

CETIM

info

Des infos — Des idées — Des conseils — Des solutions — www.cetim-dz.com

Bulletin d'Information du Centre d'Études et de Services Technologiques de l'Industrie des Matériaux de Construction

N° 31 - Décembre 2023

Editorial - L'impératif partenariat **Universités - Entreprises industrielles** pour le développement économique P. 03



Actualité CETIM

P. 08

- **Séjour de perfectionnement** pour des cadres techniques de **CIM METAL GROUP**



Salon international de la **transition énergétique** et des **énergies du futur (ERA)** P. 13



Actualité Nationale

P. 10

- **Séminaire international sur l'Industrie minière et l'Environnement «SIMINE'23»**



La Chine interdit l'exportation de technologies de traitement des terres rares. P. 16

Entretien avec le **Dr. SAID BERDOUDI**

Enseignant-chercheur et Président du quatrième séminaire international sur l'industrie minière et l'environnement (4simine'23)

P. 05

Dossier Technique - **Comportement mécanique et tribologique d'un granulat recyclés** par le professeur Kheireddine AOUJANE P. 21

Environnement



Un nouveau **plan d'action** pour améliorer la **gestion des déchets**

P. 20



**CENTRE D'ÉTUDES ET DE SERVICES TECHNOLOGIQUES
DE L'INDUSTRIE DES MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION**

**C
E
T
I
M**

contacts

Adresse : BP, 93, Cité Ibn Khaldoune-Boumerdès
35000 (W.Boumerdès) - ALGERIE

Direction Technico-Commerciale

Lignes standard

tel : 024 79 10 19/09/26 fax : 024 79 10 08/24

Email : kamel.ayache@gica.dz

ahmida.medjehoub@gica.dz

contact@cetim-dz.com

<https://www.facebook.com/cetim35.dz>

LABORATOIRE D'ANALYSE D'EAU

ANALYSE PAR CHIMIE CLASSIQUE :

- Matières en suspension MES
- Matières décantables
- Résidus et sels dissous totaux
- Alcalinité (TA-TAC)
- Dureté ou titre hydrotimétrique (TH)
- Titre acidimétrique (TAF)
- Sulfates (SO_4^{2-})
- Chlorures (Cl^-)

ANALYSE PAR ABSORPTION ATOMIQUE SAA :

- Les Métaux dosés : Cd; Cr; Cu; Ni; Pb; Zn; Ca;
Mg; Fe; Co; Si; Al; Na; Mn;
Ag; Be; K; Hg; As;....

ANALYSE PAR BODTRAK II :

- Demande biologique en oxygène 5j

ANALYSE PAR INSTRUMENT HANNA :

- PH
- Température
- Conductivité Electrique
- Taux de salinité TDS
- Minéralisation

ANALYSE PAR SPECTROPHOTOMÉTRIE DR3900 :

- Demande chimique en oxygène DCO
- Turbidité
- Nitrate (NO_3)
- Nitrite (NO_2)
- Phosphate
- Phénol
- Azote totale
- Ammonium $\text{NH}_4\text{-N}$
- Phosphore total
- Azote Kjeldahl
- Sulfure
- Etain
- Cyanure





Éditorial

L'impératif partenariat Universités - Entreprises industrielles pour le déve- loppement économique

Aujourd'hui, dans un contexte économique en pleine mutation, le partenariat universités-entreprises est devenu un des thèmes prioritaires. De ce fait, divers pays prennent de plus en plus conscience de l'importance de l'université en tant qu'acteur stratégique du développement économique.

Dans ce contexte économique et social où le capital-savoir est devenu essentiel, l'Algérie a mis des dispositions pour encadrer le processus de partenariat université-entreprise afin de permettre aux opérateurs et aux institutions de conduire dans un cadre organisé les projets de partenariat.

Acteur indétrônable dans un secteur aussi stratégique que l'industrie des matériaux de construction et fort d'un capital d'expérience avérée de plus d'un demi-siècle, le Centre d'études et de services technologiques de l'industrie des matériaux de construction (CETIM), filiale du groupe industriel des ciments d'Algérie (GICA) a été durant des années un partenaire indéfectible du monde universitaire.

Cette collaboration s'est, en effet, matérialisée par la signature de convention avec notamment trois établissements universitaires, à savoir l'Université M'Hamed BOUGARA de Boumerdes, l'université des sciences et de la technologie Houari-Boumediène à Bab Ezzouar et l'Université Saad Dahlab de Blida.

Ainsi, des chercheurs et jeunes universitaires innovants ont trouvé au CETIM un cadre adéquat pour développer leurs projets et idées innovantes dans les domaines technologique et industriel avec le soutien de compétences internes. Des projets de recherches touchant à l'industrie des matériaux de construction ont été d'ailleurs proposés et validés par la Direction Générale de la Recherche Scientifique et Développement Technologique (DGRSDT) sur les thématiques suivantes :

- Caractérisation et fabrication de la brique réfractaire à partir des matières premières locales pour différents domaines d'utilisation.
- Incinération des déchets industriels et ménagers dans les fours de cimenteries à des fins d'économie d'énergie et de préservation de l'environnement.
- Diversification de production de béton à base de matières premières locales.
- Valorisation du boubier comme source d'énergie.

- Caractérisation et fabrication du ciment de classe « G » de forage pour la cimentation des puits de pétrole et de gaz pour des profondeurs supérieures à 2400 m.

Par ailleurs, la réalisation d'un pôle technologique au niveau du GICA, permettra le diagnostic et la proposition des solutions techniques pour des problématiques survenues au niveau des filiales GICA, la création de groupes mixtes de recherche entre les cadres de GICA et les compétences scientifiques nationales et la valorisation des résultats de recherche obtenus.

Désormais, l'université et les entreprises sont pour diverses raisons appelées à entreprendre des relations partenariales et de complémentarité.

Mr Lyes MADI
Président Directeur Général

Sommaire

N° 31 - Décembre 2023

ÉDITORIAL

- 3 - L'impératif partenariat Universités-Entreprises industrielles pour le développement économique

INTERVIEW

- 5 - Entretien avec le Dr. SAID BERDOUDI. Enseignant-Chercheur et Président du quatrième séminaire international sur l'industrie minière et l'environnement (4simine'23)

ACTUALITÉ CETIM

- 8 - Séjour de perfectionnement pour des cadres techniques de CIM METAL GROUP.
- Séminaire sur l'industrie céramique
- 9 - Formation : La démarche qualité selon les normes de l'ISO 9001 version 2015
- Ateliers techniques sur la maîtrise des enjeux CO₂ en cimenterie et tests pratiques d'évaluation du bilan carbone

ACTUALITÉ NATIONALE

- 10 - Séminaire international sur l'Industrie minière et l'Environnement «SIMINE'23 »
- Nouvelle mouture de l'avant-projet de loi des activités minières
- 11 - Mise en service prochaine d'une usine de feldspath
- L'exploitation imminente des mines de zinc-plomb d'Oued Amizour
- 12 - 11e North Africa Energy & Hydrogen Exhibition and Conférence (NAPEC)
- Les matériaux de construction algériens sur les marchés internationaux

ACTUALITÉ GICA

- 13 - Salon professionnel international de l'industrie « Alger-Industries »
- Salon international de la transition énergétique et des énergies du futur (ERA)
- 14 - Salon international BATIWEST
- Salon international des travaux publics (SITP)
- Salon international de la sous-traitance industrielle (ALGEST)
- 15 - Sixième édition du salon « Bâti-Est-Expo ».
- Foire de la production algérienne

ACTUALITÉ INTERNATIONALE

- 16 - La Chine interdit l'exportation de technologies de traitement des terres rares.
- Industrie céramique : inauguration du 1er four tunnel électrique par le Groupe roca
- 17 - Journée Technologique Eau & Céramique
- Journée mondiale de l'habitat

VEILLE NORMATIVE

- 18 - Normes adoptées 2ème semestre 2023

VEILLE JURIDIQUE

- 19 - Veille juridique du mois d'Aout au mois de Décembre 2023

ENVIRONNEMENT

- 20 - Un nouveau plan d'action pour améliorer la gestion des déchets

DOSSIER TECHNIQUE

- 21 - Comportement mécanique et tribologique d'un granulat recyclé par le professeur Kheireddine AOUDJANE. Directeur de recherche. Université des Sciences et Technologies Houari Boumediene, Bab Ezzouar (USTHB)



Entretien avec le Dr. SAID BERDOUDI

Enseignant-chercheur et Président du quatrième séminaire international sur l'industrie minière et l'environnement (4simine'23)

CETIM INFO : Bonjour Monsieur BERDOUDI, merci d'accepter de répondre à nos questions. Nous voudrions commencer par vous demander de vous présenter et nous décrire rapidement votre parcours ?

Mr Said BERDOUDI : Bonjour, merci à vous et c'est avec un immense plaisir de discuter avec vous en tant que représentant d'un centre leader dans le domaine d'étude et de la recherche. Ingénieur d'État en exploitation minière depuis 1998, après avoir évolué dans le secteur minier, j'ai soutenu ma thèse de doctorat en 2012 et je suis habilité à diriger des travaux de recherche depuis 2018. Actuellement, en plus de ma mission d'enseignant-chercheur, j'occupe le poste de responsable de filière Génie Minier du Département des Mines, Faculté des sciences de la terre de l'Université Badji Mokhtar Annaba.

CETIM INFO : On entend beaucoup parler du terme enseignant-chercheur. Est-ce que vous pouvez spécifier un peu ce que fait un enseignant-chercheur ? Est-ce qu'il y a une différence entre l'enseignant et le chercheur ? Pourquoi cette double compétence ?

Mr Said BERDOUDI : Le devoir de l'enseignant est de transmettre les connaissances et le savoir-faire aux étudiants, tandis que l'enseignant-chercheur porte une deuxième casquette, Il doit accompagner, piloter, enseigner, conseiller, faire de la recherche scientifique et créer sans cesse de nouvelles connaissances. Il est un modèle pour les étudiants

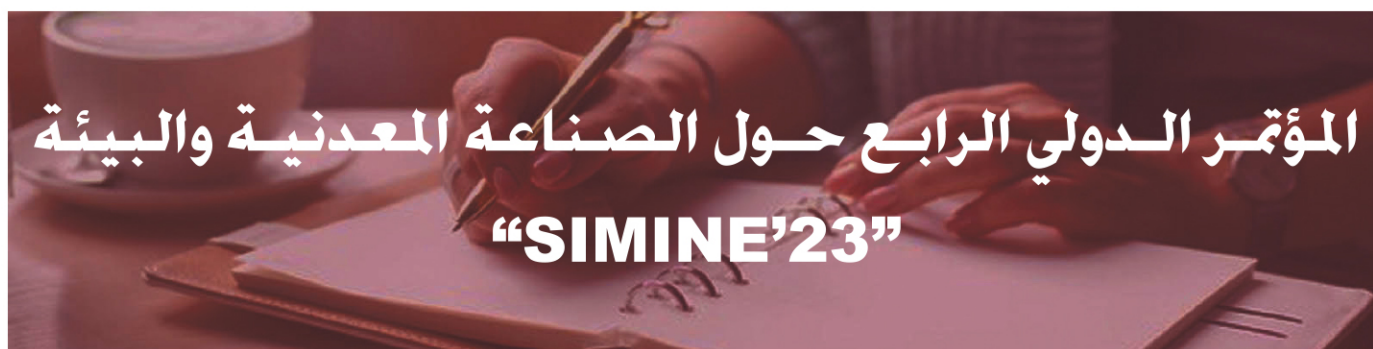
CETIM INFO : Quel est votre domaine de recherche au Département des Mines de l'Université Badji Mokhtar de Annaba et quels sont vos projets en cours ?

