



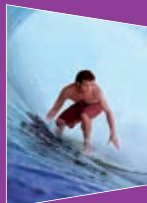
Tramways

Les solutions du LPEE face aux difficultés rencontrées sur les tracés

LIRE AUSSI DANS CE NUMERO :



Métrologie
Le Maroc élu à la présidence de MAGMET



Environnement
La liste des plages aptes à la baignade cet été



Partenariat
Le LPEE accompagnera les projets du groupe Addoha



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 MATÉ-
RIAUX 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

■ CEMGI

CENTRE EXPÉRIMENTAL DES MATÉ-
RIAUX 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 48 87 30

FAX : 05 22 25 06 44

■ 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 62

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.: 05 23 48 28 46

FAX: 05 23 48 49 02

■ CASABLANCA

25, RUE D'AZILAL

BP 13 389

TÉL. : 05 22 54 75 58 / 75

FAX : 05 22 30 15 50

■ EL JADIDA

LOT 206 ZONE INDUSTRIELLE

TÉL. : 05 23 37 38 82

FAX : 05 23 35 39 12

■ FES

QUARTIER DE LA PÉPINIERE

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 85 14

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 AI MASSIRA 1 LOT 675 B

ET 681 B-BP4732

TÉL.: 05 24 34 63 22

FAX : 05 24 34 62 54

■ QUARZAZATE

QUARTIER INDUSTRIEL N°6

TÉL. : 05 24 88 51 81

FAX : 05 24 88 51 40

■ MEKNES

BD SAADYINE QI BP 5041 AL BAS-

SATINE

TÉL.: 05 35 50 23 97

05 35 50 36 41

FAX : 05 35 50 24 88

■ OUJDA

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

Un leader pour partenaire ...

SOMMAIRE



ACTUALITÉS

Métrologie
Le Maroc élu à la présidence de MAGMET

P.4 et 5



ACTUALITÉS

Partenariat
Le LPEE accompagnera la réalisation des projets du groupe Addoha

P.6

INTERVIEW

Entretien avec Houssine EJJAOUANI, Directeur de la DTS du LPEE
«La Direction Technique et Scientifique sera jugée sur les innovations réalisées»

P.7

RECHERCHE - DEVELOPPEMENT

Nouvelle organisation
Redéploiement des unités spécialisées du LPEE sur la R&D

P.8



ELECTRICITE

Importations de produits électriques
Le CEEE/LPEE de plus en plus sollicité

P.9

ENVIRONNEMENT

Qualité des eaux de baignade
La liste des plages aptes à la baignade cet été

P.10 et 11



DOSSIER

Tramways de Rabat - Salé & de Casablanca
Les solutions du LPEE face aux difficultés rencontrées sur les tracés

P.12 - 19

DURABILITÉ

Ouvrage d'art
Le Pont Moulay El Hassan a été conçu pour durer

P.20 et 21



BTP

Assistance technique
C'est parti pour le programme prioritaire de Dyar Al Madina

P.22 et 23

GEOTECHNIQUE

Industrie automobile
Le CES/LPEE encore engagé dans l'usine Renault de Tanger

P.24 et 25



TRANSPORT

Autoroutes
Le chantier Fès - Oujda sera livré en fin juillet

P.26 et 27

ACOUSTIQUE

Hôtellerie
Le Groupe Accor mise sur le CSTC/LPEE

P.28



DOCUMENTATION

Lu pour vous
Qualité et durabilité des voiries et espaces publics urbains

P.29

AGENDA

Evènements à venir
Foires, salons, conférences, séminaires, caravanes ...

P.30



Métrologie

Le Maroc élu à la présidence de MAGMET

Après Tunis, Rabat, la capitale administrative du Royaume, a abrité les travaux de la seconde assemblée générale de MAGMET pour un mandat de deux ans. Quels sont les chantiers qui attendent Mohamed Berrada, Directeur du LNM du LPEE ?

Le MAGMET a un nouveau président tournant. Il s'agit de Mohamed Berrada, le Directeur du Laboratoire National de Métrologie (LNM) du LPEE, élu par ses pairs pour un mandat de deux ans, en marge des travaux de la seconde assemblée générale de MAGMET tenu les 31 mai et 1^{er} juin 2011 à Rabat.

A ce poste, M. Berrada, également vice-président d'AFRIMETS et de CAFMET, prend le relais de M. Mourad Ben Hassine de la Tunisie, le premier à avoir présidé aux destinées du très jeune réseau maghrébin de métrologie, né en mai 2009 à Tunis, avec le soutien financier de la coo-

pération allemande à travers le PTB (Voir entretien avec M. Jens Koch, consultant au PTB).

Le Comité Directeur nouvellement élu par la seconde Assemblée Générale de MAGMET se composé comme suit :

► Président : M. Mohamed Berrada, Directeur du LNM/LPEE (Maroc)

► Vice Président chargé de la Métrologie Scientifique et Industrielle : M. Mourad Ben Hassine, Directeur Général de l'ANM (Tunisie)

► Vice Président chargé de la Métrologie Légale : M. Sid-Ali Réda Ben El Khaznadji (Algérie).

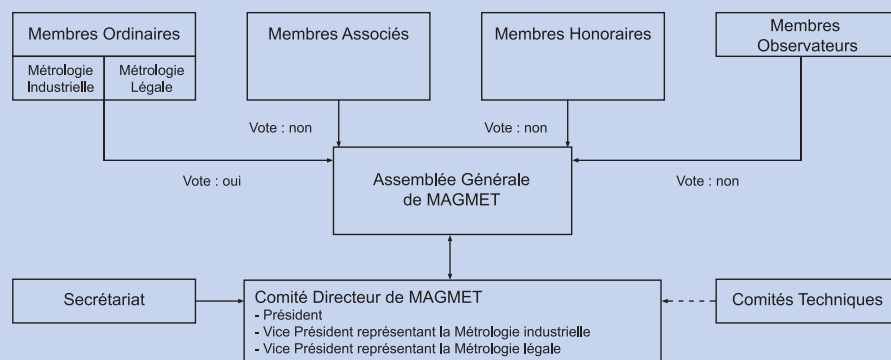
Depuis la création de MAGMET jusqu'à la tenue de sa première assemblée générale



Photo de groupe des membres de MAGMET à l'issue de la seconde assemblée générale. En médaillon, M. Mohamed Berrada.

Structure et missions de MAGMET

Structure de MAGMET :



Le MAGMET a pour missions de :

- favoriser l'échange d'expérience et l'harmonisation des méthodes
- développer la métrologie et son activité à l'échelle régionale et veiller à en faire une référence durable
- mettre en place dans chaque pays les chaînes nationales d'étalonnage
- contribuer au développement de la normalisation dans la métrologie et de l'instrumentation
- participer aux actions d'animation nationale, régionale et internationale et développer la coopération à l'échelle internationale avec les organismes similaires
- organiser et réaliser des inter-comparaisons à l'échelle régionale et participer aux inter-comparaisons internationales

Cette coopération régionale a été initiée grâce à la coopération avec la république d'Allemagne à travers le PTB - Institut Allemand de Métrologie.

Source : MAGMET

rale, en mai 2009 à Tunis, plusieurs pas ont été franchis dans sa construction. En effet, les documents organisationnels du réseau, notamment le code de procédures et les premières réflexions sur les compositions des comités techniques ont été élaborés sur cette période.

Suite à cela, le PTB a financé l'achat des équipements nécessaires qui ont permis le lancement de campagnes d'inter-comparaisons des systèmes de mesures, encore en cours de finalisation. Parallèlement, des formations ont été réalisées ainsi que de l'assistance technique à certains membres du réseau, notamment la Mauritanie, pour le développement de leurs infrastructures qualité.

L'assemblée générale, tenue à Rabat, en présence d'un représentant de l'Union du Maghreb Arabe (UMA), était donc l'occasion pour les comités techniques de MAGMET (le Comité d'harmonisation des procédures et des règlements techni-

MAGMET



MAGMET, le réseau maghrébin de métrologie. A cette occasion, le Maroc a été élu à l'unanimité par ses pairs à la présidence de la LPEE et nouveau président tournant de MAGMET? Réponse.



Photo de la 2^{ème} Assemblée Générale du réseau à Rabat, le Maroc, le 15 mai 2011, nouveau Président de MAGMET.

ques, le Comité formation, enseignement et assistance technique, le Comité des inter-comparaisons et traçabilité régionales, le Comité réseautage et information mutuelle, le Comité système de management qualité) de présenter le bilan de leurs activités ainsi que leur plan d'action au titre de l'année en cours.

Le président sortant a également présenté son rapport d'activités riche en réalisations, qui a suscité auprès des membres des suggestions pour lever certains dysfonctionnements et améliorer la dynamique d'évolution du réseau MAGMET.

Les membres présents ont notamment beaucoup insisté sur la nécessité d'augmenter la cadence d'exécution des inter-comparaisons nationales et internationales dont les résultats pourront faciliter l'arrimage de MAGMET à des organisations comme AFRIMETS voire EURAMET.

Quant au nouveau président, il est attendu sur trois principaux chantiers, à savoir :

- ▶ faire en sorte que tous les trois pays membres de MAGMET (Maroc, Mauritanie et Algérie) soient signataires de la Convention mètre à l'instar de la Tunisie ;
- ▶ parachever le renforcement structurel des comités techniques de MAGMET ; et
- ▶ renforcer le développement de la coo-

pération transversale intramaghrébine en matière de métrologie.

Signalons que la prochaine réunion du Comité de pilotage de MAGMET est prévue en janvier 2012 à Nouakchott et la prochaine Assemblée générale, en mai 2012 à Alger.

Trois questions à Jens Koch, consultant au PTB, bailleur de fonds de MAGMET



LPEE Magazine : Pourquoi avoir soutenu la création de MAGMET ?

Jens Koch : Le MAGMET est un projet qui s'inscrit dans le cadre d'un programme dénommé Infrastructures Qualité au Maghreb (IQ Maghreb), géré par le PTB (Institut Allemand de Métrologie), dont le but est d'augmenter les processus d'apprentissage en se basant sur des solutions et des méthodes de travail régionales afin d'améliorer la compétitivité des systèmes nationaux de qualité. Son objectif est de développer un réseau technique maghrébin dans le domaine de la métrologie.

Votre bébé à deux ans. Comment se porte-t-il ?

Il se porte bien. Vous savez dans toute organisation, l'important est de trouver le bon modèle de fonctionnement, et s'agissant de MAGMET, nous sommes sur la bonne voie. Désormais, en terme de benchmarking, il faut chercher à se rapprocher d'organisations comme EURAMET et AFRIMETS. Nous pouvons par exemple faire appel aux experts d'Afrique du Sud pour aider à compléter les compétences de MAGMET en matières de :

- ▶ conseils,
- ▶ d'organisation,
- ▶ d'exécution des inter-comparaisons métrologiques nationales et internationales déjà planifiées,
- ▶ de développement scientifique de la métrologie,
- ▶ formation des métrologues, une fonction très importante de MAGMET,
- ▶ sensibilisation pour faire connaître le MAGMET au sein de la structure internationale de métrologie (relations avec AFRIMETS, EURAMET et les organisations internationales comme le Bureau International des Poids et Mesures basé à Paris), et
- ▶ développement de la coopération Sud-Sud à travers les structures de MAGMET.

Le financement alloué au MAGMET court jusqu'en 2012. Que comptez-vous faire pour continuer à soutenir ce projet régional ?

Le financement de MAGMET, qui vise le développement d'un réseau technique régional au Maghreb, arrive en effet à échéance en fin 2012. Comme vous avez dû le constater, nous avons évoqué cette question durant les travaux de l'assemblée générale. Nous sommes convaincus que des possibilités de poursuite des activités du projet existent à travers l'implication d'autres bailleurs de fonds, les cotisations ou encore le développement de prestations.



ACTUALITES

Partenariat

Le LPEE accompagnera la réalisation des projets du groupe Addoha

C'est maintenant officiel : désormais, le Laboratoire Public d'Etudes et d'Essais (LPEE) accompagnera tous les projets immobiliers du groupe Addoha. Les dirigeants des deux groupes ont signé un accord-cadre, le jeudi 12 mai 2011 à Casablanca. Un accord qui spécifie, entre autres, les prestations attendues du Laboratoire. Les détails.

Le LPEE a maintenant la carte Addoha en main. Monsieur Abdelhakim Jakani, le Directeur Général du LPEE a en effet signé un accord-cadre avec Monsieur Anas Sefroui, Président Directeur Général du groupe Addoha, le jeudi 12 mai 2011 à Casablanca. Un accord visant à faire accompagner par le LPEE tous les projets immobiliers du groupe Addoha pour leur garantir la plus grande qualité, fiabilité et sécurité possible. Sont notamment concernées, les constructions de logements neufs, appartements et villas, prévues par le groupe Addoha dans 13 villes du Royaume. Mais également les constructions relativement anciennes, c'est à dire celles réalisées récemment par le promoteur immobilier dans les quatre coins du Maroc.

Pour la première catégorie, l'équipe du LPEE apportera toute l'assistance technique nécessaire aux architectes et ingénieurs d'Addoha dans toutes les étapes de réalisation des projets. Cela couvre d'amont en aval tout le processus de construction, notamment :

- ▶ les études géotechniques,
- ▶ la conception technique des projets,
- ▶ la sécurisation du chantier et des ouvrages,
- ▶ la vérification de la qualité des matériaux (contrôle qualité du carrelage, de la boiserie, des équipements électriques et électroménagers), et
- ▶ les contrôles qualité et suivi in situ.



M. Abdelhakim Jakani, Directeur Général du LPEE et M. Anas Sefroui, Président Directeur Général d'Addoha.

Les chantiers concernés sont déjà identifiés. Il s'agit, pour commencer, de 75 000 logements économiques (du projet 150 000 logements économiques) et 5 000 logements haut standing (des 40 000 logements programmés). Les deux partenaires ont convenu de déployer au plus vite les équipes du LPEE sur ces sites pour accélérer la cadence des travaux.

