

TRIMESTRIEL D'INFORMATION

N°70 - 1<sup>er</sup> TRIMESTRE 2015



VOUS POUVEZ AUSSI LIRE DANS CE NUMÉRO



► Le LPEE et l'AMGS réactivent la coopération maghrébine en génie parasismique P.6 et 7

► Préparatifs pour l'édification du pont à haubans du Carrefour Sidi Maârouf P.22 et 23

**SECOND ŒUVRE  
DANS  
LE BÂTIMENT**

**LES ENJEUX  
D'UN NOUVEAU  
CRÉNEAU  
DE MARCHÉ**

P.14 à 19

**NE MANQUEZ PAS  
AVIS D'EXPERT**

P.26



## Plus de 65 ans au service de la qualité au Maroc

- Laboratoire ayant dans ses statuts la mission de service public
- Laboratoire National de Métrologie
- Expertise

## Les principaux projets stratégiques contrôlés par le LPEE :

- Autoroutes
- Ligne Grande Vitesse (LGV)
- Barrages
- Mosquées, ...

## Plus grande expérience Marocaine dans les domaines :

- Menaçant ruine
- Chimie des matériaux
- Electricité
- Modélisation hydraulique (1<sup>er</sup> Laboratoire d'hydraulique en Afrique avec Afrique du sud)



اطنبر العمومي للتجارب والدراسات  
LABORATOIRE PUBLIC D'ESSAIS ET D'ETUDES

# ► SOMMAIRE



## QUOI DE NEUF ?

Actualité :  
L'actualité du 4<sup>ème</sup> trimestre 2014 en bref

P.4 et 5



## ACTUALITES

Sismologie :  
Le LPEE et l'AMGS réactivent la coopération maghrébine en génie parasismique

P.6 et 7



## RESEAU

Région :  
Le CTR Tanger-Tétouan à pied d'œuvre dans les travaux de reconversion du port de Tanger

P.12

## INTERVIEW

Abdelkhaled Zeryouh,  
Directeur du CTR Tanger-Tétouan  
*"En 2014, nous avons tenu nos engagements en termes d'activités et de chiffres d'affaires"*

P.13



## DOSSIER

Bâtiment :  
Second œuvre : les enjeux d'un nouveau créneau de marché

P.14 - 19



## TRANSPORT

Routes :  
Préparatifs pour les travaux d'édification du pont à haubans du Carrefour Sidi Maârouf

P.22 et 23



## AVIS D'EXPERT

Interview :  
Est-ce que les normes sur les matériaux sont appliquées au Maroc ?

P.26 et 27

## METROLOGIE

Coopération :  
Le LPEE/LNM bien lancé dans le projet régional PTB Maghreb

P.28



## DOCUMENTATION

Lu pour vous :  
Les pieux vissés  
Sélection des dernières acquisitions du LPEE (Livres et magazines spécialisés)

P.29

## AGENDA

Évènements à venir :  
Foires, salons, conférences et séminaires

P.30

## LPEE MAGAZINE N°70



LPEE Magazine est une publication du Laboratoire Public d'Essais et d'Etudes  
sise 25, rue Azilal - Boite Postale : 13 389  
Casablanca 20110  
Tél : 05 22 54 75 75 (LG)  
E-mail : lpee.dg@lpee.ma  
Fax : 05 22 30 15 50  
Site web : www.lpee.ma

## DIRECTEUR DE LA PUBLICATION

Monsieur Mouhsine Alaoui M'hamdi

## COORDINATEUR

Monsieur Houssine Ejjaouani

## ONT COLLABORÉ À CE NUMÉRO

Taoufiq Abounacer  
Mohamed Aït El Aal  
Belkacem Ayoub  
Mohamed Benyahia Tabib  
Mohamed Berrada  
Abdallah Choukir  
Houssine Ejjaouani  
Mohamed Errouaïti  
Ouassim Essaïdi  
Badredine Farissi  
Hasna Metrane  
Kamal Moussaid  
Ahmed Mrhizou  
Abdelkhaled Zeryouh

## CONCEPTION, RÉDACTION ET ÉDITION

DIOUF EDITING  
72, rue El Araar (ex Gay Lussac)  
Casablanca  
Tél : 05 22 29 80 39/40  
Fax : 05 22 43 01 58  
E-mail : dioufediting@yahoo.fr

## IMPRESSION

Express Print

## AUTORISATION DE PUBLICATION

N°9/83

## DÉPOT LÉGAL

24/1984

## LE LPEE EST ACCRÉDITÉ



## ► Le Comité Scientifique et Technique sur les Espaces Technologiques



Les membres du Comité Scientifique et Technique lors de la réunion du 23 décembre.

Le Comité Scientifique et Technique du LPEE s'est réuni, le 23 décembre 2014, au siège du Laboratoire à Casablanca, sous la présidence de M. Mouhsine Alaoui M'Hamdi, Directeur Général du LPEE, en présence des Directeurs de la DTS, de la DRRT, de la DRH, de la DCG et des Unités Spécialisées du Laboratoire qui assurent également la fonction d'animateurs de ces Espaces. L'ordre du jour de cette deuxième réunion annuelle du Comité

Scientifique et Technique était axé sur les Espaces Technologiques. Un thème qui a été abordé sous quatre angles, à savoir : la réorganisation des Espaces Technologiques ; les actions des Espaces Technologiques ; la veille technologique ; réflexions sur la formation de filières d'experts.

Dans son mot introductif, M. Alaoui a demandé aux participants de mettre l'accent sur la recherche-développement pour consolider la place de leader du LPEE dans l'environnement libéralisé et très concurrentiel où il évolue actuellement.

Par la suite, le Directeur Scientifique et Technique du LPEE, M. Houssine Ejjaouani, a présenté une nouvelle réorganisation des Espaces Technologiques, les actions réalisées par les Espaces Technologiques, un tableau synoptique sur la veille technologique, avant d'exposer sur le pourquoi et le comment il faut s'y prendre pour mettre en place des filières d'experts au sein du LPEE.

Ces différents points inscrits à l'ordre du jour ont donné lieu à d'intéressants échanges entre les participants. En définitive, trois résolutions ont été adoptées :

- la création d'Espace Technologique par Unité Spécialisée ;
- la mise en place d'une commission chargée de réfléchir sur la vocation d'expert au sein du LPEE ;
- la création de comités chargés de faire du lobbying sur l'ingénierie.

## ► Participation du LPEE à ELEC EXPO et au SIB 2014

Du 15 au 18 octobre et du 26 au 30 novembre derniers, le LPEE a pris part, respectivement, à ELEC'EXPO (le salon international de l'électricité, de l'éclairage, de l'ingénierie électrique et de l'automatisme industriel) et au SIB (le Salon International du Bâtiment) qui se sont tous les deux déroulés à l'espace d'exposition de l'Office des Foires et Expositions de Casablanca (OFEC). Lors d'Elec'Expo 2014, le Centre d'Essais et d'Etudes Electriques du LPEE (CEEE/LPEE), membre de la FENELEC (Fédération Nationale de l'Electricité, de l'Electronique et des Energies Renouvelables), a pris part à l'animation scientifique du salon et a présenté ses prestations de contrôle de matériels et d'installations électriques aux visiteurs professionnels venus au stand du LPEE s'enquérir des compétences du Laboratoire en général et dans le domaine électrique en particulier.

Au SIB, c'est le Centre Scientifique et Technique des Constructions (CSTC) qui a représenté le LPEE lors de cette 15<sup>ème</sup> édition qui a refusé du monde (plus de 20 000 m<sup>2</sup> d'exposition et 660 exposants). L'occasion pour l'équipe du CSTC de présenter aux visiteurs professionnels, venus nombreux lors de cette édition (140 000 visiteurs professionnels venus de 36 pays), les diverses prestations du centre spécialisée du LPEE. A signaler que côté animation, le thème de cette édition, axé sur "construisons la ville de demain", a donné lieu à d'intéressantes interventions sur :



Le stand du LPEE lors du SIB 2014.

- la politique de la ville,
- la promotion de la qualité dans le secteur de la construction,
- construction et réglementation,
- concevoir et planifier la ville durable de demain : défis, visions et perspectives.

## ► Une délégation du BCBTP en visite au LPEE



La délégation congolaise reçue au CEEE.

Du 16 au 20 novembre derniers, une délégation du Congo Brazzaville, conduite par M. Frédéric Manienze, Président du Comité d'Entreprise du Bureau de Contrôle du Bâtiment et Travaux Publics (BCBTP) et composée du Directeur de la Coopération du Ministère de l'Équipement et des Travaux Publics, du Directeur Général du BCBTP et du Directeur du Contrôle du BCBTP, a effectué une visite de travail au LPEE. A cette occasion, l'équipe du BCBTP a visité les installations du Centre Expérimental des Sols (CES/LPEE), du Laboratoire National de Métrologie (LPEE/LNM) et du Centre d'Essais et d'Etudes Elec-

triques (CEEE/LPEE). Trois domaines où nos partenaires congolais ont des besoins pressants pour accompagner les grands chantiers en cours d'édification dans leur pays.

A signaler que la visite des installations du CEEE a été précédée d'une longue réunion (*Voir photo*) au cours de laquelle les dirigeants du BCBTP ont affiché le souhait d'être accompagné par le CEEE pour la mise en place d'un laboratoire d'études et d'essais électriques au Congo. D'ailleurs, quelques jours avant cette réunion, le BCBTP avait fait une commande d'essais sur câbles, tuyauteries PVC et interrupteurs au CEEE. Une prestation en cours de finalisation au niveau du centre dirigé par M. Ghazi Benabderrazik.

Notons par ailleurs, que ces différentes visites ont été précédées d'une réunion tenue le dimanche 16 novembre à Casablanca, entre l'équipe du BCBTP, conduite par M. Aoussou, Ministre de l'Équipement et des Travaux Publics de la République du Congo et M. Badredine Farissi, Chef de la Division Clients au LPEE.

## ► M. Alaoui, élu Président du CMMMSG



M. Mouhsine Alaoui M'Hamdi, D.G du LPEE.

Le Comité Marocain de Mécanique des Sols et de Géotechnique (CMMMSG) a tenu son assemblée générale le 25 décembre 2014 au siège du LPEE à Casablanca. A cette occasion, M. Mouhsine Alaoui M'Hamdi, Directeur Général du LPEE a été élu nouveau président du CMMMSG pour un mandat de trois années renouvelable une fois.

M. Alaoui remplace à ce poste M. Mostafa Essadaoui, PDG de Forasol Maroc.

Rappelons que le CMMMSG a été créé dans les années 1960 par le Laboratoire Public d'Essais et d'Etudes (LPEE), la Direction Générale de l'Hydraulique et l'Office National des Chemins de Fer (ONCF).

Son objectif principal est de contribuer à la formation continue des ingénieurs et techniciens en charge de projets de construction tant au niveau des études qu'à celui de la réalisation, par l'organisation de séminaires et de conférences portant sur des thèmes d'actualité relatifs aux particularités des sols marocains : instabilités des remblais, techniques de renforcement de sols, problèmes de gonflement de sols, etc ...

Notons, par ailleurs, que le CMMMSG entretient une coopération étroite avec les pays francophones, en particulier ceux du Maghreb et d'Afrique subsaharienne, pour l'échange d'expériences et de connaissances géotechniques.

C'est dans ce cadre, que le Maroc accueillera en 2016, la 5<sup>ème</sup> Conférence Maghrébine en Ingénierie Géotechnique, dont la dernière édition a eu lieu les 13, 14 et 15 novembre 2014 à Sousse en Tunisie.

## ► M. Benyahia nouveau Directeur de la DSMA



M. Mohamed Benyahia Tabib, Directeur de la DSMA.

Suite au départ à la retraite de M. Kamal Ali Zeggwagh, le 30 octobre dernier, c'est M. Mohamed Benyahia Tabib qui est nommé Directeur de la Direction des Systèmes de Management et d'Audits (DSMA) du LPEE.

M. Benyahia occupait avant le poste de Chef de Division chargé de l'Accompagnement des unités du LPEE pour la mise en place de leur système de management qualité, sécurité et environnement au sein de la DSMA. Il a officiellement pris ses nouvelles fonctions le 1<sup>er</sup> novembre 2014.

Rappelons que la DSMA a pour principales missions : le déploiement des systèmes de management retenus par le LPEE ( ISO 17025, ISO 9001, OHSAS 18001, ... ) ; l'accompagne-

ment des différentes unités pour la mise en place, l'animation et l'amélioration des systèmes de management ... et la réalisation des audits ou évaluations (audits administratifs ou financiers, audits de système, audits techniques) sur la base des référentiels et des documents de prescriptions applicables au LPEE.



ACTUALITES

SISMOLOGIE

Le Secrétaire Général du Ministère de l'Habitat et de la Politique de la Ville prononçant son discours d'ouverture du Congrès.

# Le LPEE et l'AMGS réactivent la coopération maghrébine en génie parasismique

*Les spécialistes Maghrébins des questions sismiques ont répondu massivement à l'appel du LPEE et de l'AMGS pour partager une décennie d'expérience et relancer la coopération maghrébine dans le domaine sismique dont la dernière rencontre remonte à 2004 à Tunis. Présentation des grandes lignes d'un Congrès pensé pour remettre la machine en marche.*

**C**'est reparti pour la coopération Maghrébine en matière de génie parasismique ! Sur initiative conjointe du Laboratoire Public d'Essais et d'Etudes (LPEE) et de l'Association Marocaine de Génie Parasismique (AMGS), les experts du Maghreb ont en effet été conviés à un Congrès tenu les 4 et 5 décembre derniers à Rabat, notamment au Ministère de l'Habitat et de la Politique de la Ville, parrain de l'événement qui a refusé du monde.

Cette présence massive de participants s'explique pour plusieurs raisons. D'abord, comme l'a indiqué M. Houssine Ejjaouani, Président de l'AMGS et

Directeur Technique et Scientifique du LPEE, dans son allocution d'ouverture des travaux du Congrès, allocution faite après celle du Secrétaire Général du Ministère de l'Habitat et de la Politique de la Ville, "ce Congrès Maghrébin de Génie Parasismique (CMGP 2014), dont l'objectif est de redynamiser et de permettre l'échange d'expériences dans les divers pays du Maghreb, n'est pas le premier du genre. Il intervient en effet, dix ans après celui organisé en 2004 à Tunis par l'Association Tunisienne Parasismique (ATPS)".

Compte tenu de cette longue période "d'accalmie", où il y a eu l'apparition de l'Eurocode 8, la réadaptation du RPS

2000 et surtout la survenance de différents séismes qui constituent malheureusement de vrais laboratoires pour tester le comportement des sols et des ouvrages de la région, les experts Maghrébins avaient hâte de se retrouver pour échanger leur riche expérience accumulée pendant cette décennie.

