer des avantages économiques.

Mots Clés : vieillissement, Essai Fénix, RAR (caoutchouc réactif et activé).

Développement d'un béton fluide écologique à base de poudres de coquillage calciné et de granit

Serine Bennabi , Djamila Boukhelkhal , Mohamed Guendouz, Loubna Benatallah

Laboratoire des Matériaux et de l'Environnement (LME), Université de Médéa, Médéa, 26000, Algérie.

Résumé

Dans le cadre de la construction durable, cette étude examine le remplacement partiel du ciment dans le béton de sable fluide (BSF) par de la poudre de coquillage calciné (PCC) et de la poudre de granite (PG), avec des taux combinés atteignant 30 %. Les propriétés à l'état frais ont été évaluées par l'essai d'étalement au mini-cône, tandis que les résistances à la compression et à la flexion ont été mesurées à différents âges de cure. Les résultats montrent que la PCC n'exerce qu'un effet limité sur l'étalement, permettant de maintenir la fluidité du mélange. À l'inverse, la PG, en raison de sa morphologie anguleuse et de sa densité élevée, réduit significativement l'ouvrabilité, en particulier lorsque son dosage est élevé. Sur le plan mécanique, les substitutions induisent une baisse de performance à court terme, liée à une cinétique de réaction plus lente. Toutefois, la PCC se distingue par sa teneur en chaux réactive qui, à long terme, favorise le développement de la résistance et compense l'effet de dilution du liant. Ainsi, des taux de substitution modérés (10 - 20 %) permettent d'améliorer la compacité de la matrice et d'assurer un bon équilibre entre ouvrabilité et résistance mécanique. Globalement, cette étude met en évidence le potentiel de combinaison des poudres biosourcées et minérales dans le BSF, tout en soulignant la nécessité d'optimiser les taux de remplacement et de poursuivre les investigations sur la durabilité et les applications à grande échelle.

Mots Clés : *Eco-Matériaux, bio-déchets, déchets industriels, béton de sable fluide.*

Recycling of demolition waste for its recovery as road material based on dune sand

**Hayet Cherfa¹, Nacira Saoudi², Brahim Saoudi², Ali Smaida¹, Khalil Latreche¹,
Fatiha Debiche³**

1. *Laboratory of Environment, Water, Geomechanics and Structures (LEEGO), Faculty of Civil Engineering / University of Science and Technology Houari Boumediene USTHB, BP 32, Bab Ezzouar, 16111 Algiers, Algeria*
2. *Département of Civil Engineering, Akli Mohand Oulhadj University Bouira (UAMOB), Bouira, Algeria.*
3. *Laboratory of Built in the Environment (LBE)/ Faculty of Civil Engineering/ University of Sciences and Technology -Houari Boumediene(USTHB), Bab Ezzouar 16111, Algiers, Algeria.*

Résumé

The excessive exploitation of noble aggregates and sands in Algeria causes environmental and ecological problems. For this reason, the exploitation is oriented towards the use of dune sand and demolition waste produced in the building sector. This dune sand, which is found in abundance, is also of great economic, environmental and ecological interest. According to the literature, limited attention has been paid to the use of demolition waste as sands despite their low cost and abundance. The aim of this study is to valorize this waste by formulating a road material based on dune sand treated with granulated blast furnace slag for use in road construction. In order to carry out a reliable study, various laboratory tests including sieving granulometric analysis, elemental chemical analysis by X-ray fluorescence (XRF), X-ray mineralogical analysis (XRD) and Scanning Electron Microscopy (SEM) image with Energy Dispersive Spectrometry (EDS) were carried out on the study materials. Then a series of Modified Proctor compaction tests and Californian Bearing Ratio (CBR) tests were carried out on the mixture to study the influence of recycled demolition waste and evaluate its effectiveness in improving the physical and mechanical performance of the road material. The chemical analysis reveals a content of 97.10% SiO₂ in the dune sand. The mineralogical analysis confirms the presence of α -quartz with a high crystalline nature. In addition, SEM micrographs show the presence of different shapes and sizes of dune sand grains. On the other hand, the chemical compositions by XRF analysis showed that the demolition wastes contained SiO₂, CaO and Al₂O₃. The results show that adding demolition waste to dune sand and treating the mixture with granulated slag improves the physical and mechanical properties of this mixture. These results encourage the use of these materials in road engineering.

Mots Clés: *Recycling, Demolition waste, Dune sand, granulated slag, Road engineering.*

Impacte de la substitution des matériaux recyclés sur les performances mécaniques du béton compacté au rouleau

Selma Kaabeche¹, Mebarek Belaoura²

- 1. Laboratoire des Travaux Publics, Transport et Ingénierie de l'Environnement (LTPiTE), École Nationale des Travaux Publics et du Génie Civil, Algérie.*
- 2. Laboratoire des Travaux Publics, Transport et Ingénierie de l'Environnement (LTPiTE), École Nationale des Travaux Publics et du Génie Civil, Algérie.*

Résumé

Ce projet de recherche a pour objectif principal de valoriser les déchets issus de la construction en les réintégrant sous forme de granulats recyclés dans la fabrication de béton compacté au rouleau (BCR). Elle explore l'effet de différents taux d'incorporation des granulats recyclés en substitution aux granulats naturels dans la formulation des bétons. Afin d'évaluer l'impact de cette substitution sur les propriétés physiques et mécaniques du béton. L'étude expérimentale porte sur l'incorporation de granulats recyclés issus du béton démolé concassé, substituant partiellement les granulats naturels selon trois fractions granulométriques (3/8, 8/15 et 15/20), avec des proportions variant de 0%, 50% et 100%. Six formulations différentes ont été élaborées, tenant compte de la pré humidification ou non des granulats recyclés avant leur incorporation dans le béton. Par ailleurs, dans certains mélanges, de 50% de substitution, une substitution de 5% du ciment par le laitier et de la micro silice a été opérée. Une série d'essais a été menée afin de quantifier les effets de ces substitutions sur les caractéristiques mécaniques et physiques du béton, tant à l'état frais que durci. Les paramètres étudiés comprennent le temps de consistance Vébé, la résistance en flexion, et en compression, le module d'élasticité, ainsi que la vitesse de propagation des ondes ultrasonores. En complément, des indicateurs liés à la durabilité, tels que la porosité a également été mesurés. Les résultats expérimentaux ont été confrontés à ceux d'un béton témoin composé exclusivement de granulats naturels. L'analyse met en évidence une élévation significative de la capacité d'absorption d'eau avec l'accroissement du taux de substitution, parallèlement à une baisse des performances mécaniques. De plus, le traitement de pré-humidification n'a pas montré d'effet notable sur les propriétés mécaniques. Ces observations s'expliquent principalement par les caractéristiques intrinsèques des gravats recyclés, en raison de leur capacité d'absorption d'eau, leur faible résistance à l'usure et leur densité réduite, attribuables à la présence de pâte cimentaire adhérente résiduelle.

Mots Clés : *Béton compacté au rouleau, granulats recyclés, absorption d'eau, temps vébé.*

Influence des fillers calcaires sur le comportement rhéologique des bétons à impact environnemental réduit.

Hamza Soualhi¹, Salim Safiddine², Omar Taleb³, Akram Salah Eddine Belaidi¹, Lynda Amel Chaabane⁴

¹. Laboratoire LRGC, Département de génie civil, Université Amar Telidji, Laghouat.

². Laboratoire LME, Département de génie civil, Université Yahia Fares, Médéa.

³. Laboratoire EOLE, Département de génie civil, Université Abou Bekr Belkaid, Tlemcen.

⁴. Laboratoire PCMA, Département des Énergies et Génie des Procédés, Université Djillali Liabès, Sidi Bel Abbès.

Résumé

Cette recherche examine les caractéristiques rhéologiques des mélanges de béton contenant divers déchets industriels en remplacement partiel du ciment, dans le but de créer un béton à impact environnemental réduit. Un mélange de contrôle composé uniquement de ciment Portland a été comparé à d'autres mélanges contenant des combinaisons de ciment et de fillers calcaires avec divers taux de remplacement allant de 0% à 60%. En utilisant un nouveau rhéomètre à béton, la viscosité plastique et le seuil de cisaillement des bétons ont été mesurés à différents degrés d'affaissement. Les résultats indiquent que le type et le taux de substitution des matériaux influent sur les propriétés rhéologiques du béton à faible impact environnemental. Plus précisément, une augmentation du taux de substitution conduit à une augmentation de la viscosité plastique des bétons fabriqués avec différents types de matériaux ajoutés dans cette étude.

Mots Clés : Béton écologique, viscosité plastique, seuil de cisaillement, impact environnemental.

Waste-derived ceramics with properties comparable to lightweight construction materials

Said Maafa¹, Abderrahmene Souici², Khaled Boumchedda¹, Mostapha Kolli^{3,4}

¹ *Research Unit Materials, Processes and Environment (UR-MPE), Faculty of Technology, University M'Hamed Bougara, Boumerdes, 35000, Algeria.*

² *Dynamics of Engines and Vibroacoustics Laboratory, Faculty of Technology, University M'Hamed Bougara, Boumerdes, 35000, Algeria.*

³ *Emerging Materials Research Unit, University of Ferhat, Abbas Setif 1, 19000, Setif, Algeria.*

⁴ *Optics and Precision Mechanics Institute, University of Ferhat, Abbas Setif 1, 19000, Setif, Algeria*

Abstract

Ceramics are among the most widely used materials in the construction sector. They are characterized by their high compressive strength and high density. However, technological requirements imposed by seismology and economic constraints have directed research toward opposite properties, namely low density combined with high mechanical strength. Therefore, in this study, lightweight ceramics were developed using aluminum waste by mixing 70% clay, 12% waste, and 18% limestone. The mixture was first ground, then combined with water and processed into a slip before being dried and sintered at 1300 °C. The resulting specimens exhibited a compressive strength of 2 MPa and a density of 0.82 g/cm³. These values fall within the strength range of standardized bricks (Turkish standards and Russian national norms) and exceed those of commercial lightweight aggregates such as Argex AR 4/10 e 550 (1.27 MPa). Comparing these properties with previous studies, which focused on the use of raw natural resources and waste valorization, leads to the conclusion that the manufacturing process adopted in this work is feasible, and that incorporating aluminum waste into ceramic raw materials is a viable approach. The lightweight ceramics produced in this study therefore show strong potential for application in large-scale civil engineering structures.

Key words: *Waste, Kaolin, Ceramic, Lightweight aggregates.*

Mechanical Performance of Mortars Reinforced with Polyethylene Terephthalate vs. Polypropylene Fibers: A Comparative Study

Fella Belarbi, Mohamed Ezziane

Department of Civil Engineering, National Polytechnic School of Oran, Algeria

Abstract

The incorporation of synthetic fibers into cementitious materials has shown significant potential for improving mechanical behavior and long-term durability. Polypropylene (PP) fibers are widely used due to their crack-bridging ability and ease of dispersion, while polyethylene terephthalate (PET) fibers especially when sourced from recycled plastics offer an environmentally favorable alternative. This study presents a comparative analysis of mortars reinforced with PP and PET fibers to evaluate their performance as micro-reinforcements in cementitious composites. Experimental mortar mixes were prepared with a water-to-cement ratio of 0.5 and a constant binder to sand ratio, substituting 0.5% of the sand volume with either PET or PP fibers of similar aspect ratios. The effects of fiber type on compressive strength, and flexural strength were investigated. The results indicate that both PET and PP fibers enhanced the post-cracking performance of mortars, with PET fibers exhibited superior compression and bending resistance compared to PP fibers, making them more suitable for applications requiring long-term mechanical stability under sustained loads and repeated bending. From an environmental perspective, recycled PET fibers offer a significantly lower carbon footprint than virgin PP fibers, supporting their use in sustainable construction practices.

Keywords: *synthetic fibers, cementitious materials, recycled polyethylene terephthalate fibers, polypropylene fibers.*

Use of bio-sourced building materials Thermo-Mechanical Characterization of Soil Reinforced with Palm Fibers

Bouchra Lechlah^{1,2}, Riad Zeghib¹, Mohammed Benzerara¹

1. Badji Mokhtar - Annaba University, P. O. Box 12, Annaba, 23000, Algeria.

2. Laboratory of Design and Modeling of Architectural Ambiances and Urban Forms (LACOMOFA),

Department of Architecture, Université Mohamed Khider de Biskra, BP 145 RP, Biskra 07000,

Algeria

Abstract

Bio-based materials are increasingly promoted in the building sector not only for their low environmental impact but also for their ability to enhance indoor comfort, particularly through hygrothermal regulation. This research explores an innovative approach combining poured earth construction with plant fibers derived from date palms, an abundant and underutilized resource in the Biskra region (Algeria). Mixes were developed with fiber contents for thermomechanical characterization of the material. Mechanical properties (compressive and flexural strength) and thermal performance were measured to assess the effectiveness of this composite as an alternative to conventional insulation materials in Saharan regions. The results highlight the material's potential as an efficient thermal insulator, well-suited to the climatic demands of arid zones

Keywords: *Bio-sourced materials, poured earth construction, thermal insulation.*

Structure pétrographique des bétons et ces compositions

Mokhtar Mouzali¹, Karima Arroudj², Abdalhak Boutaleb³

1. *La boratoire de Bâti dans l'Environnement, FGC ; USTHB ; Alger ; Algérie/ Département d'Architecture ; Faculté des sciences université d'Alger 1.*
2. *La boratoire de Bâti dans l'Environnement, FGC ; USTHB ; Alger ; Algérie*
3. *Laboratoire de Métallurgie et Magmatisme de l'Algérie, FSTGAT – USTHB.*

Résumé

Les granulats constituent la base de tous les projets de génie civil. Il est donc essentiel de comprendre toutes leurs caractéristiques et leur incidence sur les performances du béton. On pourrait considérer le béton comme une roche artificielle. La description des roches n'est pas la seule utilisation de la pétrographie ; selon sa méthodologie, elle peut s'appliquer à tous les matériaux de construction, y compris les ajouts, les granulats et le ciment. Cette dernière a été utilisée et constitue un ajout précieux, en particulier dans l'étude et la description de la structure interne des bétons.

Cette étude examine les effets des sables et des graviers sur les propriétés mécaniques, physico-chimiques et d'état durci du béton, ainsi que le phénomène d'adhérence pâte-granule. Cette adhérence est étroitement liée aux interactions physiques ou chimiques entre les minéraux hydratés et le type minéral et l'état de surface des granules.

Mots clés : Béton, Granulats, pétrographie, auréole de transition, hydrates de ciment

Eco-friendly Mortar with waste glass and slag: Impact on engineering properties

Salah Eddine Daguiani ¹, Oussama Kessal ², Ahmed Abderraouf Belkaidi ², Abdelouahed Kriker ¹

*1. Laboratory of Exploitation and Valorisation of Natural Resources in Arid Zones (E.V.R.N.Z.A.),
Department of Civil Engineering and Hydraulic, Faculty of Applied Sciences, Kasdi Merbah University of Ouargla, 30000, Algeria*

2. Mohamed El Bachir El Ibrahimi, University of Bordj Bou Arreridj, 34000, Algeria

Abstract

The increasing environmental impact of cement production has prompted the exploration of alternative, more sustainable construction materials. Recycling waste materials has become an important topic worldwide; as such wastes can be effectively used in concrete to enhance its properties. This study investigates the combined use of ground granulated blast furnace slag (GGBS) and waste glass powder (WGP) as partial cement replacements in mortar mixtures, with replacement levels of up to 30% by weight. A series of laboratory experiments was conducted to evaluate the effects of different replacement ratios on the fresh and hardened properties of mortar, focusing on workability, density, and water absorption. It was found that the samples containing a combination of WGP and GGBS exhibited a slightly higher slump (132.9 mm) compared to the control mortar (132.5 mm), indicating a negligible difference in workability. For the ternary mixtures, a reduction in water absorption was observed, ranging from 1.55% to 2%, compared to the control value of 2.19%. Mortar density was found to decrease continuously with increasing dosages of both additives, in both binary and ternary series. Statistical evaluation confirms the reliability and accuracy of the proposed predictive models, with correlation coefficients (R^2) greater than 0.9, indicating a strong fit between predicted and observed values.

Key words: *Industrial waste, Mix design approach, Mortar, Water absorption, Density.*

Caractérisation des propriétés mécanique d'un joint de soudure de deux matériaux dissemblables

Brahim Chebbab, Mourad Djazeiri , Hakim Bahloul, Walid Ifrah, Hamid Boutoutaou

Faculté de technologie / UMMB Boumerdes

Résumé

Dans le présent travail, l'intérêt est porté sur la caractérisation des propriétés mécaniques d'un joint de soudure de deux (02) matériaux dissemblables, en acier duplex et en acier fer- carbone.

Les propriétés mécaniques du joint de soudure des 02 matériaux considérés, ont été obtenues à partir des essais de caractérisation prévus pour ces éprouvettes, soient le comportement du joint de soudure à la traction et à la dureté.

Une simulation est réalisée par le logiciel ABAQUS, pour modéliser le joint de soudure et la zone affectée thermiquement (ZAT) des deux aciers et le métal d'apport.

Des analyses d'observation des deux zones de liaisons (ZAT) à l'échelle microscopique au Microscope Electronique à Balayage (MEB) et macroscopique au Microscope morphologique (MM) ont aussi été faites sur ce joint de soudure. En conclusion, on a enregistré une acceptation de la limite d'élasticité et de la ténacité des éprouvettes réalisées. Les propriétés des joints soudés satisfont les critères d'acceptabilité définies par les normes appliquées au transport des hydrocarbures.

Mots clés : *Aciers duplex, aciers dissemblables, Z.A.T de deux aciers différents, soudage hétérogène, caractérisation microstructurale, caractérisation mécanique.*

Elaboration et caractérisation des blocs de terre comprimée et renforcée par des fibres de palmier dattier destinés aux vieux bâtis en terre

Abdelhafidh Akhzeroun¹, Haithem Boumediri², Abdelaziz Semcha³, Abderrezak Bezazi⁴

¹. Laboratoire énergie, environnement et système d'information (LEESI), Université Ahmed DRAIA, Adrar 01000, Algeria.

². Laboratoire de mécanique, Institut des sciences et techniques appliqués, Université de Constantine 1, 25000, Algeria.

³. Laboratoire de développement durable et d'information (LDDI), Université Ahmed DRAIA, Adrar 01000, Algeria.

⁴. Laboratoire de mécanique appliqué des nouveaux matériaux (LMANM), Université 8 Mai 1945, Guelma 24000, Algeria.

Résumé

Dans les zones rurales, arides et désertiques du sud Algérien, les constructions sont réalisées souvent avec la terre crue en raison de sa disponibilité avec des quantités inépuisables en abondance, son faible prix et sa facilité de mise en œuvre. Malheureusement, ces vieux bâtis souffrent de désordres et dégradations. Cette étude s'intéresse au développement d'un matériau de construction écologique, à faible coût, adaptable au climat chaud et désertique, qui doit répondre aux exigences mécaniques et durabilité des constructions en terre. La caractérisation physique, chimique et mécanique des constituants a été déterminée à l'aide de différents tests normalisés. Le matériau est constitué à base de la terre crue comme matrice et les fibres de palmier dattier (FPD) comme renfort, humidifié à l'eau pour fabriquer des blocs de terre comprimée (BTC) compactés statiquement. L'étude rentre dans le cadre de la valorisation des matériaux locaux afin de répondre aux besoins en matériaux de construction traditionnel et de contribué à la réhabilitation des vieux bâtis notamment ceux classés comme patrimoine mondial par l'UNESCO. A cet effet, trente formulations de BTC renforcés avec différents taux (0,5 ; 1 ; 1,5 et 2 %) de FPD brutes et traitées, de longueurs (1, 2 et 3 cm), et de morphologies (lisse, rugueuse et mixte) ont été développés. Les FPD ayant subi quatre traitements à savoir le traitement par : immersion, ébullition, autoclavage et hornification, afin de servir comme renfort dans les BTC développées). Dans cette étude, un intérêt particulier est consacré aux caractéristiques physico-mécaniques des BTC confectionnés, qui constituent un caractère déterminant pour le choix d'un matériau de construction durable. L'influence des différents paramètres (c'est-à-dire le pourcentage, la longueur, la morphologie et le traitement des FPD) sur les propriétés physico-mécaniques des BTC ont été exécutés puis comparés au BTC de référence (non renforcé).

Mots clés : Valorisation, blocs de terre comprimée, fibres de palmier dattier, propriétés physico-mécaniques.