S'agissant des constructions anciennes, le LPEE apportera également son expertise à Addoha pour lui permettre d'asseoir

une meilleure maîtrise et gestion de son patrimoine immobilier à travers, principalement, la conception et la mise en place de cadres de gestion de la maintenance. Un comité de coordination sera incessamment mis en place pour veiller au respect des termes de l'accord LPEE/Addoha.

En attendant, le LPEE et le groupe Addoha veulent montrer qu' à l'instar des grands chantiers, le secteur de l'immobilier est aussi affaire d'experts !



INTERVIEW

Entretien avec Houssine EJJAOUANI, Directeur de la DTS du LPEE

«La Direction Technique et Scientifique sera jugée sur les innovations réalisées»

Il y a à peu près une année, en juillet 2010, le Laboratoire Publics d'Essais et d'Etudes s'est doté d'une nouvelle organisation qui a été à la base de la création de la Direction Technique et Scientifique (DTS) au sein du LPEE. Pour en savoir un peu plus sur les missions de cette Direction, les chantiers qui lui sont assignés ainsi que la valeur ajoutée qui est attendue d'elle, LPEE Magazine a rencontré son Directeur, M. Houssine Ejjaouani. Entretien.

LPEE Magazine : M. Ejjaouani, pourquoi une Direction Technique et Scientifique au LPEE ?

Houssine Ejjaouani : Il y a une année, le LPEE a mis en place une nouvelle organisation qui a défini de nouvelles missions pour ses unités spécialisées et pour ses unités régionales. Ces missions sont suivies et coordonnées par une nouvelle direction créée à cet effet notamment la Direction Technique et Scientifique.

Est-ce qu'il s'agit là des seules missions de la Direction Technique et Scientifique ?

Non, La Direction Technique et Scientifique a également pour mission d'arrêter d'un commun accord avec les unités spécialisées la stratégie scientifique et technique du LPEE dans l'avenir ainsi que les voies pour sa mise en œuvre.

Quid de la recherche en général et de la recherche-développement en particulier ?

En matière de recherche en général et de recherche-développement en particulier, la Direction Technique et Scientifique se situe plutôt au niveau de la coordination de la recherche-développement qui s'effectue au niveau des unités spécialisées.



Houssine EJJAOUANI, Directeur de la DTS du LPEE

Il faut savoir que l'un des axes majeurs de la Direction Technique et Scientifique, c'est le développement de l'ingénierie conseil au sein du LPEE.

Est-ce que la Direction Technique et Scientifique s'est vue assigner un objectif chiffré et à quel horizon ?

La Direction Technique et Scientifique sera jugée sur les nouveautés réalisées au sein du LPEE, notamment à travers les innovations apportées par les unités spécialisées. Ces innovations permettront de renforcer le leadership du LPEE au niveau national et d'avoir un meilleur rang au niveau international.

Nouvelles nominations

► **M. Kamal Moussaid** est le nouveau Directeur Financier du LPEE. Ex-Directeur Financier du Groupe Maroc Soir, M. Moussaid remplace à ce poste M. Jaouad Bennani, parti à la retraite.

► **M. Abdelohad Gourri** est le nouveau Directeur du Centre d'Expérimentation des Sols (CES), une des unités spécialisées du LPEE. M. Gourri remplace à ce poste M. Houssine Ejjaouani, nommé Directeur de la Direction Technique et Scientifique.

► **M. Redouane Nabaoui** est le nouveau Directeur du Centre Technique Régional (CTR) de Kenitra. M. Nabaoui remplace à ce poste M. Abdellatif Nouij qui part à la retraite.

► **M. El Bachir Cherkaoui** est le nouveau Directeur du Centre Technique Régional (CTR) d'Agadir. M. Cherkaoui remplace à ce poste M. Moussaddykine Noureddine qui part à la retraite.



RECHERCHE - DEVELOPPEMENT

Nouvelle organisation Redéploiement des unités spécialisées du LPEE sur la R&D

Comment encourager, développer et ancrer la recherche au LPEE ? Le staff dirigeant du Laboratoire semble avoir trouvé la parade. Au lieu de continuer à se pencher sur les besoins exprimés à l'occasion par les donneurs d'ordres comme naguère, le LPEE a décidé d'adopter une démarche proactive qui lui permettra, à moyen terme, de générer 1/3 de son chiffre d'affaires à travers l'activité de recherche-développement.

Le LPEE croit en la recherche ! Après une longue expérience de 20 ans, le Laboratoire a décidé de redéployer la recherche – développement dans son organisation. L'objectif de la Direction Générale est clair : il s'agit de capitaliser sur l'activité R&D qui devra générer 1/3 du chiffre d'affaires du LPEE à moyen, long termes.

Suivant la nouvelle vision, mise en place par le staff dirigeant du Laboratoire et confiée à la Direction Scientifique et Technique, toutes les unités spécialisées du groupe auront progressivement leur propre feuille de route R&D. Comment ?

L'approche développée est la suivante : chaque unité spécialisée mènera une étude sur son secteur et sur la base des résultats obtenus, elle développera des activités de R&D ciblés répondant aux besoins exprimés sur le marché marocain. Une démarche à travers laquelle, le LPEE sera en phase avec les réalités du marché et aura une meilleure maîtrise de l'activité R&D, appelée à prendre plus d'ampleur dans son organisation.

Pour commencer, c'est le Centre Spécialisé du Bâtiment (CSB) du LPEE qui mène l'opération pilote.

En partenariat avec l'Association R&D Maroc, ce centre a déjà lancé trois études complémentaires, notamment :

► une étude qui devra renseigner sur le potentiel national de chercheurs mobilisa-

bles sur les thématiques liées au bâtiment ;

► une étude sur les sources de financement 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.

Ces trois études sont toutes assez avancées. Suite à leur finalisation et validation par la Direction Générale, elles feront l'objet d'un séminaire de restitution des résultats où tous les décideurs, donneurs d'ordres, prescripteurs, professionnels et chercheurs seront conviés pour débattre et améliorer le niveau de l'existant. Le CSB profitera de l'occasion pour annoncer le lancement des activités de son espace de recherche et d'innovation dans le secteur du bâtiment, un espace qu'il entend mettre en place en partenariat avec l'Association R&D Maroc.

Cet espace sera notamment un cadre de réflexions stratégiques et d'échanges pour :

► dégager des axes pertinents en matière de R&D dans le bâtiment au Maroc ;

► mobiliser les chercheurs et les doctorants sur des projets qui s'inscrivent dans les axes prioritaires dégagés ; et

► promouvoir le partenariat scientifique et technologique au niveau national et international pour, entre autres, mobiliser des financements nationaux et extérieurs.

Avis d'expert



Mohamed Smani,
Directeur de l'Association R&D Maroc

M. Smani, le Directeur de R&d Maroc salue l'initiative du LPEE. Selon lui "C'est encore prématuré de se prononcer, compte tenu du fait que les études ne sont pas encore bouclées. Mais, nous pouvons d'ores et déjà dire que nous espérons que la démarche du LPEE inspirera d'autres institutions publiques et privées qui ont tout à gagner en développant la recherche par approche thématique visant à définir les besoins des entreprises et à mobiliser l'offre des plateformes technologiques marocaines (Centres Techniques, Laboratoires Universitaires) pour répondre au mieux à ces besoins".



ELECTRICITE

Importations de produits électriques

Le CEEE/LPEE de plus en plus sollicité

Le marché marocain intéresse les importateurs de produits électriques. Les demandes de rapports d'essais de conformité aux normes d'application obligatoire adressées au CEEE, avant toute commercialisation locale, explosent ! Sur 200 demandes par an, un nombre non négligeable de produits se sont révélés non conformes et donc présentent des dangers pour le consommateur marocain. Heureusement que le filtre CEEE est là !

A la faveur de l'ouverture de son marché, consécutive à la signature d'accords de libre échange, le Maroc est actuellement assailli par les importations de biens et services de toutes sortes et de produits électriques en particulier.

En effet, les importations de produits électriques sont allées crescendo ces trois dernières années. En témoigne la multiplication des demandes de rapports de conformité aux normes d'application obligatoire adressées au CEEE par les importateurs.

En 2010, le CEEE a traité 200 demandes d'importations de produits électriques relatives à du matériel électrique grand public, du matériel de distribution et de transport et des équipements industriels. Il s'agit plus précisément pour la première catégorie de produits d'appareillages d'installations domestiques (interrupteurs, prises de courant, disjoncteurs, conducteurs, câbles, conduits, coffrets...), d'appareils d'éclairage et sources de lumières (lampes, à incandescence, à fluorescence, à vapeur de sodium, blocs de sécurité, ballast ...) et d'appareils électrodomestiques (chauffe-eau, fer à repasser, aspirateurs, machines à laver, fours...). Pour la seconde catégorie de produits, il s'agissait de transformateurs de puissance, de mesures et cellules de protection ; de câbles BT, MT et HT pour pose aérien et souterrain ; de compteurs, fusibles et disjoncteurs ; d'interrupteurs

aériens, d'isolateurs et de pinces d'ancrage. Tandis que pour la troisième catégorie, les produits objets des demandes étaient des appareils de contrôle, de réglage et de commande, ou encore des connecteurs onduleurs, ventilateurs et groupes motopompes.

Tous ces produits, sans exception aucune, les services de la Douane les ont retenus à la frontière à leur arrivée au Maroc. En accord avec leurs importateurs respectifs, la Douane en a prélevé des échantillons qu'elle a mis sous-scellés. Avant de les remettre auxdits importateurs qui se sont directement adressés au CEEE pour faire les tests de conformité aux normes électriques d'application obligatoire qui régissent les produits électriques.

Le LPEE veille au respect de ces normes pour deux principales raisons. La première, c'est d'épargner l'industrie nationale d'une concurrence déloyale qui ne respecte pas les standards en matière de qualité et de sécurité. Une mauvaise qualité et un moindre prix sont en effet des arguments ravageurs pour l'industrie locale et pour les importateurs loyaux.

L'autre raison de ce contrôle vise à épargner les citoyens Marocains de produits nuisibles qui peuvent facilement engendrer la mort.

D'ailleurs, sur la base des analyses de conformité du CEEE, un nombre non négligeable de produits se sont révélés non conformes et donc présentaient des dangers pour le consommateur Marocain. Les rapports sur ces produits sont formels : et c'est donc sans hésitation que le Ministère du Commerce, de l'Industrie et des nouvelles Technologies interdit leur accès au marché local et donne l'ordre aux services de la Douane de procéder à leur destruction.

Pour les autres, qui ont un avis favorable, le Ministère donne ordre à la Douane de les laisser entrer sur le marché.

Généralement, la durée d'essai et d'analyse tourne autour d'une semaine. Les services du CEEE sont tellement sollicités qu'ils parviennent désormais à délivrer leur rapport au bout d'une semaine.

En bref

Dans le cadre de ses opérations d'assistance technique, le CEEE du LPEE a été sollicité par plusieurs unités industrielles locales pour les accompagner et les assister dans la mise au point et la fabrication de produits conformes aux normes en vigueur. Parmi ces fabricants, nous pouvons citer, entre autres, Ingelec, Nexans, Câbleries du Maroc, Maroc Transfo et Energie Transfo.

Qualité des eaux de baignade

La liste des plages aptes à la baignade

Comme à l'accoutumée, sur demande du Ministère de l'Équipement et des Transports, l'unité mobile du Centre d'Études et de Recherches sur l'Environnement et la Pollution (CEREP) relevant du LPEE pour lui vérifier la qualité des eaux de baignade localisées sur les 3 500 kilomètres de littoral que compte le Maroc.

Cette année encore, le Ministère de l'Équipement et des Transports n'a pas dérogé à la règle ! Il a en effet mandaté l'unité mobile du Centre d'Études et de Recherches sur l'Environnement et la Pollution (CEREP) relevant du LPEE pour lui vérifier la qualité des eaux de baignade localisées sur les 3 500 kilomètres de littoral que compte le Maroc.

Les résultats de l'analyse, qui sont déjà publiés par la Direction des Ports et du Domaine Public Maritime (DPDPM), sont clairs. Au total 141 plages ont été classées A et B et sont donc les seules « autorisées » cette année à la baignade sur tout le littoral marocain, notamment sur la Méditerranée, l'Atlantique Nord et l'Atlantique Sud.

La catégorie A concerne les eaux de bonne qualité pour la baignade. C'est à dire que :

- ▶ au moins 80% des résultats en E.coli ou en coliformes fécaux sont inférieurs ou égaux au nombre impératif (100/100 ml).
- ▶ au moins 95% des résultats en E.coli ou en coliformes fécaux sont inférieurs ou égaux au nombre impératif (2000/100ml).
- ▶ au moins 90% des résultats en streptocoques fécaux sont inférieurs ou égaux au nombre guide (100/100ml).

La catégorie B concerne les eaux de qualité moyenne pour la baignade.

L'eau est de qualité moyenne lorsque le nombre impératif fixé par la directive pour les E.coli ou coliformes fécaux est res-

pecté dans au moins 95% des prélèvements (2000/100 ml), les conditions relatives aux nombres guides n'étant pas, en tout ou en partie, vérifiées.

La catégorie C rassemble les eaux momentanément polluées notamment l'eau des points de surveillance pour lesquels la fréquence de dépassement du nombre impératif pour E.coli ou coliformes fécaux est comprise entre 5 % et 33,3%, est considérée comme pouvant être momentanément polluée. Cette pollution peut faire l'objet de mesures immédiates ou à moyen terme, permettant d'améliorer définitivement la qualité de l'eau.

