

**NORMES**

**&**

**CONSTRUCTIONS**

**PLAIDOYER POUR  
L'APPLICATION DES  
NORMES DANS LES  
CONSTRUCTIONS**

P.14 à 19

**NE MANQUEZ PAS  
AVIS D'EXPERT**

P.26

VOUS POUVEZ AUSSI LIRE DANS CE NUMERO



▶ Convention d'assistance technique entre le LPEE et le BCSTP du Congo

P.4



▶ Le LPEE impliqué dans les travaux de construction du barrage Ouljet Es Soltane

P.13



## 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, ...

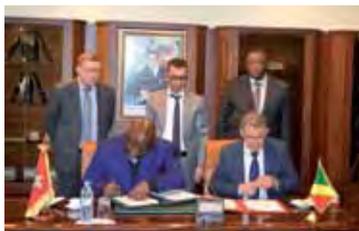
## Plus grande expérience Marocaine dans les domaines :

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



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

# SOMMAIRE



## QUOI DE NEUF ?

Actualité :  
L'actualité du 1<sup>er</sup> trimestre 2015 en bref

P.4 et 5

## ACTUALITES

Qualité :  
Le LPEE se prépare pour intégrer  
les changements sur l'ISO

P.6 et 7



## ACTUALITES

Entretien avec M. Khalid El Ghomari,  
Directeur des Aménagements Hydrauliques au Ministère  
délégué auprès du Ministre de l'Energie, des Mines, de l'Eau  
et de l'Environnement chargé de l'Eau

P.8 et 9

## ACTUALITES

Géologie/Géotechnique :  
Daewoo lance enfin la construction  
de la Centrale Thermique de Safi

P.10 et 11



## RESEAU

Région :  
Retour sur les études géotechniques des  
nouvelles lignes du tramway de Casablanca

P.12

## RESEAU

Région :  
Le CTR de Fès/Meknès dans les travaux  
de construction du barrage Ouljet Es Soltane

P.13



## DOSSIER

Normes & Constructions :  
Plaidoyer pour l'application des normes  
dans les constructions

P.14 - 19

## INFRASTRUCTURE

Assainissement :  
Le CEGT à pied d'œuvre sur la construction  
du tunnel de Bouskoura

P.20 et 21



## EXPORT

Hydraulique :  
Le CEH sollicite pour une étude de protection du littoral  
et de la RD 6098 à Antibes et Villeneuve en France

P.22 et 23

## MATERIAUX

Métallurgie :  
La première phase du projet dessalement d'eau de mer  
de l'OCP à Jorf Lasfar en cours de finalisation

P.24 et 25



## AVIS D'EXPERT

Interview :  
"Peut-on faire baisser la pollution de l'air au Maroc ?"

P.26 et 27

## ORGANISATION

Espaces Technologiques :  
Reprise des réunions des Espaces Technologiques  
réseaux du LPEE

P.28

## DOCUMENTATION

Lu pour vous :  
Le Deep Soil Mixing  
Sélection des dernières acquisitions du LPEE  
(Livres et magazines spécialisés)

P.29

## AGENDA

Evénements à venir :  
Foire, salons, conférences et séminaires

P.30

## LPEE MAGAZINE N°71



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 Ejjaaouani

### ONT COLLABORÉ À CE NUMÉRO

Taoufiq Abounacer  
Mohamed Ait El Aal  
Belkacem Ayoub  
Ghazi Ben Abderrazik  
Mohamed Benyahia Tabib  
Sanae Boughanbour  
Khalid El Azdi  
Abdelbassit Fakhreddine  
Badredine Farissi  
Abderrazak Harti  
Mohammed Kalaï Tlemçani  
Abdelmouhssine Karioun  
Hasna Metrane  
Kamal Moussaid  
Hassan Oumchegri

### 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



### ► Plusieurs résolutions prises lors du Conseil Intérieur



Vue d'ensemble des participants.

Le LPEE a tenu son Conseil Intérieur, le 13 mars 2015 à Casablanca, sous la présidence de son Directeur Général M. Mouhsine Alaoui M'Hamdi et en présence de tous les Directeurs des Unités Spécialisées, des Unités Territoriales et des Unités Supports.

Cinq points étaient inscrits à l'ordre du jour de la réunion.

Le cabinet Maroc Décisionnel a présenté aux participants l'état d'avancement du projet de mise en place d'une comptabilité analytique au sein du LPEE, notamment les objectifs et concept de la comptabilité analytique, les actions de restructuration et d'organisation pour la mise en place du système de comptabilité analytique, le descriptif de fonctionnement et les résultats et tests de simulation opérés au sein du LPEE. Un projet sur

lequel a insisté M. Alaoui dans son mot introductif de la réunion notamment en affirmant que "la mise en place de la comptabilité analytique vient en réponse à la demande répétée du Conseil d'Administration du LPEE pour satisfaire à l'exigence légale en terme d'évaluation des encours. Par ailleurs, il a rappelé que la comptabilité analytique est un excellent outil d'aide à la décision qui permettra au LPEE d'améliorer son efficacité en matière de management des affaires et la maîtrise des coûts".

Ensuite, il a été procédé à la présentation des réalisations budgétaires (activité consolidée et par unité) et des perspectives pour l'année en cours.

Par la suite, l'assistance a été informée de la création de nouveaux Espaces Technologiques. En effet, lors de la réunion du Comité Scientifique et Technique du LPEE, tenue le 23 décembre dernier, il a été décidé de créer un espace technologique par unité spécialisée.

Concernant les projets d'entités, M. Alaoui a invité toutes les unités opérationnelles du LPEE à actualiser régulièrement leurs projets d'entité et l'adresser à la DCG pour consolidation.

Enfin, M. Alaoui a informé l'assistance sur l'état d'avancement du projet de loi sur l'instauration d'un LNBTP et sur l'évolution du système de qualification et de classification des laboratoires. Signalons que plusieurs résolutions ont été prises lors de ce Conseil Intérieur. Par exemples : l'opérationnalisation de la comptabilité analytique au sein des unités spécialisées et territoriales en ce mois d'avril 2015 ; et la création de groupes de réflexion pour améliorer l'harmonisation du travail des unités opérationnelles du LPEE.

### ► Un nouveau Directeur au LNM

M. Mohammed Berrada est le nouveau Directeur du Laboratoire National de Métrologie du LPEE. Ex-Directeur des Approvisionnements, de la Logistique et de la Gestion du Patrimoine, M. Berrada a intégré le LPEE en 1988 en tant que Chef du Service des Matériaux au sein du Centre Technique Régional de Fès, puis Directeur du Laboratoire Régional de Rabat en 1995 et retour à Fès en qualité de Directeur du CTR de 2001 à 2013. M. Berrada a contribué à la mise en place du Système d'Assurance Qualité du LPEE et à l'élaboration du nouveau Règlement des Achats et des Cahiers des Clauses Générales.



### ► Le LPEE aux Rencontres Géosynthétiques

Une importante délégation du LPEE s'est rendue aux 10<sup>èmes</sup> rencontres géosynthétiques, tenues du 24 au 26 mars 2015 à la Rochelle en France.

Organisé par le Comité Français de Géosynthétiques (CFG), dont la présidence est assurée par M. Jean Pierre Magnan, ce 10<sup>ème</sup> colloque francophone sur les géotextiles, les géomembranes et les produits apparentés a déroulé un riche programme d'animation portant sur des communications présentant des cas concrets d'applications des géosynthétiques en génie civil et environnement illustrant les fonctions essentielles de ces matériaux de construction.

Les 25 et 26 mars, les participants ont eu droit à six séances portant sur :

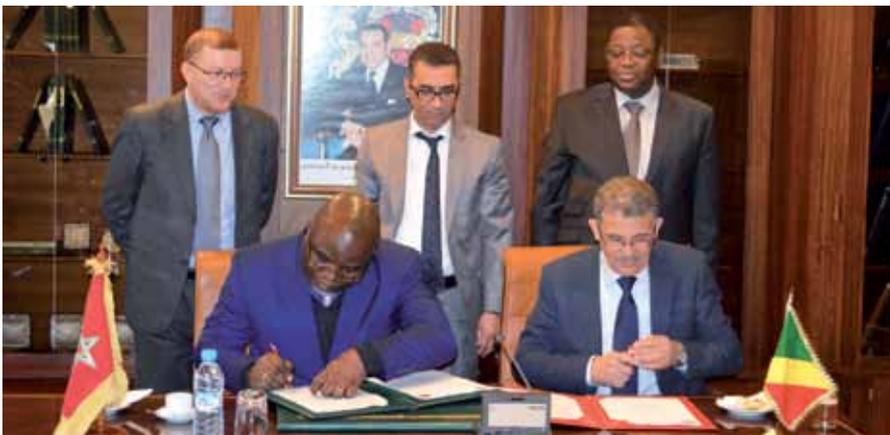
- Durabilité des géosynthétiques ;
- Canaux, barrages, réservoirs ;



Séance d'ouverture des travaux.

- Infrastructures de transport ;
- Renforcement ;
- Systèmes de drainage ;
- Ouvrages pour la protection de l'environnement.

## ► Convention d'assistance technique entre le LPEE et le BCBTP



Les DG du LPEE et du BCBTP signant la convention.

Le 30 mars 2015, Messieurs Mouhsine Alaoui M'Hamdi, Directeur Général du Laboratoire Public d'Essais et d'Etudes (LPEE) et Louis Ahouet, Directeur Général du Bureau Congolais de Contrôle du Bâtiment et des Travaux Publics (BCBTP) ont signé à Rabat une convention d'assistance technique, sous la présidence conjointe de Messieurs Najib Boulif, Ministre du Transport du Royaume du Maroc et Valentin Ollessongo, Ambassadeur de la République du Congo au Maroc. Cette convention d'assistance technique définit l'étendue et les modalités d'accompagnement du BCBTP par le

LPEE pour l'aider à :

- améliorer son management général,
- diversifier ses activités,
- optimiser ses performances financières et techniques, et
- susciter la création de valeur à travers la mise en œuvre d'une démarche d'assurance qualité.

Pour concrétiser cette mission stratégique de coopération Sud Sud, deux experts du LPEE seront mis à la disposition du BCBTP dont l'un spécialisé dans le management technique à plein temps et l'autre dans le management financier et commercial à temps partiel.

## ► Le CEEE sollicité en Guinée

Le LPEE vient de signer une convention d'assistance technique dans le domaine électrique avec la société Gentina contrôle de la République de Guinée. Cet accord, qui sera exécuté par le Centre d'Essais et d'Etudes Electriques du LPEE (CEEE/LPEE), vise à apporter toute l'assistance nécessaire à Gentina Contrôle pour développer ses activités dans le domaine électrique.

Sont précisément ciblées deux types d'opération de transfert de savoirs et de savoir-faire, notamment :

- des opérations de formation pour

le perfectionnement et le développement des compétences au profit des agents de Gentina Contrôle dans le domaine de la qualité et de l'évaluation de la conformité des produits et installations électriques; et

- des opérations de sous-traitance à la demande de la Gentina Contrôle pour l'exécution d'essais ou d'études spécifiques, la mise à disposition de personnel du CEEE en mission spéciale et l'assistance de Gentina Contrôle par le LPEE pour le développement de son laboratoire d'essais sur le matériel électrique.

## ► Sponsoring du Forum GR-Entreprises



Le stand du LPEE.

Pour la première fois, le LPEE a sponsorisé le Forum Génie Rural-Entreprises qui s'est déroulé le 28 mars à l'Institut Agronomique et Vétérinaire (IAV) Hassan II de Rabat.

Cette année, les élèves ingénieurs ont choisi comme thème pour la 15<sup>ème</sup> édition de ce Forum : "l'Afrique, quelles opportunités pour les investisseurs et l'ingénierie marocains ?"

Un sujet qui interpelle le LPEE qui, comme de plus en plus d'entreprises marocaines, ont goûté aux vertus de la coopération Sud Sud. Notamment celle avec l'Afrique Subsaharienne qui est devenue une aire de développement stratégique.

D'ailleurs, à travers son stand édifié dans l'espace d'exposition du Forum le LPEE a eu l'occasion de présenter :

- ses différentes compétences de laboratoire de contrôle; ainsi que
- ses axes de coopération gagnant-gagnants avec plusieurs pays africains basés sur un transfert de savoir-faire de qualité, respectant les normes les plus exigeantes dans les domaines du BTP et du génie civil.

Signalons que ce Forum GR-Entreprises est organisé par l'Association Marocaine des Elèves Ingenieurs en Génie Rural (AMEIGR) de l'IAV de Rabat.

Depuis sa création en 1998, l'AMEIGR organise chaque année ce Forum sur une thématique d'actualité.

Selon les organisateurs, les 14 éditions précédentes ont connu un grand succès. De nombreux organismes intervenant dans divers domaines y ont été présents et n'ont pas manqué d'afficher leur satisfaction.



ACTUALITES

QUALITE

Toutes les prestations du LPEE sont exécutées selon des normes qualité.

