

# DAKHLA ATLANTIQUE UN MEGAPROJET AUX AMBITIONS INTERNATIONALES

DOSSIER

## MESURE ET ÉTALONNAGE LE LPEE-LNM CONFORTE SA POSITION RÉGIONALE ET INTERNATIONALE

A lire également dans ce numéro



CIMENTS SPÉCIAUX  
POUR DES BARRAGES DURABLES



LE LPEE-CTR OUJDA, ACTEUR  
DU DÉVELOPPEMENT DE L'ORIENTAL



LA GÉOTECHNIQUE, UN DES CŒURS  
BATTANTS DE L'EXPERTISE DU LPEE



LE LPEE-CEEE, UNE QUÊTE  
CONTINUE DE PERFORMANCE



**+ de 75 ans**

**au service de la qualité au Maroc**

- Laboratoire ayant dans ses statuts la mission de service public
- Laboratoire multidisciplinaire disposant d'accréditations marocaines et internationales, incluant au sein de ses Directions le Laboratoire National de Métrologie
- Expertise

**Les principaux projets stratégiques contrôlés par le LPEE :**

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

**Une plus grande expérience Marocaine dans les domaines :**

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

*Le LPEE un leader pour partenaire*

25, Rue Azilal - Casablanca, Maroc - Tél. : 05 22 54 75 00 (L.G) - Fax : 05 22 30 15 50  
Site web : [www.lpee.ma](http://www.lpee.ma) - E-mail : [lpee.dg@lpee.ma](mailto:lpee.dg@lpee.ma)

*Chères lectrices, chers lecteurs,*

*La pandémie de la COVID-19 a induit une crise systémique, à la fois sanitaire, économique et sociale. Les transformations profondes et parfois brutales dans les vies de chacun et chacune ont appelé les organisations/entreprises à remettre en question leurs modes de coopération, de travail et d'apprentissage. Elles ont été contraintes de s'adapter dans l'urgence, s'appuyant sur les outils numériques, lorsqu'ils étaient disponibles, pour informer, partager, transmettre, apprendre, coopérer, travailler, décider,... pour en quelque sorte créer de nouveaux collectifs de travail dans des conditions exceptionnelles.*

*Le contexte environnemental, économique et sociétal laisse présager d'autres crises à venir auxquelles les organisations/entreprises devraient s'habituer, leur donnant aussi l'opportunité de faire émerger l'intelligence collective et l'innovation pour développer leurs capacités de résilience.*

*L'enjeu à présent est d'accompagner le retour au travail après plusieurs mois d'incertitudes. C'est une transition qui implique nécessairement d'échanger sur les enseignements qui peuvent être tirés de la gestion de la crise, notamment sur le télétravail et la dématérialisation, voire, de mettre en place une démarche mutuelle pour inscrire ces enseignements dans un fonctionnement plus pérenne. Cette crise peut donc, in fine, créer l'opportunité de construire des organisations/entreprises encore plus apprenantes.*

*Pour sa part, le LPEE continue dans le cadre de sa vision stratégique qu'il nourrit notamment des retours sur expériences de la crise pandémique récente, à dessiner le cap de son développement, appuyé sur son ancrage national et ses perspectives régionales, africaines.*

*Une des clefs de ce développement est bien entendu le renforcement de son capital humain et le fort investissement pour une relève réussie pour les années à venir. La politique des Ressources Humaines est un chantier prioritaire alliant une quête continue de performance, une démarche qualité, un dialogue social réussi et la motivation des équipes qui promeut une culture du mérite. Dans ce contexte, le rôle du manager est crucial pour amener ses équipes vers des performances prenant en compte les dernières mutations du secteur tout en offrant un cadre de travail attractif et le plus épanouissant possible pour les équipes.*

*Le processus de la préparation de la relève tient compte de plusieurs aspects : l'engagement du top management dans ce processus, l'identification des postes prioritaires, la liste des candidats potentiels, susceptibles de garantir la relève et la validation objective de leurs engagements, les plans de relève avec les leviers les plus adéquats (formation, coaching, mentorat, transferts des connaissances et des valeurs de l'entreprise), les plans de développement individuels et actions de délégation encadrée, enfin les évaluations pour vérifier l'efficacité des choix opérés.*

*Un processus de préparation de la relève est un vecteur de motivation des équipes. Il positionne l'organisation/entreprise dans une optique d'anticipation, évitant ainsi des pertes de compétences indispensables à son développement futur.*

*Ces chantiers internes de grande importance sont menés de concert avec les activités et prestations qui forgent au quotidien l'expertise des équipes du LPEE dans leurs divers domaines de prédilection en matières d'essais, d'études et de contrôles. Une expertise dont le souci permanent est la fiabilité, la sûreté et la sécurité des infrastructures/ouvrages contrôlés pour une meilleure protection des biens et des personnes. Routes, barrages, ports, bâtiments publics et privés, environnement, air, métrologie, structures industrielles, zones logistiques...autant de lieux, aspects et édifices auxquels les équipes du LPEE apportent leurs pierres et savoir-faire.*






# SOMMAIRE


LPEE Magazine - N° 99 - 2ème Trimestre 2022

## 03 EDITORIAL





## 06 ÉVÉNEMENT

- 06  Journée Technique : Ciments spéciaux pour des barrages durables

## 08 DOSSIER

- 08  Mesure et étalonnage, le LPEE conforte progressivement sa position régionale et internationale
  - Une reconnaissance, fruit d'un travail de longue haleine des équipes du LPEE-LNM
  - Métrologie orientée performances économiques du Royaume
  - Journée Mondiale de la Métrologie - 20 mai 2022

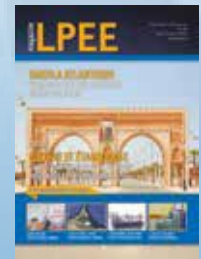
## 12 CHANTIERS ET RÉGIONS

- 12  Nouveau port Dakhla Atlantique : un mégaprojet aux ambitions internationales
  - Un projet hautement stratégique
  - Mission du LPEE
- 16  Le LPEE-CTR Oujda, un acteur incontournable du développement de la Région de l'Oriental
  - Voie EXPRESS RN16 et dédoublement de la RR607
- 20  La géotechnique, un des cœurs battants de l'expertise du LPEE
  - Un programme de reconnaissance géotechnique maritime
  - Sensibilité des sols vis-à-vis de la liquéfaction
- 24  Le LPEE-Centre d'Essais et d'Etudes Electriques/CEEE, une quête continue de performance
  - Au niveau de ses laboratoires d'essais
  - Au niveau de la prestation in situ

## 28 AGENDA



LPEE MAGAZINE N°99



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

### DIRECTEUR DE LA PUBLICATION

Mustapha FARES

### ONT CONTRIBUÉ À CE NUMÉRO

Mustapha FARES  
Mohammed BERRADA  
Hassan BAKALI  
Mohamed FARSI  
Khalid BENJELLOUN HARZIMI  
Kamal EL MOUDDEN  
Abdeloihad GOURRI  
Abdelhak SABIHI  
Abdellah ZITI  
Samir EL BOUYAHYAOU  
Abdellah OUALI  
Mostafa SARSSAR  
Hasna METRANE

### CONCEPTION, RÉDACTION, ÉDITION

Mediating  
29 bis impasse Al Adarissa,  
Hassan Rabat  
Tel : + 212 (0) 5 37 70 37 26  
Fax : + 212 (0) 5 37 70 37 20  
GSM : + 212 (0) 6 36 12 57 92  
www.mediating.ma

### IMPRESSION

Imprimerie Toumi

### AUTORISATION DE PUBLICATION

N°9/83

### DÉPÔT LÉGAL

24/1984

### LE LPEE EST ACCRÉDITÉ



# JOURNÉE TECHNIQUE

## CIMENTS SPÉCIAUX POUR DES BARRAGES DURABLES

Cette journée technique a été organisée à Béni Mellal, le jeudi 26 mai 2022, en partenariat entre la DGH, le LPEE, CID et CIMAT. Les prestations de Laboratoire liées aux infrastructures de barrages du Royaume et en Afrique constituent un des fleurons de l'expertise du LPEE.