C'est ainsi qu'en plus des membres du Groupe Maghrébin de Génie Sismique constitué en 1982 au Maroc et regroupant des spécialistes du Maroc, de l'Algérie et de la Tunisie (Voir historique), plusieurs experts, venus de divers horizons, ont tenu à prendre part à la rencontre. Ces derniers sont notamment venus :

■ d'Algérie (CRAAG – Centre de

Recherche en Astronomie, Astrophysique et Géophysique, CGS – Centre National de Recherche Appliquée en Génie Parasismique, Université Badji Mokhtar d'Annaba),

■ de France (UISF - Union Internationale des Ingénieurs et Scientifiques utilisant la langue française, Keller Foundations),

■ du Liban (Université publique du Liban),

■ de Tunisie (ENIT - Ecole Nationale d'Ingénieurs de Tunis),

■ et bien sûr du Maroc (MHPV - Ministère de l'Habitat et de la Politique de la Ville, Université Mohammed V de Rabat, Université Mohammed 1<sup>er</sup> d'Oujda, ENSEM - Ecole Nationale Supérieure d'Electricité et de Mécanique, EHTP - Ecole Hassania des Travaux Publics - LPEE, SCR - Société Centrale de Réassurance, Amadeus Consulting).

Objectif : participer à l'animation du thème concocté par les organisateurs. Un thème étalé sur deux journées de travail pour permettre à tout le monde de s'exprimer et in fine remettre définitivement en marche une machine grippée pendant de si longues années.

En effet, la gestion du risque sismique : avancées scientifiques, technologiques et réglementaires en génie parasismique, thème du Congrès a été visité sous quatre sous-thèmes, à savoir :

■ Sismologie, sismotectonique et géologie,

■ Paramètres des sols (effet amplificateur, spectre liquéfaction, ...),

■ Comportement des différentes structures au séisme,

## Historique

Les trois pays, l'Algérie, le Maroc et la Tunisie ont les mêmes traditions dans le domaine de la construction. Ils utilisent des technologies identiques, font appel aux mêmes matériaux et ont des conditions climatiques similaires. Leurs territoires présentent les mêmes caractéristiques sur les plans géologique et géotechnique et leur position géographique les expose à une sismicité importante.

C'est ce constat qui a amené, au début des années 1980, le Laboratoire Public d'Essais et d'Etudes (LPEE), l'Ecole Nationale des Ingénieurs de Tunis (ENIT) et le Centre de Génie Sismique d'Alger (CGS) à se rapprocher pour conjuguer leurs efforts ensemble.

Deux ans plus tard, c'est à dire en 1982, le premier Congrès Maghrébin de Génie Parasismique fut alors organisé au Maroc. Il donna lieu à la constitution du Groupe Maghrébin de Génie Sismique, un groupe ouvert à toutes les spécialités de la région.

Durant une douzaine d'années, un travail remarquable fut réalisée, avec des retombées certaines sur la normalisation et la réglementation dans les trois pays. En 2004, l'ENIT et l'Association Tunisienne Parasismique organisèrent le second Congrès Maghrébin de Génie Parasismique.

En 2014, le LPEE et l'AMGS relancent la machine. Et là, tous les ingrédients sont réunis pour que la machine ne se grippe plus.

### ■ Evolution des codes parasismiques.

Des sous-thèmes qui ont fait chacun l'objet de plusieurs communications, précisément 15 pour le premier sous-thème, 10 pour le second, 5 pour le troisième et 7 pour le quatrième. Une mine d'informations stratégiques que le Comité d'Organisation du Congrès entend mettre à profit dans les meilleurs délais. En effet, au delà des recommandations, des Comités techniques propres

à chaque sous-thème ont été constitués pour travailler sur des sujets concrets d'intérêt commun. Par exemple, en matière de sismologie, sismotectonique, et géologie, les experts vont rapidement s'atteler à l'édition d'une carte maghrébine des aléas sismiques ; tandis que dans le domaine de l'évolution des codes parasismiques, l'heure est à l'adaptation de l'Eurocode 8 au contexte maghrébin ■



*L'assistance, majoritairement composée de spécialistes, est venue nombreuse.*



ACTUALITES

BÉTON

*M. Mouhsine Alaoui M'Hamdi, Directeur Général du LPEE prononçant son mot d'ouverture de la réunion.*

# Le LPEE et Lafarge Maroc poursuivent leur sensibilisation sur les normes

*Faisant suite à son séminaire du 18 décembre 2013 sur la durabilité des ouvrages en béton, le tandem LPEE-Lafarge Maroc est revenu à la charge à travers une réunion technique organisée le 11 décembre 2014 à Rabat pour attirer l'attention des maîtres d'ouvrages sur les risques liés à la non application des normes. Les détails.*

**L**e LPEE et Lafarge Maroc poursuivent leurs efforts de sensibilisation des professionnels de l'acte de bâtir pour l'application de la norme NM 10.1.008 sur la durabilité du béton. Suite à leur séminaire conjoint, organisé le 18 décembre 2013 à Rabat au Centre d'Accueil et de Conférences du Ministère de l'Équipement, du Transport et de la Logistique, qui avait réuni plus de 350 participants, les deux partenaires ont commencé à dérouler une approche de suivi dudit séminaire. Une approche en deux temps visant à concrétiser les principales recommandations qui en étaient issues.

Pour rappel, ces recommandations portent notamment sur :

■ la nécessité de l'application de la norme NM 10.1.008 et les normes des constituants du béton ;

- la poursuite de la sensibilisation sur les normes NM 10.1.008 et les normes des constituants du béton ;
- la nécessité de mettre à jour les CPS des ouvrages en y intégrant les normes marocaines de durabilité.

Pour concrétiser ces trois recommandations, les deux leaders ont convenu, dans un premier temps, d'organiser une réunion technique. Réunion effectivement tenue le 11 décembre à Rabat, à laquelle ils ont convié des maîtres d'ouvrages publics triés sur le volet pour discuter sur le thème des risques liés à la non application des normes sur le béton. La société des Autoroutes du Maroc (ADM), l'Office National des Chemins de Fer (ONCF), l'Office Nationale de l'Électricité et de l'Eau Potable (ONEE), l'Agence Nationale des Ports (ANP), la Direction des Ports et du

Domaine Public Maritime (DPDPM), la Direction des Routes (DR) et la Direction des Affaires Techniques et des Relations avec la Profession (DATRP), aucun de ces départements et organismes n'a manqué à l'appel. Pour cause, la non application de la norme NM 10.1.008 sur la durabilité du béton peut être lourd, très lourd de conséquences.

C'est pourquoi, dans leur mot d'ouverture de la réunion, MM. Mouhsine Alaoui M'Hamdi, Directeur Général du LPEE et Abdelhakim Karim, Directeur Prescription de Lafarge Maroc ont beaucoup insisté sur le caractère obligatoire des normes liées au béton. *“Ces normes, ont-ils rappelé, sont d'application obligatoire. Et l'objectif de cette réunion est de vous sensibiliser, vous autres les maîtres d'ouvrages, sur l'utilisation de ces normes afin que vous puissiez*

*les comprendre, vous apprivoier leurs dispositions et surtout les intégrer dans vos CPS qui sont le point de démarrage de leur application”.*

Par la suite, le Directeur du Centre Expérimental des Matériaux et du Génie Industriels du LPEE (CEMGI/LPEE), M. Abdallah Choukir a rappelé les recommandations du séminaire du 18 décembre 2013 avant d'aborder dans le même sens que ses prédécesseurs, notamment en situant les responsabilités des différents acteurs.

Selon M. Choukir, la NM 10.1.008 qui est d'application obligatoire, conformément à la loi 12.06, situe très clairement les responsabilités des différents acteurs dans la conception, la fabrication et la mise en place du béton. Elle stipule en effet que :

- le prescripteur est responsable de la spécification du béton ;
- le producteur est responsable de la conformité du béton ;
- l'utilisateur est responsable de la mise en place du béton dans la structure.

En cas de désordres constatés sur un ouvrage et occasionnés par la non application des normes en vigueur sur le béton et ses constituants, tout ce monde est responsable.

En effet, nul n'est sensé ignorer la loi. A commencer par les prescripteurs présents dans la salle à qui M. Mohammed Aït El Aal, Directeur du Centre Expérimental des Grands Travaux du LPEE (CEGT/LPEE) s'est adressé en ces termes : *“la qualité d'un ouvrage ne dépend pas seulement de la qualité de son exécution, mais elle dépend surtout des spécifications du cahier des charges”*. Autrement dit, le Directeur du CEGT/LPEE a invité les donneurs d'ordres à penser à intégrer systématiquement les normes de durabilité dans leurs CPS. Normes qui tiennent comptent à la fois de la durée de l'utilisation du projet, de l'environnement du projet et de ses principaux risques de dégradation.

Selon lui, il est en effet inconcevable de voir encore aujourd'hui certains cahiers de charge s'en référer à des normes d'une autre époque avec tout ce que cela implique comme conséquences désastreuses. Et M. Aït El Aal de citer l'exemple d'un grand édifice qui fait la fierté des Marocains en général et des Casablancais en particulier. Construit sans respect des normes de durabilité, de surcroît dans un environnement marin particulièrement agressif, celui-ci a nécessité des dépenses colossales pour venir à bout des désordres enregistrés avant l'heure. C'est simple, dira-t-il, les dépenses consenties équivalent à l'in-

vestissement requis pour la construction d'un barrage.

M. Aït El Aal a, par ailleurs, suggéré des pistes d'amélioration des CPS notamment en y intégrant l'approche performante qui est une démarche innovante, globale et prédictive de la durabilité des structures en béton, fondée sur la notion d'indicateurs de durabilité. Cette approche permet en effet de formuler des bétons pour une durée de vie attendue dans un environnement donné lors de la phase de conception d'une structure et donc d'en maîtriser la durabilité, mais aussi de déterminer la durée de vie résiduelle d'un ouvrage existant.

Enfin, le dernier intervenant de la réunion, en l'occurrence M. Mustapha Hafidi, Expert en durabilité au sein du CEMGI a exposé sur les risques liés à la non application des normes. A cette occasion, il a présenté les différents types de dommages occasionnés sur les ouvrages édifiés sans respect des normes de durabilité. Il s'agit essentiellement de la corrosion des armatures due à la carbonatation ou à la présence de chlorures sur des édifices construits pour la plupart dans un environnement proche du littoral. Signalons à ce propos que le LPEE a capitalisé une grande expérience dans les différents chantiers où les normes de durabilité ont été appliquées. Cette expérience est actuellement mise à profit pour lancer des projets de création d'outils d'aide à l'application de ces normes. Projets parmi lesquels, nous pouvons notamment citer :

- l'édition de guides spécifiques aux

différentes classes de béton, chacun avec sa procédure détaillée en termes de type d'environnement, de composition, de nombre de prélèvements pour les essais, de durée des essais, etc .... ce qui fournira une lecture plus allégée de la norme 10.1.008 ;

- l'amélioration du RMBA 07, c'est à dire le Cahier des Prescriptions Communes (CPC) fixant les règles de conception et de calcul des structures en béton armé applicable à certains marchés d'études ou de travaux, notamment en y adjointant les classes d'environnement des bétons ;

- l'établissement d'un projet de norme de mise en œuvre des ouvrages d'art en béton.

Précisons par ailleurs que la réunion, première étape de l'approche du LPEE et Lafarge Maroc pour pousser les prescripteurs à appliquer la norme 10.1.008, a suscité beaucoup d'intérêt auprès des donneurs d'ordres invités. En effet, ces derniers ont posé plusieurs questions aux intervenants. Ce qui montre si besoin est qu'ils sont prêts pour la seconde étape de l'approche qui va consister en des formations visant à leur faciliter l'appropriation des dispositions de la norme NM 10.1.008 ■



*Les maîtres d'ouvrages ont massivement répondu à l'appel des initiateurs de la réunion.*



ACTUALITES

RECHERCHE

*La recherche appliquée est un important levier de développement pour le LPEE.*

# Le LPEE dévoile sa feuille de route triennale 2015-2017

*Sur initiative de la Direction de la Recherche Appliquée et des Référentiels Techniques, la liste des thématiques prioritaires de recherche-appliquée pour la période 2015-2017 vient d'être rendue publique au sein du réseau LPEE. Quelle place faut-il accorder à cette feuille de route triennale ? Réponse.*

Le LPEE a une nouvelle feuille de route en matière de recherche. Concoctée par la Direction de la Recherche Appliquée et des Référentiels Techniques (DRRT), dirigée par M. Ahmed Mrhizou, la liste des thématiques de recherche choisies a été officiellement diffusée au sein du réseau LPEE, le 10 décembre. En effet, suite à son approbation par la Direction Générale, la liste des thèmes prioritaires a été envoyée pour information à toutes les unités spécialisées qui ont contribué à sa mise en oeuvre, à toutes les unités régionales ainsi qu'à toutes les Directions opérationnelles du Laboratoire.

Pour commencer, il faut noter que cette liste porte sur trois domaines distinctes, à savoir la Géotechnique, les Matériaux de construction et structures et sur l'Environnement et l'hydraulique.

Dans le domaine de la Géotechnique, quatre thématiques ont été retenues, notamment :

- Connaissance des caractéristiques et des comportements rhéologiques des sols marocains ;
- Cartographie et monographies : géotechniques, géophysiques et hydrogéologiques des territoires, répartition et localisation spatiale des familles de sol, des risques dus aux mouvements des sols et des roches ;
- Stabilité des talus et des versants, travaux de terrassement, travaux souterrains, réutilisation des sols et des sous-produits, techniques de traitement des sols, de confortement, de consolidation, de soutènement ;
- Fondations des ouvrages de construction, interaction sol-structures.

Dans le domaine Matériaux de construc-

tion et structures, quatre thématiques ont été également retenues, à savoir :

- Caractérisation et comportement rhéologique des granulats, des liants, des bétons hydrauliques, des enrobés bitumineux, des structures des ouvrages de construction, des couches des chaussées et des plateformes ;
- Techniques de réhabilitation, de confortement, de consolidation, de réparation, de régénération, de recyclage, de réutilisation des déchets et sous-produits ;
- Construction durable utilisation optimale des ressources en matériaux, techniques de construction à faible impact sur l'environnement, aspects liés à la sécurité, à la santé, à l'efficacité énergétique de travaux, des produits et des ouvrages de construction ;
- Normalisation et réglementation technique.

Enfin, dans le domaine Environnement et Hydraulique, deux thématiques sont retenues. Il s'agit précisément de :

■ Caractérisation et connaissance de la qualité des eaux, de l'air, des milieux ambients, de l'environnement et des écosystèmes, caractérisation des pollutions et des nuisances, techniques de traitement des pollutions, de réhabili-

faire en matière de recherche au sein du LPEE.

Au niveau externe, elle mérite d'être largement diffusée dans les universités et les écoles d'ingénieurs marocaines pour susciter l'intérêt des thésards et des stagiaires qui sauront, à travers une campagne d'affichage par exemple, qu'ils ont un cadre d'accueil favorable au sein

le LPEE ne mobilisera ses ressources matériels, d'encadrement des chercheurs et son temps que pour la recherche opérée dans le cadre des thématiques arrêtées d'un commun accord par sa Direction Générale, la DRRT et les Unités Spécialisées. Ceci conformément à ses intérêts et à ses valeurs (Voir encadré).