Il est important de noter que si moins de 20 prélèvements sont effectués pendant toute la saison sur un point, un seul dépassement du nombre impératif en E.coli ou coliformes fécaux suffit pour entraîner le classement de la plage en catégorie C.

Enfin, la catégorie D regroupe les eaux de mauvaise qualité.

Lorsque, pour le paramètre E.coli ou coliformes fécaux, les conditions relatives aux nombres impératifs sont dépassées au moins une fois sur trois, l'eau de baignade concernée est considérée comme de mauvaise qualité. Toutes les zones classées en catégorie D durant deux années de suite doivent être interdites à la baignade, sauf si des améliorations significatives y sont apparues.

Sur la côte Méditerranéenne, 39 plages ont été déclarées aptes à la baignade. Il s'agit



Le nombre de plages du réseau national de surveillance de la qualité

de 11 plages dans la wilaya de Tétouan, de 9 plages dans la province de Tanger Asilah, de 7 plages dans la wilaya d'Al Hoceima, de 4 plages dans la province de Chefchaouen, de 4 plages également dans la province de Nador, de 3 plages dans la province de Driouch et de la plage de Saïdia dans la province de Berkane,

Au niveau de l'Atlantique Nord, ce sont 79 plages qui ont été déclarées aptes à la baignade cet été. Il s'agit notamment de 15 plages dans la wilaya du Grand Casablanca, de 12 plages dans la province de Tanger, de 12 plages dans la province de Skhirat – Témara, de 7 plages dans la province d'El Jadida, de 6 plages dans la province de Benslimane, de 5 plages dans la province de Larache, de 5 plages dans la province de Mohammedia, de 5 plages dans la province d'Essaouira, de 5 plages dans la wilaya de Safi, de 3 plages dans la province de Kénitra, de 3 plages dans la province de Rabat – Salé et d'une plage dans la wilaya de Settat.

Enfin, dans l'Atlantique Sud, 23 plages sont « autorisées » à la baignade cet été. Il s'agit notamment de 7 plages dans la wilaya

Répartition des plages et stations de prélèvements par zones de surveillance (2010-2011)

Zone	Nbre de plages	Nbre de stations	Nbre de prélèvements
Méditerranée	39	93	973
Atlantique Nord	79	201	2316
Atlantique Sud	23	59	638
Total à l'échelle nationale	141	353	3927

Source : DPDPM

made cet été

es et de Recherches sur l'Environnement et la Pollution (CEREP) du LPEE a encore procédé cette année à l'analyse et l'année, de l'Atlantique Nord et de l'Atlantique Sud ont été scrutées et analysées. Résultat : de Berkane à Dakhla, 141 qualité de l'eau.



des eaux de baignade est passé de 129 en 2010 à 141 cette année.

d'Agadir, 5 plages dans la province de Tiznit, 3 plages dans la province de Lâayoune, 3 plages également dans la province de Dakhla, 2 plages dans la province de Boujdour, une seule plage dans la Wilaya de Chtouka Aït Baha, la plage blanche dans la province de Guelmim et la plage El Ouatia dans la province de Tan Tan.

Il faut signaler que le travail de cette année a porté le nombre de plages recensées dans le réseau national de surveillance de la qualité des eaux de baignade à 141 plages contre 129 en 2010, soit 12 plages supplémentaires où la qualité des eaux s'est nettement améliorée en l'espace d'une année.

Signalons que la surveillance de la qualité des eaux de baignade est organisée conjointement par le Ministère de l'Équipement et des Transports (MET) et le Secrétariat d'État chargé de l'Eau et de l'Environnement (SEEE), selon les normes marocaines et internationales (OMS et PNUE).

Sa mise en oeuvre est réalisée par :

► le Laboratoire National de L'Environnement relevant du Secrétariat d'État chargé de l'Eau et de l'Environnement ; et

► le Laboratoire Public d'Essais et d'Études (LPEE) par l'intermédiaire de l'unité mobile du Centre d'Études et de Recherche sur l'Environnement et la Pollution (CEREP) pour le compte du Ministère de l'Équipement et des Transports.

La liste des points de contrôle ainsi que les programmes de surveillance (date de début des contrôles, fréquence des prélèvements) est établie de concert entre les deux départements.

Signalons que cette année, pour la première fois, il a été procédé à l'analyse de la typologie des déchets du sable des plages.

Les déchets rencontrés sur les plages prospectées sont en général à prédominance matières plastiques et bois.

Les échantillons de sable prélevés des différentes plages prospectées n'ont pas présenté de contamination par les métaux lourds ni par les hydrocarbures.

Les résultats d'analyse mycologiques n'ont pas révélé de présence de dermatophytes au niveau des échantillons de sable analysés. Néanmoins, des contaminations par les moisissures ont été relevées au niveau des plages El Jadida, Sidi Ifni et Agadir.

Recommandations

Les résultats de l'année 2010-2011 ont été influencés par les fortes précipitations qu'a connues le Maroc. Ces dernières ont conduit à une dégradation de la qualité des eaux de baignade de la quasi-totalité des plages influencées par des cours d'eau pérennes ou même temporaires. En effet, les cours d'eau véhiculent des charges polluantes dues au déversement d'eaux usées domestiques, industrielles ou agricoles et sont parfois également le siège d'ordures ménagères. Ces sources de pollution sont généralement en amont des plages mais les charges polluantes sont charriées par ruissellement en périodes de crues.

Les actions de dépollution du milieu marin (émissaires en mer, nettoyage du sable des plages, suppression des rejets au droit des zones de baignade, ...) sont dans un stade de réalisation avancé. Néanmoins, les apports telluriques en amont des plages demeurent un facteur important influençant la qualité des eaux de baignade. Ce facteur est d'autant plus important quand les conditions météorologiques sont défavorables.

Il est vivement recommandé que les départements chargés du domaine public maritime et du domaine public hydraulique joignent mutuellement leurs efforts afin de réduire les sources de contamination des eaux de baignade provenant des bassins en amont.

A cet effet, il est primordiale d'inventorier toutes les sources de pollution, de les quantifier et d'évaluer leur impact temporel et spatial sur la qualité des eaux de baignade dans le but de doter les gestionnaires de plages d'outils prévisionnels des épisodes de contamination. A l'instar des pays européens, cet état des lieux est une phase préliminaire et inéluctable dans la démarche de refonte de la norme marocaine régissant la qualité des eaux de baignade avant de passer vers une nouvelle réglementation basée sur la gestion proactive en adéquation également avec la soi sur l'eau.

Les avantages de la gestion proactive des plages sont multiples et résident au niveau de la hausse du niveau de qualité des plages, de la pérennisation des actions menées et à l'avenir la conduite éventuelle vers une possible certification de la gestion des plages en complément au label pavillon bleu. La gestion proactive des plages et sa certification serait, donc, le fruit d'une synergie efficace entre les différents intervenants, dans le littoral et l'arrière pays, et transformera la plage en lieu de détente, de loisirs ou d'esplanade aussi bien en été qu'en hiver.



Tramway de Rabat - Salé

Les solutions du LPEE face aux dif

Le tramway de Rabat – Salé démarre avec deux lignes longues respectivement de 11,5 et 8 km. Sur ces deux tracés, l'El Hassan où le tramway devait passer. Mais, c'était sans compter avec les autres difficultés rencontrées sur les deux lignes et assurer ainsi la viabilité du projet du tramway.

Les villes de Rabat et Salé ont enfin leur tramway ! Le tout premier moyen de transport en commun en site propre (TCSP) du Maroc a été inauguré par Sa Majesté le Roi Mohammed VI, le 18 mai 2011, et son ouverture au public est intervenue le 23 du même mois.

La concrétisation d'un vieux rêve

Le tramway de Rabat - Salé est en fait la concrétisation d'un vieux rêve. Les premières études menées par le bureau d'études français Transroute sur le sujet remontent en effet à 1976, soit 35 ans en arrière qui n'ont jamais entamé la détermination des pouvoirs publics qui, entre-temps, ont remis deux fois cette étude au goût du jour notamment en 1982 et en 2003. Et à chaque fois, la faisabilité de lignes de transport en commun en site propre dans l'agglomération de Rabat-Salé, de manière à accompagner la croissance démographique des deux villes jumelles, s'est révélée possible, structurant et intéressant.

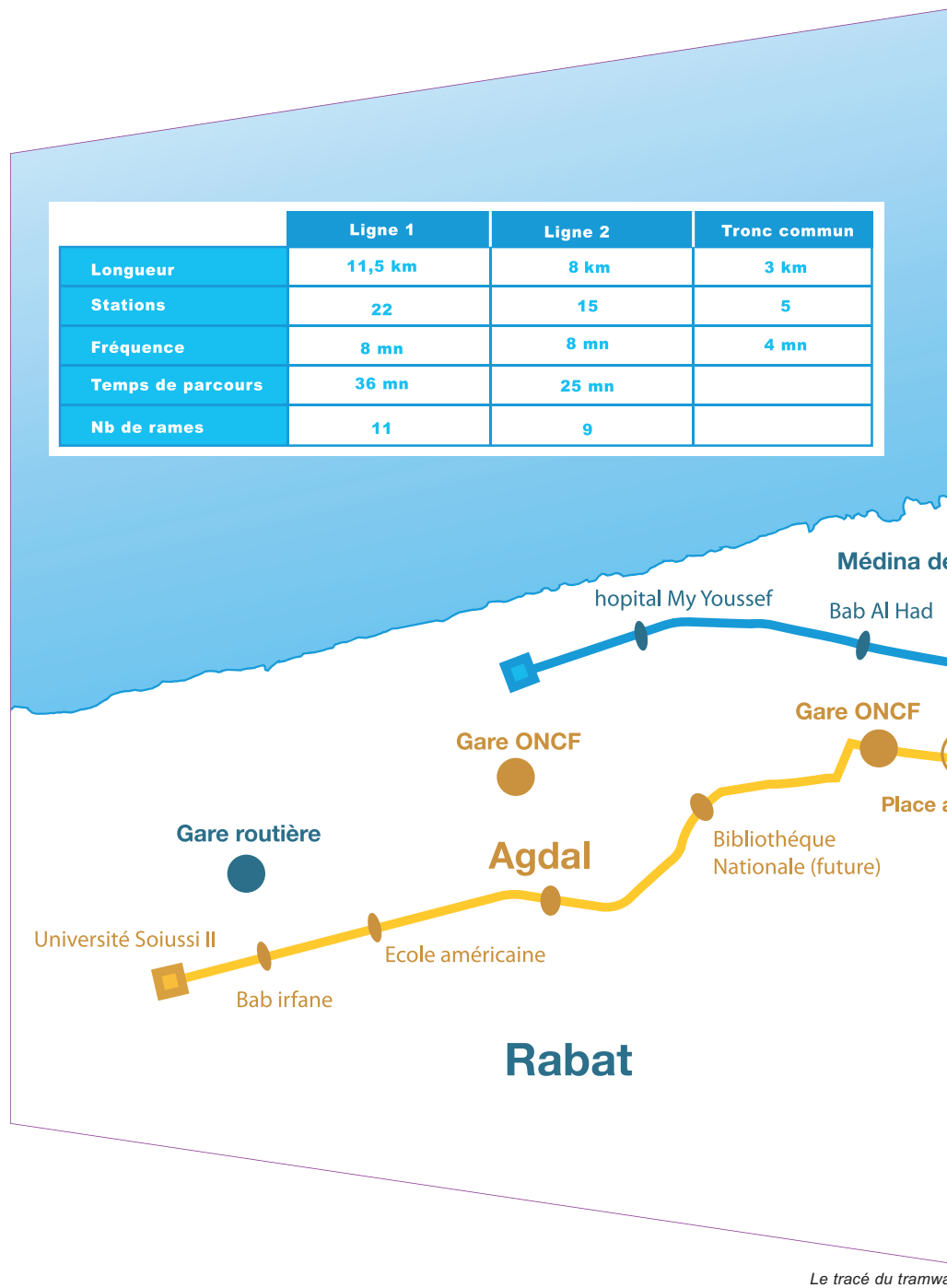
Aussi, dans la perspective de réalisation du projet, des études de conception ont été menées entre 2005 et 2006. Et sur la base des résultats, un organisme public, en l'occurrence l'Agence pour l'Aménagement de la Vallée du Bouregreg, a été désigné maître d'ouvrage du projet, en partenariat avec les Communes Urbaines de Rabat et de Salé.

Démarrage des travaux en 2006

C'est ainsi que les travaux du nouveau tramway ont commencé au milieu de l'année 2006 dans le cadre de l'aménagement global de la vallée du Bouregreg. Ces travaux ont été notamment exécutés par GTR et Colas, lesquels ont fait appel au bureau d'études SEMALI qui s'est adressé au Centre d'Expérimentation des Sols (CES) du LPEE.

Suivant les spécifications du cahier des charges remis au CES, le projet devait commencer par une première phase com-

	Ligne 1	Ligne 2	Tronc commun
Longueur	11,5 km	8 km	3 km
Stations	22	15	5
Fréquence	8 mn	8 mn	4 mn
Temps de parcours	36 mn	25 mn	
Nb de rames	11	9	



Le tracé du tramway



Difficultés rencontrées sur le tracé

L'équipe du Centre Expérimental des Sols (CES) du LPEE redoutait, par dessus tout, le remblai d'accès au pont Moulay El Hassan : ponts par ci, carrières par là, remblais existant... Dès lors, il a fallu toute une ingéniosité pour arriver à bout de



prenant la mise en service de deux lignes au démarrage. Notamment les ligne 1 et ligne 2 qui seront compétées, plus tard, par deux autres lignes 3 et 4.