Influence du traitement à la vapeur par énergie solaire sur les propriétés physico-mécaniques et la durabilité du béton préfabriqué contenant différentes additions minérales

Maidi Mohamed Nassim, Douara Taha Hocine, Djeddaoui Naas

Département de Génie Civil, Université de Djelfa

Résumé

L'utilisation de sources d'énergie renouvelable dans le secteur du béton préfabriqué représente une voie prometteuse pour réduire les émissions de CO₂ et les coûts énergétiques. Cette étude examine l'effet d'un traitement à la vapeur utilisant l'énergie solaire sur les propriétés physico-mécaniques et la durabilité des bétons préfabriqués contenant différentes proportions d'additions minérales naturelles (pouzzolane). Les essais ont été réalisés sur des bétons contenant 0 à 50 % de pouzzolane, soumis à une cure accélérée dans une enceinte solaire (~50 °C, > 80 % HR) et comparés à une cure conventionnelle à 20 °C. Les résultats montrent que la cure solaire accélère la prise et le développement des résistances mécaniques dès les premiers jours. À 28 jours, les bétons accélérés présentent une résistance nettement supérieure à celle des échantillons témoins, notamment pour les taux de substitution de 20 à 40 %, avec des gains atteignant jusqu'à + 100 % par rapport à la cure conventionnelle. Cette technique favorise également l'activation de la réaction pouzzolanique et permet la production de bétons performants à faible empreinte carbone. Ainsi, la cure à la vapeur par énergie solaire constitue une alternative durable et économiquement viable pour l'industrie du béton préfabriqué en zones à fort ensoleillement, comme l'Algérie.

Mots Clés : *Énergie solaire ; Additions minérales ; Vapeur ; Accélération ; Réaction pouzzolanique.*

Vers une formulation optimisée des bétons autoplaçant fibrés

Tarek Naadia¹, Djamila Gueciouer², Youcef Ghernouti³, Mansour Sabria Malika³

¹ Laboratoire : LBE, Université USTHB / Enseignant à l'EPAU

² Unité de recherche : URMPE, Université M'hamed Bougara, Boumerdès / Enseignante à l'EPAU

³ Département de Génie civil, unité de recherche : URMPE, Université M'hamed Bougara, Boumerdès

Résumé

La présente étude met en évidence le rôle fondamental de la rhéologie dans la compréhension et l'optimisation du comportement des bétons autoplaçants (BAP) et de leurs variantes renforcées de fibres d'acier. En assimilant le béton frais à un fluide, les paramètres rhéologiques essentiels (le seuil de cisaillement et la viscosité plastique) permettent de caractériser l'aptitude à l'écoulement, la stabilité et la capacité de remplissage. Un modèle rhéologique à échelle réduite a été élaboré pour évaluer ces paramètres à l'aide d'un rhéomètre simple, afin de limiter la lourdeur expérimentale. La validation du modèle a montré une excellente corrélation entre les résultats obtenus à échelle réduite et les essais conventionnels (étalement, boîte en L, stabilité au tamis). Dans une seconde phase, la méthode des plans d'expériences a été appliquée à un béton autoplaçant renforcé de fibres d'acier afin d'optimiser sa formulation. Les variables étudiées sont le volume de pâte, le rapport gravier/sable et le taux de fibres. L'analyse statistique a permis d'identifier les combinaisons optimales offrant un bon compromis entre fluidité, stabilité et résistance mécanique. Les courbes de contours ont confirmé l'intérêt de la rhéologie comme outil prédictif et d'aide à la formulation des bétons autoplaçants fibrés à hautes performances.

Mots Clés : Rhéologie, seuil de cisaillement, viscosité, béton autoplaçant fibré, optimisation

Valorisation de la perlite naturelle utilisée comme ajout cimentaire et granulats dans le béton autoplaçant

Sabria Malika Mansour¹, **Djamila Gueciouer**², **Tarek NAADIA**³, **Bahia Rabehi**¹

^{1,4} Research unit: Materials, Processes and Environment UR/MPE, Faculty of Technology, M'hamed Bougara, University of Boumerdès, Algeria,

² Researcher at UR/MPE Laboratory, University M'Hamed Bougara of Boumerdes and Lecturer at Polytechnic School of Architecture and Urbanism (EPAU), Algiers, Algeria,

³ Researcher at the LBE Laboratory, University of Science and Technology Houari Boumediene and Lecturer at Polytechnic School of Architecture and Urbanism (EPAU), Algiers, Algeria.

Résumé

L'utilisation de matériaux cimentaires supplémentaires et de matériaux naturels utilisés comme granulats a été développée pour produire des bétons performants et pour réduire la pollution environnementale et la consommation de ressources naturelles précieuses dans l'industrie du béton. Cette dernière est en effet l'une des grandes consommatrices de ressources naturelles et productrices de gaz à effet de serre à l'échelle mondiale, principalement du fait de la fabrication du clinker. La perlite, roche volcanique vitreuse naturelle, peut être utilisée comme composant du béton autoplaçant. L'objectif de ce travail est de valoriser la perlite naturelle utilisée comme substitution de 50 % de granulats naturels et comme substitution de 10 %, 15 % et 20 % de ciment dans le béton autoplaçant (BAP). Six formulations de BAP ont été étudiées en déterminant leurs propriétés d'ouvrabilité et mécaniques. Les résultats obtenus ont montré que le remplacement de 50 % de granulats naturels par de granulats de perlite ou le remplacement de ciment par 10 % de poudre de perlite permettait d'obtenir les meilleures propriétés d'ouvrabilité et d'améliorer la résistance à la compression, à la flexion et le module d'élasticité du BAP, approchant ceux du BAP témoin à 28 jours. L'utilisation de la perlite comme granulat peut offrir une nouvelle source d'approvisionnement et permet d'économiser les granulats naturels. De plus, la perlite, utilisée comme substitution du ciment, contribue à réduire la consommation du ciment, le coût et les émissions de CO₂.

Mots Clés : Béton autoplaçant ; Perlite ; Ouvrabilité ; Résistance mécanique ; Module d'élasticité ; Ultrasons.

Application du plâtre renforcé par des compresses dans la restauration des jarres patrimoniales

Chérifa Belkacemi¹, Fatma Adi¹

¹ École Nationale Supérieure de Conservation et Restauration des Biens Culturels

Résumé :

Cette étude s'inscrit dans le domaine de la conservation et de la restauration du patrimoine archéologique, en particulier celle des jarres en terre cuite. L'objectif principal est d'évaluer l'efficacité du plâtre renforcé par des compresses de coton comme matériau de stabilisation et de reconstitution. La méthode repose sur une approche expérimentale inspirée des principes du génie civil appliqués aux matériaux de construction. Après une phase de tri et de nettoyage des fragments, le collage et le comblement ont été réalisés à l'aide d'un plâtre de Paris mélangé à des renforts textiles, jouant le rôle d'armature souple. Ce système a permis d'assurer la cohésion mécanique des fragments tout en respectant les critères de compatibilité, de réversibilité et de durabilité exigés en restauration patrimoniale. L'observation macroscopique et les tests de stabilité ont démontré que le plâtre renforcé offre une bonne adhérence et une flexibilité suffisante pour supporter les contraintes internes sans provoquer de fissuration. Les résultats confirment que cette technique, simple et économique, constitue une solution fiable pour la consolidation temporaire ou permanente des céramiques archéologiques, conciliant rigueur scientifique et sensibilité conservatoire.

Mots-clés : Plâtre armé ; compresses de coton ; matériaux de restauration ; jarres archéologiques ; conservation du patrimoine.

Phare de Tipaza, entre désordres et abandon

Lila Amroun, Youcef Si Youcef

Laboratoire ville architecture et patrimoine. EPAU

Résumé

Les bâtiments à valeurs patrimoniales construits dans un milieu marin font face à différents facteurs climatiques en l'occurrence : la brise marine, l'humidité, la salinité...qui affectent leur pérennité.

Le phare de Tipaza, construit en 1865, sur un monticule à une hauteur de 30m au-dessus de la mer n'en déroge pas à la règle. N'ayant pas bénéficié d'un entretien régulier par manque de moyens humains et matériels, le plancher qui recouvre l'ensemble de sa surface s'est effondré dû à l'infiltration des eaux pluviales et le fort taux d'humidité de la région. Les poutrelles qui constituaient le plancher ont subi une forte corrosion conduisant à un détachement des murs porteurs en pierre, et provoquant l'effondrement total du plancher. Après dix ans sans intervention adéquate, les murs porteurs dépourvus de protection, sont sujets aux aléas naturels, provoquant le défrichement des mortiers et l'apparition de moisissures sur la pierre qui tend à se fragiliser.

Cette étude vise à mettre en œuvre un processus pour la réhabilitation du phare de Tipaza, il s'agit dans un premier temps d'établir un diagnostic sur l'état des lieux afin d'évaluer la stabilité des murs porteurs et permettre de proposer un nouveau système de recouvrement s'agissant d'un plancher mixte : poutrelles métalliques et dalle en béton, ou bien structure en béton armé. Une simulation numérique est proposée pour définir la meilleure approche.

Mots Clés : *Phare maritime, vulnérabilité, simulation numérique, pathologies.*

Analysis of buckling stability behavior of hybrid plate using Ritz approach and numerical simulation

Salah Aguib¹, Riad Harhout¹, Walid Bendjeddou¹, Nouredine Chikh², Abdelmalek Khebli³, Abdelkader Nour¹, Mohamed Tourab¹, Mounir Meloussi¹, Toufik Djedid¹, Ahmed Tidjani Settet¹

- 1. Dynamic Motors and Vibroacoustic Laboratory, Faculty of Technology, M'Hamed Bougara University of Boumerdes, Algeria*
- 2. Mohamed El Bachir El Ibrahimi Bordj Bou Arreridj University, Bordj Bou Arreridj, 34000 Algeria*
- 3. M'Hamed Bougara Boumerdes University, Electrification of Industrial Enterprises Laboratory, Boumerdes, 3500 Algeria*

Abstract

In this work, we studied the instability phenomenon of plate buckling made of steel (E36-S355), and magnetorheological elastomer subject to compression loading. The study of the magnetic field intensity influence on the buckling instability of compressed hybrid plates is done by a mathematical development using the Ritz approach and by a numerical simulation under the Abaqus software. The obtained results show clearly that we can control the instabilities of the adaptive smart plate's behavior by the magnetic field, and the orientation angle of pseudo-fibers formed by the iron particles; depending on the variation of the angle direction of the magnetic field.

Keywords: *Composite hybrid plate, Ritz approach, Numerical simulation, Magnetic field, Buckling stability*

Experimental study on detecting sandwich panel failures under cyclic impact

A. Houari ¹, B. Tablit¹, A. Chellil ¹, S. Lecheb ¹, M.Guemmour ³, B. Safi ², A. Djellab ¹

1Laboratory of Dynamic Motors and Vibroacoustic, University of Boumerdes.

2Mechanical Engineering Department, Faculty of Technology, University IBN Khaldoune Tiaret.

3 Unité de Recherche Matériaux, Procédés et Environnement, University of Boumerdes..

Abstract

The main objective of this work is to use a detection system to characterize damage modes, such as cracks and delaminations, to monitor operational aeronautical structures. This detection system, using piezoelectric technology, ensures the safety and reliability of structures by providing early and accurate detection of potential damage. It also improves flight safety, reduces maintenance costs, and extends aircraft lifespan by relying on piezoelectric sensors bonded to composite panels to capture vibration responses. These composite panels are connected to an acquisition chain using an advanced signal processing technique, enabling precise damage detection and quantification and improving resilience to real-world operating conditions. This paves the way for continuous, real-time monitoring of composite aeronautical structures. We begin with a brief overview of carbon fiber and epoxy resin, followed by a mechanical characterization of the resin and the tensile behavior of the laminated composites. Furthermore, vibration tests reveal differences in the lifespan of the mechanical properties of these structures. Microscopic analysis helps to understand these variations.

Key words: *Composite panels, Damage modes, Bending, Vibration.*

Thème 2

Structures



Calcul de la Capacité Portante des Structures en Acier Formé à Froid

Imene Mahi¹, Omar Taleb², Naoual Djafour³

^{1,3}Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen, RISAM, Génie civil.

²Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen, EOLE, Génie civil.

Résumé

L'usage des profilés en acier formé à froid (AFF) s'est généralisé dans les structures contemporaines, notamment comme éléments porteurs dans les ossatures de bâtiments, les fermes de toitures, les pannes, et les systèmes de rayonnage industriel. Cette adoption croissante, particulièrement dans l'ingénierie urbaine et résidentielle, est notable.

Cependant, la géométrie élancée intrinsèque aux sections en AFF les rend particulièrement sensibles à divers modes d'instabilité par flambement, classiquement catégorisés en flambement local (L), global (G), et distortionnel (D). La prédominance de ces phénomènes impose que l'évaluation précise de la résistance en compression et l'analyse des modes de flambement constituent des aspects fondamentaux de la conception et du dimensionnement de ces éléments.

Dans ce contexte, le présent travail vise à caractériser le comportement structurel des colonnes en acier formé à froid de section en C soumises à des sollicitations de compression axiale. Une analyse comparative approfondie a été menée sur les méthodes de dimensionnement associées aux modes de flambement purs, et les résultats obtenus ont été validés par confrontation aux données numériques générées via la méthode des bandes finies (MBF).

Mots Clés : *Profilés en acier formés à froid, compression, comportement structurel, modes de flambement purs, méthode des bandes finies.*

Strain based finite element for the analysis of pressurized FGM hollow cylinders.

Asma Bouzeriba

*Department of Civil and Hydraulic Engineering, Faculty of Science and Technology,
Mohammed Seddik Ben Yahia University, Jijel, Algeria*

Abstract

This work presents the analysis of a pressurized hollow cylinder composed of functionally graded materials using a sector in-plane finite element based on the strain approach. The material properties are assumed to vary nonlinearly along the radial direction, with a constant Poisson's ratio. The sector element is formulated in a polar coordinate system and incorporates three degrees of freedom at each node. The computed stress and displacement results show good agreement with existing solutions. Additionally, the influence of the grading parameter on the mechanical behavior of pressurized FGM cylinder is examined.

Keywords: *hollow cylinder, functionally graded materials, strain approach, sector element, polar coordinate.*

Analyse par éléments finis de l'influence des caractéristiques des fissures sur les fréquences propres et les modes de vibration d'une poutre en console

Soheir Mrain, Hillal Ayas, Mohamed Chabaat, Reda Bengrab

*University of Sciences and Technology Houari Boumediene
LBE- Laboratoire du bâti dans l'environnement*

Résumé

Cette étude examine l'impact des caractéristiques des fissures (profondeur, position, orientation) sur les fréquences naturelles et les modes propres d'une poutre cantilever. À l'aide de l'analyse par éléments finis avec ANSYS, la recherche se concentre sur l'influence de ces facteurs sur les vibrations des poutres. La fissure est orientée selon différents angles (0° , 15° , 30° , 45° , 60°), sa profondeur varie entre (0.1 et 0.6) à divers emplacements le long de la poutre. Une analyse modale est réalisée pour extraire les 3 premières fréquences propres et évaluer les distorsions de forme modale, en accordant une attention particulière aux décalages de fréquence dus aux réductions de rigidité induites par les fissures. Les résultats mettent en évidence des configurations de fissures critiques entraînant des réductions significatives des fréquences propres, offrant ainsi un éclairage sur les stratégies de détection des dommages et de surveillance de l'état des structures d'ingénierie. Cette recherche contribue à une meilleure compréhension de la dynamique des fissures et fournit un cadre complet pour l'évaluation du comportement vibratoire des poutres fissurées dans des applications pratiques.

Mots Clés : *Vibration, fissure, poutre cantilever, éléments finis, Ansys.*

Comparison of numerical methods for assessing the progressive collapse of buildings

Rabia Zahra Zeggar, Abd-Nacer Touati Ihaddoudène

*Built Environment Research Laboratory, Faculty of Civil Engineering, U.S.T.H.B, Algiers,
Algeria*

Abstract

Progressive collapse became one of the most important research topics because of the several collapses that have occurred since the beginning of the twentieth century. Therefore, many countries have begun to incorporate resistance to this threat into their building codes and structural standards, and to harness all the possibilities necessary to study this phenomenon. Since the experimental studies are difficult to perform and costly, numerical methods are a viable solution to obtain full knowledge of the structural behavior induced by the abnormal loads.

This paper presents a review that describes and compares the latest numerical methods used to reduce the progressive failure, starting with the finite element method that are considered as the most suitable for structures subjected to traditional gravity loads and earthquake, passing by discrete element method, down to the new developed one called applied element method, which is capable of simulating the structural behaviour from zero loading until collapse.

Keywords: *Progressive collapse, Finite element, discrete element, applied element*

Advanced Numerical Approaches for Shear Connections in Steel-Concrete Composite Structures: Review and Applications in High-Rise Buildings

Nafissa Sakhri¹, Abd-Nacer Touati Ihaddoudene¹, Messaoud Saidani²

¹. Built Environment Laboratory (L.B.E), Civil Engineering Faculty, University of Sciences and Technology Houari Boumediene B.P. 32, El Alia, Algiers 16111, Algeria

². Research Centre for Manufacturing and Materials (CMM), Coventry University, Coventry, CV1 5FB, England, United Kingdom.

Abstract

This paper presents a comprehensive review of advanced numerical approaches for modeling shear connectors in steel-concrete composite structures, with specific application to high-rise buildings. The study examines the evolution from traditional analytical methods to recent finite element modeling techniques.

Steel-concrete composite structures represent a preferred solution for high-rise buildings due to their exceptional structural performance. The effective connection between steel and concrete through shear connectors is critical for overall structural performance. Various connector types are analyzed, ranging from traditional headed studs to innovative solutions including perforated connectors, channel-shaped connectors, and novel C-shaped perforated angle connectors.

Numerical modeling approaches are evaluated based on their ability to capture complex interface behaviors, failure mechanisms, and concrete confinement effects. C-shaped perforated angle connectors are highlighted as a case study, combining advantages of traditional C-shaped and perforated connectors to improve shear resistance and ductility. Experimental investigations through pushout tests and finite element analyses (ABAQUS) demonstrate the effectiveness of this configuration for high-rise structure constraints.

The comparative analysis reveals the importance of accurate modeling of steel-concrete interface phenomena and failure mechanisms. Experimental validation methods, particularly standardized pushout tests, are discussed regarding their representativeness of actual structural behavior.

Applications to high-rise buildings are illustrated through case studies addressing specific challenges : high loads, differential deformations, thermal effects, and durability requirements. Results show that C-shaped perforated angle connectors offer promising solutions for optimizing composite structure performance in exceptional works, contributing to innovative developments in steel-concrete composite structures for large-scale civil engineering applications.

Key words : *Steel-concrete composite structures, shear connectors, numerical modeling, high-rise buildings, pushout tests.*

Analyse du flambement de plaques composites stratifiées à gradient fonctionnel, renforcées par des nanotubes de carbone à paroi simple et présentant des imperfections

Tahir Ghazoul

*Laboratoire des Structures et Matériaux Avancés dans le Génie Civil et Travaux Publics, Université
Djillali Liabes, Sidi Bel Abbes, Algérie*

Résumé

Les concepteurs de projets sont constamment à la recherche de nouveaux matériaux plus performants, plus légers, plus durables et moins coûteux. Dans cette optique, les matériaux composites s'avèrent être une solution particulièrement pertinente pour un large éventail d'applications. Dans le présent travail, le flambement de plaques composites stratifiées poreuses, constituées d'une matrice polymère renforcée par des nanotubes de carbone à paroi simple à gradient fonctionnel, est étudié analytiquement. La porosité est ici considérée comme un défaut de fabrication devant être pris en compte lors de l'estimation du comportement mécanique des plaques composites. Les propriétés des matériaux sont évaluées à l'aide de la règle des mélanges. Le modèle mathématique de la plaque composite stratifiée est formulé en adoptant une théorie généralisée de la déformation par cisaillement, et les équations gouvernantes sont dérivées à l'aide du principe de Hamilton. Une solution analytique en forme fermée pour des plaques rectangulaires simplement appuyées est obtenue en appliquant la méthode de Navier. L'influence de divers paramètres sur le comportement des plaques composites stratifiées est examinée. Les résultats de cette étude mettent en évidence l'importance critique de ces paramètres pour garantir l'intégrité structurale, tout en apportant un éclairage nouveau sur le comportement des matériaux composites avancés.