Parallèlement, les Unités Spécialisées continueront bien entendu à répondre aux sollicitations de leurs partenaires, en l'occurrence les grands donneurs d'ordres avec qui elles travaillent depuis longtemps sur des thématiques pointues, notamment :

- le Ministère de l'Equipement et du Transport,
- le Ministère de l'Urbanisme, de l'Habitat et de la Politique de la Ville,
- la société des Autoroutes du Maroc (ADM),
- l'Office National des Chemins de Fer (ONCF),
- l'Office National de l'Electricité et de l'Eau Potable (ONEE),
- la Direction des Ports,
- l'Agence Nationale des Ports (ANP),
- etc ....

C'est dans ce cadre que par exemple, le Centre Expérimental des Sols du LPEE (CES/LPEE) travaille sur deux projets de recherches appliquées à savoir : le compactage des matériaux à sec et la valorisation des cendres volantes dans le domaine routier ■

**“ Cette liste de thématiques prioritaires de recherche mérite d'être largement diffusée dans les universités et les écoles d'ingénieurs marocaines pour susciter l'intérêt des thésards et éventuellement des stagiaires qui sauront qu'ils ont un cadre d'accueil favorable au sein du LPEE pour mener leurs recherches sur des thématiques diversifiées. ”**

tation des milieux environnants et des écosystèmes ;

■ Modélisation hydraulique, mécanique des fluides, caractérisation et connaissance des milieux hydrauliques fluviaux et maritimes, connaissance des phénomènes et des risques liés à l'envasement, au transport solide, aux inondations, aux affouillements.

Selon le Directeur de la DRRT, "cette liste de thématiques prioritaires a été mise en place avec l'appui des unités spécialisées du LPEE. Son objectif est d'aider ces unités spécialisées à réaliser l'activité de recherche qui est l'une des trois principales missions qui leur sont assignées dans le cadre de la stratégie de redéploiement du LPEE".

Autrement dit, toutes les activités de recherche du LPEE seront orientées vers ces thématiques qui donnent une idée claire et nette sur les préoccupations du LPEE en matière de recherche. C'est le cadre qui sera enfin partagé par tous au sein du Laboratoire pour les trois années 2015, 2016 et 2017.

La liste est en effet établie pour une période triennale glissante. C'est à dire qu'elle sera actualisée au début de chaque exercice comptable, avec des ajouts et retraits qui seront opérés en fonction des intérêts manifestés aussi bien par les chercheurs que par les unités spécialisées lors de la communication des thématiques à la DRRT.

En attendant, il faut signaler que cette initiative mérite une large diffusion pour susciter l'intérêt escompté par le LPEE. Au niveau interne, cette liste a quand même le mérite de montrer ce qui va se

du LPEE pour mener leurs recherches sur des thématiques diversifiées.

De même, il serait intéressant de voir comment faire parvenir l'information aux partenaires extérieurs du LPEE, en l'occurrence les Universités et Ecoles d'ingénieurs étrangères, pour susciter l'intérêt de leurs thésards qui ont parfois les moyens de financer leurs recherches par des fonds de coopération économique.

Dans tous les cas, c'est désormais clair :

## Les valeurs du LPEE

### ■ L'inventivité

Faire preuve d'initiative, d'originalité et d'innovation, en vue de préserver le rayonnement scientifique du LPEE, et avoir l'audace, pour nous différencier et pérenniser notre développement.

### ■ L'excellence

Maîtriser la rigueur scientifique, maintenir et développer nos compétences et notre professionnalisme pour assurer la qualité de nos prestations et de nos services.

### ■ L'éthique

Etre un modèle et une référence en termes d'intégrité, de responsabilité, de citoyenneté et de conscience professionnelle, en assurant une fiabilité irréprochable à nos actions et à nos prestations.

### ■ La reconnaissance

L'homme est le capital du LPEE. Reconnaître ses qualités, ses compétences et ses performances, nous permettra de développer le respect mutuel, l'appartenance et de favoriser l'épanouissement personnel et la cohésion (esprit d'équipe).

### ■ Le partenariat

Etablir des relations "win-win" avec nos clients et nos partenaires, via des approches personnalisées, reposant sur l'écoute et la confiance, la proximité et la réactivité et la mise à disposition de nos savoirs et savoir-faire.

# Le CTR Tanger-Tétouan à pied d'œuvre dans les travaux de reconversion du port de Tanger

*Le CTR Tanger-Tétouan est activement engagé dans les travaux de reconversion du port de la ville de Tanger. Un chantier d'envergure d'un coût de 6,5 milliards de DH où plusieurs lots d'infrastructures et d'équipements sont prévus. Présentation d'un marché dont l'achèvement des travaux est programmée pour fin 2016.*

**L**e CTR Tanger-Tétouan est à pied d'œuvre dans le grand chantier de reconversion du port de la capitale du Détroit. Lancé depuis 2011, les travaux d'édition du futur port de croisière et de plaisance porte en fait sur plusieurs lots d'infrastructures et d'équipements, prévus sur une surface globale d'environ 84 hectares de terre-pleins, qui vont complètement transformer cette partie de la ville.

Au total, quatre plateformes portuaires d'envergure y seront réalisées.

Les plus grands paquebots de croisières au monde y seront accueillis dans un grand port de croisières doté de trois postes à quai dédiés à cette activité et dont le plus grand sera d'une longueur de 360 m.

Le trafic visé est de 300.000 croisiéristes dès sa première année de mise en service en 2016 et de 750.000 en 2020.

Tanger sera également dotée d'une méga marina qui lui permettra de disposer, à l'horizon 2016, de l'une des meilleures offres de service de la Méditerranée. En effet, les nouvelles installations du port de plaisance porteront sur une offre globale de 1610 anneaux en 2016 et atteindront à terme 3000 anneaux avec la création d'autres marinas sur la baie de Tanger.

La ville aura également un nouveau Port de pêche notamment pour améliorer les conditions de travail des professionnels et contribuer à l'essor de la filière pêche dans la région. Ce nouveau port de pêche offrira quasiment le triple de la capacité des installations actuelles.

Sans oublier l'aménagement d'un terminal passager Fast Ferry comprenant 3 postes à quai réservés à cette activité et une gare maritime remise à niveau et modernisée. A côté des infrastructures portuaires, la SAPT S.A (Société d'Aménagement pour la reconversion de la zone portuaire de Tanger ville), maître d'ouvrage du projet



*Le port de pêche également concerné par les travaux de reconversion du port de Tanger ville.*

filiale de l'Agence Nationale des Ports (ANP) et de la Société Gestionnaire du Port de Tanger Ville (SGPTV), veut en profiter pour renforcer le positionnement touristique et culturel de la capitale du Détroit.

Dans ce cadre, plusieurs équipements sont programmés notamment :

- des hôtels 4 et 5 étoiles offrant une capacité de 1000 lits ;
- des résidences touristiques de 600 lits ;
- un musée sur une superficie de 15 000 m<sup>2</sup> ;
- un palais des congrès d'une capacité de 1 500 places ;
- un multiplexe cinématographique d'une surface de 7 000 m<sup>2</sup> ;
- une zone de commerce et d'animation d'une superficie de 60 000 m<sup>2</sup> ;
- une zone résidentielle (80 000 m<sup>2</sup>) et de bureaux (15 000 m<sup>2</sup>) ;
- un téléphérique d'un débit horaire de 2 800 personnes ;
- un grand réseau de voiries ;

■ des espaces publics sur 30 hectares (un par cet quatre grandes places).

Le CTR Tanger-Tétouan a pu se positionner sur plusieurs de ces lots comme laboratoire de contrôle auprès de la SAPT et de la SGPTV, avec la mobilisation d'une équipe constitué d'ingénieurs et techniciens hautement qualifiés.

Les projets sur lesquels il travaille portent, pour le moment, sur :

- les travaux maritimes ;
- la construction des bâtiments du nouveau port de pêche ;
- les travaux du lot 13 relatifs à l'édition du parking et des commerces de la place dite "La presqu'île" ;
- les travaux de voiries et réseaux divers (VRD) du nouveau port de plaisance de Tanger ville ■



Près d'une année après sa création, le CTR Tanger-Tétouan cherche encore ses marques. Dans ce laps de temps, plusieurs chantiers ont été engagés : réorganisation des effectifs, renouvellement et extension d'accréditation, création de cellules de compétences et les résultats commencent à se faire sentir. Le centre de Tanger-Tétouan a en effet terminé 2014 avec une marge assez confortable et cela ne fait que commencer compte tenu des intéressantes perspectives. Entretien.

# “En 2014, nous avons tenu nos engagements en termes d’activités et de chiffres d’affaires”

### Comment s'est passée la première année du CTR Tanger-Tétouan en termes d'activités et de chiffre d'affaires ?

Globalement, notre première année d'activités s'est bien passée. En effet, nous avons pu tenir nos engagements avancés lors de la présentation du budget prévisionnel de 2014, que ça soit en termes de chiffre d'affaires ou en termes d'activités, avec bien sûr une marge assez confortable.

En ce qui concerne la consistance de notre carnet de commandes en 2014, nous sommes très satisfaits, puisque nous sommes partie prenante dans pratiquement tous les grands chantiers de la région de Tanger-Tétouan.

### Vous voulez parler des grands chantiers lancés en 2013 par le Souverain dans le Nord du Royaume ?

Oui, nous intervenons pratiquement dans tous les chantiers d'envergure lancés par Sa Majesté le Roi dans la région Tanger-Tétouan. Dans la plupart des cas, nous assurons le rôle de laboratoire de contrôle auprès des différentes entreprises adjudicataires des marchés. C'est le cas notamment dans les projets suivants :

- La construction de la Trémie de la Ligue Arabe à Tanger ;
- La construction du Palais des arts et cultures à Tanger ;
- La construction de la Rocade des deux mers à Tanger ;
- La construction du Complexe sportif à Ziatten (Terrain de Tennis, Piscine olympique, etc ...) à Tanger ;
- La construction de la Rocade n°9 à Tanger ;
- La construction de la Rocade de la ceinture verte à Tétouan ;
- La construction des Parkings souterrain et Pont sur Torreta sur l'Oued Martil à Tétouan.

### Qu'est-ce qui prédomine dans l'activité du tout nouveau centre régional, les affaires réalisées avec le privé ou celles concrétisées avec le public ?

A l'issue de notre premier exercice, nous pouvons dire que le CTR Tanger-Tétouan a une activité essentiellement orientée vers le privé avec 83% de nos activités.

Concernant la répartition de notre chiffre d'affaires par domaine d'activité, les contrôles constituent la principale activité du CTR Tanger-Tétouan avec une participation de 60% ; viennent ensuite les études avec 30% et les expertises avec 10%.

### Avez-vous élaboré une stratégie pour vous démarquer de la concurrence ? Si oui quelles en sont les grandes lignes ?

A l'instar des autres centres du LPEE, le CTR Tanger-Tétouan a élaboré un projet d'entité très ambitieux taillé sur mesure

pour répondre aux défis de la fusion des deux CTR (Tanger et Tétouan) en janvier 2014. Ces défis, rappelons-le, portent principalement sur l'harmonisation des méthodes de travail, l'optimisation et la mutualisation des moyens humains et matériels et la capitalisation du savoir-faire.

Pour commencer, nous avons mis en place une nouvelle organisation en nommant un Directeur Adjoint sur chacun des sites et créé des Divisions où tous les 80 collaborateurs, dont 23% de cadres, ont été redéployés.

S'agissant maintenant de la mise en œuvre de notre projet d'entité, et plus particulièrement de son volet portant sur l'excellence dans les essais, le site de Tanger vient d'obtenir le renouvellement de son accréditation par le SEMAC selon la NM ISO 17025. Quant au site de Tétouan, il vise en 2015, une extension de son accréditation à 100% aux essais sur granulats, bétons hydraulique, produits manufacturés, sols et liants hydrocarbonés.

En matière d'excellence dans la compétence, le CTR Tanger-Tétouan est actuellement assez avancé dans la création d'une Cellule Structure sous l'encadrement du CSTC.

Dans le cadre de la pérennisation des compétences, nous sommes en train de finaliser la mise en place d'une cellule spécialisée dans les études de stabilité des pentes en coordination avec la DTS et le centre pilote CES. D'ailleurs, nous sommes dotés des logiciels de calcul de stabilité, de matériels de haute technologie et d'ingénieurs hautement qualifiés pour mener à bien ce projet tant attendu.

Enfin, dans le cadre de la décentralisation/délocalisation, le CTR Tanger-Tétouan a été choisi pour abriter courant 2015, un laboratoire régional de métrologie qui sera le relais du LPEE/LNM au Nord du Royaume pour l'étalonnage et la prospection de marchés. En ce qui concerne les prestations de second œuvre et d'environnement, nous comptons réaliser courant 2015 une bonne activité dans ce domaine.

### Quelles sont les perspectives de développement du CTR Tanger-Tétouan à court et moyen termes ?

Pour 2015, il faudra s'attendre à une amélioration du chiffre d'affaires par rapport à celui réalisé en 2014, et ce grâce aux synergies qui manqueront pas de s'opérer entre les équipes, à la diversification des activités, à la décentralisation des prestations de second œuvre et enfin à l'optimisation et la mutualisation des moyens matériels ■



DOSSIER

BÂTIMENT

Intérieur de bâtiment en cours de construction.

# Second œuvre : les enjeux d'un nouveau créneau de marché

En 2010, le LPEE a commencé la décentralisation de ses prestations de contrôle des matériaux de second œuvre dans le bâtiment vers ses représentations régionales. Son Centre Expérimental des Matériaux et du Génie Industriels et son Centre d'Essais et d'Etudes Electriques ont alors formé ses Unités Régionales à l'acquisition de ce nouveau savoir-faire. Par la suite, les Unités Régionales se sont progressivement équipées, et aujourd'hui, ces prestations sont parties intégrantes de leurs activités. Quels sont les enjeux de cette décentralisation ? Réponses.

I y a cinq ans, le staff dirigeant du LPEE avait pris la décision stratégique de décentraliser les prestations de second œuvre dans le bâtiment de ses Unités Spécialisées (US) vers ses Unités régionales (UR).

**La décentralisation vise trois objectifs**  
Cette démarche inédite, instituée par la Direction Générale du Laboratoire, vise en fait trois principaux objectifs, à savoir permettre aux UR :

- d'être compétitives par rapport à la concurrence au niveau des prestations bâtiment ;
- d'ajouter des activités supplémentaires à leurs métiers de base ; et
- de constituer une force de frappe des US du LPEE notamment du Centre

Expérimental des Matériaux et du Génie Industriels (CEMGI) et du Centre d'Essais et d'Etudes Electriques (CEE).

Pour mettre en application cette politique de décentralisation, il a été fait appel au CEMGI et au CEEE pour procéder à la formation des UR.

Avec le CEMGI, le programme de formation, arrêté d'un commun accord avec la Direction Générale, a porté sur les techniques de réalisation des essais sur plusieurs thèmes notamment :

- l'étanchéité,
- la peinture,
- la menuiserie bois,
- la plomberie,
- le revêtement des sols,
- la protection incendie,
- l'ascenseur,

■ la ventilation mécanique contrôlée (VMC),

- les essais de garde-corps, et
- la menuiserie métallique.