## Le LPEE se prépare pour intégrer les changements sur l'ISO

*Des révisions sont en cours sur les normes ISO 9001 et ISO 14001 et leurs versions définitives seront publiées à partir de septembre prochain. Date à partir de laquelle, un délai de trois ans a été imparti aux entreprises pour mettre leur dispositif à niveau. Comment se prépare le LPEE par rapport à ces nouveautés ? Ses projets qualité en général et de certification en particulier sont-ils mis en stand by ? Réponses.*

C'est acté : les normes qualité ISO 9001 version 2008 et ISO 14001 version 2004 connaîtront des changements cette année ! Selon les dernières informations, leurs versions définitives seront publiées en septembre prochain. En effet, les membres du Comité International qui se penchent sur ces révisions ont bouclé la phase DIS (Draft International Standard) et sont en train de basculer progressivement vers le stade final FDIS (Final Draft International Standard) dont la mouture définitive sera adoptée et publiée au mois 9 de cette année. Ces nouvelles versions vont apporter de gros changements au niveau des systèmes de management qualité et environnement des entreprises. En effet, si la nouvelle version de la norme

ISO 14001 conservera les principes majeurs de la norme que l'on connaît aujourd'hui, il n'en sera pas de même pour la norme ISO 9001. De façon globale, la norme ISO 14001 restera une norme d'exigences et non de moyens. Dans le volet planification, les entreprises continueront de réaliser une analyse environnementale pour identifier et hiérarchiser leurs impacts environnementaux. Elles s'organiseront ensuite pour mettre en œuvre des actions de maîtrise et de prévention des pollutions, d'amélioration continue. La norme n'impose toutefois pas de niveau minimum de performance exceptée pour la réglementation : toutes entreprises qui s'engagent dans cette démarche s'engagent à respecter la réglementation. Parmi les apports de la nouvelle version :

cette nouvelle norme va donner plus de sens et de pertinence à la mise en œuvre des politiques environnementales car elle s'alignera sur la stratégie de l'entreprise et s'appliquera à l'ensemble de la chaîne de valeur des produits. Autre nouveauté qui se dessine : l'entreprise sera invitée à évaluer régulièrement sa performance environnementale et s'interroger sur son niveau. S'agissant de la norme ISO 9001, qui intéresse le plus grand nombre d'entreprises dont le LPEE qui a pratiquement tous ses centres spécialisés et territoriaux accrédités selon la NM ISO/CEI 17025 v 2005 qui intègre plusieurs dispositions de l'ISO 9001, de gros changements sont en vue. A l'image de la version publiée en 2000, la version 2015 va apporter de nouvelles

exigences sur les plans culturel et méthodologique.

Sur le plan méthodologique, elle inaugurerait une structure totalement nouvelle, qui sera ensuite généralisée à toutes les futures normes ISO relatives aux systèmes de management. D'ailleurs, la révision de la norme ISO 14001 sur les systèmes de management de l'environnement adoptera cette structure commune, tout comme la future norme ISO 45001 relative à la santé et à la sécurité au travail. Cette nouvelle structure facilitera à coup sûr l'intégration de ces différentes normes dans les entreprises. Sur le plan culturel, elle introduit trois nouvelles notions :

■ d'abord, la prise en compte du contexte de l'entreprise (son environnement économique, ses marchés, la réglementation,...) afin que la démarche qualité soit plus intimement liée à la stratégie de l'entreprise ;

■ ensuite, la notion de risques, puisque pour chaque processus il faudra

On parle désormais de "parties intéressées", c'est à dire qu'en plus du client, le terme englobe le personnel, les fournisseurs et les partenaires, soit toutes les personnes impactées. Il faut recenser les parties intéressées "pertinentes", et leurs besoins à prendre en compte. Par rapport à cet aspect, on peut donc dire que l'ISO 9001 version 2015 pourra aider à développer les relations partenariales avec les fournisseurs.

Plus concrètement, il faut retenir que le grand "toilettage" qui sera opéré sur l'ISO 9001 version 2008 vise à réorganiser, en profondeur, cinq chapitres.

Le concept de "parties intéressées" est introduit dans le chapitre 4. Comme nous l'avons déjà souligné, son objectif est de pousser les entreprises à ne pas s'intéresser qu'aux seuls clients, mais également au personnel, riverains, actionnaires, etc...

Dans le chapitre 6, l'introduction claire et explicite du concept de maîtrise des risques, complétée d'une notion d'opportunités, remplaceront les actuelles actions

“ Concernant la norme ISO 9001, qui intéresse le plus grand nombre d'entreprises, dont le LPEE qui a pratiquement tous ses centres spécialisés et territoriaux accrédités selon la NM ISO/CEI 17025 v 2005 qui intègre l'ISO 9001 v 2008, de gros changements sont en vue sur les plans culturel et méthodologique. ”

recenser les risques, les hiérarchiser et mettre en place des parades afin de les maîtriser ; et

■ enfin, la notion de gestion de connaissances, puisque la nouvelle norme impose la création de bases de connaissances où il s'agit de définir le savoir nécessaire à l'entreprise, d'y donner accès, de le déployer et d'organiser les retours d'expériences, cela peut être par exemple un simple fichier partagé, avec le bilan des différents projets, ou quelques lignes sur les appels d'offres qui ont réussi ou échoué.

Autrement dit, la version 2015 de la norme ISO 9001 impose moins de documentation papier que les précédentes, et il y a moins de procédures obligatoires. D'ailleurs, si on devait résumer la future norme en quelques mots, ce serait "moins de papier, davantage de réflexion".

Dans le même ordre d'idées, la nouvelle norme ISO 9001 ne s'intéressera plus uniquement à la satisfaction du client.

préventives dont les entreprises peinent à comprendre la finalité et qui sont, par conséquent, très peu formalisées. En réponse à ces nouvelles exigences, les entreprises doivent se préparer à ressortir leurs analyses SWOT<sup>(1)</sup> des placards !

Dans le chapitre 7, une nouvelle approche présente les exigences relatives à la documentation du système de management de la qualité. A noter, également, la notion de contrôle des informations documentées. Cet aspect viendra peut-être renforcer une première notion de contrôle évoquée maladroitement dans l'actuelle version 2008 de l'ISO 9001.

Dans le chapitre 8, il y a l'introduction de la maîtrise de la planification opérationnelle. C'est peut-être un parallèle avec la maîtrise opérationnelle attendue dans l'ISO 14001.

Dans le chapitre 10, il sera proposé une réorganisation plus logique des exigences en matière de traitement des non-conformités et des actions correctives.



Les entreprises ont un délai de trois années pour intégrer ces nouveaux changements. Du Côté du LPEE, on se prépare également pour anticiper ces nouveautés. Selon M. Mohamed Benyahia Tabib, Directeur des Systèmes de Management et Audits (DSMA) "en attendant que l'IMANOR intègre ces changements de l'ISO dans la version marocaine, le LPEE s'est déjà engagé dans une dynamique allant dans le même sens. En effet, le LPEE a fini d'élaborer une cartographie des risques inhérents à son activité, aussi bien pour les unités opérationnelles que techniques. Par ailleurs, les différentes unités du LPEE ont élaboré des projets d'entité basés sur une analyse SWOT s'inscrivant dans le cadre de la stratégie globale de développement du LPEE".

Ceci étant, "le LPEE a entrepris une démarche de certification de ses unités supports (DRH, DLA, etc...) à l'ISO 9001, et dans ce cadre, il faut effectivement s'aligner et nous travaillons sur le projet", explique M. Benyahia.

A noter que parallèlement, la DSMA a engagé un chantier innovant d'accréditation du Laboratoire National de Métrologie - LNM, du Centre Expérimental des Matériaux et du Génie Industriels - CEMGI - et du Centre d'Essais et d'Etudes Electriques - CEEE - selon le référentiel ISO/CEI 17020 pour être désignés en tant qu'organismes notifiés par le Ministère du Commerce et de l'Industrie pour la réalisation des inspections ■

(1) : SWOT : Strengths (forces), Weaknesses (faiblesses), Opportunities (opportunités), Threats (menaces)



Notre invité est M. Khalid El Ghomari, Directeur des Aménagements Hydrauliques au Ministère délégué auprès du Ministre de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement chargé de l'Eau. A quelques mois de la 10<sup>ème</sup> session du Conseil supérieur de l'Eau, M. El Ghomari nous présente les grandes lignes du Plan National de l'Eau, ses piliers, ses enjeux, ses défis ainsi que le partenariat exemplaire tissé entre la DAH et le LPEE. Entretien.

M. Khalid El Ghomari,  
Directeur des Aménagements Hydrauliques au Ministère délégué auprès du Ministre de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement chargé de l'Eau

## “Le LPEE est, à ce jour, un partenaire exemplaire de la DAH dans la construction des ouvrages hydrauliques”

### Quelles sont les grandes lignes de la politique de l'eau au Maroc et quelles est la place dévolue aux aménagements hydrauliques ?

La version finale du nouveau Plan National de l'Eau (PNE) a été validée le 30 avril dernier lors de la sixième réunion du comité permanent du Conseil Supérieur de l'Eau et du Climat (CSEC). L'étape suivante consistera en l'adoption du projet lors de la 10<sup>ème</sup> session du Conseil prévue dans les mois à venir. En attendant, il faut savoir que cette dernière mouture du PNE revient sur l'état des lieux des ressources en eau et présente les grandes lignes de la politique de l'eau.

Destiné à répondre aux problèmes majeurs du secteur de l'eau, ce plan nécessitera 220 milliards de dirhams sur 20 ans et repose sur trois piliers.

D'abord, il est question de la gestion de la demande en eau et la valorisation de cette ressource à travers l'amélioration du rendement des réseaux de distribution. Sur le plan agricole, ce PNE propose, entre autres, la reconversion à l'irrigation localisée de près de 500 000 hectares d'ici 2030. Ce premier pilier permettra d'économiser environ 2,5 milliards m<sup>3</sup>

Autre pilier de ce plan, le développement de l'offre à travers la mobilisation des

eaux de surface avec la construction de 3 grands barrages et une dizaine de petits barrages par an. Le transfert d'eau d'un volume de 860 Mm<sup>3</sup> des bassins excédentaires du Nord (Laou, Loukous, Sebou) vers les bassins déficitaires du centre (Bou Regreg, Oum Erbia, Tensift) sur 500 km (autoroutes de l'eau). Un recours aux ressources en eaux non conventionnelles est aussi prévu afin d'optimiser les eaux de surface. Ce deuxième pilier permettra de mobiliser 2,5 milliards de m<sup>3</sup>.

Enfin, le troisième pilier concerne la préservation des ressources en eau, du milieu naturel et l'adaptation aux changements climatiques.

### Quel est le nombre de barrages réalisés à ce jour et est-ce que ce ratio permet de dire que le déficit de l'eau est en bonne voie d'être relevé au Maroc ?

Le Maroc dispose actuellement d'un patrimoine de 139 grands barrages totalisant une capacité de stockage évaluée à 17,6 milliards de m<sup>3</sup>.

11 barrages structurants sont en cours de réalisation avec une capacité totale de stockage de 3,2 milliards de m<sup>3</sup>.

11 barrages structurants sont en cours de réalisation avec une capacité totale de stockage de 3,2 milliards de m<sup>3</sup>. Dans

le souci de permettre que le développement et la répartition des ressources en eau puissent profiter à diverses régions du Royaume, ces infrastructures ont été accompagnées par la réalisation de 13 ouvrages de transfert d'eau d'une longueur totale de près de 785 km et dotés d'une débitance de 175 m<sup>3</sup>/s.

Outre les grands barrages, une centaine de petits barrages ont été déjà réalisés. Ceci sans oublier les 29 petits barrages supplémentaires en cours de construction et visant la satisfaction des besoins locaux en eau, irrigation et abreuvement du cheptel. La capacité totale de ces barrages est évaluée à plus de 400 millions de m<sup>3</sup>.

### Quelle est la vision de la DAH à court, moyen termes et le budget prévu pour l'édification des nouveaux barrages ?

Il y a lieu de noter d'abord que la programmation des nouveaux barrages est établie sur la base des études de planification des Plans Directeurs Intégrés des Ressources en Eaux réalisés par les Agences de Bassins, en concertation avec les différents utilisateurs de l'eau. Le budget alloué à chaque ouvrage dépend de sa nature, sa taille, des accès, des terrains à exproprier. A titre d'exemple, pour l'an 2015 et rien que

pour les travaux de génie civil, l'enveloppe budgétaire totale des nouveaux barrages à lancer est d'environ 3 Milliards de Dirhams. A signaler aussi qu'actuellement, les sites de barrages sont de plus en plus difficiles sur le plan topographique et géologique (les sites faciles sont déjà "consommés" et réalisés) et c'est ce qui explique le coût élevé aussi bien de leurs études que de leurs réalisations.

**Vous faites souvent appel à des intervenants de premier rang pour vous assurer des ouvrages de qualité. Comment avez-vous bâti cette démarche qui mérite d'être essaimée ?**

Consciente de l'importance de ses ouvrages et des menaces qui pèsent sur l'aval, la DAH s'est associée depuis des décennies le concours de plusieurs bureaux d'études, comités d'experts internationaux et laboratoires de renommée pour l'établissement des études de conception, validation et optimisation des choix effectués et le suivi d'exécution de ses barrages. Cette conduite s'inscrit dans la démarche qualité adoptée par le Département au niveau de tous nos barrages.

Le Laboratoire Publics d'Essais et d'Etudes en est, à ce jour, un partenaire exemplaire dans la construction

des ouvrages hydrauliques. Il participe à la caractérisation géo-mécanique des fondations, l'identification des matériaux de construction et aux tests sur modèles réduits de nos ouvrages au stade de conception comme au suivi de la qualité d'exécution des différentes composantes de nos projets.

Cette prestation a toujours été réalisée par le LPEE à l'entière satisfaction de la DAH. Maintenant, pour améliorer et contribuer davantage à la qualité des barrages, le Laboratoire Public d'Essais et d'Etudes doit :

■ capitaliser et divulguer le savoir-faire à travers l'expérience acquise dans le

“ Consciente de l'importance de ses ouvrages et des menaces qui pèsent sur l'aval, la DAH s'est associée depuis des décennies le concours de plusieurs bureaux d'études, comités d'experts internationaux et laboratoires de renommée pour la construction des différents barrages édifiés dans le Royaume. ”

**A votre avis, que peut faire le LPEE pour davantage contribuer à la qualité des barrages construits au Maroc aux côtés de la DAH ?**

Le maître d'ouvrage, soucieux de la qualité de son ouvrage et du respect des règles de l'art le long du processus de sa réalisation, se doit d'être reconforté dans la prestation clé de contrôle de la qualité qu'il confie au laboratoire.

domaine des barrages ;

■ participer davantage aux différentes activités organisées par la DAH ou le Comité Marocain des Barrages et éditer le maximum d'articles techniques possibles dans ce domaine (aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur du Royaume) ;

■ préparer les équipes de relève pour assurer la continuité des prestations avec le même degré de professionnalisme ■



Photo de groupe prise lors du séminaire de la DAH à Marrakech.