Mots Clés : *Matériau à gradient fonctionnel, Nanotubes de carbone, Porosité, Vibration libre, Plaques stratifiées.*

Identification expérimentale des paramètres dynamiques d'un modèle réduit à travers des essais sur table vibrante

Abdellatif Bentifour¹, Abderaouf Daci¹, Nassima Benmansour¹ et Rachid Derbal^{1,2}

¹. *Laboratoire RISk Assessment & Management (RISAM), Université de Tlemcen, Algérie.*

². *Département de Génie Civil et Travaux Publics, Université de Ain Témouchent, Algérie.*

Résumé

La sécurité et la fiabilité des structures en génie civil est mise en épreuve notamment lors des risques majeurs tel que les séismes. Le contrôle de santé des structures (Structural Health Monitoring : SHM) constitue un outil pertinent pour évaluer le comportement dynamique des structures soumises aux excitations sismiques. Ceci en basant sur la mesure expérimentale des caractéristiques dynamiques. L'objectif principal de ce travail est de déterminer la signature vibratoire d'un modèle réduite d'un portique en acier en adoptant une échelle de 1/6. Dans ce contexte des essais dynamiques en utilisant la table vibrante récemment mis en marche du laboratoire RISAM (Risk Assesment and Management : Université de Tlemcen) sont réalisés. A travers ces essais les paramètres dynamiques du prototype sont identifiés, tels que la fréquence fondamentale et l'amortissement. Ces paramètres sont indispensables pour l'analyse de la réponse dynamique. La fréquence propre du prototype est déterminée par un balayage fréquentiel sous un signal en bruit blanc. Tandis que l'amortissement est calculé sur la base de l'accélération est mesurée du prototype. Pour cela, la méthode logarithmique et celle de demi-puissance ont été adoptées pour déterminer l'amortissement propre du prototype. Ensuite, un modèle numérique en élément finis du prototype étudié est établi afin d'effectuer une analyse comparative avec les résultats expérimentaux. A l'issus de cette recherche, les résultats obtenus montrent que la démarche utilisée pour la détermination des paramètres dynamiques de ce prototype aboutis à des résultats réalistes. D'autre part, une parfaite concordance entre les résultats numériques et expérimentaux a été approuvée.

Mots Clés : *Contrôle de santé des structures (SHM), Essais dynamiques, Table vibrante de RISAM, Paramètres dynamiques, Modèle réduit.*

Impact of Concrete Strength Variability on Seismic Response in Reinforced Concrete Buildings with Re-entrant Corners

Imane Djafar-Henni , Djamel Goudjili¹, Omar El-Farouk Mezough

Department of Civil Engineering, Laboratory of Structures, Geotechnics and Risks (LSGR), Hassiba Benbouali University of Chlef, B.P 78C, Ouled Fares 02180, Algeria.

Abstract

Asymmetrical reinforced concrete buildings, particularly those with re-entrant corners, are prone to significant torsional forces under seismic activity due to accidental eccentricity arising from variability in concrete strength. This study investigates the impact of such variability on the seismic response of these structures, highlighting a critical gap in existing research that often overlooks the influence of material inconsistencies. Through a detailed analysis using 172 structural variants, both symmetric and asymmetric, it was found that even minor changes in concrete strength, ranging from -10% to +10%, can lead to notable variations in seismic response. Specifically, the natural vibration period varied between 0.469 and 0.484 seconds, corresponding to a change of -0.64% to +2.48%, while base shear remained within 0.28% of the reference value. The study also reveals a significant effect on eccentricity, with variations reaching up to 135.71% in symmetric layouts. These findings underscore the necessity for precise control of material properties to mitigate accidental torsion and improve seismic resilience. The predictive models developed, with an R^2 value up to 0.93 for asymmetric layouts, demonstrate high accuracy in estimating eccentricity, offering valuable insights for enhancing structural design against earthquakes. In summary, A building with a re-entrant angle that gradually reduces column strength by up to 20% from the center towards the projecting ends exhibits enhanced torsional performance concerning accidental eccentricity.

Key Word: *Seismic response, Concrete variability, Accidental eccentricity, Torsional forces, Predictive models.*

Seismic Performance of Inclined Reinforced Concrete Structures Incorporating Fluid Viscous Dampers

Hamid Chafai¹, Djallal Eddine Telmat², Abd Nacer Touati Ihaddoudene¹, Camelia Zarbout¹, Taki Eddine Boulhabib¹

1. Faculty of Civil Engineering, Built Environment Research Laboratory (LBE), University of Sciences and Technology Houari Boumediene (USTHB),

2. Faculty of Civil Engineering, Environment Laboratory, Water, Geomechanics and Structures (LEE-GO), University of Sciences and Technology Houari Boumediene (USTHB)”.

Résumé

The main objective of this study is to investigate the influence of structural inclination on the seismic behaviour of reinforced concrete (RC) buildings and to evaluate the effectiveness of Fluid Viscous Dampers (FVDs) as a stabilization strategy. A 10-story RC building with varying inclination angles is considered as the case study, and its seismic performance is examined under different configurations: without additional devices, with shear walls, and with FVDs. Nonlinear time-history analyses are carried out in ETABS 21 using the ground motion record of the Boumerdès earthquake (Algeria-2003), while incorporating the nonlinear behaviour of FVDs to realistically capture their dynamic energy dissipation capacity.

The results demonstrate that structural inclination significantly amplifies seismic demands by increasing lateral displacements, base shear, and especially the P- Δ effect, which magnifies instability and compromises overall structural safety. However, when FVDs are incorporated, the seismic response shows a remarkable improvement: displacements, base shear, and P- Δ effects are substantially reduced, while energy dissipation and structural resilience are significantly enhanced.

This study highlights that FVDs represent a highly effective solution for stabilizing inclined RC structures under seismic loads. Beyond improving safety and resilience, FVDs provide an adaptable and efficient alternative to traditional stiffening systems, offering greater architectural flexibility without compromising seismic performance. The findings underline the potential of integrating FVDs as a promising design initiative for the next generation of earthquake-resistant inclined buildings.

Mots Clés: *Fluid Viscous Dampers (FVDs), Seismic Response, inclined RC Structures, P-Delta Effect, Structural Stabilization.*

Mitigating seismic vulnerability through integrated retrofitting of adjacent RC buildings: A case study based on the new Algerian seismic code (RPA 2024)

Tafraout S¹, Betka A. M¹, Bourahla N², Benredouane M¹

¹ LTPiTE Laboratory, Ecole Nationale Supérieure des Travaux Publics ENSTP, Algiers, Algeria

² LGSDS Laboratory, Civil Engineering Department, Ecole Nationale Polytechnique, Algiers, Algeria

Abstract

In densely populated urban centres located in seismically active regions, the risk of structural pounding between adjacent reinforced concrete (RC) buildings remains a significant concern, often exacerbated by inadequate separation joints. This study offers a comprehensive seismic vulnerability assessment and retrofitting design for an existing administrative building situated in Algiers, a high-seismicity area as classified by the new Algerian seismic code RPA2024. The structure consists of three adjacent blocks, ranging from six to nine stories, separated by seismic joints that do not comply with the current seismic code requirements. In accordance with the updated provisions of the RPA 2024, this study aims to evaluate the performance of the buildings and develop a dual-purpose strengthening strategy. A three-dimensional numerical model was elaborated based on in situ investigations and ambient vibration test results. A nonlinear static pushover analysis was conducted to assess the seismic capacity. The analysis confirmed a high risk of pounding between the blocks and identified significant structural vulnerabilities, with an overall resistance capacity below the new seismic demand. In response, a multi-solution retrofitting scheme was proposed. To address the structural deficiencies, the solution includes the addition of new shear walls to rigid central cores, targeted column jacketing, and the application of Fibre-Reinforced Polymers (FRP) for localized beam strengthening. This study demonstrates a holistic approach to enhancing the resilience of existing multiblock structures, ensuring occupant safety and mitigating hazardous pounding interactions.

Keywords: *Seismic Pounding, Adjacent Buildings, Seismic Retrofitting, Nonlinear Static Analysis, RPA 2024, Shear Walls, Reinforced Concrete.*

Buckling analysis of advanced composite materials FGMs sandwich plate

Mohamed Fellouh^{1,2}, Kada Draiche^{1,3}, Hadj Bekki^{1,2}

¹ Civil Engineering Department, University of Tiaret, BP 78 Zaaroura, 14000 Tiaret, Algeria.

² Laboratory Of Geomatics And Sustainable Development, Ibn Khaldoun University, Tiaret, Algeria.

³ Laboratory of Materials & Hydrology, University of Sidi Bel Abbès, BP 89 City Ben M'hidi, 22000 S.B.A, Algeria.

Abstract

A new, improved four-unknown equivalent single-layer plate theory for the stability analysis of functionally graded plates (FGMs) is presented in this work. The proposed model considers a parabolic variation of transverse shear stress through the thickness and optimally adapts to conditions of zero shear stress on the top and bottom surfaces of the plate. The material properties are assumed to vary smoothly across the thickness due to mixing rules known as power-law gradation. All edges of these plates are simply supported while they are subjected to in-plane mechanical loading conditions. The governing equilibrium equations are formulated based on the total potential energy principle and solved for simply supported boundary conditions by implementing the Navier method. To assess the precision of the suggested analytical solution, numerical results on buckling using the current theory were computed and contrasted with those found in the literature.

Keywords: *Equivalent single-layer, Buckling, Thickness, simply supported, Navier method.*

A simple shear deformation theory for the buckling analysis of functionally graded sandwich plates

Sihame Ait Yahia^{1,3}, Hassen Ait Atmane², Ibrahim Klouche Djedid¹, Readh Bennai²

1.Laboratoire Matériaux et Structures (LMS), University of Tiaret, Algeria

2.Laboratory of Structures, Geotechnics and Risks, Department of Civil Engineering, Hassiba Benbouali University of Chlef, Chlef, Algeria .

3.Department of Civil Engineering, University M'Hamed Bougara of Boumerdes, Algeria

Abstract

In this paper, a simple shear deformation plate theory for the buckling analysis of functionally graded sandwich plates is presented using a new refined theory of higher order shear deformation. The main benefit of this theory is that, in addition to incorporating the thickness stretching effect , The number of unknown functions involved in the present theory is only four as against five or more in case of other shear deformation theories. The rule of mixture is modified to describe and estimated material properties of the functionally graded plates with porosity phases. The governing equations are obtained by the principle of virtual work. Analytical solutions for buckling analysis are solved for a simply pressed sandwich plate. Numerical results are presented to verify the accuracy of present theory and the influences played by many parameters are investigated. Numerical examples are given to show the effects of varying various parameters such as (material graduation, the stretching effect of the thickness, volume fraction of porosity and thickness ratio - length). On the critical buckling loads of a functionally graduated sandwich plate FGM.

Keywords: *functionally graded sandwich plates, refined theory, buckling, stretching effect, porosity*

Influence of shear damage modeling in RC columns for assessing residual post-quake building capacity

Said Chami¹, Benazouz Chikh¹, Ahmed Mebarki²

¹. *Laboratoire de recherche « travaux publics, ingénierie de transport et environnement », Ecole Nationale Supérieure des Travaux Publics, Algiers, Algeria*

². *Université Gustave Eiffel, UPEC, CNRS, Laboratoire Modélisation et Simulation Multi Echelle, MSME, UMR 8208 Marne-La-Vallée, France*

Abstract

Post-earthquake reconnaissance has shown that reinforced concrete columns can be flexure-damaged (horizontal cracks) or shear-damaged (diagonal cracks). Experimental research, notably the PEER 2003/01 shake table tests, has demonstrated that RC columns with light or widely spaced ties are prone to shear brittle failure and have significant impact on the drift capacity of the element.

In the present study, based on the works of Elwood K.J., 2004, we investigate the influence of modeling local shear failure mode to the global capacity of buildings. The study is limited to two-dimensional reinforced concrete framed structures.

For modeling purposes, the OpenSEES interpreter and its shear limit curve command are used. The shear limit state material is defined by using a shear spring (zero length element) at columns' ends. Components' parameters are set on the basis of the amount of transverse reinforcement as well as the mechanical and geometrical properties of the concrete section.

The comparison based on the global and local capacity curves, shows remarkable influence compared to the flexure-only case. 3 examples are used for illustrating aims, one-, three- and five-stories 2D reinforced concrete framed building (any higher building is not concerned since shear walls are mandatory).

This sensitivity/comparative analysis should be a decision-support tool when assessing buildings after a serious earthquake event. Therefore, shear cracks and flexure once should not be evaluated equally by the post-seismic assessment stuff, either locally or globally.

Keywords: *Shear damage, flexure damage, post-seismic assessment, Global and local damage, OpenSees.*

Analytical Formulation and MATLAB Implementation for the Analysis of Bending, Free Vibration, and Buckling of Functionally Graded Material (FGM) Plates Under Various Loading Types.

Reda Bengrab, Ghania Ikhenazen, Madina Kilardj, Mraïn Soheir

USTHB Laboratoire (LBE)-Tamayouz-Bâti dans l'Environnement.

Abstract

This study presents a MATLAB implementation of an analytical model for analyzing the mechanical behavior of functionally graded material (FGM) plates. The developed code evaluates three key phenomena:

1. Static bending under different loads (uniform, sinusoidal),
2. Free vibrations (calculating natural frequencies and mode shapes),
3. Buckling (determining critical loads under uniaxial and biaxial compression).

The methodology is based on:

- A refined higher-order shear deformation theory (HSDT) for plate modeling,
- Power-law material gradation to represent FGM properties.

The results (displacements, frequencies, critical loads) are validated against existing analytical solutions from the literature.

Applications: The code provides a flexible tool for designing FGM structures in aerospace, civil engineering, and other fields under various boundary conditions.

Mots Clés : *Matlab Implementation,, Fgm plate ,analytical formulation ,Static , free vibration,buckling .*

Confinement par PRFC pour l'amélioration du comportement structural des poteaux en zones sismiques

Sabrina Adafer¹, Youcef Si Youcef², Sofiane Amziene³

1. LBE, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene, Algeria LVAP, Ecole Polytechnique d'Architecture et d'Urbanisme, Algeria
2. LAMI, Polytech 'Clermont, Université Blaise Pascal, Aubière, France

Résumé

La présente recherche a pour objectif de mettre en évidence la nécessité du renforcement des structures en béton armé situées en zones sismiques. Notamment, les structures conçues selon d'anciens codes parasismiques dont les normes sont beaucoup moins sécuritaires que celles en vigueur actuellement. Notre étude s'intéresse à l'estimation des améliorations apportées au comportement mécanique des poteaux en béton par le renforcement à l'aide des enveloppes en Polymères Renforcés de Fibres de Carbone (PRFC). L'efficacité du confinement en PRFC sur le comportement axial du béton a été expérimentalement étudiée en analysant l'influence de la forme des poteaux et du nombre de couches de PRFC appliquées. A cet effet, des tests de compression ont été réalisés sur des 4 poteaux à faible élanement. Les poteaux ont été soumis à une compression cyclique monotone jusqu'à la rupture. Les résultats présentés ont comparé les performances mécaniques des poteaux renforcés par trois couches en PRFC avec celles des poteaux témoins. Les résultats démontrent que ce confinement améliore considérablement les performances structurelles en termes de résistance, de ductilité et de capacité de dissiper et de restituer d'énergie. Le renforcement par des PRFC s'avère donc une solution efficace pour réhabiliter les structures existantes et prévenir de futures défaillances dans les régions sismiquement actives.

Mots Clés: Poteaux, béton, PRFC, confinement, chargement cyclique.

Analyse des contraintes d'interfaces dans une poutre en acier renforcée par collage de matériau composite

Maya Oumelkheir Hassaine Daouadji ^{1,2}, Tahar Hassaine Daouadji ^{1,2}, Tayeb Bensatallah ^{1,2}

^{1.} *Department of Civil Engineering, Ibn Khaldoun University of Tiaret Algeria*

^{2.} *Geomatics and Sustainable Development Laboratory, Ibn Khaldoun University of Tiaret Algeria*

Résumé

Dans cet article, le problème des contraintes interfaces dans les poutres en acier renforcées par des stratifiés composites collés est analysé à l'aide de la théorie élastique linéaire. L'analyse repose sur l'approche de compatibilité des déformations, où les contraintes de cisaillement et normales sont supposées invariantes sur toute l'épaisseur de la couche adhésive. La présente étude propose une solution analytique pour estimer les contraintes de cisaillement et de décollement, ainsi que la concentration des contraintes interfaces sous une charge uniformément répartie. La prédiction théorique est comparée aux solutions analytique issues de nombreuses recherches de la littérature et qui montre bien une très bonne concordance. La résolution de cet article montre que la contrainte de cisaillement et la contrainte normale sont significatives et concentrées à l'extrémité de la plaque composite de renforcement, ce que l'on appelle " effet de bord". Une étude paramétrique est réalisée pour mettre en évidence les effets des variables de conception et des propriétés mécaniques des matériaux. Cette recherche contribue à la compréhension du comportement mécanique de l'interface et à la conception de telles structures.

Mots Clés : *Plaque composite ; contraintes interfaces ; poutre console en acier ; renforcement, effet de cisaillement.*

Analyse des contraintes de glissement dans une poutre mixte acier-béton collée avec un adhésif

Hayet Boumediene ^{1,2}, Tahar Hassaine Daouadji ^{1,2}, Tayeb Bensatallah ^{1,2}, Mohamed Zidour ^{1,2}

^{1.} *Department of Civil Engineering, Ibn Khaldoun University of Tiaret Algeria*

^{2.} *Geomatics and Sustainable Development Laboratory, Ibn Khaldoun University of Tiaret Algeria*

Résumé

Dans cette étude, un élément de structure de poutre mixte acier-béton simplement supportée, liée avec un adhésif a été développé dans cette étude, la poutre composite acier-béton peut être utilisée pour modéliser le comportement non linéaire des poutres mixte. L'analyse est basée sur l'approche de compatibilité de déformation, où les contraintes de cisaillement et normales sont supposées être invariantes sur toute l'épaisseur de la couche adhésive. Le modèle adopté prend en compte les déformations de cisaillement adhérentes en supposant une contrainte de cisaillement linéaire à travers la profondeur de la poutre mixte. Pour les sections de poutre mixte, un coefficient géométrique est déterminé pour montrer l'effet des déformations de cisaillement adhérentes. Les prédictions théoriques sont comparées à d'autres solutions analytiques et expérimentales existantes qui démontrent la précision du modèle utilisé. La prédiction exacte de ces contraintes sera très importante pour faire une analyse précise du mode de rupture. Il est montré que les contraintes normales et de cisaillement à l'interface sont influencés par les paramètres de matériau en l'occurrence l'effet du béton de la dalle et de géométrie de la poutre mixte. Cette étude est utile pour la compréhension du comportement mécanique de la connexion et de la conception de telles structures.

Mots Clés : *Solution analytique, adhésif, déformations en cisaillement, glissement, poutre composite, contrainte d'interface.*

Analyse de la stabilité d'un réservoir en béton armé d'une capacité de 2000 m³ sous l'effet de la pression hydrodynamique.

Saddika Mohamadi, Malika Boumaiza, Sara Djouabi et Billal Zougha

Département de génie civil, Faculté des sciences appliquées, Université de Bouira, 10000, Bouira, Algérie.

Résumé

Ce travail présente la conception structurelle et l'évaluation sismique d'un réservoir d'eau rectangulaire de 2000 m³ en béton armé, destiné à améliorer la fiabilité de l'alimentation en eau potable de la commune de M'chedallah (Bouira, Algérie), située en zone de sismicité moyenne (IIa) selon le Règlement Parasismique Algérien RPA 2003. L'étude est motivée par la nécessité croissante de disposer d'infrastructures de stockage résilientes dans les régions touchées par la sécheresse récurrente et l'irrégularité des ressources hydriques.

La méthodologie de conception intègre les cadres réglementaires nationaux, notamment le Fascicule 74, le BAEL 91 révisé 99, le CBA93 et le RPA 2003, et couvre la configuration géométrique et fonctionnelle du réservoir, l'évaluation complète des actions appliquées (hydrostatiques, géostatiques, thermiques et sismiques), et le dimensionnement détaillé des parois, dalles, poutres, poteaux, escaliers et du radier.

Une analyse hydrodynamique sismique basée sur le modèle impulsif-convectif de Housner est menée afin de quantifier les effets d'interaction fluide-structure et d'évaluer la stabilité au renversement. La modélisation numérique est réalisée à l'aide du logiciel Autodesk Robot Structural Analysis, permettant le calcul précis des champs de contraintes, des moments fléchissant, des efforts tranchants et des besoins en armatures.