En menuiserie par exemple, les techniciens des UR ont été familiarisés aux techniques :

- d'identification, de classement d'aspect (choix du bois) et de mesure du taux d'humidité du bois ;
- de réalisation de l'essai AEV sur fenêtre en bois ou en aluminium (perméabilité à l'air, d'étanchéité à l'eau et de résistance au vent) ;
- de contrôle de la conformité de mise en œuvre de la menuiserie avec les prescriptions du Cahier de Prescriptions Spéciales (CPS) et les plans de détails, ainsi qu'avec les prototypes et les échan-

tillons réalisés selon les normes en vigueur et le DTU 36.1, et ce au fur et à mesure de l'avancement des travaux ;

- de réalisation de l'essai d'étanchéité in situ sur fenêtres selon la norme 10.2.003.

Avec le CEEE, les ingénieurs et techniciens des UR ont été formés sur les techniques de contrôle des installations électriques basse tension à usage domestique. Les deux modules du programme de formation ont notamment porté sur la préparation à l'habilitation électrique (Sécurité électrique, prévention aux risques professionnels) selon la norme française homologuée NFC 18-510, où ces derniers ont été familiarisés :

- aux dangers du courant électrique,
- à la réglementation et normes,
- à la technologie et prévention,
- aux habilitations électriques,
- au voisinage et risque électrique, et aux travaux hors tension et sous tension.

#### Trois étapes de contrôle des produits

Signalons que les ingénieurs et techniciens qui ont suivi ces formations ont été sensibilisés sur les diverses étapes où les essais de contrôle de conformité par produit sont réalisés. En effet, ces essais sont réalisés dans trois étapes distinctes, selon les attentes du prescripteur, à savoir : lors de la commande des matériaux, à la réception sur chantier et lors de la mise en œuvre.

Si nous prenons le produit étanchéité, par exemple, la première mission du Laboratoire consiste à réaliser, sur demande du prescripteur, des essais de conformité des produits d'étanchéité pour agrément. Le LPEE s'assure alors que les produits proposés par le ou les fournisseurs pour les travaux d'étanchéité des toitures terrasses sont conformes aux normes nationales ou internationales correspondantes en vigueur dans le but de les agréer par le prescripteur. A cet effet, toutes les composantes de l'étanchéité sont passées au peigne fin, notamment : le feutre bitumé surfacé de type 27S CF, le feutre bitumé surfacé de type 36S CF, le feutre bitumé surfacé de type 36S VV HR, le feutre bitumé surfacé de type 36S PY VV, le feutre bitumé surfacé de type 36S VV, le feutre bitumé surfacé de type 45S VV, la chape souple type 40 TJ, la chape souple type 40 TV, la chape souple de type bitumé armé à armature en tissu de verre auto-protégée par feuille métallique thermostable (T.V. -th), la barrière à la vapeur en aluminium bitumé, et les feuilles d'étanchéité de toiture à base de bitume modifié.

Le laboratoire préleve un échantillon sur chacune de ces composantes afin de vérifier s'ils sont individuellement conformes

aux normes avant de les agréer. Exemple : sur le feutre bitumé surfacé de type 27S CF, le laboratoire préleve un rouleau d'échantillon et vérifie si les deux normes NM 10.8934 et NF P 84-302 sont respectées. Si c'est le cas, le laboratoire l'agrée et procède ainsi de suite jusqu'à épuiser toute la liste des composantes. Signalons que le prescripteur peut se passer de cette première mission du

réduits sont faits au laboratoire sur des échantillons prélevés sur chantier. Il s'agit d'essais d'identification permettant de s'assurer que les produits utilisés au chantier sont bien ceux agréés initialement. La troisième et dernière mission porte sur la réalisation de contrôle de conformité de la mise en œuvre. Cette mission consiste à faire les essais et analyses nécessaires pour vérifier la qualité et

**“ La décentralisation des prestations de second œuvre vise trois principaux objectifs : permettre aux Unités Régionales d'être compétitives par rapport à la concurrence dans le bâtiment ; d'ajouter des activités supplémentaires à leurs métiers de base et constituer une force de frappe des Unités Spécialisées du LPEE. ”**

laboratoire d'agrément de produit. En effet, il peut directement exiger de ses fournisseurs qu'ils présentent à l'achat les certificats valides des différentes composantes du produit concerné et s'en tenir à cela.

La seconde mission du laboratoire consiste à réaliser des essais d'identification sur produits d'étanchéité sur le chantier. Lors de cette étape, des essais

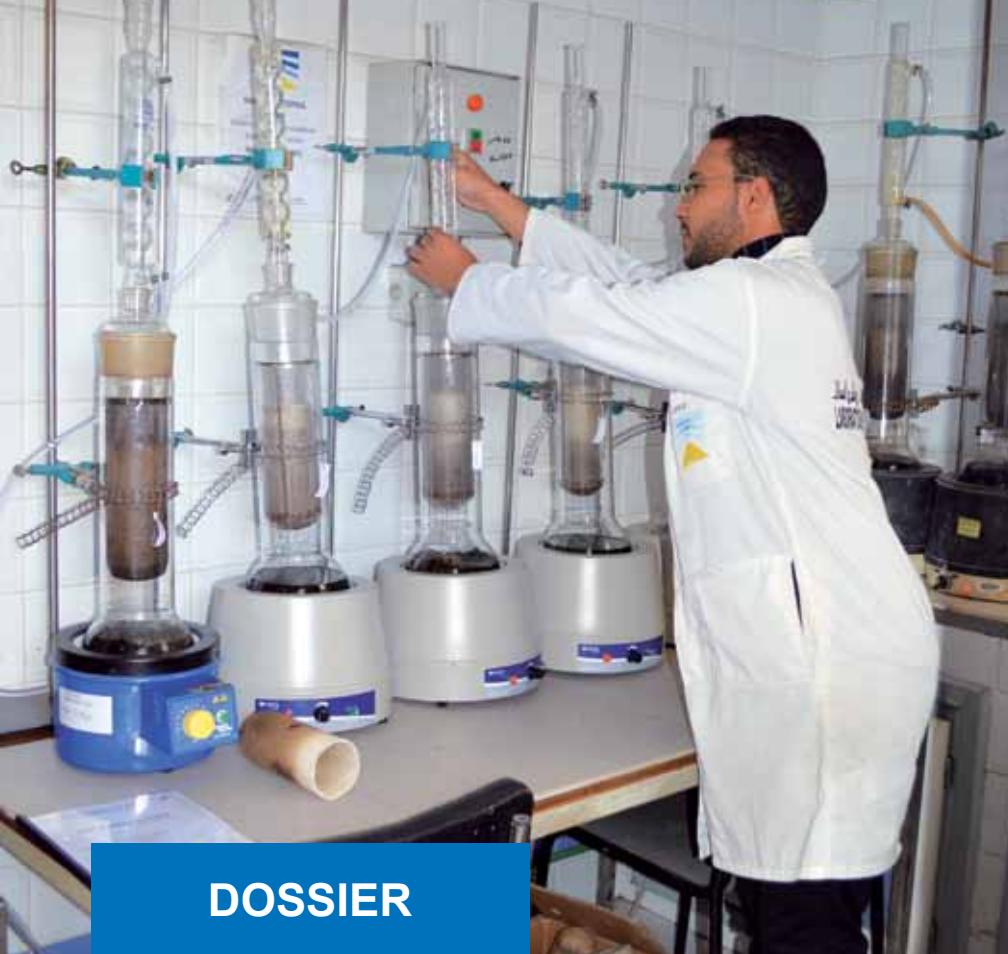
la conformité de la mise en œuvre des travaux d'étanchéité. Les contrôles et vérifications concernés portent alors sur :

- la réalisation d'une épreuve à l'eau ;
- l'examen et le diagnostic de l'épreuve à l'eau ;
- des prélèvements éventuels d'échantillons aux fins d'analyses ;
- des essais d'identification du revêtement d'étanchéité appliquée ;

#### La production de produits de bâtiment au Maroc (année 2009)

Sous secteur	Production en millions DH	Nombre d'établissements	Effectif
Verre	772	37	1553
Produits céramiques	508	20	1655
Carreaux céramiques	2581	28	4593
Tuile et briques en terre cuite	1398	81	4432
Ciment chaux et plâtre	12005	24	2499
Ouvrages en béton ou en plâtre	7826	382	14069
Fabrication de produits minéraux divers	1843	32	2888
Fabrication de panneaux de bois	502	4	884
Fabrication de charpentes et de menuiseries	1131	363	4761
Peintures et vernis	3241	51	3060
Tubes en fonte ou en acier	1046	15	1098
Fabrication d'éléments en métal construction	5533	398	12234
Fils et câbles isolés	570	11	1194
Lampes et appareils d'éclairages	430	39	163
	<b>39386</b>	<b>1845</b>	<b>55083</b>

Source : CEMGI/LPEE



*Laboratoire des analyses d'étanchéité.*

## DOSSIER

## BÂTIMENT

# Second œuvre : les enjeux d'un nouveau créneau de marché (Suite)

### ■ le contrôle de la forme.

Ce sont là les trois missions de contrôle des matériaux de second œuvre dans le bâtiment que tout laboratoire digne de ce nom doit respecter pour garantir leur qualité et leur fiabilité.

Signalons également qu'à l'issue de ces formations, ponctuées d'études de cas, des certificats d'aptitude ont été délivrés aux participants.

Par la suite, les UR ont commencé à s'équiper, chacune suivant son rythme. Bien entendu, certaines sont parties plus vite que d'autres, parce qu'elles ont peut-être eu un personnel de second œuvre plus dynamique ou évoluant dans un environnement où on pouvait noter, à la fois, une importante demande exprimée et une forte notoriété du LPEE liée à son savoir-faire dans ses métiers de base dont le bâtiment.

### Proposer des prestations de second œuvre devient un réflexe

Quoiqu'il en soit, après cinq ans, on remarque qu'il y a une prise de conscience collective sur ce sujet dans

les UR. En effet, toutes les UR ont développé le réflexe de proposer des prestations de contrôle de conformité des matériaux de second œuvre dans le bâtiment à leurs clients. Et donc dès qu'il s'agit de bâtiment, elles ne se limitent plus aux seules prestations classiques (géotechnique, fondation et produits de gros-œuvre hors structure). Désormais, elles proposent toutes, systématiquement, leurs nouvelles compétences dans le second œuvre pour saisir des opportunités d'affaires et relever les nombreux défis constatés sur ce créneau de marché. En effet, le marché des matériaux de construction en général et celui des produits de second œuvre en particulier est un créneau de marché où les enjeux sont importants.

### Des enjeux importants

Le secteur de l'immobilier, réceptacle de ces services, a connu un essor considérable au Maroc, au cours de ces dix dernières années. De nombreux chantiers ont été lancés avec un objectif majeur : résorber le déficit en logements

dont souffre l'ensemble des régions du Royaume.

A noter que depuis 2003, la dynamique du secteur de l'immobilier a permis l'achèvement de 843 000 unités sur les 1 200 000 lancées en 2003. Selon toute vraisemblance, elle devrait se poursuivre au cours des années à venir, en raison de l'importance de la demande de logements émanant des ménages, de l'offre soutenue générée par les pouvoirs publics à travers la création de nouvelles zones urbaines et le lancement de nombreux programmes de logements sociaux.

En 2013, le nombre d'unités produites (lots et logements) s'est élevé à 166.556 unités dont 142.501 unités d'habitat économiques et sociaux, contre 145.536 unités produites, dont 121.783 unités sociales et économiques, au cours de l'année 2012, soit une hausse de 17% en nombre d'unités sociales et économiques.

Le nombre d'unités mises en chantier a atteint 234.013 unités dont 192.970 unités sociales et économiques, au cours de l'année 2013, contre 306.649 unités en 2012, dont 267.860 unités sociales et économiques, soit une diminution de 28% en nombre d'unités sociales et économiques.

Dans le cadre du dispositif du logement social à 250.000 DH, 540 projets ont été autorisés à fin décembre 2013, avec une consistance prévue de 391.470 logements. Le nombre de projets, dont les travaux ont effectivement démarré, est de 465, totalisant 340.241 logements.

En matière d'investissement, il faut signaler qu'en 2013, les Investissements Directs Etrangers à l'Immobilier (IDEI), destinés pour l'essentiel au secteur du tourisme, ont atteint 5,22 milliards de DH contre 6,20 Milliards durant la même période de l'année 2012, soit une régression de 16%.

Malgré cette tendance baissière, ces données statistiques témoignent de l'attractivité du secteur de l'immobilier. C'est ce contexte qui a d'ailleurs permis l'émergence du secteur des matériaux de construction et du second œuvre qui occupe aujourd'hui une place de choix dans l'industrie marocaine vu son interdépendance avec plusieurs activités économiques et plus particulièrement celles du bâtiment, du tourisme et des travaux d'infrastructure.

Le secteur des matériaux de construction pèse actuellement plus de 40 milliards de DH dont près de 10 milliards sont générés par les produits de second œuvre dans le bâtiment. Par produits, les produits de menuiserie bois/ferronnerie ont représenté 2,7 milliards de DH, la peinture/vitrerie (2,6 milliards), la plomberie/sanitaire (1,5 milliard), revêtement (1,1 miliard)

et l'électricité/luminaire (1 milliard).

Il importe de signaler qu'une part non négligeable des besoins en matériaux de construction, tous produits confondus, sont satisfaits grâce aux importations.

### Une gouvernance appelée à s'améliorer

Toutefois, une industrie locale est en train de se constituer pour saisir ses chances dans un marché en pleine structuration où la gouvernance sera sensiblement améliorée à travers le Code de la construction en cours de finalisation et la réglementation thermique dans le bâtiment un texte adopté en novembre dernier et devant entrer en vigueur vers la fin de cette année.

Rappelons que le Code de la construction, basé sur des obligations et des sanctions, introduit des nouveautés. Il promet de mettre de l'ordre à tous les niveaux de la filière de la construction. Et contrairement à ce qui existe actuellement, ce sera l'unique texte. Se faisant, la procédure de l'acte de bâtir deviendra claire et lisible. Il n'y aura plus d'anarchie dans l'ouverture et l'exécution des chantiers de bâtiment.

Avant d'entamer quel que nouveau chantier que se soit, la nouvelle loi impose que des études préalables soient effectuées. Notamment les études géotechniques ainsi que les vérifications de conformité de la qualité des matériaux utilisés. Par ailleurs, il faudra désormais déposer auprès des autorités une déclaration d'ouverture de chantier, ceci 15 jours avant le démarrage des travaux. Le maître d'ouvrage est également tenu, au début des travaux, de déposer au niveau du chantier les plans d'exécution, les contrats et le cahier de chantier. Lequel cahier, qui est une nouveauté, est placé sous la responsabilité de l'architecte pour fournir une parfaite traçabilité du déroulement des travaux.