Maquette de la future centrale thermique de Safi.

ACTUALITES

GEOTECHNIQUE

# Daewoo lance enfin la construction de la Centrale Thermique de Safi

*Daewoo Engineering & Construction Co a démarré les travaux de génie civil pour l'édification de la centrale thermique de Safi, située à 15 Km au Sud de la ville. En attendant l'entrée en lice du LPEE, pour y assurer la mission de contrôle et de suivi des travaux, présentation des études géotechniques, géophysiques, hydrographiques et environnementales déjà menées sur le site par le Laboratoire.*

C'est parti pour les travaux de construction de la centrale thermique de Safi ! L'équipementier coréen Daewoo Engineering & Construction Co a officiellement démarré les travaux de génie civil sur le site il y a exactement trois mois. Accusant ainsi un retard qui repousse le délai de mise en service de l'ouvrage à 2018 au lieu de l'année en cours.

Il faut dire que le montage financier conduit par l'ONEE (l'Office National de l'Electricité et de l'Eau Potable) et Safi Energy Company S.A (SAFIEC) a été très laborieux. Les deux partenaires n'ont en effet annoncé la signature des accords de financement du projet de la centrale de Safi qu'en septembre dernier. Finalement, ce sont la Banque Japonaise pour la Coopération Internationale

(JBIC), la Banque Islamique de Développement (BID) et les banques commerciales marocaines Attijari Wafabank et la Banque Centrale Populaire qui sont les principaux bailleurs de fonds de ce projet stratégique dont le montant global de l'investissement se chiffre à 2,6 milliards de dollars (23 milliards de dirhams).

Rappelons que le projet de la centrale thermique de Safi s'inscrit dans le cadre de la stratégie nationale visant la satisfaction de la demande croissante en électricité au moindre coût et dans le respect de l'environnement. Il consiste en la construction de deux unités thermiques (2x693 MW) de dernière génération utilisant la technologie ultra supercritique de charbon propre.

Construite par l'équipementier sud-coréen Daewoo Engineering & Construction Co,

qui passera ensuite la main à SAFIEC<sup>(1)</sup> pour assurer l'exploitation et la maintenance, cette centrale, à la pointe de la technologie, sera la première en Afrique à utiliser la technologie ultra supercritique qui se caractérise par une optimisation des performances environnementales et un rendement supérieur de 10% à celui des centrales conventionnelles.

Les équipements de la centrale assureront une baisse significative des émissions de CO<sub>2</sub> et une réduction des coûts associés au combustible.

Dès sa mise en service, prévue donc en 2018, l'électricité produite par la centrale de Safi sera vendue à l'ONEE pendant 30 ans dans le cadre d'un contrat d'achat et de fourniture d'électricité.

La centrale thermique de Safi assurera une production annuelle qui permettra

de couvrir environ 25% de la demande nationale en électricité, pour une puissance globale de près de 1386 MW.

Dès le début de sa construction, et tout au long de la période de son exploitation, la centrale de Safi contribuera fortement à la dynamique de développement économique et social du Royaume, et particulièrement celle de la région de Safi et ce, notamment en terme de création d'emplois et de recours aux prestations des PME-PMI locales. Elle permettra également la valorisation des infrastructures portuaires, ferroviaires et électriques existantes ou en cours de réalisation, dont le nouveau port de Safi devant abriter le quai charbonnier qui alimentera la centrale en charbon et dont les travaux de réalisation ont été lancés par Sa Majesté le Roi en avril 2013.

Signalons que le LPEE entrera très prochainement en lice dans les travaux d'édification de l'ouvrage notamment pour y assurer la mission de contrôle et de suivi. En attendant, il faut savoir que c'est son Centre Expérimental des Sols (CES/LPEE) qui a été sollicité par Daewoo Engineering & Construction Co pour mener les études géotechniques et géophysiques sur le site situé à 15 Km au Sud de la ville de Safi. "Le CES a également fait jouer la synergie du réseau du LPEE en faisant appel au CEH (Centre Expérimental de l'Hydraulique) pour les études hydrographiques et au CEREP (Centre d'Etudes et de Recherches dur l'Environnement et la Pollution) pour les mesures environnementales", nous explique M. Kalai Tlemçani, Chef du projet et Chef de la Division Géologie de l'Ingenieur et Géophysique au CES/LPEE.

Le site choisit s'étend sur une longueur de 5 km le long du littoral entre Sidi Bou Danyan au Nord et El Bir El Maleh au Sud. Il est délimité à l'Ouest par l'Océan Atlantique et à l'Est par la route côtière secondaire n° 6531, allant de Safi à Souira Qédima. Soit une largeur de terrain comprise entre 0,75 et 1,25 km. Toutes ces études ont été menées entre décembre 2012 et mars 2013. Les études géotechniques et géophysiques avaient pour objectif de fournir :

- les coupes lithologiques et stratigraphiques a travers les sondages de reconnaissances programmés,
- l'épaisseur moyenne des formations géologiques rencontrées, notamment celles de la couverture et sur une profondeur de 50m/TN,
- l'identification des terrains rencontrés (teneur en eau, limites d'atterberg, granulométrie et densité),
- les caractéristiques géomécaniques des terrains (compressibilité, angle de

frottement et cohésion),

- les caractéristiques pressiométriques (pression limites et modules pressiométriques),
- le suivi temporel du niveau de la nappe et la perméabilité des sols,
- la réutilisation des matériaux d'excavation en remblai en cas de mouvement des terres,

“ Le LPEE entrera prochainement en lice dans les travaux d'édification de l'ouvrage pour y assurer la mission de contrôle et de suivi. En attendant, il faut savoir que c'est son Centre Expérimental des Sols qui a été sollicité par Daewoo pour mener les études géotechnique et topographique. ”

- les moyens de terrassement,
- la liquéfaction des sols dans le site,
- l'agressivité des sols et de l'eau souterrains,
- la sismicité propre du site,
- les éléments de fondation (portance et tassement en fonction des charges transmises),
- les moyens de confortement et de traitement des sols (présence de sols mous, laches ou compressibles).

La problématique des cavités (dissolution du gype connue dans la région) a été également abordée dans le cadre de cette étude. La mise en œuvre des moyens de reconnaissance géophysiques et des sondages destructifs, avec enregistrement de paramètres, ont été déterminants dans la détection de ces cavités. Ces investigations ont notamment permis de proposer des solutions

de traitement ainsi que des précautions à prendre lors des travaux de génie civil. "Pour mener à bien notre mission sur cet important projet, nous avons installé un laboratoire de chantier in situ et mobilisé une forte équipe pluridisciplinaire composée d'ingénieurs de différentes spécialités et de techniciens supérieurs ainsi qu'un lourd dispositif matériel

permettant de répondre aux besoins du client dans les délais requis. En plus des essais que nous avons majoritairement réalisés au laboratoire du CES, nous avons également fait appel au CEH et au CEREP, respectivement, pour des études hydrographiques notamment pour déterminer la bathymétrie, le sens des vents et l'analyse de l'eau de mer et pour les mesures de la qualité de l'eau de mer, de l'eau de la nappe phréatique ainsi que les rejets sur l'environnement", ajoute M. Tlemçani ■

(1) SAFIEC (Safi Energy Company S.A) est détenue par le consortium GDF SUEZ (France), Mitsui & Co. Ltd. (Japon) et Nareva Holding (Maroc). Adjudicataire du projet suite à un processus d'appel d'offres international, elle est chargée de l'exploitation et de la maintenance de la centrale thermique qui entrera en service en 2018.



Site du futur port de Safi qui approvisionnera la centrale thermique en charbon.

## Retour sur les études géotechniques des nouvelles lignes du tramway de Casablanca

*Suite à l'appel d'offres lancé par Casatransport, c'est le CTR de Casablanca qui a été choisi pour mener les études de reconnaissance des tracés de la nouvelle ligne T2 et de l'extension de la ligne T1 du côté des Facultés. Pour respecter le délai qui lui a été imparti par le maître d'ouvrage, le CTR a mis les bouchées doubles. Les détails.*

Casablanca sera prochainement dotée de sa seconde ligne de tramway ! Cette décision stratégique a été prise lors de la réunion du Conseil de la ville tenue en juillet dernier. Réunion durant laquelle les membres dudit Conseil ont affiché leur nette préférence à l'option de multiplier les lignes du tramway plutôt que de construire une nouvelle ligne de métro aérien, projet finalement abandonné parce que jugé trop coûteux. C'est ainsi que tout de suite après cette rencontre, il a été demandé à Casatransport, maître d'ouvrage du projet, de lancer les études pour la réalisation de la nouvelle ligne T2 et l'extension de la ligne T1, notamment du côté des Facultés.

Sur ces deux tracées, allant de la gare d'Aïn Sebaa au boulevard Anoual (13,5 km), puis des Facultés au quartier Lissasfa (1,8 km), soit une longueur totale de près de 16 km, c'est le Centre Technique Régional - CTR - du LPEE de Casablanca qui a été choisi pour les études de reconnaissance des sols. Etudes qui ont été effectivement lancées en début novembre dernier et finalisées en mi-décembre, ceci pour se conformer au CPS (Cahier des Prescriptions Spéciales) qui avait imparti un délai de deux mois pour boucler ces études géotechniques.

Pour mener à bien sa mission, le CTR de Casablanca a fait appel au réseau LPEE, en l'occurrence le Centre Expérimental des Sols - CES. A cet effet, il avait mobilisé une équipe de 26 personnes composée de deux ingénieurs, deux techniciens supérieurs, des sondeurs et aide-sondeurs ainsi que trois sondeuses, ce qui a permis de lancer sept (7) ateliers en même temps pour effectuer in situ les carottages et essais pressiométriques et d'envoyer le maximum de prélèvements pour analyses au laboratoire.

Sur la nouvelle ligne T2, l'équipe dirigée



*L'équipe du CTR de Casablanca en plein carottage sur la ligne T2.*

par Belkacem Ayoub, Ingénieur du CTR de Casablanca chargé des travaux, a effectué 67 sondages de profondeur variable d'une moyenne de 15 à 20 m pour tomber sur le bon sol. Il ressort du profil géotechnique recensé sur ce tracé deux problèmes majeurs. Au niveau du boulevard Anoual, à une profondeur de 8 m sur une distance de 1,6 km, l'équipe du CTR a découvert un remblai hétérogène qui rappelle l'existence sur place d'une ancienne décharge.

De même sur le boulevard El Fida, il a été également découvert sur une profondeur d'à peine 5 m, un remblai hétérogène de type similaire.

Pour construire sur ces deux parties du tracé, l'équipe du CTR de Casablanca a émis deux principales recommanda-

tions, en concertation avec M. Houssine Ejjaouani, Expert en géotechnique et Directeur Technique et Scientifique du LPEE.

La première consiste à mettre en place une plateforme portant sur des micropieux. Tandis que l'autre proposition porte sur la substitution par du remblai avec du matériau plus noble compacté selon les règles de l'art.

Sinon, sur tout le reste du tracé de la ligne T2, il n'y a pas eu une mise en évidence d'un problème géotechnique particulier.

D'ailleurs, c'est ce même constat qui a été fait par l'équipe du CTR de Casablanca sur l'extension de la ligne T1 où elle a effectué 9 sondages de profondeur variable comprise entre 8 et 15 m pour atteindre le bon sol ■

# Le CTR de Fès/Meknès dans les travaux de construction du barrage Ouljet Es Soltane

Depuis le démarrage des travaux de construction du barrage Ouljet Es Soltane, lancés en 2011, le CTR de Fès/Meknès assure les prestations de laboratoire externe auprès de l'entreprise Houar. Pour ce faire, il a ouvert un laboratoire de chantier sur place et constitué deux équipes qui se relaient sur le chantier. Les détails.

Le CTR de Fès/Meknès s'en sort très bien dans sa mission de contrôle des travaux d'édification du barrage Ouljet Es Soltane situé sur l'oued Beth en amont du barrage d'El Kansera, au sud-est de Khémisset. Sélectionné par l'entreprise Houar, auprès de qui il assure les prestations de laboratoire de contrôle externe, le CTR de Fès/Meknès s'est installé sur les lieux depuis novembre 2010. Ceci bien avant le lancement effectif des travaux de construction du barrage en avril 2011. Pour mener à bien sa mission de contrôle de la qualité des travaux, l'unité régionale du LPEE a constitué une forte équipe composée d'un ingénieur chef du laboratoire, d'un technicien supérieur coordinateur des essais, de cinq techniciens et de 18 aides laborantins et manœuvres. Encadrés par Mme Sanae Boughanbour, ingénieur chef du projet et une des rares femmes du LPEE à travailler sur les chantiers de barrages, ces derniers sont notamment répartis en deux équipes qui se relaient sur le chantier pour assurer le suivi des travaux. La mission du laboratoire de chantier mis en place par le CTR de Fès/Meknès porte sur :

- les études de reconnaissance géotechnique de la ballastière sur l'Oued Beht sur un rayon de 25 km de l'axe du barrage, pour l'extraction du tout-venant brut destiné à la fabrication des agrégats pour béton compacté au rouleau et béton conventionnel ;
- les études de reconnaissances des emprunts pour le fillers ou sables fillérisés utilisés pour le BCR ;
- les études de formulation du béton compacté au rouleau BCR, bétons conventionnels pour la construction des ouvrages annexes (dérivation provisoire, évacuateur de crue, vidange de fond, prises usinières, prises d'eau potable, galeries...);
- les études de formulation des coulis



Ouljet Es Soltane est le plus grand barrage du Maroc construit avec la technique BCR (1 million de m<sup>3</sup>).

d'injection pour la réalisation de la consolidation de la fondation du barrage, du voile de drainage et scellement des ancrages ainsi que le coulis de blindage ;

- le suivi de réalisation des planches d'essais et des essais de convenances de béton et de coulis ;

- les réglages des stations de traitements de matériaux dont 2 concasseurs et une station de lavage et coupure du sable d'oued ;

- la vérification de la fiabilité des doseurs et des trois centrales de production de béton conventionnel, béton compacté au rouleau et coulis d'injection ; et

- le suivi de la mise en œuvre du béton conventionnel, béton compacté au rouleau et coulis d'injection, jour et nuit. A noter que le Centre Expérimental des Grands Travaux - CEGT - du LPEE est également partie prenante dans cet important chantier où il assure le contrôle

extérieur auprès de la DAH (Direction des Aménagements Hydrauliques).