Mise en service de deux lignes

Le tracé de la ligne 1 (L1), qui s'étend sur 11,5 km, devait commencer par Hay Karima à Salé et emprunter la voie suivante : Tabriquet, Poste de Salé, Mohammed V-Opera de Salé, Diar de Salé, Gare de Salé-ville, Bab Mrissa, Pont Moulay El Hassan, Place 16 novembre, Tour Hassan, Place Joulane, Gare de Rabat-ville, Bab Rouah, bibliothèque Nationale, Ibn Khaldoun, Nations Unies, Avenue de France à Agdal, Ibn Sina, Ibn Rochd, Cité Universitaire et Madinat Al Irfane.

Tandis que celui de la ligne 2 (L2), qui s'étend sur 8 km, devait partir de la gare routière de Salé et passer par les différents points suivants : quartier Bettana, Arrazi, Bab Mrissa, Pont Moulay El Hassan, Place 16 Novembre, Tour Hassan, Place Joulane, Bab Chellah, Medina de Rabat, Bab El Had, Place de Russie, Avenue Mohammed Ben Abdallah pour terminer sa course devant l'Hôpital Moulay Youssef.

Ces deux lignes devaient avoir un tronç commun de 3 km, entre les stations Bab Mrissa et Place Joulane, devant courir sur 5 stations. Par ailleurs, ce tronç commun devait permettre le franchissement du Bouregreg sur le nouveau pont Moulay El Hassan.

Des sondages carottés tous les 500 m

Sur ces deux tracés longs de 19,5 km, le CES/LPEE était sollicité pour mener les études géotechniques de reconnaissance des sols. Et comme le mentionne, M. Houssine Ejjaouani, alors Directeur du CES/LPEE, «la difficulté connue d'avance et que nous redoutions le plus à l'époque, c'était comment réussir les remblais d'accès au pont Moulay El Hassan où les deux lignes du tramway devaient passer».

Source : www.tramwayrabsale.com

Tramway de Rabat - Salé

Les solutions du LPEE face aux difficultés rencontrées

En effet, les sondages carottés effectués par l'équipe du CES/LPEE à ce niveau ont révélé l'existence de sols très vaseux, sans doute en raison de la proximité du fleuve Bouregreg. En tous cas, les sols étaient tellement vaseux qu'il a fallu mettre 4 m de remblais sur ces vases et appliquer un traitement de sol particulier pour limiter les tassements.

Un premier obstacle majeur, le remblai d'accès au pont Moulay El Hassan

Plus concrètement, l'équipe du CES/LPEE a fait sur les lieux trois sondages carottés de 20 m de profondeur avec mesures pressiométriques.

Le profil lithologique qui s'y est dégagé a permis de constater la succession lithologique suivante :

- ▶ remblais sablo-limoneux sur 1,5 à 2,5 m d'épaisseur,
- ▶ sables fins à sables coquillés sur 1 à 2 m d'épaisseur,
- ▶ des vases ou sables vaseux sur 9 à 17 m d'épaisseur,
- ▶ des alluvions (côté Rabat S3) sur 6 m d'épaisseur, et
- ▶ des marnes vertes consistantes en fin de sondage (S3).

Les caractéristiques pressiométriques mesurées ont été faibles à très faibles.

Autrement dit, on avait affaire à des sols de très faible résistance mécanique et de forte compressibilité.

C'est pourquoi, la solution proposée par le CES/LPEE a consisté à remblayer à hauteur de 4 m, notamment sous la plateforme du tramway située entre la future Marina et le Pont Moulay El Hassan.

Cette hauteur de remblais a induit une contrainte au sol de l'ordre de 0,1 MPa, valeur admissible par les sols identifiés sur place.

Les sols à l'étude étant des vases compressibles, l'équipe du CES/LPEE s'est également interrogée sur le niveau de tassement requis.

Finalement, grâce à un calcul approximatif de ces tassements par la méthode pressiométrique, le CES/LPEE a trouvé qu'il fallait des tassements supérieurs à 10 cm. Pour mieux affiner ses résultats et mieux maîtriser ces tassements dans le temps et définir les conditions de préchargement, le CES/LPEE a également mené des investigations et essais in-situ et au laboratoire.

Cet obstacle majeur du remblai du Pont Moulay El Hassan étant surmonté, le CES/LPEE se rendit compte qu'il en restait bien d'autres sur les tracés. Ceci en plus



Pont rail ONCF situé à



Pont Dyar à Salé.

des sondages pressiométriques systématiques qui nécessitaient de creuser des petits tranchés tous les 500 m, côté trottoir et côté chaussée sur 0,6 m de profondeur. Des sondages couplés avec des essais in situ, dont des essais de plaque réalisés par le CEGI/LPEE, pour donner les caractéristiques spécifiques à chaque site.

Les autres casse-têtes de la ligne 1

Sur la Ligne 1 Secteur A1, notamment sur l'Avenue Maa Al Ainaine, le tracé devait passer au-dessus d'un remblai existant derrière le mur de la REDAL. Il fallait alors s'assurer que la contrainte induite par le futur remblai, qui a une épaisseur de 6 m, peut être supportée par le remblai existant. Il fallait aussi s'assurer du niveau de fondation du mur de soutènement devant soutenir le remblai.

Sur la ligne 1, Secteurs A2 et A3, précisément à la rue Bagdad, il fallait reconnaître les terrains le long du mur de soutènement



Contrôles sur le tracé



au Bd Hassan II à Salé.

de l'ONCF (Office National des Chemins de Fer). Dans un premier temps, le CES/LPEE a fait la reconnaissance pour s'assurer de l'état du mur. Ensuite, il a fait la reconnaissance des terrains mitoyens au bâtiment de l'ONCF construits en partie sous l'emprise de la rue Bagdad, ce qui a donné lieu à 13 sondages verticaux et horizontaux.

Toujours sur la ligne 1, Secteur D, il fallait mener des études géotechniques pour l'élargissement éventuel du pont Dyar en dessous duquel passent des rails des trains de l'ONCF. C'est ainsi que ce pont, qui devait supporter le passage du tramway, a fait l'objet de sondages en haut et en bas pour notamment s'assurer des fondations de l'ouvrage ainsi que des caractéristiques du sol qui le supporte. Enfin, sur la ligne 1, notamment sur l'Avenue Hassan II à Salé, le tracé du tramway devait passer sur une ancienne carrière où le CES/LPEE a fait deux sondages pressiométriques de 20 m. La lithologie

rencontrée au niveau de la carrière était constituée par la succession suivante :

- ▶ une couche de limons sablo-argileux dont l'épaisseur est de l'ordre de 4 à 6 m,
- ▶ une couche de grès tendres à sables grésifiés sur une épaisseur de l'ordre de 4,5 à 7,5 m,
- ▶ une couche de conglomérats plus ou moins cimentés sur une épaisseur de l'ordre de 3 à 3,5 m, et
- ▶ des alluvions sur une épaisseur supérieure à 8,5 m.

Les paramètres pressiométriques mesurés le long des deux sondages ont montré des valeurs faibles à moyen dans l'ensemble. Par ailleurs, compte tenu des faibles caractéristiques géotechniques de la couche de limons sablo-argileux de surface le CES a conseillé des remblais d'apport dont la hauteur minimale était de 5 à 6 m.

Par ailleurs, le CES/LPEE a conseillé de mettre en place, pour l'aménagement de la plateforme support des rails du tramway un remblai stable. Il s'agit notamment d'un matériau stable répondant aux caractéristiques suivantes :

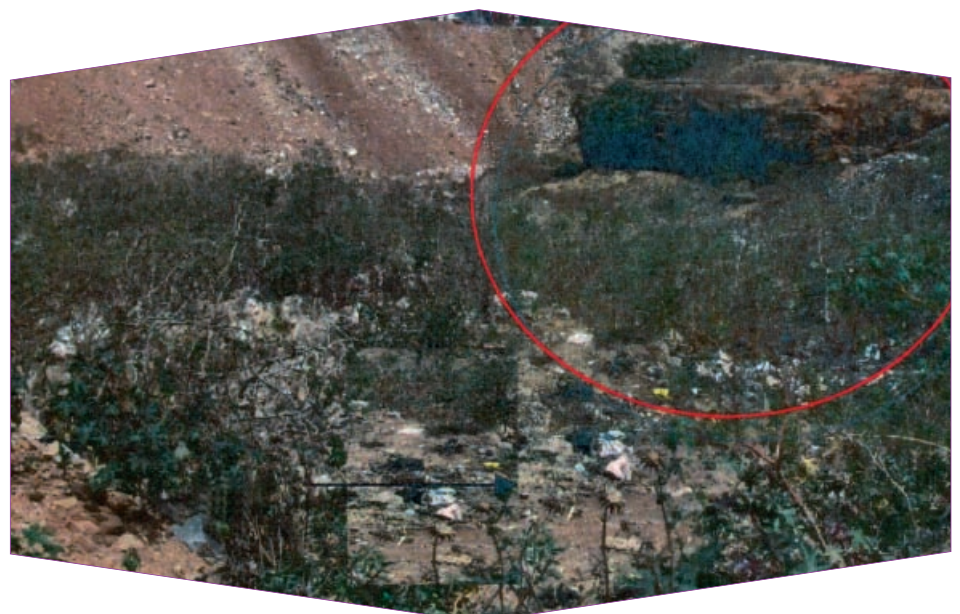
- ▶ indice de plasticité inférieur ou égal à 12%
- ▶ classement GTR Ai ou Bi
- ▶ un module supérieur ou égal à MPA

▶ un compactage de 1m à 95% de l'OPM De même, le CES/LPEE a défini les pentes de talus pour assurer la stabilité du remblai.

Sur la ligne 2, secteur C, au niveau de l'ouvrage OA2, un pont rail ONCF situé au Bd Hassan II, en dessous duquel devait passer le tramway, le CES/LPEE a effectué des sondages pour s'assurer de l'état de ce très vieil ouvrage d'art. Ont été notamment diagnostiqués, la configuration, les niveaux de fondation et les sols situés sous le pont. Là encore, les recommandations du CES/LPEE ont été exécutées par le bureau d'études, en charge des travaux.

Comme vous l'avez sans doute constaté, les difficultés rencontrées par le LPEE au niveau des tracés du tramway Rabat-Salé se sont situées au niveau des ouvrages déjà existants. Des difficultés que l'équipe du CES/LPEE, rompue au travail de reconnaissance des sols, a su surmonter malgré la pesanteur et le stress qu'engendrent les sondages faits en pleine circulation en zone urbaine.

Qu'en est-il des contraintes géotechniques rencontrées sur le tracé du futur tramway de Casablanca ? Réponse dans les pages qui suivent.



Carrière de Salé.

Tramway de Casablanca

Les solutions du LPEE face aux difficultés rencontrées

Sur le tracé du tramway de Casablanca aussi, doté d'une seule ligne longue de 30 km, l'équipe du CES/LPEE a fait face globalement moins contraignants que ceux recensés à Rabat-Salé. Quoiqu'il en soit, il a bien fallu trouver des solutions.

A l'instar de Rabat et Salé, la ville de Casablanca aura également son tramway. La mise en service, prévue au début de 2013, concernera une seule ligne longue cette fois-ci de 30 km. L'itinéraire du tramway part notamment de Sidi Moumen à Hay Hassani et au Quartier des Facultés, en passant par les Boulevards Okba et Ibn Tachfine (Hay Sidi Moumen / Moulay Rachid), Achouhada (Hay Mohammadi), Ali Yata (Hay Mohammadi), Mohammed V (centre ville), Hassan II (centre ville), Abdelmoumen (Hay Bachkou), des Préfectures (Technopark, sidi Maârouf, facultés), Anoual (Derb Ghellef, cité plateau), Omar Khayam (Beauséjour) et Bd Abderrahman (Ain Diab).

Peu de contraintes géotechniques sur le tracé

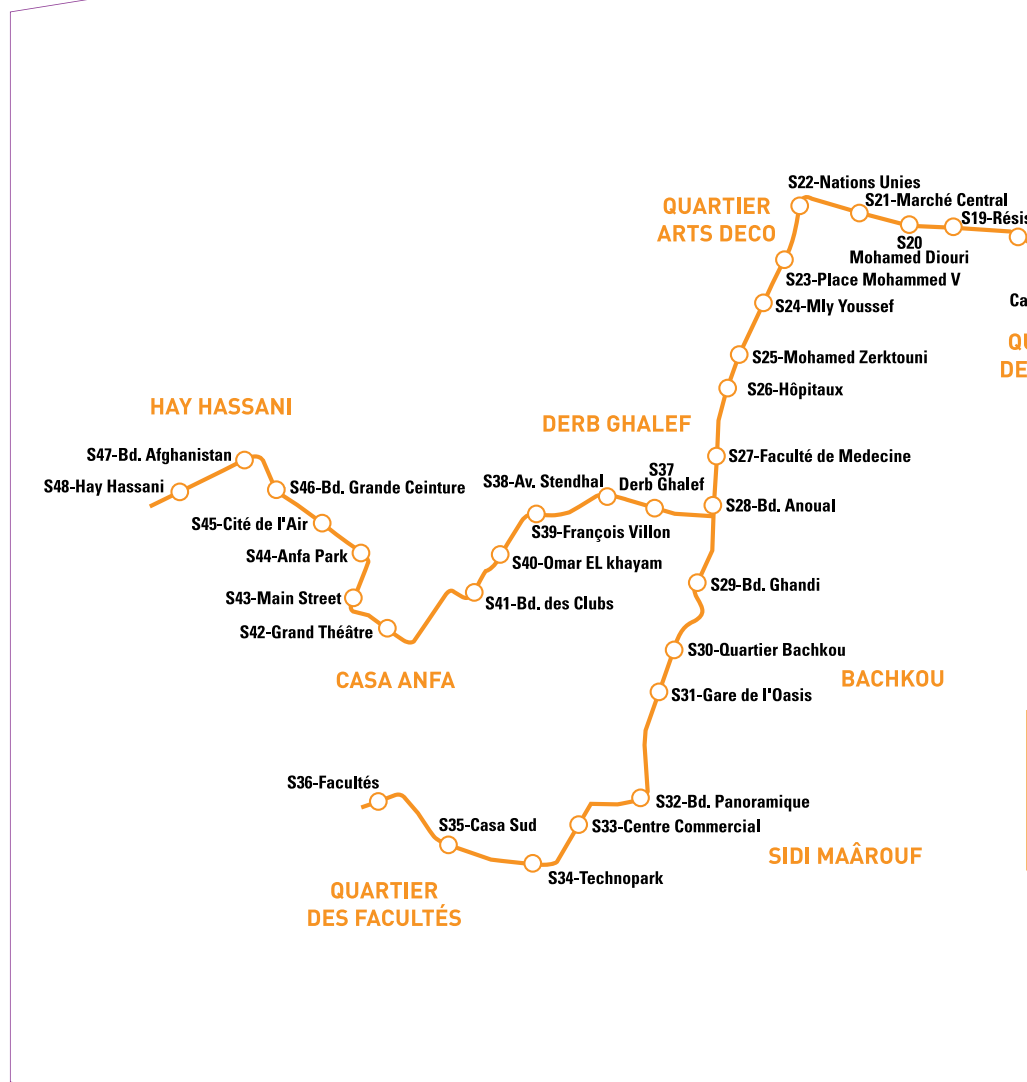
Sur ce tracé, le maître d'ouvrage du projet, en l'occurrence la société Casa Transport SA a fait appel à l'équipe du Centre Expérimental des Sols (CES) du LPEE pour conduire les études géotechniques devant permettre de renseigner sur la nature des sols concernés.