Le nouveau code a également cherché à identifier les intervenants dans l'acte de bâtir en dressant une liste de constructeurs comprenant précisément le maître d'ouvrage, le maître d'ouvrage délégué, le promoteur immobilier, le producteur, l'architecte, l'entrepreneur, les ingénieurs mais aussi les fabricants, les importateurs, les négociants en matériaux de construction, les sous-traitants, etc ... Il a même créé une nouvelle fonction qui est celle de coordinateur sécurité pour les chantiers et défini les missions de chacun de ces intervenants. Tout ceci pour pouvoir situer rapidement les responsabilités lors de la survenance de dégâts ou catastrophes liés aux chantiers de bâtiment.

Le nouveau texte s'attaque également



Laboratoire de contrôle des carreaux.

aux procédés de construction. En plus des procédés dits conventionnels, il définit un cadre pour ceux qualifiés d'innovants non encore appliqués au Maroc à cause d'une absence de procédure de validation par avis technique. A partir de son entrée en vigueur, les avis techniques seront délivrés par une nouvelle institution qui sera créée, en l'occurrence le Centre Scientifique et Technique de la Construction.

Pour améliorer la sécurité sur les chantiers, le nouveau code émet un certain nombre d'obligations à respecter pour

d'une amende fixée actuellement entre 20 000 et 50 000 DH. Précisons toutefois que la coordination sécurité n'est obligatoire que pour des chantiers d'une certaine taille qui sera définie ultérieurement.

### Des fiche-produits pour les matériaux de construction

La responsabilité des constructeurs en matière de garantie décennale est également revue et corrigée par le nouveau texte. Au lieu de se suffire de l'article 769 du Dahir sur les obligations et contrats qui tient pour responsables les seuls

**“ Après cinq ans, on remarque qu'il y a une prise de conscience collective des Unités Régionales sur les matériaux de second œuvre. En effet, dans un même élan, toutes ont développé le réflexe de proposer des prestations de contrôle de conformité des matériaux de second œuvre dans le bâtiment à leurs clients. ”**

mieux maîtriser les risques professionnels, à savoir :

- l'entrepreneur est obligé de réaliser un bilan qui permet de détecter les risques professionnels sur le chantier ; et
- le chantier doit avoir un coordinateur sécurité chargé de veiller sur la santé et la sécurité des travailleurs.

Lorsque ces deux règles ne sont pas respectées, les concernés sont passibles

architecte ou ingénieur et l'entrepreneur, de tout dommage du bâtiment dans les 10 ans à partir de son achèvement, la nouvelle réglementation parle de responsabilité des ingénieurs, des sous-traitants, des producteurs, des promoteurs immobiliers et des fournisseurs de matériaux. Il indique également que la responsabilité court à partir de la réception définitive des travaux.

## Second œuvre : les enjeux d'un nouveau créneau de marché (Suite et fin)

En cours de travaux, la nouvelle loi exige que les intervenants souscrivent aux assurances adéquates pour garantir la réparation des dommages et l'exécution des travaux de réparation. A ce propos, le maître d'ouvrage doit assurer, auprès d'une compagnie d'assurance, la responsabilité de tous les intervenants à travers un contrat d'assurance unique par chantier. Contrat dont le coût est supporté par l'ensemble des intervenants. En effet, le maître d'ouvrage retient sur les rémunérations de chaque intervenant une quote-part de la prime d'assurance, ceci après lui avoir remis une copie du contrat d'assurance. Pour faire en sorte que cette disposition fonctionne, le nouveau texte impose de mettre en place un contrôle technique notamment pour prévenir les éventuels dommages ou autres catastrophes susceptibles de survenir lors de la réalisation de l'ouvrage. En cas de manquement à la mise en place de ce contrôle tech-

nique, les contrevenants sont passibles d'une peine d'emprisonnement de 3 à 6 mois et/ou d'une amende de 10 000 à 20 000 DH.

Dans le domaine des matériaux de construction, le code de la construction apporte un changement majeur. En effet, les matériaux utilisés devront être accompagnés de fiche-produit et disposer d'attestations d'origine. Ceci pour permettre aux autorités de contrôle de s'assurer que ces produits sont couverts par la normalisation en vigueur ou répondent aux normes d'application obligatoire.

### Une nouvelle réglementation thermique dans le bâtiment

S'agissant de la réglementation thermique dans le bâtiment, élaborée par le Ministère de l'Urbanisme et de l'Aménagement du Territoire, le Ministère de l'Habitat et de la Politique de la ville, le Ministère de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement et par

l'Agence nationale pour le Développement des Energies Renouvelable et de l'Efficacité Energétique (ADEREE), son objectif est d'initier la construction de bâtiments à faible consommation d'énergie, à travers la maîtrise du coût global des logements, des charges financières et de celles d'exploitation.

C'est à cet effet, qu'elle fixe les règles de performance énergétique des constructions, qui sont un ensemble de dispositifs à appliquer dans la construction pour améliorer le confort des occupants tout en réduisant la consommation énergétique des bâtiments. Elle introduit des exigences minimales que doivent respecter les bâtiments à usage résidentiel et tertiaire neufs en vue d'optimiser leurs besoins de chauffage et de climatisation tout en améliorant le confort thermique, notamment les cinq exigences de résultats suivants :

- réduire les consommations énergétiques d'éclairage, de chauffage d'eau



Laboratoire de contrôle de plomberie sanitaire.

chaude sanitaire, de chauffage et de climatisations des bâtiments,

■ améliorer le confort thermique et visuel des occupants,

■ optimiser la conception des systèmes énergétiques,

■ inciter les ingénieurs et maîtres d'œuvre à utiliser des approches de conception performante des systèmes énergétiques du bâtiment (ventilation, ombrages, orientation par rapport au soleil, afin de favoriser au maximum l'aération et l'éclairage naturel),

■ aider à la réalisation de diagnostics énergétiques des bâtiments existants.

Seuls les bâtiments résidentiels et tertiaires sont concernés par cette nouvelle loi qui entend par bâtiment résidentiel, tout bâtiment dont les espaces réservés à l'habitation constituent plus de 80% de sa surface plancher. Et par bâtiment tertiaire, tous les équipements publics et les bâtiments relevant des secteurs du tourisme, de la santé, de l'éducation et de l'enseignement ainsi que du commerce et des services.

Les dispositions de la nouvelle loi ne s'appliquent pas aux :

■ bâtiments existants avant l'entrée en vigueur de ce décret ;

■ bâtiment à usage agricole, artisanal ou industriel, autres que les locaux servant à l'habitation dans ces mêmes locaux ;

■ bâtiments utilisés pour des opérations manufacturières, industrielles et de stockage ;

■ bâtiments ou parties de bâtiments qui requièrent des conditions intérieures particulières, tels que les serres, les entrepôts, etc ...

Pour faciliter l'application de la nouvelle loi, ces initiateurs ont divisé le territoire national en six zones climatiques, caractérisées chacune par des exigences thermiques spécifiques. Une première zone regroupe les villes d'Agadir, Casablanca, Rabat et El Jadida pour lesquelles les exigences seraient vraisemblablement les moins élevées. Ensuite, il y a la zone Tanger/Tétouan. Puis, il y a Béni-Mellal, Fès et Meknès. La ville d'Ifrane a été classée comme quatrième. Viennent enfin, Marrakech et Errachidia qui constituent, respectivement, les cinquième et sixième zones.

#### Des normes définies et imposées pour les équipements

Dans chacune de ces zones, l'ADEREE s'emploiera à définir les spécifications techniques des équipements actifs du bâtiment. Des normes seront en effet définies et imposées pour les équipements techniques destinées aux toitures, aux murs, aux fenêtres et aux planchers.



*Laboratoire d'essai sur peinture.*

Ces référentiels concerteront plus précisément les équipements de :

■ chauffage (20 degrés en hiver est la température qui permet un équilibre entre le confort thermique dans la pièce et la consommation de l'appareil),

■ climatisation (26 degrés en été est la température qui permet un équilibre entre le confort thermique dans la pièce et la consommation de l'appareil, 1 seul degré en moins équivaut à 7% de consommation en plus),

cité énergétique, démontrer leur faisabilité technique et opérer les réglages qui s'imposent avant l'entrée en vigueur de la nouvelle loi, l'ADEREE a lancé neuf (9) projets de démonstrations avec l'appui financier de l'Union Européenne pour couvrir les éventuels surcoûts qui pourraient en découler. Cinq sont portés par Al Omrane, deux par des hôteliers et les deux autres concernent des promoteurs privés.

Pour se conformer à ces nouvelles

**“ Une industrie locale est en train de se constituer pour saisir ses chances dans un marché en pleine structuration où la gouvernance sera sensiblement améliorée à travers le Code de la construction et la réglementation thermique dans le bâtiment un texte devant entrer en vigueur vers la fin de 2015. ”**

■ éclairage : (lampes à basse consommation, détecteurs de mouvement), et de ■ production d'eau chaude sanitaire.

Précisons que sur ce dernier point, l'ADEREE se montrera particulièrement attentive à l'installation de chauffe-eaux solaires, dont certains seront labellisés par ses soins, et l'isolation de la tuyauterie avec des matériaux tels que l'armaflex. Etant entendu que des tuyaux mal isolés peuvent causer 25% de pertes thermiques.

Signalons, par ailleurs, que pour vulgariser ces nouvelles technologies d'effica-

dispositions, les fabricants de matériaux de construction innovent. Des agglos fabriqués à base de pierre ponce ainsi que des solutions de double vitrage et de construction isolant font leur apparition sur le marché.

Bien entendu, ces nouveautés ne seront promises à un bel avenir que si elles offrent un bon rapport prix/qualité. Qualité que cherche à instituer ces deux textes. Qualité qui est la motivation première du LPEE dans tous ses domaines d'activités dont le celui des matériaux de construction ■



QUALITÉ

MÉTROLOGIE

Préparation des lots pour la comparaison inter-laboratoires dans le domaine de la peinture.

# Comparaisons inter-laboratoires : Le LPEE/LNM postule à l'accréditation à la NM ISO CEI 17043

Dans le cadre de son projet de développement, le LPEE/LNM prévoit de déposer durant son exercice 2015 une demande d'accréditation au Service Marocain d'Accréditation conformément au référentiel NM ISO CEI 17043. Son objectif est de pouvoir répondre à court terme aux besoins exprimés par les laboratoires nationaux et régionaux. Les détails d'un projet prometteur.

**L**e LPEE/LNM nourrit une nouvelle ambition ! C'est celle de pouvoir effectuer, à court, moyen termes, des campagnes de comparaisons inter-laboratoires à une échelle allant au-delà du LPEE.

En effet, depuis sa désignation par la Direction Générale du LPEE pour piloter et organiser des campagnes des essais inter-laboratoires entre les unités techniques du Laboratoire, l'équipe du LPEE/LNM a senti que sa machine est maintenant suffisamment huilée pour répondre aux demandes formulées dans ce sens par d'autres laboratoires.

Selon son Directeur Mohamed Berrada "Nous sommes actuellement en train

de finaliser notre quatrième campagne de comparaisons inter-laboratoires. Les précédentes ont été menées en 2008, 2010 et 2011. Et depuis, nous enregistrons pratiquement chaque fois plusieurs demandes émanant d'autres laboratoires nous permettant d'étendre nos compétences aux laboratoires de la zone des pays de l'Afrique de l'Ouest et de l'Afrique Centrale".

Avant d'en arriver là, il faut passer par la phase d'accréditation. C'est pourquoi, le LPEE/LNM se prépare à adresser, une demande d'accréditation au SEMAC selon la NM ISO CEI 17043. Laquelle Norme spécifie les exigences générales relatives à la compétence des organisa-

teurs de programmes d'essais d'aptitude et à l'élaboration et à l'exécution de ces programmes.

Le LPEE/LNM, dans sa demande, fera prévaloir son expérience acquise en matière de comparaisons inter-laboratoires. Tous les détails de ses différentes campagnes de comparaisons inter-laboratoires y seront mentionnés notamment : les domaines du génie civil concernés, les intitulés des essais, les normes des essais, le nombre de laboratoires participant par essai, les écarts constatés et les correctifs préconisés.

A noter que l'actuelle campagne de comparaisons inter-laboratoires menée par le LPEE/LNM porte sur 8 domaines

distincts, à savoir : le béton, le granulat, les roches, le sol, les liants hydrocarbonés, les enrobés bitumineux, les maté-

riaux traités au liant hydraulique et la peinture. (Cf tableau ci-dessous qui résume la liste des essais objet de la présente campagne avec la

liste des normes correspondantes et le nombre des participants pour chaque essai) ■

Campagne de comparaisons inter-laboratoires 2014			
Domaine	Intitulé de l'essai	Norme d'essai	Nombre de Laboratoires Participants
Béton	• Essai de maniabilité au cône d'Abraims	NM 10.1.061/NF EN 12350-2	13
	• Essai de la teneur en air du béton frais par la méthode de la compressibilité (air occlus)	NM 10.1.066/NF EN 12350-7	10
	• Essai de compression sur éprouvettes cylindrique à 28 j	NM 10.1.051/NF EN 12390-3	14
	• Essai de fendage sur éprouvettes cylindriques à 28 jours	NM 10.1.052/NF EN 12390-6	14
	• Mesures soniques sur éprouvette	NF EN 12504-4 / NM 10.1.124	10
	• Determination masse volumique sur béton durci (éprouvettes cylindriques	NM 10.1.072	14
	• Determination indice de rebondissement	NF EN 12504-2	7
Granulat	• Analyse granulométrique par tamisage	NM 10.1.700/NF EN 933-1	14
	• Détermination de la propriété superficielle	NM 10.1.169/BNF P18-591	13
	• Essai de coefficient d'aplatissement	NM 10.1.155/NF EN 933-3	15
	• Essai d'équivalent de sable à 10% des fines	NM 10.1.732	14
	• Essai d'équivalent de sable	NM 10.1.283/NF EN 933-8	14
	• Essai Fragmentation par la méthode Lors Angles	NM 10.1.138 NM 10.1.706 /NF EN 1097-2	15
	• Détermination de la résistance à l'usure (Micro-Deval)	NM 10.1.148/NF EN 1097-1	15
	• Détermination de la masse volumique réelle	NM 10.1.146-NM 10.1.149-NM 10.1.273/NF EN 1097-6	12
	• Détermination de la masse volumique des sables et gravillons dans l'huile de paraffine	NF P18-559	9
	• Coefficient d'écoulement de sable	NM 10.1.275/NF P18-576	6
	• Essai au bleu de méthylène	NM 10.1.141/NF EN 933-9	14
Roches	• Détermination de la résistance à la compression uniaxiale sur éprouvettes carrottées sur Roche	NF EN 1926/NF P 94-420	6
	• Mesures soniques sur éprouvette carrottées sur roches	NF EN 12504-4 / NM 10.1.124	6
Sol	• Essai au bleu de méthylène	NF P94-068	14
	• Pénétromètre à cône	NM 13.1.012/NF P94-052-1	12
	• Analyse granulométrique	NM 13.1.009/NF P94-056	13
	• Essai de détermination de la teneur en CaCO <sub>3</sub>	NM 13.1.029/NF P94-048	10
	• Essai de compactage Proctor	NF P94-093	13
	• Essai CBR immédiat et/ou imbibé	NM 13.1.128/NF P94-078	12
	• Essai au densitomètre à membrane	NM 13.1.134/NF P94-061-2	13
	• Essai au gammadensimètre	NM 13.1.133/NF P94-061-1	10
Liants hydrocarbonés	• Essai à la plaque	NF P94-117-1	7
	• Pénétrabilité à l'aiguille	NM 03.4.152/NF EN 1426	12
	• Point de ramollissement billes et anneau	NM 03.4.015/NF EN 1427	11
	• Ductilité	NM 03.4.013	9
	• Détermination de la densité relative – méthode au Pycnomètre	NM 03.4.014/NF EN ISO 3838	11
Matériaux traité au liant hydraulique	• Viscosité BRTA	NF EN 13357/NM 03.4.025	10
	• Essai Duriez à 7 jours à sec à 18°C et 50%HR sur éprouvettes Ø 80	NM 13.1.046/NF P98-251-1 et NF EN 12697-12	11
	• Essai Marshall (stabilité et fluage) sur éprouvettes	NM 13.1.034/NF P98-251-2 et NF EN 12697-34	11
	• Masse volumique apparente sur éprouvettes d'enrobé par méthode géométrique	NM 13.1.006-NM 03.4.226/NF EN 12697-6 Chap 9.5	11
	• Masse volumique apparente sur éprouvettes d'enrobé par méthode hydrostatique	NM 13.1.006-NM 03.4.226/NF EN 12697-6 Chap 9.3	11
	• Essai à la PCG	NM 03.4.228/NF EN 12697-31	3
Matériaux traité au liant hydraulique	• Essai de compression sur éprouvettes de matériaux traités au liant hydraulique	NM 13.1.048 / NF EN 13286-41	5
	• Mesures soniques sur éprouvette de matériaux traités au liant hydraulique	NM 13.1.408/ NF EN 13286-45	5
Peinture	• Détermination de la masse volumique partie 1 : Méthode pycnométrique	NM ISO 2811 partie 1 (2008)	9
	• Détermination de l'extractif sec	NM ISO 3251 (2010)	9
	• Détermination du taux de cendres	NM 03.3.012(1991)	4
	• Détermination de la finesse de broyage	NM ISO 1524 (2008)	8

Source : LPPEE/LNM.