Les résultats montrent que la configuration structurelle proposée, associée à un ferrailage optimisé, satisfait l'ensemble des critères de sécurité, de serviabilité et d'étanchéité. L'étude confirme la capacité du réservoir à résister aux sollicitations d'exploitation et sismiques, offrant une solution durable, conforme et techniquement efficace pour renforcer l'infrastructure d'alimentation en eau de la région.

Mots Clés : *Réservoir, Etude hydrodynamique, Modélisation, Parois, M'chedallah.*

Analyse de la vibration libre des plaques composites stratifiées

Abderahim Kralifa ^{1,2}, Mohamed Zidour ^{1,2}, Tahar Hassaine Daouadji ^{1,2}, Tayeb Bensatallah ^{1,2},

^{1.} *Department of Civil Engineering, Ibn Khaldoun University of Tiaret Algeria*

^{2.} *Geomatics and Sustainable Development Laboratory, Ibn Khaldoun University of Tiaret Algeria*

Résumé

Cette étude présente la vibration libre de plaques composites stratifiées examinées à l'aide d'une théorie de déformation par cisaillement affinée et développée pour une analyse de flexion de plaques composites stratifiées orthotropes. Ce modèle prend en compte la distribution parabolique des contraintes de cisaillement transversales et satisfait à la condition de contraintes de cisaillement nulles sur les surfaces supérieure et inférieure des plaques. La caractéristique la plus intéressante de cette théorie est qu'elle autorise des distributions paraboliques des contraintes de cisaillement transversales sur toute l'épaisseur de la plaque et satisfait à la condition de contraintes de cisaillement nulles sur les surfaces supérieure et inférieure de la plaque sans utiliser de facteurs de correction de cisaillement. Le nombre d'inconnues indépendantes dans la présente théorie est de quatre, contre cinq dans les autres théories de déformation par cisaillement. Dans l'analyse, l'équation du mouvement pour des plaques rectangulaires stratifiées épaisses à appui simple est obtenue grâce au principe de Hamilton. La précision de l'analyse présentée est démontrée en comparant les résultats avec des solutions dérivées d'autres modèles d'ordre supérieur et avec des données issues de la littérature. On peut conclure que la théorie proposée est précise et simple pour résoudre les comportements dynamiques des plaques composites stratifiées.

Mots Clés : *Théories d'ordre supérieur, théorie de la déformation par cisaillement des plaques, plaque composite stratifiée.*

Flexural–Shear strengthening of RC beams by FRP hybrid systems

Abdelhak Aouadi¹, Fakhreddine Djeddi², Youcef Ghernouti³

1. *Department of Civil Engineering, Akli Mohand Oulhadj University, Bouira, Algeria*
2. *Research Laboratory (CMIDI), Ministry of National Defense, Algiers Algeria.*
3. *Department of civil engineering, 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.*

Analyse en flexion d'une plaque sandwich poreuse, multidirectionnelle et à gradient fonctionnel

Adel Lakel ¹, Lazreg Hadji ²

¹Laboratoire de Géomatique et de Développement Durable, Université Ibn Khaldoun de Tiaret,
Algérie

²Laboratoire de Géomatique et de Développement Durable, Université Ibn Khaldoun de Tiaret,
Algérie

Résumé

L'analyse en flexion d'une plaque sandwich multidirectionnelle, poreuse et fonctionnellement graduée a été réalisée pour deux configurations : une plaque avec une peau fonctionnellement graduée et un noyau homogène, et une plaque avec un noyau fonctionnellement gradué et une peau homogène. La méthodologie repose sur le principe des déplacements virtuels, et la solution est obtenue à l'aide de la technique de Navier, qui impose des conditions aux limites sans traction et ne requiert aucune correction de cisaillement. Les résultats obtenus ont été validés par comparaison avec les données disponibles dans la littérature. La composition métal-céramique varie à la fois longitudinalement et transversalement selon une loi de puissance. Différentes distributions de porosité (uniforme, non uniforme et logarithmique) sont considérées pour reproduire les imperfections liées au procédé de fabrication. Enfin, l'étude examine plusieurs configurations de plaques en fonction de la symétrie et de l'épaisseur des couches, en évaluant l'influence des paramètres de graduation et de porosité sur le comportement en flexion.

Mots Clés : Flexion ; plaque sandwich FGM ; porosité ; solution de Navier ; FGM multidirectionnel.

Analyse structurale approfondie du composé $Tl_{1-x}B_xP$ à l'aide de la théorie de la fonctionnelle de la densité : influence de la concentration en bore sur les constantes de réseau et la stabilité

Abed zoulikha, Lachebi Abdelhadi, Laid Abdelali

Laboratoire des matériaux appliqués, Centre de Recherche, Université de Sidi Bel Abbès, 22000, Algérie

Résumé

Ce travail présente une étude théorique d'un nouveau composé de type $Tl_{1-x}B_xP$ encore peu exploré dans la littérature à l'aide de la théorie de la fonctionnelle de la densité (DFT) dans le cadre des approximations GGA et mBJ-GGA afin d'analyser ses propriétés structurales et électroniques. Les résultats montrent que les constantes de réseau diminuent progressivement avec l'augmentation de la concentration en bore suivant globalement la loi de Vegard avec une légère déviation due aux différences de taille et de nature chimique entre le thallium et le bore. Sur le plan électronique l'étude des bandes d'énergie et de la densité d'états révèle une influence significative de l'incorporation du bore sur la largeur de la bande interdite le schéma mBJ-GGA offrant des valeurs plus précises et plus larges que GGA. Ces résultats confirment que la substitution du bore dans TlP permet de moduler les propriétés électroniques du matériau faisant de $Tl_{1-x}B_xP$ un nouveau candidat prometteur pour des applications électroniques et optoélectroniques avancées.

Mots Clés : loi de Vegard, DFT, propriétés structurales, constantes de réseau, densité d'état, Mbj-GGA.

Comportement en flexion des bétons fibrés à base de la vase calcinée

Bilel Boulakoud

Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou, Département de Génie Civil, Tizi Ouzou, Algérie

Résumé

Les barrages sont exposés à une perte de capacité de stockage d'eau due au phénomène d'envasement. Cette particularité peut s'exprimer par l'envasement des réservoirs et l'entraînement de particules transportées par les cours d'eau. L'envasement des réservoirs est un état critique qui entraîne une réduction de la capacité de stockage des barrages. Les valorisations des sédiments de dragage des barrages ont permis d'augmenter leurs durées de vie et de réduire les émissions de dioxyde de carbone dans l'industrie du ciment. À température ambiante, les bétons non fibrés ou fibrés de sédiments traités tel que la vase calcinée présentent des performances physique, mécaniques et durabilité à court, moyen et à long terme très satisfaisantes. L'objectif de cette étude est la valorisation des sédiments calcinés du barrage de Fergoug (Ouest Algérien) pour élaborer des bétons fibrés. A cet effet, ce travail consiste à tester d'une façon expérimentale la contribution de 0%, 8 % et 16 % de vase calcinée dans les bétons ordinaires renforcés de fibre métallique avec un taux volumique de 0.5 et 1%. Les sédiments ont été calcinés à 750°C pendant 5 heures. Le résultat expérimental indique que l'inclusion de sédiments calcinés avec les fibres métallique améliore considérablement le comportement mécanique du béton à 28 jours.

Mots Clés : *barrage, Vase calcinée, fibre métallique, comportement poste fissuration, résistance en flexion*

Analysis of steel fiber distribution effect of mechanical bending behavior self-compacting mortars

Lynda Kheddache , Hamza Mechakra , Brahim Safi , Kahina Chahour

Faculty of Technology, M'Hamed Bougara University -Boumerdes, 35000- Boumerdes, Algeria

². *Mouloud Mammeri University of Tizi Ouzou, 15000- Tizi Ouzou, Algeria*

Abstract

To assess the influence of metal fiber distribution on the flexural mechanical behavior of self-compacting mortars, this study presents a numerical modeling for six fiber-reinforced self-compacting mortar (FRSCM) formulations, based on prior experimental studies. Using the ABAQUS finite element software, we model prismatic specimens ($40 \times 40 \times 160 \text{ mm}^3$) subjected to three-point bending tests under static loading conditions. The six mortar variants are composed of three layers with varying dosages of hooked steel fibers (20, 30, and 40 kg/m³ for M20, M30, and M40 respectively), assembled in different configurations to evaluate the effect of fiber distribution on flexural performance. The comparison between numerical and experimental results confirms the effectiveness of the proposed modeling approach, highlighting the significant impact of fiber distribution on the flexural behavior of fluid mortars such as self-compacting mortars. The relative error between the numerical predictions and experimental outcomes ranges from 1% to 3.5%. This modeling strategy enables the prediction of fiber distribution effects in self-compacting mortars, reducing the reliance on extensive experimental campaigns.

Key Word: *Modelling, self-compacting mortar, steel fibers, fiber distribution, bending behavior.*

Numerical investigation of CFRP-strengthened RC corbels under cyclic loading

Zaïoune hiba¹, Mezhoud sami²

¹. *Mentouri Brothers Constantine 1- University, Civil Engineering Department, Constantine, Algeria.*

². *Mentouri Brothers Constantine 1- University, Civil Engineering Department, Constantine, Algeria.*

Résumé

Reinforced concrete (RC) corbels are critical elements in industrial and precast structures, providing support to beams and roof systems while ensuring effective load transfer and stability. However, these short cantilever elements are prone to deterioration due to factors such as corrosion, seismic actions, cyclic loading, and fatigue-induced cracking, which compromise their long-term performance. Strengthening strategies using externally bonded carbon fiber-reinforced polymer (CFRP) strips have proven effective in restoring and enhancing the capacity of damaged corbels. This study investigates the cyclic load behavior of CFRP-strengthened RC corbels through nonlinear finite element simulations. A detailed numerical model was developed to perform a parametric study, examining the influence of CFRP thickness and strip orientation on the structural response. The findings reveal that CFRP application significantly improves the load-carrying capacity and stiffness of corbels while reducing deflection, with inclined and combined strip configurations showing the most notable improvement. Furthermore, strengthened corbels exhibited improved resistance to cyclic degradation, including reduced residual deflections and slower stiffness deterioration.

Mots Clés: *RC corbels, Cyclic loading, CFRP, Numerical modeling, Stiffness degradation.*

Numerical investigation and parametric analysis of CFRP-strengthened reinforced concrete corbels

Zaïoune hiba¹, Mezhoud sami²

¹. *Mentouri Brothers Constantine 1- University, Civil Engineering Department, Constantine, Algeria.*

². *Mentouri Brothers Constantine 1- University, Civil Engineering Department, Constantine, Algeria.*

Résumé

Reinforced concrete (RC) corbels are short cantilever elements projecting from columns or walls, widely used in precast and industrial structures to support beams and roof systems. Due to their structural function, corbels are often exposed to severe loading conditions, which can lead to deterioration from factors such as reinforcement corrosion, fatigue-induced cracking, excessive loads, or insufficient shear strength. External reinforcement with carbon fiber-reinforced polymer (CFRP) strips has emerged as an efficient strengthening technique to improve the shear capacity and stiffness of corbels. This study presents a numerical investigation and parametric analysis of CFRP-strengthened RC corbels. The analysis considered key parameters including the shear span-to-depth ratio (a/d), strip width, and number of CFRP layers. The results indicate that increasing the strip width and number of CFRP layers markedly enhances the ultimate shear strength, with gains of up to 72%, while larger a/d ratios reduce shear resistance. Strengthened specimens also exhibited reduced crack widths, lower deformation, and distinct failure modes. Overall, the findings confirm the effectiveness of CFRP strips in improving the performance and durability of RC corbels.

Mots Clés: *Concrete corbels, CFRP strengthening, Crack patterns, Numerical modeling, Shear capacity.*

Functionally graded plates' buckling analysis using a higher-order shear deformation theory with reduced unknowns

Ali Meftah¹, Mohamed Yahiaoui²

1. University Center of Nour Bachir, Department of Hydraulics and Civil Engineering, El-Bayadh, Algeria.

2. Material and Hydrology Laboratory, University of Sidi Bel Abbès, Algeria.

Abstract

This work examines the buckling analyses of functionally graded plates employing a higher-order shear deformation theory with fewer unknowns. This function considers the parabolic transverse shear stresses throughout the thickness to satisfy the shear stress-free surface conditions, facilitating an appropriate distribution of shear deformation relative to the plate's thickness without the need for integrating shear correction factors. This higher-order shear theory has fewer unknowns than prior shear theories. The equations for functionally graded plates are derived using the Hamiltonian principle, and the solutions are attained by Napier's method. The results of the present analysis are presented and compared with those documented in the literature.

Keywords: *Buckling, functionally graded plates, Hamilton's principle.*

Safety Assessment a Water Storage Structure (Case study: Beni Haroun dam)

Nadia Bouhouche

Centre of Space Techniques, Department of Spatial Geodesy / Algerian Space Agency

Abstract

The piezometric water level is an important factor in the infiltration analysis to identify and maintain the stability of engineering structures such as dams. This paper shows the major effect of the correct interpretation of auscultation data using the statistical model HST. Pore pressure in Beni Haroun dam was measured by “PCV” piezometers installed during its construction at different levels of its foundation. This instrument is made up of a magnetic tensioned wire, which one of its ends is fixed to the sensor ; the measurement was carried out for each day and the data was stored daily. In general, the structure of a dam in normal operation is influenced by hydrostatic pressure due to water level, seasonal and temporal factors.

This study is essentially based on the analysis and interpretation of available monitoring measurements, as well as the establishment of correlations between the measured parameters in order to judge the general behaviour of the dam. It aims to establish the links between the validated charges (data), the mathematical link between the variables (explanatory variables and to be explained) identified which will make it possible to construct a model (through physical observations), simpler to use, interpretable, and robust, all with the aim of efficiency operational. We had used the traditional statistical approach to study piezometry variation at Beni Haroun Dam by statistical model Hydrostatic Season Time (HST) in order to predict the daily pore water pressure in the Concrete dam. According to the R² values obtained from HST analysis, we had remarked that the results are satisfactory ; almost all of values are greater than 0.45 (>0.45), except for few piezometers (PCV02, PCV04, PCV06, PCV10, PCV11) located at the dam bottom downstream at contact reservoir-dike-foundation, directly influenced by the increase and decrease in reservoir level. PCV6 and PCV11 give a weak correlation of 0.15 and 0.41 even though they are placed in the foundation far from the dike-foundation contact, this is explained by infiltration via the foundation rock, a porous material; water penetrated the concrete and rock of the foundation via a flow inside the dam. Most piezometers had shown good correlation with water level, more in PCV33, which is normal considering its deep location in the foundation at foundation, so the variations of piezometry level follow almost entirely reservoir variations. Piezometers at the bottom of the valley are not very sensitive to variations in reservoir; which confirms the results of PCV 33 piezometer located at the bottom of the foundation where the water flow is almost minimal gives a correlation of 0.90.

Results obtained over many years have confirmed the excellence of the approach as a powerful tool for interpreting auscultation measurements.

Keywords: *Dam safety, piezometer, auscultation, HST, monitoring.*

Flambement des poutres en nano-composite FG-CNT poreuses reposant sur des fondations élastiques

Ellali Mokhtar

Smart Structures Laboratory, University of Ain Témouchent-Belhadj Bouchaib, 46000, Algeria.

Résumé

Cette étude analyse en profondeur le comportement en flambement des poutres composites renforcées par des nanotubes de carbone à gradient fonctionnel (FG-CNT), en tenant compte des effets de la porosité et de son interaction avec des modèles de fondations avancés tels que ceux de Winkler, Pasternak et Kerr. L'objectif principal est d'évaluer l'influence de différentes distributions de porosité, uniformes et non uniformes, sur les propriétés mécaniques et la stabilité des poutres nano composites. L'originalité du travail réside dans la combinaison de deux aspects rarement étudiés conjointement : la prise en compte de la porosité interne et l'utilisation de modèles de fondations élastiques sophistiqués. Un cadre mathématique rigoureux est proposé afin de relier les paramètres de fondation aux schémas de porosité, et les résultats sont validés par comparaison avec des études de référence de la littérature. Les conclusions offrent des recommandations utiles pour l'optimisation de la conception des poutres composites dans des domaines tels que l'aéronautique, le génie civil et le génie mécanique. Elles soulignent l'importance de considérer simultanément les distributions de porosité et les conditions réelles de fondation afin d'améliorer la performance et la fiabilité des structures avancées.

Mots Clés : *FG-CNT ; flambement ; Porosité ; Winkler, Kerr.*

Comparative Numerical Investigation of Stress Concentrations in L-Shaped Reinforced Concrete Shear Walls

Sahraoui Ghoul¹, Ali Ahmed-Chaouch²

1. *Laboratory of Built in the Environment, University of Sciences and Technology Houari Boumediene. E-mail : sahraouighoul@gmail.com*
2. *Laboratory of Environment, Water, Geotechnology and Structures, University of Sciences and Technology Houari Boumediene, E-mail : aahmedchaouc@usthb.dz*

Abstract

The nonlinear behavior of reinforced concrete (RC) shear walls, particularly those with L-shaped cross-sections, plays a critical role in ensuring the seismic safety of high-rise and complex structures. In this study, experimental research was reproduced and simulated using the finite element software ANSYS (APDL) to investigate the distribution of minimum principal stresses in an L-shaped RC shear wall subjected to lateral loading. The analysis was performed for two representative drift levels, $R = 1.25\%$ and $R = -2.00\%$, which correspond to advanced stages of structural deformation under seismic like conditions. The modeling approach employed SOLID65 elements for concrete and LINK180 elements for reinforcement, enabling the accurate representation of nonlinear phenomena such as cracking, crushing, yielding, and stress redistribution between concrete and steel. Boundary conditions and loading protocols were carefully reproduced to ensure consistency with experimental setups reported in the literature.

Keywords: *L-shaped (RC) shear wall. Finite-element modelling (FEM). ANSYS. Failure mode*

Vibration study of FGM sandwich cylindrical piles using the Rayleigh-RITZ method

Nair Khiloun¹, Nouredine Elmeiche, Ismail Mechab¹, Hicham Abbad

Department of Civil Engineering and Public Works/ Faculty of technology, DjilaliLiabes University, Algeria

Abstract

This research is devoted to a parametric study on a tubular pile made of different materials, and subjected to static and dynamic loading resulting from the weight of the structure and the shear force acting on the head of the pile. It is worth specifying that the pile is anchored in the ground on a Winkler-Pasternak elastic foundation that is made up of five different layers. In this study, the equilibrium equations were treated using the high-order theory with a new shear deformation shape function of a cylindrical pile made of an isotropic material and a sandwich functionally graded material. A numerical study based on the minimization of energies by the Rayleigh-Ritz method, was carried out in order to highlight the influence of the geometric ratio. The volume fraction of the functionally graded material, and the type of loading on the vibration frequencies and the admissible stresses in order to determine the most appropriate material for the pile so that extreme stresses can be absorbed. The results obtained in the present work, which is based on different parametric studies, were then compared with those reported in previous work available in the literature. It turned out that these results are in good agreement with each other, for the different materials used and for all boundary conditions considered.