L'OBJECTIF était de sensibiliser tous les intervenants du secteur de l'eau au Maroc pour s'engager dans l'amélioration de la politique de gestion de la ressource eau, moyennant la co-production d'une infrastructure innovante et durable afin de promouvoir davantage l'engagement qualité et son apport à la durabilité des ouvrages en béton.

La journée a vu la participation de plus d'une centaine de personnes appartenant aux entreprises et organismes suivants :

- Direction Générale de L'Hydraulique/DGH (Directeur, responsables et cadres, chefs d'aménagements...).
- LPEE (CEGT, CEMGI, CTR Casa-Settat-Béni Mellal et CTR Rabat-Salé-Kénitra).
- Bureaux d'études (NOVEC, CID, ALKHIBRA, JESA, GCIM).
- DPE de Béni Mellal.
- Agence du Bassin Hydraulique de l'Oum Er Rbia/ABHOER.
- Les entreprises opérant dans le secteur des barrages (STAM, BIOUI TRAVAUX, SGTM, HOUAR, SOMAGEC, SOUTHYDRAULIC, SNTRO, CAPEP, PERLA BTP, SOLSIF, CONFONDA...).

Eu égard au rôle stratégique joué par les barrages, cette rencontre a constitué une plateforme de concertation et d'échange entre toutes les parties prenantes sur les opportunités susceptibles d'améliorer la réalisation de ces ouvrages hydrauliques et d'augmenter leur durabilité, en particulier à la lumière des changements climatiques. Le LPEE-CEGT a contribué à l'enrichissement du programme de la journée par un exposé intitulé : Application de l'approche performantielle relative à la durabilité des ouvrages en béton : cas des barrages. Les principaux axes de l'intervention du LPEE portaient sur :

- La définition et le principe de l'approche performantielle de durabilité des ouvrages en béton.
- La démarche détaillée de mise en œuvre de l'approche performantielle.



➤ Intervention de Abdellah OUALI, ingénieur conseil au LPEE-CEGT, chef de la division essais spéciaux, R&D et veille technique et réglementaire.

- L'application de l'approche performantielle au cas des barrages avec recommandations relatives aux choix des classes d'exposition et des indicateurs de durabilité.
- Les recommandations du LPEE en matière de prescriptions et d'exécution des ouvrages pour la maîtrise de la durabilité. ■

A l'issue de la journée, il a été décidé de constituer un comité de suivi qui veillera à la mise en place des programmes de rencontre, formation et recherche & développement pour aboutir à des CPS de barrages dans lesquels l'application de l'approche performantielle sur la base d'indicateurs de durabilité des bétons des barrages deviendrait contractuelle.

# PROGRAMME NATIONAL POUR L'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE ET L'IRRIGATION POUR LA PÉRIODE 2020-2027

Présenté à sa Majesté le Roi Mohammed VI, le 13 janvier 2020, ce programme de 115,4 milliards de dirhams, vise l'accélération des investissements dans le secteur de l'eau pour renforcer l'approvisionnement en eau potable et irrigation et augmenter la résilience du Royaume face aux aléas et dérèglements climatiques. Il repose sur 5 axes :

## Développement de l'offre en eau à travers :

- La poursuite de la construction des grands barrages avec l'achèvement des travaux de construction des barrages en cours et le lancement des travaux de 20 nouveaux barrages. La capacité de stockage atteindra 27,3 milliards de m<sup>3</sup>.
- La mise en place de 3 nouvelles stations de dessalement d'eau de mer.
- La construction des petits barrages pour le développement local avec une enveloppe budgétaire annuelle de 600 millions de dirhams.
- La sécurisation de l'approvisionnement en eau potable à travers le renforcement et la réalisation des équipements et des adductions nécessaires à partir des ouvrages de mobilisation de l'eau.
- La prospection et le dégagement des ressources en eau souterraine pour le renforcement de l'approvisionnement en eau potable, l'abreuvement du cheptel et l'irrigation.

## Gestion de la demande et la valorisation de l'eau portant essentiellement sur :

- La poursuite des efforts des opérateurs de distribution de l'eau

potable pour l'amélioration des rendements des réseaux de distribution des villes et des centres urbains.

- La poursuite de la modernisation des réseaux d'irrigation et de la reconversion collective à l'irrigation localisée.
- La réalisation de l'aménagement hydro-agricole des périmètres irrigués (plaine du Gharb et Saïss).

## Renforcement de l'approvisionnement en eau potable en milieu rural moyennant :

- La poursuite de la mise en œuvre des programmes déjà engagés pour 160 centres et 10818 douars.
- La mise en place de programmes complémentaires pour 659 centres et 7876 douars.

## Réutilisation des eaux usées épurées :

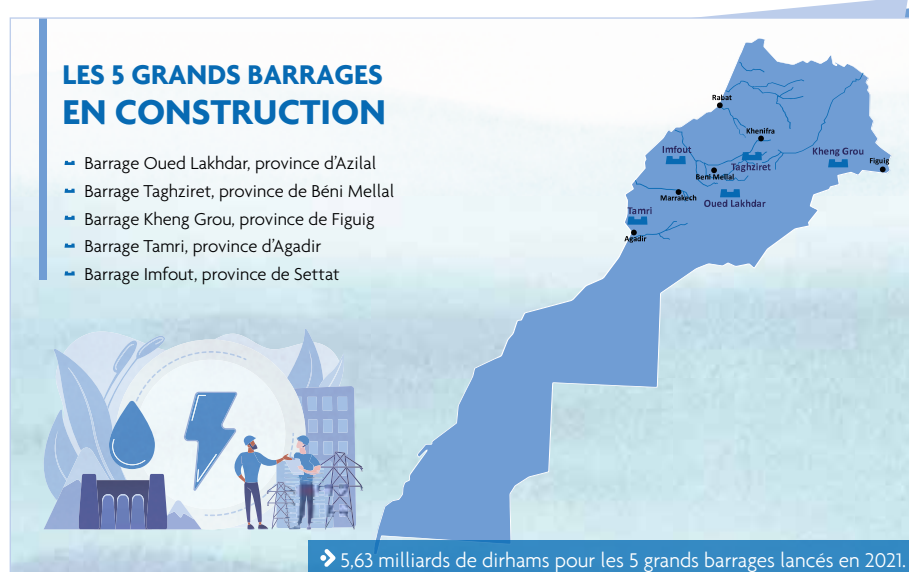
Notamment pour les 21 projets d'arrosage de Golf répartis dans 45 provinces et couvrant les 12 régions du pays.

## Communication et sensibilisation :

A travers l'adoption d'un plan de communication institutionnelle et le développement d'une campagne de communication pour le changement de comportement visant le grand public.

Le pilotage et le suivi seront assurés par un comité de pilotage sous la présidence du Chef du Gouvernement, un comité technique présidé par le Ministre de l'Équipement et de l'Eau et des comités régionaux présidés par les Walis.

Le Maroc dispose d'importantes infrastructures hydrauliques, dont 149 grands barrages d'une capacité totale de 19,3 milliards de mètres cubes et 136 petits barrages pour pouvoir accompagner le développement local. 15 autres grands barrages d'une capacité totale de plus de 4 milliards de mètres cubes sont en cours de construction de même que plusieurs petits barrages. ■



# MESURE ET ÉTALONNAGE,

## LE LPEE CONFORTE PROGRESSIVEMENT SA POSITION RÉGIONALE ET INTERNATIONALE

Depuis l'adhésion du Royaume du Maroc à la Convention du Mètre en 2019, les publications du LPEE-LNM dans la base de données « KCDB » unique, gérée par le Bureau International des Poids et Mesures « BIPM » sont désormais accessibles au public et professionnels de la métrologie à l'échelle planétaire.

Il y a presque trois ans, le 24 mai 2019, le Royaume du Maroc est devenu le 60<sup>ème</sup> État Membre Adhérent à la Convention du Mètre, et dès le 15 juillet 2019, le Laboratoire National de Métrologie relevant du Laboratoire Public d'Essais et d'Études « LPEE-LNM », désigné depuis octobre 2008 Institut National de Métrologie, a signé l'Arrangement de Reconnaissance Mutuelle des étalons nationaux de mesure et des certificats d'étalonnage et de mesure émis par les laboratoires nationaux de métrologie « CIPM MRA » qui ouvre les portes d'une reconnaissance internationale de ses aptitudes en matière de mesures et d'étalonnages « CMCs », moyennant une publication dans une base de données « KCDB » unique, gérée par le Bureau International des Poids et Mesures « BIPM » et accessible au public dans le monde entier.