TRANSPORT

ROUTES

Maquette du pont à haubans.

# Préparatifs pour les travaux d'édification du pont à haubans du Carrefour Sidi Maârouf

Le LPEE se prépare pour les travaux d'édification du premier pont à haubans de Casablanca prévu au niveau du rond point Sidi Maârouf. En plus du CTR de Casablanca, qui assurera le contrôle externe auprès de l'entreprise adjudicataire Seprob, le CEMGI et le CERIT seront également de la partie. Les détails sur un projet lancé pour décongestionner un des points noirs de la circulation dans la capitale économique du pays.

**C**asablanca aura finalement son tout premier pont à haubans. L'ouvrage sera précisément édifié au niveau du carrefour Sidi Maârouf, un axe considéré comme un des points noirs de la circulation dans la capitale économique du Royaume, puisqu'en plus du tramway, une moyenne de 5 500 véhicules l'emprunte chaque heure.

Le projet, lancé par la Commune Urbaine de Casablanca (CUC), le Ministère de l'Equipement, du Transport et de la Logistique et la Direction Générale des Collectivités Locales (DGCL), vise donc à décongestionner cet axe très fréquenté qui dessert à la fois le quartier d'affaires

de Sidi Maârouf, la Route Nationale 11, l'aéroport Mohammed V, les quartiers Californie, Ain Chock et Hay Ennassim. D'un coût de 320 millions de Dirhams, il porte sur un échangeur composé :

- d'un pont à haubans,
- de deux giratoires circulaires,
- d'une plateforme pour le tramway.

Le pont à haubans sera précisément édifié sur une longueur de 225 m pour canaliser le trafic allant vers Casablanca et inversement vers l'autoroute Casablanca - Berrechid.

Tandis que les deux giratoires circulaires seront édifiés dans les sens nord et sud pour gérer le trafic en dessous du pont. Suite à un appel d'offres lancé au premier

trimestre 2014, par la Direction Régionale du Ministère de l'Equipement et du Transport, maître d'ouvrage délégué du projet, c'est la société Seprob qui a été sélectionnée en juillet dernier pour mener les travaux.

L'entreprise adjudicataire a, par la suite, officiellement choisi le Centre Technique Régional de Casablanca du LPEE (CTR de Casablanca) pour s'occuper du contrôle externe des travaux à ses côtés. En attendant le début des travaux, qui interviendra certainement durant le second trimestre 2015, le CTR de Casablanca sera appelé à installer un laboratoire de chantier in situ avec tout l'équipement nécessaire ainsi qu'une

équipe d'ingénieurs, de techniciens, de laborantins et de manœuvres conduite par MM. Es-Saidi et Mahyaoui, Ingénieur et Ingénieur Adjoint au CTR de Casablanca chargés du projet.

Le rôle du CTR de Casa consistera précisément à contrôler la qualité des travaux, celle des matériaux et à apporter une assistance technique requise (vérification documentaire) à Seprob pour édifier un ouvrage de qualité dans les délais.

En plus du CTR de Casablanca, deux autres centres du LPEE seront parties prenantes dans le projet : le CERIT et le CEMGI. Le Centre d'Etudes et de Recherche sur les Infrastructures de Transport du LPEE (CERIT/LPEE) a été, depuis longtemps, sélectionné officiellement par la Direction Régionale de l'Equipement et du Transport, maître d'ouvrage délégué du projet. Auprès de cette dernière, le CERIT s'occupera du contrôle extérieur des travaux où il s'agira de contrôler tous les aspects liés aux travaux dont la construction de routes selon les principes du développement durable.

Sur ce chantier, la synergie légendaire du réseau LPEE jouera encore une fois. En effet le CTR de Casablanca et le CERIT feront appel aux compétences du Centre Expérimental des Matériaux et du Génie Industriels du LPEE (CEMGI/LPEE) pour s'occuper, d'une part, de la partie relative à la chimie des bétons et des matériaux ;

et d'autre part de la charpente métallique, comme c'est le cas dans le projet de l'autoroute de contournement de la ville de Rabat où un gigantesque pont à haubans est également en construction, sur initiative de la société des Autoroutes du Maroc (ADM).

A noter que comme le CTR de Casablanca, le CERIT sera également amené à installer un laboratoire de chantier in situ. Ce qui lui permettra de faire face aux difficultés de ce chantier de niveau qualité 3 dont les travaux seront menés sur 32 mois en plein milieu urbain sans interruption de la circulation.

D'ailleurs, c'est sur cet aspect que bute actuellement le démarrage des travaux du projet. Les voies de déviation ne sont pas encore à ce jour arrêtées et acceptées par les promoteurs.

Ceci étant, les travaux porteront sur 20 000 m<sup>3</sup> de déblai et 30 000 m<sup>3</sup> de remblai. 12 500 m<sup>3</sup> de béton de haute performance y seront utilisés et répartis comme suit :

- 8 500 m<sup>3</sup> de C 40/50 pour les fondations, voiles, dalle et culées,
- 2000 m<sup>3</sup> de C 50/60 pour pylône et tablier,
- 2000 m<sup>3</sup> de béton de propreté.

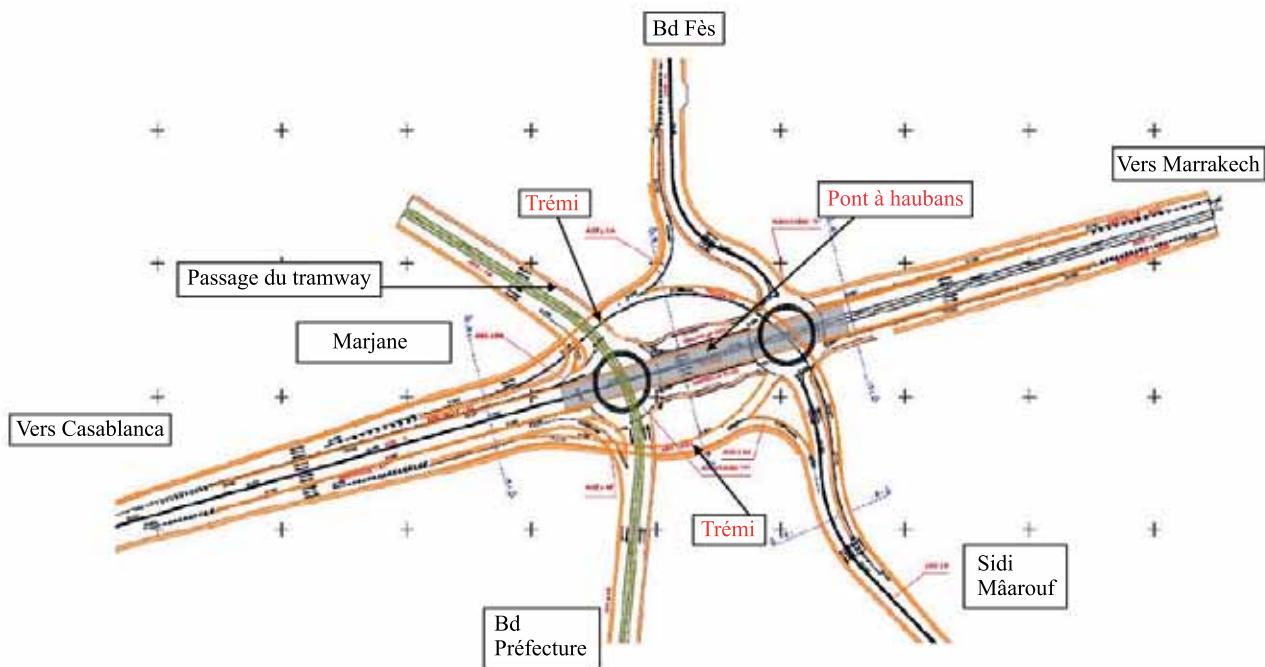
Pour les armatures, 1 700 000 kg de béton armé et 6 100 kg de béton précontrainte sont prévus. Pour la charpente métallique en acier laminé : 1 604 400 kg et pour les haubans : 102 000 kg.

Contrairement aux ponts suspendus, qui tiennent grâce à deux câbles principaux ancrés sur les rives, les ponts à haubans tiennent grâce à de nombreux câbles obliques partant d'un pylône supportant le tablier qui supportera en fin de compte tout le poids du pont. Il constitue une avancée par rapport au pont suspendu. Les ponts à haubans ont effectivement de moins grandes portées que les ponts suspendus car les piliers où sont rattachés les haubans doivent être élevés, et par conséquent, plus fragiles et plus vulnérables au vent et aux vibrations engendrées par la circulation, ce qui fait que les très grandes portées ne vont pas au-delà de 900 m, bien que les experts considèrent qu'il serait possible de construire des ouvrages à haubans jusqu'à 1 500 m de portée.

Ses principaux avantages résident :

- dans la répartition des forces au niveau des piliers, ce qui rend inutile la réalisation de massifs d'ancrage aux berges,
- dans sa structure stable lui permettant d'être construit sur à peu près tout type de terrains,
- dans la maintenance, car il n'est plus nécessaire d'arrêter entièrement la circulation pour changer un hauban, les autres haubans pouvant supporter le poids du pont ■

### Tracé en plan de l'aménagement du carrefour Sidi Maârouf



Source : <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?p=76130961>



**STRUCTURE**

**MAINTENANCE**

*Le programme concerne, dans un premier temps, 600 mosquées.*

# Le CSTC engagé dans le programme de maintenance des mosquées

*Suite aux enseignements tirés essentiellement de son programme de réhabilitation des mosquées du Royaume, notamment en terme de coût et de gestion, le Ministère des Habous et des Affaires Islamiques a décidé d'aller vers le préventif en lançant un programme de maintenance des édifices religieux. Pour ce faire, il a choisi le LPEE, après un appel d'offres, en vue de mener une opération pilote portant sur 600 mosquées. Présentation.*

**L**e Ministère des Habous et des Affaires islamiques tient à cœur sa mission de préservation de la sécurité dans les mosquées du Royaume ! Alors qu'elle est toujours en train d'exécuter le programme de réhabilitation des édifices religieux lancé en 2010, l'équipe de M. Abdelaziz Derouiche, Directeur des Mosquées<sup>(1)</sup> au sein dudit Ministère s'est fixé un nouveau défi : dérouler parallèlement un autre programme de maintenance des mosquées.

Selon M. Derouiche, *“le programme de réhabilitation des mosquées, qui consiste à faire de la maintenance curative, est très coûteux. C'est pourquoi nous avons lancé cet autre programme de maintenance préventive qui vise à terme à diminuer au maximum le coût*

*de l'exploitation et de la maintenance du patrimoine bâti religieux”.*

L'appel d'offres pour l'attribution de ce marché a été lancé et bouclé au premier trimestre de 2014. Et le choix du Ministère s'est porté sur le LPEE, notamment sur son Centre Scientifique et Technique des Constructions (CSTC/LPEE), pour mettre à exécution ce programme. Un programme qui porte, dans un premier temps, sur 600 mosquées réparties sur tout le territoire national. Son exécution est prévue sur une durée d'environ deux ans, et l'équipe du CSTC/LPEE est à pied d'oeuvre sur les édifices ciblés depuis le milieu du second semestre de l'année dernière.

Selon M. Mohamed Errouaiti, Directeur du CSTC/LPEE, *“nous espérons donner entière satisfaction dans l'exécution de*

*ce nouveau programme de maintenance des mosquées qui est un vrai challenge. Notre objectif est de relever les défis que posent cette opération pilote pour ensuite décrocher le pactole puisque le programme devra toucher à terme 10 000 mosquées sur tout le territoire national”.*

En effet, ce qui est attendu du CSTC/LPEE peut s'apparenter à un réel challenge. L'équipe de M. Errouaiti devra en effet se rendre sur les sites des différents édifices religieux concernés pour :

- déterminer leur “état de santé” ;
- répertorier les différents paramètres relevés sur place ;
- proposer des pistes de maintenance en tenant compte du budget relativement limité dont dispose le Ministère pour des actions continues dans le temps.

Ces paramètres portent notamment sur :

- la consistance de la mosquée (salle de prière hommes, salle de prière femmes, sahn, maksoura, msid, salle d'ablution, annexes commerciales, logement imam, logement muezzin, etc...);
- le mesurage dimensionnel et l'établissement des relevés schématiques indiquant les dimensions indicatives de l'édifice : forme, nombre de niveaux, longueur, largeur, hauteurs des planchers, etc ...;
- l'indication sur les relevés schématiques des matériaux constitutifs en place ;
- la nature de la structure porteuse (verticale et horizontale) ; et
- le recensement des dégradations et anomalies (fissurations, remontées capillaires, humidité, affaissement, corrosion des aciers, évaluation du système d'étanchéité et réseaux divers notamment l'évacuation des eaux pluviales, l'électricité, la plomberie ; relevé des dégradations au niveau des enduits, de la peinture et du revêtement sol et mur, relevé des dégradations au niveau de la menuiserie).