Mr Said BERDOUDI : Ma spécialité est l'exploitation des mines, je travaille beaucoup plus sur la stabilité dans les mines à ciel ouvert et en souterrain, le dimensionnement des structures minières ainsi que le sujet de la fragmentation qui influe considérablement sur la chaîne technologique dans n'importe quelle exploitation minière.

Actuellement, nous travaillons sur l'influence des paramètres géotechniques sur la stabilité des ouvrages miniers souterrains et le cas du métro d'Alger creusé en mine est un exemple.

CETIM INFO : Pouvez-vous nous présenter l'évènement du Séminaire international sur l'Industrie minière et L'Environnement «SIMINE» organisé par le Département des Mines de l'Université Badji Mokhtar- Annaba, (sa création, sa périodicité, sa thématique et la population cible) ?

Mr Said BERDOUDI : Le 4^e Séminaire international sur l'Industrie minière et l'Environnement «SIMINE'23 » organisé par le Département des Mines de l'Université Badji Mokhtar- Annaba du 07 au 09 novembre 2023 est un évènement qui nous a permis de rassembler les compétences de l'industrie minière (chercheurs ; industriels ; et doctorant). Cette manifestation scien-



tifique a été un lieu de rencontre pour tous les industriels (FERPHOS, SOMIPHOS ; SOMIFER, ENOF, ORGM, GEDS, ENG,). Une occasion aussi pour d'éminents spécialistes (invités spécialement à ce séminaire), des experts reconnus à l'échelle nationale et internationale (De la Turquie, d'Ukraine, d'Égypte, de Jordanie, de Hongrie, de Tunisie....) pour présenter leurs travaux de recherche dans ce domaine, partager leurs expériences en matière de concepts et technologies de gestion de l'environnement et d'identifier les techniques et les technologies les plus appropriées.

CETIM INFO : La 4^e édition du Séminaire international sur l'Industrie minérale et l'Environnement «SIMINE'23 » a eu lieu du 07 au 09 novembre 2023. Comment s'est déroulée cette édition ?

Mr Said BERDOUDI : L'évènement s'est déroulé du 07 au 09 novembre 2023 au centre de regroupement des sportifs d'élite de SERAIDI Ex CREPS. Dans sa quatrième édition, le symposium a vu la participation de plusieurs universités de différents pays tels que la Turquie, l'Ukraine, l'Égypte, la Jordanie, la Hongrie, la Tunisie et nos universités bien sûr.

Le séminaire a mis en lumière un groupe sélectionné d'éminents professeurs et de personnalités du domaine minier, notant que les sujets ont été répartis en quatre ateliers ; l'exploitation des mines, la valorisation des ressources minérales, tunneling et mécanique des roches et finalement la géoscience et l'environnement.

Il convient de noter que la participation de chercheurs et d'experts internationaux a fortement contribué au succès du séminaire. Et par la même occasion, un

grand merci à tous les participants à cet événement pour leurs contributions scientifiques (plénière, orale et par affiche) grâce à leurs travaux d'actualité

CETIM INFO : Quels sont les objectifs de votre département pour l'organisation de ce séminaire et à quel public vous vous adressez ?

Mr Said BERDOUDI : Le principal objectif de cette rencontre est de stimuler la collaboration internationale et de renforcer la coopération entre chercheurs algériens et leurs collègues nationaux et internationaux. Il s'agit de rassembler toute cette communauté pour permettre l'échange d'idées et d'expériences dans tous les domaines de Génie minier.

CETIM INFO : Quelle est la particularité de cette quatrième édition par rapport aux précédentes éditions ?

Mr Said BERDOUDI : La spécificité de cette édition réside davantage dans l'attention particulière que l'état accorde au secteur minier à travers le lancement de nombreux projets stratégiques, comme la mine de Ghar Djebilet à Tindouf, de phosphate à Tébessa, ou encore les mines d'or à l'extrême sud de notre pays, donc Le secteur est devenu plus attractif et occupe, aujourd'hui, une place importante à l'échelle nationale grâce à ses ressources minières très diversifiées

CETIM INFO : Peut-on avoir une idée sur les principales thématiques abordées durant cette nouvelle édition ?

Mr Said BERDOUDI : Ce symposium nous a permis de débattre et de définir les objectifs de recherche visant à développer le secteur minier dans les domaines de

la géotechnique et la mécanique des roches, de l'exploitation, du traitement des minerais et la valorisation des ressources minérales en s'appuyant naturellement par un développement durable.

CETIM INFO : En tant qu'enseignant-chercheur, pouvez-vous nous expliquer comment l'Université peut apporter sa contribution au secteur de l'industrie minière?

Mr Said BERDOUDI : La modernisation de l'université est un processus permanent, et comme vous le savez, l'État, à travers le Ministre de l'Enseignement supérieur et de la recherche scientifique, a voulu faire passer l'université du théorique à l'appliqué par la prise en charge réelle des projets Startup qui consolident les missions d'un établissement d'enseignement supérieur. C'est une occasion pour d'éminents spécialistes et des experts en collaboration avec les étudiants en fin de cycle afin de présenter leurs travaux de recherche, chacun dans son domaine.

CETIM INFO : Est-ce que le secteur industriel est attentif aux conclusions de vos recherches dans le secteur minier ?

Mr Said BERDOUDI : L'enjeu majeur consiste à revisiter le mode de fonctionnement de l'université qui permet de trouver des réponses plus appropriées aux grandes questions posées par les partenaires du secteur industriel.

Nos recherches sont généralement orientées vers l'innovation, et le partenaire rencontre des difficultés pour application sur terrain, donc le suivi est nécessaire à travers la création des bureaux de liaisons université-entreprise et promouvoir la création des entreprises innovantes qui exploitent les résultats de la recherche.

CETIM INFO : Quel serait votre message aux pouvoirs publics et aux industriels dans le secteur des mines pour qu'ils se rapprochent davantage de l'université afin de s'imprégner des avancées enre-



gistrées dans le domaine aussi bien à l'échelle nationale qu'internationale ?

Mr Said BERDOUDI : Le secteur minier joue un rôle prépondérant dans notre pays, et bien que les hautes autorités ont placé le secteur des mines parmi les domaines prioritaires et au cœur de la stratégie de diversification de l'économie nationale, l'université demeure peu intégrée.

Mon premier message est de faire associer l'université à travers les labos de recherche lors de l'élaboration des nouveaux projets visant à renforcer la formation, la spécialisation, le perfectionnement et de faire confiance aux jeunes cadres.

CETIM INFO : Un dernier mot Monsieur BERDOUDI...

Mr Said BERDOUDI : Bien à vous, et j'espère que nous nous reverrons à d'autres occasions, et pourquoi ne pas signer des accords entre notre département et votre organisme le plus tôt possible. Nous restons à votre entière disposition. Merci infiniment.

CETIM INFO : Nous vous remercions pour le temps que vous nous avez accordé pour cet entretien et nous vous souhaitons bon courage...

Entretien réalisé par :

M. Farouk ATTAR

Chargé de la communication / CETIM

Séjour de perfectionnement pour des cadres techniques de CIM METAL GROUP

À la faveur d'un protocole d'accord signé le 12 janvier 2023 entre le CETIM (Filiale du GICA) et CIM METAL GROUP du Burkina Faso, Seize cadres techniques burkinabés ont effectué un stage de perfectionnement de trois mois dans les deux cimenteries du groupe GICA, la société "Saoura-Ciment" de Béchar et la Société des Ciments de SIGUS (SCS).

Après leurs séjours dans les cimenteries GICA pour s'imprégner des différents corps de métiers, les cadres techniques du groupe CIM METAL sont passés par le CETIM pour un séjour de perfectionnement professionnel.



Encadrés par les compétences du CETIM, les stagiaires burkinabés ont eu la possibilité de maîtriser les essais au laboratoire, en se concentrant sur deux laboratoires clés: le laboratoire analytique et le laboratoire ciment. Cette immersion complète dans les laboratoires analytiques et le laboratoire ciment a permis aux participants de perfectionner leurs compétences selon les normes en vigueur.

L'organisation de ce stage de perfectionnement au CETIM a été un succès retentissant, témoignant de l'engagement continu des équipes CETIM envers l'excellence et l'amélioration constante.

Une collation a été organisée à la fin de cette formation en l'honneur des quatre cadres burkinabés qui ont reçu de la main du Président Directeur Général du CETIM, M. LYES MADI des attestations de participation tout en leur souhaitant la réussite dans leurs missions respectives et que cette expérience soit le début d'une collaboration fructueuse entre les deux pays.



Séminaire sur l'Industrie Céramique

Un séminaire sur l'industrie céramique, le séminaire «ALGER CERAMICA» a été organisé le lundi 11 décembre à l'Hôtel Holiday à Cheraga. Organisé par la Société Batimatec Expo, le séminaire a été consacré à la thématique de la valorisation et de la promotion de l'industrie nationale de carreaux céramiques destinés aux marchés national et international.

Invité à cette rencontre, le CETIM filiale du GICA a participé à cette rencontre par une communication intitulée « la conformité des carreaux céramiques : de la matière première au produit fini » animée par Rachid BENYUCEF chef de service laboratoire céramiques et verres.

La rencontre a permis de planter le décor du secteur et ses perspectives d'évolution vers l'amélioration des produits en vue de l'export. Il en ressort, notamment, que les industriels du secteur doivent consolider, en priorité, les normes qualités de leurs produits, en collant aux exigences du marché international, tout en s'organisant en consortium pour mettre en commun leur expérience et leurs atouts, et multiplier ainsi leurs chances et rendre leur passage à l'export pérenne et efficace. En plus du volet export qui a été un axe central du séminaire, les interventions ont aussi abordé les défis de la filière

en les mettant en perspective dans un contexte historique, économique, technique et environnemental.





Cette formation qui s'est tenue du 10 au 12 décembre dernier a été animée par M. Rami ABDERREZAK, formateur en management de la qualité, environnement, santé et sécurité au travail et audit, auditeur « IRCA » ISO 9001/ISO 14001/ISO 45001.

Formation : La **démarche qualité** selon les normes de l'ISO 9001 version 2015

Dans le cadre de la certification de CETIM selon la norme ISO 9001 version 2015, il a été organisé au profit de ses cadres une formation intitulée « comprendre les nouvelles exigences de l'ISO 9001 version 2015 ».

Durant trois jours, le formateur a expliqué en détail la structure de la norme ISO 9001 version 2015 et la structure de niveau supérieur (HLS), la norme dans son ensemble et les liens entre les chapitres de la norme. La rencontre a été caractérisée par un échange riche entre les participants et le formateur.

Atelier technique sur la maîtrise des enjeux **CO2** en cimenterie et tests pratiques d'évaluation du bilan carbone

À l'initiative de la Division Développement du GICA, dans le cadre de la mise en œuvre de la feuille de route du groupe en matière de développement durable, particulièrement la contribution du groupe dans la lutte contre les changements climatiques et l'atténuation des émissions des gaz à effet de serre, un atelier de formation de trois jours a été organisé au CETIM les 26, 27 et 28 décembre 2023. Cet atelier technique intitulé « la maîtrise des enjeux CO2 en cimenterie et tests pratiques d'évaluation de bilan carbone » destiné aux responsables de production et exploitation ainsi que les responsables environnement et développement durable a été animé par Ali HARBI, expert en stratégies de développement durable et en gouvernance d'entreprise.



L'objectif de cette rencontre est de permettre à nos filiales de prendre conscience du contexte et enjeux climatiques et réglementaires, connaître les outils et les techniques permettant d'établir un bilan carbone et impliquer nos filiales dans l'élaboration et la mise en œuvre d'une stratégie « Neutralité Carbone ».