Selon Asma Gharbi, Chef de la Division Reconnaissances et Essais au CES/LPEE, «le tracé du tramway de Casablanca est de loin moins difficile que celui du tramway de Rabat-Salé. Les contraintes géotechniques rencontrées ne sont pas nombreuses et surtout ils sont de nature très différente de ceux de Rabat-Salé».

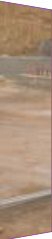
En effet, les campagnes de reconnaissance relevées dans les trois zones (zone 1, zone 2 et zone 3) du tracé du tramway de Casablanca n'ont pas fait remonter des contraintes géotechniques majeures.

Des sols sablo-tuffeux pulvérulents de faible plasticité

Dans la zone 1, allant de Sidi Moumen à l'Avenue Achouhada, l'équipe du CES/LPEE a trouvé sur la totalité du tracé la présence d'une formation gréseuse, située généralement à faible profondeur

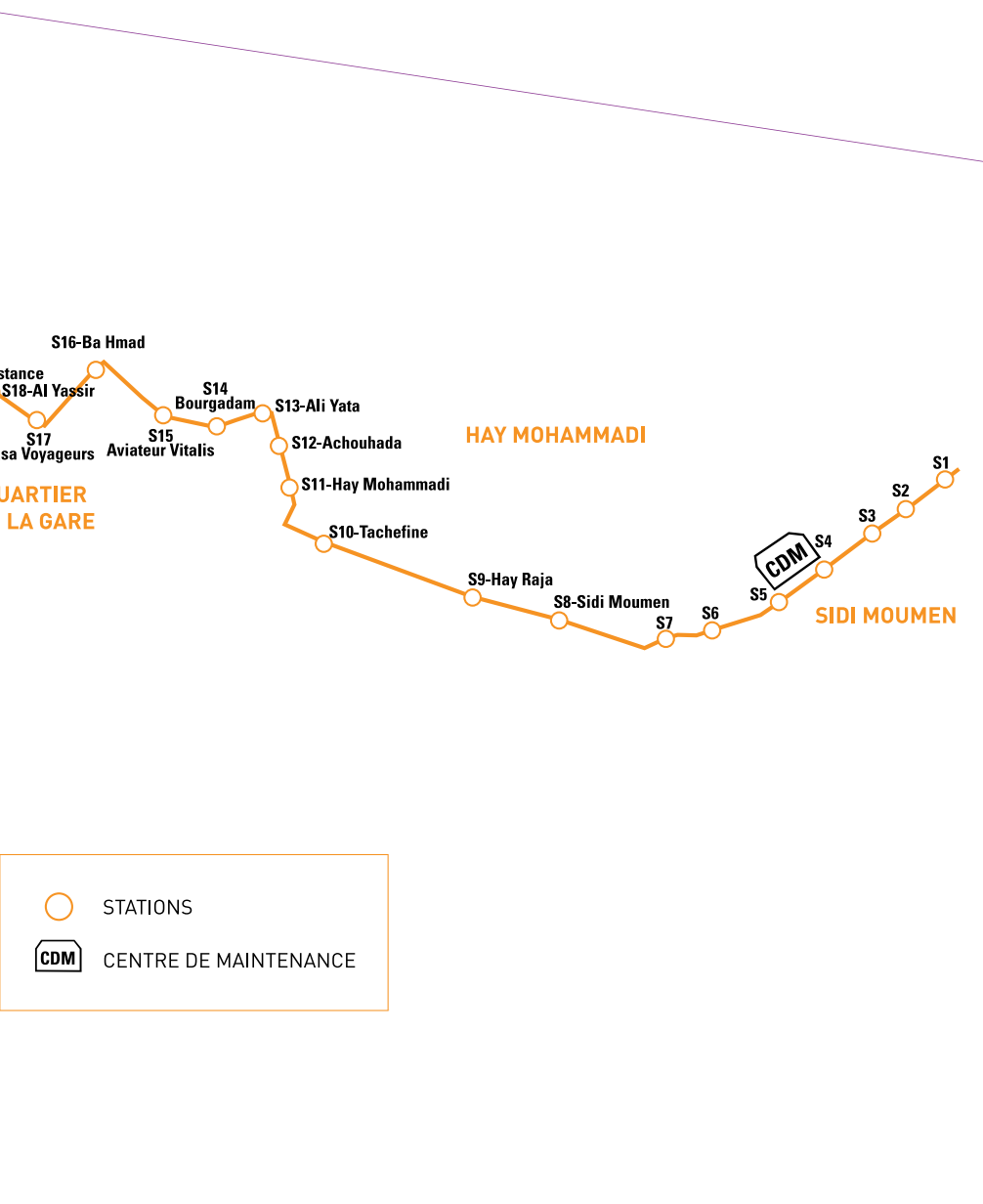




Le tracé du futur tramway



Contraintes sur le tracé

à des contraintes géotechniques. Selon les ingénieurs chargés des études, les obstacles rencontrés sur le tracé étaient nombreux pour les surmonter. Exemples.



-  STATIONS
-  CENTRE DE MAINTENANCE

(entre 0,30m et 1,90m), surmontée par des terrains de couverture hétérogènes constitués de remblais de nature variable (tufs sableux ou déchets) et de sables argileux. L'identification des matériaux prélevés dans les puits de reconnaissance au niveau des terrains de couverture a montré qu'il s'agit de sols à caractère sablo-tuffeux pulvérulents et de faible plasticité, incapables de supporter le poids du tramway. Les résultats des essais de plaque ont montré que les tassements en plusieurs endroits étaient possibles. Pour ce faire, il a suffi simplement de procéder à un compactage du terrain en place après un décapage de 0,7 m environ réservé à la plateforme du tramway.

Pour les passages caractérisés par un remblai de faibles caractéristiques mécaniques et renfermant des déchets divers, en plus de l'épaisseur d'excavation du sol prévue pour la préparation de l'emplacement de la plateforme du tramway de 0,7 m environ, une épaisseur supplémentaire de substitution des matériaux a été prévue et atteint par endroit 0.8 m.

Au niveau de la zone du rond-point ONEP, le CES/LPEE a détecté dans le puits A1C1 et dans le sondage SP2, la présence d'un remblai de faibles caractéristiques mécaniques jusqu'à 4.7 m de profondeur, et au delà la présence d'un vide de 2 m environ qui s'est révélé être une cavité artificielle (conduite...). Suite à une reconnaissance approfondie, l'équipe du CES/LPEE a recommandé de procéder à des purges supplémentaires sur une profondeur de 0,8 m et d'effectuer un recompactage de fond avec des matériaux graveleux.

Extension au niveau du Pont Carnaud

Au niveau du pont Carnaud, par où passent les trains de l'ONCF, l'équipe du CES/LPEE a procédé à une reconnaissance et à des essais in situ pour s'assurer de la portance du sol et de la résistance des fondations du pont. En effet, le tracé du tramway a prévu un passage sous le pont. Les piles qui le soutiennent,

Source : www.casatramway.ma

Tramway de Casablanca.

Tramway de Casablanca

Les solutions du LPEE face aux difficultés rencontrées

longs chacun de 15 m, seront à terme légèrement déplacés, sans interrompre les passages des trains. Pour réussir cet exercice somme toute délicat, le maître d'ouvrage du projet a prévu de substituer les piles en béton par des appuis métalliques réglables. Parallèlement, il sera procédé à l'extension de la chaussée.

Formation de tuf sableux à limon tuffacé

Dans la zone 2, qui part de l'avenue Ali Yata au Boulevard Anoual, la campagne de reconnaissance menée par l'équipe du CES/LPEE a relevé dans la quasi-totalité du tracé une formation de tuf sableux à limon tuffacé située à faible profondeur surmontée, soit par une couche de terre végétale (argile sableuse rougeâtre) ou remblai, soit par le corps de chaussée.

De même, les ingénieurs ont trouvé que cette zone est marquée par la présence de formations rocheuses et semi-rocheuses de nature grès, croute calcaire, tuf calcaire et schistes (vers la fin de boulevard Abdelmoumen), à une faible profondeur sur plusieurs sections du tracé.

L'identification des matériaux correspondant à la formation de tuf sableux à limon tuffacé prélevés dans les puits de reconnaissance a montré que ces derniers sont classés en sables limono-graveleux prédominant et des graves limono-sableux à caractère pulvérulent dotés de faible à moyenne plasticité.

Comme dans la zone 1, les résultats des essais de plaque ont montré que les tassements en plusieurs endroits étaient admissibles. Pour cela, il a suffi de procéder à un compactage du terrain en place après un décapage d'environ 0,7 m réservé à la plateforme du tramway.

Dans des passages très localisés, tels que les argiles de faibles caractéristiques mécaniques ou le remblai renfermant des déchets organiques, en plus de l'épaisseur d'excavation du sol prévue pour la préparation de l'emplacement de la plateforme du tramway de 0,7 m environ, une épaisseur supplémentaire a été prévue et a atteint par endroit environ 0.8 m.



Le futur tramway de Casablanca devant



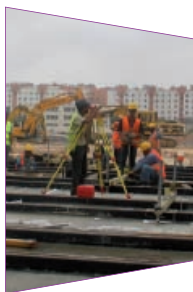
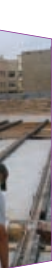
Pont Carnaud.

Renforcement d'un ouvrage au niveau de l'Avenue Hassan II

Au niveau du café Oliveri sur l'Avenue Hassan II, les résultats des essais sur les échantillons de béton prélevés dans les sondages carottés montrent qu'il s'agit d'un béton doté des résistances à la compression modérées à faibles, incapable de supporter le poids du tramway. Pour surmonter cet obstacle, le CES/LPEE a suggéré de prévoir un renforcement de l'ouvrage à l'endroit de la section qui sera influencé par les charges du tramway (charges permanentes et charges d'exploitation).

Sols sablo-calcaires pulvérulents de faible à moyenne plasticité

Enfin, dans la zone 3, qui va du boulevard Abdelmoumen au boulevard des Facultés, d'une part, et d'autre part, du boulevard



Contrôles sur le tracé



Le tramway va entrer en service en début 2013.

Anoual à la rue Afghanistan à Hay Hassani, la campagne de reconnaissance effectuée par l'équipe du CES/LPEE a également relevé dans la quasi-totalité du tracé, une formation de tuf sableux et limon tuffacé située à une faible profondeur surmontée par une couche de terre végétale (argile sableuse rougeâtre) ou de remblai. Les couches superficielles reposent directement, soit sur le grès schisteux, soit sur des grès calcaire. L'identification des matériaux prélevés dans les puits de reconnaissance a montré qu'il s'agit de sol à caractère sablo-calcaire pulvérulent de faible à moyenne plasticité.

L'équipe du CES/LPEE a également identifié deux zones de faibles longueurs, notamment vers la Cité de l'air (en face du siège de la RAM) où elle a trouvé une couche d'argile n'excédant pas 2,8 m d'épais-

seur dans l'ensemble des puits et à l'intersection du boulevard Abdelmoumen et boulevard Anoual où elle a rencontré un remblai dans le puits C31/1 d'une profondeur supérieure à 3 m.

D'après les résultats des essais de plaque, les tassements en plusieurs endroits se sont révélés admissibles. Dès lors, il a suffi de procéder à un compactage du terrain en place après un décapage d'environ 0,7 m réservé à la plateforme du tramway.

Dans les passages très localisés, tels que les argiles de faibles caractéristiques mécaniques ou le remblai renfermant des déchets organiques, en plus de l'épaisseur d'excavation du sol prévue pour la préparation de l'emplacement de la plateforme du tramway de 0,7 m environ, une épaisseur supplémentaire a été prévue et a atteint par endroit environ 0,8 m.

Trois ouvrages d'art programmés

Signalons enfin, que trois ouvrages d'art sont programmés sur le tracé du tramway de Casablanca. A tous ces endroits, cette mesure de construire ultérieurement des

tunnels a été prise pour répondre à un besoin de fluidifier le trafic. Ces dits tunnels seront notamment aménagés par les Communes urbaines concernées au moment qu'elles jugeront opportun.

En attendant, des piles en béton seront plantées à ces différents endroits pour soutenir le passage des plateformes du tramway. Par la suite, il suffira de creuser, de poser les talus, de dallier et de poser le bitume.