Le barrage Ouljet Es Soltane est destiné à régulariser les volumes alloués à l'irrigation, satisfaire les besoins en eau potable et industrielle et améliorer le laminage des crues. Son aménagement comprend plusieurs ouvrages dont les principaux sont :

- une prise d'eau installée dans le corps du barrage ;
  - une conduite forcée de 620 m de longueur, en majeure partie extérieure ;
  - une usine en puits équipée d'un groupe de 19 MW pouvant turbiner un débit de 25 m<sup>3</sup>/s sous une hauteur de chute de 85m ;
  - un poste électrique 60 kV; et
  - des routes d'accès aux ouvrages.
- L'aménagement est prévu pour produire 34 GWh annuellement ■



DOSSIER

NORMES &  
CONSTRUCTIONS

Le LPEE assure le contrôle des travaux de construction de la Marina de Casablanca.

# Plaidoyer pour l'application des normes dans les constructions

*Le LPEE est un acteur majeur de la normalisation au Maroc. En effet, le Laboratoire participe aux travaux de plusieurs Commissions Techniques de Normalisation créées dans divers domaines d'activités liés au Génie Civil et Industriel, au BTP et à l'Environnement, en partenariat avec l'Institut Marocain de Normalisation. Mieux, le LPEE ne cesse de multiplier les initiatives pour sensibiliser les professionnels de l'acte de bâtir sur l'importance de l'application des normes en vigueur dans ses différents domaines d'activités et adapter ces normes au contexte marocain. Présentation des leviers du LPEE.*

**L**e LPEE est un acteur majeur de la normalisation dans le Royaume. Depuis la création de l'IMANOR, le Laboratoire est partie prenante dans les travaux de pratiquement toutes les Commissions Techniques de Normalisation créées dans ses différents domaines d'activités, en partenariat avec cette Institution. Comme nous allons le voir plus loin, le LPEE mène un travail acharné pour sensibiliser les acteurs du secteur de la construction sur l'importance de l'application des normes mais également sur leur adaptation continue au contexte marocain. Quels sont ses leviers de sensibilisation ? Pour quels objectifs ? Avant de répondre à ces questions, voyons d'abord qu'est-ce qu'une norme ? Quels sont les objectifs et enjeux

de la normalisation ? Comment se fait la normalisation au Maroc ? Quid de l'application des normes au Maroc ?

## Qu'est-ce qu'une norme ?

Selon la définition donnée par la Commission économique des Nations Unies pour l'Europe et acceptée par l'ISO (International Standard Organization), une norme est une spécification technique ou un document accessible au public, établi avec la coopération, le consensus et l'approbation générale de toutes les parties intéressées, fondé sur les résultats conjugués de la science, de la technologie ou de l'expérience, visant à l'avantage optimal de la communauté dans son ensemble et approuvé par un organisme qualifié sur le plan national,

régional ou international.

Les normes sont ainsi des documents qui visent à répondre aux besoins du marché et qui définissent des exigences, des spécifications, des lignes directrices ou des caractéristiques à utiliser pour garantir l'aptitude à l'emploi des matériaux, produits, systèmes, procédés, processus et services.

Elles sont synonymes de connaissances. Ce sont des outils puissants qui peuvent aider à stimuler l'innovation et augmenter la productivité. Elles peuvent aider les organisations à obtenir de meilleurs résultats et à rendre la vie quotidienne des gens plus facile, plus sûre et plus saine.

Les normes couvrent de nombreux sujets, de la construction aux nanotech-

nologies, de la gestion de l'énergie à la santé et sécurité, des balles de football aux filets de pêche.

### Les différents types de normes

Les normes peuvent être de différents types :

- descriptives qui déterminent les caractéristiques d'un produit (spécification) ;
- de performance qui définissent les performances que les produits doivent atteindre sur base d'essais ;
- d'essais ;
- de méthodes de calcul ;
- de classification ;
- organisationnelles ...

Les normes peuvent également être générales comme dans le cas des pratiques de gestion ou très spécifiques, comme dans le cas d'un type de produit. Comme normes d'ordre général, nous pouvons par exemple citer les normes internationales des familles ISO qui sont appliquées partout dans le monde. Parmi ces familles, il y a par exemple la famille ISO 9000, la famille ISO 14000, la famille ISO 27000, etc., Des familles qui regroupent, respectivement, l'ensemble des normes qui gèrent le management de la qualité dans les organisations, l'ensemble des normes qui gèrent le management de l'environnement et l'ensemble des normes qui permettent d'organiser et de structurer la démarche de la gestion de la sécurité des systèmes d'information.

Toutes ces normes sont élaborées et gérées par l'ISO qui est l'Organisation internationale de normalisation. Les 160 membres qui la composent sont les instituts nationaux de normalisation de pays grands et petits, industrialisés et en développement dans toutes les régions du monde.

La collection de l'ISO compte actuellement plus de 19 500 normes, qui représentent des outils concrets pour les volets économique, environnemental et sociétal du développement durable.

Les organisations peuvent utiliser ces normes comme par exemples :

- une norme de gestion de la qualité pour les aider à travailler plus efficacement et réduire la défaillance des produits ;
- une norme de gestion environnementale pour aider à réduire les impacts environnementaux, réduire les déchets et être plus durable ;
- une norme relative à la santé et sécurité pour aider à réduire les accidents sur le lieu de travail ;
- une norme sur la sécurité des TI pour aider à protéger l'information sensible ;
- une norme relative à la construction pour aider à construire une maison ;

- une norme de gestion de l'énergie pour aider à réduire la consommation d'énergie ;
- une norme relative à la sécurité des denrées alimentaires pour aider à prévenir la contamination des aliments ;
- une norme sur l'accessibilité pour aider à rendre les immeubles accessibles aux utilisateurs handicapés ;
- une norme sur l'interopérabilité pour garantir que les cartes bancaires et les cartes de crédit puissent entrer dans les guichets automatiques bancaires et puissent être utilisées partout à travers le monde.

### Objectifs et enjeux de la normalisation

Qu'elle soit d'ordre général ou spécifique, la norme a pratiquement toujours un même et unique objectif : c'est de fournir une base fiable permettant aux gens de partager les mêmes attentes autour d'un produit ou d'un service. Les normes permettent de :

- faciliter les échanges ;

- fournir un cadre pour favoriser des économies, de l'efficacité et l'interopérabilité ;
- renforcer la protection et la confiance des consommateurs.

S'agissant de l'acte de normalisation, celui-ci a pour objet de fournir des documents de référence comportant des solutions à des problèmes techniques et commerciaux concernant les produits, biens et services, qui se posent de façon répétée dans des relations entre partenaires socio-économiques, scientifiques et techniques.

La normalisation vise plusieurs objectifs :

- améliorer la qualité des biens et services, et le transfert de technologies ;
- réduire les entraves techniques au commerce et la non discrimination ;
- faire participer des parties intéressées à la normalisation et respecter le principe de transparence ;
- éviter le chevauchement et la duplication des travaux de normalisation ;
- encourager la reconnaissance mutuelle

## Exemples de normes de Bâtiment et Génie Civil publiées par l'IMANOR

NM 10.0.002	1981	Dessins de bâtiment - Formats et pliage - Cartouche
NM 10.0.003	1981	Dessins de bâtiment - Traits - Chiffres - Lettre - Symboles de représentation
NM 10.0.004	1981	Dessins de bâtiment - Echelles et côtes
NM 10.0.005	1981	Dessins de bâtiment - Présentation
NM 10.0.006	1988	Résistance des matériaux - Vocabulaire
NM 10.0.007	1988	Bases de calcul des constructions - Notations - Symboles généraux
NM 10.0.021	1988	Charges d'exploitations dans le bâtiment
NM ISO 2394	2009	Principes généraux de la fiabilité des constructions
NM ISO 2633	2009	Détermination des charges imposées aux planchers des usines et des entrepôts
NM ISO 4355	2009	Bases du calcul des constructions - Détermination de la charge de neige sur les toitures
NM ISO 4356	2009	Bases du calcul des constructions - Déformations des bâtiments à l'état limite d'utilisation
NM 10.1.003	1993	Bétons - Classification des environnements agressifs
NM 10.1.004	2003	Liants hydrauliques - Ciments - Composition, spécifications et critères de conformité
NM 10.1.005	2008	Liants hydrauliques - Techniques des essais
NM 10.1.006	1988	Chaux utilisées dans le bâtiment et le Génie Civil
NM 10.1.007	1989	Chaux - Essais mécaniques physiques et chimiques
NM 10.1.008	2009	Bétons - Spécification, performances, production et conformité

Source : Institut Marocain de Normalisation.



DOSSIER

NORMES &  
CONSTRUCTIONS

*Le béton, un matériau essentiel pour la construction.*

## Plaidoyer pour l'application des normes dans les constructions (Suite)

des règlements techniques, des normes et des procédures d'évaluation à effet équivalent ;

- économiser les ressources et protéger l'environnement ;
- réaliser les objectifs légitimes.

Les enjeux de la normalisation sont

- aide à l'application de la réglementation ;
- favorise le transfert de technologies ;
- aide l'entreprise à faire des choix stratégiques ;
- facilite une certaine rationalisation de la production.

Les normes sont donc des guides profes-

“ Les normes sont des documents qui visent à répondre aux besoins du marché et qui définissent des exigences, des spécifications, des lignes directrices ou des caractéristiques à utiliser pour garantir l'aptitude à l'emploi des matériaux, produits, systèmes, procédés, processus et services. ”

considérables. En effet, la normalisation est un outil qui :

- permet au plus grand nombre de s'approprier des solutions déjà éprouvées ;
- permet de développer les marchés ;
- favorise la protection des consommateurs ;

sionnels et des labels de qualité. Un pays sans normes est un pays sans références professionnelles.

### La normalisation au Maroc

Au Maroc, l'élaboration des normes est chapeautée par l'Institut Marocain

de Normalisation – IMANOR - dans un cadre faisant intervenir toutes les parties concernées. Les Normes Marocaines (NM) sont en effet adoptées selon une procédure faisant appel au consensus et sont des documents contenant des spécifications techniques ou autres critères précis destinés à être utilisés en tant que règles ou lignes directrices pour assurer que des matériaux, produits, systèmes, processus et services soient aptes à leur emploi.

Ces normes, examinées et adoptées dans un cadre regroupant toutes les parties concernées, sont validées par une enquête publique permettant de s'assurer qu'elles correspondent à l'intérêt général.

Elles contribuent à simplifier et à accroître la fiabilité et l'efficacité des biens et services et constituent les référentiels de base pour tout système de certification et un outil incontestable pour le contrôle de la qualité et de la sécurité des produits et services.

Elles sont, par ailleurs, soumises à un mécanisme d'actualisation leur permettant de refléter en permanence l'état de la technologie et de constituer un outil indispensable pour l'amélioration des exportations et la protection des consommateurs. Les travaux techniques sur le développement des normes marocaines sont menés par les Commissions Techniques de Normalisation (CTN).

Dans leurs portées, les commissions techniques déterminent leurs propres programmes de travail pour identifier les besoins du marché pour différents éléments de travail.

Pour assurer la coordination du travail dans tous les sujets d'intérêt commun, des liaisons sont établies entre les commissions techniques concernées.

Les Normes Marocaines sont élaborées par les CTN selon un processus qui comporte 7 étapes.

La première étape de l'élaboration d'une Norme Marocaine vient suite à un besoin pour la Norme en question. La demande est soumise au secrétariat de la CTN concernée afin de décider s'il y a lieu d'inscrire la question au programme de normalisation.

Ensuite, les projets de normes proposés sont inscrits dans le programme général de normalisation (PGN) qui est établi sur la base des orientations du gouvernement en tenant compte de l'avis du Conseil Supérieur de Normalisation, de Certification et d'Accréditation (CSNCA) et les besoins en normes recensés auprès des partenaires économiques et sociaux et auprès des commissions techniques de normalisation.

Puis arrive le stade de la rédaction.

Pour l'élaboration des avants projets de normes, le secrétariat de la commission technique procède à la collecte des documents de base tels que les règlements, les normes étrangères et internationales. Les projets de normes sont présentés conformément au modèle établi par l'IMANOR.

Puis, le secrétariat de la commission technique de normalisation concernée arrête les dates de tenue des réunions et prépare ces dernières et convoque les membres de ladite commission en veillant à ce que toutes les parties intéressées soient représentées.

Le projet de norme est examiné autant de fois qu'il est nécessaire, jusqu'à ce qu'un consensus soit atteint sur le contenu technique du document. Une fois ce consensus obtenu, il est procédé à la mise au point définitive du texte en vue de sa soumission en enquête publique.

Les normes relatives à la terminologie, aux méthodes d'essais, d'analyse ou d'échantillonnage et aux systèmes de management et d'organisation des entreprises, publiées par les organismes internationaux ou régionaux de normalisation dont le Maroc est membre, peuvent être soumises directement à l'homologation en tant que normes marocaines après accord de la commission de normalisation concernée.