**Un processus continu de publication et d'amélioration de nos capacités de mesure et d'étalonnage**



➤ Banc d'étalonnage et de vérification des compteurs d'énergie électrique/LPEE-LNM.

### UNE RECONNAISSANCE, FRUIT D'UN TRAVAIL DE LONGUE HALEINE DES ÉQUIPES DU LPEE-LNM

Le 24 juin 2022, six lignes CMC pour la grandeur « Electricité » ont été publiées dans l'annexe C de la KCDB, et ce à l'issue des examens concluants intra et inter régionaux. Il s'agit de nouvelles lignes CMC portant le nombre total des lignes publiées à ce jour à quatorze après celles enregistrées aux dates du 11 et 31 mai 2022 par la publication de trois premières lignes pour cette même grandeur, la publication d'une

première ligne puis de trois autres lignes pour la grandeur « Température » respectivement les 19 juillet et 20 octobre 2021, puis une première ligne pour la grandeur « Volume » publiée le 2 février 2022, et ce, malgré les contraintes issues de la crise sanitaire liée à la COVID 19.

Ces quelques lignes CMCs ne sont que le début d'un processus continu de publication et d'amélioration de nos capacités de mesure et d'étalonnage, et dont les échéances dépendent fortement de la cadence de la conduite des comparaisons inter-





All data listed in the KCDB have been reviewed and approved within the CIPM Mutual Recognition Arrangement



CMCS

COMPARISONS

NEWS

STATISTICS

Home &gt; CMC search

CMC QUICK SEARCH

CMC ADVANCED SEARCH

Results for: morocco

morocco



In the CMCs uncertainty statements, the notation  $Q[a, b]$  stands for the root-sum-square of the terms between brackets:  $Q[a, b] = [a^2 + b^2]^{1/2}$   
*Unless otherwise stated the expanded uncertainties given below correspond to  $k = 2$  (at a 95 % level of confidence)*

14 results

**Morocco, LPEE-LNM (Laboratoire National de Métrologie du Laboratoire Public d'Essais et d'Études)**

► Publication de quatorze premières lignes CMC dans la base de données du BIPM - Extraits du site du BIPM.

laboratoires, clés et supplémentaires, au sein de l'organisation régionale de métrologie (AFRIMETS).

Il est aussi prévu la publication d'une quinzième ligne CMC dans les prochains mois pour la grandeur « Masse » qui sera la 1<sup>ère</sup> ligne pour cette grandeur.

### POURSUIVRE LES EFFORTS DE DÉVELOPPEMENT D'UNE MÉTROLOGIE ORIENTÉE PERFORMANCES ÉCONOMIQUES DU ROYAUME

La publication internationale des aptitudes en matière de mesures et d'étalonnages constitue une étape importante vers la réduction des obstacles techniques au commerce car pour le Maroc, il est fondamental que la compétence métrologique du Laboratoire National de Métrologie soit reconnue au niveau international afin de garantir la fiabilité des essais et analyses, ce qui constitue le fondement de l'acceptation internationale des résultats. Cette reconnaissance mutuelle internationale va d'une part asseoir un socle solide pour notre infrastructure nationale de la qualité, et d'autre part contribuer pleinement à renforcer l'attractivité du Royaume en influant de façon positive sur les décisions en matière d'investissement.



### La fiabilité des essais et analyses, fondement de l'acceptation internationale des résultats

### LA MÉTROLOGIE À L'ÈRE NUMÉRIQUE, JOURNÉE MONDIALE DE LA MÉTROLOGIE - 20 MAI 2022

A l'instar de tous les organismes chargés de la Métrologie dans le Monde, le Ministère de l'Industrie et du Commerce « MIC » et le Laboratoire National de Métrologie « LPEE-LNM » relevant du Laboratoire Public d'Essais et d'Études ont célébré, le 20 mai 2022, la journée mondiale de la métrologie, date anniversaire de la signature de la Convention du Mètre en 1875, qui a permis de poser les fondements d'un système mondial de mesures cohérent et efficace.

La journée mondiale de la métrologie a pour objectif de promouvoir la pratique de la mesure, essentielle pour les découvertes scientifiques, la pro-

duction industrielle et le commerce international ainsi que pour l'amélioration de la qualité de vie des citoyens et la protection de l'environnement. Le thème choisi pour l'année 2022 était : La métrologie à l'ère numérique. En effet, l'adoption de la technologie numérique révolutionne notre communauté en améliorant les processus et en ouvrant de nouvelles perspectives : cette tendance de la société est actuellement l'une des plus exaltantes et elle caractérise la mutation rapide que nous vivons au quotidien.



## La métrologie du futur, un enjeu d'accessibilité et fiabilité des données

L'échange de données ouvert et transparent est l'un des piliers de la transformation numérique. Lorsqu'une information est requise, elle doit être facilement trouvable et accessible dans un format qui doit être à la fois interopérable et réutilisable. Les données qui répondent à ces exigences sont désormais dites « FAIR » (Findable, Accessible, Interoperable, and Reusable - données trouvables, accessibles, interopérables et réutilisables). Lorsque tel est le cas, les données peuvent être reconnues comme fiables et étayer les pratiques en matière de données ouvertes.

L'interopérabilité est un terme informatique désignant des systèmes capables de s'adapter et de collaborer avec d'autres systèmes indépendants déjà existants ou encore à créer.

Afin d'utiliser le plus efficacement possible les données dans ce nouveau monde numérique, il est essentiel que l'ensemble des sources d'information soient non seulement lisibles par les hommes mais qu'elles soient également disponibles dans des formats qui puissent être lus par des machines. Les données numériques



↳ Laboratoire National de Métrologie/LPEE-LNM.



**Pour des données de plus en plus trouvables, accessibles, interopérables et réutilisables**



peuvent alors être exploitées par machine et servir pour de nouvelles applications d'intelligence artificielle.

Dans le monde entier, les laboratoires nationaux de métrologie font évoluer en permanence la science de la mesure en mettant au point et en

validant de nouvelles techniques de mesure selon le niveau de sophistication requis. Les laboratoires nationaux de métrologie participent également à des comparaisons de mesures coordonnées par le Bureau International des Poids et Mesures (BIPM) afin d'assurer la fiabilité mondiale des résultats de mesure.

L'Organisation Internationale de Métrologie Légale (OIML) élabore des Recommandations Internationales dont l'objectif est d'aligner et d'harmoniser les exigences dans de nombreux domaines, et ce, dans le monde entier. Par ailleurs, l'OIML gère le Système de Certification OIML (OIML-CS) qui facilite l'acceptation internationale et le commerce mondial des instruments de mesure soumis à des réglementations.

Ces systèmes métrologiques internationaux offrent l'assurance et la confiance nécessaires envers le fait que les mesures sont exactes, ce qui nous permet de disposer aujourd'hui d'une base solide pour les échanges mondiaux et nous aide à nous préparer aux défis de demain.

La Journée mondiale de la métrologie reconnaît et célèbre le rôle de tous ceux qui travaillent tout au long de l'année dans les organisations et laboratoires de métrologie intergouvernementaux et nationaux.



↳ Laboratoire National de Métrologie/LPEE-LNM.

## La digitalisation révolutionne l'activité d'étalonnage

L'activité d'étalonnage est fondamentale pour susciter la confiance dans les procédés de fabrication. Elle est désormais bouleversée par les ruptures technologiques en cours :

numérisation, automatisation, Internet des objets, intelligence artificielle... Dans ce contexte, la digitalisation des mesures et en particulier de l'étalonnage permet non seulement de ne pas répéter les erreurs, mais bien plus encore.

L'exploitation des données liées à la digitalisation permet une amélioration en continu de la fonction d'étalonnage, et par conséquent une amélioration substantielle de la qualité des produits et de la performance industrielle en général.

