



RECHERCHE

&

DEVELOPPEMENT

VOUS POUVEZ AUSSI LIRE DANS CE NUMERO



▶ 8^{ème} Conférence de la
Fédération Routière Interna-
tionale à Marrakech P.6 et 7



▶ L'Espace Technologique
Construction reprend sur le
thème du béton P.20 et 21

**LE LPEE
DEPLOIE
SA NOUVELLE
DEMARCHE**

P.14 à 19

**NE MANQUEZ PAS
AVIS D'EXPERT**

P.26



المختبر العمومي للتجارب والدراسات

LABORATOIRE PUBLIC D'ESSAIS ET D'ETUDES
25, rue d'Azilal, BP 13389 - Casablanca - 20110 - Maroc
Tél. 05 22 54 75 75 / 00 à 99 (LG) - Fax : 05 22 30 15 50
Web : www.lpee.ma - Email : lpee@lpee.ma



Accrédité par le MCI-Maroc
NM ISO/CEI 17025*
depuis 2001
(* programmes accrédités sur demande)

L'essai : notre métier
L'expertise: notre savoir-faire

Accrédité par le COFRAC-France
NF EN ISO/CEI 17025*
depuis 1994
(* programmes accrédités sur demande)

CENTRES SPÉCIALISÉS À CASABLANCA

- CSB** - CENTRE SPÉCIALISÉ DU BÂTIMENT
Recherche, Evaluation, Formation
TÉL. : 05 22 54 75 59
FAX : 05 22 30 62 52
- CSTC** - CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DES CONSTRUCTIONS
Auscultation, Structures, Pathologie
TÉL. : 05 22 48 87 30
FAX: 05 22 25 06 44
- CEEE** - CENTRE D'ESSAIS ET D'ETUDES ELECTRIQUES
Electricité, Energie, Sécurité
TÉL.: 05 22 48 87 70
FAX: 05 22 23 42 14
- CEMGI** - CENTRE EXPÉRIMENTAL DES MATÉRIAUX ET DU GÉNIE INDUSTRIELS
Matériaux, Emballages
TÉL.: 05 22 69 90 20
FAX : 05 22 51 06 29
- CES** - CENTRE EXPÉRIMENTAL DES SOLS
Géotechnique, Sols, Fondations
TÉL.: 05 22 48 87 50
FAX: 05 22 23 41 88
- CEH** - CENTRE EXPÉRIMENTAL DE L'HYDRAULIQUE
Modélisations, Bathymétrie
TÉL. : 05 22 48 87 62
FAX : 05 22 23 43 04
- CEMJI** - CENTRE EXPÉRIMENTAL DES MATÉRIAUX ET DU GÉNIE INDUSTRIELS
Métallurgie, Sécurité
TÉL.: 05 22 48 87 04
FAX : 05 22 25 03 61
- CEREP** - CENTRE D'ETUDES ET DE RECHERCHE SUR L'ENVIRONNEMENT
Eaux, Air, Pollutions
TÉL : 05 22 69 90 10
FAX : 05 22 69 90 34
- CERIT** - CENTRE D'ETUDES ET DE RECHERCHES DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT
Routes, Autoroutes, Voies ferrées
TÉL.: 05 22 48 87 13
FAX: 05 22 23 19 54
- CEGT** - CENTRE EXPÉRIMENTAL DES GRANDS TRAVAUX
Barrages, Ports, Aménagements
TÉL.: 05 22 48 87 25
FAX: 05 22 48 87 06
- LNM** - LABORATOIRE NATIONAL DE MÉTROLOGIE
Métrologie, Etalonnage, Formation
TÉL.: 05 22 48 87 27
FAX: 05 22 98 25 72
- DQ** - DIRECTION DE LA QUALITÉ
TÉL.: 05 22 48 87 21
- DIRECTION EXPORT À L'INTERNATIONAL**
TÉL.: 05 22 48 87 67
FAX.: 05 22 48 87 01

CENTRES TECHNIQUES ET LABORATOIRES REGIONAUX

- AGADIR** - RUE 18 NOVEMBRE Q.I. B.P 3136
TÉL.:05 28 82 05 22 / 46 88
FAX :05 28 82 51 52
- LAAYOUNE** - PARC DES TRAVAUX PUBLIC BP 353
TÉL.: 05 28 89 48 33
FAX: 05 28 89 11 06
- BENI MELLAL** - ROUTE DE TADLA BP 136
TÉL.:0523 48 28 46
FAX:05 23 48 49 02
- CASABLANCA** - 25, RUE D'AZILAL BP 13 389
TÉL. :05 22 30 46 95 / 96
FAX :05 22 31 97 10
- EL JADIDA** - LOT 206 ZONE INDUSTRIELLE
TÉL.: 05 23 37 38 82
FAX :05 23 35 3912
- FES** - QUARTIER DE LA PÉPINIÈRE DOKKARAT BP 2407 - FÉS PRINCIPAL
TÉL.:05 35 65 44 63
FAX:05 35 65 49 61
- KENITRA** - LOT 58 BIR RAMI EST Q.I. KÉNITRA
TÉL.:05 37 37 8514
FAX: 05 37 37 84 95
- RABAT** - AVENUE JOHN KENNEDY LOTISSEMENT LAOUFIR BP 1479
TÉL.:05 37 63 06 41/42
FAX: 05 37 63 06 43
- MARRAKECH** - HAY AL MASSIRA 1 LOT 675 B ET 681 B-BP4732
TÉL.: 05 24 34 63 22
FAX :05 24 34 62 54
- OUARZAZATE** - QUARTIER INDUSTRIEL N°6
TÉL.: 05 24 88 51 81
FAX :05 24 88 51 40
- MEKNES** - BD SAÂDYINE QI BP 5041 AL BAS-SATINE
TÉL.:05 35 50 23 97
05 35 50 3641
FAX :05 35 50 24 88
- OUIJDA** - BD MOHAMED V N°146 ZI B.P 427
TÉL.: 05 36 68 39 45
FAX : 05 36 68 19 95
- NADOR** - 170, RUE KHALID BNOU LOUAI ID B.P. 131
TÉL.: 05 36 60 45 37
FAX : 05 36 33 02 90
- AL HOUCHEIMA** - QUARTIER CALABONITA LOT CHERRATE N°146
TÉL.:05 39 98 53 17
FAX :05 39 98 53 18
- SAFI** - RÉSIDENCE NIASS RUE TAIB BEN HIMA - PLATEAU
TÉL.:05 24 62 00 12
FAX :05 24 62 65 23
- TETOUAN** - ZONE INDUSTRIELLE BP 6015
TÉL.: 05 39 97 96 67
FAX :05 39 68 80 21
- TANGER** - KM7, ROUTE DE RABAT BP 1006
TÉL.: 05 39 38 07 66
FAX :05 39 38 07 65
- LARACHE** - RUE EL MENZEH
TÉL.: 05 39 91 22 11/05 39 91 01 08
FAX: 05 39 91 51 29

SOMMAIRE



QUOI DE NEUF ?

Actualité : P.4 et 5
L'actualité du 1^{er} trimestre en bref



ACTUALITES

L'événement : P.6 et 7
Les réseaux routiers du Sud de la Méditerranée diagnostiqués à Marrakech



ACTUALITES

Partenariat : P.8 et 9
JESA déclare sa flamme au LPEE



ACTUALITES

Qualité : P.10 et 11
Après les essais, place à la certification des études et expertises



RESEAU

Région : P.12
Le CTR de Marrakech veut une nouvelle stratégie



INTERVIEW

Mohammed BERRADA, Directeur du CTR de Fès P.13
"Nous continuons à travailler pour consolider notre position de leader régional"



DOSSIER

Recherche-Développement : P.14 - 19
Le LPEE déploie sa nouvelle démarche

MANAGEMENT

Organisation : P.20 et 21
L'Espace Technologique Construction reprend sur le thème du béton

AUTOROUTE

Construction : P.22 et 23
L'axe El Jadida - Safi bien investi...

DIAGNOSTIC/EXPERTISE

Port : P.24 et 25
Intervention géotechnique sur les digues du port Tanger Med II

HYDRAULIQUE

Avis d'expert : P.26 et 27
La modélisation physique a-t-elle encore un avenir dans le domaine hydraulique ?

METROLOGIE

International : P.28
Intenses efforts du LPEE/LNM pour l'adhésion du Maroc au BIPM

DOCUMENTATION

Lu pour vous P.29
Les dernières acquisitions du LPEE

AGENDA

Evénements à venir : P.30
Foire, salons, conférences et séminaires

LPEE MAGAZINE N°63



LPEE Magazine est une publication du Laboratoire Public d'Essais et d'Etudes site 25, rue Azilal - Boite Postale : 13 389 Casablanca 20110
Tél : 05 22 54 75 75 (LG)
E-mail : lpee@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

Mohamed Ait El Aal
Mohammed Berrada
Mohamed Berrada
Youssef El Balghiti
Houssine Ejjaaouani
Abbad El Andaloussi
Mohamed Errouaiti
Abderrazak Harti
Abderrahman Manal
Hasna Metrane
Kamal Moussaid
Mohamed Ouglani
Raja Ricouch,
Nadia Sahraoui
Kamal Ali Zeggwagh

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

Groupe Maroc Soir

AUTORISATION DE PUBLICATION

N°9/83

DÉPÔT LÉGAL

24/1984

LE LPEE EST ACCRÉDITÉ



Un leader pour partenaire ...

► Séminaire technique d'ADM sur l'état d'avancement des travaux de construction du pont à haubans prévu sur l'Oued Bouregreg

Le 8 mars dernier, le LPEE a participé au séminaire technique de la société Autoroutes du Maroc (ADM) sur le pont à haubans qui sera prochainement érigé sur l'autoroute de contournement de la ville de Rabat à hauteur de l'oued Bouregreg. L'objectif d'ADM était de réunir tous les intervenants dans ce projet pour partager sur l'état d'avancement des travaux.

A cet effet, le programme concocté n'a rien oublié. L'étude architecturale, l'étude géotechnique, l'étude technique, l'organisation du chantier (maîtrise d'oeuvre, intervenants, adaptation des études APD et études d'exécution, phasage, planification et moyens), les problèmes rencontrés lors de l'exécution des travaux et les solutions adoptées, la durabilité des bétons et l'adaptation des formulations (par Mohamed Ouqlani, CEGT/LPEE - Chef du laboratoire de contrôle extérieur), la réalisation des pylônes, la réalisation du tablier, le

système de haubanage et éléments de précontrainte, tout a été présenté par les multiples intervenants et méticuleusement discuté pour s'assurer du succès de cet ouvrage qu'ADM va ériger pour la première fois au Maroc.

En effet, le futur pont à haubans sera l'attraction de l'autoroute de contournement de Rabat. En plus de l'esthétique sans pareil qu'il va apporter à la ville de Rabat, c'est la première fois que la société des Autoroutes du Maroc va ériger un ouvrage de cette dimension. Le viaduc va s'étendre sur une longueur de 915 m. Il comprendra un tablier à trois travées de 183 m, 376 m et 183 m. Au droit d'un pylône, le tablier est supporté par l'intermédiaire de 2 fois 20 paires de haubans, organisés en deux nappes latérales. Ces haubans sont espacés tous les 8.0 m au niveau de leur ancrage dans le tablier. Les pylônes ont une hauteur de 94.97 m au dessus du tablier.



Maquette du futur pont à haubans.

Le haubanage est disposé en semi éventail. Le tablier et les pylônes sont réalisés en béton C40/45. Le tablier est encastré dans les pylônes et simplement appuyé sur culées.

Au nord, le pont à haubans est prolongé par un viaduc d'accès construit sur une succession de poutres longitudinales sur plus de 200 m.

► "La stabilité des ouvrages et la sécurité sur les chantiers" à SECUBAT



M. Ejjaaouani lors de son intervention.

Le LPEE a pris part à la seconde édition de SECUBAT, le forum de la sécurité dans le bâtiment au Maroc, qui a eu lieu à Casablanca du 12 au 14 mars 2013. En plus d'un stand, le Laboratoire a participé, à travers M. Houssine Ejjaaouani, le Directeur Technique et Scientifique, à une conférence sur "Comment assurer la sécurité dans les projets de réhabilitation ?". Ce qui a été l'occasion pour M.

Ejjaaouani de revenir sur les contextes dramatiques qui, souvent, sont malheureusement à l'origine des interventions du LPEE. En effet, "le LPEE est souvent appelé à la rescousse après la survenance d'effondrements qui ont dans la plupart des cas engendré beaucoup de dégâts dont des pertes de vies humaines", expliquera le conférencier. Qui a par la suite présenté à l'assistance, majoritairement constitué de professionnels de l'acte de bâtir, la procédure de travail mise en place par le Laboratoire pour diagnostiquer les différentes pathologies des bâtiments et faciliter aux entreprises le travail de réhabilitation proprement dit. "Avant tout, le LPEE exige que les bâtiments mis en cause soient complètement évacués. Ce n'est qu'après, que l'opération de diagnostic pourra commencer et durer autant que le chantier l'exigera", a insisté M. Ejjaaouani. Dans ce type de chantier, le LPEE doit faire des prélèvements sur place pour analyser les

matériaux utilisés afin de juger de leur fiabilité. D'ailleurs, c'est sur cette base que l'ensemble des bâtiments identifiés seront par la suite regroupés par classes de priorité d'intervention :

- la classe 1 réunissant les édifices très dégradés et présentant des risques pour les usagers et le voisinage (généralement voués à la destruction) ;
- la classe 2 réunissant les édifices très dégradés présentant des risques pour les usagers et pas pour le voisinage ;
- la classe 3 réunissant les édifices qui ne constituent pas à l'état actuel de risque ni pour les usagers ni pour le voisinage ;
- la classe 4 réunissant les édifices en bon état ou montrant des dégradations légères sans conséquence sur l'exploitation et le voisinage ;
- la classe 5 réunissant les édifices menacés par la dégradation des constructions mitoyennes ;
- et la classe 6 réunissant les édifices qui méritent un diagnostic expérimental.