Le cinquième stade d'élaboration consiste à mener une enquête publique pour s'assurer que les projets de normes adoptés par les commissions techniques correspondent à l'intérêt général et qu'ils ne soulèvent aucune remarque allant à l'encontre du développement économique. Cette enquête publique de 1 à 3 mois, organisée par le secrétariat de la commission, procède à une large consultation auprès des opérateurs économiques. Les destinataires de cette enquête sont choisis en fonction des implications techniques, économiques, juridiques et réglementaires du projet de norme dans leurs activités.

Les observations formulées au cours de l'enquête publique sont examinées par la commission de normalisation concernée qui en tient compte pour l'élaboration du projet de norme marocaine définitif qui est, au cas où ces observations concernent le fond du projet de norme marocaine en question, soumis de nouveau à l'enquête publique.

Sixième stade, les décisions d'homologation des normes sont soumises au visa du Directeur de l'IMANOR et transmises pour publication au Bulletin Officiel (BO).

Et enfin, lorsque l'homologation d'un projet final de Norme est acquise, le texte définitif est envoyé pour impression finale



*Les dégradations causées par l'environnement marin sur les ouvrages en béton sont souvent très sévères.*

et publication de la Norme Marocaine.

Toutes les normes marocaines sont réexaminées à la demande de toute partie concernée ou suite à l'évolution de la norme de base. Aussi, et conformément aux dispositions de la loi 12-06, les normes marocaines font l'objet d'un examen périodique en vue de leur confirmation, leur modification ou leur annulation, à des intervalles de temps n'excédant pas cinq années.

La demande de modification, de révision ou d'annulation d'une norme marocaine est soumise à l'avis de la commission de normalisation concernée.

La révision ou la modification des normes marocaines s'effectue suivant les procé-

duction, les guides d'usage et d'emploi, les brochures de documentation, ainsi que les référentiels de certification notamment pour les services.

Un document normatif marocain (DNM) est un document à caractère informatif qui donne des règles, des lignes directrices ou des caractéristiques pour des activités ou leurs résultats. Est également considéré comme document à caractère normatif tout produit ou support d'information sur les normes et les activités associées.

Les DNM peuvent être transposés à partir de documents internationaux ou régionaux équivalents ou créés par les ressources propres à l'IMANOR.

“ Les Normes Marocaines sont élaborées par les Commissions Techniques de Normalisation selon un processus qui comporte 7 étapes : la définition des besoins, l'inscription au programme général de normalisation, la rédaction, première réunion de la CTN, le consensus, l'enquête public, l'homologation et la publication. ”

dures appliquées pour leur élaboration et leur homologation.

Signalons par ailleurs, que l'IMANOR est également chargé d'élaborer à la demande des Intéressés, les documents à caractère normatif, autres que les normes marocaines, comme par exemples les bonnes pratiques de fabri-

Ceci étant, il faut savoir qu'à ce jour l'IMANOR a produit près de 10 000 normes et DNM, des normes marocaines (NM) et DNM qui touchent pratiquement à tous les domaines. Et la dynamique de création de nouvelles normes se poursuit. Dans le domaine électrique par exemple, le Maroc a créé dernièrement le

## Plaidoyer pour l'application des normes dans les constructions *(Suite et fin)*

COMELEC - Comité Marocain d'Electro-technique - qui représente le Royaume au niveau des travaux du CEI - Comité Electro-technique International - qui s'occupe de la normalisation internationale

matériaux de construction, la CTN dans l'environnement, etc ... Des Commissions qui se réunissent périodiquement pour travailler à l'élaboration de nouvelles normes et à l'adaptation de normes exist-

publics peuvent rendre tout ou partie d'une norme d'application obligatoire. Comme norme d'application obligatoire au Maroc, on peut par exemple citer la norme NM 10.1.008 sur le béton entrée en vigueur en juillet 2010, à travers la loi 12.06, qui rompt complètement avec ce qui existait avant sur ce matériau. En effet, contrairement à l'ancienne norme relative au béton et dont les objectifs étaient de type résistance, la NM 10.1.008 introduit la notion de durabilité et donc d'environnement. C'est à dire qu'il faut une constance des objectifs dans le temps. Autrement dit, le béton fabriqué suivant cette norme prend en compte l'agression de l'environnement dans lequel il est appelé à travailler.

Ceci étant, ce qui est inquiétant c'est que cette norme d'application obligatoire n'est malheureusement pas appliquée encore moins intégrée dans la majeure partie des Cahiers des Prescriptions Spéciales (CPS) des donneurs d'ordre. C'est connu de tous : les CPS des maîtres d'ouvrages et des maîtres d'œuvre qui gèrent la

“ Les normes sont par principe d'utilisation volontaire. Toutefois, les Pouvoirs publics peuvent rendre tout ou partie d'une norme d'application obligatoire. C'est le cas par exemple de la norme NM 10.1.008 sur le béton entrée en vigueur en juillet 2010. Ceci étant, cette norme d'application obligatoire n'est pas appliquée. ”

dans le domaine électrique.

A signaler que le LPEE est membre du COMELEC chargé d'élaborer les normes marocaines dans le domaine électrique. Le laboratoire est également membres de plusieurs autres Commissions Techniques de Normalisation : la CTN des

tantes aux réalités du marché marocain. Mais, concrètement est-ce que toutes ces normes sont appliquées ?

### Quid de l'application des normes ?

Les normes sont par principe d'utilisation volontaire. Toutefois, les Pouvoirs



Séminaire du LPEE sur bâtiment : état de l'art.

commande publique sont en général très mal élaborés surtout au niveau du béton qui est quand même un matériau essentiel puisqu'il représente une moyenne de 40% de toute construction. Alors que faut-il faire pour pousser les donneurs d'ordre, entreprises, BET et laboratoires à veiller à l'application stricte de la norme 10.1.008 dans les différentes phases de conception, production, livraison et mise en œuvre du béton ? Que faut-il faire pour que les normes en général soient davantage appliquées au Maroc ?

D'abord, il faut que les pouvoirs publics (législateurs et donneurs d'ordres) se donnent les moyens de contrôler l'application des normes en général et celles d'application obligatoire en particulier. Ensuite, il faut que les autres professionnels de l'acte de bâtir s'y mettent davantage et appliquent les normes en vigueur comme le fait le LPEE.

#### Les plaidoyers du LPEE

Sachant que toutes les prestations rendues par le LPEE, à travers ses unités spécialisées et ses unités territoriales, sont exécutées dans le strict respect des normes qualité en vigueur, le LPEE, leader des laboratoires de génie civil et industriel, de bâtiment et d'environnement au Maroc, se sent depuis toujours investi de la mission de hisser le secteur marocain de l'acte de bâtir au même niveau que les standards internationaux. Pour ce faire, le LPEE a initié un cycle de séminaires, conférences et tables rondes de sensibilisation de la communauté des acteurs intervenant dans le cadre de ses différentes activités (donneurs d'ordres publics et privés, entreprises, BET et laboratoires) sur l'application des normes et leur apport dans la qualité des travaux notamment pour assurer la pérennité des ouvrages et la sécurité des usagers. La dernière sortie remonte au 11 décembre dernier à Rabat. A cette occasion, le LPEE et son partenaire Lafarge Maroc, ont organisé une réunion technique à laquelle ils avaient 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. Cette réunion, à laquelle la société des Autoroutes du Maroc (ADM), l'Office National des Chemins de Fer (ONCF), l'Office Nationale de l'Electricité 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) du Ministère de l'Équipement,



Réunion de l'AMGS sur le contenu du code parasismique.

du Transport et de la Logistique ont tenu à participer, fait suite à leur conférence conjointe du 18 décembre 2013. Une conférence sur le thème de la durabilité des ouvrages en béton qui avait réuni plus de 350 participants et émis trois principaux recommandations, à savoir :

- 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 réalisation des ouvrages à travers l'ensemble du territoire national, et

- d'autre part, une meilleure capitalisation et un meilleur retour d'expérience qui participent à leur tour à l'élaboration et à la mise en œuvre de nouvelles normes. Notons, par ailleurs, que le LPEE emprunte également d'autres canaux pour pousser ses pairs à élaborer et appliquer les normes. Son Directeur Technique et Scientifique, président de l'Association Marocaine de Génie Parasismique (AMGS) s'est appuyé

“ Le LPEE, leader des laboratoires de génie civil et de bâtiment au Maroc, se sent depuis toujours investi de la mission de hisser le secteur marocain de l'acte de bâtir au meilleur standard qualité. Pour ce faire, il ne cesse de sensibiliser ses pairs sur l'application des normes à travers un cycle de conférences et de séminaires. ”

- la nécessité de mettre à jour les CPS des ouvrages en y intégrant les normes marocaines de durabilité. A signaler que le LPEE va plus loin que ces recommandations. Le Laboratoire a décidé d'éditer des guides spécifiques aux différentes classes de béton, chacun avec sa procédure détaillée en terme de type d'environnement, de nombre de prélèvements pour les essais, de durée des essais, etc.... Ce qui fournit une lecture plus allégée de la norme 10.1.008 et permet :
- d'une part, une harmonisation dans

sur cette association pour organiser un séminaire sur le thème "Le contenu du code parasismique". Une rencontre qui avait à la fois pour objectif de vulgariser le nouveau Règlement de Construction Parasismique dénommé "RPS 2000 version 2011" qui est la version "actualisée" du code entrée en vigueur en 2002 par décret N° 2-02-177 du 9 hja 1422 (22 février 2002); et améliorer le contenu du nouveau Code Parasismique notamment en pointant du doigt ses insuffisances ■



INFRASTRUCTURE

ASSAINISSEMENT

Travaux d'excavation de la tranchée destinée à accueillir le tunnelier.

## Le CEGT à pied d'œuvre sur la construction du tunnel de Bouskoura

*Le CEGT a mobilisé une équipe et du matériel dédiés sur place à ses prestations de contrôle auprès de l'entreprise chargée de la réalisation de l'ouvrage. Il coordonne également les prestations du CEMGI et du CES, qui sont aussi parties prenantes dans ce chantier stratégique pour la ville de Casablanca.*

Le Centre Expérimental des Grands Travaux du LPEE (CEGT) est activement engagé dans les travaux de construction du tunnel de l'Oued Bouskoura. Chargé du contrôle externe auprès de Makyol, l'entreprise choisie pour réaliser l'ouvrage, le CEGT/LPEE a ouvert un laboratoire in situ depuis le démarrage des travaux, lancés officiellement par SM le Roi Mohammed VI en octobre 2014. L'équipe déployée sur place se compose d'un ingénieur de 35 années d'expériences dans les grands ouvrages et les chaussées, le Chef d'équipe M. Abdelbassit Fakhreddine, Ingénieur d'État en génie civil & D.E.S en Management des Dangers (UH2), de trois techniciens de laboratoire et de six assistants laborantins. Pour mener à bien sa mission, elle a amené et mis à sa disposition un maté-

riel complet d'analyses physiques et mécaniques.

Ses prestations portent précisément sur le contrôle des matériaux de construction, des agrégats, du béton frais et durci, de la durabilité du béton (mesures de porosité accessible à l'eau et de coefficients de diffusion des chlorures) ainsi que l'analyse des sols et des chaussées (GNA, bitumes, enrobés, etc ...). Sans oublier toutes les études et épreuves de convenances des bétons du canal amont, des voussoirs du tunnel, du canal maritime, des bétons projetés, des coulis de scellement et d'injection ainsi que les contrôles des assises de la plateforme de l'installation du chantier, des chaussées de déviation Route Sidi Abderrahmane / Rte d'Azemmour et de circulation sur chantier.

En sus de ces prestations, le CEGT

assure le rôle de coordinateur des prestations des autres centres du LPEE engagés sur ce chantier. Il s'agit notamment des prestations de contrôle des aciers et la chimie des matériaux rendues par le Centre Expérimental des Matériaux et du Génie Industriels (CEMGI/LPEE) et des sondages géologiques réalisés par le Centre Expérimental des Sols (CES/LPEE).

Signalons que le projet comporte trois parties distinctes :

- le canal amont,
- le tunnel proprement dit qui sera creusé au moyen d'un tunnelier spécifique (Voir photo), et
- la tranchée aval couverte (remblayée). Le tunnelier a été spécialement fabriqué en Allemagne. Il a un diamètre de 6,5 m environ et une longueur avoisinant 87 m. Son rôle consistera à creuser un tunnel

de 5,5 km de longueur, souvent à une profondeur d'une quarantaine de mètres et traverser plusieurs configurations géologiques. Après des tests chez le constructeur, le tunnelier a été démonté et expédié au Maroc par voie maritime.

tunnel qui aura un diamètre de 5,5 m) est opérationnelle et a déjà démarré la production des voussoirs. Rappelons que la construction de ce grand ouvrage est hautement stratégique pour la ville de Casablanca. Le tunnel

“ En sus de ses prestations de contrôle externe, le CEGT assure le rôle de coordinateur des prestations des autres centres du LPEE engagés sur ce chantier. Il s'agit notamment des prestations de contrôle des aciers et la chimie des matériaux rendues par le CEMGI et des sondages géologiques réalisés par le CES. ”

Il est arrivé au port de Casablanca le 26 mars 2015. Il sera ensuite monté sur le site et installé dans la tranchée préparée à cet effet et confortée par 500 micro-pieux, d'où il démarrera le creusement du tunnel en juin prochain. L'usine de préfabrication de 20.000 voussoirs (pièces en béton armé qui constitueront la voûte du

projeté vise en effet à protéger la ville contre le risque d'inondations de l'oued Bouskoura en dérivant ses eaux lors des crues vers l'Océan Atlantique. Un budget de 855 millions de DH lui est consacré. Il est financé à hauteur de 120 MDH par le budget de l'Etat, 120 MDH par le Fonds de lutte contre les catastrophes



Le tunnelier arrivé au port de Casablanca.

naturelles, 150 MDH par le Ministère de l'Intérieur (Direction Générale des Collectivités Locales), 75 MDH par le Ministère de l'Energie, 150 MDH par la Commune Urbaine de Casablanca (Fonds des Travaux), 100 MDH par la Région de Casablanca, 80 MDH par l'OCP, 50 MDH par l'AUDA et 10 MDH par l'Agence du Bassin Hydraulique.