### EXTRAIT DU MESSAGE DES DIRECTEURS DU BIPM ET DU BIML À L'OCCASION DE LA JOURNÉE MONDIALE DE LA MÉTROLOGIE DU 20 MAI 2022



**Martin MILTON,**

*Directeur du Bureau International des Poids et Mesures (BIPM)*



**Anthony DONNELLAN,**

*Directeur du Bureau International de Métrologie Légale (BIML)*

“ Les perspectives qu'offre la transformation numérique pourront être plus rapidement mises en œuvre lorsque l'infrastructure mondiale de la qualité pourra opérer les adaptations nécessaires pour promouvoir et utiliser les nouvelles technologies numériques qui génèrent et utilisent des données FAIR. Parmi les composantes centrales de l'infrastructure de la qualité, au niveau national et international, figure la métrologie - la science de la mesure et son application - qui commence déjà à répondre aux exigences de la nouvelle économie numérique.

Le travail effectué par le CIPM pour mettre en place un cadre numérique du SI illustre parfaitement les actions visant à soutenir la transformation numérique. Cela requerra une représentation fondamentale du SI qui intégrera des formats convenus concernant des données de base telles que les valeurs, unités et incertitudes telles que définies dans la Brochure sur le SI. Cela permettra aux laboratoires nationaux de métrologie, au BIPM, ainsi qu'à d'autres organisations concernées, de mettre en œuvre de nouveaux services en optimisant l'utilisation des formats, logiciels et services de données ouvertes, fondés sur la représentation fondamentale du SI. De tels services permettront de rendre les données disponibles pour analyse et d'en améliorer la qualité et la transparence. Le cadre numérique du SI permettra de développer et déployer de nouvelles applications numériques au sein de l'ensemble de la communauté de la métrologie et dans des disciplines de recherche qui reposent sur le SI.

L'application de cadres de mesures numériques dans l'industrie et pour les consommateurs fait partie intégrante d'une transformation numérique inclusive et fiable. L'intégration, dès leur départ, des principes et pratiques numériques dans les normes et réglementations techniques est un domaine sur lequel l'OIML travaille actuellement, notamment en ce qui concerne un certificat numérique de conformité qui répond aux principes FAIR. La transformation numérique de la métrologie peut apporter de nombreux avantages à notre communauté. Elle peut ainsi accélérer les délais de commercialisation des produits et services de mesure et réduire les coûts liés au retard généré par les processus d'approbation, ce qui contribue à son tour à l'innovation, à l'agilité des produits et à la durabilité.

Pour le BIPM et l'OIML, réussir la transformation numérique aura un double objectif : d'une part, nous effectuerons la transition numérique de nos activités et services et, d'autre part, cela nous permettra de mettre en place les fondements du numérique pour tous les utilisateurs de données de mesure. C'est une voie fascinante sur laquelle nous nous engageons de façon progressive et que nous avons hâte de suivre avec nos parties prenantes ”. ■

# NOUVEAU PORT DAKHLA ATLANTIQUE

## UN MEGAPROJET AUX AMBITIONS INTERNATIONALES

Ce mégaprojet est une composante phare du nouveau modèle de développement des provinces du Sud, en droite ligne des Hautes Orientations de SM le Roi Mohammed VI. Le LPEE s'investit dans le cadre de ce projet avec des prestations globales, intégrées et de proximité mettant à disposition : son équipe hautement qualifiée, son expertise et sa plateforme technique de pointe.

Le nouveau port Dakhla Atlantique est un projet d'une grande envergure qui sera érigé dans le site de NTIREFT qui se situe à 40 km au Nord de la ville de Dakhla, dans une zone relevant de la commune rurale El Argoub.

Ce projet stratégique qui vient renforcer les infrastructures de la région, tend à raffermir davantage les liens économiques et commerciaux entre le Maroc et sa profondeur africaine et constituera une interface maritime d'intégration économique et un hub de rayonnement continental et international. Objet d'une convention



**Le port Dakhla Atlantique, un mégaprojet structurant du nouveau modèle de développement des provinces du Sud qui confirme l'ancrage africain du Maroc**



➔ Localisation du projet nouveau port Dakhla Atlantique.

spécifique signée devant SM le Roi Mohammed VI, en février 2016, ce mégaprojet s'inscrit parfaitement dans le cadre des Hautes Orientations du Souverain, réitérées dans Son discours à l'occasion du 45<sup>ème</sup> anniversaire de la Marche verte.

Cette infrastructure portuaire de taille permettra également de soutenir le développement économique, social et industriel des provinces du Sud, en particulier dans la région Ed Dakhla-Oued ed Dahab, dans tous les secteurs productifs, en particulier la pêche maritime, étant donné que la perle du Sud recèle des ressources halieutiques abondantes et diversifiées, représentant 65% du potentiel national exploitable. Doté d'une zone industri-

alo-logistique, d'une zone d'échange commerciale et d'une autre dédiée à la valorisation des activités de la pêche maritime.

Doté d'une conception évolutive et extensible, ce projet portera sur la réalisation d'un port en eaux profondes sur la façade Atlantique de la Région, selon trois composantes à savoir un port de commerce à une profondeur de -16 m/zéro hydrographique, un port dédié à la pêche côtière et hauturière, et un port dédié à l'industrie navale. Ce port sera adossé à une zone industrialo-logistique de 1.650 hectares destinée à offrir des services industriels et logistiques de qualité.

Bassin de pêche

Pont d'accès en mer

Bassin de réparation navale

Bassin de commerce

Ouvrages de protection

➔ Maquette du projet nouveau port Dakhla Atlantique.

## UN PROJET HAUTEMENT STRATÉGIQUE CONFIE AU GROUPEMENT SGTM-SOMAGEC SUD

Il ambitionne de :

- Soutenir le développement économique, social et industriel régional dans tous les secteurs productifs (pêche, agriculture, mines, énergie, tourisme, commerce, industries manufacturières, etc.).
- Doter la région d'un outil logistique moderne et évolutif, à la hauteur de ses ambitions de développement.
- Saisir les opportunités de cabotage vers l'Afrique de l'Ouest.
- Valoriser la ressource de la Région en mettant en place des Infrastructures portuaires et des espaces industriels de proximité, offrant les meilleures conditions de compétitivité à l'ensemble de la filière pêche.

Le projet du nouveau port Dakhla Atlantique attribué au groupement SGTM-SOMAGEC SUD, pour un montant de 12,6 milliards de dirhams fait partie d'un programme intégré visant :

- La réalisation du port de Dakhla Atlantique avec les infrastructures de connectivité y afférentes (pont maritime et route).

- La mise en place d'un parc d'activités industrielles halieutiques.
- Le développement d'une nouvelle zone industrielle et logistique à proximité du port.

- La réalisation des infrastructures hors site (station de dessalements de l'eau de mer, STEP, alimentation en électricité).

## REPÈRES

Un Mégaprojet composé de :

- **Pont d'accès en mer** d'environ 1330 ml.
- **Ouvrages de protection (digues)** d'environ 6750 ml.
- **Bassin de commerce :**
  - 694 ml de quais porte-conteneurs à -16m/zh.
  - 115 ml pour le poste pétrolier à -16m/zh.
  - 45 ml pour le poste RO-RO à -16m/zh.
  - 180 ml de quai de service.
  - 30 ha de terre-pleins.
- **Bassin de pêche :**
  - 1583 ml de quais à -12m/zh.
  - 26,1 ha de terre-pleins.
- **Bassin du chantier naval :**
  - 207 ml de quais de réparation navale à -12m/zh.
  - 12 ha de terre-pleins.

### Échéance

Construction **2022 > 2028**

### Partenariat/Intervenants

- Maître d'Ouvrage : Ministère de l'Équipement et de l'Eau.
- Entreprise : Groupement d'Entreprises SGTM-SOMAGEC SUD.
- Maitrise d'œuvre : Groupement des bureaux d'étude CID - NOVEC.

### Chiffres clés

Budget : **12,6** Milliards de Dirhams

Superficie du complexe : **1600** hectares

Composantes du projet : 3 pôles : port de commerce spécialisé + port de pêche + chantier naval.

Activité prévisionnelle : 2,2 millions de tonnes de marchandises/an. (au démarrage) 1 million de tonnes de produits de la mer/an.