► SOGEA-MAROC présente son système de management de la santé et de la sécurité

Le 15 mars dernier, le siège du LPEE a abrité une table ronde sur la santé et la sécurité au travail. Animée par SOGEA-MAROC, la rencontre visait à sensibiliser les responsables qualité et les responsables hygiène et sécurité des centres du LPEE impliqués dans les chantiers de l'OCP à Jorf Lasfar (Centre Expérimental des Sols - CES/LPEE, Centre Expérimental des Grands Travaux - CEGT/LPEE, Centre d'Etudes et de Recherches sur l'Environnement et la Pollution - CEREP/LPEE, Centre Technique Régional d'Agadir et le Laboratoire Régional d'El Jadida) sur l'im-

portance du port de casques, de gilet, de chaussures de sécurité ... bref des EPI (Equipements de Protection Individuelle) sur le lieu de travail. C'est ainsi qu'à cette occasion, SOGEA-MAROC a présenté son système de management de la santé et sécurité au travail qu'elle est chargée de la réalisation de deux chantiers hydrauliques pour le compte de l'OCP.

Il s'agit notamment d'un chantier d'adduction d'eau brute sur 30 km de canalisation en béton précontraint. Et d'un projet de pompage d'eau de mer constitué de 6 pompes de 7 500 m³/h chacune, d'une cheminée d'équilibre (18 m de haut, 20 m de long et 4 m de large) ainsi que 4 m de conduites de refoulement en âme tôle.

Rappelons que SOGEA-MAROC regroupe les activités permanentes de VINCI Construction au Maroc pour un chiffre d'affaires dépassant le milliard de DH et plus de 2300 salariés.

Implantée depuis 1930 au Maroc, SOGEA-MAROC est aujourd'hui l'un des leaders du secteur des travaux publics dans le Royaume.



Ici des agents du LPEE bien protégés.

► Dix ans à Solutechq !



Le stand du LPEE à Solutechq 2013.

Du 14 au 16 mars 2013, s'est tenue la 10^{ème} édition de Solutechq, le salon du management par la qualité. Neuf fois durant, et cette année encore, le LPEE, qui est un leader dans le domaine de la qualité, était présent sur cette plateforme qui a eu pour thème "la gestion des risques et la pérennité de l'entreprise". Un choix dicté par le fait que, d'une part, la prévention des risques et la protection des personnes et des biens constituent une préoccupation grandissante des entreprises. D'autre part, les normes, réglementations et technologies liées à la sécurité connaissent un développement rapide.

► La durabilité du béton et la maintenance des bâtiments au 16^{ème} Forum EHTP Entreprises

C'est devenu une tradition au LPEE ! Cette année encore, le Laboratoire a activement pris part à la 16^{ème} édition du Forum EHTP Entreprises organisée par les élèves ingénieurs de l'Ecole Hassania des Travaux Publics, les 20 et 21 mars 2013, dans l'enceinte même de l'établissement. A cette occasion, le LPEE a, d'un côté, pris part à l'exposition à travers laquelle il a présenté ses différents domaines de compétence et recueilli des candidatures pour des stages et pour l'embauche.

D'un autre côté, le LPEE a participé au programme d'animation scientifique déroulé lors de ce Forum sur le thème "la pérennité de nos infrastructures, un enjeu à venir pour une économie saine".

D'abord, Mohamed Ait El Aal, le Directeur du Centre Expérimental des Grands Travaux du LPEE (CEGT/LPEE) a présenté à l'assistance, massivement composé d'élèves ingénieurs, ce qu'est la durabilité du béton, son cadre réglementaire et ses différents domaines d'application. Avant de céder la place à Mohamed Errouaiti, Directeur du Centre Scientifique et Technique des Constructions du LPEE (CSTC/LPEE) qui, à son tour, leur a présenté les techniques utilisées pour assurer la maintenance des bâtiments de toutes natures et dans n'importe quel environnement.

Placé sous l'égide du Ministère de l'Équipement et du Transport, le Forum EHTP Entreprises est un carrefour qui permet

aux élèves ingénieurs d'entrevoir les différents domaines professionnels où leurs compétences pourront être sollicitées. C'est une occasion d'ouvrir l'école aux entreprises et d'ouvrir les entreprises à l'école.



Forté affluence d'élèves ingénieurs lors du forum.



M. Kiran Kapila, Président de l'IRF prononçant son allocution d'ouverture de la conférence.



ACTUALITES

L'ÉVÉNEMENT

Les réseaux routiers du Sud de la Méditerranée diagnostiqués à Marrakech

Après New Delhi l'année dernière, c'est la ville de Marrakech, la capitale touristique du Sud du Maroc qui a eu l'honneur d'abriter les travaux de la 8^{ème} Conférence Régionale Afrique du Nord – Méditerranée de la Fédération Routière Internationale. Conférence à laquelle plusieurs délégations venues des quatre coins du monde ont pris part, y compris le LPEE, pour dialoguer, échanger leurs expériences et partager leurs visions afin de rendre les réseaux routiers du Sud de la Méditerranée plus sûrs, efficaces et écologiques.

Les 19 et 20 mars derniers, la ville de Marrakech a abrité les travaux de la 8^{ème} Conférence Régionale Afrique du Nord – Méditerranée de la Fédération Routière Internationale (IRF). Organisée par l'IRF, en partenariat avec le Ministère de l'Équipement et du Transport, l'Association Marocaine de la Route (AMR) et la société des Autoroutes du Maroc (ADM), la conférence a accueilli plusieurs délégations, soit quelque 200 acteurs publics et privés de la route et bailleurs de fonds internationaux en provenance des six (6) continents, pour échanger et débattre sur "les réseaux routiers d'Afrique du

Nord et de la Méditerranée". Autant le dire, l'objectif assigné à la rencontre était ambitieux. En effet, il s'agissait de faire le point sur le réseau de transport régional méditerranéen, notamment déceler ses forces et repérer ses faiblesses en rapport avec les expériences de l'IRF et de ses 350 membres représentés, pour en faire des corridors à la fois plus sûrs, efficaces et écologiques. Le programme concocté était riche et à la hauteur des ambitions des organisateurs. Étaient notamment prévus en 48 heures :

- deux discussions panels sur "le rôle des réseaux d'infrastructure routière

dans la logistique, le commerce et le transport multimodal" et "du futur des réseaux routiers" ;

- 3 sessions plénières sur "connections routières interurbaines", "la mobilité urbaine" et "la sécurité routière" ;
- et trois ateliers sur "la mise en œuvre d'un audit de sécurité routière : 36 bonnes raisons !", "les systèmes de transport intelligents" et "achetez vert : les approvisionnements publics verts et durables dans le secteur routier".

Lors du premier panel, l'hôte de la conférence, M. Othmane Fassi Fihri, Directeur Général d'ADM a campé le décor en affirmant que "l'édification du réseau auto-

routier marocain s'inscrit dans les grands axes Est-Ouest et Nord-Sud de transport. Il assure bien son rôle de continuité des points d'interconnexion tels que les aéroports et ports (Tanger Med, Jorf Lasfar, Safi, Nador) et même aux frontières où il existe déjà des projets identifiés de prolongations comme la route Tanger-Lagos sur 7 600 Km, Tanger-Nouakchott-Dakar sur 3 500 Km vers le sud ; et Rabat – Le Caire vers l'Est".

Toutefois, face à une Europe où l'infrastructure de transport est dense et de plus en plus intégrée, la situation dans le Sud de la Méditerranée interpelle. En effet, explique M. Fassi Fihri, "Non seulement, le réseau autoroutier est peu développé dans les pays du Sud de la Méditerranée. La densité est de 15 km/1000 km² dans l'Union Européenne, contre moins de 0,7 km/1000 km² dans les pays sud méditerranéens. Mais également, un seul projet cohérent et concerté existe dans la région. C'est précisément celui de l'Union du Maghreb Arabe (UMA) auquel l'Égypte pourrait aisément s'interconnecter et ouvrir ainsi des possibilités sur d'autres zones". Mais voilà, l'autoroute de l'unité maghrébine devant relier Nouakchott à Tobrouk piétine ! Prévues sur une longueur de 6 850 km (2 870 Km au Maroc, 1 570 Km en Libye, 1 180 Km en Algérie, 760 Km en Tunisie et 470 Km en Mauritanie), elle tarde à voir le jour. Les sections frontalières dont l'achèvement était prévu en 2005 ne sont toujours pas bouclées.

En attendant, poursuivra le Directeur d'ADM, une hausse généralisée de la demande en services de transport de voyageurs et de marchandises a été enregistrée dans chaque pays de l'UMA et aux frontières. Une situation qui, selon lui, ne peut être résolue qu'à travers l'adoption d'une approche multimodale

du transport. En effet, il est prouvé que la combinaison des moyens de transport constitue le mode le plus puissant pour le développement des échanges et l'intégration économique.

Selon M. Younès Tazi, Directeur Général de l'Agence Marocaine de Développement de la Logistique (AMD), qui intervenait dans le même panel que le DG d'ADM, "la création de réseaux performants d'infrastructures de transport (routes, autoroutes, chemins de fer, ports, aéroports) est une condition nécessaire pour le développement de la logistique. En effet, c'est le développement accéléré du réseau autoroutier entre 2002 et 2011 qui a rendu possible le développement d'un réseau national de zones logistiques dont les besoins en foncier sont estimés à 3 300 ha à l'horizon 2030".

Aujourd'hui, la région du Grand Casablanca compte 8 zones logistiques qui mobilisent une superficie de 978 ha. Et étant donné qu'une connectivité routière performante est un élément clé du succès de ces zones, des connections routières sont programmées. Actuellement, c'est celle prévue entre le port de Casablanca et la zone logistique de Zenata qui est en cours de construction.

Intervenant lors de la première session plénière sur "les interconnexions routières interurbaines", M. Houssine Ejjaaouani, le Directeur Technique et Scientifique du LPEE a notamment abordé "la construction d'autoroutes dans les zones écologiquement sensibles" où il a donné l'exemple de l'autoroute Tanger-Oued Rmel. Les paramètres de l'environnement où l'ouvrage devait être édifié étaient très contraignants : instabilité des versants, mauvais terrains, dépôts, érosion, couloir limité au niveau de la jonction entre l'autoroute et le chemin de fer, sans oublier une topographie particulièrement diffi-



M. Houssine Ejjaaouani, Directeur Technique et Scientifique du LPEE.

cile caractérisée par d'importants mouvements de terre, des déblais et remblais de plus de 30 m de hauteur, des remblais sur versants ou sol compressible. Malgré tout, expliquera M. Ejjaaouani, les différentes difficultés géotechniques ont été surmontées avec brio. Les mauvais matériaux trouvés sur place ont été utilisés au maximum, ce qui a donc permis de réduire les zones d'emprunt et dépôts. Les versants instables ont été traversés en cours de travaux avec des solutions adaptées. La nature n'a pas été déconfigurée, l'écoulement naturel a été peu perturbé. Les infrastructures ont été peu sollicitées par le transport. L'émission de gaz a été minimisée. Bref, "ce chantier a été réussi avec une parfaite maîtrise de la gestion des risques sur les plans technique, financier (coût) et au niveau du délai", conclura le Directeur Technique et Scientifique du LPEE qui a voulu montrer à ses pairs que le Maroc dispose d'une compétence nationale avérée dans la construction d'autoroutes ■

Présentation de la Fédération Routière Internationale

La Fédération routière internationale (International Road Federation – IRF) est une plateforme de dialogue à l'échelle mondiale. Elle rassemble les acteurs du secteur routier public comme privé, ainsi que les membres de la société civile qui considèrent les infrastructures routières comme un élément incontournable pour atteindre le bien-être économique et social. Créée en 1948 et constituée de membres disséminés sur les 6 continents, l'IRF soutient l'idée que des infrastructures de transport routier efficaces bénéficient à toute la société.

À travers ses trois centres basés respectivement à Bruxelles, Genève et Washington, l'IRF représente et défend les intérêts de l'industrie routière dans tous les débats touchant aux financements des infrastructures, aux nouvelles technologies, à la croissance et au développement ou bien encore à la sécurité routière. L'IRF organise régulièrement des séminaires, des groupes de travail et des événements pour ses 350 membres et/ou pour un plus large public. C'était notamment le cas lors de la Conférence Régionale Afrique du Nord – Méditerranée à Marrakech, objet de l'article ci-dessus.



L'équipe de JESA en discussion avec les cadres du LPEE.

ACTUALITES

PARTENARIAT

JACOBS Engineering SA

JESA déclare sa flamme au LPEE

Créée au Maroc en avril 2010 pour accompagner l'OCP dans ses projets à Jorf Lasfar, Jacobs Ingeneering SA est très contente de sa collaboration sur place avec le LPEE. Le 21 mars dernier, l'entreprise, qui nourrit des ambitions dans d'autres parties du Maroc et du monde avec d'autres partenaires, est venue rendre visite au LPEE pour mieux faire connaissance et surtout lui signifier qu'elle le veut à ses côtés. Pour commencer, elle lui a proposé de préparer une convention à signer au plus vite.