Keywords: *Pile; Winkler-Pasternak; High-order theory; FGM sandwich; Rayleigh-Ritz method.*

Effect of damping on pedestrian bridge resonance

Lynda Lounaci, Hocine Hammoum, Karima Bouzelha

Department of Civil Engineering, Mouloud Mammeri University, Tizi-Ouzou, Algeria

Abstract

Pedestrian bridges are increasingly used in modern urban architecture. The new materials used for their construction make them highly sensitive to external loads. The excessive effects of vibrations on the serviceability limit state of these bridges are a major problem worldwide. In this article, we examine the response of the bridge in the vertical direction. This work extends a previous study on a single pedestrian (NSGID'23) facing a crowd of pedestrians. The crowd is represented as a time-dependent generalized force. In this contribution, the system is formulated for the case of an external load applied to a damped bridge, taking the effect of damping into account in the calculation. To do this, the equations of motion of the system (bridge-pedestrian) are determined and solved to obtain the vertical displacements and accelerations of the bridge as a function of the crossing time and the position of the crowd at different instants. Finally, a pedestrian bridge located in Skikda province is used as a case study to illustrate scenarios of bridges with different damping rates. A comparison

Key words: *Footbridge; Crowd; Damping; Resonance*

Flexural strength limits of shear-critical under and over reinforced RC T-beams strengthened with CFRP and GFRP

Y.Taguia¹, Y. Si Youcef², S.Amziane³

1. USTHB. Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene, Algeria.

2. EPAU. Ecole Polytechnique d'Architecture et d'Urbanisme, ALGERIA.

3. Clermont Université, Université Blaise Pascal, Institut Pascal, France.

Abstract

This research investigates the performance limits of flexural strengthening in reinforced concrete T-beams subjected to shear-critical behavior. A total of 36 beams both under- and over-reinforced with low shear span-to-depth ratios ($a/d < 2.5$) were tested under four-point bending using CFRP and GFRP jacketing as well as Near-Surface Mounted (NSM) systems. Although these techniques enhanced flexural capacity, most specimens experienced brittle shear failure characterized by rapid crack propagation. This outcome reveals that flexural strengthening alone is insufficient in deep beams where shear dominates, leading to an underutilization of composite reinforcement and limiting gains in ductility. The study confirms that strengthening efficiency is strongly influenced by concrete quality: beams with higher compressive strength mobilized the composites more effectively, while weaker concrete led to premature failure. Among the investigated configurations, U-shaped fabrics oriented at 45° demonstrated superior crack interception and stress redistribution, delaying brittle shear failure and improving overall load capacity. Furthermore, combining NSM reinforcement with anchored 45° wrapping provided more gradual failure mechanisms and significantly improved ductility. The behavior was also governed by the longitudinal reinforcement ratio: under-reinforced beams showed greater deformation capacity, whereas over-reinforced sections remained stiffer and less ductile, although optimized 45° anchorage partially restored ductility. GFRP-strengthened beams exhibited more ductile responses compared to CFRP, making them advantageous where energy dissipation is required, while CFRP offered higher stiffness and ultimate capacity. Overall, the findings demonstrate that effective rehabilitation of shear-critical RC beams requires integrated strengthening strategies that simultaneously address flexural and shear demands to ensure safe, ductile, and reliable structural performance.

Key words: RC T-beams, CFRP, GFRP, Shear, NSM.

Identification directe des paramètres modaux par la transformée en ondelettes continue et application aux réponses vibratoires sous trafic routier.

Safia Bedaoui¹, Pierre Argoul² et Hamid Afra³

1 : Université M'hamed Bougara, FSI, DGC, Avenue de l'Indépendance, 35000 Boumerdès, Algérie

2 : Université Gustave Eiffel, laboratoire ville mobilité transport. Ecole des Ponts Paris Tech, 6 & 8 Avenue Blaise Pascal, Champs-sur-Marne, 77455 Marne-la-Vallée Cedex 2.

3 : Centre National d'Etude et Recherches Intégrées du Bâtiment, CNERIB, cité nouvelle El Mokrani, Souidania, Alger, Algérie

Résumé:

Ce travail s'intéresse à la détermination des paramètres modaux, fréquences et taux d'amortissement dans le cas de vibrations libres, en appliquant directement la transformée en ondelettes à l'équation de mouvement (identification-continue). La méthode proposée est d'abord validée sur des réponses de systèmes discrets simulées numériquement et les résultats obtenus sont comparés avec ceux des méthodes d'identification modale classiques en utilisant la transformée en ondelettes. On applique, ensuite, la méthode proposée au cas du système pont - véhicule modélisé par une charge mobile se déplaçant sur une poutre simplement appuyée en ses extrémités puis sur les réponses d'un pont en béton armé à poutres multiples en vibration sous l'effet de passage d'un camion avec des vitesses variables. Les paramètres identifiés sont comparés à ceux obtenus avec d'autres techniques d'identification modale sur les réponses temporelles.

Mots clefs: *Identification, comportement linéaire, vibrations libres, transformée en ondelettes continue.*

Thème 3

Géotechnique



Etude de comportement d'une fondation carrée soumise à des charges excentrées et obliques

Rima Helis

Département de génie civil, Faculté de Technologie, Université Setif -1- Algérie

Résumé

Le calcul de la capacité portante des fondations superficielles est un sujet important et d'intérêt en mécanique des sols et en ingénierie des fondations. En plus à des charges verticales centrées appliquées sur les fondations superficielles, qui ont été les cas les plus étudiés, les fondations sont souvent soumises à des moments et des efforts tranchants dus à des forces telles que les poussées des terres, l'eau, le séisme, le vent, etc. Ces forces et moments peuvent être remplacés par des charges excentrées et/ou inclinées agissant sur la semelle. Cependant, peu d'études ont été rapportées dans la littérature sur le comportement des fondations superficielles soumises à des charges excentrées-inclinées. La présente étude s'intéresse à l'analyse numérique de la capacité portante d'une semelle carrée reposant sur un sol granuleux et soumise à différentes conditions de chargement. Les résultats sont présentés sous forme d'une étude paramétrique visant à examiner l'effet de l'excentricité, de l'inclinaison de la charge, ainsi que des charges combinées excentrées-inclinées sur la capacité portante ultime de la fondation. Les résultats obtenus indiquent une réduction significative de la capacité portante lorsque l'excentricité et l'inclinaison de la charge augmente. Les résultats numériques montrent un bon accord avec ceux rapportés par Sethy et al.

Mots Clés : *Capacité portante, Fondation carrée, Chargement combiné, Analyse numérique*

État des connaissances sur la stabilisation des sols par des fibres de polypropylène

***Leila Adjal, Mokeddem Youcef, Laouchedi Dalila, Ait Ahmed Fatiha, Bouamra Youcef,
Ait tahar Kamal, Glaoui Bachir***

Département de Génie Civil, Laboratoire LMDD, Université de Bouira

Résumé

Les sols peuvent se déstabiliser et perdre leur résistance lorsqu'ils sont soumis à des charges élevées, ce qui nécessite des solutions de stabilisation efficaces. L'utilisation de fibres de polypropylène (PP) est une méthode de renforcement économique et constitue une alternative concurrentielle aux méthodes de stabilisation traditionnelles.

L'ajout de fibres de polypropylène, même en faibles proportions (0,5 à 2 %), améliore considérablement les propriétés des sols. L'intégration de fibres de 6 mm peut augmenter la résistance du sol de 60 à 80 %, réduisant ainsi la variation volumétrique et augmentant la capacité à supporter des charges importantes. Ces fibres sont particulièrement efficaces pour stabiliser les sols argileux et sableux, car elles renforcent la structure du sol et réduisent la tendance à la fissuration et aux déformations sous pression. Ce renforcement améliore également la capacité du sol à résister aux cycles de gonflement et de retrait, un problème commun dans les sols expansifs.

Les fibres de polypropylène sont également résistantes à l'humidité, ce qui les rend efficaces dans des conditions humides, où leur élasticité et leur résistance à la traction augmentent, renforçant ainsi la stabilité du sol à long terme. En outre, ces fibres sont durables, résistantes à la dégradation chimique biologique, ce qui leur permet de conserver leur efficacité même après une exposition prolongée à des conditions environnementales difficiles. Elles sont également légères et faciles à incorporer dans les sols, ce qui simplifie leur application.

L'utilisation de fibres de polypropylène pour la stabilisation des sols est une solution peu coûteuse et efficace. Elle améliore considérablement la résistance et la durabilité des sols. Ces fibres sont un choix prometteur pour renforcer la stabilité des sols et prévenir les problèmes d'instabilité.

Mots Clés : *Stabilisation des sols, Fibres de polypropylène (PP), Cohésion, Angle de frottement interne.*

Apport du drainage des eaux dans la gestion des risques liés aux glissements de terrains de la région d'Ain El Hammam- Tizi-Ouzou.

Fazia Boudjemia, Bachir Melbouci

Laboratoire de géomatériaux, environnement et Aménagement (LGEA), Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, Algérie.

Résumé

Le drainage des eaux souterraines joue un rôle primordial dans la gestion des risques liés aux glissements de terrains, notamment, dans les versants naturels caractérisés par des mouvements complexes, où les solutions techniques de confortement ne sont pas envisageables, cette technique permet en effet, de diminuer les pressions interstitielles dans le sol, ce qui augmente sa résistance et réduit le risque d'instabilité

Faisant partie de ces phénomènes compliqués, les glissements de terrains d'Ain El Hammam ont suscité une attention particulière, depuis leur survenue à ce jour, vu la croissance importante des dommages et des coûts engendrés par ces phénomènes, cette localité est connue par une abondance en eau de ses terrains, et un climat favorable à l'instabilité, ce qui justifie la nécessité d'une bonne gestion des eaux souterraines. Le présent travail tente de souligner, par la confrontation des résultats de calculs numériques aux applications sur site, le rôle fondamental de l'eau souterraine dans le déclenchement et la progression des glissements de terrains dans la région d'Ain El Hammam, ainsi que la contribution du drainage des eaux interstitielles à la stabilisation du versant et la prévention des glissements.

Mots Clés : *glissements de terrains, gestion du risque, drainage, stabilité*

A Discrete Element Modeling of the Vibration of a Horizontal Granular Deposit Harmonically Excited at the Base

Said Derbane¹, Mouloud Mansouri², Salah Messast³

^{1.} *Department of Civil and Hydraulic Engineering, Faculty of Science and Technology, University of Jijel, Algeria*

^{2.} *Civil Engineering Research Laboratory of Setif (LRGCS), Department of Civil Engineering, Ferhat Abbas University of Setif 1, Setif 19000, Algeria*

^{3.} *Department of Civil Engineering, LMGHU Laboratory, University of 20 August 1955 Skikda, BP 26, 21000, Skikda, Algeria*

Abstract

The movement transmission and its amplification from the bedrock to the free soil surface are usually studied using continuum mechanics. The most used models being the viscoelastic model or the elastic model with hysteretic damping. Such models work well for cohesive soils, however for granular soils, the discontinuous nature of the material makes the response more complex and difficult to handle by continuous models, especially for large amplitude vibrations. For this reason, a discrete element modeling could provide more understanding to the involved mechanisms. In this work we present an analysis of the vertical shear wave propagation in a granular soil deposit by means of a 2D discrete element model. The shear wave is generated by applying a controlled harmonic displacement at the deposit's base. The simulations carried out allowed highlighting some behavioral aspects of non-cohesive deposits vibration, such as the shape of the vertical displacement profile and the large displacements in the vicinity of the resonance. The analysis particularly focused on the amplification of the movement at the free surface of the deposit, as well as its dependence on some parameters such as the excitation frequency, the excitation amplitude the deposit confinement. The obtained results showed that the behavior of the deposit following the change in the excitation frequency is similar to that of an elastic deposit, i.e., with the frequency increase the Dynamic Amplification Factor (DAF) initially increases, it reaches a peak of resonance then it decreases. The resonance frequency estimated from this analysis is relatively small compared to the fundamental frequency calculated from small amplitude vibrations.

Keywords: *Micromechanical, Granular material, Discrete Element Method, Shear wave.*

Prédiction de la liquéfaction des sols à partir de données géotechniques en utilisant le machine learning"

Ait el hocine salima¹, Tahar messaffer², Debiche fatiha³

¹. Université de technologie houari Boumediene Faculté de technologie

². Université M'Hamed Bougara de Boumerdès Faculté de technologie

³ Universités de technologie houari Boumediene

Résumé :

La liquéfaction des sols est un phénomène dangereux qui peut provoquer d'importants dégâts lors des tremblements de terre, surtout dans les zones saturées en eau. Pour anticiper ce risque, nous avons exploré l'utilisation du machine learning, une branche de l'intelligence artificielle, pour prédire si un sol risque ou non de se liquéfier. À partir de données géotechniques simples comme la teneur en eau, la densité ou la composition du sol, nous avons testé plusieurs modèles intelligents (réseaux de neurones, SVM, Random Forest). Les résultats sont prometteurs : ces outils apprennent à reconnaître les situations à risque et offrent une aide précieuse pour mieux prévenir les effets des séismes, notamment dans des régions sensibles comme Boumerdès.

Mots-clés : *Liquéfaction, Machine Learning, Réseaux de neurones, SVM, Paramètres géotechniques, Prédiction, Boumerdès.*

Numerical analysis of deep excavation in urban area

Ismail Benabderrahmane¹, Belkacem Moussai²

1. Laboratoire Material and Hydrology Laboratory, University of Sidi Bel Abbès, Faculty of Technology, Algeria

2. Professor, University of Science and Technology Houari Boumediene, Algeria

Résumé

The finite element method is a useful tool, widely used in recent years to analyze the excavations behaviour, but the accuracy of the finite element analysis depends on the selection of appropriate constitutive models and material parameters. This paper presents the numerical analysis of a deep open excavation for a metro station in Algiers city using Plaxis software. Three models are used in this study, the Mohr Coulomb model, the hardening soil model and the hardening soil model with small-strain stiffness, to emphasize the impact of constitutive model on the ground movements. The HSS model seems to give more reasonable results of ground movements than the other models

Mots Clés: *Deep excavation, finit element, ground movements, hardening soil model.*

Renforcement des caracteristiques mecaniques dun sol argileux

Hacene Belmihoub¹, Kamel Gouilem², Baaziz Karim³

1. UNIVERSITE DE BOUIRA

2. UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI DE TIZI OUZOU

3. UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI DE TIZI OUZOU

Résumé

Le traitement au caouachou, plâtre, verre sont des techniques bien connues pour améliorer les propriétés mécaniques des sols argileux dans le génie civil (construction de routes, construction ferroviaire et aéroport) en ajoutant une petite quantité de ces ajouts dans le sol. De nombreuses études montrent que le traitement avec ces matériaux peut modifier significativement les propriétés mécaniques des sols, l'augmentation de la résistance au cisaillement. Dans ce travail, une étude expérimentale sur le traitement avec ces ajouts les sols argileux de la ville Adekar BEJAIA, en Algérie a été réalisée en effectuant une série d'essai de cisaillement, avec pour objectif d'évaluer l'efficacité de la méthode de traitement avec des ajouts, ainsi que de donner la quantité optimale de l'ajout pour la conception pratique.

Mots Clés : *essai de laboratoire, traitement au caouachou, traitement au plâtre, traitement au verre, diffraction des rayons X, résistance au cisaillement*

A Study on Lime Consumption Kinetics in Stabilized Bentonite

Fatima Gueridi¹, Zohra Derriche²

^{1.} *Universite d'Alger 1 Benyoucef Benkhedda Dept. Architecture*

^{2, 1.} *LTPITE Research Laboratory, Ecole Nationale Supérieure des travaux Publics, Alger*

Abstract

In recent years, soil treatment has become essential due to growing environmental concerns and the pressing need to safeguard natural ecosystems. Among the various treatment techniques, lime stabilization has emerged as a cost-effective method for enhancing the properties of clayey soils.

Lime treatment improves the performance of clay-rich soils through a series of physical and chemical transformations. It alters soil texture, reduces plasticity and swelling potential, lowers moisture susceptibility, and enhances load-bearing capacity. These modifications contribute to the increased durability and long-term stability of infrastructure built on treated soils.

The primary objective of stabilization is to enhance the mechanical behavior of the soil. This is achieved through pozzolanic reactions between lime and soil minerals, which result in the formation of cementitious compounds. During both short- and long-term interactions, lime is progressively consumed in a reaction governed by kinetics, directly correlating with the development of soil strength over time.

Several factors influence the rate and extent of lime consumption. This study investigates the effects of lime content, dry density, and curing temperature. Lime consumed is measured following the sucrose method. Findings indicate that each parameter plays a pivotal role in optimizing the stabilization process. Lime content influences both the reaction rate and the total lime consumed. Higher dry density improves lime–soil interaction, thereby accelerating reaction kinetics. Elevated curing temperatures enhance chemical reaction rates, resulting in more complete lime consumption and faster strength gains.

By examining these factors, this study may contribute to the development of standardized protocols for clay lime stabilization. Such guidelines are vital for advancing construction practices, fostering environmental sustainability, and extending the service life of civil infrastructure.

Keywords: *Lime-consumption, Bentonite, Pozzolan reaction, density, temperature curing,*

Effet de la poudre de verre recyclée sur le comportement œdométrique d'un sol expansif

Chahera Touat, Bahia Louafi

*Civil Engineering Faculty, Laboratory of Environment, Water Geomechanics and Structures LEEGO.
University of Sciences and Technology Houari Boumediene B.P. 32, El Alia 16111 Bab Ezzouar,
Algiers.*

Résumé

Le gonflement des sols constitue une problématique géotechnique d'envergure, notamment dans les régions arides et semi-arides où la présence d'argiles gonflantes est fréquente. Ce phénomène est à l'origine de déformations différentielles importantes pouvant affecter la stabilité et la durabilité des ouvrages de génie civil. Les conséquences qui en résultent sont souvent lourdes, tant sur le plan technique que financier, ce qui rend indispensable la mise en place de stratégies de stabilisation efficaces, basées sur une connaissance approfondie des caractéristiques du sol.

Dans ce contexte, la présente étude vise à évaluer l'effet de l'incorporation de poudre de verre recyclée sur le comportement mécanique d'un sol argileux expansif prélevé dans la région d'El Achour (Alger). L'objectif est d'analyser l'influence de cet ajout sur les indices de compressibilité (C_c) et de gonflement (C_g), ainsi que sur la contrainte effective de préconsolidation (σ'_c), indicateur clé de la résistance initiale du sol.

Pour ce faire, des mélanges sol-verre ont été préparés avec des teneurs en poudre de verre recyclée variant de 5 % à 25 % du poids sec du sol. Chaque formulation a été soumise à des essais œdométriques, permettant d'apprécier l'évolution des propriétés mécaniques du sol stabilisé. Les résultats obtenus révèlent que l'ajout de poudre de verre recyclée engendre une réduction progressive de l'indice de compressibilité et du potentiel de gonflement du sol, traduisant une amélioration significative de sa stabilité. Par ailleurs, une augmentation notable de la contrainte de préconsolidation a été observée, indiquant un renforcement mécanique du sol.

Mots-clés : *Sols gonflants, Poudre de verre recyclé, essai oedométrique, Stabilisation des sols.*

Assesment and mapping of flood risk in Boumerdes, using Decision tree machine-learning model

Harfouche Ameer¹, Djerbal lynda², Bahar Ramdane³, Matougui Zakaria⁴

1- Department of Civil Engineering, Laboratory of LEEGO, University of Sciences and Technology Houari Boumediene (USTHB), 16111 Bab Ezzouar, Algiers, Algeria

2- Department of Civil Engineering, Laboratory of LEEGO, University of Sciences and Technology Houari Boumediene (USTHB), 16111 Bab Ezzouar, Algiers, Algeria

3- Department of Civil Engineering, Laboratory of LEEGO, University of Sciences and Technology Houari Boumediene (USTHB), 16111 Bab Ezzouar, Algiers, Algeria

4- Department of Civil Engineering, Laboratory of LEEGO, University of Sciences and Technology Houari Boumediene (USTHB), 16111 Bab Ezzouar, Algiers, Algeria

Abstract

Boumerdes, located east of Algiers, serves as the capital of the Boumerdes province. Covering an area of 1,456 km² and boasting a coastline over 100 km long, the city is bordered by the Mediterranean Sea to the north, Tidjelabine to the south, Corso to the west, and Thenia to the east. Renowned for its coastal charm and academic excellence, Boumerdes hosts several higher education institutions and research centers, making it a significant hub of knowledge and tourism. ;Despite its assets, Boumerdes is highly exposed to natural hazards, particularly earthquakes and floods. The most notable disaster occurred in 2003, when a powerful earthquake struck the region, resulting in more than 3,000 fatalities and extensive material damage. In addition to seismic risks, the region experiences recurring floods, often causing substantial destruction. A recent example includes the severe weather event of May 31, 2023, which led to serious flooding across the area. Given the city's vulnerability to floods, a flood risk mapping project is proposed, applying machine learning techniques, specifically the Decision Tree algorithm. This predictive model is frequently used for assessing probabilities by analyzing influential factors and drawing from historical event records. The goal is to identify and map zones at risk of flooding to support urban planning and disaster preparedness. The analysis focuses on key geomorphological factors that contribute to flood susceptibility. These include Elevation, Slope, Plan curvature, Profile curvature, Aspect (slope orientation), Proximity to watercourses; by integrating these variables into the decision tree model, it becomes possible to predict flood-prone areas with greater accuracy. This scientific approach enhances local risk management efforts and contributes to the safety and resilience of the city and its inhabitants.

Key words: *Floods, maps, decision trees, algorithm*

Évaluation numérique du comportement porteur des semelles circulaires sur un sol argileux stratifié

Insaf Saifi , Mounia Belkacem, Sadok Benmebarek

Laboratoire NMISSI, Université de Biskra, BP 145, Biskra 07000, Algérie.