Il était présent à cette première session des participants de quatre cimenteries du Groupe Industriel des Ciments d'Algérie (GICA). Il s'agit de la société des ciments d'Ain El Kebira (SCAEK), la société des ciments de Hamma Bouziane (SCHB), l'Entreprise des Ciments et dérivés Chlef (ECDE) et la Société des Ciments de la Mitidja (SCMI).

Deux autres sessions sont au programme pour les autres sociétés de ciment du GICA.

Séminaire international sur l'Industrie minière et l'Environnement «SIMINE'23»

L'industrie minière est l'épine dorsale du développement de toute nation. Dans l'exploitation minière, l'objectif fondamental est d'atteindre une extraction maximale des minéraux en tenant compte de l'environnement, de l'économie et de la location contrainte.

C'est dans cette perspective que le 4^{ème} Séminaire international sur l'Industrie minière et l'Environnement «SIMINE'23» a été organisé par le Département des Mines de l'Université Badji Mokhtar- Annaba du 07 au 09 novembre 2023 pour débattre et définir les meilleures stratégies de l'exploitation minière, la valorisation des

ressources minérales et les techniques de gestion durable des rejets solides répondant aux besoins des présentes générations sans compromettre la capacité des générations futures.

La rencontre a vu la présence d'éminents professeurs distingués dans le domaine minier venus de Turquie, Tunisie, Égypte, Irak, Hongrie, Ukraine, Jordanie et Algérie. Des industriels nationaux ont pris part également à cette manifestation scientifique à l'instar de FERPHOS, SIMIPHOS ; ENOF, ENASEL, SPAT, ORGM, ASMIDAL, ENG.

Cette rencontre a été une occasion pour d'éminents spécialistes et d'experts reconnus à l'échelle nationale et internationale, invités spécialement à ce séminaire, pour présenter leurs travaux de recherche sur divers aspects de l'industrie minière et sciences environnementales, partager leurs expériences en matière de concepts et technologies de gestion de l'environnement et d'identifier les techniques et les technologies les plus appropriées.



Nouvelle mouture de l'avant-projet de loi des activités minières

L'avant-projet de loi régissant les activités minières est en phase d'examen final par les services du ministre de l'Énergie et des Mines. Cet avant-projet de loi a pour objectif la création d'un environnement juridique approprié et encourageant pour favoriser le développement de l'industrie minière et établit un cadre incitatif pour les investisseurs.

Le projet de texte vise également à promouvoir le transfert technologique en incitant les entreprises minières à partager leur expertise avec des partenaires locaux,

renforçant ainsi les compétences technologiques nationales et réduisant leur dépendance à l'égard des compétences étrangères.



Mise en service prochaine d'une usine de feldspath

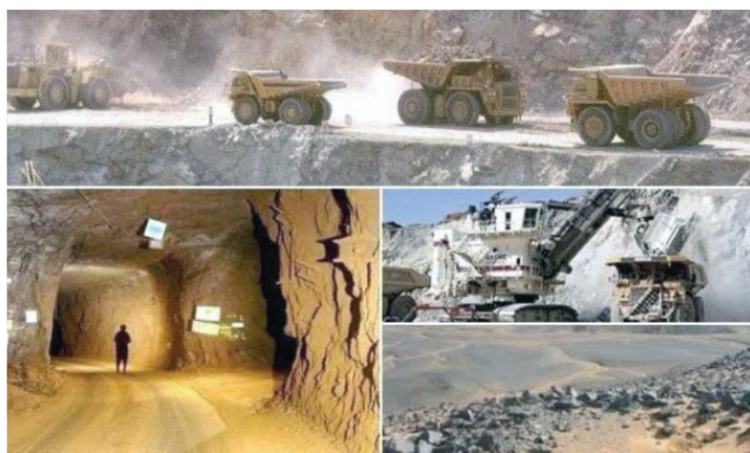
L'Entreprise Nationale des Produits Miniers non Ferreux et des Substances Utiles (ENOF), s'apprête à mettre en service une nouvelle usine de fabrication de produits miniers dédiée à la production de feldspath, un minéral très recherché dans l'industrie céramique et verrière. L'usine est située au niveau d'Aïn Barbar, à Annaba. L'exploitation de ce gisement avait débuté dans les années 1980, puis s'est arrêtée pour reprendre son exploitation par l'ENOF, dès 2015. Selon les estimations du ministère de l'Énergie et des mines, le gisement d'Aïn Barbar possède des réserves importantes estimées à 7 millions de tonnes pouvant fournir le marché national et le marché extérieur.



Le feldspath est un minéral qui constitue une excellente source d'alumine qui améliore la dureté, la durabilité et la résistance à la corrosion chimique de beaucoup de produits. Dans l'industrie céramique et verrière, il est le principal composant utilisé lors de la cuisson. L'Algérie en importe pour les besoins de son industrie plus de 80 000 t annuellement pour une dizaine de millions de dollars.

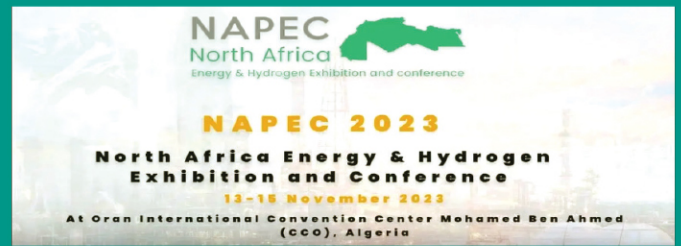
L'exploitation imminente des mines de zinc-plomb d'Oued Amizour

Le projet de gisement de zinc-plomb Tala Hamza à Oued Amizour dans la wilaya de Béjaïa est en phase de dernières retouches avant l'entrée de son exploitation effective. Le projet des mines d'Oued Amizour devra couvrir les besoins nationaux en zinc et en plomb, en plus d'accroître les com-



mandes étrangères, en vue des exportations vers les marchés mondiaux, particulièrement friands de ces ressources minières. Avec ses réserves de 34 millions de tonnes, le gisement de Tala Hamza, qui s'étend sur une superficie de 23,4 hectares, prévoit l'extraction annuelle de 2 millions de tonnes de minéral brut, pour produire 170 000 tonnes de concentré de zinc et 30 000 tonnes de concentré de plomb. En raison de la taille de ce projet et du gisement lui-même, l'on s'attend à une transformation majeure rapide de l'industrie minière en Algérie.

11^e North Africa Energy & Hydrogen Exhibition and Conférence (NAPEC)



Le 11^e NAPEC s'est tenu du 13 au 15 novembre au Centre de Conventions d'Oran et s'est focalisée sur la transition énergétique et l'évolution des énergies fossiles dans le paysage énergétique mondial. Cette nouvelle édition du NAPEC a vu la participation du ministère de l'Énergie et des mines et des groupes nationaux activant dans le secteur de l'énergie ainsi que des grandes firmes énergétiques mondiales venant des quatre coins de la planète.



Cette année, le NAPEC a couvert un large éventail de thématique clés tel rôle des énergies fossiles dans le paysage énergétique futur, l'exploration et la production (E&P) : défis et opportunités", "les perspectives des NOCs, IOC et fournisseurs de technologie dans la transition énergétique", "les stratégies et solutions de décarbonation pour l'industrie énergétique (Low Carbon business)", "l'hydrogène comme vecteur clé de la transition", "efficacité énergétique dans l'industrie pour réduire la consommation d'énergie est une priorité pour un avenir plus durable".

Les matériaux de construction algériens sur les marchés internationaux

De nombreux opérateurs économiques nationaux ont relevé le défi de l'exportation vers plusieurs pays étrangers à la faveur des multiples foires et expositions de produits algériens organisées à l'étranger. En effet, plusieurs fabricants de matériaux de construction ont réussi à accéder aux marchés internationaux, forts d'un produit algérien d'excellente qualité. Le secteur du ciment à travers le Groupe Industriel des Ciments d'Algérie a exporté vers l'Amérique latine, l'Afrique de l'Ouest et l'Europe. L'Entreprise nationale des granulats (ENG), a réussi à exporter son marbre vers la Chine et l'Espagne. Par ailleurs, l'entreprise TAMSTONES de transformation du marbre et du granit à, elle aussi, réussi à exporter ses produits vers le Qatar, l'Italie, l'Espagne, la Mauritanie et la Libye. Pour sa part, la société SOFCONTRA pour la fabrication de dalles de marbre, de carreaux de sol, de granit et de pierre de quartz artificielle a exporté vers la Tunisie, Porto Rico, l'Australie et les États-Unis. La société AFRICA MULTIPLE produit des carreaux de revêtement mosaïque et exporte du verre recyclable vers la Tunisie, la Libye, la

Mauritanie et l'Angola. De son côté, le GROUPE BOURAS a réussi à exporter la tuile, la brique, les devantures, les tôles et les carreaux vers la Tunisie, la Libye, la Jordanie, la France, l'Autriche, la Tchèque, la Mauritanie, le Sénégal et le Togo. Également, l'entreprise CARREAUX DU SAHEL exporte vers le Sénégal, la France et l'Argentine. La société ROYAL CERAM pour la production de céramique exporte vers le Sénégal, la Côte d'Ivoire et la Libye. L'entreprise MINIROUS spécialisée dans la fabrication d'outils de peinture a exporté vers le Sénégal, le Mali et la Côte d'Ivoire. L'entreprise CIPAL, spécialisée dans la production d'aluminium, a exporté vers la Tunisie, la Libye, la Mauritanie, le Sénégal, la Côte d'Ivoire et certains États européens. L'entreprise "Zouaoui" spécialisée dans la fabrication des panneaux sandwichs a exporté les panneaux sandwichs vers la Jordanie, le Sahara occidental, la Libye, le Sénégal et la Mauritanie.





Salon professionnel international de l'industrie «Alger-Industries»

Organisé par la société « Batimatec Expo », sous le patronage du ministère de l'Industrie et de la Production pharmaceutique, la 15^e édition du Salon professionnel international de l'industrie « Alger-Industries » s'est déroulé du 9 au 12 octobre de l'année en cours au Palais des expositions (Alger) avec la participation de plus de 75 exposants publics et privés, dont 10 entreprises étrangères. C'est M. Krim DJELILI, chargé de gestion de la direction générale de la compétitivité industrielle qui a procédé à l'ouverture de ce rendez-vous qui a regroupé des opérateurs de différentes filières industrielles telles que la sidérurgie, la mécanique, les engins de production et les matériaux de construction.

Pour cette nouvelle édition du salon ALGER INDUSTRIE, le Groupe Industriel des Ciments d'Algérie a été présent à cette manifestation à travers un stand érigé en cette circonstance sur lequel le CETIM était représenté par des animateurs qui ont, durant quatre jours, déployé tous leurs efforts pour vulgariser les activités de l'entreprise et accueillir les visiteurs dans un climat convivial et répondre à leurs multiples préoccupations.

En marge du salon, des conférences ont été animées sur plusieurs thématiques dont l'infrastructure de qualité au service de la mue de l'économie nationale dans la perspective de son ouverture à l'export, la normalisation, le développement de la filière agroalimentaire, la labellisation du produit local destiné à l'export, et la structuration et le développement de filières industrielles.

Salon international de la transition énergétique et des énergies du futur (ERA)

Le centre international de conventions d'Oran (CCO) a abrité, du 2 au 4 octobre dernier, la 13^e édition du Salon international de la transition énergétique et des énergies du futur (ERA 2023). Une cinquantaine d'exposants, dont une dizaine d'étrangers, représentant trois pays, à savoir la République populaire de Chine, l'Italie et l'Allemagne, ont pris part à cette nouvelle édition dont la cérémonie d'ouverture a été présidée par le représentant du ministère de l'Énergie et des Mines, le Directeur général des études et prospectives, Medjled Miloud.