Autrement dit, le CSTC/LPEE devra proposer pour chaque mosquée, figurant dans la liste qui lui a été remise par le Ministère des Habous et des Affaires Islamiques, une hiérarchisation des actions de maintenance à mener dans le temps pour :

- maintenir intacte la fonction principale de la mosquée ;
- réduire les pannes et ou nuisances qui y sont enregistrées ;
- anticiper les désordres et dangers susceptibles de survenir au niveau du bâtiment ;
- améliorer le confort des usagers.

Autant dire qu'il s'agit là d'un travail d'or-

cution, porte sur la réhabilitation de 10 000 mosquées divisées en quatre tranches de 2 500 édifices chacun. Et que c'est suite aux diagnostics opérés par le CSTC/LPEE que la Direction des Equipements Publics, maître d'ouvrage délégué de ce projet, lance successivement les appels d'offres pour sélectionner les cabinets d'architecture, les

**“ Dans ce nouveau programme de maintenance préventive, le CSTC/LPEE devra proposer pour chaque mosquée, figurant dans la liste qui lui a été remise par le Ministère des Habous et des Affaires Islamiques, une hiérarchisation des actions de maintenance à mener dans le temps. ”**

fève de longue haleine, puisqu'il devra s'étaler sur deux bonnes années. Une tâche qui est toutefois loin d'effrayer M. Errouaiti et son équipe qui sont heureusement en terrain connu.

En effet, c'est le CSTC/LPEE qui a été retenu par le Ministère des Habous et des Affaires Islamiques pour mener son programme de réhabilitation des mosquées du Royaume alors lancé en 2010<sup>(2)</sup>.

Ce programme, toujours en cours d'exé-

bureaux d'études et les entreprises chargés des travaux de réhabilitation et/ou de démolition/reconstruction des mosquées ■

(1) Voir interview dans le LPEE Magazine n° 69 en pages 8 et 9.

(2) Voir article dans le LPEE Magazine n° 57 pages 14 à 19.



A terme, tous les édifices religieux du Royaume seront concernés.

## INTERVIEW - AVIS D'EXPERT



M. Abdallah Choukir,  
Ingénieur des ponts et chaussées  
Directeur du CEMGI/LPEE

Dans l'interview ci-dessous, M. Abdallah Choukir, Directeur du Centre Expérimental des Matériaux et du Génie Industriels du LPEE nous éclaire sur les normes sur les matériaux de construction au Maroc. Son constat est sans équivoque : les normes marocaines, qui sont toutes d'application obligatoire pour les marchés publics, ne sont pas toujours appliquées. Entretien.

# Est-ce que les normes sur les matériaux sont appliquées au Maroc ?

### M. Choukir, depuis quand remontent les premières normes sur les matériaux au Maroc ?

Avant de répondre à votre question, il importe de définir ce qu'est une norme. Une norme désigne un ensemble de spécifications décrivant un objet, un être ou encore une manière d'opérer. Il en résulte un principe servant de référence technique. La norme est un consensus raisonné, qui représente un équilibre entre les exigences des utilisateurs, les contraintes technologiques, économiques et sociales et l'intérêt général auquel doivent veiller les pouvoirs publics.

L'élaboration des normes marocaines remonte aux années 70, suite à l'entrée en vigueur du Dahir n°1.70.137 du 30 juillet 1970 sur la normalisation.

Avant les années 80, dans les domaines d'activités organisés, on s'est globalement basé sur des documents servant de référence technique qui sont des normes étrangères ou des documents techniques de référence.

### Est-ce que ces normes touchent à tous les types de matériaux ?

Les normes marocaines ne couvraient pas tous les matériaux. C'est surtout à la fin des années 80 - début des années 90 que l'on a commencé à avoir des normes marocaines sur les matériaux.

Aujourd'hui, avec la loi 12.06 relative à la normalisation, la certification et l'ac-

créditation ; et la loi 24.09 relative à la sécurité des produits, un effort important est déployé, tant au niveau de l'élaboration que de la révision des normes, pour essayer de couvrir l'ensemble des matériaux de construction.

J'aimerais signaler à cet égard que pour pouvoir avoir des normes adaptées au contexte marocain, il faut se baser sur la capitalisation des expériences de terrains et les résultats de la recherche expé-

nologique ces dernières décennies par le développement des polymères, des matériaux composites, des céramiques, etc... qui présentent des performances de sécurité et de durabilité élevées.

Les techniques de mise en œuvre ont également évolué pour s'adapter à ces matériaux et aux contraintes de temps. C'est la raison pour laquelle, les normes s'inscrivent dans la même logique de progrès visant à optimiser la qualité, la

**“ L'élaboration des normes marocaines remonte aux années 1970, suite à l'entrée en vigueur du Dahir n°1.70.137 du 30 juillet 1970 sur la normalisation, mais c'est surtout à la fin des années 1980 - début des années 1990 que l'on a commencé à avoir des normes marocaines sur les matériaux. ”**

mentale, qui ne peuvent être réalisées que si l'on dispose de plateformes technologiques telles que celles existant au LPEE avec ses 70 années d'existence.

### Est-ce que ces différentes normes que vous venez de citer sont réellement appliquées sur le terrain ?

Signalons tout d'abord que les matériaux ont enregistré une grande évolution tech-

sécurité et la durabilité des ouvrages en favorisant l'innovation et l'optimisation des ressources.

Les performances sont définies en fonction des classes de matériaux où le facteur temps est omniprésent pour tenir compte de l'exigence de durabilité. Par domaine d'activité, les normes constituent un ensemble de textes cohérent et homogène allant de la conception à

la mise en exploitation sans oublier la maintenance.

Compte tenu de ce que je viens de dire, l'application des normes nécessite des compétences en matière d'ingénierie et des ressources pour accompagner et vérifier que l'objectif visé par les normes est bien atteint. D'ailleurs, à l'échelle internationale, il y a des normes mises en application pour vérifier et valider de telles compétences. A titre d'exemples,

(13% d'immeubles et 6,6% de bâtiments commerciaux et industriels de type grande surface commerciale, piscine publique, salle de sport ...).

Le taux d'auto-construction représente 50%.

Parallèlement, les normes de béton et celles relatives aux lots techniques présentent des taux d'application très faible. Les investigations réalisées sur le terrain montrent en clair les écarts qui existent

**“ Hormis les grands ouvrages et les constructions réalisées par les maîtres d'ouvrage organisés, le taux d'application des normes est malheureusement très faible dans les marchés publics marocains. On découvre souvent que les normes d'application obligatoire ne sont pas respectés dans les CPS. ”**

on peut citer les normes ISO 17025 relative à la validation des compétences des laboratoires et ISO 17020 relative à la validation des compétences liées à l'inspection technique.

Quant à l'application des normes marocaines, il y a lieu de signaler que selon l'article 35 de la loi 12.06, toutes les normes marocaines sont d'application obligatoire dans les marchés publics.

Par ailleurs, selon l'article 33 de la même loi, une norme marocaine peut être rendue obligatoire pour l'ensemble des opérateurs économiques par arrêté ministériel. C'est notamment le cas des normes du béton, du fer à béton, du ciment, de l'étanchéité, de l'électricité ... bref de tous les matériaux qui touchent à la sécurité des usagers.

L'article 7 de la loi 24.09 stipule qu'un produit est présumé sûr pour les spécifications techniques et les risques couverts par les normes, quand il est conforme aux normes nationales et internationales. Hormis les grands ouvrages et les constructions réalisées par les maîtres d'ouvrage organisés, le taux d'application des normes est malheureusement très faible dans les marchés publics marocains. On découvre souvent que les normes d'application obligatoire ne sont pas respectées dans les cahiers des charges publics.

Dans le domaine du bâtiment, il reste encore beaucoup à faire en matière de sécurité des constructions, ceci d'autant plus que les statistiques montrent que la typologie des bâtiments a beaucoup évolué vers la construction de plus en plus de bâtiments abritant du public

entre les exigences normatives et les caractéristiques effectives mesurées in situ.

Dans le domaine de l'auto-construction, il y a un grand vide sur l'application des normes. Même le minimum n'est pas respecté.

#### **Quel est l'impact de l'application de ces normes sur l'industrie nationale des matériaux de construction et les usagers ?**

L'application des normes permet de valoriser et de booster l'industrie nationale. En effet, grâce à l'application des normes, les industriels peuvent capitaliser leur savoir-faire et le retour d'expérience pour améliorer leurs process de production et offrir des produits de qualité aux consommateurs.

D'un autre côté, l'application des normes permet également la protection du marché des produits de mauvaise qualité et éviter que le marché national soit inondé par des matériaux non conformes ce qui va permettre de lutter contre la concurrence déloyale et de favoriser les produits de qualité.

#### **Est-il vrai que l'application des normes renchérit le prix des matériaux ?**

Au contraire, l'application des normes permet d'optimiser les ressources dont on dispose pour édifier un ouvrage à travers l'utilisation de matériaux de bonne qualité au moindre coût. Il faut savoir qu'aujourd'hui, les lignes directrices des normes se situent au niveau de la recherche de l'optimisation et de l'économie pour la réalisation des objectifs.



La norme sur le béton est très peu respectée au Maroc.

L'exemple édifiant est celui des logements sociaux où les acquéreurs reprennent une grande partie des lots de second œuvre, sans parler de la sécurité liée à la qualité du gros-œuvre.

En outre, l'application des normes permet d'avoir des ouvrages et des équipements sécuritaires qui se conservent bien dans le temps et assurent un intéressant retour sur investissement, ce qui permet de rehausser le niveau de l'activité économique.

#### **Quel est le rôle que peut ou pourrait jouer le LPEE ?**

Le développement, l'application et l'adaptation des normes nécessitent des plateformes technologiques disposant des compétences et possédant des expertises de terrain dans les domaines du secteur du BTP et des industries associées.

Le LPEE a depuis plusieurs décennies :

- développé des compétences et des expertises dans plusieurs domaines,
- développé des plateformes expérimentales liées aux différentes activités de BTP,

- mis en place un système de management de la qualité.

L'ensemble de ces acquis lui ont valu la reconnaissance de ses compétences techniques par des organismes internationaux d'accréditation et le SEMAC (Service Marocain d'Accréditation).

Le LPEE est l'organisme indiqué pour offrir cette plateforme ■

# Le LPEE/LNM bien lancé dans le projet régional PTB Maghreb

Le LPEE/LNM a récemment reçu deux experts du PTB qui ont fait son évaluation technique et qualité dans les domaines *Masses* et *Electricité*. L'expérience a été très concluante puisque les écarts constatés se sont révélés très faibles. Ce qui augure de bonnes perspectives pour le LPEE/LNM.

**L**e LPEE/LNM persiste dans sa quête de reconnaissance internationale ! Cette année encore, le laboratoire de métrologie du LPEE a reçu deux experts du PTB (Laboratoire National de Métrologie d'Allemagne) qui ont effectué son évaluation technique et qualité dans les domaines "Masse" et "Electricité".

A l'issue de cette évaluation, dont l'objectif était d'examiner l'adéquation des dispositions prises par le LPEE/LNM avec les exigences du CIPM (Comité International des Poids et Mesures), les experts du PTB ont témoigné de leur confiance au LPEE/LNM à mener à bien son projet.

En effet, les écarts relevés se sont révélés très faibles. D'ailleurs, le LPEE/LNM a tout de suite capitalisé sur cette expérience, également menée par le PTB auprès des autres laboratoires du Maghreb (Algérie, Tunisie, Mauritanie), pour l'étendre aux domaines "Pressions" et "Températures".

Le LPEE/LNM a également profité de sa participation aux réunions des comités techniques et de l'Assemblée Générale d'Afrimets pour s'inscrire dans les différentes comparaisons inter-laboratoires entrant dans ces compétences.

**“ Ces initiatives du LPEE/LNM s'inscrivent dans la démarche entamée par les autorités marocaines pour devenir membre associé à la Conférence Générale des Poids et Mesures. ”**

Signalons que le projet de coopération PTB Maghreb et celui de la coopération multi-bilatérale a fait l'objet d'une évaluation à mi-chemin par des experts et la restitution des résultats de cette évaluation a eu lieu le 23 novembre dernier à



Les membres du Comité de pilotage du projet PTB Maghreb.

Casablanca lors de la réunion du Comité de pilotage dudit projet (*Voir photo*).

Rappelons par ailleurs que, dans le cadre de sa coopération avec le PTB, visant à valider ses CMC (Calibration & Measurement Capabilities) auprès du BIPM (Bureau International des Poids

LPEE/LNM ainsi que de son système de management de la qualité, en rapport avec les exigences du CIPM.

Notons enfin que ces différentes initiatives du LPEE/LNM s'inscrivent dans la démarche entamée par les autorités marocaines pour devenir membre associé à la Conférence Générale des Poids et Mesures (CGPM).

En effet, le Ministère du Commerce, de l'Industrie et des Nouvelles Technologies avait saisi son homologue des Affaires Etrangères et de la Coopération afin qu'elle introduise une demande officielle à travers l'Ambassade du Maroc à Paris pour que le Royaume devienne membre associé à la Conférence Générale des Poids et Mesures. Le laboratoire alors désigné comme laboratoire national de métrologie et qui est habilité à signer l'arrangement de reconnaissance mutuelle (CIPM-MRA) du Bureau International des Poids et Mesures étant le LPEE/LNM ■

et Mesures), le LPEE/LNM avait également reçu une équipe de deux experts du PTB en mai 2013. A cette occasion, ces derniers avaient fait l'évaluation des dispositifs techniques (calculs d'incertitudes et méthodes d'étalonnage) du

## Les pieux vissés



Le pieu vissé est un pieu moulé dans le sol, réalisé à l'aide d'un outil à refoulement, sans extraction de sol et sans vibrations. Contrairement au traditionnel pieu à la tarière creuse, le sol n'est pas extrait du terrain, mais refoulé et comprimé latéralement améliorant ainsi la capacité portante du pieu.

Les pieux sont exécutés et dimensionnés conformément au cahier des charges.

L'exécution du pieu vissé rigide est réalisée à l'aide d'une tarière à refoulement montée sur un porteur lourd. Le forage est effectué jusqu'à la profondeur finale à atteindre. Et une fois la profondeur obtenue, un béton est pompé par l'âme centrale de l'outil. Le béton occupe l'empreinte laissée par l'outil au fur et à mesure de la remontée.

Les armatures sont mises en œuvre dans le béton frais.

Pendant toute la durée de réalisation d'un pieu, les paramètres de fonçage et de bétonnage sont enregistrés et imprimés à partir d'un boîtier scellé.

Ce procédé de pieu trouve une application dans tous les domaines de la construction (bâtiments de logements, industriels et commerciaux, ouvrages de génie civil, etc.). Son domaine d'application s'étend à l'ensemble des sols compressibles et moyennement compacts.