Jacobs Ingeneering SA (JESA) veut le LPEE à ses côtés comme partenaire ! Tombée sous le charme du Laboratoire, précisément dans les chantiers titanesques qui lui sont confiés par l'Office Chérifien des Phosphates (OCP) à Jorf Lasfar depuis 2010, la joint-venture entre le Groupe OCP et l'Américain Jacobs Ingeneering Group Inc ne jure plus que par l'alchimie des quatre lettres fétiches L.P.E.E, symbole de qualité, d'engagement, de professionnalisme et de délai. C'est ainsi que pour signifier au Laboratoire tout l'amour qu'elle lui porte pour son exemplarité, JESA a décidé de lui rendre visite officiellement le 21 mars 2013. Une date qui symbolise le début du printemps, signe de naissance, et augure donc de relations flamboyantes entre les deux futurs partenaires. Reçue à l'annexe du LPEE sur la route d'El Jadida, par M. Houssine Ejjaaouani

en compagnie des directeurs de toutes les unités spécialisées, la délégation de JESA, conduite par Alain Galtier, le Directeur des Achats Corporate (Voir interview à la page suivante), était composée de plusieurs décideurs de JESA, mais également d'autres filiales comme Team Maroc et la Société d'Aménagement et de Développement Vert (SADV). Après le mot de bienvenue du Directeur Technique et Scientifique du LPEE, M. Galtier a présenté JESA, la mission qui lui été assignée de devenir, à moyen terme, le premier groupe d'ingénierie du Maroc et d'Afrique, avant de passer à la présentation des deux autres filiales. Par la suite, les invités ont visité les laboratoires du Centre d'Essais et d'Etudes Electriques (CEEE/LPEE), du Centre Expérimental de l'Hydraulique (CEH/LPEE), du Laboratoire National de Métrologie (LNM/LPEE) et du Centre Expérimental des Sols (CES/LPEE). Avant de

revenir vers la salle où ils ont eu droit à des présentations du Centre d'Etudes et de Recherche sur l'Environnement et la Pollution (CEREP/LPEE), du Centre Expérimental des Matériaux et du Génie Industriel (CEMGI/LPEE), du Centre Expérimental des Grands Travaux (CEGT/LPEE), du Centre d'Etudes et de Recherche des Infrastructures de Transport (CERIT/LPEE) et du Centre Scientifique et Technique des Constructions (CSTC/LPEE). En plus du CEGT/LPEE et du CES/LPEE, qui assurent, respectivement, le contrôle extérieur dans les chantiers de l'OCP et le contrôle global qualité sur tout le site de Jorf Lasfar, pratiquement toutes les unités spécialisées du LPEE travaillent pour le premier exportateur mondial de phosphates. Le CEMGI/LPEE intervient dans le projet gypse offshore de l'OCP à Jorf Lasfar. Le CERIT/LPEE intervient au pro-

fit de l'OCP sur tout ce qui touche aux voiries et réseaux divers, au traitement des sous-produits industriels et à la recherche pour la valorisation des déchets notamment la réutilisation des matériaux stériles dans les chantiers de construction. Le CSTC/LPEE s'occupe de l'entretien et de la maintenance des bâtiments anciens et installations sur Khouribga et Safi. Actuellement, l'unité spécialisée du LPEE s'occupe de la maintenance des installations de l'OCP à Safi. Le CEREP/LPEE s'occupe d'analyses de l'eau et d'analyse environnementale au profit de l'OCP et parfois de Team Maroc. On voit bien que JESA n'est pas en terrain inconnu au LPEE. "La signature d'un contrat avec le LPEE lui permettra de figurer sur la liste des clients à compter qui ont beaucoup d'avantages", a expliqué M. Ejjaaouani. Premièrement, le LPEE accorde toujours la priorité à ses clients conventionnés. Il y a plus de célérité dans l'exécution de leurs chantiers. Ensuite, le LPEE ne leur demande pas de verser 50% à la commande comme ses clients du privé non conventionnés. Enfin, ses clients conventionnés paient toujours le même tarif pour la même prestation quel que soit l'endroit où se trouve leur chantier sur le territoire marocain.

Intéressant, remarquera M. Galtier, qui considère tous ces avantages comme une cerise sur le gâteau. En effet, "JESA veut le LPEE comme partenaire parce qu'il sera le garant de la qualité de ses chantiers futurs au Maroc et à l'étranger. Nous avons déjà commencé à aller vers l'étranger et à travailler avec d'autres clients. Notre rapprochement vise à bâtir un partenariat pour préparer l'avenir", expliquera-t-il. Avant d'ajouter que "le modèle de partenariat devra être le plus large possible. Il devra intégrer tous les métiers du LPEE, ce qui nous permettra de savoir qu'on ne va rien rater". Partant de cette suggestion, les deux parties ont convenu de prendre la convention actualisée LPEE/OCP comme base de travail où tous les besoins, potentialités et synergies seront intégrés pour aboutir à la mouture idéale de partenariat. En attendant la rédaction du document et sa signature, il faut savoir que JESA est une joint-venture créée en avril 2010 par le Groupe OCP et l'Américain Jacobs Ingeneering Group Inc. Son rôle est d'accompagner l'OCP dans la mise en œuvre de ses plans de développement stratégique notamment dans les domaines de l'ingénierie et de la gestion de projets de construction. C'est elle qui s'occupe de la gestion du projet "Jorf Phosphate Hub"

à Jorf Lasfar auquel l'OCP a alloué un budget de 5 milliards de DH. JESA a actuellement un personnel estimé à 1000 collaborateurs. Au troisième trimestre 2012, JESA a racheté la société Team Maroc, un cabinet de conseil marocain en gestion et en ingénierie qui emploie aujourd'hui 200 personnes. Team Maroc fournit des services de génie-conseil, d'études et d'assistance technique et supervise des travaux de BTP. Quant à la Société d'Aménagement et de Développement Vert (SADV), elle est détenue à 100% par l'OCP. Sa mission consiste à aménager et développer des projets écologiques en milieu urbain, comme les projets "Ville Verte Mohammed VI" et "Mine Verte". La Ville Verte Mohammed VI est un projet de ville universitaire et écologique à Benguerir sur 900 hectares autour de la future Université Polytechnique Mohammed VI. Tandis que la Mine Verte est un projet qui s'étend sur 294 hectares à l'intérieur du périmètre urbain de Khouribga. Il consiste en la réalisation d'une cité et d'un méga-parc d'attraction regroupant plusieurs activités à vocation culturelle sportive et ludique ■

TROIS QUESTIONS À M. ALAIN GALTIER, DIRECTEUR ACHATS DE JESA



Dans l'interview ci-dessous, M. Alain GALTIER, Directeur Achats de JESA, qui a conduit la délégation reçue par le LPEE, explique les motivations qui ont conduit son entreprise à se rapprocher du Laboratoire Public d'Essais et d'Etudes pour nouer une relation de partenariat fécond et durable.

Pourquoi JESA a-t-elle besoin de se rapprocher du LPEE ?

Nous désirons nous rapprocher de partenaires marocains qui pourront nous proposer de l'expertise et du savoir-faire comme le LPEE avec qui, d'ailleurs, nous travaillons déjà en étroite collaboration sur certains projets avec l'OCP. L'amplification de cette collaboration ne pourra que conduire à de fructueuses réussites mutuelles dans le cadre de nos futurs projets.

Avez-vous déjà identifié des domaines de coopération à court terme ?

A l'issue de notre prise de contact de ce jour, nous avons convenus, dans un premier temps, d'axer nos efforts sur la rédaction d'une future convention entre nos deux sociétés que nous vou-

lons le plus large possible. Nous allons intégrer tous les métiers et savoir-faire du LPEE de façon à nous assurer que toute la "palette" des services et prestations LPEE y soit bien identifiée. Et dans le souci d'accroître la synergie entre nos différents centres opérationnels, la Direction Achats Corporate se chargera de réunir l'ensemble des besoins à court terme des équipes JESA Casablanca mais aussi ceux de JESA-TEAM MAROC Rabat.

Et dans le moyen, long termes, comment se présentent les perspectives pour JESA ?

Nous avons deux maisons mères solides, avec des attentes ambitieuses pour leur filiale. JESA est encore jeune (moins de 3 ans) avec une énorme

croissance (de 20 personnes en 2009 nous sommes passés à environ 1000 personnes à ce jour), ce qui nous permet de nous classer en tant que n°1 des Compagnies d'Ingénierie au Maroc. Grâce à notre bureau de Lakeland en Floride, JESA est unique dans sa position de leader dans le secteur des phosphates, principalement dans le domaine de la technologie. JESA a du personnel travaillant dans plusieurs endroits à la fois aux USA et au Maroc, et également pour l'Industrie, l'Infrastructure & le Bâtiment. Le challenge qui nous a été demandé par nos deux propriétaires, c'est de devenir une Engineering Marocaine majeure sur le continent Africain.



Une équipe du LPEE en pleine sondage géotechnique.

ACTUALITES

QUALITE



Après les essais, place à la certification des études et expertises

Deux éléments déclencheurs ont été à l'origine du lancement de ce projet. Il s'agit tout d'abord de la volonté de la Direction Générale du LPEE, qui a exprimé son souhait d'aller vers la certification des prestations en ingénierie. Et ensuite du niveau de maturité du système qualité du LPEE qui fait partie des plus anciens systèmes qualité mis en place au Maroc. Pour engager le processus, deux centres se sont portés volontaires : le CTR de Meknès et le CTR de Fès, des champions en matière d'accréditation.

Le LPEE se lance dans l'extension de son système de certification ! Suite à la mise en place d'un système d'accréditation réussi pour ses essais en laboratoire et in situ dans tout son réseau d'unités spécialisées et de centres régionaux, et ceci depuis plusieurs décennies, le Laboratoire est en train de poser les premiers jalons pour la certification de ses prestations en ingénierie. Sont notamment ciblées, les activités qui se situent à un cran au-dessus par rapport aux essais. Il s'agit précisément des études et expertises dans différents domaines d'activité du LPEE, notamment la géotechnique, les routes et les matériaux. Autrement dit, les prestations intellectuelles basées sur des résultats d'essais.

A la question de savoir pourquoi avoir attendu mi-2012 pour lancer ce projet, M. Kamal Ali ZEGGWAGH, Directeur Qualité, Sécurité et Environnement du LPEE explique que "deux éléments déclencheurs ont été à l'origine du lancement de ce projet. Il s'agit tout d'abord de la volonté de la Direction Générale du LPEE, qui a exprimé son souhait d'aller vers la certification des prestations en ingénierie. Et ensuite du niveau de maturité du système qualité du LPEE qui, comme vous le savez sans doute, fait partie des plus anciens systèmes qualité mis en place au Maroc". Avant de poursuivre, "C'est clair, le LPEE a fait ses preuves au niveau des essais. Sa première certification ISO 17025 remonte au moins à deux décennies. Elle lui a permis d'as-

soir une solide base technique sans commune mesure dans le secteur national des laboratoires de bâtiment et génie civil. Aujourd'hui, il est temps de passer à un niveau au-dessus pour consolider son leadership et aller vers l'excellence à travers la certification ISO 9001". En fait, le projet de certification des prestations en ingénierie du LPEE vise trois principaux objectifs :
 ■ améliorer le système de management qualité du LPEE ;
 ■ contribuer à rehausser l'image de marque du LPEE ;
 ■ et disposer d'un atout commercial apprécié par rapport à la concurrence. Pour donner vie à ce nouveau projet de certification, la Direction Qualité, Sécurité et Environnement a commencé par

lancer un appel à manifestation d'intérêt au sein du réseau du LPEE. Une opération suite à laquelle, deux unités pilote ont été choisies, en l'occurrence les CTR de Meknès et de Fès, deux centres "modèles" en matière de qualité. En effet, le CTR de Meknès est actuellement l'un des rares centres du LPEE qui a réussi à décrocher et maintenir une double accréditation qualité COFRAC et MCI respectivement depuis 1995 et 2003. Au total, 70% de ses essais en laboratoire et in situ sont accrédités. Quant au CTR de Fès, il affiche l'un des taux d'accréditation les plus élevés du réseau LPEE. En effet, 88% de ses essais en laboratoire et in situ sont accrédités MCI. Un taux que Mohammed Berrada et son équipe entendent porter à 100% en 2014. Ceci étant, depuis leur choix, ces deux centres sont soumis aux étapes de certification ISO 9001 qui se composent :
 ■ d'un diagnostic
 ■ d'un plan d'action
 ■ d'une certification. Selon le Directeur Qualité, Sécurité et Environnement du LPEE, l'étape de diagnostic a été franchie avec brio par les deux centres pilote. Elle a notamment

permis d'identifier les domaines de compétence où chaque centre entend se faire certifier. Au CTR de Meknès par exemple, deux domaines d'études et une d'expertise ont été identifiés. Il s'agit notamment :
 ■ des études géotechniques (routes, fondations, etc...) ;
 ■ des études de matériaux (matériaux de construction et industrielles)
 ■ et des expertises en BTP (Bâtiment, Ouvrages d'art, Infrastructures de transport, etc...)
 A signaler que les deux premières activités citées sont prioritaires au niveau de ce centre. "Actuellement, les CTR de Fès et de Meknès sont dans la seconde phase de déroulement de leur plan d'actions respectif. Lequel déroulement devrait s'étaler jusqu'à la fin de l'année en cours. Date à laquelle, la troisième et dernière étape du processus est prévue, c'est à dire la certification", explique M. ZEGGWAGH qui n'exclut pas un probable prolongement de la certification jusqu'en début 2014. Quoiqu'il en soit, il faut savoir que chacun des centres a prévu dans son budget 2013, une tranche consacrée au projet

de certification. Notamment pour financer la formation spécifique à l'ISO 9001 et peut-être l'achat de logiciel(s). Enfin, il faut savoir qu'une fois que ces deux centres sont certifiés, la Direction Qualité, Sécurité et Environnement du LPEE procédera à la généralisation au niveau du réseau national du LPEE qui compte 10 unités spécialisées et 12 centres régionaux. M. ZEGGWAGH et son équipe se donnent une échéance de deux années pour certifier tous les membres du réseau LPEE à l'ISO 9001. Autrement dit, en fin 2015, le projet sera définitivement bouclé. Puis, une fois que tous les centres du LPEE seront certifiés ISO 9001, il s'agira alors de passer à la qualité totale notamment en prenant les modèles d'excellence retenus par l'Union Marocaine de la Qualité (UMAQ) au niveau du Prix National de la Qualité ou par le European Foundation for Quality Management (EFQM) ■

Qu'est-ce que l'ISO 9001

La norme ISO 9001 fait partie de la série des normes ISO 9000, relatives aux systèmes de gestion de la qualité. Elle définit des exigences concernant l'organisation d'un système de gestion de la qualité. En tant que liste d'exigences, elle sert de base à la certification de conformité de l'organisme. Les autres normes de la série 9000 : vocabulaire (ISO 9000), lignes directrices (ISO 9004) ... ne contenant pas d'exigences, ne peuvent servir de base à la certification. La norme ISO 9001 - Version 2008 : La version en vigueur de ISO 9001 est la version datée de 2008 (11/2008). Les exigences y sont relatives à quatre grands domaines :
 ■ Responsabilité de la direction : exigences d'actes de la part de la direction en tant que premier acteur et permanent de la démarche.
 ■ Système qualité : exigences administratives permettant la sauvegarde des acquis. Exigence de prise en compte de la notion de système.
 ■ Processus : exigences relatives à l'identification et à la gestion des processus contribuant à la satisfaction des parties intéressées.
 ■ Amélioration continue : exigences de mesure et enregistrement de la performance à tous les niveaux utiles ainsi que d'engagement d'actions de progrès efficaces.