Leader national dans la production de ciment, un secteur bien énergivore et soucieux des questions liées l'optimisation de l'utilisation de l'énergie préalable à la transition énergétique, le groupe industriel des ciments d'Algérie a pris part à cet événement. Le CETIM était aussi de la partie sur le stand installé par GICA. Des représentants de CETIM élaient sur les lieux pour promouvoir ses activités et répondre aux préoccupations des différents visiteurs.

Un riche programme de conférences a été animé en marge de l'exposition, portant sur des thèmes comme "les énergies renouvelables en Algérie : état des lieux et perspectives", "perspectives de développement de la filière Hydrogène vert" et "La sécurité énergétique en Algérie : enjeux, stratégies et respectives".

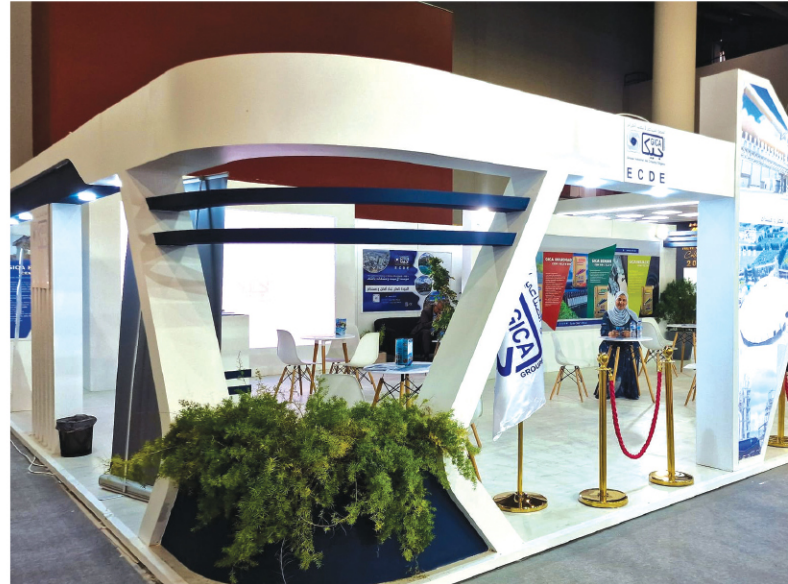
N° 31 - Décembre 2023

Salon international BATIWEST

Le Centre des conventions d'Oran Mohamed-Benahmed (CCO) a abrité du 8 au 12 octobre 2023 la 20^e édition du Salon international de l'immobilier, du bâtiment, de l'habitat et des travaux publics "Batiwest 2023". Une centaine d'exposants algériens et étrangers, notamment de Pologne (invité d'honneur), d'Espagne, Chine et Turquie, ont pris part à cette manifestation économique.

La Société Ciment et Dérivés de Chlef (ECDE), filiale du groupe industriel des ciments d'Algérie, a participé à cet événement avec un stand personnalisé où elle mit en exposition ses principaux produits. Durant ce salon et en coordination avec le groupe GICA, la Société Ciment et Dérivés de Chlef (ECDE) a improvisé une réunion avec ses différents clients pour écouter leurs préoccupations.

En marge de cet événement, il a été tenu des conférences et des réunions bilatérales entre des opérateurs économiques algériens et leurs homologues de Pologne, en vue d'encourager le partenariat.



Salon international des travaux publics (SITP)

Organisée par le ministère des Travaux publics, la 19^e édition du Salon international des travaux publics (SITP) s'est tenue du 14 au 18 novembre, au palais des expositions (Pins mar-

itimes – Alger) Avec la participation de 230 entreprises nationales et étrangères. Le salon a été Inauguré par le ministre des Travaux publics et des Infrastructures de base, Lakhdar Rekhroukh, qui était accompagné du ministre turc des Transports et des Infrastructures, Abdulkadir Uraloglu dont le pays et l'invité d'honneur de cette édition, ainsi que plusieurs membres du gouvernement et du corps diplomatique accrédité en Algérie.

Le Groupe Industriel des Ciments d'Algérie a marqué sa présence à cet événement international du BTPH en érigeant un stand personnalisé. Sur l'espace GICA, on a exposé les différents produits commercialisés par les filiales du GICA, GICA BENIAN, GICA BETON, GICA INDJAZAT, GICA MOUDHAD, GICA PETROLEUM. On pouvait également assister à des ateliers pratiques sur l'utilisation de ces types de ciment tout en ayant des explications techniques. Des représentants de certaines filiales étaient sur le stand pour animer les lieux. C'est le cas du Centre d'Études et de Services Technologiques

de l'Industrie des Matériaux de Construction (CETIM) qui a pris part à ce rendez-vous en aménageant un espace sur le stand GICA, où un laborantin et un commercial étaient à pied d'œuvre pour accueillir les visiteurs et répondre à leurs questions et préoccupations.

Dédiée à l'exposition des technologies et des services, cette manifestation a constitué une occasion pour les opérateurs nationaux d'établir des relations avec leurs homologues étrangers, pour la réalisation de projets communs et l'échange d'expérience.



Salon international de la sous-traitance industrielle (ALGEST)

Placée sous le patronage du ministre de l'Industrie et de la production pharmaceutique, la 8^e édition du Salon international de la sous-traitance industrielle (ALGEST) s'est tenue du 16 au 19 octobre à la société des foires et des expositions (SAFEX) avec la participation d'une centaine d'exposants entre donneurs et receveurs d'ordre. Plusieurs secteurs ont été représentés, à l'instar de l'industrie manufacturière, mécanique de précision, industrie de fabrication militaire, électronique, métallurgie, énergie, forage, matériaux de construction, avec la participation du CEPEX Tunisie (Centre de promotion des exportations), la Chambre de commerce et d'industrie algéro-française et une délégation de visiteurs étrangers.

Le groupe public du ciment, GICA en l'occurrence, a été présent à cet événement pour exposer ses produits et faire connaître son savoir-faire et ses compétences dans le domaine de la maintenance industrielle des cimenteries, mais aussi d'autres services en tant que groupe soucieux du développement du paysage économique algérien. Sa filiale CETIM n'a pas manqué cette manifestation dédiée à la sous-traitance industrielle qui a regroupé les producteurs et les donneurs d'ordre dans l'objectif de nouer des partenariats fructueux capables de développer le tissu de la sous-traitance en Algérie.

Organisé par la Bourse algérienne de sous-traitance et du partenariat et le World Trade Center Algiers, ALGEST, le coup d'envoi de cette édition a été donné par le directeur général de la promotion de l'investissement au ministère de l'Industrie et de la production pharmaceutique, Salah Bousbia et du président du Conseil du renouveau économique algérien (CREA), Kamel Moula.

Sixième édition du salon «Bâti-Est-Expo».

La wilaya de Constantine a abrité la sixième édition du salon international de l'immobilier, du bâtiment et des travaux publics de l'est algérien « Bâti-Est-Expo » qui s'est déroulé du 18 au samedi 21 octobre dernier, à la salle des grandes expositions Hadj Ahmed Bey (Zénith). Cet événement a regroupé 120 exposants dont 90 opérateurs économiques nationaux et 30 autres représentants de cinq pays étrangers (la Turquie, la Chine, l'Italie, la France et la Tunisie).

La Société des Ciments de Hamma Bouziane (SCHB), filiale du GICA, a participé à cette manifestation économique où elle a eu l'occasion de présenter son produit et service tel que le produit GICA BETON et le système de palettisation. Des rencontres et conférences sur les nouvelles inventions dans le bâtiment ont été organisées en marge de cette manifestation.



Foire de la production algérienne (ALGEST)

Organisée du 14 au 23 décembre 2023 au palais des expositions (Pins maritimes, Alger) sous le haut patronage du président de la République, la 31^e édition de la Foire de la production algérienne a été inaugurée par le Président de la République, M. Abdelmadjid TEBBOUNE. Cette manifestation nationale a regroupé 580 exposants sur une superficie totale de près de 29.000 m² représentant plusieurs secteurs d'activité dont

l'industrie agroalimentaire, chimique et pétrochimique, les industries manufacturières (meubles, textile, cuirs et prêt-à-porter), l'industrie électronique, l'électroménager, les industries mécaniques, la sidérurgie, la métallurgie, le bâtiment et les matériaux de construction, le secteur des services, les industries militaires, les start-up et l'artisanat.

Le groupe industriel des ciments d'Algérie, inconditionnel et fidèle exposant à ce rendez-vous, a pris part à cette manifestation à travers un stand personnalisé dominé par les couleurs bleu et blanc et des supports d'affichage où sont étalés ses principaux produits. En plus des représentants du GICA, il y avait également des délégués d'autres filiales, à l'instar du CETIM qui était représenté aussi bien par des

affiches qui décrivaient son domaine d'expertise que par des compétences humaines qui vulgarisaient les activités du CETIM et répondaient aux préoccupations des visiteurs. En marge de cet événement, plusieurs rencontres regroupant différents acteurs économiques et traitants de nombreux dossiers ont été animées, dont une journée d'étude sur la Zone de libre-échange continentale africaine (ZLECAf).



La Chine interdit l'exportation de technologies de traitement des terres rares.

La Chine a interdit à partir de janvier 2024 les exportations de technologies d'extraction et de séparation des terres rares. Cette mesure intervient alors que l'Europe et les États-Unis s'efforcent de se passer des terres rares produites par la Chine. Un pas de plus dans la guerre commerciale sur les terres rares. La Chine représente 70% de la production minière mondiale de terres rares, suivie par les États-Unis, l'Australie, le Myanmar et la Thaïlande. Les terres rares constituent un ensemble de 17 éléments utilisés dans des produits allant des lasers et équipements militaires aux aimants que l'on trouve dans les véhicules électriques, les turbines éoliennes et l'électronique grand public.

L'intérêt pour les terres rares a connu un nouvel essor depuis que Pékin a annoncé en qu'il exigerait des licences d'exportation pour certains produits à base de graphite à partir de décembre afin de protéger la sécurité nationale, ce qui a eu pour effet d'étouffer les expéditions internationales de ces métaux destinés à la fabrication de puces.



Industrie céramique : inauguration du 1^{er} four tunnel électrique par le Groupe roca



Le premier four tunnel électrique au monde pour la fabrication de céramiques sanitaires a été inauguré par le Groupe Roca à Gmunden, en Autriche ; marquant ainsi un jalon significatif dans l'industrie. Cette démarche propulse le Groupe Roca en première ligne mondiale, en le dotant d'une installation de production de céramiques sanitaires neutre en carbone, influençant ainsi profondément l'ensemble de l'industrie.

Depuis plus de 25 ans, le fabricant allemand de fours se consacre à l'innovation durable et se distingue comme un leader du marché pour ses fours céramiques écoénergétiques. En visant la réduction de l'empreinte carbone liée à la production énergivore de céramiques, l'entreprise franchit une étape décisive en électrifiant les processus de fabrication de son usine Laufen à Gmunden, en Autriche. Cette technologie innovante profite non seulement à la production de céramiques sanitaires, mais s'étend également à d'autres branches telles que la céramique structurale, technique ou encore la vaisselle. Ce four illustre que la décarbonation totale de la production de céramique est à la fois réalisable, pragmatique et viable sur le plan économique. Cette innovation dans le four électrique a déjà été brevetée auprès de l'Office européen des brevets.



Journée Technologique Eau & Céramique



L'Agence Régionale de Développement Économique AD'OCC, le Pôle Aqua-Valley et le Pôle Européen de la Céramique ont organisé le mois de novembre dernier une journée technique dans la ville de Toulouse afin d'augmenter les synergies entre l'industrie céramique et les acteurs de l'eau.