Avec des rendements élevés, la technique du pieu vissé reste un atout important pour une exécution rapide. En agglomération urbaine, cette solution a l'avantage de présenter une nuisance sonore faible et de ne générer aucune vibration. Cette solution, sans extraction de sol, présente également l'avantage d'une économie sur l'évacuation et la mise en décharge des déblais ■

Source : <http://www.keller-france.com/techniques/procedes/pieux-visses-inser>

## Livres\*



**Titre** : Mesure continue de l'ovalisation des canalisations thermoplastiques  
**Editeur** : Centre de recherches routières  
**Nb de pages** : 12 pages



**Titre** : Code de bonne pratique pour la protection des routes contre les effets de l'eau  
**Editeur** : Centre de recherches routières  
**Nb de pages** : 96 pages



**Titre** : Contrôle continu des déformations de conduites thermoplastiques pour réseau d'égout au moyen du BRRC-Defco-Test  
**Editeur** : Centre de recherches routières  
**Nb de pages** : 16 pages



**Titre** : Le nouveau code des marchés publics tome 1 - 2<sup>ème</sup> édition  
**Auteur** : Mohammed B., Ahmed B.  
**Editeur** : Collection Textes et Documents - 2014  
**Nb de pages** : 338 pages

\* Les dernières acquisitions du Service de Documentation du LPEE

## Revues\*



Ce N°245 de la Revue Tunnels et Espace Souterrain aborde plusieurs sujets dont une interview sur les enjeux du sous-sol, l'analyse des problèmes liés à l'excavation de calcaires sous forte couverture, comment l'entreprise en charge de la construction du tunnel du Caire a fait face à la survenance d'un problème inattendu d'argile gonflante.



Ce N°829 de la Revue de l'Eco-Efficacité Energétique présente un dossier sur différents modèles de transition énergétique. Elle a pour invité le Président du Conseil d'Administration de l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) qui révèle que le bâtiment sera la principale source d'énergie à partir de 2030.



Ce N°54 du Magazin Bétons, de septembre - octobre 2014, consacre son dossier aux aménagements d'espaces publics où il montre les différentes facettes offertes par les bétons pour rendre les espaces touristiques accessibles et agréables. Il montre également comment le béton a allégé le tablier métallique du viaduc de la Mayenne.



Ce N°4 du magazine des éco-technologies, de l'énergie et de l'environnement consacre son dossier à la transition énergétique du Maroc, une stratégie à travers laquelle le Royaume chérifien veut intégrer à hauteur de 60% les énergies renouvelables dans son bouquet énergétique. Ce numéro présente l'appui qu'apporte la Suisse.

\* Les dernières acquisitions du Service de Documentation du LPEE

## AGENDA

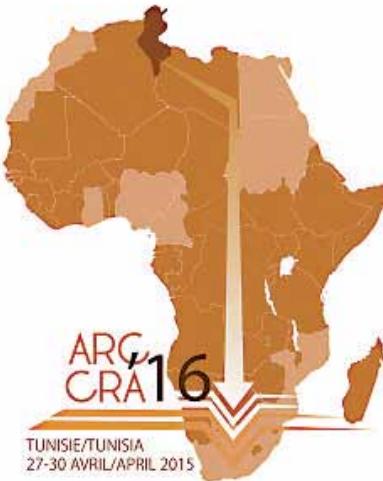
### ÉVÈNEMENTS À VENIR

#### ► 16<sup>ème</sup> Congrès Régional Africain de la Mécanique des Sols et de Géotechnique

Le LPEE prendra part au 16<sup>ème</sup> Congrès Régional Africain de Mécanique des Sols et de Géotechnique qui aura lieu du 27 au 30 avril 2015 à Hammamet en Tunisie.

Organisé par l'Association Tunisienne de Mécanique des Sols (ATMS), ce congrès sera un forum d'échanges et de discussions entre les ingénieurs, les professionnels, les scientifiques, les chercheurs, les fournisseurs de solutions et de matériel opérant dans le domaine de la mécanique des sols et de la géotechnique.

Son objectif est d'offrir aux scientifiques et praticiens l'occasion d'échanger sur les développements récents et l'état des connaissances en géotechnique. L'événement permettra plus précisément une mise à jour des connaissances et traitera, en priorité, des problèmes spécifiques à l'Afrique. Il comportera des conférences plénières, des présentations orales et des ateliers thématiques sur les Fondations, l'Amélioration et le renforcement des sols, le Glissement



des terrains et la stabilité des pentes, le Comportement des sols, la Caractérisation des sols, les Sols latéritiques, les Argiles Gonflantes, le Dimensionnement des Chaussées, les Risques sismiques, l'Hydraulique des sols, la Géotechnique et l'environnement, la Géophysique et les études de cas ...

#### ► 4<sup>ème</sup> édition de Solaire Expo à l'Office des Changes à Casablanca

Du 25 au 27 février 2015, le parc d'exposition de l'Office des Changes à Casablanca abritera la 4<sup>ème</sup> édition de Solaire Expo, le salon international de l'énergie solaire. Ce sera l'occasion de réunir, encore une fois dans un même lieu et trois jours durant, les professionnels de la production et du transport d'énergie, des énergies propres et des énergies renouvelables, sans oublier ceux spécialisés dans la protection de l'environnement qui viendront :

- présenter leurs produits et services ainsi que leurs dernières innovations,
- échanger entre professionnels,
- s'enquérir de l'état d'avancement de la technologie et
- nouer des relations d'affaires.

Dans un Maroc qui a clairement affiché ses ambitions en matière d'énergies renouvelables en général et dans le solaire en particulier, ce salon s'est révélé être un excellent catalyseur pour la stratégie énergétique du Royaume.



#### ► 4<sup>ème</sup> AG de MAGMET à Tanger

Le Maroc abritera le 18 février 2015 à Tanger, la 4<sup>ème</sup> Assemblée Générale de MAGMET, l'Organisation Maghrébine qui regroupe les Laboratoires Nationaux de Métrologie des pays du Maghreb et les Organismes des pays Maghrébins en charge de la Métrologie Légale.



A cette occasion, le président de l'Organisation présentera son rapport d'activités ainsi que les réalisations de l'Organisation durant l'exercice 2014. Signalons qu'à la suite de cette Assemblée Générale, le comité de pilotage du projet de coopération PTB Maghreb tiendra une réunion les 19 et 20 février 2015. L'ordre du jour portera sur :

- la présentation des réalisations,
- la planification des activités pour 2015,
- l'élaboration du nouveau programme d'activités 2015 - 2018 de PTB Maghreb.

#### ► C'est reparti pour les réunions des Espaces Technologiques

Les réunions des familles professionnelles du LPEE reprennent durant ce 1<sup>er</sup> trimestre 2015. Le calendrier n'est pas encore tout à fait mis au point, mais il faut retenir que ces réunions des Espaces Technologiques (ET) s'inscrivent dans la vision stratégique du LPEE qui vise l'excellence dans la prestation des essais et la consolidation du leadership du LPEE.

En 2015, ces réunions seront l'occasion de faire l'évaluation et le suivi des projets portés par chacun des ET qui ont tous fini d'élaborer et de remettre leur feuille de route à réaliser à court terme.

Rappelons que les ET sont : l'Espace Technologique Géotechnique et Géologie, l'Espace Technologique Construction ; l'Espace Technologique Infrastructure de Transport, l'Espace Technologique Matériaux, l'Espace Technologique Métrologie, l'Espace Technologique Métallurgie et Génie Industriel, l'Espace Technologique Environnement, l'Espace Technologique Hydraulique, l'Espace Technologique Electricité.

Chaque ET a 4 groupe de travail : Harmonisation des Procédures et des Méthodes ; Suivi de la Normalisation et de la Réglementation ; Organisation et Structuration et Veille Technologique et Développement de nouveaux produits.



# اطئير العمومي للتجارب والدراسات

## LABORATOIRE PUBLIC D'ESSAIS ET D'ETUDES

SIEGE SOCIAL : 25, Rue d'Azilal, Casablanca Maroc - Tél: 0522 54 75 00 (LG) - Fax: 0522 30 15 50  
lpee.dg@lpee.ma - www.lpee.ma

### Le réseau LPEE

#### CENTRES SPECIALISÉS

**C.E.E.E.**  
Centre d'Essais et d'Etudes  
Électriques  
Électricité, Énergie, Sécurité  
Tél : 0522 48 87 70  
Fax : 0522 23 42 14  
lpee.ceee@lpee.ma

**C.E.H.**  
Centre Expérimental de  
l'Hydraulique  
Modélisations, Bathymétrie  
Tél : 0522 48 87 62  
Fax : 0522 23 43 04  
lpee.ceh@lpee.ma

**C.E.R.E.P.**  
Centre d'Etudes et de Recherche  
sur l'Environnement  
Eaux, Air, Pollutions  
Tél : 0522 69 90 10  
Fax : 0522 69 90 34  
lpee.cerep@lpee.ma

**D.R.R.T.**  
Direction de la Recherche  
et des Référentiels Techniques  
Recherche appliquée,  
Prospection, Coopération  
Tél : 0522 54 75 59  
Fax : 0522 25 06 44  
lpee.drrt@lpee.ma

**C.S.T.C.**  
Centre Scientifique et Technique  
des Constructions  
Auscultation, Structures, Pathologie  
Tél : 0522 48 87 30  
Fax : 0522 25 06 44  
lpee.cstc@lpee.ma

**C.E.G.T.**  
Centre Expérimental des  
Grands Travaux  
Barrières, Ports,  
Aménagements  
Tél : 0522 48 87 25  
Fax : 0522 48 87 06  
lpee.cegt@lpee.ma

**C.E.M.G.I.**  
Centre Expérimental des Matériaux  
et du Génie Industriel  
Emballage et conditionnement physico-  
chimie des matériaux  
Tél : 0522 69 9020  
Fax : 0522 51 06 29  
lpee.cemgi@lpee.ma

**C.E.R.I.T.**  
Centre d'Etudes et de  
Recherche des Infrastructures  
de Transport  
Routes, Autoroutes, Voies ferrées  
Tél : 0522 48 87 13  
Fax : 0522 23 19 54  
lpee.cerit@lpee.ma

**C.E.S.**  
Centre Expérimental des Solis  
Géotechnique,  
Sols,  
Fondations  
Tél : 0522 48 87 50  
Fax : 0522 23 41 88  
lpee.ces@lpee.ma

**L.N.M.**  
Laboratoire National de  
Métrologie  
Métrologie, Etalonnage,  
Formation  
Tél : 0522 48 87 27  
Fax : 0522 98 25 72  
lpee.lnm@lpee.ma

#### CENTRES TECHNIQUES ET LABORATOIRES RÉGIONAUX

**Agadir**  
Rue 18 Novembre QI BP 3136  
Tél : 0528 82 05 22  
0528 82 46 88  
Fax : 0528 82 51 52  
lpee.agadir@lpee.ma

**Casablanca**  
44, Angle Bd Med V et Rue  
Med Smiha  
Tél : 0522 30 46 95/96  
Fax : 0522 31 97 10  
lpee.ctrcasa@lpee.ma

**Fès**  
Quartier de la Pépinière  
Dokkarat BP 2407  
Tél : 0535 65 44 63  
Fax : 0535 65 49 61  
lpee.fes@lpee.ma

**Laâyoune**  
Parc des Travaux Publics  
BP 353  
Tél : 0528 89 48 33  
Fax : 0528 89 11 06  
lpee.agadir@lpee.ma

**Nador**  
170, Rue Khalid Bnou  
Loulaid BP 131  
Tél : 0536 60 45 37  
Fax : 0536 33 02 90  
lpee.oujda@lpee.ma

**Safi**  
Route Dar Si Aissa, ville  
nouvelle  
Tél : 0524 62 00 12  
Fax : 0524 62 65 23  
lpee.safi@lpee.ma

**Al Houceima**  
Quartier Calabonita Lot.  
Cherrate N 146  
Tél : 0539 98 53 17  
Fax : 0539 98 53 18  
lpee.oujda@lpee.ma

**Dakhla**  
Bd El Ouala  
Dakhla  
Tél : 06 60 42 71 78  
Fax : 06 60 42 71 78  
lpee.agadir@lpee.ma

**Kénitra**  
Lot 58 Zi, Bir Rami Est Kénitra  
Tél : 0537 37 85 14/92  
0537 36 23 39  
Fax : 0537 37 84 95  
lpee.kenitra@lpee.ma

**Marrakech**  
Hay Al Massira 1 Lot. 6758  
et 681B - BP 4732  
Tél : 0524 34 63 22  
Fax : 0524 34 62 54  
lpee.marrakech@lpee.ma

**Ouarzazate**  
Quartier industriel N°6  
Ouarzazate  
Tél : 0524 88 51 81  
Fax : 0524 88 51 40  
lpee.marrakech@lpee.ma

**Tanger**  
Km7, Route de Rabat  
BP 1006  
Tél : 0539 38 07 66  
Fax : 0539 38 07 65  
lpee.tanger@lpee.ma

**Beni Mellal**  
Route de Tadla  
BP 136  
Tél : 0523 48 28 46  
Fax : 0523 48 49 02  
lpee.benimellal@lpee.ma

**El Jadida**  
Lot 206 Zone Industrielle  
El Jadida  
Tél : 0523 37 38 82  
Fax : 0523 35 39 12  
lpee.eljadida@lpee.ma

**Larache**  
Rue El Menzeh  
Tél : 0539 91 22 11  
0539 91 01 08  
Fax : 0539 91 51 29  
lpee.tanger@lpee.ma

**Meknès**  
Bd Saâdyine QI, BP 5041 Al  
Bassanine  
Tél : 0535 50 23 97 / 50 36 41  
Fax : 0535 5024 88  
lpee.meknes@lpee.ma

**Oujda**  
ZI, N° 146 Bd Med V,  
BP 427  
Tél : 0536 68 39 45  
Fax : 0536 68 19 95  
lpee.oujda@lpee.ma

**Tétouan**  
ZI - BP 6015  
Martil  
Tél : 0539 97 96 67  
Fax : 0539 68 80 21  
lpee.tetouan@lpee.ma

*Le LPEE, un leader pour partenaire*



Le Laboratoire Public d'Essais et d'Etudes (LPEE) est créé depuis 1947 pour s'occuper initialement des trois domaines de base à savoir la Géotechnique, les Routes et le Béton.

Depuis, il a connu un grand développement et extension pour toutes les spécialités liées au génie civil.

Actuellement, il emploie 1000 personnes dont 300 cadres et techniciens supérieurs.

Il est organisé en 10 Centres Spécialisés et 10 Centres Régionaux pour couvrir tout le territoire. Depuis quelques années, il a commencé à s'exporter en accompagnant les opérateurs du secteur BTP (entreprises et bureaux d'études) nationaux et des multinationales intervenant au Maroc ou à travers des collaborations avec les laboratoires locaux.



Un leader pour partenaire



الجهاز الموريدي للتجارب والدراسات  
LABORATOIRE PUBLIC D'ESSAIS ET D'ETUDES

25, Rue d'Azilal, BP 13389 Casablanca 20110 Maroc

Tél.: +212 (0) 522 54 75 00 à 99 (LG) - Fax : +212 (0) 522 30 15 50

E-mail : lpee@lpee.ma - Site web : [www.lpee.ma](http://www.lpee.ma)