### CONSISTANCE DES TRAVAUX

Le projet porte sur la construction des infrastructures portuaires (ouvrages de protection, ouvrages d'accostage et Terre-Pleins) et de connectivité du port (pont maritime et ses jonctions avec le port et la terre) les infrastructures à construire comprennent :

- Ouvrages de connectivité (pont, route...).
- Ouvrages de protection d'un linéaire d'environ 6750 ml composés d'une digue principale, de deux contre-digues et d'une digue arrière.
- Ouvrages d'accostage et terre-pleins (Bassin de commerce, Bassin de pêche et Bassin du chantier naval).

### MISSION DU LPEE

Le groupement SGTM-SOMAGEC SUD, titulaire du marché travaux a con-



**Une accréditation dédiée pour garantir une grande fiabilité des résultats d'essais du LPEE**



fié la mission du contrôle externe des travaux de construction du nouveau port Dakhla Atlantique au LPEE-CTR Laâyoune-Ed Dakhla. Le LPEE s'investira au côté du Groupement dans le cadre de ce projet avec des prestations globales, intégrées et de proximité et mettra à la disposition du projet et du Groupement une équipe performante hautement qualifiée, son expertise et sa plateforme technique de pointe.

### ACCREDITATION DU LABORATOIRE DE CHANTIER

Le LPEE avec l'assistance de sa Direction des Systèmes de Management et Audits mettra en place au niveau du laboratoire de chantier du nouveau port Dakhla Atlantique un SMQ qui sera accrédité SEMAC conformément au référentiel NM ISO/CEI 17025 : 2018 apportant ainsi une preuve de compétence technique, une traçabilité des processus de réalisation et une confiance par rapport à la validité et la fiabilité des résultats.

### PLUSIEURS EXPERTISES DU LPEE MISES EN MOUVEMENT AU SERVICE DU PROJET

Au démarrage du chantier et pendant toute la durée du projet différentes équipes du LPEE sous la coordination du LPEE-CTR Laâyoune-Ed Dakhla, se relaieront pour la réalisation des prestations requises dans les règles de l'art :

- Le LPEE-Centre Technique Régional Laâyoune-Ed Dakhla pour le contrôle externe.
- Le Centre Expérimental des Grands Travaux/LPEE-CEGT pour le contrôle extérieur.
- Le Centre Expérimental des Sols/LPEE-CES pour la réalisation des investigations et études géotechniques.
- Le Centre Expérimental de l'Hydraulique/LPEE-CEH pour la réalisation ses études sur modèles réduits.
- Le Centre Expérimental des Matériaux et du Génie Industriel/LPEE-CEMGI pour le contrôle des matériaux et des structures métalliques.
- Le Centre des Structures et Techniques de Construction/LPEE-CSTC pour le contrôle des structures (pont d'accès, ...)
- Le Centre d'Essais et d'Etudes Electriques/LPEE-CEEE pour la vérification des études et le contrôle des

### SYNTHÈSE DES DOMAINES D'INTERVENTION DU LPEE ET MOYENS MATÉRIELS DANS CE PROJET

- Études et investigations géotechniques des différentes composantes du projet.
- Prospection des carrières et des emprunts.
- Réalisation des essais et contrôle de laboratoire dans le cadre du suivi des travaux de construction.
- Études de laboratoire de formulations des bétons hydrauliques.
- Assistance technique au Maître d'Ouvrage et à l'entrepreneur et expertises dans le domaine des matériaux, géotechnique, techniques d'exécution, ...

#### Moyens matériels mobilisés par le LPEE :

- Équipements pour la réalisation des sondages et essais in situ de reconnaissances géotechnique.
- Matériel complet des essais courants sur granulats, ciments, enrochements, bétons et sols.
- Matériel complet des essais de durabilité sur les bétons hydrauliques.
- Matériel complet pour le contrôle dimensionnel et de soudure des structures métalliques.
- Matériel pour le contrôle in situ des installations de la protection cathodique des structures métalliques.
- Matériel de laboratoire pour les essais de chargement statique des pieux métalliques.

protections cathodiques des pieux métalliques.

➤ Centre d'Etudes et de Recherches des Infrastructures de Transport/ LPEE-CERIT pour la réalisation des formulations des enrobés bitumineux.

## CONTRAINTES TECHNIQUES LIÉES AU PROJET

Le projet de construction du port Dakhla Atlantique est caractérisé par un certain nombre de contraintes techniques notamment :

- La pénurie en matériaux rocheux dans la zone du projet.
- Les exigences standards du marché sévères par rapport au contexte du projet.
- La qualité limite des matériaux rocheux de la zone du projet (hétérogénéité, dureté, densité, intégrité, taille réduite à l'extraction).
- La qualité limite des granulats de la dalle Moghribine (dureté et masse volumique).



## Les équipes du LPEE, une synergie accrue à la hauteur des défis du projet



- Les exigences sévères du marché en termes de seuils d'indicateurs de durabilité.
- L'offre réduite dans la région en matière de types de ciment.
- Les ressources en eau de gâchage réduites (caractère a priori saumâtre de l'eau des puits de la région).

## DÉFIS TECHNIQUES, LES ÉQUIPES DU LPEE FIN PRÊTES À LES RELEVER

La réalisation du nouveau port Dakhla Atlantique suscite l'enthousiasme et l'implication des équipes du LPEE pour

faire face aux défis qui s'annoncent en particulier :

- La valorisation des matériaux locaux de la zone du projet.
- L'accompagnement de l'Entreprise dans les modalités d'exploitation des zones d'emprunt et des carrières.
- La sélection ad hoc des zones de production de granulats.
- La mise au point de formulations optimisées et répondant aux exigences sévères du marché.
- Le suivi et la réactivité avec un rythme soutenu des travaux.
- L'accompagnement des cimentiers dans la prescription du ciment pour répondre aux exigences requises en fonction de la nature et dimensions des ouvrages (Durabilité, RSI, ...).
- L'assistance de l'Entreprise dans les propositions techniques relatives à la conception du projet. ■

## LE CHANTIER EN IMAGES AU 30 MAI 2022



# LE LPEE-CTR OUJDA,

## UN ACTEUR INCONTOURNABLE DU DÉVELOPPEMENT DE LA RÉGION DE L'ORIENTAL

La question de la connectivité du territoire de la Région de l'Oriental notamment celle du complexe industrialo portuaire Nador West Med (NWM) est au cœur des grands investissements lancés dans la Région. Les voies express répondent en partie à cet impératif d'accessibilité, auquel participent activement les équipes du LPEE en particulier LPEE-CTR Oujda.

### VOIE EXPRESS RN16 (ROCADE MÉDITERRANÉENNE) TRONÇON : NADOR - PORT NWM

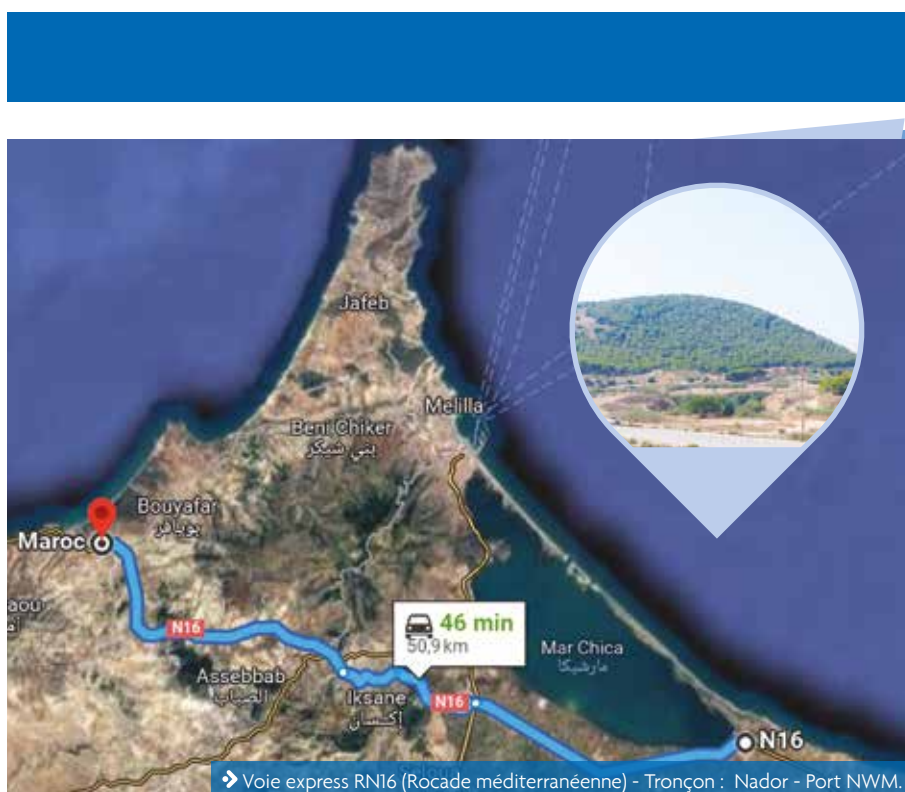
Le projet s'inscrit dans le cadre du développement des provinces de la région de l'Oriental et vise le développement des infrastructures de connectivité entre le futur port NWM et les pôles économiques de la région de l'Oriental et du Nord.