Cette journée a permis tout d'abord de mettre en avant les propriétés des matériaux céramiques, notamment au regard des enjeux de la filière de l'eau : filtration, anti-corrosion et de voir également comment les acteurs de l'eau peuvent accompagner les industriels de la céramique dans leur gestion de l'eau : économies, réutilisation.

En marge de cette journée, des rendez-vous B2B et des visites à des faïenceries pour y voir les outils et aménagements (bacs de décantation, murs en plâtre, moules, tours, four à bois, four à gaz...) utilisés du 19^e à la fin du 20^e siècle

pour produire de la faïence. Plusieurs communications ont été animées par des experts dans le domaine touchant à des thématiques sur : " Les Céramiques : propriétés, avantages et utilisation pour l'eau, Nouvelle génération de membranes céramiques tangentielle et frontale en carbure de silicium pour la microfiltration d'eau, Optimiser l'exploitation de membranes en utilisant une désinfection au dioxyde de chlore (ClO₂), L'eau, un élément essentiel pour l'industrie céramique, Impact de la qualité de l'eau utilisée pour la fabrication de glaçures céramiques...."



dans le monde entier pour sensibiliser à l'importance de l'habitat. Cette année, la Journée mondiale de l'habitat a pour objectif de réunir les différents acteurs urbains pour discuter des moyens de préparer les villes à la reprise après les bouleversements économiques négatifs et croisés de COVID-19 et des conflits.

Aujourd'hui, plus de la moitié de la population mondiale vit dans des villes. Selon les Nations unies, ce chiffre devrait atteindre 70 % d'ici à 2050. Le présent et l'avenir de l'humanité résident sans aucun doute dans les villes. En Algérie, la Journée mondiale et arabe de l'habitat a été organisée cette année au palais Abdelkrim Dali, dans la wilaya de Tlemcen, sous le thème « Économies urbaines résilientes, les villes moteurs de croissance et de reprise ». Une politique dont l'un des objectifs est d'assurer un meilleur cadre pour les populations. L'Algérie est l'un des rares

Créée par l'Assemblée générale des Nations Unies en 1985 pour mettre l'accent sur l'importance de l'accès à un logement adéquat pour tous, la Journée mondiale de l'habitat est célébrée le premier lundi du mois d'octobre de chaque année. Le thème de la Journée mondiale de l'habitat 2023 est « Les villes résilientes: construire un avenir urbain durable ». Ce thème vise à sensibiliser à l'importance de construire des villes qui sont capables de résister aux effets des changements climatiques et d'autres chocs. Des conférences, des expositions et des activités de volontariat sont organisées

pays au monde à réaliser autant de programmes ambitieux de logements sociaux sous diverses formules.



Normes adoptées 2^{ème} semestre 2023

• CTN 03 « METROLOGIE »

Référence NA	SOURCE DOC. ET DATE	EQV	INTITULÉ	OBS.
P NA ISO GUIDE 32 (NA 13135)	ISO GUIDE 32 : 1997	IDT	Étalonnage en chimie - analytique et utilisation de matériaux de référence certifiés.	Révision
P NA ISO 16610-29 (NA 18347)	ISO 16610-29: 2020	IDT	Spécification géométrique des produits (GPS) - Filtrage - Partie 29: Filtres de profil linéaires : ondelettes.	Nouveau thème
P NA ISO 28591 (NA 18348)	ISO 28591:2017	IDT	Plans d'échantillonnage progressif pour le contrôle par attributs.	Nouveau thème
P NA ISO 28594 (NA 18349)	ISO 28594:2017	IDT	Systèmes d'échantillonnage de tolérance zéro-défaut et procédures de maîtrise des processus combinés pour l'acceptation de produits.	Nouveau thème
P NA ISO 12181-2 (NA 18350)	ISO 12181-2: 2011	IDT	Spécification géométrique des produits (GPS) - Circularité -Partie 2 : Opérateurs de spécification.	Nouveau thème
P NA ISO 14405-3 (NA 24051)	ISO 14405-3:2016	IDT	Spécification géométrique des produits (GPS) - Tolérancement dimensionnel - Partie 3 : Tailles angulaires.	Nouveau thème

• CTN 37 « LIANTS - BETONS - GRANULATS »

Référence NA	SOURCE DOC. ET DATE	EQV	INTITULÉ	OBS.
AVPNA 5033	NF P 15-317 2021	EQV	Liants hydrauliques - ciments pour travaux à la mer	Révision
AVPNA 5092-4	EN 12350-4 2019	EQV	Essais pour béton frais – partie 4 : indice de serrage	Nouveau thème
AVPNA 5129-7	EN 1097-7 2022	EQV	Essais pour déterminer les caractéristiques – mécaniques et physiques des granulats – partie 7 : détermination de la masse volumique réelle du filler — méthode au pycnomètre	Révision
AVPNA 17058	EN 451-1 2017	EQV	Méthode d'essai des cendres volantes – détermination de la teneur en oxyde de calcium libre	Révision
AVPNA guide 17091	FD CEN/TR 14245 2020	EQV	Ciment - Lignes Directrices pour l'application de la NA 5040 : Évaluation et vérification de la constance de la performance	Nouveau thème

• CTN 38 « CERAMIQUES »

Référence NA	SOURCE DOC. ET DATE	EQV	INTITULÉ	OBS.
AVPNA ISO10545-9 AVPNA 782	ISO 10454-9 2013	IDT	Carreaux et dalles céramiques- Partie 9 : Détermination de la résistance aux chocs thermiques	Révision
AVPNA ISO 20507 AVPNA 23226	ISO 20507 2022	IDT	Céramiques techniques - Vocabulaire	Nouveau thème
AVPNA ISO 18754 AVPNA 23228	ISO18754 2020	IDT	Céramiques techniques-Détermination de la masse volumique et de la porosité apparente	Nouveau thème
AVPNA 23227	EN 15285 2008	EQV	Pierre agglomérée-Carreaux modulaires pour revêtements de sol et escaliers (intérieurs et extérieurs)	Nouveau thème
AVPNA 5622	EN 251 2012	EQV	Receveurs de douche- Cotes de raccordement	Révision
AVPNA 5628	NF D11-130 2017	EQV	Appareils sanitaires - Produits en matériaux émaillés pour collectivités	Révision
AVPNA 5629	NF D11-124 2018	EQV	Appareils sanitaires - Receveurs de douche en matériaux émaillés	Révision

• CTN 39 « CONSTRUCTION – BATIMENT »

Référence NA	SOURCE DOC. ET DATE	EQV	INTITULÉ	OBS.
AVPNAISO17892-11 AVPNA23262	ISO17892-112019	IDT	Reconnaissance et essais géotechniques — Essais de laboratoire sur les sols—Partie11 : Essais de perméabilité	Nouveau thème
AVPNA 23269	EN 14063-1 2005	EQV	Produits isolants thermiques pour le bâtiment-isolation thermique formée en place à base de granulats légers d'argile expansée -Spécification des produits en vrac avant la mise en place	Nouveau thème
AVPNA 23270	EN 14063-2 2013	EQV	Produits isolants thermiques pour le bâtiment-produits à base de granulats légers d'argile expansée formés en place-spécifications relatives aux produits installés	Nouveau thème

• CTN 44 « PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT »

Référence NA	SOURCE DOC. ET DATE	EQV	INTITULÉ	OBS.
AVP NA ISO/TS 13530 AVPNA 24703	ISO/TS 13530 2009	IDT	Qualité de l'eau — Lignes directrices pour le contrôle de qualité analytique pour l'analyse chimique et physicochimique de l'eau	Nouveau Thème
AVP NA ISO 13829 AVPNA 24704	ISO 13829 2000	IDT	Qualité de l'eau — Détermination de la écotoxicité des eaux et des eaux résiduaires à l'aide de l'essai umu	Nouveau Thème
AVP NA ISO 13878 AVPNA 24705	ISO 13878 1998	IDT	Qualité du sol — Détermination de la teneur totale en azote par combustion sèche («analyse élémentaire»)	Nouveau Thème
AVP NA ISO 8253-2 AVPNA 24706	ISO 8253-2 2009	IDT	Acoustique — Méthodes d'essais audiométriques —Partie 2 : Audiométrie en champ acoustique avec des sons purs et des bruits à bande étroite comme signaux d'essai	Nouveau Thème
AVP NA ISO 15799 AVPNA 24708	ISO 15799 2019	IDT	Qualité du sol — Lignes directrices relatives à la caractérisation écotoxicologique des sols et des matériaux du sol	Nouveau Thème
AVP NA ISO 10304-4 AVPNA 17684	ISO 10304-4 2022	IDT	Qualité de l'eau — Dosage des anions dissous par chromatographie des ions en phase liquide — Partie 4 : Dosage des ions chlorate, chlorure et chlorite dans des eaux faiblement contaminées	Révision
AVP NA ISO 10390 AVPNA 24707	ISO 10390 2021	IDT	Sols, bio déchets traités et boues — Détermination du pH	Révision

• CTN 59 « SYSTEMES DE MANAGEMENT »

Référence NA	SOURCE DOC. ET DATE	EQV	INTITULÉ	OBS.
PNA ISO10010 (NA 24022)	ISO10010 : 2022	IDT	Management de la qualité - Recommandations pour comprendre, évaluer et améliorer la culture de la qualité organisationnelle.	Nouveau Thème
PNA ISO50005 (NA 24023)	ISO50005 :2021	IDT	Systèmes de management de l'énergie-Lignes directrices pour une mise en œuvre par étapes.	Nouveau Thème
PNA ISO23326 (NA 24018)	ISO23326 : 2022	IDT	Management des ressources humaines – Engagement des employés-Lignes directrices.	Nouveau Thème
PNA ISO21101 (NA 24019)	ISO21101 : 2014	IDT	Tourisme d'aventure – Systèmes de management de la sécurité - Exigences.	Nouveau Thème
PNA ISO30414 (NA 24020)	ISO30414 :2018	IDT	Management des ressources humaines – Lignes directrices sur le bilan du capital humain interne et externe.	Nouveau Thème
PNA ISO30422 (NA 24021)	ISO30422 :2022	IDT	Management des ressources humaines –Développement des compétences.	Nouveau Thème

Veille Juridique

Du mois d'Août au mois de Décembre 2023

AOÛT 2023 :

- Arrêté du 18 Chaoual 1444 correspondant au 8 mai 2023 portant homologation des indices des salaires et matières du 4^{ème} trimestre 2022, utilisés dans les formules d'actualisation et de révision des prix des marchés de travaux du secteur du bâtiment, des travaux publics et de l'hydraulique (BTPH). (J.O N° 49 du 1^{er} Août 2023, page 17).
- Loi n° 23-12 du 18 Moharram 1445 correspondant au 5 août 2023 fixant les règles générales relatives aux marchés publics. (J.O N° 51 du 06 Août 2023, page 5).

SEPTEMBRE 2023 : (RAS)

OCTOBRE 2023 : (RAS)

NOVEMBRE 2023 :

- Arrêté du 25 Dhou El Hidja 1444 correspondant au 13 juillet 2023 portant homologation des indices des salaires et matières du 1^{er} trimestre 2023, utilisés dans les formules d'actualisation et de révision des prix des marchés de travaux du secteur du bâtiment, des travaux publics et de l'hydraulique (BTPH). (J.O N° 71 du 14 Novembre 2023, page 26).

DECEMBRE 2023 :

- Loi n° 23-22 du 11 Joumada Ethania 1445 correspondant au 24 décembre 2023 portant loi de finances pour 2024. (J.O N° 86 du 31 Décembre 2023).