Mettre en œuvre un système de gestion de la qualité selon les exigences de la norme ISO 9001-Version 2008 consiste à :
 ■ Démontrer l'aptitude à fournir régulièrement un produit conforme aux exigences du client et aux exigences réglementaires applicables.
 ■ Chercher à accroître la satisfaction des clients par l'application efficace du système, et en particulier, mettre en œuvre un processus d'amélioration continue (selon le principe PDCA ou roue de Deming). Le texte de la norme ISO 9001 aborde 4 aspects principaux :
 ■ Responsabilité de la direction ;
 ■ Gestion des ressources ;
 ■ Réalisation du produit ;
 ■ Mesure d'analyse et d'amélioration continue. Elle est basée sur 8 principes de management :
 ■ L'orientation client ;
 ■ Le leadership ;
 ■ L'implication du personnel ;
 ■ L'approche processus ;
 ■ La gestion par approche système ;
 ■ L'amélioration continue ;
 ■ L'approche factuelle pour la prise de décision ;
 ■ Les relations mutuellement bénéficiaires avec les fournisseurs.

Le CTR de Marrakech veut une nouvelle stratégie

Le Centre Technique Régional de Marrakech veut se doter d'une nouvelle stratégie commerciale. Selon son Directeur, l'objectif est d'aller au delà de la seule logique de contrer la très rude concurrence qui sévit encore dans la région et qui a prévalu depuis l'an 2000. M. Abbad El Andaloussi explique que ce repositionnement très attendu requiert toutefois des préalables. Lesquels ? Réponses.



Le CTR de Marrakech impliqué dans l'édification de l'Université polytechnique Mohamed VI à Benguerir.

Le CTR de Marrakech veut changer de stratégie commerciale ! En effet, M. Abbad El Andaloussi et son équipe désirent sortir de la logique commerciale qui guide l'activité du centre régional du LPEE depuis l'an 2000. "Au lieu de continuer à concentrer son activité sur de petites affaires dans la seule zone de Marrakech, notamment pour contrer la rude concurrence qui sévit dans la région de Marrakech-Tensift-El Haouz, nous voulons également nous attaquer aux grands chantiers d'infrastructures", explique M. El Andaloussi, visiblement déterminé à faire changer le Centre de cap. "Aujourd'hui, nous sommes loin de l'année 2000 où j'ai été nommé à la Direction de ce Centre avec comme logique commerciale de contrer la rude concurrence qui sévissait déjà dans la région. Globalement, nous avons pu maintenir notre chiffre d'affaires à un même niveau douze années durant, malgré une baisse drastique des prix, notamment en saisissant toutes les petites affaires possibles.

Autrement dit, nous avons largement démontré notre capacité de résistance par rapport à la concurrence sans commune mesure dans notre région", poursuit-il. Vous l'avez compris, l'heure est psychologiquement au changement au CTR de Marrakech. M. Andaloussi et son équipe veulent booster le chiffre d'affaires du CTR qui s'inscrit dans un mouvement de yoyo depuis 2000. Pour ce faire, M. Andaloussi et son équipe comptent adopter la stratégie à deux temps suivante. D'abord, pousser le CTR de Marrakech vers les grands chantiers d'infrastructures qui se situent dans son périmètre d'activité. "Cette action ne peut être concrétisée sans l'appui du réseau LPEE notamment pour doter le CTR de Marrakech des moyens humains et matériels nécessaires pour la réussite de sa mission sur ces chantiers", signale M. Andaloussi. Ensuite, s'équiper de nouveaux locaux appropriés tant au point de vue situation géographique qu'à celui de la fonctionnalité. En effet, les locaux actuels du CTR de

Marrakech sont implantés dans un quartier populaire inapproprié et sont également devenus exigus en raison de l'important nombre d'affaires à traiter. Signalons que sur ce plan là, le problème est à moitié résolu puisque le CTR a acquis un nouveau terrain dans une zone plus appropriée. A noter que la nouvelle stratégie commerciale que M. Abbad El Andaloussi et son équipe appellent de tout leur vœu reste tributaire d'une réglementation urgente du secteur. "En effet, nous attendons également que le LPEE, qui a un nouveau Directeur Général, se dote d'une nouvelle vision. Ce qui nous permettra à notre tour d'en élaborer une qui soit en parfaite adéquation".

En attendant, il faut savoir que le CTR de Marrakech couvre la zone géographique comprenant Benguerir, Marrakech, Ouarzazate, Zagora, Chichaoua, Klat Sraghna et El Haouz. 30% de ses essais sont accrédités ISO 17025 et couvrent environ 80% de la production du CTR. 42% de ses activités sont composées de prestations sur matériaux et structures, 40% sur routes et 18% sur la géotechnique. 60% de ses clients relèvent du privé et 40% du public.

Actuellement, ses chantiers phares portent, entre autres, sur :

- le complexe énergétique solaire du MASEN (Moroccan Agency for Solar Energy) à Ouazazate ;
- un marché d'études d'ouvrages d'art à Zagora avec le Ministère de l'Équipement et du Transport ;
- la construction du centre de formation de l'OCP à Benguerir ;
- la construction de l'Université polytechnique Mohamed VI à Benguerir ;
- le dédoublement de la voie ferroviaire entre Skhour Rhamna et Marrakech pour le compte de l'ONCF ■

ENTRETIEN AVEC MOHAMMED BERRADA, DIRECTEUR DU CTR DE FÈS



Le Directeur du Centre Technique Régional du LPEE à Fès dévoile les grands axes de la stratégie que lui et son équipe ont mis en place pour à la fois assurer le développement du Centre et consolider sa position de leader dans la région. Les prestations de second œuvre y figurent en bonne place. Par ailleurs, le taux d'accréditation sera bientôt à 88% et passerait à 100% en 2014. Entretien.

"Nous continuons à travailler pour consolider notre position de leader régional"

Comment jugez-vous vos résultats de ces trois dernières années par rapport aux missions qui vous ont été assignées par la Direction Générale du LPEE ?

En dehors des grands projets, nous estimons avoir bien rempli toutes les missions qui nous ont été assignées. Sur le plan commercial, nous sommes parvenus à maintenir notre chiffre d'affaires au même niveau, avec une part croissante du privé d'année en année. Sur le plan technique, nous avons développé de nouvelles prestations dont l'accompagnement des fournisseurs de béton prêt à l'emploi (BPE), l'appréciation de la qualité des bétons dans les ouvrages (mesures soniques, détection des armatures, perméabilité à l'air et à l'eau...). Aujourd'hui, 80% de nos essais sont accrédités et 75% de nos clients sont satisfaits par la qualité, le délai et le coût de nos prestations.

Sur le plan opérationnel, pouvez-vous nous décliner votre stratégie ?

Le CTR de Fès s'est doté d'une stratégie qui s'articule autour de trois axes. En matière d'Organisation et de processus, nous misons sur l'accréditation, la formation continue de nos ressources humaines et l'investissement soutenu en équipements. Dans le domaine du Développement des prestations, nous essayons sans cesse d'améliorer la qualité des prestations fournies, au moindre coût et dans les meilleurs délais. Nous offrons également le conseil technique et contribuons aux missions d'expertise. En matière de contrôle, nous établissons des plans d'intervention en concertation avec nos clients, qui constituent la base de notre revue de contrat. Enfin, à travers le Commercial et marketing, nous cherchons à être constamment à l'écoute de nos clients, notamment en recueillant leurs appréciations lors de nos enquêtes de satisfaction, des visites ou des réunions de chantier. D'ailleurs, le programme de visites de nos principaux clients et partenaires programmé pour cette année se passe bien. Celui du 1^{er} trimestre a été réalisé avec brio. Par ailleurs, nous avons mis à jour la plaquette du Centre qui sera bientôt diffusée. Sont également au programme, l'organisation d'un séminaire et la participation à un salon professionnel dans la région.

“ Réfléchie et conçue par les cadres du LPEE, la PGI-Bâtiment est une prestation unique qui offre de réelles opportunités sur le marché. ”

Les prestations de second œuvre dans le bâtiment ont-elles une place dans votre stratégie de démarcation et de développement ?

En effet, nos cadres et techniciens ont bénéficié d'une formation spécifique, aussi bien théorique que pratique, dans les prestations de second œuvre et nous avons reçu le matériel nécessaire. Depuis, nous proposons, autant que possible, les prestations de second œuvre avec les prestations classiques d'études et de contrôles de gros œuvre. Prestations que nous avons réunies pour en faire une seule communément connue sous le nom de Prestation Globale Intégrée dans le Bâtiment (PGI-Bâtiment). Nous sommes en train d'élaborer un descriptif technique de la PGI-Bâtiments, un document que nous mettrons bientôt dans le circuit interne d'examen et d'approbation.

Quelles sont vos perspectives à court et moyen termes ?

En 2013, nous avons annoncé la réalisation d'un chiffre d'affaires en nette amélioration par rapport à ces deux dernières années, et ceci en tablant, d'une part, sur la concrétisation de projets structurants et la réalisation de nouvelles prestations avec les industriels du BTP dans la région, et d'autre part, sur la multiplication des essais de second œuvre. Bientôt, notre portée d'accréditation couvrira les prestations sur produits manufacturés, ce qui nous permettra d'avoir un taux de 88% d'essais accrédités. Bref, nous continuons à travailler pour consolider notre position de leader régional par le renforcement de nos notoriété et expertise et le développement de nos compétences techniques et supports. Mais, je ne vous cache pas mon inquiétude à long terme en l'absence d'une réforme et d'une organisation du secteur des laboratoires d'essais et de contrôles ■



RECHERCHE

&

DEVELOPPEMENT

Le LPEE déploie sa nouvelle démarche

Le LPEE poursuit sa démarche proactive en matière de recherche-développement. Suite à une réunion de sensibilisation sur sa nouvelle stratégie, la Direction Technique et Scientifique, chargée de coordonner cette activité, a rassemblé une trentaine de sujets de recherche appliquée fournis par les Unités Spécialisées. Et a commencé à rencontrer les clients corporate qui, semble-t-il, manifestent un grand intérêt pour la démarche du LPEE. Présentation de l'approche marketing.

Le LPEE a décidé de faire du forcing en matière de recherche-développement (R&D)! Convaincue que cette activité peut permettre de se départir de la concurrence et tirer le secteur vers le haut dans un marché national du génie civil dominé par une concurrence déloyale et malsaine, la Direction Technique et Scientifique (DTS), chargée de la coordination de la recherche, multiplie en effet les initiatives pour faire redémarrer la machine mise en veille depuis un peu plus de deux décennies.

Une nouvelle démarche proactive

Sa dernière action en date a notamment consisté à mobiliser les directeurs des Unités Spécialisées (US), en l'occurrence ceux du :

- Centre Scientifique et Technique des

Constructions (CSTC/LPEE),

- Centre d'Essais et d'Etudes Electriques (CEEE/LPEE),

- Centre Expérimental des Matériaux et du Génie Industriel (CEMGI/LPEE),
- Centre Expérimental des Sols (CES/LPEE),

- Centre Expérimental de l'Hydraulique (CEH/LPEE),

- Centre d'Etudes et de Recherches sur l'Environnement et la Pollution (CEREP/LPEE),

- Centre d'Etudes et de Recherches des Infrastructures de Transport (CERIT/LPEE),

- Centre Spécialisé du Bâtiment (CSB/LPEE),

- et du Centre Expérimental des Grands Travaux (CEGT/LPEE),

afin de les sensibiliser sur sa nouvelle

démarche. Laquelle requerrait alors de ces derniers de fournir chacun trois sujets de recherche appliquée, en rapport avec les besoins de leurs clients mais également de leur capacité respective à répondre aux attentes exprimées.

Actuellement, c'est chose faite ! Toutes les US sollicitées ont répondu positivement à l'appel de la DTS. C'est ainsi qu'au total une trentaine de sujets de recherche appliquée ont été réunis dans 9 domaines d'activités différents ⁽¹⁾.

Suite à la collecte, la DTS a commencé à prendre rendez-vous avec les grands donneurs d'ordres et clients du LPEE, notamment :

- le Ministère de l'Équipement et du Transport,

- le Ministère de l'Urbanisme, de l'Habitat et de la Politique de la Ville,

- la société des Autoroutes du Maroc (ADM),
- l'Office National des Chemins de Fer (ONCF),
- l'Office National de l'Électricité et de l'Eau Potable (ONEE),
- la Direction des Ports,
- l'Agence Nationale des Ports (ANP), etc....

Le LPEE compte s'appuyer sur la volonté de ces grands donneurs d'ordre de développer et de préserver la souveraineté technologique du Maroc. Une logique que partage le Laboratoire.

Selon M. Houssine Ejjaaouani, Directeur Scientifique et Technique du LPEE, "le principe de collaboration et déjà acquis avec Autoroutes du Maroc avec qui nous avons signé une convention de partenariat à long terme. Le LPEE a déjà reçu les premiers sujets de recherche sur lesquels nos équipes ont commencé à plancher. Nous espérons que cela incitera les autres donneurs d'ordre à emboîter le pas à ADM".

Une approche bien accueillie

Autrement dit, la nouvelle démarche, instituée par la DTS pour remplacer une première tentative abandonnée parce qu'elle s'est révélée lente et surtout coûteuse, présente des débuts plutôt heureux et donc prometteurs d'une vraie relance de la recherche appliquée au sein du LPEE en général et au niveau des US en particulier.

LES MOTS CLEFS DE LA STRATÉGIE DU LPEE

- Stratégie offensive de renforcement et de consolidation
- Innovation et veille marché et technologique
- Qualité de service
- Marketing de proximité
- Différenciation
- Organisation dynamique et flexible
- Valorisation des compétences et promotion des performances
- Responsabilisation
- Communication
- Collaboration

En effet, l'approche initialement développée était la suivante : chaque US devait mener une étude sur son secteur et c'est sur la base des résultats obtenus qu'elle devait développer des activités de R&D ciblées répondant aux besoins exprimés sur le marché.

Pour ce faire, le CSB/LPEE avait été choisi comme centre pilote. Il s'est alors allié à l'Association R&D Maroc pour lancer trois études complémentaires, notamment :

- une étude qui devait renseigner sur le potentiel national de chercheurs mobilisables sur les thématiques liées au bâtiment ;

- une étude sur les sources de finan-

cement nationale et internationale mobilisables pour la recherche scientifique et technique dans le domaine du bâtiment ; et

- une étude nationale sur les entreprises de bâtiment pourvoyeuses de besoins scientifiques et techniques.