Pour s'assurer de la bonne exécution de ses recommandations, le CTR de Casablanca a déployé sur le tracé du tramway de Casablanca une équipe de 10 personnes dont 3 ingénieurs.

Les travaux du tramway de Casablanca ont commencé en 2009. L'échéance fixée par le cahier des charges pour la fin des travaux est décembre 2012.



Pont situé à Okba.

Ouvrage d'art

Le Pont Moulay El Hassan a été co

Au delà de sa beauté esthétique qui fait l'unanimité, le nouveau pont Moulay El Hassan, qui relie les rives Nord et Sud d'un nouveau crédo du LPEE, qui a mobilisé trois unités spécialisées (CES/LPEE, CGET/LPEE, CEMGI/LPEE) ainsi que son Cen

Le pont Moulay El Hassan, inauguré le 18 mai 2011 par Sa Majesté le Roi Mohammed VI, est un bel ouvrage qui ne laisse personne indifférent. En effet, au delà de sa beauté architecturale, qui a complètement métamorphosé le visage du Bouregreg, cet ouvrage d'art de premier plan montre les sommets atteints par le génie constructeur marocain.

Non seulement, 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 ...). Mieux, certains d'entre eux ont été capables de prouesse technologique ! C'est notamment le cas du LPEE qui a assuré à l'ouvrage une durée de vie de 120 années. 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 par des laboratoires de chantier du LPEE. Ainsi, les bétons de structures préconisés et utilisés répondent tous à une approche performantielle 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 (Voir encadré).

Par ailleurs, il faut signaler que dans le cadre de l'assurance qualité du projet, le LPEE a déployé une logistique sophisti-



Une vue du pont Moulay El Hassan

quée 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.

nçu pour durer

du Bouregreg, est un ouvrage d'art qui cache un défi technologique de premier plan. C'est celui de la durabilité, le nou-
tre Régional basé à Kénitra sur ce projet.



assan lors de sa construction.

- un suivi qualité et mise en œuvre des différents matériaux.
- une réalisation des essais spéciaux (études géotechniques complémentaires, essais chimiques des matériaux, qualifica-

tion des granulats vis-à-vis de l'alcali-réaction, maturométrie, essais d'arrachement, auscultation soniques des pieux, essais sur appareils d'appui, assistance à la précontrainte des aciers, essais sur

Fiche technique du Pont Moulay El Hassan

D'une longueur totale de 328,86 m répartie en dix travées et une largeur totale de 46,1 m, le Pont Moulay El Hassan est composé de trois tabliers juxtaposés indépendants :

- un Tablier Amont (3 voies véhicules sens Rabat - Salé, une piste cyclable, une voie piétonnière) ;
- un Tablier Central (3 voies véhicules sens Salé - Rabat) ; et
- un Tablier Oval (Deux voies de Tramway, une piste cyclable, une voie piétonnière).

La structure du pont est constituée de hourdis continus en béton armé précontraint portés longitudinalement par des palmes en béton précontraint, et transversalement sur des portiques en béton armé.

Les palmes et les demis caissons sont préfabriqués. Les éléments verticaux des portiques transversaux (béquilles) et éléments horizontaux (Entretoises) sont coulés en place. Chaque tablier est porté par une série de palmes successives, d'ouverture variable, reposant sur des piles en béton armé. La stabilité transversale de l'ouvrage est assurée par les entretoises joignant les tabliers, et formant avec les béquilles des portiques transversaux bloquant en torsion les caissons des tabliers.

armatures, essais de performances des bétons de structures, levé bathymétrique, essais sur étanchéité, essais de chargement et expertises).

Assistance technique

C'est parti pour le programme prioritaire

Le Centre Scientifique et Technique des Constructions (CSTC) du LPEE a été mandaté par Dyar Al Madina pour réhabiliter le patrimoine immobilier de l'Etat marocain. Le diagnostic qui a duré une année, le programme de réhabilitation des immeubles a commencé en début 2011 avec l'application des résultats du diagnostic rendus par le CSTC, ces immeubles représentent près de 70% du patrimoine immobilier de l'Etat.

C'est parti pour la mise en œuvre du programme de réhabilitation et de remise en état des immeubles domaniaux de l'Etat marocain ! L'opération a démarré sur les chapeaux de roue, en début d'année, tout de suite après la remise des résultats du diagnostic opéré par le CSTC/LPEE à la demande de Dyar Al Madina, la filiale de la Caisse de Dépôt et de Gestion (CDG) chargée de la gestion du patrimoine immobilier de l'Etat.

En effet, suite au diagnostic de 356 immeubles de Dyar Al Madina, construits dans neuf (9) villes du Royaume, environ 70% de ce patrimoine immobilier s'est révélé être dans un état de dégradation plus ou moins avancé. Selon le rapport de diagnostic remis à Dyar Al Madina par le CSTC/LPEE, «*pour certains immeubles, l'état de dégradation est tellement préoccupant que la sécurité de leur exploitation dans les conditions requises se trouve menacée*».

Aussi, pour préserver ces immeubles et leur procurer une durée de vie utile opti-

male, Dyar Al Madina a mobilisé des fonds et engagé un lourd programme de réhabilitation. Ce programme concerne tout son patrimoine immobilier, mais en priorité ses immeubles qualifiés de prioritaires, au nombre de 178 regroupant 4700 logements, recensés dans neuf villes du Maroc. Dans ce cadre, le CSTC/LPEE s'est chargé de proposer les solutions de réhabilitation, d'assister Dyar Al Madina dans le choix des entreprises devant exécuter la mise en œuvre des solutions et d'assurer le suivi des travaux et l'assistance technique.

Actuellement, son action d'assistance technique se passe très bien. Tous les travaux sont engagés et se déroulent conformément aux prescriptions du cahier des charges qui prévoient une durée d'une année pour l'achèvement complet de cette première phase du programme global de Dyar Al Madina.

C'est ainsi qu'à la fin de l'année, tous les immeubles confiés actuellement au CSTC/LPEE seront conformes aux normes et lois régissant le bâtiment et assureront la sécurité des habitants.

Rappelons que Dyar Al Madina est une



Un des immeubles gérés par Dyar Al Madina dans une ville du Maroc.

Répartition des immeubles de Dyar Al Madina par ville

Villes	Nombre d'immeuble	Nombre de logements
Casablanca	153	4565
Rabat - Salé	86	2016
Meknes	21	723
Fès - Taza	43	965
Safi	3	103
Marrakech	38	664
Tanger	4	134
Mohammédia El Alia	4	128
Oujda	4	204
Total	356	9502

Source : Dyar Al Madina

filiale de CDG Développement. Elle a joué un rôle prépondérant dans le développement de l'habitat au Maroc depuis sa création en 1951. En effet, elle a permis aux fonctionnaires et à la masse laborieuse à faible revenu de disposer d'un logement à la location et d'accéder à la propriété. Le patrimoine géré, qui relève essentiellement du domaine privé de l'Etat, est

Programme de Dيار Al Madina



Moderniser ses immeubles à usage d'habitation disséminés dans les quatre coins du Royaume. Après une longue phase de suivi du LPEE. Sont notamment concernés en priorité, les immeubles dont l'état de dégradation est assez avancé. Selon l'Etat et concernent neuf villes du Maroc.



à Rabat, la capitale administrative du Royaume.

passé de 70 000 unités en 1960 à 45 000 aujourd'hui. Dيار Al Madina entreprend actuellement une démarche novatrice pour se positionner sur le marché locatif à travers la diversification de son champ d'action en intégrant d'autres secteurs du marché locatif, notamment la résidence pour étudiants et le créneau du renouvellement urbain des quartiers dégradés.

Ces résidences seront notamment construits à Casablanca où 2100 lits sont prévus ; et à El Jadida qui abritera 1024 lits, Rabat (1100 lits) et Meknès (617 lits). Un autre programme en cours d'étude concerne le renouvellement urbain sur le site d'El Hank à Casablanca, sur 32 Ha. Cette opération consiste en une revalorisation de grande envergure de tout le quartier, l'amélioration des conditions d'hébergement de ses occupants et la mise à niveau de ses équipements socio-professionnels.

En effet, cette opération vise le relogement dans des meilleures conditions des occupants de la cité El Hank, de la pointe d'El Hank et de la Cité Calmel avoisinant le site, qui totalisent environ 2671 ménages et 237 commerces.

Cette opération vise également la reconstruction et la mise à niveau des équipements existants et la création d'autres tels que la maison des jeunes, etc ...

La requalification de la cité El Hank s'inscrit dans le cadre d'une mission d'éradication des logements insalubres.

Les questions posées lors du diagnostic

- **Questions sur les immeubles :**
Quels sont les composants nécessitant de la maintenance ?
Comment évaluer l'état d'un immeuble ?
Comment suivre l'évolution de l'état ?
Quand doit-on agir ?
- **Questions sur la gestion des immeubles :**
Quels travaux ou projets effectuer ?
Quand les démarrer ?
Quels sont leurs coûts ?
Dans quel ordre de priorité les réaliser ?
- **Questions sur le budget :**
Quels sont les investissements à faire ?
Quel est la meilleure façon d'allouer les fonds ?
Comment faire les prévisions budgétaires ?

Témoignage de Said Meksi, Directeur Technique & Développement de Dيار Al Madina



Notre collaboration avec le CSTC du LPEE se passe dans de très bonnes conditions.

D'abord, il faut savoir qu'au niveau de l'établissement du diagnostic, ils ont fait un excellent travail, très professionnel, qui est le fruit d'échange d'expériences et d'un partenariat exemplaire.

Après le diagnostic, lorsque les Pouvoirs Publics ont décidé la remise en état des immeubles dégradés, nous avons naturellement jugé opportun et nécessaire l'implication et la participation du CSTC du LPEE pour nous accompagner dans l'assistance technique et le suivi des travaux qui ne sont rien d'autres que les recommandations exigées par les résultats des diagnostics.

Leur participation s'avèrera également nécessaire pour la mise à jour de ce diagnostic après la réalisation des opérations de réparation.

Je vous rappelle que ce travail est fait pour la sécurité de l'habitant et son bien-être.

Industrie automobile

Le CES/LPEE encore engagé dans l'

Six millions de mètres cubes de déblais, cinq millions de mètres cubes de remblais et 30 000 mètres cubes de béton d'Expérimentation des Sols (CES) du LPEE, qui était sur le site de 40 hectares avant tout le monde, a été à nouveau sollicité pour analyser le rapport. Les recommandations.

Le Centre d'Expérimentation des Sols (CES) du LPEE n'en a pas encore fini avec le projet de construction de l'usine Renault de Tanger Melloussa ! La société SOGEA est revenue vers l'unité spécialisée du LPEE pour lui demander de s'occuper de l'étude géotechnique du sol d'une seconde tranche destinée à l'extension de l'usine. La demande a été notamment formulée en avril dernier. Et selon Fatima Zahra Chouikh, l'ingénieur en charge du projet au CES/LPEE, «*tous les sondages ont été effectués et les rapports finalisés et remis à la SOGEA*».

Signalons que cette seconde tranche n'a presque rien à voir avec la première. D'abord en termes de délai, la première a demandé un travail de reconnaissance et

d'analyse qui a duré de mai 2009 à septembre 2010, soit 17 mois pleins, contre à peine 3 mois pour la seconde tranche. Ensuite, les surfaces et les plates-formes en cause étaient beaucoup plus importantes dans la première tranche que dans la seconde.

En effet, dès l'entame du projet, qui a nécessité la présence de l'équipe du CES/LPEE, avant tout le monde, il fallait analyser les sols situés sur un terrain de 40 hectares choisi par Renault à Melloussa. Et là, que d'efforts pour assurer la linéarité sur toute la surface ! En effet, l'énorme terrain était constitué de montagnes et de crevasses de divers niveaux à plusieurs endroits, le relief caractéristique de cette partie du Maroc où d'ailleurs les populations habitent naturelle-



Deux vues du terrain nu sur lequel le CES a fait les études géotechniques.

ment dans des flancs de montagnes. Des difficultés auxquelles s'est ajoutée la nature même du sol majoritairement constitué d'une couche de pélite de couleur grise claire, heureusement non gonflante et dont la consistance et donc la résistance aux charges varie considérablement par endroit.

Pour venir à bout de ces différentes difficultés, remontées à la surface grâce aux études géotechniques, et installer un terrain linéaire et suffisamment robuste pour accueillir les bâtiments de l'usine et le matériel roulant qui y sera utilisé, il a fallu procéder au déblayage de 6 000 000 m³ de sables et de roches (plusieurs monta-

Les prestations réalisées par le CES/LPEE pour la 2^{ème} tranche de construction de l'usine de Renault Tanger Melloussa*

Ces prestations de reconnaissance des sols du site du projet de construction de l'Usine Renault avant le commencement des travaux de terrassements, ont consisté en :

- ▶ 1 sondage carotté pour 9 sondages pressiométriques ;
- ▶ des sondages pressiométriques tous les 3600 m² avec essais tous les 2 m ;
- ▶ 10 sondages pressiométriques complémentaires implantées dans les zones les plus chargées ;
- ▶ 1 piézomètre par carottage ;
- ▶ une caractérisation des sols vis à vis d'une traficabilité de type chantier ;
- ▶ une quantification de l'épaisseur de sols à laisser en place afin de protéger les futures plateformes ;
- ▶ une couche qui sera purgée avant la mise en place de la couche de forme support du dallage.

Les essais en laboratoire ont consisté en :

- ▶ 1 essai de traitement au liant pour 9 sondages pressiométriques pour les zones en remblais ;
- ▶ essais RC ;
- ▶ essais Cu+u ;
- ▶ analyses chimiques totales des eaux dans chaque piézomètre ;
- ▶ 5 essais oedométriques ;
- ▶ essais de gonflement des sols ;
- ▶ détermination des caractéristiques dynamiques de sols.