Un nouveau plan d'action pour améliorer la gestion des déchets

Un plan d'action est en voie d'élaboration par les pouvoirs publics dédié au recyclage et à la valorisation des déchets. Ce plan élaboré attend sa présentation à la réunion du Gouvernement pour débat et adoption. La réalisation de ce plan s'inscrit en droite ligne avec la concrétisation des engagements et des orientations des hautes autorités de l'état relatifs à la diversification des ressources de l'économie nationale et la préservation de l'environnement.



Le département national en charge de l'environnement a adopté dans le cadre du nouveau modèle de développement, une orientation économique basée sur le recyclage de tous types de déchets récupérables et valorisables, et ce, à travers l'adoption de la stratégie nationale de gestion intégrée des déchets jusqu'à l'horizon 2035 (SNGID35). Cette stratégie se base essentiellement sur la réduction de la production de déchets à la source, outre le fait de donner la priorité au tri sélectif et l'application du principe «pollueur-payeur» et la responsabilité élargie pour les producteurs, ainsi que l'encouragement du partenariat public/privé.

Le projet de loi modifiant la loi 01-19 du 12 décembre 2001, relative à la gestion des déchets, est actuellement au niveau du Secrétariat général du gouvernement. Il s'agit, d'un texte qui a pour objectif de garantir une transition efficace vers l'économie circulaire. Le nouveau texte devrait ainsi apporter une révision de certaines dispositions, en particulier en ce qui concerne la révision des méthodes de traitement ainsi que l'enrichissement du volet lié à la valorisation des déchets, les déchets organiques, notamment. L'avant-projet de loi tend sur un autre plan à renforcer les opérations de contrôle et de revoir les sanctions encourues de manière à ce qu'elles soient plus dissuasives. L'avant-projet de loi modifiant la loi 01-19 du 12 décembre

2001, relative à la gestion des déchets a aussi pour objectif de consacrer le principe de responsabilité en tant que mécanisme de la politique environnementale visant à éviter les effets néfastes des déchets, et ce, en impliquant les producteurs dans la gestion des déchets.

Pour ce qui concerne la préoccupation relative aux mesures de préservation de la santé des citoyens et de l'environnement face aux effets de l'exploitation de certaines carrières, le nouveau projet de loi sur les mines impose aux exploitants le respect des engagements liés à la réduction de la pollution sous peine de sanctions sévères. Ce texte est actuellement en cours d'examen au niveau du gouvernement.

Peu exploité, le secteur de la récupération des déchets et leur recyclage, en Algérie est porteur et prometteur. Il y a de grandes opportunités pour investir dans ce domaine sachant que la valeur marchande des déchets, en hausse constante a atteint depuis le début d'année 2023 207 milliards DA contre 151 milliards DA en 2022. Il faut donner une valeur économique à ces déchets, surtout que les efforts se concentrent sur la récupération de 30 % des déchets ménagers, de 50 % des déchets inertes produits des chantiers de bâtiment et de 30 % des déchets industriels d'ici 2030.





Comportement mécanique et tribologique de granulats recyclés

Kheireddine AOUDJANE

Professeur adjoint, directeur de recherche.

Université des Sciences et Technologies Houari Boumediene, Bab Ezzouar (USTHB)

Résumé

L'objectif de cette étude est d'évaluer les performances d'un béton composé à partir de granulats recyclés. Des essais physiques et mécaniques de caractérisation ont été réalisés sur les agrégats afin de mieux comprendre les effets de l'absorption. Un programme expérimental pour tester le béton frais a été réalisé en ce qui concerne l'ouvrabilité et la tribologie pour différentes substitutions de granulats recyclés avec un rapport constant et variable W/L. Des essais de résistance mécanique ont aussi été effectués. Les résultats sur les agrégats montrent clairement une densité plus faible pour les granulats recyclés. Le taux de porosité est important, atteignant jusqu'à 17%, de plus que celui du gravier naturel.



L'objectif de cette étude est d'évaluer les performances d'un béton composé à partir de granulats recyclés. Des essais physiques et mécaniques de caractérisation ont été réalisés sur les agrégats afin de mieux comprendre les effets de l'absorption. Un programme expérimental pour tester le béton frais a été réalisé en ce qui concerne l'ouvrabilité et la tribologie pour différentes substitutions de granulats recyclés avec un rapport constant et variable W/L. Des essais de résistance mécanique ont aussi été effectués. Les résultats sur les agrégats montrent clairement une densité plus faible pour les granulats recyclés. Le taux de porosité est important, atteignant jusqu'à 17%, de plus que celui du gravier naturel.

Les essais mécaniques confirment une faible résistance à l'usure. Avec W/L constant, la diminution de la maniabilité est sensiblement dépendante de la teneur en % de recyclé, tandis que la résistance mécanique ne diminue que légèrement. En termes de tribologie, l'interface de rendement de

friction () augmente avec le pourcentage de granulats recyclés et la constante visqueuse () de 100% recyclé atteint deux fois celle du béton naturel. Le test avec ouvrabilité constante et un rapport W/L variable provoque une baisse des valeurs de la résistance à la compression approchant les 25%. Une troisième formulation dosée avec un super-plastifiant, pour une maniabilité et un volume constant de pâte, donne des valeurs de résistance comparables à celle du béton de référence avec une interface de rendement équivalente ainsi qu'une constante visqueuse légèrement supérieure.

Mots-clés : *agrégats recyclés; ouvrabilité; résistance à la compression; interface de friction; constante visqueuse.*

1. Introduction

une urgence sociale, la préservation de l'environnement et des ressources naturelles.

Le recyclage complet du béton apporte des réponses à ces questions. Les différentes études sur le béton fabriqué à partir de granulats recyclés (Silva RV and all. 2014 ; Fonseca N, de Brito J, Evangelista L. 2011) avec des taux de 10 à 100% de substitution, ont montré que la résistance mécanique en compression ou en traction de ces bétons sont acceptables jusqu'à un taux de 40% de remplacement. Ces travaux ont montré que les agrégats de différentes sources ont des propriétés différentes. L'utilisation de granulats de béton recyclé nécessite un contrôle de la qualité des agrégats, parce qu'ils sont collectés à partir de différentes sources. Les travaux sur les propriétés des matériaux de base, tels que la forme, la texture, la densité, l'absorption, la teneur en humidité, la perméabilité, des caractéristiques de résistance, des substances nocives, résistance au gel-dégel, etc., devraient être soigneusement évalués avant qu'ils ne soient utilisés pour produire du béton (G mez-Sober n JM. 2002 ; Kou SC, Poon CS, Etxeberria M. 2014). Ces paramètres globaux affectent grandement les propriétés du béton. Il serait donc nécessaire d'évaluer l'effet du béton à base de granulats, afin d'aboutir à un travail final sur la composition optimale d'un béton avec du gravier recyclé avec une qualité souhaitable du béton (Topçu B, engel S. 2004).

2. Propriétés des granulats

Il est certain que les granulats obtenus à partir d'un béton concassé ont des propriétés différentes et par conséquent, il est normal que des travaux importants sur le tri des matériaux de démolition soient faits, pour obtenir des agrégats les plus propres possibles. Dans notre cas, nous avons utilisé une série d'éprouvettes d'un béton naturel de classe C30, provenant d'un même projet de construction. Les agrégats ont été obtenus à l'aide d'un broyeur à percussion. La masse volumique des granulats recyclés est inférieure à celle des granulats naturels atteignant les 10% d'absorption naturelle : l'absorption augmente à 7% en fonction de la classe de l'agrégat.

2.1 Absorption et Porosité

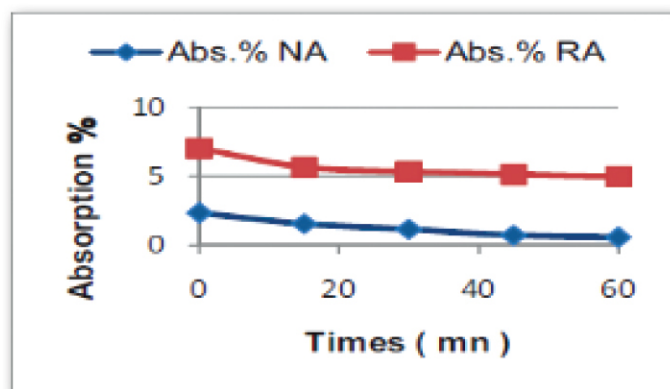
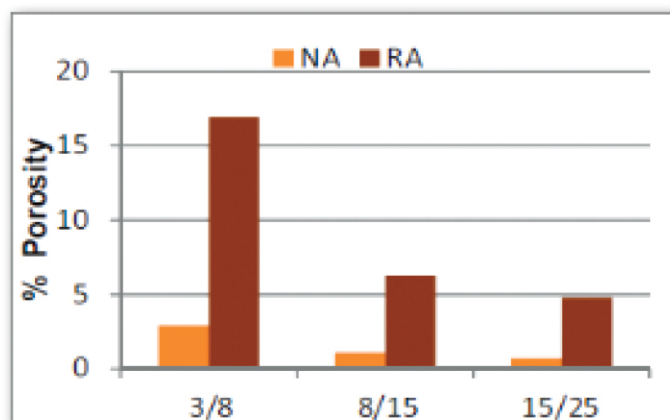


Figure 1 : Coefficient d'absorption



Variation de la porosité

La figure 1 montre la variation du coefficient global d'absorption d'eau des granulats naturels 08/03 (NA) et recyclés 08/03 (RA), mesurée selon la norme NF 1097-6 après 60 minutes. On observe que les valeurs obtenues sur les graviers recyclés sont beaucoup plus grandes que celles des naturels, et atteignent les 7 %. Le taux de porosité est également plus élevé pour les granulats recyclés, confirmant que le gravier recyclé est plus poreux que le gravier naturel. Le taux maximum de porosité atteignant les 17%, pour le petit gravier 3/8, voir la figure 2

2.2 Mortier Adhérent

Les agrégats de béton recyclé ont une structure granulaire irrégulière et, le mortier adhérent peut être une préoccupation parce qu'il est un facteur qui contribue à une absorption d'eau plus élevée. Le mortier adhérent aux granulats recyclés dépend de plusieurs paramètres, l'origine et le compactage du concassage initial en béton, la forme et la taille des agrégats ainsi que le nettoyage à l'eau ou à sec. Le principe de l'essai pour la détermination du pourcentage en poids de pâtes de ciment collées aux granulats recyclés consiste à immerger après séchage dans une solution d'acide chlorhydrique d'acide à 33% et une température ambiante de 20 °. Les résultats montrent la présence d'un pourcentage élevé de mortier collé aux agrégats pour le gravier 3/8 d'environ 37%, 32% pour le 8/15 et 10% pour les grands agrégats 15/25.

Les différents résultats de recherche [8] ont montrés que le pourcentage de mortier adhérent dépend de la taille des agrégats. Dans notre cas pour la gamme de taille de 4/8mm, ce pourcentage varie entre 33-55% et pour les granulats 8 /16mm, il est de 23-44%. Ces résultats sont donc conformes à la littérature qui suggère que ceci peut varier de 25 à 65% et cela dépend également de la méthode retenue pour l'évaluation de la teneur en mortier. Ce facteur contribue à une grande quantité d'absorption d'eau des granulats recyclés, qui varie de 4 à 12% comme représenté sur la figure 1 qui, à son tour, dépend également de la taille des agrégats, ainsi que du procédé de broyage, qui affecte ainsi la résistance à la compression du béton.