Résumé

Cette étude porte sur l'analyse de la capacité portante des fondations superficielles à l'aide d'une modélisation numérique. Elle s'intéresse particulièrement aux semelles circulaires reposant sur un sol argileux composé de deux couches. L'objectif principal est d'étudier l'effet du rapport de cohésion entre les deux couches (c_1/c_2) et du rapport entre l'épaisseur de la couche supérieure et le diamètre de la fondation (H/D) sur la capacité portante en conditions non drainées. Le logiciel PLAXIS 2D, basé sur la méthode des éléments finis, a été utilisé pour effectuer différentes simulations numériques. La fondation est supposée rigide et posée à la surface du sol. Les résultats sont exprimés à travers un facteur de portance modifié (N_c^*). Il a été observé que la rugosité de l'interface entre la semelle et le sol augmente la capacité portante. Pour des rapports H/D supérieurs ou égaux à 1, N_c^* reste presque constant, quel que soit le rapport c_1/c_2 . En revanche, pour des rapports H/D inférieurs à 1, N_c^* diminue après une certaine valeur critique de c_1/c_2 . Le mécanisme de rupture dépend de la disposition des couches : il se développe dans la couche supérieure lorsqu'elle est plus faible, et dans la couche inférieure dans le cas contraire. Les résultats sont cohérents avec ceux trouvés dans la littérature.

Mots Clés : *Capacité portante, semelle circulaire, sol bicouche, modélisation numérique, non drainé.*

Amélioration géotechnique d'un sol argileux limoneux fin par l'incorporation de granulats de pneus recyclés

Kamel Bezih¹, Mohamed Djanene¹, Mohamed Laouche²

- ¹. LGC-ROI, Laboratory of Civil Engineering - Risks and Structures in Interactions, Department of Civil Engineering, Faculty of Technology, University of Batna 2 - Mostefa Ben Boulaïd-Batna.
- ². LGCE, Laboratory of Civil Engineering and Environment, Department of Civil Engineering and Hydraulic, Faculty of Science and Technology, University Mohamed Seddik Ben Yahia, Jijel.

Résumé

Cette étude examine l'amélioration d'un sol argileux limoneux fin par l'incorporation de granulats issus de pneus usagés, en mettant en évidence à la fois les performances géotechniques et les bénéfices environnementaux. Deux classes granulométriques ont été étudiées avec différents taux d'incorporation : de 10 % à 40 % pour les essais de cisaillement direct et de 2,5 % à 12,5 % pour les essais CBR. Les résultats expérimentaux montrent que l'ajout de granulats de pneus améliore significativement la résistance au cisaillement du sol, traduite par une augmentation conjointe de la cohésion et de l'angle de frottement interne. Parallèlement, les valeurs du CBR se sont accrues de manière considérable, en particulier sous l'effet des énergies de compactage élevées. L'analyse a permis d'identifier un taux optimal de renforcement égal à 7,5 %, mettant en évidence l'importance de la granulométrie et du dosage dans l'efficacité de l'interaction sol-pneu. Ces résultats confirment l'intérêt des granulats de pneus usagés comme matériau de substitution performant et durable pour l'amélioration des sols fins en génie civil. Leur valorisation permet non seulement d'accroître la portance et la résistance mécanique des sols utilisés dans les infrastructures routières et les remblais, mais aussi de contribuer à la réduction des déchets et à la protection de l'environnement.

Mots Clés : *Pneus recyclés, sol argileux limoneux, résistance au cisaillement, CBR (California Bearing Ratio), amélioration des sols.*

The effect of normal and reverse fault propagation

Hassiba Baghzim¹, Abdi Amina²

^{1.} *Université des sciences et de la technologie Houari Boumediene USTHB -Algeris-*

^{2.} *University of Moustafa Benboulaïd Batna 2*

Résumé

This article based on a failure analysis due to the effect of normal and reverse fault propagation. Different angles of inclination are applied by sliding through an embankment. The results obtained are presented in terms of shear strains developed at foundation and dike. They show that the values of shear strains increase with the increase of vertical base displacement for the tilt angle $\alpha = 30^\circ$ for both types of the normal and reverse faults.

Mots Clés: *Numerical analysis, Fault, Embankment, Earthquake, Shear strain*

Analyse numérique de l'efficacité des colonnes ballastées dans la réduction des déformations différées des sols compressibles soumis au fluage

Ahmed Merchi¹, Kamel Bezih², Mohamed Laouche³

¹. Civil Engineering Department, Faculty of Technology, University of Batna2.

². Civil Engineering Department, Faculty of Technology, University of Batna2.

³. Civil Engineering Department, Faculty of Science and Technology, University of Jijel.

Résumé

Les sols compressibles, notamment les argiles molles à comportement visco-plastique, présentent une forte déformabilité entraînant des tassements immédiats et des déformations différées liées au fluage. L'utilisation de colonnes ballastées apparaît comme une solution efficace pour limiter ces déformations.

Cette étude propose une analyse numérique visant à évaluer l'efficacité de cette technique d'amélioration. Le sol compressible est représenté par le modèle Soft Soil Creep (SSC), permettant ainsi de reproduire à la fois le tassement immédiat et les déformations différées.

L'analyse s'est concentrée sur différentes configurations afin d'examiner l'influence de paramètres de conception tels que : (i) la profondeur des colonnes, (ii) l'effet d'un confinement par géosynthétique, et (iii) leur combinaison. Les simulations numériques ont été réalisées dans un cadre axisymétrique représentatif par logiciel de plaxis 2d v20, intégrant les effets du drainage radial et le transfert de charges sol-colonne.

Les résultats obtenus indiquent que l'augmentation de la profondeur des colonnes améliore le transfert de charges et réduit significativement la déformation finale. Par ailleurs, le confinement par géosynthétique accroît la stabilité latérale et limite les déformations différées. La combinaison d'une profondeur accrue et d'un confinement adapté constitue la configuration la plus performante.

Ainsi, cette recherche confirme l'efficacité des colonnes ballastées dans le traitement des sols compressibles soumis au fluage et met en évidence l'importance de l'optimisation des paramètres de conception pour garantir des performances durables.

Mots Clés : *analyse numérique, colonnes ballastées, sols compressibles, déformations différées, fluage.*

Analyse numérique du comportement d'un remblai sur sol mou renforcé par colonnes ballastées confinées par géotextile

Mohamed Laouche¹, Kamel Bezih², Ahmed Merchi²

¹ LGCE, Laboratoire de Génie Civil et Environnement, Département de Génie Civil et D'Hydraulique, Université de Jijel, Algérie

² LGC-ROI, Laboratoire de Genie Civil - Risques et Structures en Interaction, Département de Génie Civil, Faculté de Technologie, Université de Batna2, Algérie

Résumé

La construction de remblais sur des sols mous ou à faible portance pose souvent des problèmes de stabilité et de tassement différentiel. Pour y remédier, les colonnes ballastées confinées par géotextile offrent une solution innovante et performante. Cette technique consiste à installer, dans le sol en place, des colonnes de matériaux granulaires compactés (gravier ou pierre), ensuite enveloppées latéralement par un géotextile formant une gaine de confinement.

Cette étude présente une modélisation numérique réalisée avec le logiciel Plaxis 2D, visant à analyser le comportement d'un remblai reposant sur un sol meuble renforcé par des colonnes ballastées. Deux configurations ont été comparées : des colonnes classiques non confinées et des colonnes confinées par des géotextiles. Le modèle a d'abord été validé à partir de données expérimentales issues d'essais in situ, puis une étude paramétrique a été menée pour évaluer l'impact de la rigidité et de la longueur du confinement géotextile sur le comportement global du système.

Les résultats montrent que le confinement par géotextile améliore significativement les performances des colonnes ballastées. Cette amélioration se traduit par une réduction notable des tassements, une diminution des déformations latérales, une meilleure répartition des contraintes verticales et une réduction des surpressions interstitielles. Plus la rigidité et la longueur du confinement sont élevées, plus les gains en performance sont importants.

En conclusion, les colonnes ballastées confinées par géotextile constituent une solution efficace et durable pour le renforcement des sols compressibles. Elles permettent non seulement de répondre aux exigences techniques des projets d'infrastructure sur sols faibles, mais aussi d'optimiser les coûts et les délais de réalisation.

Mots Clés : Colonne ballastées, Modélisation numérique, Consolidation, Confinement, géotextile.

Amélioration des propriétés physiques et mécaniques d'un sol argileux par l'ajout du sable

**Mohammed-Amin Boumehrez¹, Achref Hamaidia², Kamel Goudjil³, Farida Boucetta⁴,
Mekki Mellas⁵, Ines Chettibi⁶, Khawla Baayou⁷**

^{1,5} *Laboratoire des Recherches en Génie Civil (LRGC), université de Biskra.*

^{1,6,7} *Département génie civil, université Mohamed Seddik Ben Yahia, Jijel.*

^{2,3} *Département génie civil, université Mohamed-Cherif Messaadia, Souk Ahras.*

⁴ *Laboratoire de Physique des Couches Minces et Applications (LPCMA), Université de Biskra.*

Résumé

Le sol argileux de la région de Jijel présente plusieurs contraintes géotechniques, telles qu'une faible capacité portante, une forte plasticité ainsi que des phénomènes marqués de gonflement et de retrait. L'objectif de cette étude est d'optimiser les caractéristiques physiques et mécaniques de ce type de sol par l'ajout de différents pourcentages de sable, ainsi que par une combinaison sable–chaux.

Les essais réalisés en laboratoire incluent : les limites d'Atterberg, le Proctor modifié, l'essai de cisaillement à la boîte et l'indice CBR. Les résultats obtenus montrent que l'incorporation de sable améliore la densité sèche maximale et l'angle de frottement interne, mais entraîne une diminution de la cohésion. En revanche, le traitement combiné (sable/chaux), appliqué à des dosages modérés, s'est avéré la solution la plus efficace pour équilibrer les propriétés du sol et renforcer sa stabilité.

Mots clés : *sable, traitement mixte, densité, limites d'Atterberg, cisaillement.*

Renforcement synergique d'un sable par fibres d'Alfa et gomme de xanthane: étude en cisaillement direct

Hachemi Adda Berkane¹, Noureddine Della¹, Rezki Amara²

¹ Université Hassiba Benbouali de Chlef, Faculté de Génie Civil et d'Architecture (FGCA), Laboratoire des Sciences des Matériaux et Environnement (LSME), Chlef, Algérie

² Faculté Université Hassiba Benbouali de Chlef, Faculté de Génie Civil et d'Architecture (FGCA), Laboratoire des Structures, Géotechnique et Risques, Chlef, Algérie

Résumé

L'amélioration des sols par des techniques respectueuses de l'environnement constitue un enjeu majeur en géotechnique moderne. Dans cette perspective, l'utilisation de biopolymères tels que la gomme de xanthane (XG) offre une alternative durable aux liants traditionnels, tandis que les fibres naturelles d'Alfa représentent une solution de renforcement écologique et renouvelable. Cette étude analyse l'effet combiné des fibres d'Alfa (à des teneurs 1 %, 2%, 3% et 4 %) et du traitement à la gomme de xanthane (0,50 %) sur la résistance au cisaillement d'un sable de Chlef compacté à une densité relative de 75 %. Des essais de cisaillement direct ont été réalisés sur trois types d'échantillons : (i) sable non traité et (ii) sable renforcé par fibres d'Alfa et traité à la XG, avec un temps de cure de 28 jours. Les essais ont été menés sous des contraintes normales de 50, 100 et 200 kPa. Les résultats mettent en évidence que l'ajout simultané de fibres d'Alfa et de gomme de xanthane améliore significativement la résistance au cisaillement maximale et résiduelle par rapport aux traitements isolés. L'effet synergique entre fibres et biopolymère est particulièrement marqué aux teneurs en fibres les plus élevées, confirmant l'intérêt de cette combinaison dans le renforcement durable des sols sableux.

Mots Clés : Amélioration, biopolymères, fibres d'Alfa, résistance au cisaillement, durabilité.

Effect of Soil Strength and Deformation Parameters on Bearing Capacity of Geogrid-Reinforced Strip Footings: Finite Element Analysis

Brouthen Abdelaziz

MN2I2S Laboratory, Faculty of Architecture, Urban Planning, Civil Engineering and Hydraulics, Biskra
University, BP 145, Biskra 07000, Algeria

Abstract

This study investigates the effects of soil strength parameters (cohesion, friction angle) and deformation modulus (E) on the bearing capacity behavior of strip footings without and with single-layer geogrid reinforcement using finite element analysis (PLAXIS 2D). Following model validation against experimental data, parametric studies examined how variations in c , ϕ , and E influence the bearing capacity improvement achieved through geogrid reinforcement. Results demonstrate that geogrid reinforcement provides bearing capacity enhancement across all soil conditions, with maximum benefits observed in stronger soils. The study reveals that reinforcement effectiveness is directly related to natural soil strength, providing optimal performance improvements in high-strength cohesive soils with enhanced ductility and foundation safety.

Key Words: *Strip footing, geogrid reinforcement, bearing capacity, finite element method, PLAXIS 2D.*

Weibull distribution versus Monte-carlo simulation for seismic fragility of soil-pile-pier interaction system

Foudhil Lemsara, Djarir Yahiaoui, Mohamed Saadi Tayeb Bouzid

LGC-ROI, Department of Civil Engineering, Faculty of Technology, University of Batna 2, Algeria

Abstract

The soil-pile foundation interaction is an important component for construction of bridge and higher building, especially, in earthquake prone area. The seismic fragility basis used to illustrate the seismic performance of concrete pier under seismic ground motions. This fragility performed by using the different approaches, in common, the Monte-carlo simulation approach indicates as a benchmark to show the difference with other methods, however, the Weibull distribution is set as a second approach to evaluate the seismic fragility, in this paper. The collapse-prevention limit state only studied for various parameters of soil-pile interaction systems considering non-linear Winkler foundation model. The outcomes of this study shows that the values of seismic fragility are closest at low peak ground acceleration, followed by the temporary great of seismic fragility of Weibull distribution than Monte Carlo simulation, and then, the reverse happens until fully collapse.

Key words: *seismic fragility, Weibull distribution, Monte-carlo simulation, non-linear Winkler.*

Numerical analysis of load transfer mechanisms in geosynthetic reinforced embankments overlying localized weak zone

Fouad Berrabah¹, Sadok Benmebarek²

¹. *Geomaterials Development Laboratory, Faculty of Technology, Department of Civil Engineering, University of M'sila, University Pole, Road Bordj Bou Arreridj, M'sila 28000, Algeria.*

². *MN2I2S Laboratory, Civil Engineering and Hydraulic Department, Biskra University, Algeria.*

Résumé

The techniques of soil reinforcement by geosynthetic are easy and economic solutions that limit the surface settlements of embankments prone to localized weak zones. In this paper, a numerical analysis of an embankment on localized weak zone reinforced with geosynthetics is performed using the finite element code PLAXIS. The influence of the major geometrical parameters on the load transfer mechanisms was studied by means of a parametric study. The following parameters are analyzed: the geometry (Depth and width) of locally weak zone and the height of embankment. The results of this study revealed that these factors significantly influence the load transfer mechanisms and consequently the differential settlement of the embankment.

Mots Clés: *Reinforced embankment, Load transfer mechanisms, localized weak zone, Differential settlement.*

Numerical simulation of the dynamic response of compressible soils reinforced by rigid inclusions under seismic loads

Oussama Benmerabet¹, Azeddine Bendaas²

1. *LGCE Laboratory, Civil and Hydraulic Engineering Department, Faculty of Sciences and Technology, University of Jijel*

2. *Civil Engineering Department, Faculty of Technology, University of Setif 1*

Abstract

With the rapid growth of civil engineering projects and the increasing demand for buildable land, improving the mechanical behavior of compressible soils has become essential. Among the various reinforcement techniques, rigid inclusions present a highly effective solution, offering a favorable balance between cost, implementation time, and significant reduction in displacements. This study aims to numerically model the dynamic response of the soil–inclusion–mattress system under seismic loading. Six models with different numbers of inclusions were simulated to analyze the effect of inclusion quantity on the global behavior of the system and on the distribution of internal stresses within each inclusion. The results show that increasing the number of inclusions leads to a noticeable reduction in both displacement and internal stresses, confirming the beneficial group effect in load sharing among the inclusions. The central inclusion consistently bears the highest load, with shear forces following a linear pattern along the depth, switching signs between the upper and lower halves. Bending moments exhibit a parabolic distribution, peaking around the midpoint of the inclusion. This research highlights the importance of considering soil-structure interaction in seismic engineering and emphasizes the need for further investigation into the dynamic behavior of rigid inclusion-reinforced soils under seismic loads to optimize their structural performance in compressible soil conditions.

Keywords: *Compressible soils, numerical simulation, rigid inclusions, seismic loads.*

Bearing Capacity of Footing Located Over a Pipe Buried Within a Soil Slope

Azeddine Bendaas¹, Oussama Benmerabt²

¹. *Department of Civil Engineering University of Setif 1*

². *LGCE Laboratory, civil and hydraulic Engineering University of Jijel*

ABSTRACT

Pipes are important lifelines of modern urban infrastructure. The buried pipes are used for many purposes as drainage and water supply in addition many other projects such as oil pipelines and transferring the rivers water, This study presents a laboratory model test investigation of the bearing capacity of footing located over a conduit, buried within a soil slope, to explain the effect of the crest distance of the footing, burial depth (H) of the conduit on the bearing capacity of the footing based on its failure mechanism.

The test results show that the burial depth of the conduit is the most important parameter that affects the settlement and bearing capacity of the footing. To ensure the stability of the footing, the depth of the buried conduit (H) needs to be at least three times the width of the footing (B).

Keywords: *footing, Slope, Pipe, Bearing capacity, Stability.*

The Impact of Quicklime on the Volumetric Deformation of Clay Soil in the Mostaganem Region

Fouzia Mostefa ^{1,2}, Tourkia Guerzou ^{1,2}, Rabeh Keraouti ^{1,2}, Mohamed Fellouh ^{3,4}

¹ LCTPE (Construction, Transport And Environmental Protection Laboratory) University Of Abdelhami Ibn Badis, Mostaganem.

² Faculty Of Sciences And Technology, Civil Engineering Department ,Mostaganem , Algeria.

³ Laboratory Of Geomatics And Sustainable Development, Ibn Khaldoun University, Tiaret, Algeria.

⁴ Department Of Civil Engineering, Ibn Khaldoun University, Bp 78 Zaaroura, 14000 Tiaret, Algeria.

Abstract

The problem of deformations at the level of clay soil during loading and its effects, specifically on infrastructure and building cracking and failure soil, are summarized in this study. According to this theory, the degree to which quick lime CaO influences the mechanical parameters of inflation has been examined. Lime soil improvement is still the most popular method in agriculture and civil engineering for a variety of structures. Clay soils are still a serious issue that is challenging to address because of their expansive mineralogical nature, especially in regions that are subject to arid and semi-arid climates. These soils lead to many structural imbalances (cracks, settlement) and have a low bearing capacity. This study sought to ascertain the impact of applying quicklime (4 and 6%) to Sidi-Belattar swelling clay on stiffness. The results obtained showed an improvement in physical and mechanical parameters of the soil, we recorded an increasing in preconsolidation stress and an decrease in coefficient of volumetric compressibility m_v and this with the addition of quicklime.

Keywords: *Deformation, Quicklime, Soil improvement, Bearing capacity, Stiffness.*

Étude numérique de la stabilité d'un remblai sur sol compressible renforcé par des colonnes ballastées

Mohammed Amin Bedouhene; Mohamed Laouche; Salah Messioud

LGCE, Laboratoire de Génie Civil et Environnement, Université de Jijel, Algérie.

Résumé

La construction de remblais sur des sols meubles, tels que les argiles molles ou les tourbes, engendre fréquemment des problèmes de portance, des tassements excessifs et des risques de glissement. Pour pallier ces difficultés, l'utilisation de colonnes ballastées, généralement constituées de matériaux granulaires compactés, s'est révélée être une solution efficace pour améliorer les performances mécaniques du sol.

Cette étude numérique, réalisée à l'aide du logiciel Plaxis 2D basé sur la méthode des éléments finis, analyse le comportement d'un remblai reposant sur un sol compressible renforcé par des colonnes flexibles. Après validation du modèle numérique, une analyse paramétrique a été menée pour évaluer l'impact de différents paramètres : l'espacement et la rigidité des colonnes, ainsi que la présence et la rigidité d'une nappe de géotextile placée à la base du remblai.

Les résultats montrent que la réduction de l'espacement entre les colonnes et l'augmentation de leur rigidité améliore significativement la stabilité du remblai, en concentrant davantage les charges sur les colonnes et en réduisant celles transmises au sol compressible, ce qui limite les tassements. L'ajout d'une nappe de géotextile à la base du remblai renforce ces effets bénéfiques en facilitant le transfert des charges vers les colonnes. Plus le géotextile est rigide, plus son effet stabilisateur est marqué.