Sur un linéaire total de 50 km, le projet consiste en :

- Un dédoublement de la RN16, avec une chaussée 2\*2 voies et 2.50 m de part et d'autre d'accotements et d'épaulement.
- D'un élargissement et/ou reconstruction des ouvrages hydrauliques.
- D'aménagements des carrefours et giratoires.

Les études géotechniques sont à présent achevées. Les travaux se répartissent comme suit :

- Section 1: NADOR - PORT NWM : pour un montant de 274 565 KDH, prévu dans de 24 mois.
- Section 2 : KARIAT ARKMAN : pour un montant de 167 785 KDH, prévu dans un délai de 20 mois.



La fin des travaux est prévue vers fin 2024.

#### Mission LPEE-CTR Oujda

Le LPEE-CTR Oujda a mobilisé une équipe sur place qualifiée, ayant une grande expérience dans la gestion des grands chantiers pour assister techniquement la DPETL de Nador, pour la réalisation des études géotechniques et essais de contrôle et le suivi de la qualité des travaux de la voie express de la RN16.

Les études géotechniques ont consisté en :

- Un relevé géologique des massifs et déblais de l'itinéraire (relevé structurel des différentes discontinuités des massifs rocheux de tous les déblais).
- Un relevé VISUEL de l'itinéraire (diagnostic et auscultation des dégradations de la chaussée existante pour la conception des travaux de renforcement de la chaussée existante).





▶ RR607 reliant Berkane à El Aïoun sur 36,623 km, province de Berkane.

- Une exécution des reconnaissances géotechniques (6 ateliers de sondages et deux pelles mécaniques, 2 km de sondages carottés, 170 essais pressiométriques, 300 ml d'installation des inclinomètres et piézomètres).
- Une analyse et interprétation des résultats.
- Une expertise géologique.
- Une expertise géotechnique.

Concernant le suivi de la qualité des travaux de terrassement, chaussée et ouvrages, la mission a consisté principalement en :

- La vérification documentaire.



### Un accompagnement de proximité, gage d'efficacité et de fiabilité

- La réception et le contrôle géotechnique des assises des ouvrages.
- L'identification et le contrôle de mise en œuvre des matériaux (remblai, chaussée et béton).
- Les planches d'essais sur matériaux de remblai, et de chaussée.



- L'étalonnage des centrales à béton, des centrales d'enrobé.
- Les essais sur usines.

### RÉALISATION DES ESSAIS DE CONTRÔLE ET SUIVI DES TRAVAUX DE DÉDOUBLEMENT DE LA RR607 RELIANT BERKANE A EL AÏOUN SUR 36,623 KM, PROVINCE DE BERKANE

Le dédoublement de cette pénétrante permettra aux touristes et investisseurs de la région Taza-Fès-Meknès de se rendre plus facilement à Saïdia et de profiter des montagnes des Ath Iznassen (Tafoghalt et Zegzel) sans avoir à effectuer un grand détour par Oujda et le désert d'Agad.

Dans le cadre de ce projet, le LPEE-CTR Oujda capitalisant sur une longue expérience et un savoir-faire dans le domaine des autoroutes et voies express, s'est pleinement engagé et a contribué via plusieurs missions décisives et de haut niveau, dans le respect des exigences techniques et des délais impartis du projet.

Les interventions du LPEE-CTR Oujda ont porté sur : l'étude géotechnique, l'assistance dans la réalisation des

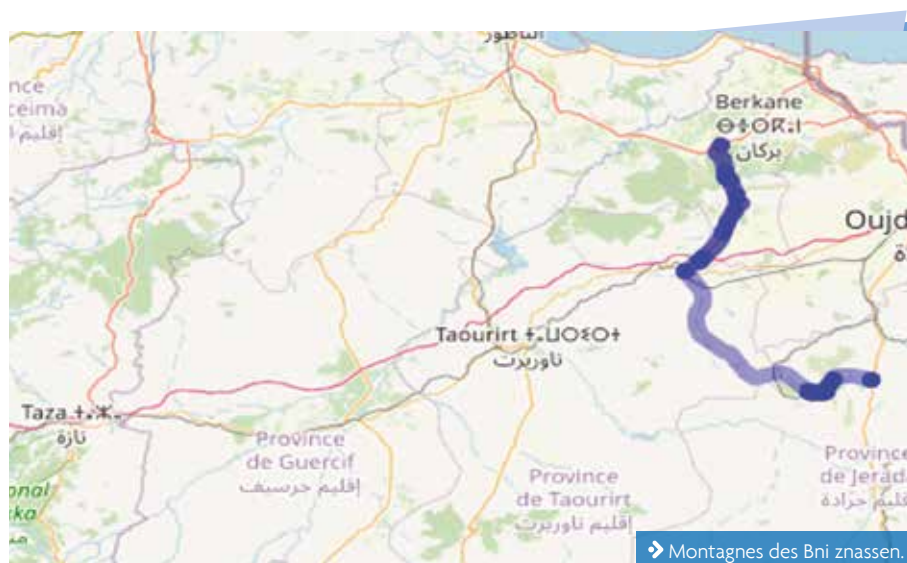
#### NWM, UN COMPLEXE INDUSTRIAL PORTUAIRE

Afin de relier le port Nador West Med au reste du territoire et aux principaux centres économiques du Royaume, plusieurs infrastructures de transport sont en cours d'exécution ou d'études ; il s'agit principalement :

- Du dédoublement du tronçon Arekmane-port Nador West Med sur 42 km.
- De l'autoroute Guercif - Nador sur 77 km.
- De la ligne ferroviaire de 50 km.

planches d'essais, la réalisation des divers contrôles classiques sur tous les constituants :

- Le contrôle de conformité des joints de chaussée.
- Les essais d'orniérage sur enrobé.
- Les réceptions des compacteurs.
- Les essais de caractérisation de géotextile.
- Les Granulats pour béton.
- Les identifications de bitumes.
- les essais et le contrôle de tous les constituants.



## LE PROGRAMME DES VOIES EXPRESS

Les voies express ou routes à double chaussée constituent des projets structurants à forte valeur ajoutée économique et sociale.

Elles visent à :

- Constituer une trame d'infrastructures relais entre le réseau autoroutier et le reste du réseau routier.
- Accompagner l'essor de développement économique des régions.
- Adapter le réseau à la progression du trafic et participer à l'aménagement de l'espace.
- Réduire les temps de parcours et améliorer les niveaux de service et de la sécurité routière.

1451 km de voies express sont en service, les travaux sont en cours sur 739 km. Plusieurs voies express sont déjà en service dans les différentes régions du Maroc, notamment :

- Rabat - Sidi Allal Al Bahraoui (23 Km).
- Casablanca - Mohammedia (28 Km).
- Laâyoune - Al Marsa (23 Km).
- Agadir - Taroudant (65 Km).
- Agadir - Tiznit (90 Km).
- Tanger - Tétouan (48 Km).
- Oujda - Saïdia (60 Km).
- Essaouira - Chichaoua (113 Km).
- Fès - Sefrou (22 Km).
- Meknès - El Hajeb (28 Km).
- Ahfir - Selouan (92 Km).
- Kénitra - Sidi Yahya Gharb (17 Km).
- Taza - Al Hoceima (148 Km).
- Berkane - Laâyoune (37 Km).
- Sidi Bouzid - El Jorf (12 Km).