2.3 Abrasion

L'abrasion est liée à la force intrinsèque des agrégats. Étant donné qu'une forte abrasion provoque une diminution de la résistance à la compression qui dépend de la force relative du béton et de la taille des agrégats. Sami (Sami W. Tabsh, Akmal S. Abdelfatah, 2009), a rapporté aussi qu'une faible abrasion engendre une plus grande force relative de compression du béton. Pour les agrégats fins, qui ont une plus grande surface spécifique, le mortier adhérent à ces agrégats est plus important et de même pour l'abrasion. (Kadri EH, Aggoun S, De Schutter G. 2009), ont signalé que les agrégats recyclés peuvent avoir une abrasion pouvant atteindre les 50 % dans le cas d'agrégats fins et cela peut conduire à une perte de force de l'ordre de 20 à 35 %. Les essais de dureté des agrégats recyclés ont montrés que le coefficient de Los-Angeles est plus élevé que celui des graviers naturels. Les essais de choc (micro Deval), donnent aussi des valeurs plus élevées pour les granulats recyclés. Ces valeurs élevées sont dues à la présence d'une grande quantité de pâte de ciment autour des agrégats recyclés.

3. résultats expérimentaux

Les granulats recyclés utilisés sont obtenus à partir d'un même lot d'éprouvettes de test du même projet. Les agrégats de trois dimensions différentes ont été utilisées : 3/8, 8/15 et 15/25 mm. En ce qui concerne le sable, il a été utilisé deux types, un grossier et un autre plus fin, afin d'obtenir un indice de finesse proche de 2.5. Les mélanges de béton ont été préparés selon la méthode de formulation du béton Dreux - Gorisse, utilisant 380 kg de ciment pour 1 m³ de béton à tous les mélanges. Dans des formulations différentes, nous avons utilisé un CEM II/A 42.5 avec une finesse de Blaine de 3500 cm²/g.

3.1 Granulats naturels et recyclés

L'ensemble des agrégats recyclés ont été obtenus à partir du concassage des éprouvettes de TP de tests de laboratoire de classe de béton C30. Ils ont été tamisés en trois groupes et on a enlevé les particules fines inférieures à 4 mm. Les courbes granulométriques de ces agrégats sont représentées à la Figure 3.

La formulation de trois séries de béton contenant des agrégats recyclés (RA) a été effectuée. Une première série a été réalisée avec le pourcentage de 25 %, 50 %, 75 % et 100 % de RA avec un rapport E/L constant voir tableau 1. La deuxième série couvrira le même pourcentage de RA et à maniabilité constante avec de l'eau supplémentaire et par conséquent un rapport variable E/L. La troisième formulation est sous maniabilité constante avec un dosage en superplastifiants variable.

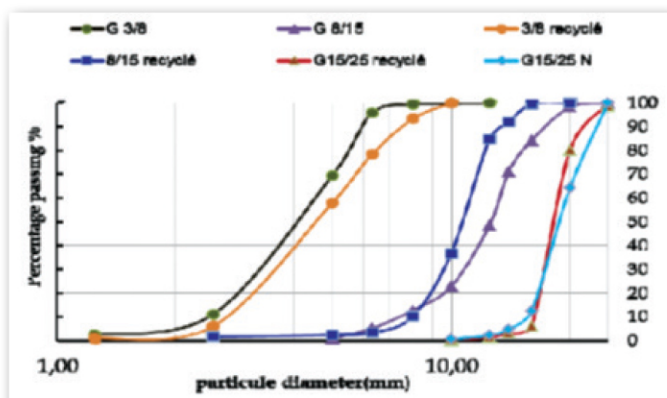


Figure 3 : Courbes granulométriques pour agrégats naturel et recyclé

Constituants (Kg/m ³)	NC	RC25	RC50	RC75	RC100
C	380	380	380	380	380
W	200	200	200	200	200
NS	351	356	361	365	370
NSf	275	283	292	300	308
NA (3/8)	138	104	69	35	0
NA(8/15)	549	412	275	137	0
NA(15/25)	412	309	206	103	0
RA(3/8)	0	56	112	167	223
RA(8/15)	0	86	172	257	343
RA(15/25)	0	120	240	360	480
S.PI (%)	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
Slump.(cm)	18	14	12	10	6
Rc.28(Mpa)	38	37.8	37.2	36.3	34.4

Table 1. Dosage du mélange1 de béton de référence

Pour la Mixture 1 : Tests avec E/ L = Constant, sans ajout d'eau, L'ouvrabilité du béton avec des granulats recyclés pour la même teneur en eau diminue en fonction du taux de remplacement en granulats recyclés, ce qui a été rapporté par de nombreux chercheurs, en particulier (Kadri EH, Aggoun S, De Schutter G. 2009). La méthode de test slump utilisée est celle du cône d'Abram.

Il a été observé dans cette première formulation de béton à base de recyclé RA, que la valeur de l'affaissement diminue selon l'augmentation du pourcentage d'agrégats recyclés utilisés. La perte de maniabilité augmente avec le taux de remplacement de granulats recyclés (tableau 1).

3.2 Résistance en compression

Le remplacement des granulats naturels NA par des agrégats recyclé RA, implique généralement une diminution de la résistance conventionnelle en compression du béton. Les résultats obtenus en figure 4 pour un béton à 100 % de recyclé, donnent une réduction de la résistance en compression n'excédant pas les 13 %, avec une maniabilité qui décroît de 70 %. Cela se traduit donc par une baisse considérable de la valeur d'affaissement, atteignant 60mm. Pour cette première formulation de béton la résistance à la compression à 28 jours, diminue avec l'augmentation de la teneur en granulats recyclés pour quatre différentes proportions (25, 50, 75 et 100 %). Bien que la plupart des chercheurs ont tous signalé une diminution de la résistance pour le béton à base de recyclés, il est à noter que le degré de réduction est lié à des paramètres comme le type de béton utilisé pour la fabrication de ces granulats, du taux de remplacement, du rapport E/L et de la teneur en humidité de ces agrégats recyclés.

Constituants (Kg/m ³)	NC	RC25	RC50	RC75	RC100
C	380	380	380	380	380
W	200	224	230	234	240
S.PI (%)	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
Slump.(mm)	180	183	185	193	190
W/C reel	0.526	0.589	0.605	0.615	0.631
Rc28 (Mpa)	38	32	30.5	29	27

Tableau 2 : Mélange 2 avec maniabilité constante avec ajout d'eau

Un deuxième mélange est obtenu en maintenant un affaissement constant, par addition d'eau en fonction du pourcentage de gravier recyclé et du taux d'absorption. Dans une première méthode, nous avons augmenté le dosage directement dans le malaxeur à travers des essais répétés jusqu'à ce que le mélange atteigne une valeur de slump test de 18cm pour chaque substitution. La seconde procédure qui a été souvent utilisée est d'effectuer le pré mouillage des agrégats recyclés avec une quantité d'eau correspondant à la différence dans le taux d'absorption en ajoutant la quantité d'eau dans le malaxeur pour obtenir l'affaissement constant. Les résultats obtenus, voir la Figure 4, qui diminuent remarquablement comparés à ceux du béton naturel, atteignant les 30 % pour une RC 100 %. Il est clair que le rapport E/L augmente vraiment, même si une partie de l'eau est absorbée par le vieux mortier attaché aux agrégats recyclés.

Constituants (Kg/m ³)	NC	RC25	RC50	RC75	RC100
C	380	380	380	380	380
W	200	200	200	200	200
S.PI (%)	0.7	0.85	1.	1.15	1.3
Slump.(mm)	180	180	182	185	175
W/C reel	0.526	0.526	0.526	0.526	0.526
Rc28 (Mpa)	38	37.5	35.2	34.7	3.4

Tableau 3 : Mélange 3 avec E/L constant et ajout de superplastifiant

Dans cette troisième formulation de béton avec des granulats recyclés, la maniabilité est constante 18cm ± 2 obtenue grâce à un dosage en superplastifiant à base de polycarboxylates et donc un rapport E /L = 0.526, également constant. La diminution de la résistance à la compression du béton avec des granulats recyclés RCA pour les proportions utilisées, est moins importante. La perte de force maximale à 100 % de recyclés ne dépasse pas les 13 %.

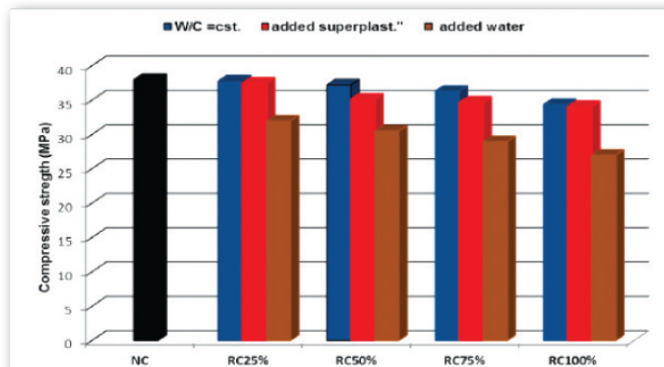
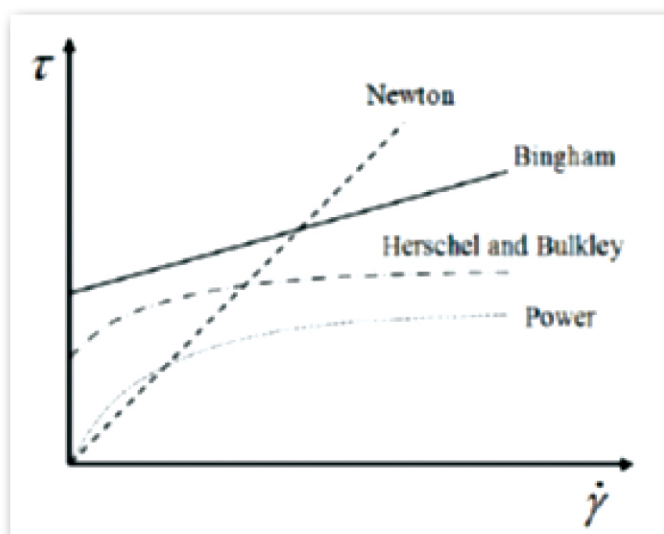


Figure 4 : Résistance à la compression du béton pour les 3 Mixtures

4. Rhéologie et tribologie

Le béton frais est une matière intermédiaire entre un liquide et une pile de particules humides. Comme un fluide, il doit couler pour remplir un volume de forme quelconque. Mais à la différence d'un fluide, le mélange granulaire, quand il est cisailé, il présente un volume qui va perdre son homogénéité. Le comportement des fluides corporels dépend de la relation entre le taux de cisaillement et de la contrainte de cisaillement.



Modèles de rhéologie des fluides



Rhéomètre-tribomètre

Le béton classique, à la forme et une consistance plastique, un comportement dilatant considérable (Etcheberria M, Vázquez E, Marí A, et al 2007). Le comportement rhéologique du béton frais est similaire à ceux des fluides Bingham avec un seuil, la Loi constitutive est écrit selon le modèle de Bingham : $\tau = \tau_0 + \mu \dot{\gamma}$

Le cisaillement est caractérisé par deux grandeurs :

- la vitesse de cisaillement ou encore appelé le gradient de vitesse. Elle représente la variation de la vitesse entre les couches. $\dot{\gamma}$
- la contrainte de cisaillement τ . Des forces de frottement entre les couches s'exercent tangentiellement à la surface de ces couches. Celles-ci génèrent donc des contraintes. La viscosité dynamique correspond à la contrainte de cisaillement qui accompagne l'existence d'un gradient de vitesse d'écoulement dans la matière.

4.1 Protocoles d'essai

Les propriétés rhéologiques du béton frais sont déterminées par les soi-disant rhéomètres, qui mesurent la contrainte de cisaillement à différentes vitesses de cisaillement. Le mode de mesure du moment de résistance est de ne considérer que la courbe de vitesse de descente et de la négliger à l'ascension, ce qui a été utilisé par de nombreux chercheurs (Etcheberria M, Vázquez E, Marí A, et al).