* Ces prestations sont contenues dans le rapport qui vient d'être remis à la SOGEA par le CES/LPEE.



L'usine Renault de Tanger

pour ouvrage, il y a eu du boulot sur le site de l'usine Renault à Tanger Melloussa... et ce n'est pas fini ! Le Centre sollicite par la SOGEA en avril dernier pour s'occuper d'une seconde tranche d'extension de l'usine dont il vient de fina-



Techniques pour l'implantation de l'usine Renault Tanger Melloussa.

ges ont été décapées) et au remblayage de près de 5 000 000 m³ en péliste trouvé dans les environs du site.

Pour se conformer aux prescriptions du cahier des charges, les dallages de quelques surfaces remblayées ont été chargés à 18 tonnes par mètre carré. Des inclusions rigides en bétons ont été également introduites à certains endroits pour augmenter la portance du sol et la ramener au niveau souhaité par le maître d'ouvrage.

Par ailleurs, étant donné que ce type de sols d'assises est sensible à l'eau, le CES/LPEE a conseillé de prévoir des systèmes adéquats de drainage et d'étanchéité afin d'éviter les filtrations.

C'est ainsi qu'une fois les travaux de terrassement général finalisés, la première tranche a progressivement commencé à accueillir les infrastructures de l'usine. Dans un premier temps, 10 bâtiments et infrastructures de toutes sortes ont été installés parmi lesquels on peut citer :

- ▶ les voiries Est-Ouest et Nord-Sud,
- ▶ les périphériques internes et périphériques externes,
- ▶ les passerelles,
- ▶ les zones de livraison,
- ▶ les parcours piéton,
- ▶ les espaces verts,
- ▶ les talus,
- ▶ les accès camions,
- ▶ les bâtiments d'emboutissage,
- ▶ les bâtiments pour la tôlerie,
- ▶ les bâtiments pour la peinture,

- ▶ les bâtiments pour les châssis,
- ▶ les bâtiments pour l'injection plastique,
- ▶ les bâtiments pour le montage,
- ▶ les vestiaires,
- ▶ le poste de douane,
- ▶ les services
- ▶ l'administration
- ▶ les restaurants, et
- ▶ le centre de formation.

S'agissant de la deuxième tranche, les études demandées par la SOGEA à l'unité spécialisée du LPEE ont concerné les formations géologiques en place, la définition de leurs propriétés géotechniques, du contexte hydrologique, et la proposition de recommandations relatives aux procédés constructifs des missions de type G12 et G4. conformément à la Norme Française NF P 94-500 de décembre 2006.

L'usine Renault sera opérationnelle en début 2012

La plate-forme industrielle de Renault à Tanger Melloussa, en cours de construction, est située sur un terrain de 314 ha dans la Zone économique spéciale de Tanger-Med. Elle est reliée au port de Tanger-Med et bénéficie des infrastructures logistiques de pointe développées dans le Nord du pays, qui permettront à Renault de disposer de l'un des complexes industriels automobiles les plus importants du bassin méditerranéen.

Le site comprendra notamment des ateliers d'emboutissage, de soudure, de peinture et d'assemblage général ainsi qu'un centre d'expédition logistique.

Par ailleurs, il abritera un Centre de formation aux métiers de l'automobile Tanger-Med (CFMA/TM), d'un coût de 7,5 millions d'euros, destiné à répondre aux besoins en compétences de l'usine.

Ces locaux seront construits sur 1,5 ha faisant partie du terrain même de l'usine. Le centre de formation sera composé de 22 écoles de dextérité et de 8 ateliers de formation en maintenance, en plus de locaux pour la formation tertiaire et administrative.

Le CFMA/TM accueillera 250 stagiaires par jour et s'est donné pour mission d'assurer au personnel composé d'opérateurs, de techniciens et de cadres, des formations à l'embauche et des formations continues.

L'usine Renault sera opérationnelle en début 2012. Sa capacité de production sera de 30 véhicules par heure, soit 170.000 véhicules par an, pour arriver à terme à une capacité de 400.000 véhicules annuellement, générant 6.000 emplois directs et 30.000 emplois indirects.

Ce chantier d'envergure, qui devra nécessiter un investissement de l'ordre de 1,1 milliard d'euros, participera incontestablement à la consécration de la place Maroc comme plate-forme compétitive de production et d'exportation à l'échelle régionale (Maghreb, Afrique, Europe), voire mondiale.

Autoroutes

Le chantier Fès - Oujda sera livré e

La construction de la liaison autoroutière entre Fès et Oujda est dans sa phase finale. Si tout se passe bien, ce que l'opérateur maître d'œuvre du projet, la société des Autoroutes Du Maroc, à la fin du mois de juillet 2011. Pour la réalisation de ce projet, il y a eu parfois d'innovation. Retour sur un chantier qui a mobilisé le CTR de Fès et plusieurs unités spécialisées du LPEE.

Les travaux de construction de la liaison autoroutière Fès-Oujda tirent à leur fin. En effet, le délai fixé par le calendrier sera respecté : l'ouvrage sera remis au maître d'œuvre du projet à la fin du mois de juillet 2011. Libre à la société des Autoroutes du Maroc de décider, par la suite, de la date d'ouverture de sa nouvelle autoroute au trafic.

En attendant, il faut savoir que cette nouvelle infrastructure, longue de 328 km, prolongera l'axe Rabat-Meknès-Fès, et constituera, à terme un axe structurant Est-Ouest.

Cette nouvelle voie de communication, qui est le plus grand axe autoroutier jamais mis en chantier par les Autoroutes du Maroc, est un projet qui compte 10 échangeurs, dont 6 entre Fès et Taza. Il intercepte de nombreuses routes, dont la RN6 reliant Fès à Oujda, deux voies ferrées (Fès-Oujda et Nador-Taourirt), un gazoduc et de nombreuses contraintes

réseaux (ONE, ONEP, IAM). Le tracé franchit également de nombreux oueds dont l'Oued Sebou.

Par ailleurs, de Fès, l'autoroute prend les collines d'assaut, pour mieux se laisser aller dans la plaine à partir de Taza. Elle traverse trois régions du Royaume (Fès-Boulmane, Taza-El Hoceïma-Taounate et l'Oriental). Selon les Autoroutes du Maroc, "Son axe a été choisi de façon à suivre les crêtes des collines rencontrées. Ceci pour éviter autant que possible la traversée d'oueds et pour minimiser les terrassements".

Malgré les efforts de contournement sur le tracé, plus de 84 millions de m³ de terre ont été déplacés, 23 viaducs réalisés, 75 passages supérieurs, 16 passages inférieurs et 47 passages véhicules, en plus des nombreux ouvrages hydrauliques, passages piétons et passerelles. Le tout, pour un coût estimé à 10 700 millions de dirhams, hors études et achat des ter-

rains. C'est simple pour disposer du financement nécessaire, l'ADM a dû mobiliser plusieurs bailleurs de fonds.

Pour respecter l'échéance de réalisation, le linéaire du projet a été réparti en 12 sections.

Rien que pour le tronçon Fès-Taza, 12 viaducs ont été extraits de cinq sections, dont ceux de franchissement des Oueds Sebou, Bouzelmene et Matmata, pour faire l'objet de 4 autres marchés principaux.

Les viaducs de franchissement des Oueds Sebou, Bouzelmene et Matmata sont des ouvrages avec pont à poutres en béton précontraint à travées isostatiques. Les piles sont constituées d'un fût unique coiffé d'un chevêtre. Les fûts, creux, sont des caissons de forme elliptique. Les culées sont du type pile-culée, coiffées d'un chevêtre. Ces deux culées sont munies de mur garde-grève, de 2 murs en retour et d'une dalle de transition. Le tablier de l'ouvrage est constitué de poutres préfabriquées en béton précontraint coiffées par un hourdis en béton armé. Les poutres reposent par l'intermédiaire d'appareils d'appui en élastomère fretté sur les piles et les culées. Les chevêtres des piles et des culées sont équipées de butées anti-sismiques. Les fondations de ces deux viaducs sont constituées de semelles sur gros béton.

L'expertise et le réseau de compétences du LPEE ont été mobilisés au service de la qualité des travaux et la sécurité des ouvrages. En effet, pour la réalisation des études de fondation, essais de contrôle de la qualité des travaux, expérimentations, conseils et assistance technique, le Centre Technique Régional du LPEE à Fès a mobilisé ses moyens propres et ceux du reste du réseau LPEE, constituant par là une plateforme technologique hors pair au service des travaux de réalisation du projet (voir encadré).

Compte tenu de la cadence des travaux, un laboratoire principal a été installé sur le site de Matmata avec une annexe à Sebou. Des équipes de laboratoires mobiles se sont déplacées sur les différents sites des projets pour effectuer les essais



L'autoroute Fès-Oujda est le plus grand axe autoroutier jamais mis en chantier par les Autoroutes du Maroc.

En fin juillet



Un projet qualifié déjà comme étant l'un des plus importants chantiers autoroutiers que le Maroc ait jamais réalisés sera livré au projet d'envergure, le LPEE a fait montre d'une capacité hors pair de mobilisation de ses compétences, de flexibilité et

de contrôle de la qualité des travaux et fournitures, les expérimentations et les mesures in-situ.

"Les méthodes de travail employées par le LPEE se sont révélées très efficaces, innovantes et conformes aux standards internationaux de compétences techniques et de démarche qualité. Idem pour l'assistance technique et les conseils prodigués", remarque avec satisfaction le maître d'ouvrage.

Les prestations réalisées par le réseau LPEE ont concerné plusieurs domaines, notamment les études géotechniques de sol, des missions de réception géotechnique des fouilles, une étude de prospection des granulats pour béton, une formulation et des épreuves de convenance des bétons ainsi que des essais de contrôle de la qualité des travaux de bétonnage.

Le CES/LPEE, compte tenu de son expérience dans ce genre de réalisation et de ses compétences avec des experts reconnus, a accompagné le maître d'ouvrage (ADM) depuis la première idée du projet et notamment sur le choix entre variantes de sites.

Sur les sites retenues, le CES/LPEE a réalisé les études de sols des fondations au moyen de sondages carottés et d'essais sur les sols.

Par la suite, le CES/LPEE et le CTR de Fès ont conduit des missions d'examen de fonds de fouilles qui ont permis de s'assurer que la nature des sols en fonds de fouilles est bien celle adoptée en assise des fondations dans l'étude géotechnique des fondations.

Ces missions ont été minutieusement réalisées sur toutes les fouilles, en coordination avec le maître d'ouvrage et l'entreprise chargée de l'exécution des travaux afin de retenir le niveau d'assise de fondation adéquat et définitif.

Le CTR de Fès a apporté son assistance technique et son expertise à l'entreprise chargée des travaux par la prospection des granulats pour béton et notamment le sable dont on connaît les difficultés de régularité de la qualité.

Suite à quoi, des études de formulation de bétons hydrauliques avec différents dosages en ciment et différents cas de maniabilité, ont été réalisées, ce qui a donné des bétons d'excellence qualité.

Les essais performantiels de durabilité des bétons confiés au CEGT/LPEE, ont été concluants, validant ainsi le processus de formulation des bétons hydrauliques.

Enfin, des épreuves de convenance en vue d'adapter les dosages donnés par l'étude en laboratoire aux moyens et conditions de chantier ont été menées. Les épreuves de convenance ont aussi permis le réglage de la centrale à béton et la correction des compositions en fonction de l'état d'humidité des agrégats utilisés et des variations inhérentes aux conditions de chantier.

Le CTR de Fès a assuré la mission de réalisation des essais de contrôle de qualité des travaux de bétonnage et ce par la mise à disposition d'un laboratoire de

chantier permanent sur place et par la mobilisation d'équipes mobiles d'intervention sur site. Cette mission a notamment consisté en la réalisation :

- ▶ d'essais sur granulats en stocks sur chantier pour vérifier la conformité de leur qualité par rapport aux exigences du CCTP du projet et normes en vigueur ;
 - ▶ d'essais sur bétons hydrauliques confectionnés par la centrale à béton, d'essais de mesure de maniabilité, de la détermination des dosages en ciment et en agrégats utilisés et de la résistance mécanique à la compression et à la traction ;
 - ▶ d'essais de contrôle de qualité des matériaux de remblais mis en place et de leurs taux de compactage ; et
 - ▶ d'essais sur coulis d'injection utilisés (formulation, convenance et contrôle).
- Sur l'ensemble de ces missions le LPEE a fourni une prestation de haut niveau de qualité.

Les centres du LPEE qui sont intervenus dans le projet

Six centres techniques polyvalents et spécialisés du LPEE ont contribué à la réalisation du projet autoroutier Fès-Oujda, notamment :

- ▶ Le Centre Technique Régional de Fès (CTR Fès) : Unité Chef du Projet, pour les contrôles de qualité des travaux par la mise à disposition d'un laboratoire de contrôle externe, au compte de l'Entreprise chargée des travaux, doté de moyens humains et matériels nécessaires à son bon fonctionnement.
- ▶ Le Centre Expérimental des Sols (CES) pour les reconnaissances des sols, essais in-situ et études géotechniques et examens humains de fouilles de fondations des ouvrages.
- ▶ Le Centre Expérimental des Matériaux et du Génie Industriel (CEMGI) pour les essais sur armatures d'acier, les essais sur ciments, adjuvants et eau de gâchage.
- ▶ Le Centre Scientifique et Technique des Constructions (CSTC) pour les essais d'auscultation dynamique des bétons, les essais relatifs à la précontrainte (coefficient de transmission, contrôles gamma-graphiques, étude des coulis d'injection et les essais de chargement des ouvrages).
- ▶ Le Centre Expérimental des Grands Travaux (CEGT) pour les essais performantiels de durabilité des bétons.
- ▶ Le Laboratoire National de Métrologie (LNM) pour l'étalonnage et la vérification des équipements de mesure du laboratoire de contrôle externe.