Ce n'est pas fini ! Puisque, suite à la finalisation et à la validation de ces études par la Direction Générale du LPEE, elles devaient faire l'objet d'un séminaire de restitution des résultats où tous les décideurs, donneurs d'ordres, prescripteurs, professionnels et chercheurs devaient être conviés pour débattre et améliorer le niveau de l'existant.

Et c'est après tout ce processus, que le



Le LPEE prêt pour la certification des fabricants de BEP.

Le LPEE déploie sa nouvelle démarche (Suite)

centre concerné commencera effectivement à produire et à rentabiliser ainsi ses investissements.

Certes, c'est là une démarche à travers laquelle le LPEE pouvait, également être en phase avec les réalités du marché. Mais, "c'est trop long et trop coûteux" a remarqué la DTS, qui a préféré à cette démarche celle qu'elle est actuellement en train d'expérimenter avec pour le moment du succès et surtout pas de dépense.

La R&D devra générer 1/5 du chiffre d'affaires à moyen terme

Ce qu'il faut savoir en fait, c'est que le staff dirigeant du LPEE veut capitaliser sur l'activité R&D pour générer 1/5 du chiffre d'affaires du Laboratoire à moyen terme, c'est à dire d'ici 5 ans. Et suivant la vision, mise en place par la Direction Générale et confiée à la DTS, c'est aux US du Groupe et à elles seules à qui la R&D est dévolue au LPEE. D'ailleurs, chacune d'elle devra avoir sous peu sa propre feuille de route recherche-développement. Plan d'action R&D qu'elle devra également présenter pour l'établissement de son budget.

En attendant que l'activité R&D se mette en branle, à travers la nouvelle démarche de la DTS, il faut savoir que la recherche-développement est l'un des quatre leviers sur lesquels s'appuie la

“

Le LPEE veut capitaliser sur l'activité recherche-développement pour générer 1/5 du chiffre d'affaires du Laboratoire à moyen terme, c'est à dire d'ici 5 ans.

Cette activité est exclusivement dévolue aux Unités Spécialisées du Groupe qui devront chacune avoir sous peu sa propre feuille de route recherche-développement.

”

DTS pour relancer l'activité scientifique et technique du LPEE. Leviers qui, également comme nous allons le voir, sont générateurs d'informations stratégiques et parfois de sujets de recherche.

L'animation scientifique, un puissant levier pour la R&D

En effet, le second levier est l'animation scientifique et technique à travers l'organisation de manifestations scientifiques et techniques sur des problématiques pointues.

C'est dans ce cadre que la ville d'Agadir, la capitale du Souss, a abrité la première animation scientifique et technique de la DTS le 29 février 2012 sur le thème : "la qualité et la sécurité dans l'acte de bâtir". Une table ronde organisée, en partenariat avec le Conseil Régional Sud de l'Ordre National des Architectes du Maroc (ONAM) et le Bureau Régional de la Fédération Nationale du Bâtiment et des Travaux Publics (FNBTP), dans le cadre de la commémoration du séisme survenu dans la ville d'Agadir le 29 février 1960 et de la célébration du 50^{ème} anniversaire de la création du Centre Technique Régional Sud du LPEE (CTR Sud), où d'éminents spécialistes ont fait le déplacement pour partager un riche programme. A la fin de la conférence, présidée par M. le Wali de la Région de Souss Massa Drâa, les participants ont émis une forte recommandation. C'est celle consistant à mettre en place un observatoire régional de la qualité et de la sécurité dans l'acte de bâtir qui aura pour mission l'information et la vulgarisa-

tion de la réglementation dans l'acte de bâtir et veiller à son application. C'était donc là un thème de recherche dans le domaine normatif et réglementaire !

Suite à cette table ronde, la DTS a organisé deux autres séminaires scientifiques et techniques en 2012, notamment :

- un séminaire sur le thème "infrastructures et développement durable" qui a eu lieu le 10 avril 2012 à Casablanca;
- et un séminaire sur le thème "bâtiment : état de l'art", organisé le 12 juin 2012 à Rabat.

Le programme déroulé lors du premier séminaire est très évocateur en termes de retombées de thèmes de recherche appliquée. En effet, le thème 1 a porté sur "L'apport de la géotechnique dans le développement durable", notamment :

- l'expérience française de la géotechnique dans le développement durable,
- le compactage à sec
- la réutilisation des matériaux péliques dans les remblais
- le traitement de la PST à la chaux
- le traitement des ouvrages de jonction.

Dans le second thème portant sur "Route et développement durable", il a été question du "recyclage à chaud des granulats d'enrobés : l'expérience de l'autoroute Rabat-Kénitra". et du "Retraitement en place à froid et à l'émulsion des chaussées".

Tandis que dans le troisième et dernier thème sur "Béton et ouvrages d'art", les séminaristes ont traité de "Normes marocaines sur le béton et la durabilité", de "l'approche performancielle des bétons", de la "valorisation des cendres volantes et de la fumée de silice dans l'inhibition

de l'alcali-réaction" et des "ouvrages d'art routiers : mode de surveillance et impact sur la sécurité".

Ce séminaire a montré que malgré les apparences, le LPEE n'a jamais cessé de faire de la recherche appliquée. En effet, le CERIT/LPEE et le CEMGI/LPEE ont, à cette occasion, présenté les grandes avancées qu'ils ont enregistré dans ce sens.

Le centre dirigé par M. Abdourahman Manal avait présenté sa première expérience de recyclage de chaussées en place sur l'axe Kénitra-Rabat. Il s'agit notamment d'un nouveau procédé écologique de travail qui consiste à recycler en centrale d'enrobage les matériaux de fraisats issus de rabotages de la chaussée en tant que granulats.

Lors de cette opération pilote, réussie avec brio, ADM avait recommandé dans son cahier des charges une formulation d'enrobés bitumineux dont 20% de granulats sont issus du fraisats. Ce qui a été confirmé par le CERIT/LPEE en laboratoire.

Les données du chantier étaient notamment les suivantes :

- un linéaire de 84 kilomètres de chaussée d'autoroute
- trois échangeurs totalisant 8 bretelles et 8 boucles
- deux plateformes de péage
- quatre bretelles d'accès aux aires de service
- 24 000 m³ de rabotage
- 63 000 tonnes d'Enrobés à Module Elevé (EME) dont 20% de matériaux recyclés
- 125 000 tonnes de béton bitumineux pour couche de liaison BBME dont 20%



Ici un recyclage de chaussées en place.

de matériaux recyclés

- 130 000 tonnes de béton bitumineux pour couche de roulement BBME classique
- 17 000 tonnes de bitume pur 20/30

La réalisation des travaux, confiés à GTR sous le contrôle du CERIT, a consisté à :

- faire de la substitution qui consiste à raboter au niveau de la voie lente des matériaux sur des épaisseurs précises et les remplacer par un béton bitumineux à module élevé (EME) de classe 2 qui intègre 20% de fraisat
- procéder au rechargement qui consiste à recouvrir les deux voies de circulation et la Bande d'Arrêt d'Urgence (BAU) par deux couches de béton bitumineux à module élevé (BBL+BBR) de classe 3 pour sa résistance à l'ornièrre, avec une

épaisseur de couche d'enrobé de 6 centimètres, le BBL devant intégrer 20% de matériaux recyclés

■ procéder à la restructuration au niveau de la chaussée des bretelles des échangeurs de cette section dans les zones où il y a des débuts de décollement de la couche d'enrobé et aux endroits indiqués par le maître d'œuvre.

Et l'application du nouveau procédé de recyclage en centrale a permis de dégager :

- une économie de 1 500 tonnes de bitume
- une économie de 16 600 m³ d'agrégats

■ l'utilisation intégrale des produits rabotés dont 75% en recyclage et le reste en épaulement de la Bande Dérasée Gauche (BDG), avec aucun rejet dans la nature.

Quant au CEMGI/LPEE, son Directeur, Mohamed Choukir était revenu sur la prouesse technologique réalisée par le LPEE lors de la construction du Pont Moulay El Hassan sur le Bouregreg. Inauguré le 18 mai 2011 par Sa Majesté le Roi Mohammed VI, ce bel ouvrage d'art qui s'intègre parfaitement à son environnement, a montré les sommets atteints par le génie constructeur marocain. Les architectes et ingénieurs Marocains travaillant pour des intervenants locaux au projet (Agence pour l'aménagement de la vallée du Bouregreg, , SGTM, SOGEA, LPEE, Freysinet, egis, INEGMA, T ingénierie, Team Maroc,) ont collaboré avec une aisance déconcertante avec leurs partenaires étrangers (MARC MIMRAM, JMI, CID VERITAS ...). Et certains d'entre eux ont même été capables de prouesse technologique ! C'est notamment le cas du LPEE qui a assuré à l'ouvrage une durée

Les attentes des clients

- Réactivité
- Qualité relationnelle
- Fiabilité des structures de coordination et de suivi
- Tarification
- Recherche et Développement
- Développement et présence internationale
- Relève et profils de qualité et compétents

Les nouvelles missions des US en matière de R&D

Dans le cadre du développement de la recherche appliquée, de nouvelles missions ont été assignées aux Unités Spécialisées (US) du LPEE, notamment :

- développer l'activité des clients stratégiques
- réaliser des prestations spécifiques
- assurer la veille technologique
- développer de nouveaux produits
- organiser et/ou participer à l'animation des manifestations professionnelles
- accompagner et soutenir les Unités Régionales du LPEE.

Par exemple, le Centre Expérimental des Sols du LPEE (CES/LPEE) s'est vu, entre autres, assigné la mission de réactiver les projets de recherches appliquées tels que le compactage des matériaux à sec ou la valorisation des cendres volantes dans le domaine routier.



DOSSIER

R&D

Le LPEE déploie sa nouvelle démarche (Suite)

“

Malgré le changement de contexte où le LPEE n'est plus en situation de monopole, où le marché est devenu hautement concurrentiel et les prix considérablement tirés vers le bas, le LPEE affiche toujours des taux de satisfaction enviables dans ses domaines d'activités stratégiques.

En effet, la dernière Enquête Satisfaction est formelle : 80% des clients pensent instinctivement au LPEE lorsqu'ils ont besoin de prestations laboratoire.

”

de vie de 120 ans. En effet, grâce à ses compétences, les études de formulations et d'essais de convenances appropriées et fiables des différents bétons et coulis (Bétons usuels, bétons de hautes performances, béton clair, Micro-béton, Béton projeté, coulis d'injection ...) ont été menées et appliquées. Et le suivi des indicateurs de durabilité des bétons de structure (Coefficient de diffusion, perméabilité aux chlorures, résistivité électrique, porosité accessible à l'eau, perméabilité aux gaz ...) assuré. Ainsi, les bétons de structures préconisés et utilisés ont tous

répondu à une approche performancielle et prédictive sur la base d'indicateurs de durabilité AFGC 2004.

Le béton de structure de B65 de teinte claire appliqué a lui nécessité l'utilisation de matériaux spéciaux tels que le ciment blanc prise mer et de la fumée de silice grise clair. En définitive, les bétons de hautes performances utilisés associés à une qualité de parement exigé pour le béton clair ont qualifié ce projet parmi les chantiers les plus complexes et les plus remarquables du Royaume.

Par ailleurs, il faut signaler que dans le

cadre de l'assurance qualité du projet, le LPEE a déployé une logistique sophistiquée de dernière génération répondant aux standards internationaux et des compétences pointues pour répondre à la demande des différents intervenants suivant les normes européennes et l'ISO 17025.

Ses prestations ont couvert plusieurs domaines, notamment :

- des études géotechniques.
- une étude d'agrément, avec des planches d'essais des différents matériaux.
- un suivi qualité et mise en œuvre

des différents matériaux.

■ une réalisation des essais spéciaux (études géotechniques complémentaires, essais chimiques des matériaux, qualification des granulats vis-à-vis de l'alcali-réaction, maturatedétrie, essais d'arrachement, auscultation soniques des pieux, essais sur appareils d'appui, assistance à la précontrainte des aciers, essais sur armatures, essais de performances des bétons de structures, levé bathymétrique, essais sur étanchéité, essais de chargement et expertises). D'ailleurs, c'est fort de cette réussite en matière d'ouvrage d'art durable, que le LPEE a été également sollicité par ADM pour assurer le contrôle des travaux d'édification du pont à haubans qui lui aussi fera date dans les infrastructures durables du Maroc. Il s'agit notamment du pont prévu sur l'autoroute de contournement de Rabat et qui devra traverser l'Oued Bouregreg sur une longueur de 915 mètres (Voir Page 4 - rubrique Quoi de Neuf).

Le partenariat ouvre également des portes vers la R&D

Le troisième levier sur lequel s'appuie la DTS pour relancer les activités scientifiques et techniques du LPEE et par ricochet la recherche-développement, c'est la multiplication des partenariats avec :

■ d'une part les Universités et les Ecoles d'ingénieurs (Université Ain Chock Hay Hassani, Université d'El Jadida, Ecole Mohammedia des Ingénieurs – Ecole Hassania des Travaux Publics, etc...) pour s'appuyer sur leurs thésards ;

■ et d'autre part des organismes étrangers comme Eurogéotechnica, CSTB, IFSTAR, LCIE, CESI, SOGREAH, TEC-SULT, etc...pour l'échange d'expériences dans des domaines pointus notamment avec les sociétés savantes.

Enfin, le quatrième et dernier levier de la DTS pour assurer le développement scientifique et technique du LPEE porte sur le lancement d'une revue scientifique et technique. Aujourd'hui, c'est chose faite ! Le 1^{er} numéro de la Revue Scientifique et Technique de la Construction est sorti. De périodicité trimestrielle, il remplace la Revue Marocaine de Génie Civil (RMGC) précédemment éditée et diffusée par le LPEE. Son premier numéro a été consacré au contenu du code parasismique, notamment les actes de la journée d'étude organisée en octobre 2012. Signalons que la nouvelle revue entend avoir autant d'impact sinon plus que celle qui l'a précédée.

On voit bien là que le dispositif mis en place par la DTS pour relancer l'activité scientifique et technique du LPEE en général et la recherche-développement

LES VALEURS DU LPEE

- L'inventivité :

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

- L'excellence :

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

- L'éthique :

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

- La reconnaissance :

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

- Le partenariat :

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

en particulier est très cohérent.

Par conséquent, il ne devrait plus tarder à se mettre en marche et à prendre de la vitesse.