Pour les axes importants en construction, figurent les voies express :

- Tiznit - Laâyoune (555 Km).
- Tétouan - Chefchaouen (49 Km).
- Voie de contournement du Grand Agadir (47 Km). ■



## Prochaine Edition

du **23** au **27 Novembre 2022**

Foire Internationale de Casablanca - Maroc

### PARTENAIRES



### PARTENAIRES PRESSE



### ORGANISATEURS



Ministère de l'Aménagement du Territoire  
National, de l'Urbanisme, de l'Habitat  
et de la Politique de la Ville



الوكالة المغربية لتتميم الاستثمارات و التصاريح  
AGENCE MAROCAINE DE DÉVELOPPEMENT  
DES INVESTISSEMENTS ET DES EXPORTATIONS

### CO-ORGANISATEURS



الجمعية المغربية للمهندسين  
Fédération Marocaine des Constructeurs  
Ministère de l'Aménagement du Territoire



الجمعية الوطنية للمهندسين و الأتقنات المعمورة  
FÉDÉRATION NATIONALE DU BÂTIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS

### ORGANISATEUR DÉLÉGUÉ



## SIB SALON INTERNATIONAL DU BÂTIMENT, DU 23 AU 27 NOVEMBRE 2022, À CASABLANCA

Le SIB Salon international du Bâtiment est une plate-forme pour toutes les parties prenantes et les décideurs dans l'industrie de la construction et des relations publiques. Les fabricants de matériaux de construction et les fournisseurs d'équipement ont la possibilité de présenter leurs produits et services et trouver de nouveaux contacts d'affaires. Les visiteurs seront en mesure de comparer les fabricants et les technologies de leurs concurrents.



المختبر العمومي للتجارب والدراسات  
+٢١٢٤٢٠٠٥٨٨٨٠١١١ ٤٠٤٢٤١٨ ١١٢٠٤٤١  
LABORATOIRE PUBLIC D'ESSAIS ET D'ETUDES



VISITEZ LE STAND DU LPEE  
AU SEIN DU SALON ET ÉCHANGEZ  
AVEC SES ÉQUIPES SUR PLACE SUR  
LES OPPURUNITÉS DE COLLABORATION

# LA GÉOTECHNIQUE,

## UN DES CŒURS BATTANTS DE L'EXPERTISE DU LPEE

Dans le cadre du projet d'extension des infrastructures de protection du port Jorf Lasfar, Le LPEE-CES a procédé, pour le compte de l'Agence Nationale des Ports (ANP), à une étude géotechnique du site destiné à recevoir le prolongement de la digue principale du port. L'objectif principal étant de déterminer les conditions et les paramètres géotechniques qui serviront pour la conception et la construction de la digue projetée.

Le site de Jorf Lasfar est situé à environ 24 km au Sud de la ville d'El Jadida et à 110 km de la ville de Casablanca, il est localisé à 33°07' latitude Nord et à 8°37' longitude Ouest et limité au Nord et à l'Ouest par l'Océan Atlantique, au Nord Est par la ville d'El Jadida et au Sud Ouest par la localité de Sidi Abed, sur une longueur de 22 km et une largeur de 15 km. Les activités économiques sont principalement industrielles (phosphates, centrale thermique, métallurgie,) et secondairement agricoles (céréales, maraîchage,).

### UN PROGRAMME DE RECONNAISSANCE GÉOTECHNIQUE MARITIME REQUÉRANT DES MOYENS IMPORTANTS ET UNE TECHNICITÉ ACCRUE

La reconnaissance géotechnique maritime, a consisté en la mise en place d'un programme solide et cohérent qui consiste en la réalisation :

- De 10 sondages carottés en site maritime moyennant une plateforme appropriée.
- De 10 sondages destructifs réalisés dans un rayon de 3 mètres par rapport à l'emplacement des sondages carottés.



- Des essais pressiométriques couplés aux sondages carottés réalisés tous les 1,5 mètres.
- Des essais SPT couplés aux sondages carottés réalisés tous les 1,5 mètres.
- Des essais d'identification au laboratoire des sols et roches.
- Des essais mécaniques au laboratoire sur sols et roches.
- Une étude spécifique de la liquéfaction.

Pour réaliser cette reconnaissance, l'étude géotechnique a mobilisé des

moyens nautiques très importants, dictés essentiellement par la nature du site maritime non abrité, et par les hauteurs des tirants d'eau à savoir des hauteurs d'eau comprises entre 18 et 22 mètres.

Une grande plateforme avec des pieux métalliques de 36 m de longueur était nécessaire pour mener les études. En effet, les plateformes autoélevatrices permettent de travailler à partir d'une colonne de forage « stationnaire » par rapport au niveau du fond marin, les techniques utilisées par le LPEE assurent une sécurité de fonctionnement optimale tout en



➤ Réalisation des travaux des sondages carottés par l'équipe du LPEE-CES.

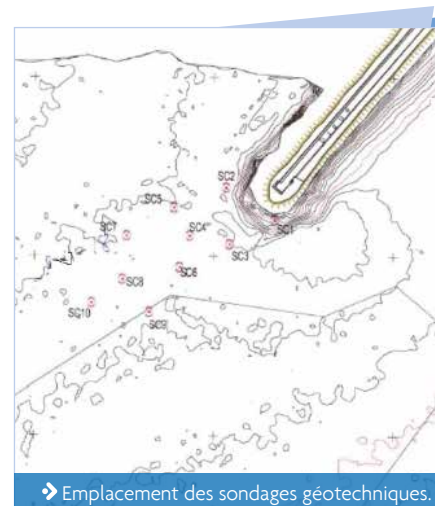


➤ Accostage de la plateforme - port de Jorf Lasfar.

maximisant la performance et la qualité de l'échantillon et des mesures in situ.

La reconnaissance géotechnique a mobilisé deux sondeuses : l'une opérationnelle, et l'autre en secours, en cas de pannes pour éviter tout arrêt inattendu. La réussite de cette étude est due à la volonté et à la compétence des équipes, qui avaient en charge le pilotage de cette mission. En effet, le LPEE-CES a opéré 24/24h, afin des profiter de « fenêtres » météorologiques favorables.

**Une sécurité de fonctionnement optimale tout en maximisant la performance et la qualité de l'échantillon et des mesures in situ**



➤ Emplacement des sondages géotechniques.

## AVIS D'EXPERT



**Mostafa SARSSAR**, chef de division Barrages, Ouvrages d'Art, Routes au LPEE-CES

“ Le principal défi relevé par les équipes a été d'assurer la qualité des sondages (taux de récupération, diamètre de la carotte...) dans un contexte maritime, en effet la qualité des sondages carottés dépend évidemment des matériels employés, des modalités d'exécution mais également de l'expérience de l'opérateur. Ce dernier paramètre est sans doute déterminant pour les sondages carottés tant la connaissance locale joue un rôle prégnant dans la recherche d'une adéquation entre outils de prélèvement et sol à prélever : le choix des opérateurs expérimentés a été la clef de réussite.

Il faut souligner que la qualité du sondage carotté dépend également de son objectif : dans le cas de prise d'échantillons pour essais en laboratoire, l'échantillon doit être le moins remanié possible (tant lors du prélèvement que lors de son transfert au laboratoire) mais surtout avoir un diamètre suffisant pour confectionner des éprouvettes : carotte de 92 mm de diamètre minimum soit un carottier de 116 mm. ”

## SENSIBILITÉ DES SOLS VIS-À-VIS DE LA LIQUÉFACTION

L'étude géotechnique a été conduite par le LPEE-CES, les résultats issus des reconnaissances géotechniques ont permis de ressortir un modèle géologique du site, de déterminer les paramètres géotechniques escomptés ainsi que les recommandations nécessaires pour la réalisation du projet.

