

Préambule

Diagnobéton est un colloque francophone dédié aux techniques d'auscultation des ouvrages de génie civil. Ce colloque est destiné aux gestionnaires d'ouvrages, aux laboratoires et bureaux d'ingénieurs, aux entrepreneurs ainsi qu'aux chercheurs des universités et des centres de R&D. Il a pour objectif de favoriser les échanges scientifiques & techniques et les expériences pratiques dans ce domaine. La première édition de ce colloque a eu lieu à Béthune (France, 2000) et les suivantes respectivement à Namur (Belgique, 2002), à Montréal (Canada, 2004), à Aix en Provence (France, 2007) et à Toulouse (France, 2014). La sixième édition s'est déroulée le 23, 24 et 25 mars 2016 à Marrakech (Maroc). Elle a été organisée par l'Université Cadi Ayyad (CA, Marrakech, Maroc, www.uca.ma), en collaboration avec le Laboratoire Public d'Essais et d'études (Maroc, www.lpee.ma) et le Centre de recherche sur les infrastructures de béton (CRIB, Québec (Canada), www.lecrib.ca) sous la présidence du professeur El Omari (Université Cadi Ayyad), et de J. Rhazi (membre du CRIB et Président d'AusculTECH inc.). Ce bulletin donne le compte rendu de cette manifestation internationale.

La journée de formation

La journée du mercredi 23 mars a été consacrée à une formation sur le thème « *Techniques de surveillance et maîtrise des risques des ouvrages en béton* ». Elle a été assurée par des enseignants-chercheurs de différentes universités de la France, et par AusculTECH. Cette formation s'est focalisée sur les différentes stratégies d'évaluation non destructive des bétons (caractérisation expérimentale et modélisation des phénomènes physiques) et sur le calcul fiabiliste et la maîtrise des risques dans les ouvrages en béton. Elle a été suivie par une quarantaine de personnes incluant

des opérateurs des laboratoires, ingénieurs de BTP, enseignants-chercheurs et doctorants. Le programme détaillé de cette journée de formation a été le suivant :

8h00	Accueil des participants
8h30 - 10h00	Vincent Garnier (Maître de Conférences HDR, LMA, Université d'Aix en Provence, France) Contrôle ultrasonore des bétons par acoustique linéaire et non linéaire
10h00 - 10h30	Pause café
10h30 - 11h30	Fabrice Deby (Maître de Conférence, LMDC, Université Paul Sabatier, Toulouse, France) Evaluation de la corrosion dans le béton par techniques électrochimiques
11h30 - 12h30	Jean Paul Balayssac (Professeur, LMDC, Université Paul Sabatier, Toulouse, France) Evaluation non destructive des bétons par méthodes électromagnétiques
12h30 - 13h30	Pause déjeuner
13h30 - 14h30	Jamal Rhazi (Président, AusculTech inc., Qc, Canada) Applications pratiques des méthodes de CND sur ouvrages
14h30 - 15h-30	Denys Breysse (Professeur, I2M, Université de Bordeaux, France) Evaluation non destructive de la résistance mécanique du béton in situ
15h30 - 16h00	Pause café
16h00 - 17h00	Denys Breysse (Professeur, I2M, Université de Bordeaux, France) Risques en génie civil et défaillance d'ouvrages - l'apport de l'ingénierie forensique
17h00 - 18h00	Frédéric Duprat (Professeur, LMDC, INSA Toulouse, France) Evaluation fiabiliste de la durabilité des ouvrages en béton

Le déroulement du colloque

Le programme technique du colloque a comporté 37 présentations. Les conférenciers provenaient de la France (17 conférenciers), de l'Algérie (7 conférenciers), du Maroc (7 conférenciers), du Canada (2 conférenciers), de la Belgique (2 conférenciers) et de la Tunisie (2 conférenciers). Les sujets abordés ont été regroupés en 5 thématiques : (a) Problématiques et réglementations (3 présentations), (b) Évaluation des propriétés des matériaux des structures (propriétés mécaniques, physiques ou chimiques, 10 présentations), (c) Reconnaissance de la géométrie des composantes des structures (ex. dalles, poutres, colonnes, armatures, câbles, 4 présentations),

(d) Évaluation des dommages (fissures, nids d'abeille, corrosion, 15 présentations) et, (e) Évaluation du comportement et de la durée de vie des ouvrages (5 présentations). Le déroulement des deux journées est détaillé dans les tableaux ci-dessous. La figure suivante est une photographie qui regroupe une bonne partie de l'audience ayant assisté au colloque.