En effet, le capital confiance du LPEE est presque resté ...intact en l'espace de plus de deux décennies d'inertie.

"Malgré le changement de contexte où le LPEE n'est plus en situation de monopole, où le marché est devenu hautement concurrentiel et les prix considérablement tirés vers le bas, le LPEE affiche toujours des taux de satisfaction enviables dans ses domaines d'activités stratégiques", avait expliqué le Directeur Scientifique et Technique du LPEE, notamment en se basant sur les résultats de l'enquête de satisfaction qu'il avait commandée dès sa nomination en juillet 2010.

Ces résultats montraient effectivement que la facilité de contact du Laboratoire dépassait les 80%. Autrement dit, plus de 80% des clients pensaient instinctivement au LPEE lorsqu'ils avaient besoin de prestations laboratoire.

Par ailleurs, sur 100 clients :

■ plus de 75% jugeaient le rapport qualité/prix de sa prestation satisfaisant

■ plus de 70% jugeaient le délai de prise en charge de ses prestations satisfaisant

■ plus de 80% étaient satisfaits de la qualité de ses prestations

■ près de 80% louaient la clarté et la facilité d'exploitation de ses rapports

■ plus de 71% louaient la capacité de conseil et d'accompagnement du Laboratoire.

On se serait cru presque à l'époque où le LPEE était en situation de monopole. A cette époque là, le LPEE était considéré comme la référence nationale, l'unique laboratoire spécialisé dans les prestations en génie civil.

En attendant une nouvelle étude est en cours de finalisation. Cette fois-ci, elle porte sur le repositionnement stratégique du LPEE. Espérons simplement que ses résultats seront aussi bons que les précédents présentés ci-dessus ■

(1) Les sujets de recherche sont confidentiels.



MANAGEMENT

ORGANISATION

M. Alaoui M'hamdi, DG du LPEE très écouté lors de la rencontre.



L'Espace Technologique Construction reprend sur le thème du béton

Suite à l'espace technologique géologie et géotechnique et à celui portant sur les routes, l'espace technologique construction s'est tenu au siège du LPEE le 30 janvier dernier sous la présidence de M. Alaoui M'hamdi, Directeur Général du LPEE. A cette occasion, les participants ont traité le thème du béton sous deux angles : le béton frais et le béton durci, qui ont fait l'objet de la constitution de deux comités chargés d'élaborer de nouvelles procédures de travail. Les détails.

La Direction Technique et Scientifique (DTS) du LPEE a fini de relever le challenge sur la reprise des espaces technologiques. En effet, conformément aux recommandations du Conseil d'Administration de mars 2012, tous les trois espaces technologiques du LPEE ont fini par se tenir. Après l'espace technologique géologie et géotechnique du 17 mai 2012, puis celui portant sur les routes le 22 juin 2012, l'espace technologique construction – le troisième et dernier - a tenu sa réunion le 30 janvier 2013, sous la présidence de M. Mouhssine Alaoui M'hamdi, Directeur Général du LPEE, en présence des ingénieurs spécialisés du Laboratoire venus des quatre coins du Maroc.

M. Alaoui M'hamdi, qui faisait son baptême du feu dans ce genre de rencontre

famille professionnelle destinée à l'échange technique, l'homogénéisation des méthodes de travail et l'impulsion de la recherche-développement, s'est senti très à l'aise. En effet, dès l'entame de la rencontre, il a campé le décor en présentant l'étude de repositionnement stratégique du LPEE, actuellement en cours, comme étant le futur cadre général qui va permettre de définir avec plus de précision les différents axes d'intervention stratégique du LPEE. Le Directeur Général du LPEE a par la suite remercié M. Houssine Ejjaouani, le Directeur Technique et Scientifique du LPEE pour les efforts que lui et son équipe déploient pour organiser et coordonner les travaux de ces espaces technologiques dont l'objectif est d'harmoniser les procédures et coordonner les actions discordantes.

Prenant la parole après le Directeur Général, M. Ejjaouani a quant à lui présenté le cadre stratégique dans lequel s'inscrivent en général les actions actuelles de la Direction Technique et Scientifique, y compris les espaces technologiques. Il a notamment rappelé les missions assignées aux unités spécialisées et aux unités régionales avant de présenter le programme de la réunion qui a traité dans sa première partie le béton frais et dans sa seconde le béton durci.

La question qui était posée dans la première partie de la rencontre était comment contrôler le béton frais ?

Selon Mohamed Ait El AAL, Directeur du Centre Expérimental des Grands Travaux du LPEE (CEGT/LPEE), "dans le cadre des projets d'assurance qualité de niveau 3, le contrôle se fait à trois niveaux. Il y

a notamment un contrôle en amont, un contrôle externe et un contrôle extérieur". M. Ait El AAL, qui a au passage attiré l'attention de ses collègues sur la piètre qualité des cahiers des charges des prescripteurs, a précisé que la démarche performancière requise sur les chantiers d'assurance qualité de niveau 3 se base sur deux grands principes :

- la stabilité chimique du béton, y compris vis-à-vis des éléments extérieurs (attaque sulfatique)
- et la compatibilité des composantes du béton dont l'adjuvant.

Le Directeur du CEGT/LPEE a rappelé que le ciment fabriqué au Maroc a un taux d'alcalin très élevé d'où la nécessité de faire attention à l'alcali-réaction. Par ailleurs, ajoute-t-il, ce ciment dégage beaucoup de chaleur qu'il faut très souvent veiller à baisser à travers le taux d'hydratation.

Après cette intervention, le Directeur du Centre Expérimental des Matériaux et du Génie Industriel du LPEE (CEMGI/LPEE), Abdellah Choukir a fait un exposé sur "l'influence de la nouvelle norme du béton sur le contrôle". Ce qui a été l'occasion pour lui de rappeler que 110 ingénieurs et techniciens du LPEE ont été formés à cette norme d'application obligatoire qui introduit la notion de durabilité. Avant d'ajouter, entre autres, qu'il faut aller à l'approche performancière lorsqu'on dépasse 50 ans de durée de vie de l'ouvrage à édifier.

Selon lui, la norme 10.1.008 précise que le contrôle doit se faire à deux niveaux, à savoir :

- la production
- et la mise en œuvre.

Au niveau de la production, notamment de la préparation du Béton Prêt à l'Emploi (BPE), M. Choukir suggère que le LPEE prenne rapidement les devants pour certifier le maximum possible de fournisseurs.

Suite à ces deux interventions, la question essentielle, notamment celle qui justifie la tenue de l'espace technologique a été posée : quelle est la fréquence de prélèvement du béton frais qu'il faut adopter et puis instituer au niveau du réseau du LPEE ?

Pour trancher sur cette question, un comité de rédaction d'une nouvelle procédure de travail a été créé. Il réunit MM. Ait El Aal, Choukir, Doss Bennani, Berrada et Bouras. Un comité auquel M. Mouhssine Alaoui M'hamdi s'est d'emblée adressé pour lui rappeler que "le LPEE évolue dans un environnement concurrentiel dont il faut tenir compte. Par conséquent, il faut élaborer une procédure qui assure la qualité et minimise les risques sans

HARMONISATION DES PROCEDURES DE TRAVAIL

Quelques questions posées lors de cette rencontre :

- Comment contrôler le béton ?
- A quelle cadence faut-il faire des prélèvements lorsqu'il s'agit de contrôle de béton frais ?
- Faut-il commencer à certifier les fabricants de Béton Prêt à l'Emploi ?

Les réponses seront apportées par les deux comités mis en place.



Dispositif de mesure des ions.

pour autant pénaliser le LPEE".

C'est sur ces recommandations du Directeur Général du LPEE que la première partie sur le béton frais a été clos pour laisser place à la seconde sur le béton durci animée par Mohamed Errouaiti, le Directeur du Centre Scientifique et Technique des Constructions du LPEE (CSTC/LPEE) sur le thème "méthodes de contrôle du béton durci dans les structures".

Selon M. Errouaiti, on a recours au contrôle du béton durci dans deux principaux cas, à savoir :

- lorsqu'on veut évaluer la sécurité structurelle d'un ouvrage ;
- ou lorsqu'un contrôle réglementaire se révèle non concluant.

Qu'il s'agisse du premier ou du deuxième cas, deux principales méthodes de contrôle sont appliquées. Celle qui est basée sur des essais non destructifs et celle qui est basée sur le contrôle destructif (carottage).

La méthode non destructive porte notamment sur la mesure indirecte des grandeurs physiques.

Les deux méthodes principalement utilisées sont le contrôle par l'auscultation dynamique selon la norme EN 12504-4 et par scléromètre selon la norme EN 12504-2.

L'autre méthode de contrôle du béton durci est cette fois-ci basée sur des essais sur prélèvements (carottage méca-

nique). Ce contrôle se fait selon la norme EN 13791.

La mesure de la résistance par essais mécaniques sur carottes prélevées des ouvrages sur site permet de calculer la résistance à la compression du béton sur site, de juger de la conformité du béton par rapport aux spécifications du marché et d'établir une loi de corrélation de la résistance avec la vitesse du son si on est appelé à combiner le contrôle non destructif avec le contrôle destructif.

Le contrôle du béton selon la norme EN 13791 couvre plusieurs situations à savoir lorsqu'il y a un litige sur la qualité des bétons sur chantier (contrôle insuffisant, avis contradictoires, défauts de mise en œuvre, etc...) ou encore lorsque l'évaluation de la résistance du béton sur site est recherchée (redimensionnement, transformation ou endommagement d'ouvrages anciens, etc...). Et ses résultats permettent d'évaluer la résistance caractéristique du béton sur site, de juger de la conformité du béton par rapport aux classes de résistance spécifiées.

Ceci étant, un débat a été ouvert après l'exposé de M. Errouaiti. Et comme le béton frais, pratiquement les mêmes questions sont revenues.

Pour l'élaboration d'une nouvelle procédure de travail au sein du réseau LPEE, un comité a été également mis sur pied. Celui-ci comprend MM. Errouaiti, Ait El Aal, Choukir, Doss Bennani, Berrada et Khechai.

A signaler que les deux comités ainsi créés devront rendre leur copie d'ici juin prochain ■



AUTOROUTE

CONSTRUCTION

الطرق السيارة بالمغرب
Autoroutes du Maroc



L'axe El Jadida – Safi bien investi...

C'est parti pour les travaux de construction de l'autoroute El Jadida-Safi. Divisé en quatre lots où le CERIT assure le contrôle extérieur auprès d'Autoroutes du Maroc, le chantier accueille également pour le contrôle externe le CEGT, le CTR de Meknès et le LR d'El Jadida qui ont là du travail pour au moins 40 mois, soit plus de trois ans.

C'est la montée en régime progressive dans les travaux de construction de l'autoroute El Jadida – Safi ! En effet, suite au démarrage officiel en début novembre dernier, les équipes et le matériel des différents prestataires impliqués sont maintenant tous sur place. Notamment ceux d'Autoroutes du Maroc (ADM), le maître d'ouvrage du projet, des entreprises, des bureaux d'études et du LPEE qui est très bien représenté dans ce projet stratégique.

S'il est connu que le CERIT accompagne ADM sur presque tous ses chantiers autoroutiers à travers le territoire national où il s'occupe du contrôle extérieur, il n'est pas toujours sûr que d'autres centres du LPEE interviennent. En tous cas, sur l'axe El Jadida-Safi, ils sont quatre centres du LPEE à être officiellement impliqués. "Les bons de commande sont signés et ficelés", nous disait Mohamed Maskhaoui du Laboratoire Régional d'El Jadida qui

assure le contrôle externe sur deux lots, notamment Sidi Smail – Oualidia et Oualidia – Safi, auprès de l'entreprise turque Nlrol. "D'ailleurs, nous avons récemment fait appel au Centre Expérimental des Sols (CES/LPEE) pour nous accompagner dans des reconnaissances complémentaires. Actuellement, tout le personnel et l'équipement sont installés sur le laboratoire de chantier que nous avons ouvert sur place", poursuit-il.

Deux autres centres du LPEE interviennent également au niveau du contrôle externe. Sur le lot El Jadida-Jorf Lasfar, c'est le Centre Technique Régional de Meknès qui a été retenu par l'entreprise Houar chargée des travaux. Tandis que sur l'axe Jorf Lasfar-Sidi Smail, l'entreprise El Hajji a choisi le Centre Expérimental des Grands Travaux (CEGT) pour l'accompagner dans le contrôle.

A noter que tous ces trois centres mobilisent du personnel et du matériel sur place

où ils ont chacun édifié un laboratoire de chantier notamment pour suivre au jour le jour pendant 40 mois les travaux de construction de l'autoroute à travers l'application stricte des clauses du cahier des charges de ce chantier d'assurance qualité de niveau 3. Ils sont ainsi amenés à faire des vérifications documentaires, des contrôles sur les matériaux avant leur application à travers différentes sortes d'essais in situ et si nécessaire en laboratoire...et parfois des compléments d'études sur le sol (traitement à la chaux, ciment, etc...).

Quant au CERIT, le spécialiste des autoroutes, il est présent sur les deux divisions d'ADM, à savoir El Jadida-Sidi Smail et puis Sidi Smail-Safi, avec un laboratoire de chantier dédié sur chaque division. Les équipes que M. Abdourahmane Manal a mobilisées sont composées d'ingénieurs et coordinateurs des essais ainsi que de techniciens. Durant les 42 mois qu'elles passeront sur place,

elles sont chargées d'assurer toute la mission du contrôle extérieur à savoir :

- la vérification documentaire,
- l'agrément des carrières et des matériaux,
- les essais sur matériaux et terrassement,
- les essais sur chaussées et ouvrages d'art,
- l'accompagnement dans l'étalonnage et le réglage des centrales de fabrication (centrales à béton, installations de concassage et autres) ;
- l'agrément des zones d'emprunt,
- les contrôles et essais inopinés avec parfois des points d'arrêt,
- les avis techniques et l'expertise,
- la gestion des interfaces (coulis d'injection, etc...)

Sans oublier tout l'arsenal d'essais à effectuer par le laboratoire central notamment :

- les études de formulation des mélanges hydrocarbonnés et hydrauliques,
- le contrôle d'uni,
- les essais particuliers tels que les essais pointus sur granulats et sur bitume,
- PCG – ornièrage – module et fatigue des matériaux bitumineux
- les essais spéciaux sur bitume (FRASS, RTFOT) et éventuellement la récupération de bitumes.