La durée prévisionnelle des travaux est de trois années ■

## Les crues de l'Oued Bouskoura, une calamité pour la ville de Casablanca



Les dégâts causés par les crues de l'Oued Bouskoura, au milieu des années 90, sont toujours présents à l'esprit. Les eaux avaient alors submergé l'École Hassania des Travaux Publics (EHTP), le club de l'Office Chérifien des Phosphates (OCP) et plusieurs édifices situés dans cette zone de la route d'El Jadida.

Depuis cette époque, plusieurs voix se sont élevées pour souligner l'urgence de trouver une déviation pour l'Oued Bouskoura vers l'océan. En vain ... C'est ainsi que 15 ans plus tard, le scénario catastrophe s'est répété. En novembre 2010, les crues de l'Oued Bouskoura, sont encore survenues, occasionnant des dégâts considérables dans le Grand Casablanca. Cette fois-ci, en plus des nombreux affaissements de chaussées constatés çà et là, trois laboratoires du LPEE ont été durement affectés.

Les crues survenant dans des endroits où existent des cours

d'eau asséchés sont toujours dangereuses : l'eau a tendance à retourner sur le lit naturel de l'oued, y ruisseler puis déborder rapidement vers son lit majeur créant ainsi des inondations ! S'agissant de l'Oued Bouskoura, son lit traversait, dans le temps, la ville d'Est en Ouest, avant de se jeter dans l'océan au niveau de l'ancien port de pêche, exactement là où se situe, aujourd'hui, la gare ferroviaire Casa-port. Depuis le temps, les constructions ont poussé çà et là, obstruant le tracé de l'oued. La route d'El Jadida, le quartier Maârif, le boulevard Roudani, le Parc de la Ligue arabe, jusqu'au boulevard Houphouët-Boigny, se situent sur le parcours naturel de l'Oued Bouskoura, autant de zones menacées par les inondations dues aux crues de l'Oued Bouskoura, et qui seront protégées de ce risque au même titre que les autres riverains de cet oued et ceci dès l'achèvement de ce chantier stratégique de 855 MDH lancé par les pouvoirs publics.



EXPORT

HYDRAULIQUE

Une vue du littoral Sud Est de la France.

# Le CEH sollicité pour une étude de protection du littoral et de la RD 6098 à Antibes et Villeneuve en France

*Après l'Albanie, la Tunisie et dernièrement le Liban, le CEH vient d'être sollicité par un groupement d'ingénieurs conseil en France pour faire une étude destinée à la protection du littoral et de la RD 6098 situés entre la Marina et Fort Carré à Antibes et Villeneuve. Les détails.*

Le Centre Expérimental de l'Hydraulique du LPEE (CEH/LPEE) multiplie les prestations à l'export ! Après l'Albanie, la Tunisie et dernièrement le Liban, le bras armé du LPEE pour les études et modélisations hydrauliques vient d'être sollicité par la France. Notamment par un groupement d'ingénieurs conseil de l'Hexagone dont le chef de file est ERAMM, cabinet conseil en environnement et génie côtier pour faire une étude de protection du littoral et de la Route Départementale RD 6098 situés entre la Marina et Fort Carré à Antibes et Villeneuve au Sud Est de la France.

En effet, ces deux importantes infrastructures, en l'occurrence le littoral des

Antibes (entre Fort Carré et Marina) et la route située en bord de mer subissent, respectivement, des érosions et des interruptions de trafic dues aux franchissements de la mer. Et pour pallier à ces problèmes devenus récurrents, une protection par des rechargements de galets dudit littoral s'avère nécessaire. C'est dans ce but que le CEH a donc été sollicité pour faire une modélisation 2D et 3D.

Cette modélisation vise trois principaux objectifs, à savoir :

- permettre de déterminer le comportement de la plage de galets sur chacune des zones modélisées en particulier les évolutions morphologiques et sédimentologiques dans l'objectif d'évaluer

l'entretien des plages (rechargement en galets) ;

- évaluer la stabilité des ouvrages si ceux-ci sont directement exposés à l'action des vagues ; et

- évaluer les performances en termes de franchissement, de réflexion, de transmission et d'impact environnemental.

Les essais de la modélisation physique en question concernent précisément 800 m du trait de côte au niveau de Villeneuve et 600 m au niveau des Antibes.

La mission d'essais dévolue au CEH porte sur :

- la réalisation d'une maquette 2D ;

- la réalisation d'une maquette 3D ;

- le calage du modèle pour chaque maquette en prenant le plus grand soin

pour que celles-ci n'interfèrent pas entre elles lors des essais, en particulier les effets de bord susceptibles de perturber la houle et le transit sédimentaire ;

- la mise en évidence des évolutions morphosédimentaires ; les mesurer à l'aide de profils et suivre l'évolution de la ligne de rivage après chaque série de test effectué ;

- la mise en évidence du franchissement et du comportement des blocs de protection si ceux-ci sont directement affectés par la houle ;

- l'évaluation à la fin de chaque série d'essais des quantités de sable déplacés latéralement.

La maquette prendra en compte la bathymétrie des fonds marin, la plage, la route et le mur de soutènement de la voie SNCF (Société Nationale des Chemins de Fer) proche des ouvrages.

Le modèle en cuve est construit à une échelle de réduction de 1/60. Il comprend deux parties :

- Au nord, le littoral de Villeneuve-Loubet qui couvre un linéaire de 720 m incluant la construction d'un perré en enrochements et le rechargement en galets de la plage ; et

- Au sud, le littoral d'Antibes qui couvre un linéaire de 600 m incluant un rechargement en galets devant l'ouvrage de protection existant ■



*Le batteur de houle en action sur la partie du littoral et de la RD 6098 située à Villeneuve.*



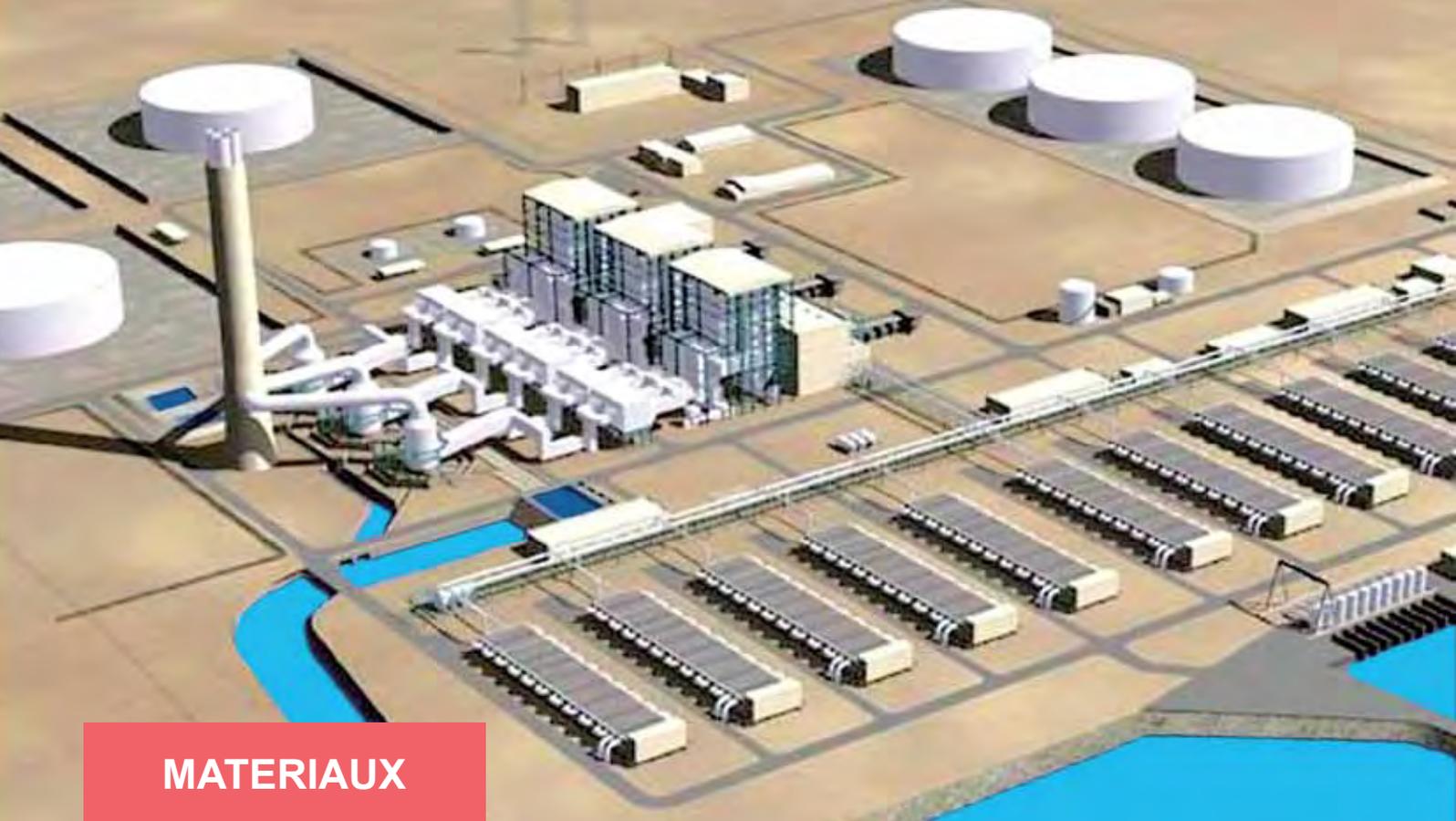
*Essais sur le littoral et la RD 6098 côté Villeneuve où on remarque une ligne de chemin de fer.*



*Essais sur la partie du littoral et de la RD 6098 située du côté d'Antibes.*



*Vue globale du modèle physique réduit du CEH pour l'étude de protection littoral et de la RD 6098 situés entre la Marina et Fort Carré à Antibes et Villeneuve.*



MATERIAUX

METALLURGIE

Exemple d'une station de dessalement d'eau de mer.

# La première phase du projet dessalement d'eau de mer de l'OCP à Jorf Lasfar en cours de finalisation

*Le Centre Expérimental des Matériaux et du Génie Industriels du LPEE est activement engagé dans le projet de dessalement de l'eau de mer de l'OCP à Jorf Lasfar. Pour mener à bien sa mission, son service de contrôle non destructif a en effet mobilisé une équipe de 7 personnes sur ce projet dont la première phase est en cours de finalisation. Les détails.*

La vaste usine de dessalement d'eau de mer de l'Office Chérien des Phosphates - OCP - à Jorf Lasfar est dans la phase terminale de la première étape de sa construction. Bientôt, elle permettra de couvrir les besoins actuels de toute la plateforme de l'OCP sur ce site en eau douce avec 30 millions de m<sup>3</sup>, et éventuellement ceux de la ville d'El Jadida estimés à 15 millions de m<sup>3</sup>.

En attendant, la finalisation des travaux de la seconde et dernière étape, ce qui permettra à la station de dessalement d'eau de mer de produire 75 millions de m<sup>3</sup> à l'horizon 2020 pour satisfaire les besoins des nouvelles unités intégrées

de production d'acide phosphorique et des engrais, réservées aux investisseurs directs étrangers, il faut savoir que les travaux de construction ont jusqu'ici mobilisé beaucoup de compétences.

En effet, depuis leur lancement en octobre 2013, plusieurs entreprises marocaines et étrangères (espagnole, turque, italienne, coréenne, yougoslave, etc ...) ont été sollicitées pour travailler aux côtés de l'espagnole Cadagua, entreprise choisie pour construire l'édifice et de l'OCP maître d'ouvrage du projet. C'est dans ce cadre que le LPEE, qui a un marché cadre avec l'OCP, a été choisi par l'Office pour s'occuper du contrôle extérieur dans trois parties du projet notamment :

■ le Centre Expérimental des Matériaux et du Génie Industriels - CEMGI - pour les structures métalliques ;

■ le Centre Technique Régional - CTR - de Casablanca pour le génie civil ; et

■ le Centre d'Essais et d'Etudes Electriques - CEEE - pour l'électricité.

Dans le cadre de ce marché, le CEMGI a pour mission d'assurer le contrôle extérieur auprès de l'OCP par des prestations qui ont porté sur trois volets : les structures métalliques des bâtiments industriels, les réservoirs de stockage et la tuyauterie des unités de la station.

Au niveau de la structure métallique de la station de traitement, le CEMGI s'est occupé du contrôle qualité des matériaux

notamment les aciers, les assemblages soudés, les assemblages boulonnés, et les produits de revêtement contre la corrosion, où des prélèvements ont été effectués pour effectuer des essais destructifs au laboratoire afin de vérifier leurs conformités aux spécifications.

Pour le contrôle des assemblages soudés par exemple, l'équipe CEMGI dédiée ((un ingénieur et 6 techniciens), qualifiée selon les référentiels européennes et américaines et certifiée par la COFREND (Confédération Française des Essais Non destructif) et l'ASNT (American Society for Non Destructif Testing), est passée par plusieurs étapes à savoir :

- analyse et vérification des procédures de soudage, procédures de mise en œuvre et d'exécution ;

- validation et approbation de ces procédures par des essais destructifs de laboratoire suivant les normes de qualification établies selon les codes américains ASME et API ;

- assistance technique pour la vérification de la qualité de mise en œuvre de ces assemblages ;

- émission d'avis techniques et de recommandations pour actualiser les procédures ou les redresser et en cas de non conformité ;

- les essais de réception par des contrôles non destructifs en utilisant les techniques de contrôle de surface et de compacité (ressuage, magnétoscopie, radiographie et ultrason conventionnel) et complétées par des techniques ultrasons très évoluées à savoir le TOFD – Time Over Fly Defraction et la technique multi-éléments Phased Array.