Figure 1 : Photographie d'une partie des participants

De l'avis général, ce colloque a été un succès. Il a notamment permis de connaître les préoccupations des gestionnaires d'ouvrages aussi bien des pays industrialisés que des pays en voie de développement. Les 1^{ers} sont concernés par l'évaluation des dégradations dans les ouvrages anciens. Quand aux pays en voie de développement tel que le Maroc, ils ont lancé depuis quelques années plusieurs projets importants de construction d'infrastructures (ports et aéroports, routes, ponts,..) Ces pays sont aussi intéressés par le contrôle de la qualité des constructions neuves, et le suivi de leur vieillissement dans le temps. AusculTECH a d'ailleurs été approché par un important gestionnaire d'infrastructures du Maghreb à ce sujet.

Jour 1 – Jeudi 24 mars 2016

8h30-9h00	Mot de bienvenue : Pr Mohamed ELOMARI & Jamal RHAZI - Co-présidents		
9h00- 10h00	Session 1 : Problématiques et réglementations		
9h00-9h20	J.-C. Bourcy	Belgique	Gestion préventive d'infrastructures de télécommunication : l'expérience belge
9h20-9h40	S. Rhoulane	Maroc	Loi sur la sécurité des barrages du Royaume du Maroc : Les articles réglementaires relatifs à l'auscultation
9h40-10h00	I. Kourdou	Maroc	Mécanisme de dégradation des bâtiments anciens
10h00-10h30	Pause-café		
10h30-12h10	Visite des stands et posters		
10h30-12h10	Session 2 : Évaluation des propriétés		
10h30-10h50	D. Breyse	France	Comment employer le contrôle non destructif pour évaluer plus fidèlement la résistance en place du béton?
10h50-11h10	D. Boukhelkhal	Algérie	L'application de la méthode ultrasonique pour l'estimation de la résistance à la compression d'un béton autoplaçant : effet des additions minérales
11h10-11h30	A.-B. Khoudja	France	Estimation non destructive de la résistance du béton : analyse de la qualité de calibration des modèles sur un cas d'études réel
11h30-11h50	N. Handel	Algérie	Étude comparative des résistances des bétons déterminées par essais destructifs et non destructifs
11h50-12h10	C. Gomez-Cadenas	France	Fusion de mesures non destructives pour l'évaluation du béton – Sensibilité aux incertitudes des mesures destructives utilisées pour le recalage
12h10-13h30	Déjeuner		
13h30-15h10	Session 3 : Évaluation des dommages		
13h30-13h50	S. Kenai	Algérie	Application des techniques non destructives pour l'inspection et le diagnostic de structures en béton armé dégradé : cas d'études
13h50-14h10	S. Garcia	France	Développements numériques et expérimentaux pour la détection de la corrosion par mesure de gradients de potentiel libre
14h10-14h30	M. Medfouni	Canada	Localisation et suivi de la corrosion des boulons d'ancrage par technique de pulse écho ultrasonore
14h30-14h50	J.-L. Gallias	France	Évaluation non destructive de la dégradation d'une dalle de béton armé exposée à haute température par la technique micro-sismique
14h50-15h10	M. Khemakhem	Tunisie	Applications des techniques d'auscultation et de diagnostic à l'auscultation d'ouvrages d'art
15h10-15h40	Pause-café		
15h40-17h20	Visite des stands et posters		
15h40-17h20	Session 4 : Évaluation du comportement et la durée de vie		
15h40-16h00	A. Houel	France	Viaduc Pasteur : auscultations, estimation de la durée de vie résiduelle et projet de réparation d'un ouvrage en béton précontraint pour une durée de vie de 20 ans
16h00-16h20	A. Ouali	Maroc	Démarche de qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction d'un ouvrage ancien en béton
16h20-16h40	J.-P. Balayssac	France	Évaluation des propriétés du béton par méthodes non destructives pour la prédiction de la dégradation des ouvrages
16h40-17h00	M. Addessemmed	Algérie	Analyses numérique et expérimentale du comportement d'un pont renforcé par composites de fibres de carbone
17h00-17h20	A. Choukir	Maroc	Durabilité des ouvrages en béton armé ou précontraint Méthodes de diagnostic et d'expertise des conduites d'eau