Rappelons que suite à l'appel d'offres

“ Longue de 141 kilomètres, l'autoroute El Jadida - Safi, qui est en cours de construction, est financée à hauteur de 240 millions d'euros (environ 2,5 milliards de dirhams) à travers un prêt de la Banque Européenne d'Investissement. ”

lancé alors par Autoroutes Du Maroc, c'est le Centre Expérimental des Sols du LPEE (CES/LPEE) qui a été désigné adjudicataire du marché pour les reconnaissances géotechniques et géologiques du tracé de l'autoroute El Jadida - Safi. Pour l'étude de ce tracé autoroutier, le CES/LPEE avait déployé de gros moyens pour assister ADM et fournir au projeteur les paramètres géotechniques nécessaires pour l'édification de ce gros projet.

A signaler que dans le cadre de cette mission, ADM avait également confié au CES/LPEE la prestation de l'expertise géotechnique consistant à donner un avis sur les documents émis par les bureaux d'étude (CID, NOVEC, Khatib & Alami et Egis Routes) à différentes phases d'études (Voir LPEE Magazine N°59 pages 20 et 21).

Signalons que l'autoroute El Jadida - Safi constitue un maillon important du schéma autoroutier au Maroc. En effet, sa vocation est de relier la région de Doukkala-Abda aux autres régions limitrophes du Royaume. Il présente un linéaire d'un peu plus de 140 km et comprend 6 échangeurs. Il s'inscrit dans sa partie initiale autour de la ville d'El Jadida, zone plus densément bâtie jusqu'à proximité du site de Jorf Lasfar. Ensuite, il bifurque vers l'Est pour desservir la localité de Sidi Smail. Puis, il se rapproche de nouveau de la côte pour desservir Oualidia, site d'intérêt touristique. Avant de rejoindre enfin Safi en suivant un tracé plus direct, parallèle à la côte ■





DIAGNOSTIC

PORT

Un des quais du port de Tanger Med.



Intervention géotechnique sur les digues du port Tanger Med II

Sur proposition du Centre Expérimental des Grands Travaux, qui est le laboratoire officiel de chantier à Tanger Med 2 notamment auprès de TMSA et du consortium Bouygues, Saipem, Bymaro, Besix et Somagec, le Centre Expérimental des Sols, vient de boucler une opération de vérification du degré de compactage des sables des caissons de la première plateforme de 1200 m du port en cours de finalisation.

Les travaux d'édification du nouveau port à conteneurs Tanger Med 2 vont bon train. En effet, le consortium composé des sociétés Bouygues, Bymaro, Besix et Somagec met actuellement les bouchées doubles pour respecter les délais fixés dans le cahier des charges. Pour ce faire, la société Tanger Med Sa (TMSA) maître d'ouvrage et le consortium ont signé une convention tripartite avec le LPEE. Objectif : avoir sur place un laboratoire officiel de chantier chargé de contrôler tous les matériaux utilisés. C'est à cet effet que le Centre Expérimental des Grands Travaux (CEGT/LPEE) est installé sur place depuis le début des travaux au 1er trimestre 2010, avec une équipe composée d'un ingénieur, 2 techniciens supérieurs et 4 techniciens ainsi que de

tout l'équipement requis pour effectuer les essais de contrôle du béton et ses constituants y compris les indicateurs de durabilité. Pour l'accompagner dans sa mission de contrôle, le CEGT/LPEE fait souvent appel au réseau LPEE, notamment certains centres spécialisés pour des études géotechniques, des carottages de bétons, des essais chimiques sur granulats, l'auscultation sonore de pieux, l'analyse de l'eau de mer, etc... C'est dans ce cadre qu'il a fait appel au Centre Expérimental des Sols (CES/LPEE) pour vérifier le degré de compactage du sable des caissons quadrilobés préfabriqués qui composent les deux digues de 1 200 m et 3 800 m en cours de construction dans ce nouveau port à containers. Etaient concernées lors de cette prestation, les

caissons de la digue de 1 200 m notamment les n°25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35 et 36, lesquelles ont chacune 20 m de diamètre. Pour faire son étude, dont l'objectif final était d'évaluer le degré de compactage des sables le long des caissons sur une profondeur de l'ordre de 16 à 20 m afin d'assurer la stabilité des digues qui devront recevoir simultanément plusieurs méga porte-conteneurs, et se prononcer sur la nécessité de procéder à des vibro compactages pour chaque caisson, le CES/LPEE a réparti son intervention sur trois missions distinctes. Lors de la première mission qui a démarré en mi-août dernier pour se terminer en novembre 2012, l'équipe conduite par Youssef El Balghiti, Ingénieur Chef du projet a examiné la faisabilité d'es-

sais type pénétromètre statique dans le contexte difficile du terrain. Pour ce faire, trois étapes ont été franchies. D'abord, l'atelier statique a été acheminé à l'aide d'une barque vers l'un des caissons concernés. S'en est suivie la manutention de l'atelier sur le caisson. Puis, l'équipe a stabilisé la machine sur le caisson à l'aide de contrepoids. Partant, l'équipe du CES/LPEE est parvenue à faire deux essais par pénétromètre statique (CPT) qui ont permis de mettre en évidence des sables lâches sur toute la longueur du caisson. En effet, ces formations ont enregistré des résistances au pic qui ne dépassent pas en moyenne 3 à 4 Mpa. Ce qui a confirmé la nécessité de procéder à un vibro compactage pour améliorer la densité du sol en place. Dans ce sens, le CES/LPEE a programmé une seconde et troisième mission en serrant la maille d'investigation en vue de la réalisation de 4 sondages par caisson (au lieu d'un par caisson lors de la première mission). Ces essais ont été évidemment réalisés avant et après vibro compactage pour chaque caisson divisé en quatre lobes. Précisons que le vibro compactage est couramment utilisé pour le compactage d'un sol lâche notamment par le traitement des quais maritimes ou fluviaux construits à l'aide d'un système de caissons. Dans le cas de sols granulaires, l'aiguille vibrante provoque une liquéfaction localisée du sol, ce qui permet de densifier le sol en place par réarrangement des grains en un état plus dense. C'est dans cet objectif que le CES/LPEE a réalisé des essais de type pénétromètre statique pour évaluer la densité des

“
Les deux terminaux du port Tanger Med 2 offriront une capacité supplémentaire de 5,2 millions de conteneurs et pourront accueillir sept méga porte-conteneurs EVP (Equivalent Vingt Pieds) simultanément.
 ”

sables en place dans les caissons afin de se prononcer sur la nécessité de procéder au vibro compactage. Finalement, les résultats ont montré que les valeurs enregistrées sont faibles, ce qui témoigne du caractère lâche des sables en place (4Mpa en moyenne). Par conséquent, le CES/LPEE a procédé à des essais de vibro compactage sur certains caissons. Ce qui a donné lieu à des résultats satisfaisants. En effet, les valeurs enregistrées après vibro compactage ont montré une nette amélioration du degré de resserrement des sables avec des valeurs de résistance au pic de l'ordre de 6 à 8 Mpa, et parfois un maximum de 18 Mpa dans le lobe 4 du caisson n° 25 par exemple. Par ailleurs, il faut noter qu'en plus de cette mission, le CES/LPEE s'est oc-

cupé de deux autres projets, notamment l'étude de stabilité de la plateforme de stockage des granulats et l'étude géotechnique du nouveau hangar du port Tanger Med 1. S'agissant des autres centres du LPEE qui interviennent au port Tanger Med 2, on peut également citer :
 ■ le Centre Expérimental des Matériaux et du Génie Industriel (CEMGI/LPEE) qui effectue des essais d'arrachement de peinture, des essais de plaques peintes au labo, des essais mécaniques et chimiques mensuels sur granulat, ciments, adjuvants et aciers, des tests sur le gazoil et la vérification des soudures aux ultrasons ;
 ■ le Centre d'Etudes et de Recherche sur l'Environnement et la Pollution (CEREP/LPEE) qui effectue des études d'impact sur l'environnement des carrières, sur les eaux usées et des prélèvements d'eau de mer ;
 ■ le Centre Scientifique et Technique des Constructions (CSTC/LPEE) qui s'occupe de l'auscultation sonore des pieux et l'expertise du béton. Enfin, signalons que les deux terminaux à conteneurs du port Tanger Med 2 offriront une capacité supplémentaire de 5,2 millions de conteneurs EVP (Equivalent Vingt Pieds). Les quais pourront accueillir sept méga porte-conteneurs simultanément. A terme, la capacité portuaire totale de Tanger passera à 8 millions de conteneurs, 7 millions de véhicules, 700 000 camions et 10 millions de tonnes d'hydrocarbures, ce qui en fera à l'horizon 2014 l'une des premières plateformes portuaires de la Méditerranée et d'Afrique ■





M. Abderrazak Harti,
Directeur du CEH/LPEE

Dans l'interview ci-dessous, M. Abderrazak Harti, Directeur du Centre Expérimental de l'Hydraulique du LPEE (CEH/LPEE) lève le voile sur la modélisation physique très utilisée dans le domaine hydraulique. Naguère éclipsée par la modélisation mathématique qui semblait avoir la faveur des professionnels et des scientifiques, la modélisation physique a vite refait surface. Pourquoi ? Eclairages d'un expert.

La modélisation physique a-t-elle encore un avenir dans le domaine hydraulique ?

Pourquoi la modélisation physique dans le domaine hydraulique ?

Les phénomènes hydrauliques sont complexes que ce soit en milieu marin ou en milieu d'eau douce. Les écoulements et les propagations des vagues sont des phénomènes tridimensionnels où la difficulté est exacerbée par la turbulence. Les formules théoriques utilisées pour fixer les dimensions des ouvrages ne sont pas susceptibles de donner des réponses exhaustives en raison des hypothèses approximatives (presque toujours appuyées sur des expériences) sur lesquelles elles reposent. L'idée vient tout naturellement de voir en petit comment cela se passe en grand. C'est ce qui constitue le principe des investigations sur modèle physique réduit qui ont pris un développement considérable en hydraulique, en mécanique et en aéro-dynamique.

Le modèle devient ainsi à travers l'observation qu'il permet :

- un support de pensée ;
- un catalyseur d'idées ;
- un outil de communication.

Quels sont les problèmes qui peuvent être solutionnés à travers le développement d'un modèle physique ?

Pour répondre à votre question, je vais

vous citer deux domaines de l'hydraulique où le modèle physique s'avère être un outil indispensable et approprié.

Dans le domaine de l'eau douce, on peut par exemple citer les problèmes posés par :

- les ouvrages hydrauliques annexes d'un barrage (évacuateur de crues, vidange de fond, prise usinière, prise agricole, prise alimentation en eau potable) ;
- les stations de pompage ;
- les protections envisagées pour les ouvrages de franchissement routier (pont, viaduc, etc...) ;
- les chambres de mise en charge ;
- les rivières notamment d'ordre sédimentologique ;
- des inondations ;
- les estuaires.

Dans le domaine maritime, on peut également citer les problèmes posés par :

- le dimensionnement des ouvrages portuaires (digues à talus, brise lames, etc...) ;
- l'ensablement des bassins portuaires ;
- la tenue à poste des grands navires ;
- l'érosion de plage et de recul de trait de côte ;
- la seiche dans les bassins portuaires.

Quels sont les chantiers et projets que le CEH a concrètement réalisés

au Maroc en matière de modélisation physique notamment dans les différents domaines que vous venez de citer ?

Avant de vous citer des exemples de projets, permettez-moi de préciser que le modèle physique réduit est un outil qui permet à la fois d'apporter la réponse la plus précise aux questions hydrauliques posées et d'offrir la meilleure optimisation et économie possible par rapport au dimensionnement réel du projet.

Au Maroc, depuis 30 ans, le CEH a réalisé une multitude de projets à travers le modèle physique. Nous avons notamment modélisé tous les grands barrages (Al Wahda, Aoulouz, Sidi Mohamed Ben Abdallah, Sidi Said, Martil, etc...).

Dans le domaine des prises d'eau en rivière, nous avons modélisé l'alimentation en eau potable de Fès.

Dans le domaine portuaire, nous avons étudié tous les grands ports du Royaume (Jorf Lasfar, Mohammedia, Safi, Tanger Med, Ksar Sghir, Larache, etc...).

Actuellement, nous sommes en train de mener une expérience particulière de modélisation physique au profit de l'OCP dans le cadre du développement de sa plateforme industrielle à Jorf Lasfar.

Par ailleurs, nous avons réalisé dernièrement des modèles physiques hors des

frontières marocaines notamment en Tunisie et en Albanie.

Quel est l'avenir du modèle physique sachant qu'il est jugé onéreux et laborieux ? Autrement dit, ne pensez-vous pas qu'il va être supplanté par le modèle numérique ?

Il est vrai que durant les années 1990, d'aucuns pensaient déjà que la modélisation mathématique allait supplanter la modélisation physique précisément au début du 21^{ème} siècle. Eh bien, il n'en est rien ! D'ailleurs, certains ouvrages réali-

sés de par le monde à cette époque en se basant uniquement sur la modélisation mathématique connaissent des dysfonctionnements hydrauliques.

Partant, nous assistons actuellement à un retour vers la modélisation physique en raison :

- du développement important qu'ont connu les moyens et instruments de mesure sur modèle physique réduit ;
 - de la réduction drastique de la durée de réalisation du modèle physique réduit ainsi que des essais et investigations ;
- Par ailleurs, le modèle physique réduit

“

Il est vrai que durant les années 1990, d'aucuns pensaient déjà que la modélisation mathématique allait supplanter la modélisation physique précisément au début du 21^{ème} siècle. Eh bien, il n'en est rien ! D'ailleurs, certains ouvrages réalisés de par le monde à cette époque en se basant uniquement sur la modélisation mathématique connaissent des dysfonctionnements hydrauliques.

”



M. Harti, ici de dos, expliquant à des visiteurs le modèle physique réduit réalisé pour l'OCP.

est devenu un outil de démonstration et de compréhension pour les intervenants dans les aménagements hydrauliques. Quant au modèle mathématique, il faut quand même préciser qu'il demeure adéquat et approprié pour étudier certains phénomènes hydrauliques notamment les inondations et l'agitation dans les bassins portuaires.

Pour conclure, je dirai que le meilleur outil c'est un mix judicieux entre le modèle physique et le modèle mathématique ■



Un exemple de modélisation physique réduit.