Le résultat brut d'un essai effectué avec un tribomètre est sous la forme $T = T_0 + kV$. L'écoulement du béton à l'interface acier-béton doit être rédigé dans la forme générale : $\tau = \tau_0 + \eta \dot{\gamma}$. On cherche à calculer les paramètres de pompage (τ_0 et η) à partir de la valeur T_0 et V , pendant l'essai tribologique.

4.2 Résultats

Les courbes des Figures 5-6 montrent que les couples de frottement varient linéairement avec la vitesse de rotation. L'observation de plusieurs tests confirme (Soualhi, El-HadjKadri, Tien-Tung Ngo 2015 ; T.T. Ngo, E. Kadri, F. Cussigh and R. Bennacer, 2001). Le fait que les courbes couple-vitesse ont tendance à réduire la sensation de vitesse croissante et elles sont plus linéaire. Pour le béton à base de gravier naturel (béton de référence) avec un affaissement de 18 ± 2 cm, il est à noter que lorsque la vitesse du cylindre est faible et le cylindre frotte directement sur le béton, il y n'a pas eu une formation de couche limite. Ceci est soutenu par l'importance de la pente de la courbe couple-vitesse dans cette gamme de vitesse. Alors cette pente diminue légèrement en raison de la présence de la couche limite.

L'interface de frottement (τ_0), augmente avec le pourcentage d'agréats recyclés. En outre, lorsque la rotation du cylindre augmente, la constante visqueuse (η) du béton avec 100 % d'agréats recyclé, la valeur η atteint une fortes hausses, jusqu'à double de celui du béton naturel.

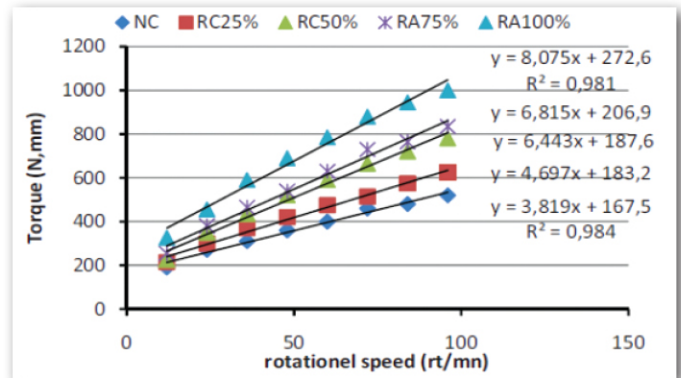


Figure 5 : Couple en fonction du % de recyclés



Le mélange 2, avec une maniabilité constante et un rapport E/L variable, entraîne une diminution de la valeur de la résistance à la compression qui atteint près de 25 %, pour un béton avec 100 % d'agréats recyclés et avec ajout d'eau supplémentaire. Elle est de moins de 13 % avec l'ajout d'un superplastifiant avec un E/L constant (voir les courbes figure 6). Les valeurs du couple de frottement pour ces deux mélanges sont pratiquement confondues, ces valeurs d'interface sont équivalente à celle du béton de référence et la constante de viscosité légèrement plus élevée. Le mélange 3 avec 100 % de gravier recyclé et sans ajout d'eau ni de dosage en superplastifiant montre (voir courbe RA, figure 6) que la courbe correspondant à un béton avec un affaissement de 6 cm, donne une valeur de l'interface de frottement qui augmente de plus de 50 % par rapport au béton avec des granulats recyclés et trois fois plus pour la valeur de la viscosité.

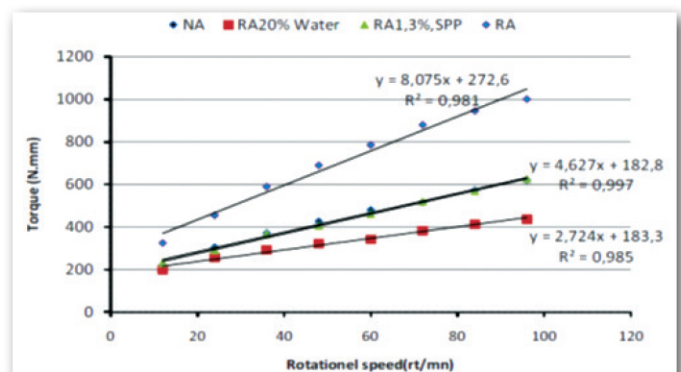


Figure 6 : Evolution du couple pour 100 % de recyclé

5. Conclusion

Les résultats sur les propriétés physiques des granulats recyclés montrent clairement une plus grande capacité d'absorption et un taux de porosité important de 17 % supérieur à celui du gravier naturel. Les essais mécaniques confirment une résistance à l'usure plus faible. Avec un rapport E/L constant, la réduction de la maniabilité est fonction du pourcentage de granulats recyclés substitués, tandis que la résistance mécanique diminue en fonction de l'augmentation du pourcentage de recyclé.

- La mixture 1, avec et un ratio E/L constant, entraîne une diminution de la maniabilité en fonction du pourcentage de substitution des agrégats recyclés et la valeur de la résistance à la compression chute de près de 13 % pour une substitution de 100% de recyclé.

- La mixture 2 avec ajout d'eau, à maniabilité constante et avec un rapport E/L variable, entraîne une diminution de la valeur de la résistance à la compression de près de 25 %.

- La mixture 3 une troisième formulation dosée en adjuvant, avec une maniabilité et un volume constant de pâte donne des valeurs de résistance comparables à celle de la référence béton avec une interface de sortie équivalente à celle de la référence concrète et une constante légèrement supérieure à la viscosité. Cette mixture, avec un dosage en superplastifiant à base de polycarboxylate d'éther et pour une maniabilité constante choisie ainsi qu'un ratio E/L constant, donne une diminution de la valeur de la résistance à la compression à 28 jours, la moins conséquente, de l'ordre des 10 %.

En termes de rhéologie et tribologie, la mixture 3 donne des valeurs les plus proches du mélange de références à base de granulats recyclés. L'interface de friction () augmente avec le pourcentage d'agrégats recyclés et la constante de viscosité plastique () pour le mélange à 100 % de recyclés, atteint une valeur double de celle du béton naturel. Sur la base des résultats obtenus, nous pouvons conclure que l'utilisation de 100% des granulats recyclés avec un dosage en superplastifiant polycarboxylaté pour une maniabilité comparable au béton de référence, donne un comportement tribologique très proche et des valeurs de résistance mécanique acceptable.

Références

- Etcheberria M, Vázquez E, Marí A, et al. Influence of amount of recycled coarse aggregates and production process on properties of recycled aggregate concrete. *Cem. Res.* 2007 ; 37:735–742.
- Fonseca N, de Brito J, Evangelista L. 2011 "The influence of curing conditions on the mechanical Performance of concrete made with recycled concrete waste. *Cem. Con. Comp.* 33:637–643.
- Gomez-Soberon JM. 2002. "Porosity of recycled concrete with substitution of recycled concrete aggregate". *Cem. Concr. Res.* 32:1301–1311.
- Hamza Soualhi, El-Hadj Kadri, Tien-Tung Ngo, Adrien Bouvet, François Cussigh and Benchaab Benabed. 2015. "Rheology of ordinary and low-impact environmental concretes." *Journal of Adhesion Science and Technology*, Vol. 29, No. 20, 2160–2175,
- Kadri EH, Aggoun S, De Schutter G. 2009. "Interaction between C3A, silica fume and naphthalenesulphonate superplasticiser in high performance concrete". *Constr. Build. Mater.* 23 :3124– 3128.
- Kou SC, Poon CS, Etcheberria M. 2014 "Residue strength, water absorption and pore size distribution of recycled aggregate concrete after exposure to elevated temperatures. *Cem. Concr. Comp.* 53:73–82.
- Sami W. Tabsh, Akmal S. Abdelfatah, 2009. "Influence of recycled concrete aggregates on strength properties of concrete, *Construction and Building Materials.*" 23. 1163–1167
- Silva RV and all. 2014 " Properties and composition of recycled aggregates from construction and demolition waste suitable for concrete production" *Con. Build. Mater.* 65, 201–217.
- Topçu B, Engel S. Properties of concrete produced with waste concrete aggregate. *Cem. Concr. Res.* 2004; 34:1307–1312.
- T.T. Ngo, E. Kadri, F. Cussigh and R. Bennacer, 2001. "Measurement and modeling of fresh concrete viscous constant to predict pumping pressure." *Canadian Journal of Civil Engineering*, vol. 38(8), pp. 944-956, 2011.



PRESTATIONS MÉTROLOGIE

GRANDEUR TEMPÉRATURE / HUMIDITÉ : (ACCREDITATION ALGERAC N° 1-1-007)

- Étalonnage/Vérification des chaînes de mesure de température dans la plage de (-40°C à 140°C)
- ❖ Sondes à résistances (PRT) + afficheur
- ❖ Thermocouples (TC) + afficheur
- ❖ Thermomètres à dilatation de liquide (TDL)



GRANDEUR DIMENSIONNELLE :

- Étalonnage /Vérification des pieds à coulisse jusqu'à 600mm (À vernier, numériques et à cadrans)



- Étalonnage /Vérification des comparateurs mécaniques à tige rentrante radial jusqu'à 25mm (numériques / à cadrans)

GRANDEUR FORCE (en cours d'accréditation)

- Vérification du système de mesure de force des Machines d'essai en compression (plage : [1 kN à 10 kN] et [20kN à 3000kN])
- Vérification du système de mesure de force des machines d'essai en compression + l'auto alignement de la rotule (plage : 200kN à 2000kN)
- Vérification du système de mesure de force des machines d'essai en traction (plage : 1kN à 10kN)



EN COURS D'ACCREDITATION :

- Caractérisation/Vérification des:
 - Étuves thermostatiques
 - Chambres climatiques
 - Bains thermostatiques
 - Fours à moufle
 - Bouilloires
- Étalonnage /Vérification des thermohygromètres (Dataloggers), thermohygrographes



GRANDEUR MASSE/PESAGE: (en cours d'accréditation masse)

- Étalonnage Vérification des balances jusqu'à 20 kg (balances classes I, II, III)



GRANDEUR VOLUME

- Étalonnage Vérification des pipettes
- Étalonnage /Vérification des dosimètres



AUTRES INSTRUMENTS DE MESURES DU LABORATOIRES (SECTEUR MATERIAUX DE CONSTRUCTION) :

Vérification des instruments suivants :

Tables à chocs, prismètres (manuels/automatiques), vicats (manuels/automatiques), malaxeurs, agitateurs à ailettes, agitateurs équivalent de sable, appareil deval et microdeval, Appareil Los Angeles,.....



Siège Social

BP.93,Cité Ibn Khaldoun Boumerdes 35000 (W.Boumerdes)-ALGERIE

Contact

Direction Générale: Tel : 024 79 10 20 Fax: 024 79 10 18

Direction Technico Commerciale : Poste 104

Lignes standard: Tel : 024 79 10 09/26/19 Fax :024 79 10 08/24

Email:contact@cetim.dz.comFacebook <https://www.facebook.com/cetim.dz>



GROUPE INDUSTRIEL DES CEMENTS D'ALGÉRIE

**Centre d'Études et de Services Technologiques
de l'Industrie des Matériaux de Construction**



CETIM

Adresse : Cité Ibn Khaldoun, BP 93 Boumerdes - Algérie

Telephone : 024 79 10 19 / 024 79 10 20 / 024 79 10 09 Fax : 024 79 10 18

Email : contact@cetim-dz.com Site Web : WWW.cetim-dz.com

Facebook : <https://WWW.facebook.com/pg/cetim35.dz>