Jour 2 – Vendredi 25 mars 2016

8h45- 10h05	Session 5 : Évaluation de la géométrie		
8h45-9h05	S. Flawinne	Belgique	Modélisation 3D au service de l'inspection des ouvrages
9h05-9h25	M. Al Soudani	France	Proposition d'une Nouvelle Méthodologie de Mesure et du Traitement de GPR pour le Positionnement des Aciers du Béton Armé: Approche Numérique
9h25-9h45	N. Bouhouche	Algérie	Auscultation par GPS d'un barrage en enrochement
9h45-10h05	K. Agred	France	Localisation des armatures de dalle en béton armé et évaluation de la teneur en eau : Application de la technique radar
10h05-11h30	Pause-café		
10h30-12h10	Session 6 : Évaluation des propriétés		
10h30-10h50	B. Med Abdelhafi	Algérie	Caractérisation expérimentale d'une pâte de ciment par les méthodes électriques
10h50-11h10	G. Villain	France	Comparaison de profils de taux de saturation obtenus par plusieurs méthodes non destructives électriques et électromagnétiques
11h10-11h30	M. Moncef	Tunisie	L'essai d'arrachement comme alternative à l'essai de résistance à la compression pour le contrôle de la qualité des bétons de structure sur chantier
11h30-11h50	F. Milia	France	Suivi des profils de concentration de chlorures par une méthode électrique non-destructive
11h50-12h10	M. Bouichou	France	Mesure de teneur en eau dans les bétons : application de la méthode SUSI-R
12h10-13h30	Déjeuner		
14h30-16h10	Session 7 : Évaluation des dommages		
14h30-14h50	H. Belaribi	Algérie	Relation entre la résistance et la vitesse des ultrasons dans le béton avec fibres exposées à des températures élevées
14h50-15h10	A. Boniface	France	Amélioration de la localisation par émission acoustique des micro-endommagements dans le béton
15h10-15h30	A. Saifi	Maroc	Détection de la nature des dépôts dans les conduites d'eau par thermographie infrarouge
15h30-15h50	S. Rakotonarivo	France	Développement de technique de mesure in situ de pathologie de béton par rétrodiffusion d'ondes ultrasonores
15h50-16h10	V. Garnier	France	Évaluation des enceintes de confinement de centrales nucléaires par contrôles non destructifs
16h10-16h40	Pause-café		
16h40-18h20	Session 8 : Évaluation des dommages		
16h40-17h00	A. Choukir	Maroc	Méthode de validation des formulations de béton des pièces massives pour la prévention des désordres dus à la Réaction Sulfatique Interne (RSI)
17h00-17h20	E. Philip	France	Dispositifs mis en place sur le RJH pour l'auscultation de l'enceinte
17h20-17h40	A. Noufid	Maroc	Simulation d'un défaut dans une structure de barrage en béton par utilisation de la thermographie infrarouge
17h40-18h00	B. Piwakowski	France	Méthodes ultrasonores sans contact pour l'évaluation du béton
18h00-18h20	J. Rhazi	Canada	Évaluation de la corrosion des armatures dans les dalles en béton armé

Remarque : Les personnes intéressées à se procurer l'article concernant une conférence donnée peuvent contacter AusculTECH.