Selon M. Hassan Oumchégri, Ingénieur Chef de l'équipe CEMGI "il s'agissait là d'effectuer des essais non destructifs des assemblages sans abimer la structure suivant un plan de contrôle qualité prédéfini. On devait s'assurer de la protection contre la corrosion de la structure. Pour ce faire, nous avons passé au peigne fin tous les stades en commençant par les produits de peintures, les traitements mécaniques de surface, la préparation et la mise en œuvre par des essais de contrôle d'identification, essais de conformance, la vérification de la qualité de mise en œuvre (conditions de mise en œuvre : température, taux d'humidité relative, rugosité, degré de soins, etc...). Malgré toutes ces précautions, nous avons quand même rencontré des problèmes liés à la qualité de mise en œuvre. Anomalies que nous avons bien entendu signalées et finalement corrigées selon des procédures de traitement spécifiques".

Au niveau des deux réservoirs de stockage, d'une capacité de 5 000 m<sup>3</sup> chacun,

le travail du CEMGI était particulièrement éprouvant. En effet, il fallait s'assurer que les différentes étapes de la construction par soudage de ces deux cylindres verticaux respectent scrupuleusement l'API 650 (American Petroleum Institut), le code de construction américain régissant ce type d'équipements. Pour ce faire, l'équipe du CEMGI est passé par plusieurs étapes de contrôle. D'abord, la vérification de la qualité des matériaux de construction. Ensuite, l'étape la plus délicate a consisté à qualifier et à valider les différents modes opératoires de soudage. Ensuite, une campagne de contrôle non destructif (CND) de réception des assemblages soudés a été menée au fur des avancements des travaux, pour minimiser les défauts de soudage. Selon M. Oumchégri, "ce qui rendait le travail difficile, c'est qu'il fallait effectuer le contrôle géométrique et dimensionnel pour s'assurer de la stabilité des réservoirs. Et dans ce cadre rien ne devait être laissé au hasard : la rotondité, la verticalité, les écarts horizontaux et verticaux, la planéité ... tout devait rentrer dans les tolérances des codes". Avant de passer à l'étape suivante qui a consisté à mener les épreuves hydraulique et hydro-statistique pour s'assurer que le contenant peut supporter le contenu prévu, à travers des essais de vérification de l'étanchéité, de la résistance, de la tenue mécanique et de la stabilité des réservoirs. Et de finir par une campagne de contrôle de la protection des réservoirs par des essais de vérification de la mise en œuvre des revêtements anti-corrosion.

Enfin, concernant la tuyauterie, troisième et dernier volet d'intervention du CEMGI dans le projet dessalement de l'eau de mer de l'OCP à Jorf Lasfar, l'équipe conduite par M. Oumchégri a fait des contrôles à plusieurs niveaux, notamment :

- la vérification de la qualité des aciers par des prélèvements pour identification au laboratoire mécanique pour la conformité aux spécifications des aciers nobles de type inoxydable duplex pour résister à la corrosion et assurer des conditions de service de pression élevée; et

- les assemblages soudés qui demandaient beaucoup de précaution ainsi qu'un personnel très qualifié et des procédures de soudage minutieusement étudiées et éprouvées par des essais destructifs au laboratoire mécanique et de métallurgie ;

- le contrôle non destructif des soudages selon des procédures et du personnel qualifié ;

- le traitement et la régénération des couches protectrices de passivation.

"Actuellement, nous sommes en phase finale de la construction de la première étape de la plateforme de dessalement de l'eau de mer. On peut dire que nos différentes missions se sont globalement bien passées", se réjouit M. Oumchégri.

Rappelons que cette première étape va permettre à l'OCP de produire 45 millions de m<sup>3</sup> par an pour couvrir les besoins actuels de sa plateforme et éventuellement ceux d'El Jadida. Avec la seconde étape, cette plateforme générera 75 millions de m<sup>3</sup> à l'horizon 2020.

Précisons que l'implantation de la station de dessalement de Jorf Lasfar a été étudiée de manière à tirer profit des installations et infrastructures existantes de la plateforme à savoir :

- Coût du pompage eau de mer réduit, (uniquement le coût de la quantité produite) ;

- Tarification énergie électrique bon marché (utilisation de l'excédent énergie électrique de la plateforme) ;

- Coût d'investissement des infrastructures (poste électrique, routes d'accès, canal de rejets, réservoir de stockage d'eau douce, etc.) ■

## Fiche technique du projet (1<sup>ère</sup> phase)

### Chiffres-clés

- Capacité : 25 Mm<sup>3</sup>/an
- Démarrage de la production : 2014

### Consistance

- Unité de prise d'eau de mer de capacité de 550 000 m<sup>3</sup>/jour

- Unité de pré-traitement de l'eau de mer
- Unité de dessalement par osmose inverse
- Unité de post-traitement de l'eau produite
- Unité de traitement des effluents

Source : [http://www.ocpgroup.ma/sites/default/files/alldocs/Programme\\_de\\_dessalement\\_de\\_leau\\_de\\_mer.pdf](http://www.ocpgroup.ma/sites/default/files/alldocs/Programme_de_dessalement_de_leau_de_mer.pdf)



M. Abdelmohsine Karioun,  
Directeur du CEREP/LPEE

Dans l'interview ci-dessous, Abdelmohsine Karioun, Directeur du Centre d'Etudes et de Recherches sur l'Environnement et la Pollution du LPEE nous éclaire sur la pollution de l'air au Maroc. Un domaine où la loi n°13-03 a été promulguée par le Dahir n°1-03-61 le 12 mai 2003 et suivie par deux décrets d'application. Malheureusement, ces dispositions sont peu connues et très peu appliquées. Que faut-il faire ? Point de vue d'un expert.

# “Peut-on faire baisser la pollution de l'air au Maroc ?”

## A quand remonte la première loi marocaine relative à la lutte contre la pollution atmosphérique ?

La loi n° 13-03 relative à la lutte contre la pollution de l'air a été promulguée par le Dahir n° 1-03-61 le 12 mai 2003. Elle vise toutes les émissions des polluants atmosphériques quelle que soit l'origine à l'exception des installations relevant des autorités militaires. Elle s'applique à toutes les installations minières, industrielles, commerciales, agricoles, artisanales etc ... ainsi qu'aux véhicules, engins à moteurs, appareils de combustion, d'incinération, de chauffage ou de réfrigération.

Pour l'application des dispositions de cette loi, plusieurs textes réglementaires ont été publiés parmi lesquels figurent deux décrets importants :

■ Le Décret d'application n° 2-09-286 du 8 décembre 2009 qui fixe les normes de qualité de l'air ambiant et les modalités de sa surveillance ; et

■ Le Décret d'application n° 2-09-631 du 6 juillet 2010 qui fixe les valeurs limites de dégagement d'émission ou de rejet de polluants dans l'air émanant de sources de pollution fixes et les modalités de leur contrôle.

## Quels sont les seuils des rejets atmosphériques et de l'air ambiant fixés par voie réglementaire ?

En ce qui concerne les rejets émanant des sources fixes, les seuils des rejets

atmosphériques imposés dans le décret n° 2-09-631 concernent environ 200 substances réparties en cinq familles de polluants :

- Poussières ;
- Polluants inorganiques essentiellement sous forme de poussières ;
- Polluants inorganiques sous forme de gaz ou de vapeurs ;
- Polluants organiques sous forme de gaz, de vapeurs ou de particules ; et
- Polluants cancérigènes.

Pour chaque famille, les valeurs limites des polluants sont exprimées en fonction du débit massique de dégagement.

Il y a lieu de signaler également l'existence de valeurs limites sectorielles adoptées (cimenterie), en cours d'adoption ou d'élaboration pour d'autres secteurs. Ces valeurs sont destinées aux activités qui, compte tenu des technologies existantes en matière de traitement des fumées, sont actuellement dans l'impossibilité de respecter les valeurs limites générales.

D'autre part, en ce qui concerne la qualité de l'air ambiant, les seuils fixés dans le décret 2-09-286 concernent les substances suivantes :

- Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) ;
- Le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) ;
- L'ozone (O<sub>3</sub>) ;
- Le monoxyde de carbone (CO) ;
- Les poussières de diamètre inférieur à 10 µ (PM<sub>10</sub>) ;
- Le benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) ;

- Le plomb (Pb) ; et
- Le cadmium (Cd).

La comparaison avec les seuils limites est basée sur des calculs statistiques en fonction des moyennes horaires, journalières ou annuelles des résultats obtenus pour chaque paramètre.

## Est-il vrai que les niveaux actuels de pollution de l'air au Maroc sont inquiétants ?

En tant que prestataire de services, intervenant pour le compte de plusieurs unités industrielles, dans le cadre de la surveillance environnementale, des études d'impacts sur l'environnement ou pour la réalisation des mesures de la pollution de l'air ambiant et/ou de la caractérisation des émissions atmosphériques, nous avons enregistré effectivement, dans certains cas, d'importants dépassements des valeurs limites aussi bien pour l'air ambiant que pour les émissions atmosphériques. Les dépassements enregistrés concernent essentiellement les paramètres poussières, dioxyde de soufre et dioxyde d'azote.

Ceci étant, depuis la fin des années 90, nous constatons tout de même une amélioration des émissions atmosphériques générées aussi bien par le secteur industriel que par les transports. Cette amélioration est due particulièrement aux efforts déployés par certaines structures industrielles importantes qui n'hésitent pas à réserver un budget annuel

pour la dépollution et la surveillance environnementale. Il y a eu également, depuis quelques années, l'introduction au Maroc du gasoil 50 ppm qui a contribué également à la réduction des émissions de dioxyde de soufre dans l'air et par conséquent à l'amélioration de la qualité de l'air ambiant particulièrement en milieu urbain.

**Quelle source traditionnelle de pollution est la plus mise en cause, les installations fixes ou les véhicules automobiles ?**

Le LPEE a été le précurseur dans le domaine des études de la pollution de l'air au Maroc au milieu des années 90. Vers la fin de ces années là, nous avons réalisé une étude sur la quote-part des émissions automobiles par rapport aux émissions industrielles au niveau du Grand Casablanca. Cette étude avait permis de montrer que le secteur industriel (y compris les installations thermiques) était largement dominant pour les polluants dioxyde de soufre SO<sub>2</sub> et poussières alors que c'était le transport qui dominait pour le monoxyde de carbone. Quant aux oxydes d'azotes, ils représentaient des parts importantes pour les deux secteurs industriel et des transports. Ces tendances sont généralement respectées dans les grandes agglomérations urbaines. Cependant elles peuvent changer en fonction du degré d'industrialisation de la région et de la densité des infrastructures routières.

**Est-ce que les contrôles effectués actuellement sont suffisants et pertinents pour émettre des indications fiables ?**

Votre question appelle une réponse en deux parties.

D'abord concernant l'air ambiant, le nombre de stations de surveillance de la qualité de l'air est encore très faible au Maroc et ne couvre qu'une infime partie du territoire. En France par exemple, le nombre de stations fixes avoisine les 700 stations sans compter les campagnes de mesures ponctuelles réalisées dans les régions non couvertes par ces dernières. Alors qu'à l'échelle nationale le chiffre est, à ma connaissance autour d'une trentaine de stations, ce qui montre qu'il y a encore un grand effort d'investissement à faire sur cet aspect.

Par ailleurs, concernant la surveillance des émissions émises par les sources fixes, il y a encore très peu d'organismes industriels qui font de la surveillance environnementale de manière régulière. En effet, la plupart des établissements du Maroc qui sont soumis à la loi sur la pollution de l'air ne savent même pas ce qu'ils

rejetent, ni en terme de qualité ni en terme de quantité. A mon avis, il faudrait que l'administration fixe une fréquence minimale de surveillance des émissions atmosphériques. Celle-ci pourrait éventuellement varier en fonction du volume et de la qualité des émissions rejetés, entre une fois tous les deux ou trois ans pour

tion atmosphérique.

Ceci étant, compte tenu de son expérience acquise depuis une vingtaine d'année dans le domaine des études et essais relatifs à la pollution de l'air, le LPEE peut contribuer de plusieurs manières à faire baisser la pollution atmosphérique au Maroc :

“ Le LPEE a contribué de manière active, dès le milieu des années 90, à la mise en place de la réglementation marocaine sur la pollution atmosphérique. Il participe également, depuis plusieurs décennies, aux travaux des différents comités chargés d'élaborer des normes d'essais dans différents domaines en particulier dans celui de la pollution atmosphérique. ”

les petites entreprises et une ou deux fois par an pour les structures potentiellement polluantes, ce qui permettrait d'avoir des indications fiables sur les émissions atmosphériques au Maroc.

**Que peut faire le LPEE pour contribuer à une baisse durable de la pollution atmosphérique au Maroc ?**

Le LPEE a contribué dès le milieu des années 90 et de manière active à la mise en place de la réglementation marocaine sur la pollution atmosphérique. Il participe également, depuis plusieurs décennies, aux travaux des différents comités chargés d'élaborer des normes d'essais dans différents domaines et en particulier dans le domaine de la pollu-

- contribuer, avec l'administration marocaine chargée de l'Environnement, à l'actualisation et la mise en place de la stratégie nationale en matière de lutte contre la pollution de l'air au Maroc, ainsi que pour le développement et /ou l'actualisation du système législatif et réglementaire dans ce domaine ;
- accompagner les entreprises industrielles, minières ou autres par la formation, l'encadrement et la sensibilisation pour la réduction de leurs émissions atmosphériques ;
- continuer à développer nos compétences et nos moyens d'essais pour assurer à notre pays une souveraineté et une indépendance technique et scientifique dans ce domaine ■



Le Laboratoire Mobile de mesure de la qualité de l'air du CEREP/LPEE.