Hôtellerie

Le Groupe Accor mise sur le CSTC/LPEE

Depuis 2001, date de son premier chantier acoustique confié au LPEE, le groupe Accor confie tous ses projets acoustiques au Centre Scientifique et Technique des Constructions (CSTC) du Laboratoire Public. En effet, ne peut pas être candidat qui veut. Le cahier des charges du groupe français est tellement exigeant qu'il faut être un professionnel pour faire face.

Le tandem Accor/LPEE poursuit son bonhomme de chemin ! Les deux groupes, qui ont relevé ensemble les défis acoustiques de l'hôtel Ibis Meknès construit en 2001, ne se quittent plus. Cette toute première collaboration, qui remonte à dix années en arrière, s'est en effet transformée en un partenariat durable et indéfectible. C'est ainsi qu'en une décennie, les chantiers réalisés par le CSTC/LPEE pour le groupe Accor ne se comptent plus. Les hôtels Ibis Meknès, Ibis Fnideq, Ibis Ouarzazate, Ibis El Jadida, Ibis Marrakech, Ibis Casa City Center, Ibis Sidi Mâarouf, Ibis Tanger (Zone Franche) et tout dernièrement Ibis Tanger (Centre ville), sans oublier l'actuel chantier en cours de l'hôtel Sofitel à Casa City Center sont tous confiés au CSTC/LPEE.

D'ailleurs M. EL Moutik, Actuel Directeur Projet d'Alliance Développement, maître d'ouvrage délégué du groupe Accor est on ne peut plus catégorique : *«Je ne vois pas comment je pourrai travailler avec un prestataire autre que le LPEE sur les projets acoustiques du groupe Accor qui nous sont confiés. C'est simple, le groupe Accor a des cahiers de charges tellement exigeants en matière de confort acoustique qu'il faut vraiment être à la hauteur pour les satisfaire. Et puis vous savez, nous ce qui nous intéresse c'est la satisfaction du client et dans nos collaborations avec le LPEE, le groupe Accor est toujours satisfait. Autre chose, nous avons pris l'habitude de travailler avec le LPEE, et la manière dont ils procèdent nous la connaissons et cela nous satisfait»*

En effet, la méthodologie appliquée par l'unité spécialisée du LPEE est très professionnelle. D'abord l'équipe du CSTC/LPEE commence par prendre connaissance des éléments du cahier des charges qui définissent les performances attendues en matière d'isolement acoustique de l'hôtel aux bruits extérieurs, d'isolement acoustique interne à l'hôtel, etc Ensuite, elle entre en action en allant sur le



Depuis 2001, le CSTC du LPEE réalise tous les chantiers acoustiques des hôtels du groupe Accor construits au Maroc.

site avant même le début des travaux pour relever le bruit environnant extérieur.

Si le site est appelé à évoluer, l'équipe prend ce paramètre en compte à travers une simulation avec des logiciels appropriés.

Par rapport au niveau de confort souhaité, le CSTC/LPEE propose alors des solutions qui sont très souvent supérieures aux exigences réglementaires acoustiques internationales.

L'équipe émet ainsi des suggestions sur l'environnement extérieur des bâtiments, entre autres, le dimensionnement et le type de vitrage à utiliser pour respecter le cahier des charges.

Par ailleurs, sur la base des plans architecturaux, les sources internes de bruits sont identifiées et isolées (cuisine, groupe électrogène, etc ...)

Un zoning est notamment opéré en fonction du degré de sensibilité et de nuisance sonore. C'est sur cette base que les chambres sont isolées par rapport aux couloirs, par rapport à la chambre d'à côté, par rapport à la chambre placée à l'étage supérieure vis à vis des bruits de pas et par rapport au bruit de l'ascenseur, etc ...

A retenir

Les prestations acoustiques du LPEE sont ouvertes au grand public. Les propriétaires de villas, d'appartements ou de commerces désireux d'installer un système d'isolation des nuisances sonores peuvent s'adresser au Centre Scientifique et Technique des Constructions (CSTC) qui peut les aider à diagnostiquer leurs problèmes d'isolation et à améliorer le confort acoustique de leurs bâtiments.

Contacteur : M. Mohammed Errouati,
Directeur du CSTC
SERJE : km7, Route d'El Jadida
BP : 8066 - Casa Oasis - Casablanca
Tel : 05 22 48 87 30/31
Fax : 05 22 25 06 44
Email : errouati@lpee.ma

Livres*



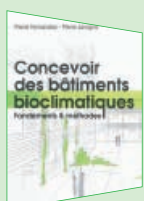
Titre : Pas de DRH sans SIRH
Auteur : Bernart Just
Editeur : Editions Liaisons - France - 2011 - 439 pages



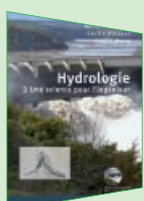
Titre : Responsable Formation et Compétences
Auteur : Bernier Ph
Editeur : Dunod - France - 2011- 348 pages



Titre : Evaluation du Personnel : quels objectifs ? Quelles méthodes ?
Auteur : Claude Levy Leboyer
Editeur : Eyrolles - France - 2011 - 303 pages



Titre : Concevoir des bâtiments bioclimatiques : fondements et méthodes
Auteur : Fernandez P.
Editeur : Le Moniteur - France - 2009 - 430 pages



Titre : Hydrologie : Une Science pour l'Ingénieur
Auteur : Hingray B. - Picouet C.
Editeur : Presses Polytechniques et Universitaires Romandes - Lausanne - 2009 - 600 pages

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

Lu pour vous

Qualité et durabilité des voiries et espaces publics urbains

La voirie urbaine bénéficie d'une palette très riche de revêtements parmi lesquels, les éléments modulaires, sous forme de pavages et dallages, tiennent une place privilégiée dans l'aménagement des hauts lieux de la ville et l'intégration pour un tissu urbain de qualité. Le développement des transports collectifs offre l'opportunité de synergies nouvelles entre mobilité et renouvellement urbain qui font aussi largement appel aux revêtements qualitatifs. La logique du développement durable privilégie une gestion patrimoniale des infrastructures de mobilité appelant à une exigence particulière concernant la durabilité des ouvrages. C'est dans cet esprit que l'AITF a établi, avec les organismes professionnels et les réseaux techniques, un ouvrage édité par la RGRA : "Pierres naturelles, conception et réalisation des voiries et espaces publics" dont nous vous livrons un extrait sur les interfaces.

Il est important de s'intéresser aux points de vulnérabilités majeures des voiries et espaces publics urbains que constituent les interfaces. Elles sont souvent traitées par des points de différentes natures et dont l'enjeu de bon fonctionnement dans la durée est consubstantiel à la pérennité de l'ensemble des espaces et des matières qu'ils liaisonnent. Une grande diversité de techniques conventionnelles et innovantes sont disponibles sur le marché. Une démarche d'identification et de dissémination des meilleures pratiques et techniques, garantissant le comportement durable des joints si essentiels à la robustesse des ouvrages, est menée par le groupe Voirie espaces publics de l'AITF.

Pour concrétiser cet objectif, trois actions doivent être engagées :

- ▶ Elaborer une bibliothèque de fiches de cas, avec leur bilan de comportement, recensant les informations synthétiques d'opérations de jointoiement sur pavage et dallage de voiries.
- ▶ Dresser un focus particulier sur le champ des plates-formes de tramway et des systèmes guidés sur pneus avec le même souci de panorama de comportement des interfaces joints/pavage, étendu à l'ensemble des familles de revêtements couramment utilisés sur ces plates-formes.
- ▶ Etablir les bases d'une méthodologie d'évaluation plus précise, plus rigoureuse et reproductible de manière à se mettre en capacité de produire des notes techniques documentant les meilleures techniques, leurs domaines et limites d'emploi ainsi que leurs sujétions d'exécution et de maintenance.

Auteurs : Marc Courbot et Sophie Banette-Cox

Source : Revue Générale des Routes - N° 893 - Page 41

Revues*



Ce n°34 traite des chapes fluides qui ont plusieurs avantages, mais requièrent beaucoup de précautions dans leur utilisation.



Ce n°892 aborde (P.57) le suivi à 10 ans d'un béton bitumineux semi-grenu (BBSG) de roulement à 20% d'agrégats d'enrobés.



Ce n°798 poursuit la réflexion sur le bâtiment intelligent, notamment sur les réseaux et protocoles de communication.



Ce n°2-2011 de CMI, le Magazine de la Construction Métallique, aborde les actions sur les structures : l'apport sur les eurocodes.

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



AGENDA

► Caravane de l'Export

Le LPEE participe à la Caravane de l'Export, qui aura lieu du 19 au 25 juin sur quatre pays d'Afrique subsaharienne, notamment le Ghana, le Togo, le Bénin et l'Angola. Le Laboratoire sera représenté par la Direction Export, qui compte déjà à son actif des réalisations dans certains pays d'Afrique subsaharienne, pour étendre les prestations du LPEE dans le continent. Rappelons que ce rendez-vous semestriel de promotion des exportations marocaines en Afrique subsaharienne est organisé par Maroc Export sous l'égide du Ministère du Commerce Extérieur.

► Le LPEE prendra part au salon Bativert

Le LPEE prendra part à Bativert, le salon de la construction durable, qui se tiendra du 21 au 23 juin 2011 au parc d'expositions de l'Office des Changes sur la route d'El Jadida à Casablanca. L'occasion pour le laboratoire de présenter son savoir-faire et ses compétences en matière de construction durable.

Signalons que ce salon se tiendra en même temps, sur le même site, qu'Interbat, Salon International des Métiers du Bâtiment et EnR Casablanca, le Salon des Energies renouvelables.

Selon l'organisateur, ces salons visent à accompagner la dynamique du secteur des matériaux de construction et du second œuvre qui enregistre au Maroc une croissance annuelle moyenne comprise entre 7 et 10%.

► Le LPEE à l'Assemblée Générale d'AFRIMETS à Nairobi

Le LPEE prendra part aux travaux de l'assemblée générale d'Afrique Métrologie (AFRIMETS), prévue le 16 juillet à Nairobi au Kenya. L'assemblée générale sera précédée, le même jour, de la réunion du Comité Exécutif d'AFRIMETS.

Rappelons que l'un des objectifs majeurs d'AFRIMETS, qui est un projet de l'ONUDI "Développement des structures régionales de métrologie à l'appui des efforts nationaux de métrologie en Afrique", est de soutenir la création durable d'AFRIMETS en tant qu'Organisation Régionale de Métrologie (ORM) en Afrique à travers le développement des capacités techniques et des compétences pour surmonter les obstacles techniques au commerce. À cette fin, une école de métrologie est proposée pour mettre en place les structures de métrologie ainsi que fournir une formation technique aux jeunes métrologues des pays membres d'AFRIMETS.

► Les mécaniques du sol et l'ingénierie géotechnique en conférence à Maputo

Le LPEE prendra part à la conférence régionale africaine sur les

mécaniques du sol et l'ingénierie géotechnique, prévue du 16 au 21 juillet 2011 à Maputo, la capitale du Mozambique. A cette occasion, trois ateliers sont programmés sur :

- les ressources et infrastructures,
- la géotechnique en Afrique, et
- la traduction des connaissances théoriques dans la pratique.

► Le LPEE au 24^{ème} Congrès Mondial de la Route

Le LPEE participera au 24^{ème} Congrès Mondial de la Route, qui se tiendra au centre Banamex de Mexico du 26 au 30 septembre 2011. L'événement est organisée chaque quatre ans par l'Association Mondiale de la Route (AIPCR). Cette année, il est placé sous le thème : mobilité, durabilité et développement. Plus de 5 000 décideurs, en provenance d'une centaine de pays, représentant le secteur de la route et des transports (délégations officielles, ministères, représentants d'administrations routières locales, élus, sociétés d'autoroutes, entreprises de travaux publics, dirigeants, ingénieurs, techniciens) y sont attendus pour confronter leurs expériences, s'informer sur l'état des connaissances, échanger et nouer des contacts.

► 3^{ème} édition de Pollutec

Du 26 au 29 octobre 2011, le parc d'expositions de la Foire Internationale de Casablanca abritera la 3^{ème} édition de Pollutec, le salon international des équipements, des technologies et des services de l'environnement.

Pollutec Maroc est une exposition internationale d'équipements environnementaux, de technologies et de services. Il est dédié aux professionnels et décideurs de l'industrie et des services et plus particulièrement aux autorités locales qui cherchent des solutions aux défis environnementaux du Maroc.

Pollutec Maroc présente des solutions qui touchent à plusieurs domaines notamment : l'eau, les déchets et le recyclage, l'énergie, l'air, la gestion des risques et le développement durable.

► Le LPEE à Elec Expo 2011

Le LPEE prendra part à la 6^{ème} édition d'Elec Expo, le Salon International de l'Electricité, de l'Eclairage, de l'Electrotechnique et de l'Automation Industrielle, prévue du 22 au 26 novembre 2011 au parc d'expositions de la Foire Internationale de Casablanca.

Organisée par la Fédération Nationale de l'Electricité, de l'Electronique et des Energies Renouvelables, Elec Expo 2011 se tiendra conjointement avec la 1^{ère} édition du nouveau salon EneR Event, prévu sur le même site.



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

Prestations :

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

Domaines d'activité:

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

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 600 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...

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



Un leader pour partenaire ...

Un effectif permanent de plus de 1000 personnes
DONT :

- Plus de 300 Ingénieurs et Cadres
- Plus de 600 Agents de maîtrise
- Capital Social de 23 Millions de Dirhams
- Chiffre d'affaires annuel de plus de 500 Millions de Dirhams
- Un investissement annuel de plus de 40 Millions de Dirhams
- 10 Laboratoires Spécialisés
- 12 Laboratoires régionaux