En conclusion, l'association de colonnes flexibles et d'une nappe de géotextile constitue une technique de renforcement performante pour la construction de remblais sur sols compressibles. Elle permet non seulement de limiter les tassements et les déformations latérales, mais aussi d'améliorer la stabilité globale de l'ouvrage, tout en représentant une solution techniquement fiable et économiquement avantageuse.

Mots Clés : *Remblai, colonnes ballastées, tassement, renforcement, géotextile.*

Influence de la méthode de préparation sur le comportement mécanique du mélange sable de Chlef–kaolin

Hadjer Feknous¹, Abdelnacer Boukefoussa Elroul², Nouredine Della³

¹ Université Hassiba Benbouali de Chlef, Faculté de Génie Civil et d'Architecture, Département de Génie Civil, Laboratoire des Sciences des Matériaux et de l'Environnement (LMSE), Chlef, Algérie

² Université Hassiba Benbouali de Chlef, Faculté de Génie Civil et d'Architecture, Département de Génie Civil, Laboratoire des Sciences des Matériaux et de l'Environnement (LMSE), Chlef, Algérie,

³ Université Hassiba Benbouali de Chlef, Faculté de Génie Civil et d'Architecture, Département de Génie Civil, Laboratoire des Sciences des Matériaux et de l'Environnement (LMSE), Chlef, Algérie,

Résumé

Ce travail présente les résultats d'une série d'essais de cisaillement direct réalisés sur le sable de Chlef mélangé avec différentes proportions de kaolin variant entre 0 et 30 %. Les échantillons ont été préparés selon deux méthodes : la méthode de préparation à sec ($w = 0\%$) et la méthode de préparation humide ($w = 3\%$), dans le but d'étudier l'influence de la méthode de préparation sur le comportement mécanique du mélange sable–kaolin. Les résultats expérimentaux ont montré que la méthode de préparation joue un rôle déterminant dans la réponse mécanique du mélange. Il a été constaté que les échantillons préparés selon la méthode sèche ont présenté de meilleures performances que ceux préparés selon la méthode humide, notamment en termes de résistance au cisaillement et d'angle de frottement.

Mots Clés : Méthode de préparation, sable de chlef, kaolin, angle de frottement, Boite de cisaillement

From Waste to Strength: A Review on Eco-Friendly Stabilization of Dune Sand for Road Construction

Khalil Latreche¹, Ali Smaida², Hayet Cherfa¹, Smail Haddadi¹

¹. *University of Sciences and Technology Houari Boumediene B.P. 32, El Alia 16111 Bab Ezzouar, Algiers*

². *University of Djelfa, 17000 Djelfa, Algeria*

Résumé

Soil stabilization plays a vital role in civil engineering, aiming to improve the physical and mechanical properties of soil to ensure its suitability for construction. Traditionally, binders like lime and cement have been widely used for this purpose. However, environmental concerns and sustainability goals have prompted a shift toward the use of industrial and agricultural waste materials as alternative stabilizing agents. These include fly ash, marble powder, construction and demolition (C&D) waste, plastic residues, olive pomace, and mushroom waste. Their incorporation into weak soils not only improves geotechnical performance but also addresses the pressing issue of waste management.

In the southern regions of Algeria, expansive areas are dominated by dune sand, which poses significant challenges for road construction due to its low bearing capacity, high permeability, and susceptibility to wind erosion. At the same time, Algeria is witnessing an increase in various waste streams that are often inadequately managed. This study explores the potential for using these locally available waste materials to stabilize dune sand, with the goal of enhancing its performance as a subgrade or base layer in road infrastructure. Recent laboratory research from Algeria and similar arid zones has demonstrated marked improvements in soil properties, such as maximum dry density, California Bearing Ratio (CBR), and unconfined compressive strength, when treated with such additives.

The literature review conducted for this purpose delves into the current body of research on the utilization of waste materials in soil stabilization. It highlights the dual benefit of this approach: improving soil performance while offering a sustainable solution for waste reuse. By demonstrating the effectiveness of waste-derived stabilizers in meeting engineering requirements, this study contributes to a greener, more resource-efficient approach to infrastructure development—particularly in arid and semi-arid environments like southern Algeria. Field-scale validation is recommended to support broader implementation.

Keywords: Dune sand, Waste recycling, Soil stabilization, Road construction, Geotechnical improvement.

Etude paramétriques des déplacements induits par le gonflement d'argile dans les conduites d'eau enterrées

Abdelfateh Kattar¹, Siham Kattar², Hanane Kattar², Thaldja Ghandous³

1. Département de Génie civil, Université de Batna 2-Algerie

2.3. Département des sciences de la matière, Université de Khanchela –Algerie

Résumé

Les pipelines enterrés constituent une infrastructure vitale principalement utilisés pour transporter des vecteurs énergétiques et d'autres produits essentiels. Les canalisations sont généralement enterrées dans la couche supérieure des dépôts de sol et, sont donc fortement affectées par les différentes conditions géo-environnementales. Les différents cas pathologiques enregistrés dans le monde sont causés par la dégradation des structures en contact avec des sols gonflants, ce qui nécessite une compréhension et une étude approfondie d'un tel phénomène. Cette étude présente une méthode de modélisation du comportement d'un pipeline basée sur l'analyse par éléments finis en utilisant le logiciel PLAXIS 3D, elle vise également à déterminer le moment fléchissant de pipe, et le déplacement vertical sur la section transversale. Une étude paramétrique a été réalisée pour étudier l'effet de la profondeur d'enfouissement de la conduite, la pression de fluide dans la conduite et le coefficient de Poisson du sol. Les résultats numériques ont été constatés que, contrairement aux modèles de laboratoire, l'analyse numérique peut tenir compte de la pression interne dans le pipe et de la profondeur d'enfouissement du pipe. L'analyse par éléments finis a mis en évidence que la présence d'une pression de fluide à l'intérieur du pipe et la profondeur d'enfouissement, entraîne une diminution du soulèvement d'environ à 45% et 50% respectivement. Le soulèvement de pipe est considérablement affecté par la profondeur d'enfouissement et la pression interne. Les différentes conclusions sont enfin présentées pour clôturer cette étude.

Mots Clés : Sol, Gonflement, Pipeline, Plaxis 3d.

Influence de l'ajout de sable sur le compactage d'un sol fin: une approche par plan d'expériences

Fadila Benayoun¹, Souhila Rehab Bekkouche²

¹. Département de Génie Civil, Université Larbi Ben M'hidi Oum el Bouaghi, LDDPE (Laboratoire de développement durable et protection de l'environnement)

². Département de Génie Civil, Université 20 Aout SKIKDA

Résumé

Cette étude expérimentale utilise une méthodologie de plan d'expériences (DOE) pour analyser et optimiser l'effet de l'ajout de sable sur les paramètres de compactage d'un sol fin. Les facteurs investigués sont le pourcentage de sable (10%, 20%, 30%), la teneur en eau (10%, 15%, 20%) et l'énergie de compactage. Un plan factoriel a été mis en œuvre pour minimiser le nombre d'essais tout en garantissant la fiabilité des résultats. Les analyses statistiques, incluant l'analyse de variance (ANOVA) et des modèles de régression, démontrent que l'ajout de sable influence significativement la densité sèche maximale et la teneur en eau optimale du mélange. Cette recherche conclut que l'approche DOE est un outil efficace pour optimiser les mélanges sable-sol fin, permettant d'améliorer les performances géotechniques des matériaux tout en réalisant des économies substantielles de temps et de ressources.

Mots Clés : *Propriétés géotechniques, DOE, Optimisation, Compactage, Sol fin.*

Identification du potentiel de gonflement des argiles de Médéa (Algérie): Caractérisation, risques géotechniques et pathologies

Mohamed Khiatine¹, Medjnoun Amal², Ramdane Bahar²

¹Department of Civil Engineering, University Yahia Fares of Medea;

²Laboratoire d'Environnement, Eau, Géomécanique et Ouvrages (LEEGO), Faculty of Civil Engineering, University of Science and Technology Houari Boumediene (USTHB), Algiers, Algeria.

Résumé

Les régions du nord de l'Algérie, et particulièrement la zone de Médéa, sont fréquemment affectées par des désordres importants affectant les infrastructures, imputables à la présence de sols argileux expansifs. Cette étude se concentre sur l'identification et l'évaluation du potentiel de gonflement des sols argilo-marneux de cette région. L'objectif principal est de caractériser ces sols, de quantifier leur dangerosité géotechnique et de corrélérer leurs propriétés aux pathologies observées sur le bâti, afin de proposer in fine des recommandations pour une construction plus sécurisée. Les résultats obtenus révèlent que les sols de Médéa présentent une activité de surface élevée, une teneur en argile significative et une forte proportion de minéraux gonflants, confirmant ainsi leur potentiel expansif très élevé à critique. Les essais œdométriques ont mesuré des pressions de gonflement pouvant atteindre des valeurs supérieures à 250 kPa et des taux de gonflement élevé. Une corrélation forte a été établie entre ces paramètres géotechniques et l'occurrence de pathologies récurrentes sur les structures sur site (fissuration des murs, décollement des dallages, dislocation des routes). Cette recherche démontre que les argiles marneuses de Médéa constituent un aléa géotechnique majeur, responsable de désordres structurels typiques des sols expansifs. La démarche de caractérisation systématique proposée s'avère essentielle pour tout projet de construction dans cette région. Les conclusions de cette étude plaident pour la mise en œuvre impérative de techniques de fondation adaptées (dalles nervurées, plots enterrés, traitement du sol) et l'intégration du risque de gonflement dans les phases précoces de conception des projets d'aménagement.

Mots Clés : Sols expansifs, Argiles de Médéa, Potentiel de gonflement, Pathologie des ouvrages, risques géotechniques

Hybridation de model SVR avec l'algorithme d'optimisation Bayésienne pour la prédiction de la portance des sols-supports de chaussées

Billel Bouguedra¹, Khaled Sandjak² et Mouloud Ouanani¹

¹. Département de génie civil, faculté de sciences et technologie, université de Djelfa, Algérie

². Département de génie civil, faculté de technologie, université de Boumerdès, Algérie

Résumé

L'indice de portance californien (California Bearing Ratio) CBR est un bon indicateur sur la rigidité de sol-support des structures de chaussées flexibles. Cependant, sa détermination repose traditionnellement sur des tests de terrain et en laboratoire qui nécessite des efforts, des techniciens ainsi qu'un temps considérable. Les limitations des méthodes de prédiction basées sur la régression linéaire et non linéaire ont conduit à une importance accrue des techniques d'informatique douce pour fournir des prédictions CBR flexibles et cohérentes pour l'ingénierie pratique. Cet article propose un modèle hybride qui combine l'algorithme d'optimisation bayésienne (BOA) avec la régression par vecteurs de support (SVR) pour prédire le CBR du sol-support des structures de chaussées. Pour développer le modèle BOA-SVR, une base de données initiale locale du nord de l'Algérie contenant 238 échantillons de 12 entrées et le sorte CBR a été utilisée. L'utilisation de la technique BOA pour optimiser les hyper-paramètres peut améliorer les performances du modèle. Le modèle hybride développé correspond étroitement aux résultats expérimentaux, avec un coefficient R^2 de 89 % et des erreurs MSE de 3.873, RMSE de 1.968 et MAE de 0.923 consécutivement, indiquant une grande précision prédictive. L'analyse comparative montre que le modèle BOA-SVR performe mieux que les modèles conventionnels et d'autres modèles d'apprentissage automatique en termes de précision et de robustesse dans la prédiction du CBR des sol-support des structures de chaussées testés. Enfin, le sous-ensemble optimal d'entrées combiné avec le modèle BOA-SVR est déterminé à l'aide d'une méthode exhaustive de sélection d'entrées qui inclut la validation croisée. Les résultats de l'expérience indiquent que la précision du modèle hybride qui a été développé est améliorée par un sous-ensemble de seulement sept entrées parmi les douze entrées initiales, ce qui permet de réduire le temps de calcul et l'espace de stockage.

Mots Clés : *Optimisation Bayésienne, SVR, Prédiction, Portance et Sols-Supports.*

Numerical study of the bearing capacity of strip foundation resting on replaced sand over a soft clay slope

Tamir Amari, Samir Benmoussa, Mohamed Saadi, Moussa Amrane

University of Batna 2, Faculty of technology, Civil Engineering department, Batna, Algeria

Résumé

Many situations exist where foundations must be constructed on or near slopes. As a result, the foundation's bearing capacity is reduced, and the slope might collapse. The bearing capacity of the foundations is a primary concern for geotechnical engineers as it helps in the evaluation and design of a safe foundation. A conventional solution to improve the bearing capacity of soft clay slope is to remove part of the existing weak soil and to replace it by granular soil (partial replacement). In this regard, a sequence of finite element analysis has been carried out using Plaxis 3D to investigate the ultimate bearing capacity of strip footings located near a slope (sand overlying soft clay). The influence of different key parameters on the load carrying capacity of the footing has been investigated. *The parametric study focuses on the effect of the depth of replaced sand layer, the location of footing relative to the slope crest, relative density of sand and footing width on the ultimate bearing capacity of strip footings.* The Hardening Soil model with small-strain stiffness (HSs), implemented in Plaxis, is used in this study to simulate the non-linear stress-strain soil behavior. The results show that the ultimate bearing capacity increases with increase in depth of replaced sand layer, the location of footing relative to the slope crest, relative density of sand, and footing width.

Mots Clés: *Strip footing, Sand slope, bearing capacity, Finite element simulation.*

Etude paramétrique d'un modèle réduit de colonne ballastée par éléments finis

Amel Mekaoussi, Karech Toufik

Université Batna 2. Chahid Mustapha Benboulaïd

Résumé

Dans cet article, on cherche à mettre en évidence le rôle du mode de mise en place des colonnes granulaires sur l'efficacité du renforcement du sol. Pour cela une étude numérique de modèles réduits de colonnes ballastées a été effectuée. Le modèle réduit est présenté en cellule élémentaire axisymétrique constituée d'une colonne de sable entourée d'un sol compressible cylindrique (Kaolin). Les dimensions du modèle et les propriétés mécaniques des matériaux sont identiques à celles utilisées lors d'une campagne expérimentale réalisée au laboratoire LGCGM (PHAN, 2010).

Mots Clés : *colonne ballastée, compactage éléments finis, modèle réduit, indice des vides, rayon d'action.*

Probabilistic assessment of strip footing bearing capacity considering soil spatial variability

Ayat Errahmane Remadna¹, Kamel Bezih¹, Mohamed Saddek Remadna² and Rafik Demagh¹

¹ LGC-ROI, Civil Engineering Department, University of Batna2, Algeria.

² MN2I2S, Civil Engineering Department, University of Biskra, Algeria.

Résumé

Traditional geotechnical design methods often rely on deterministic approaches, using fixed values for soil properties and loads, with safety ensured through conservative factors. However, recent advances in quantifying uncertainty have encouraged the use of reliability-based methods that better reflect the natural variability of soil. This study examines how spatial variability in soil properties, specifically cohesion (c) and friction angle (ϕ) affects bearing capacity. The analysis is based on the Mohr-Coulomb failure criterion under plane strain conditions, using the finite element software OPTUM G2. Instead of treating c and ϕ as constants, they are modeled as log-normally distributed random fields. These fields are generated using the Karhunen-Loève expansion, and a series of Monte Carlo simulations are conducted to analyze how spatial variability, specifically the correlation distance and the coefficient of variation of cohesion (c) and friction angle (ϕ) influence the bearing capacity. The results show that increasing the Coefficient of Variation (COV) of c and ϕ leads to a noticeable reduction in bearing capacity. The spatial correlation distance how far properties are correlated across the soil also plays a key role. A critical minimum correlation distance is identified, which varies with the width of the foundation. By integrating probabilistic methods into bearing capacity analysis, this study offers insights into more realistic and efficient geotechnical design. The results also provide a foundation for future reliability assessments involving known loading conditions.

Mots Clés: *Bearing capacity, probabilistic limit analysis, numerical modelling, Monte Carlo simulations, spatial soil variability.*

Numerical analysis of a landslide involving a gabion wall along the communal road in Bainene (Mila, Algeria)

Hosni Abderrahmane Taleb^{1,2}, Ismahene Guemidi¹

1. FIMAS Laboratory, University of Bechar, Bechar, Algeria

2. University Chadli Bendjedid, El Tarf, Algeria

Abstract

Slope instability is a common geotechnical issue that can threaten infrastructure and safety, especially in mountainous areas. This study evaluates a technique for stabilizing roads with gabion retaining walls, applied to a real case of landslide deformation along the road in Mila (Bainene). The limit equilibrium method was used to evaluate the stability of the retaining wall under different loading conditions, both static and dynamic.

Keywords: *Mila communal road, Earthquake, Gabion wall Reinforcement, Limit Equilibrium Method.*

A numerical analysis of the Mila landslide reinforced by a gravity wall

Ismahene Guemidi¹, Hosni Abderrahmane Taleb^{1,2}

1. University Chadli Bendjedid, El Tarf, Algeria

2. FIMAS Laboratory, University of Bechar, Bechar, Algeria

Abstract

Retaining walls are essential structures designed to prevent the sliding of slopes or roads. Due to their cost and function, they are widely recommended. In this study, we chose to use a gravity retaining wall to ensure the stability of a slope in the Wilaya of Mila under seismic effects. All the necessary verifications for the stability of the structure were carried out to guarantee its durability.

Keywords: *Bainene, Landslide, pseudo-static computation, Limit Equilibrium Method, Gravity wall Reinforcement.*

Analyse de la stabilité du glissement de terrain sous sollicitations sismiques: le cas du passage de Massinissa- sud de Constantine

Amina Abdi, Abdallah Annane, Hassiba Baghzim , Toufik Karech

Université de Moustafa ben Boulaid-Batna 2, Département de génie civil, Batna-ALGERIE

Résumé

Assurer la stabilité des pentes face à l'action des tremblements de terre est un défi constant pour les ingénieurs géotechniques. Le séisme étant l'une des causes principales de la défaillance des pentes, il est crucial de mener des recherches approfondies sur leur stabilité lorsqu'elles sont soumises à des sollicitations sismiques.

La ville de Constantine, située au nord-est de l'Algérie, a un lourd passif de glissements de terrain destructeurs dans plusieurs de ses quartiers importants, tels que Belouizded, Kaidi Abdellah, Belle vue, Ciloc, Boudraa Salah, Boussouf, ainsi que sur la rocade sud, plus connue sous le nom de "Route Massinissa".

Cette étude propose une analyse numérique réalisée avec le logiciel PLAXIS 3D pour évaluer la stabilité d'une pente située sur la rocade sud. Cette pente est soumise non seulement aux charges d'exploitation de la zone, mais aussi aux charges induites par un tremblement de terre, dont l'intensité est déterminée par le spectre de réponse de Boumerdès 2003.

Les résultats de l'analyse, menée à la fois en conditions statiques et dynamiques, révèlent que les zones d'exploitation et la route elle-même sont susceptibles aux mouvements de terrain et sont jugées instables, particulièrement sous l'effet des charges sismiques.

Mots Clés : *Glissement de terrain, Séisme, Stabilité des pentes, Analyse statique, Analyse dynamique.*

Performance of Flexible Pavements Over Geotextile Reinforced Weak Subgrade Layer: Case Study Section of the National Algerian Road 32

Djallal Hadeif, Tarek Mansouri, Badis Mazouz

LGC-ROI Laboratory, Civil Engineering Department, Faculty of Technology, University of Batna2, Algeria

Résumé

In this research, the behavior of pavements over a geosynthetic-reinforced weak subgrade layer of soil was studied. This paper focuses on the structural evaluation of an 8-kilometer-long flexible pavement section of National Road 32 (RN32), which links the state of Oum El Bouaghi to the state of Souk Ahras in eastern Algeria. A finite element analysis using PLAXIS 3D software was conducted to simulate the performance of three aperture geotextile sizes: 10 mm x 10 mm, 20 mm x 17 mm, and 30 mm x 30 mm. A parametric study was conducted to assess the response of unreinforced and reinforced systems to a 650 kPa surcharge, representing the traffic load. The results showed that the load-carrying capacity of the structure system was higher for the grid-geotextile with a size of 10×10 mm by around 35% compared to the other two aperture geotextile sizes. Based on this study, it can be concluded that the optimum aperture size for geosynthetic reinforcement is 10 mm × 10 mm. These findings highlight the benefits of using geotextiles in improving the performance of flexible pavements, minimizing excessive deformation, and enhancing long-term pavement durability. The study offers actionable insights for pavement engineers aiming to strike a balance between performance, cost, and material efficiency in soft soil environments.