# Reprise des réunions des Espaces Technologiques réseaux du LPEE

Faisant suite à leur réorganisation, décidée et adoptée lors de la réunion du Comité Scientifique et Technique, tenue en décembre dernier au siège du LPEE, les Espaces Technologiques ont commencé leurs premières rencontres en 2015. Deux Espaces Technologiques ont déjà tenu leur réunion : l'Espace Technologique Electricité et l'Espace Technologique Route. Les détails.

Les réunions des Espaces Technologiques ont repris au LPEE ! Conformément à leur réorganisation, une démarche qui a été décidée et adoptée lors de la réunion du Comité Scientifique et Technique du LPEE tenue en décembre dernier sous la présidence de son Directeur Général M. Mouhsine Alaoui M'Hamdi, ces Espaces sont au nombre de neuf (9), comme les Unités spécialisées. Ce qui signifie qu'autant de réunions devront se tenir avant fin juin prochain, sachant qu'il a été assigné à ses familles professionnelles du LPEE de faire au moins deux rencontres par an.

Ceci étant, le premier a tenir la toute première réunion de l'année 2015 et de son existence est l'Espace Technologique Electricité (ETE). Piloté par M. Ghazi Benabderrazik, Directeur du Centre d'Essais et d'Etudes Electriques (CEEE/LPEE) et Responsable de l'ETE, celui-ci a fait son baptême du feu, le 20 mars à Casablanca. Une première rencontre où 14 directeurs, ingénieurs, ingénieur adjoint et techniciens supérieurs venus de Tanger/Tétouan, Fès/Meknès, Kenitra, Casablanca, El Jadida, Safi, Marrakech et Agadir ont répondu présents. Pour discuter d'un ordre du jour portant sur la présentation des axes stratégiques de développement de l'ETE et de la décentralisation de l'activité électricité dans les unités régionales. Une initiative qui a commencé à donner des fruits puisque six (6) unités territoriales du LPEE ont facturé des prestations dans ce domaine en 2014, sous l'encadrement et l'accompagnement du CEEE, avec les appareils de mesures et d'essais in situ pour le contrôle des bâtiments à usage d'habitation acquis par ces centres régionaux. Selon M. Benabderrazik, "le potentiel est encore important pour le développement des



Lors de cette réunion, les participants ont rendu un vibrant hommage à M. Manal.

prestations électriques dans les régions. Il faut donc créer le marché en multipliant les actions commerciales auprès des promoteurs immobiliers, BET, architectes, associations, etc..."

La seconde Famille professionnelle du LPEE a avoir tenu sa réunion est l'Espace Technologique Route - ETR. Présidé par M. Abderrahman Manal, Directeur du Centre d'Etudes et de Recherches sur les Infrastructures de Transport - CERIT - du LPEE, l'ETR a déroulé, le 7 avril 2015, un programme axé sur plusieurs points, notamment :

- la mise en place du noyau dur ;
- l'organisation de la veille technologique ;
- un débat général sur le fonctionnement de l'ETR ;
- deux exposés sur les nouvelles techniques d'entretien des chaussées.

Des exposés qui ont suscité un riche

échange entre la quinzaine de participants, directeurs, ingénieurs et techniciens supérieurs venus des quatre coins du Maroc (Tanger/Tétouan, Fès/Meknès, Kénitra, Casablanca, El Jadida, Safi, Marrakech, Agadir) pour prendre part à cette rencontre. Où sont issues deux principales recommandations, à savoir :

- engager une dynamique d'amélioration continue du partage de l'information technique ; et
- dérouler le plus rapidement possible un programme de formation des unités régionales à l'acquisition des compétences complémentaires.

A la clôture de cet Espace Technologique Route, le dernier de M. Manal appelé à partir à la retraite en fin mai prochain, les participants lui ont rendu un vibrant hommage pour tout ce qu'il a apporté à la profession ■

## ► LU POUR VOUS

# Le Deep Soil Mixing



La technique du Deep Soil Mixing consiste à mélanger le sol en place avec du coulis de ciment, par des moyens mécaniques de type pales fixes ou mobiles.

Un outil de Deep Soil Mixing est constitué d'une première partie permettant la perforation du terrain (tarières, dents) et l'injection de coulis à l'aide de buses spécifiques, et d'une deuxième partie permettant le mélange entre le sol et le coulis à l'aide de pales de malaxage.

Une colonne de Deep Soil Mixing se réalise en deux phases :

■ Insertion de l'outil jusqu'à la cote retenue :

L'outil pénétrant n'étant pas continu, les déblais ne remontent pas à la surface. Après cette première phase, le terrain compris dans le volume de la colonne est déstructuré.

■ Phase de malaxage et d'injection :

Elle se caractérise par des allers et retours de l'outil sur toute la hauteur de la colonne. L'injection est réalisée à basse pression, et elle est continue pendant toute la durée du malaxage. La quantité totale du coulis injecté, par contre, est un des critères principaux de contrôle.

L'effet mécanique de malaxage permet d'obtenir un mélange sol-coulis homogène.

Cette technique permet de créer des colonnes de "béton de sol", mélange de sol en place et de ciment. Ces colonnes cohésives, résistantes et étanches, peuvent avoir de nombreuses utilisations pratiques dans les travaux de fondations.

Dans des terrains cohésifs, la résistance à la compression se situe entre 1 et 3 MPa, variable selon les paramètres d'injection. Dans les terrains non cohésifs, on obtient des résistances à la compression comprises entre 4 et 8 MPa, selon les paramètres d'injection et les caractéristiques du terrain.

Ces colonnes, disposées en réseau, peuvent constituer un renforcement de sol de types inclusions. Disposées de manière sécante, ces colonnes peuvent constituer une paroi de soutènement étanche. Les colonnes peuvent être armées, ce qui permettra de reprendre les efforts de poussée des terres reportés ensuite par l'intermédiaire de butons ou de tirants.

Disposées en masse de manière contiguë, ces colonnes peuvent constituer un mur-poids autostable ou un massif de béton de sol cohésif et étanche.

Le deep soil mixing peut trouver plusieurs applications à savoir : l'amélioration de sols, la dépollution de sols, les digues et barrages, les fouilles urbaines, les soutènements, les travaux portuaires, sismique et liquéfaction ■

Source : <http://www.keller-france.com/techniques/procedes/deep-soil-mixing-dsm>

## ► DOCUMENTATION

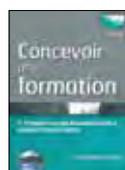
### Livres\*



**Titre** : Le nouveau code des marchés publics - Tome II - 2<sup>ème</sup> édition  
**Editeur** : Collection Textes et Documents - 2014  
**Nb de pages** : 266 pages



**Titre** : Code du travail : incluant les dernières modifications - 2<sup>ème</sup> édition  
**Editeur** : Dar Al Inma Attaquafi - 2013  
**Nb de pages** : 265 pages



**Titre** : Concevoir une formation 7 étapes vers une formation facile à animer et facile à suivre  
**Editeur** : Fonctions de l'entreprise, Dunod - 2011  
**Nb de pages** : 208 pages



**Titre** : Le management des risques de l'entreprise : Cadre de référence - Techniques d'application  
**Auteur** : IFACI, PriceWaterhouseCoopers, Landwell  
**Editeur** : Editions d'Organisation - 2007  
**Nb de pages** : 333 pages

\* Les dernières acquisitions du Service de Documentation du LPEE

### Revue\*



Ce N°831 de la Revue de l'Eco-Efficacité Energétique, de décembre 2014 - janvier 2015, est un numéro spécial qui a recueilli le point de vue des décideurs de la filière. Il reprend également les meilleurs articles publiés en 2014 et présente les tendances observées au niveau de la filière pour l'année 2015.



Ce N°55 du Magazine Bétons, de novembre - décembre 2014, consacre son dossier aux bétons architectoniques. Autrement dit, qu'il s'agit de bétons préfabriqués ou coulés en place, ce matériau offre des possibilités infinies en matière d'esthétique, de textures, de couleurs et de formes. En actualités béton, il présente la région Rhône-Alpes.



Ce N°5 de la Houille Blanche, la Revue internationale de l'eau d'octobre 2014, traite, comme à l'accoutumée, plusieurs sujets intéressants. Exemples : les essais inter laboratoires en hydrométrie, méthodologie et cas d'applications ; recommandations pour le dimensionnement des évacuateurs de crues de barrages ; etc ...



Ce N°64 du Magazine Qualité références d'octobre 2014 publie dans son dossier le guide 2014 des organismes de conseil et de formation. Il révèle aussi le baromètre 2014 de la RSE (Responsabilité Sociétale des Entreprises), publiée par l'ORSE, où on note, encore une fois, une forte implication des salariés.

\* Les dernières acquisitions du Service de Documentation du LPEE

## AGENDA

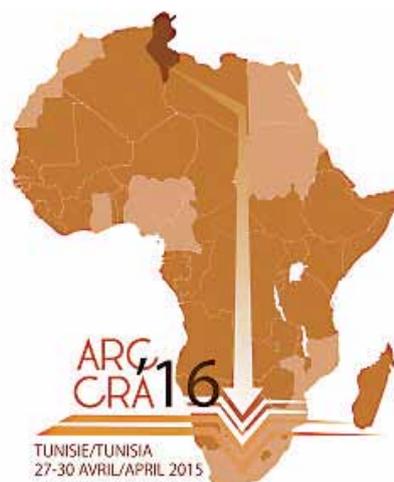
### EVÈNEMENTS À VENIR

#### ► 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 ...

#### ► Séminaire du CMMSG en mai

Le Comité Marocain de Mécanique des Sols et de Géotechnique (CMMSG) organise un séminaire le 7 mai prochain à Casablanca. La rencontre, à laquelle sont conviés les maîtres d'oeuvre, BET, architectes et entreprises de bâtiment et génie civil, portera sur le thème : "les excavations en site urbain". Cette première sortie médiatique du CMMSG en 2015 sera l'occasion de présenter aux participants les différentes techniques d'excavation, leurs caractéristiques, les domaines d'emploi, les coûts, les conditions de mise en œuvre ainsi que ce qu'en disent les règlements de construction. En effet, le thème sera abordé sous plusieurs angles :

- Présentation de cas de désordres et risques de sol
- Traitement de cas et détermination des responsabilités
- Les attentes des règlements de construction
- Le point de vue des architectes
- Les modalités de délivrance des permis de construire.

#### ► La révision des référentiels ISO au coeur du salon Solutechq

Le LPEE prendra part à la 11<sup>ème</sup> édition de Solutechq, le salon du management par la qualité, qui aura lieu du 28 au 30 mai 2015 à l'hôtel Hyatt Regency à Casablanca.



Cette année encore, le LPEE, qui est un leader national dans le domaine de la qualité, y sera représenté par le Laboratoire National de Métrologie (LPEE/LNM) qui aura l'occasion de présenter ses compétences en matière de métrologie et d'étalonnage reconnues aujourd'hui au-delà des frontières marocaines.

Précisons que cette édition aura pour thème "Du management de la qualité au management de la performance par la qualité". Un thème choisi par les organisateurs pour boucler une réflexion globale à la fois autour de la notion de management qualité et des besoins de l'entreprise.

Cette thématique sera visitée par des experts, consultants et qualitiens à travers un programme d'ateliers et de conférences sur : la performance des organisations, la gestion des risques, les nouveaux référentiels 2015, piloter le changement : comment réussir sa stratégie de développement ?, etc ...

#### ► 2<sup>ème</sup> rencontre géosynthétique à l'EHTP en juin prochain

Une année après sa retentissante première sortie médiatique du 5 juin dernier au Centre d'Accueil et de Conférences du Ministère de l'Équipement, du Transport et de la Logistique à Rabat, le Comité Marocain de Géosynthétique (CMG) prépare une seconde rencontre sur les géosynthétiques. Celle-ci aura précisément lieu les 4 et 5 juin prochains à l'Ecole Hassania des Travaux Publics (EHTP) à Casablanca. Deux journées qui permettront :



- d'aborder plusieurs thèmes sur l'utilisation des géosynthétiques ; et
- aux participants d'avoir suffisamment de temps pour s'informer et échanger leurs expériences sur les applications des géosynthétiques et sur les différents produits existant sur le marché et leur apport technologique.

A signaler qu'une exposition est prévue en marge de cette rencontre. Elle permettra aux participants de voir les différents produits géosynthétiques et d'établir des contacts qui pourront déboucher sur des relations d'affaires.



# المختبر العمومي للتجارب والدراسات

## LABORATOIRE PUBLIC D'ESSAIS ET D'ETUDES

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

### Le réseau LPEE

CENTRES SPECIALISES

#### C.E.E.E.

Centre d'Essais et d'Etudes  
Electriques  
*Electricité, Energie, 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  
*Eau, 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.drtr@lpee.ma

#### C.S.T.C.

Centre Scientifique et Technique  
des Constructions  
*Kusultation, 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  
*Barrages, 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 90 20  
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 Sols  
*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, Zéolonnage,  
Formation*  
Tél : 0522 48 87 27  
Fax : 0522 98 25 72  
lpee.lnm@lpee.ma

CENTRES TECHNIQUES ET LABORATOIRES REGIONAUX

#### Agadir

Rue 18 Novembre Q1 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 Smilha  
Tél : 0522 30 46 95/96  
Fax : 0522 31 97 10  
lpee.ctcasa@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  
Loulid BP 131  
Tél : 0536 60 45 37  
Fax : 0536 33 02 90  
lpee.oujda@lpee.ma

#### Safi

Route Dar Si Atssa, 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. 675B  
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 OI, BP 5041 Al  
Bassatine  
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*



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.



**المختبر العمومي 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