Intenses efforts du LPEE/LNM pour l'adhésion du Maroc au BIPM

Depuis que le Maroc a entamé sa démarche d'adhésion au BIPM à travers le circuit officiel des Ministères du Commerce, de l'Industrie et des Nouvelles Technologies et des Affaires Etrangères, au 4^{ème} trimestre 2012, le LPEE/LNM travaille d'arrache pied pour accélérer le dossier. Dernièrement, c'est le laboratoire national de métrologie allemand qui a été mis à contribution dans le cadre d'une réunion du MAGMET à Fès. Les détails.

Le LPEE/LNM contribue activement à l'adhésion du Maroc au Bureau International des Poids et Mesures (BIPM) ! En effet, pour que le Royaume devienne membre associé à la Conférence Générale des Poids et Mesures (CGPM) – l'instance de décision du BIPM - son Directeur ne ménage plus sa peine. Car, si l'adhésion devient effective, c'est le LPEE/LNM qui, en tant que Laboratoire National de Métrologie du Maroc, signera l'arrangement de reconnaissance mutuelle (CIPM-MRA) du BIPM.

C'est pourquoi, lors de la dernière réunion de l'Organisation Maghrébine de Métrologie (MAGMET), tenue du 18 au 22 février 2013 à Fès, en présence des représentants des laboratoires nationaux de métrologie et des départements ministériels en charge de la métrologie légale de l'Algérie, du Maroc, de la Tunisie et de la Mauritanie, le Directeur du LPEE/LNM a mis à contribution le PTB (Laboratoire National de Métrologie de la République d'Allemagne), principal bailleur de fonds de MAGMET.

Les discussions et résolutions de cette rencontre ont en effet porté, entre autres, sur deux principaux points :

- le lancement d'un programme de coopération bilatérale entre le PTB et le LPEE/LNM ;

- et la planification des actions de MAGMET sur les deux années à venir, une période coïncidant avec la présidence de l'Organisation par le LPEE/LNM. La coopération bilatérale entre le PTB et le LPEE/LNM se rapporte principalement à la préparation du LPEE/LNM en vue de la validation de ses capacités en étalonnage – Capability Measurement of Calibration (CMC) – envers le BIPM ; et pour l'obtention de la reconnaissance de ses travaux d'étalonnage et de métrologie au niveau international.



Les participants à l'atelier de Fès.

Autrement dit, c'est une nouvelle piste ouverte pour se rapprocher du BIPM. Une piste qui s'ajoute à deux autres notamment celle à laquelle le LPEE/LNM a pu avoir accès grâce au rayonnement à travers AFRIMETS, et grâce à la contribution du programme MEDA financé par l'Union Européenne, qui a permis au LPEE/LNM de renforcer ses capacités à travers une assistance technique et des équipements de précision métrologique de haut niveau.

Notons que dans cet élan, le LPEE/LNM a participé à l'atelier du BIPM sur les meilleures pratiques des CMC, les 18 et 19 mars derniers à Sèvres (Paris) au siège du BIPM ainsi qu'à la 30^{ème} réunion du Comité mixte des Organisations Régionales de Métrologie et du Bureau International des Poids et Mesures (JCRB-BIPM) tenue les 19 et 20 mars 2013 au même endroit.

Rappelons qu'auparavant les 25 et 26 septembre 2012, le LPEE/LNM avait participé à la 29^{ème} réunion du JCRB-BIPM, tenue à Washington aux Etats-Unis.

Le LPEE/LNM avait pris part à cette réunion en tant que membre de la délégation d'AFRIMETS représentant les pays francophones d'Afrique.

M. Mohamed Berrada, en tant que Directeur du LPEE/LNM, en avait profité pour annoncer aux participants la démarche entamée par les autorités marocaines pour devenir membre associé à la Conférence Générale des Poids et Mesures (CGPM). Précisons enfin que la contribution du programme MEDA a permis au LPEE/LNM de se hisser à un niveau de technicité et d'équipements de haute précision dans les domaines de mesurage des Masses, Force, Electricité, Pression et Température lui permettant de se lancer dans des programmes de reconnaissance des résultats de ses opérations d'étalonnage et d'essais qui seront concrétisés par la participation à des comparaisons inter-laboratoires internationales et dont les résultats, une fois validés, seront publiés dans la Hyperlink "http://kcdb.bipm.org/default_fr.asp" http://kcdb.bipm.org/default_fr.asp, une base de données gérée par le BIPM ■

► LU POUR VOUS

Comment évaluer les gênes des chantiers urbains ? (suite et fin)



Tunnel en cours de construction sur le Bd de la Résistance à Casablanca.

Dans les numéros 58, 59, 60, 61 et 62 du LPEE Magazine, nous vous avons présenté le travail d'un groupe de trois ingénieurs⁽¹⁾ sur un modèle mathématique d'évaluation des gênes des chantiers en milieu urbain. Le modèle n'existe pas encore actuellement. Ses concepteurs projettent de le mettre en oeuvre plus tard. Après la notion de gêne, l'évaluation de la gêne, les indicateurs de la gêne, l'évaluation de la gêne due au bruit et l'acceptabilité, voici la dernière partie sur comment sélectionner le scénario le moins gênant pour un chantier donné.

Comment sélectionner le scénario le moins gênant pour un chantier donné

Souvent dans le cas réel, un individu (ou un groupe d'individus) peut subir diverses nuisances, donc nous présentons la gêne résultante par un vecteur à m dimensions. Chaque dimension correspond à la valeur d'une gêne due à une nuisance donnée. Ainsi la gêne résultante est représentée de la manière suivante :

■ $GR \circ < (GBruit), (GOdeur), (Gj) > [8]$

En projetant ce vecteur par catégories de population impactées et par moment de la journée, sur une échelle qualitative de 1 à 9, nous obtenons un cube multidimensionnel, tel que chaque cellule de ce cube représente le degré de gêne due à une nuisance donnée, pour un moment donné et pour une catégorie de population donnée.

Ce cube multidimensionnel de la gêne résultante sert en fait comme support pour le modèle d'aide à la décision multicritère. En effet, il permet de sélectionner le scénario le moins gênant pour un chantier donné et un instant donné notamment en utilisant la méthode d'aide à la décision multicritère ELECTRE.

Conclusion

Dans cet article, nous avons présenté une approche originale d'évaluation des gênes générées par des chantiers urbains. En effet, cette approche apporte une aide intéressante pour l'évaluation des différents scénarios de conduite de chantiers. Toutefois, dans la version actuelle, nous nous sommes principalement focalisés sur l'élaboration du modèle d'évaluation de la gêne due au bruit. Nos prochaines études vont porter sur l'évaluation de la gêne due aux autres nuisances, telles que la pollution et la congestion du trafic ■

(1) Fatiha Amanzougarene, Mohamed Chachoua, École des ingénieurs de la ville de Paris, Karine Zeitouni, Laboratoire PRISM, UVSQ.

► DOCUMENTATION

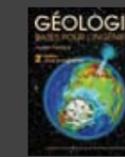
Livres*



Titre : Synthèse des travaux du projet national BHP 2000 sur les bétons à hautes performances
Éditeur : Presses de l'ENPC - France - 2005
Nb de pages : 298 pages



Titre : Géomécanique appliquée au BTP
Auteur : Martin P.
Éditeur : EYROLLES - France - 2005
Nb de pages : 287 pages



Titre : Géologie : Bases pour l'Ingénieur
Auteur : Parriaux A.
Éditeur : Presses polytechniques Romandes - Lausanne - 2009
Nb de pages : 581 pages



Titre : Installations Electriques : conception, réalisation, entretien, mise en conformité
Éditeur : CSTB - France - 2009
Nb de pages : 68 pages

Revue*



Ce N°6 de La Houille Blanche, la revue internationale de l'eau traite des inondations en général et celles prévues en particulier durant ce 21^{ème} siècle aux Pays-Bas. Sont également abordés des sujets sur les systèmes d'annonce de crue, la protection contre les crues, de l'impact du changement climatique sur les vagues, ...



Ce N°907-908 de la Revue Générale des Routes et de l'Aménagement aborde dans son dossier, la question de l'adhérence sous l'intitulé "l'adhérence, la grande effervescence des systèmes de mesure". Le numéro traite également de la mesure des incidences climatiques sur les routes, de la caractérisation du bruit des véhicules, ...



Ce N°814 de la Revue de l'Eco-Efficacité Energétique consacre son grand angle à la présentation du datacenter nouvelle génération haute densité baptisé Interxion PAR7. Il présente également l'ISO 50001 dédié au management de l'énergie ainsi qu'un mini dossier sur le smart metering. C'est quoi le smart metering ? Comment ça marche ? ...



Ce N°44 du magazine Béton(s) présente les techniques et l'architecture mises en oeuvre pour l'édification de la Tour Odéon à Monaco. Il renseigne également sur comment valoriser le béton en lui donnant une seconde vie à travers la réutilisation des matières premières qui le composent de façon brute où en procédant à leur recyclage.

* Les dernières acquisitions du Service de Documentation et de Normalisation du LPEE

AGENDA

EVÈNEMENTS À VENIR

► Séminaire de l'AMGS sur le comportement sismique des ouvrages d'art



L'Association Marocaine du Génie Parasismique (AMGS) organise un séminaire scientifique, le 25 avril à Rabat Hay Ryad au Centre d'Accueil et de Conférences (CAC) du Ministère de l'Équipement et du Transport. Cette journée est organisée au profit des ingénieurs, praticiens, bureaux d'études, laboratoires, entreprises de BTP et universitaires

pour les informer sur les dernières pratiques en matière d'étude, de pratiques constructives ainsi que de normes et règlements en vigueur en matière de sécurité sismique.

Le thème de la journée porte sur "le comportement sismique des ouvrages d'art". Il sera animé par des experts triés sur le volet à travers des sujets pointus portant sur :

- la stratégie de conception parasismique des ponts : de la théorie générale aux choix pratiques ;
- l'historique sur la réglementation parasismique des ouvrages d'art au Maroc ;
- la présentation du guide parasismique pour les ouvrages d'art ;
- Sismologie au Maroc : aléa du site, période de retour, spectre du mouvement du sol, ...
- Cas d'ouvrage d'art (LGV)
- Cas d'ouvrage d'art (pont Hassan II)

► Congrès Mondial de la Route en Arabie Saoudite



La Fédération Routière Internationale (IRF) prépare son 17^{ème} Congrès mondial et exposition 2013, prévu du 9 au 13 novembre prochain en Arabie Saoudite. L'événement, qui se tient tous les quatre ans, est le plus grand rassemblement d'acteurs industriels des secteurs public et privé et d'universitaires qui se rencontrent pour échanger leurs connaissances sur des questions critiques et développer des solutions visant à instituer une prospérité mondiale durable. Cette rencontre est également l'occasion pour les participants en provenance des 6 continents, d'être au fait des dernières technologies ainsi que des solutions et des meilleures pratiques appliquées. Les thèmes de la conférence porteront sur la politique des transports, la sécurité routière, des revêtements et des matériaux, le transport durable, la mobilité intégrée, la sûreté du transport, Asset Management, Construction et exploitation d'autoroutes, Construction et exploitation de tunnels, le partenariat public-privé et le financement des routes.

► 10^{ème} réunion du Comité Exécutif d'AFRIMETS



L'Organisation africaine de métrologie organise la 10^{ème} réunion de son Comité Exécutif en juillet prochain à la veille de son 7^{ème} Assemblée Générale. Cette réunion fait suite aux assises de la métrologie africaine tenues du 10 au 14 Septembre 2012 à Cotonou, capitale du Bénin, notamment la réunion des Comités Techniques d'AFRIMETS, la 9^{ème} réunion du Comité Exécutif d'AFRIMETS et la 6^{ème} Assemblée Générale d'AFRIMETS. Rappelons qu'AFRIMETS est l'Organisation Régionale de Métrologie d'Afrique (RMO). Elle est la cinquième des cinq Régions de Métrologie du monde à savoir EURAMET pour l'Europe, SIM pour l'Amérique, APMP pour l'Asie Moyen-Orient et Océanie et COOMET pour les pays de l'Ex-URSS et les pays d'Europe de l'Est. Il regroupe les Laboratoires Nationaux de Métrologie des pays d'Afrique et les Organismes Nationaux des pays d'Afrique en charge de la Métrologie Légale.

► BATIMAT revient à Casablanca en juin



Le salon BATIMAT tiendra simultanément deux éditions du 5 au 8 juin au parc d'exposition de la Foire Internationale de Casablanca.

BATIMAT Aménagement intérieur et extérieur accueillera les professionnels des revêtements sols, murs et plafonds, du carrelage, de la peinture, des cloisons, de l'éclairage, des panneaux et placards, des appareils sanitaires et de salles de bains.

Tandis que BATIMAT Equipements techniques s'intéresse aux fabricants et/ou distributeurs de systèmes de chauffage et d'eau chaude, sanitaire, de climatisation et ventilation, de produits et systèmes d'installation électrique, de réfrigération, d'énergies renouvelables, de pompes, robinetterie et traitement de l'eau, de régulation, domotique et gestion technique des bâtiments.



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

L'essai : notre métier

L'expertise: notre savoir-faire

Métiers :

- Sondages, investigations et échantillonnage
- Essais, mesures, analyses, étalonnages
- Expérimentation, modélisation
- Etudes, expertises

Domaines d'activité :

- Bâtiments
- Infrastructures de transport
- Ouvrages d'art
- Barrages, Ports
- Hydraulique
- Industrie (Electricité, métallurgie)
- Environnement, pollutions
- Métrologie

Prestations :

- Etudes géotechniques
- Contrôles de qualité
- Expertises pathologiques
- Etudes hydrauliques
- Etudes et analyses d'environnement
- Audits, inspections, évaluations techniques
- Recherche et diffusion du savoir

Ressources et Moyens

1000 collaborateurs permanents

DONT :

Plus de 300 Ingénieurs et Cadres

Plus de 600 Agents de maîtrise

Capital Social de 123 Millions de DHS

Chiffre d'affaires annuel de plus de 500 Millions de DHS

Un investissement annuel en équipement de plus de 40 Millions de DHS

Un réseau opérationnel de :

10 Centres Spécialisés

12 Centres et laboratoires régionaux

Un leader pour partenaire ...

Chiffre d'affaires annuel de plus de 500 Millions de DHS



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