Key words: *Numerical Analysis, Flexible Pavement, geotextile, Soil improvement, Settlement.*

Réalisation et modélisation de l'essai Pressiométrique

***Bensaifi El amin¹, Benzerara Mohammed², Boukour Salima³, Boukour Salima³,
BoudjedraFatiha⁴***

^{1.} *Université Badji Mokhtar Annaba*

^{2.} *Université Badji Mokhtar Annaba*

^{3.} *Université AbdelHafid Boussouf Mila*

^{4.} *Université 8 Mai 1945 Guelma*

Résumé

La présente étude consiste en première étape à mettre en œuvre l'appareil pressiométrique en interprétant les résultats obtenus et les exploités dans le dimensionnement des fondations superficielles. En second lieu, faire une modélisation numérique de l'essai pressiométrique moyennant le code élément finis PLAXIS, et la validée empiriquement en montrant qu'elle permette de prédire avec une fiabilité acceptable le comportement des différents sols. L'analyse est faite en utilisant un modèle bidimensionnel axisymétrique, de manière à répondre à un certain nombre de questions concernant le comportement des sols et leur sensibilité lors de chargement pressiométrique, en utilisant les modèles de comportement : élastique parfaitement plastique de Mohr Coulomb et élasto-plastique avec écrouissage HSM (Hardening soil model).

Mots Clés : *Essai Pressiométrique, Modèle de comportement, PLAXIS.*

Using Cork Waste To Improve The Performance Of Clay Soils

Marwa Feligha¹, Souhila Rehab Bekkouche¹, Fadila Benayoun², Fatima Zohra Benamara³.

¹*Department of Civil Engineering, LMGHU Laboratory, University 20 Août 1955 Skikda, Skikda, Algeria*

²*Urban Technologie management institute, University Of Larbi Ben M'hidi, Sustainable Development and Environmental Protection Laboratory, Oum El Bouaghi, Algeria*

³*Department of Civil Engineering and Hydraulics, Laboratory of Civil Engineering and Hydraulics (LGCH), University 8 mai 1945 Guelma, Algeria.*

Abstract

The stabilisation of clay soils is crucial to improving their performance and suitability for various uses. The use of cork waste as a soil stabiliser is a sustainable solution that alleviates environmental concerns while improving soil properties. A series of laboratory tests was conducted to study the effect of cork waste on the physical and mechanical properties of clay soil. First, different percentages of cork waste (2%, 4%, 6%, 8% and 10%) were mixed into the soil, and standard Proctor tests and unconfined compressive strength tests were carried out at three curing ages (1day, 7days and 28days). The results showed that increasing the percentage of cork waste reduced the dry density values from 1.73 g/cm³ (raw soil) to 1.502 g/cm³. This is explained by the low density of cork waste, which, by replacing a fraction of the clay, lightens the overall material. At the same time, an increase in the optimum water content was observed, starting at 8% cork waste, reflecting the increased absorption capacity of the cork-soil mixture. The mechanical performance of unconfined compressive strength varies according to the percentage of cork waste and the curing time. At 1 day, resistance decreases overall. However, compressive strength gradually increases as the percentage of cork waste increases at 7 days and 28 days. This suggests a delayed hardening effect and favourable compatibility between cork waste and the clay matrix after maturation. In summary, cork waste acts as an effective long-term stabiliser, particularly at an optimal percentage of 10%. It helps to improve the mechanical strength of the soil while meeting the requirements of durability, lightness and environmental friendliness.

Keywords: *Clay soils, Cork waste, Compaction, Unconfined compressive strength.*

Influence de l'accélération sismique maximale (PGA) Sur les coefficients d'amplification des sites

Benlemmou Ahmed¹, Mezouar Nourredine², Messafer Tahar³

1. *Mécanique des Solides & Systèmes, Université de M'Hamed Bougara Boumerdes, Algérie.*
2. *Centre Nationale de Recherche Appliqué en Génie Parasismique (CGS), Hussein Dey, Algérie.*
3. *Unité de recherche Matériaux, Procédés et Environnement, Université de M'Hamed Bougara Boumerdes, Algérie.*

Résumé

Dans le présent travail, nous étudions l'analyse de la réponse sismique d'un profil du sol multicouche ayant des épaisseurs et des vitesses d'ondes (V_s) de cisaillement générées aléatoirement. L'augmentation de V_s en profondeur est conditionnée dans cette génération. Quatre populations de profils sont à distinguer: B, C, D et E au sens des EC8. Cinq accélérogrammes de référence sont utilisés comme excitation à la base de ces profils avec des niveaux d'accélération maximaux variables de 0,1 à 0,35g. Le comportement est considéré linéaire équivalent en utilisant les relations de Darendelli (2000) dépendant de la contrainte effective moyenne et en utilisant des corrélations entre l'indice de plasticité et le module de cisaillement maximal. Les réponses en termes d'accélération maximale en surface des profils sont calculées et serviront au calcul des facteurs d'amplification de site (S_s). Il y a lieu de distinguer les réponses en fonction de la catégorie du profil (B, C, D ou E) pour chaque niveau de PGA et ce pour les cinq accélérogrammes réels. Les résultats montrent une réduction du taux d'amplification en fonction des niveaux d'accélération et cette réduction augmente en passant de la catégorie ferme (B) à la catégorie très meuble (D).

Mots Clés : *Profil de Sol, Accélérogramme, Coefficient D'amplification, Accélération Maximale (PGA), Catégorie du Site*

Renforcement d'un sol mou par colonnes ballastées: optimisation par l'étude paramétrique

Malika Boumaiza¹, Saddika Mohamadi², Sofiane Karoune³, Mohamed Anis Zamoum⁴

^{1.} Département de génie civil, faculté des sciences appliquées, université de Bouira, 10000, Bouira, Algérie

^{2. 3. 4} Département de génie civil, faculté des sciences appliquées, université de Bouira, 10000, Bouira, Algérie

Résumé

Le présent travail vise à analyser le comportement d'un sol mou renforcé par colonnes ballastées et supportant une superstructure (R+10) implantée en zone de forte sismicité, l'analyse est réalisée à l'aide d'une modélisation bidimensionnelle. Le code PLAXIS 2D est utilisé dans ce travail. Ce code utilise la méthode des éléments finis pour résoudre les équations d'équilibre. L'objectif a été de mieux apprécier le rôle des colonnes ballastées pour l'augmentation de la capacité portante de sol étudié ainsi que la réduction de tassement et de montrer l'influence des différents paramètres tel que le module de rigidité E , le coefficient de poisson ν , l'angle de frottement ϕ , la cohésion C , ainsi que le diamètre D et l'espacement e des colonnes ballastées. En plus de définir la sensibilité des paramètres intervenants dans le dimensionnement d'un réseau de colonnes ballastées et de mieux comprendre le comportement de ces derniers. L'effet de la présence des colonnes a été exprimé par la variation des contraintes (σ_{xx} , σ_{yy}), tassement, déformation et pression interstitielle en fonction de la profondeur ainsi que la variation de tassement de consolidation en fonction de temps. L'analyse paramétrique a été exprimée par la variation de tassement pour différentes valeurs des paramètres géotechniques et les caractéristiques des colonnes. Les résultats obtenus ont montré une augmentation considérable des contraintes horizontales et verticales, pour le cas de sol traité avec colonnes ballastées et une diminution des déformations et de la pression interstitielle. Ce qui indique que la présence des colonnes va induire une augmentation de la résistance de sol en augmentant ces caractéristiques mécaniques. Une réduction importante de tassement en tête des colonnes. Le tassement de consolidation du milieu traité semblent se stabiliser plus rapidement, alors que ceux du milieu non traité continuent à augmenter jusqu'à l'arrêt des mesures. l'espacement entre colonnes a une influence importante sur la capacité portante du sol traité. Le diamètre de la colonne a aussi une influence importante sur la réduction des tassements dans le sol traité.

Mots Clés : colonnes ballastées, renforcement, étude paramétrique, tassement, capacité portante.

3D Numerical modeling of soft ground movements induced by the mechanized twin tunnels

Meriem Zerdia¹ , Rafik Demagh²

^{1.} LGC-ROI, University of Batna 2, Algérie

^{2.} LGC-ROI, University of Batna 2, Algérie

Abstract

The lack of space in overcrowded metropolitan areas makes the construction of shallow twin tunnels the only viable option. This requires a detailed analysis of how they interact with existing structures above or below ground. A three-dimensional simulation process based on the finite-difference code Flac-3D is proposed. This modeling process specifically takes into account the main sources of movement. The applicability of the proposed three-dimensional model is illustrated by a comparison between numerical simulation results and in situ measurements.

Keywords: *Three-dimensional simulation, Flac-3D, interaction, TBM, twin tunnels.*

Dry-Compacted Dune Sand as a Sustainable Solution for Pavement Subgrades

Oubaida Aiche¹, Amal Medjnoun¹, Mohamed Khiatine², Ramdane Bahar¹

¹. *University of Sciences and Technology Houari Boumediene, Faculty of Civil Engineering, LEEGO, Algiers, Algeria.*

²*Yahia Fares university of Medea, Faculty of Technology, Department of Civil Engineering, Medea, Algeria*

Abstract

Pavement construction in Algeria's arid regions faces significant challenges due to the scarcity of standard granular materials and the limited availability of water. To address these constraints, recent research has emphasized the sustainable valorization of locally available Saharan soils. This study explores the potential use of dune sand and silty gravel as subgrade materials for arid-zone pavements. Laboratory investigations included compaction tests performed on the dry side of the optimum moisture content (OMC), followed by California Bearing Ratio (CBR) testing. The results were compared with those obtained at OMC. The addition of silty gravel to dune sand markedly improved the maximum dry density (MDD), with increases of 13% at 2% moisture content, 19% at 4%, and 20% at OMC. CBR values exhibited a similar enhancement, with peak strength achieved at 4% moisture content, surpassing those recorded at OMC. These findings demonstrate that blending silty gravel with dune sand provides a cost-effective and technically efficient strategy for developing sustainable pavement subgrades in regions with limited water resources.

Keywords: Soil compaction. Low water content, Dune sand, subgrade, CBR test, MDD, grain size.

Analyse du comportement non linéaire d'une fondation sur barrette sous chargement latérale.

Djamila Behloul¹, Belkacem Moussai²

¹. *Université des Sciences et Technologies Houari Boumediene (USTHB)*

². *Université des Sciences et Technologies Houari Boumediene (USTHB)*

Résumé

Cette recherche vise à améliorer notre compréhension du comportement non linéaire des barrettes soumises à des charges latérales. À cet effet, des analyses numériques ont été réalisées en utilisant le modèle Concrete pour le béton récemment développé dans le logiciel PLAXIS 3D. L'inclinaison et l'excentricité de la charge latérale ont un impact significatif sur la réponse de la barrette, une augmentation de l'excentricité réduisant sa résistance latérale. Le déplacement de la tête de la barrette est plus important dans la direction secondaire que dans la direction principale, en raison de la différence de moment d'inertie de la barrette autour de ces axes.

Mots Clés : *Barrette, comportement non linéaire, concrete, PLAXIS 3D*

Comportement mécanique d'un sol traité avec un géopolymère

Khennouf Abdelaziz¹, Maafi Nabil², Benammar Abdelhafid³, Benouadah Abdelatif⁴

¹. Département de Génie Civil, Université Mohamed El Bachir Ibrahimi, Bordj Bou Arreridj, Algérie

². Département de Génie Civil, Université Mohamed El Bachir Ibrahimi, Bordj Bou Arreridj, Algérie

³. Département de Génie Civil, Université Mohamed El Bachir Ibrahimi, Bordj Bou Arreridj, Algérie

⁴. Département de Génie Civil, Université Mohamed El Bachir Ibrahimi, Bordj Bou Arreridj, Algérie

Résumé

Les sols mous, caractérisés par une faible capacité portante, représentent un défi majeur pour les projets de construction et sont souvent inadaptés à un usage ingénieurial sans traitement préalable. Pour améliorer leurs propriétés, la stabilisation chimique est une méthode couramment employée. Le géopolymère émerge aujourd'hui comme une alternative écologique prometteuse aux liants traditionnels tels que le ciment ou la chaux. Cette étude se concentre sur les mécanismes de stabilisation de sol traité avec un géopolymère à base de laitier de haut fourneau (LHF), en comparant l'effet de deux activateurs alcalins – l'hydroxyde de sodium (NaOH) et le silicate de sodium (Na_2SiO_3) – utilisés séparément. Les résultats, évalués via la résistance à la compression non confinée (R_c) après 1 et 14 jours de cure, montrent une augmentation significative de R_c lorsque la teneur en NaOH et Na_2SiO_3 passe de 2 % à 4 %.

Mots Clés : *Stabilisation des sols, Résistance mécanique, Géopolymère, Laitier de haut fourneau.*

Amélioration de la précision prédictive du module réversible des granulats concassés pour le dimensionnement des chaussées en utilisant le modèle CatBoost optimisé par l'algorithme bayésien

Khaled Sandjak¹ et Mouloud Ouanani²

¹Faculté de technologie, université M'hamed Bougara de Boumerdès, Algérie,

²Faculté des sciences et technologies, université de Djelfa, Algérie,

Résumé

Ce travail de recherche présente un modèle de prédiction hybride unique pour le module réversible des granulats concassés routiers utilisant le modèle de boosting sur variables catégorielles (CatBoost) et l'optimisation bayésienne (BO). Un ensemble de données local de divers essais standard, y compris l'analyse granulométrique, les essais de limites d'Atterberg, les essais de compactage et les essais triaxiaux à charges répétées réalisés sur des matériaux granulaires non liés, est collecté. Le modèle hybrid BO-CatBoost suggéré est ensuite entraîné sur l'ensemble de données expérimentales. La performance du modèle BO-CatBoost a été évaluée en utilisant plusieurs métriques, y compris la racine de l'erreur quadratique moyenne (RMSE), l'erreur absolue moyenne (MAE) et le coefficient de détermination (R²). La précision et les capacités de généralisation du modèle ont été évaluées en calculant ces métriques pour les ensembles de données d'entraînement et de test. Les résultats de cette étude ont montré sans équivoque que le modèle intégré BO-CatBoost surpassait d'autres modèles avancés d'apprentissage automatique et d'apprentissage profond dans la prédiction du module réversible des granulats concassés routiers. L'approche de permutation a été utilisée pour effectuer une analyse de l'importance des caractéristiques et évaluer l'influence de diverses caractéristiques d'entrée sur le module réversible des granulats concassés routiers. Ce dernier était significativement affecté par l'état de contrainte et la teneur en eau, comme en témoignent les résultats de l'analyse de l'importance des caractéristiques.

Mots Clés : *CatBoost; Hyperparametres; Optimisation Bayesienne; Module Reversible; granulats routiers; dimensionnement des chaussées.*

Etude des infiltrations à travers de corps d'un petit barrage en terre homogène

AMali Abdelhamid

Laboratoire sol et hydraulique, université de Badji Mokhtar, Annaba.

Résumé

Le phénomène d'infiltration dans les barrages en terre est complexe et dépend d'un ensemble de paramètres interconnectés.

Le contrôle des écoulements à travers le corps du barrage doit être assuré de manière à ce que les paramètres liés à l'infiltration demeurent inférieurs aux valeurs critiques, notamment le gradient hydraulique, le débit et la pression interstitielle.

Afin de mieux appréhender ce phénomène, une analyse approfondie des principaux paramètres influençant ces écoulements a été réalisée. Pour ce faire, des études numériques ont été menées à l'aide du logiciel PLAXIS 3D, dans le but d'évaluer l'influence de la hauteur d'eau dans le réservoir sur le comportement des écoulements à travers un petit barrage en terre homogène.

Les différents cas étudiés ont porté sur l'analyse de la position de la ligne de saturation, la variation du champ de pression interstitielle, la distribution de la charge hydraulique ainsi que les valeurs maximales des débits de fuite observés à travers la digue pour chaque configuration analysée.

Les résultats obtenus montrent que la valeur de débit d'infiltration est proportionnelle à la hauteur d'eau dans le réservoir du barrage.

Mots Clés : *Barrage en terre, Plaxis 3D, Infiltration, proportionnelle, Hauteur d'eau.*

Modélisation du comportement des milieux analogiques par essais œdométriques

Souhila Fergani, Mohamed Rabehi, Ali Abbache

*Faculty of Civil Engineering, University of Sciences and Technology, Houari Boumediene (USTHB),
Bab Ezzouar, 16111 Algiers, Algeria*

Résumé

Cet article présente les résultats de la simulation numérique d'une série d'essais œdométriques réalisés sur un milieu granulaire analogique constitué de billes de verre en provenance de l'école des Mines de Douai. L'objectif principal de cette étude est d'identifier, par analyse numérique à l'aide du logiciel PLAXIS 2D, le modèle de sol le plus représentatif du comportement réel observé expérimentalement. Le modèle numérique a été élaboré en tenant compte de la géométrie et des dimensions de l'éprouvette, des conditions aux limites, des conditions de drainage, ainsi que du mode de chargement appliqué pendant les essais. Les résultats de simulation ont ensuite été comparés aux données expérimentales, permettant ainsi d'évaluer la pertinence et la capacité prédictive des modèles constitutifs employés. Les résultats mettent en évidence un bon accord qualitatif entre les observations expérimentales et les simulations numériques. Le Hardening Soil Model (HSM) s'est révélé le plus approprié pour reproduire le comportement réel des milieux granulaires, contrairement au modèle élastoplastique de Mohr-Coulomb (MC), qui ne parvient pas à simuler correctement la phase de déchargement.

Mots Clés : *Essai oedométrique, milieu analogique, Plaxis 2D, MC, HSM.*

Characterization of soil degradation of Draa-El-Mizan

Aldjia Bouzeboudja, Dyhia Imrazen, Bachir Melbouci

*Civil Engineering Department, LGEA Laboratory, Mouloud Mammeri University, 15000 Tizi-Ouzou,
Algeria*

Abstract

Climate change is the cause of several geotechnical phenomena such as shrinkage-swelling, freeze-thaw cycles and cracking, which directly affect soils and cause damage such as landslides, settlement, collapses, etc. The lifespan of civil engineering works depends essentially on the behavior of the materials used as base layer or construction materials with respect to external stresses generated by the work itself or by natural phenomena such as earthquakes and climate. For this, several factors must be taken into account, namely climatic conditions and their cyclical changes. The aim of our research is to show the influence of the latter on soil degradation by carrying out the degradability test on a marl from Draa-El Mizan. The results of our study lead to calculate the fractal dimension in 2D by the Box Counting method with MATLAB, which allowed to evaluate the variation of the shape and texture of the samples studied, which was found to have a strong influence on the calculated fractal dimension (DFR) and which is also proven by a statistical study made with the R software.

Keywords : *Degradation, Marl, Fractal dimension, statistical analysis.*

Etude de l'effet des fibres polypropylènes sur les propriétés Marshall des enrobés bitumineux drainants.

Lyacia Sadoudi

Civil Engineering Faculty, LEEGO / University of Science and Technology Houari Boumediene, Bab Ezzouar Algiers, Algeria

Résumé

L'objectif de cette étude est d'évaluer l'effet de l'incorporation de fibres de polypropylène sur les propriétés Marshall des enrobés bitumineux drainants. Ces enrobés, caractérisés par une forte porosité, présentent une bonne perméabilité à l'eau et un confort de roulement amélioré, mais souffrent souvent d'une faible cohésion et d'une durabilité réduite. L'ajout de fibres polymériques apparaît comme une solution potentielle pour améliorer leurs performances mécaniques. Dans ce travail, des enrobés drainants ont été formulés avec différentes teneurs en fibres de polypropylène (0.2%, 0.4% et 0.6%). Les mélanges ont été soumis à l'essai Marshall afin de déterminer la stabilité, le fluage, ainsi que les caractéristiques volumétriques telles que la densité apparente, le pourcentage de vides et la compacité. Les résultats obtenus montrent que le mélange de 0.2 % de fibres de polypropylène donne des meilleures performances.

En conclusion, l'incorporation contrôlée de fibres de polypropylène permet d'optimiser les performances mécaniques des enrobés bitumineux drainants, tout en conservant leurs propriétés de drainage, ouvrant ainsi la voie à des revêtements plus performants et durables.

Mots Clés : *fibres de polypropylène, enrobés bitumineux drainants, stabilité, fluage, caractéristiques volumétriques.*