L'analyse de risque de liquéfaction a été l'un des aspects les plus impor-

tants dans cette étude, en vue des dépôts sableux mis en évidence lors des reconnaissances, cette vérification repose sur l'examen des résultats d'essais pratiqués en laboratoire et in situ : granulométrie, plasticité, résultats normalisés d'essais SPT. La vérification de la sensibilité à la liquéfaction, dans notre cas, a été réalisée conformément aux prescriptions normatives actuellement en vigueur de l'Eurocode 8 partie 5 (EC8-5).

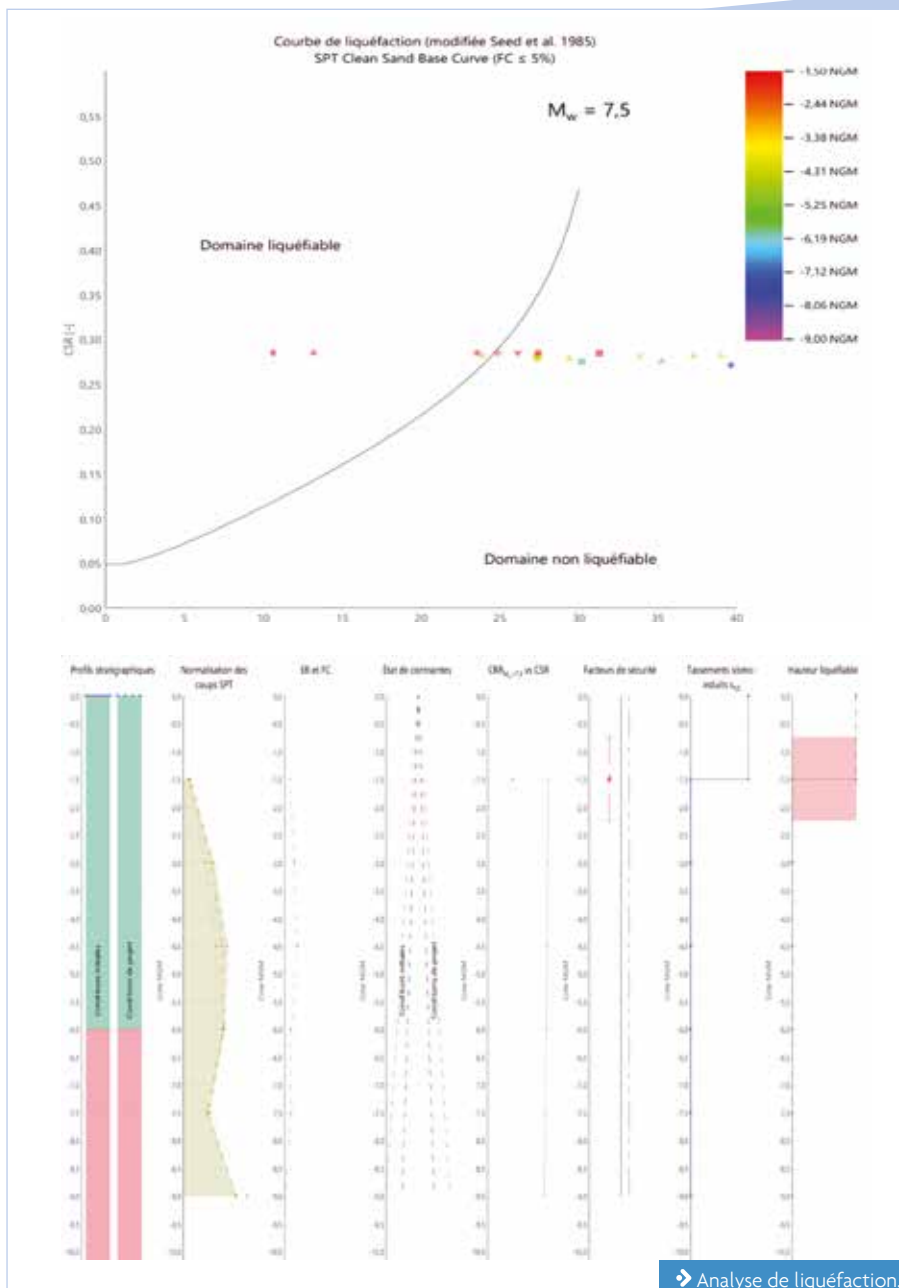


➤ Déplacement de la plateforme vers le point de sondage à réaliser.

L'accélération de calcul, facteur déterminant lors de l'analyse du risque de la liquéfaction, a été estimée à partir des facteurs suivants :

- Accélération maximale de référence au niveau d'un sol de classe A : agr.
- Coefficient d'importance :  $\gamma_i$ .
- Paramètre de sol S.

Le niveau à prendre en compte pour les actions sismiques est relié à l'activité sismique régionale et à l'importance de l'ouvrage. Cela peut se traduire en termes de "période de retour" de l'action de dimensionnement, ou bien en "probabilité annuelle de dépassement" d'un niveau sismique. Pour l'étude de digue portuaire, le coefficient d'importance a été fixé en concertation avec le Maître d'Ouvrage. En effet, le zonage réglementaire défini par le RPS 2000 révisé en 2011, correspond à une période de retour de 475 ans, recommandée pour les ouvrages courants à risque normal ( $\gamma_i = 1$ ). ■



➤ Analyse de liquéfaction.

### ECLAIRAGE

L'accélération et la période de retour correspondante sont reliées par une loi en puissance avec un exposant de l'ordre de -3 (qui peut être affiné par une étude d'aléa spécifique), un changement de période de retour considérée T par rapport à une période de retour de référence  $T_{NCR}$  (475ans), se traduit par le coefficient d'importance introduit dans l'Eurocode 8.

ROYAUME DU MAROC



SOUS L'ÉGIDE DU  
MINISTÈRE DE L'ÉQUIPEMENT ET DE L'EAU



# COLLOQUE NATIONAL

## SUR LA **GEO**TECHNIQUE

Thème général :

**INSTABILITE DES SOLS  
MAÎTRISE DES OUVRAGES  
LIÉS AUX INSTABILITÉS**

**À MARRAKECH**

(Date à confirmer)

Contact Secrétariat CMMMSG :

✉ e-mail : [lpee.dts@lpee.ma](mailto:lpee.dts@lpee.ma)

☎ Tél. : +212 5 22 54 75 81

☎ Fax : +212 5 22 54 75 12



# LE LPEE-CENTRE D'ESSAIS ET D'ETUDES ELECTRIQUES/CEEE,

## UNE QUÊTE CONTINUE DE PERFORMANCE

Les prestations électriques du LPEE sont le produit d'une accumulation de décennies d'expertises et de retour sur expériences. La période de pandémie récente n'a pas empêché le LPEE-CEEE de maintenir ses activités à flot et même de réaliser une percée à l'international tout en garantissant le respect des standards et normes de qualité.

**P**ENDANT toute la période de crise sanitaire, le travail en distanciel pour les métiers de laboratoire d'essai, de mesure et de contrôle n'a pas été une chose aisée. Il a fallu s'organiser de sorte à continuer à répondre aux demandes de clients tout en protégeant les intervenants.

### AU NIVEAU DE SES LABORATOIRES D'ESSAIS

Le Centre d'Essais et d'Etudes Electriques (LPEE-CEEE) a pu assurer sa continuité de service en termes d'essais sur les produits électriques et notamment pour répondre aux demandes et besoins suivants :

- Contrôle du marché local suite aux différents prélèvements et échantillons reçus de la part des délégations du Ministère de l'Industrie et du Commerce.
- Contrôle des produits électriques prélevés et provenant des frontières à travers les organismes d'inspections mandatés par le Ministère de l'Industrie et du Commerce.
- ONEE-BE, à travers son système d'agrément ou de maintien de la qualité des transformateurs et de coffrets de comptage.



- IMANOR dans le cadre de son système de certification de produits électriques : câbles, prise de courants, interrupteurs, disjoncteurs, douilles, luminaires...

Malgré le contexte de crise sanitaire de ces derniers mois, le centre a pu mettre en place les nouveaux bancs des essais automatisés de déclenchement des disjoncteurs conformément à la norme NM06.6.018, ou encore le banc de charge et décharge des batteries de téléphone portable conformément à la norme NM CEI 62133 et CEI 61960-2 qui permettent de mettre en épreuve

les batteries cellulaires contre, entre autres, l'essai de charge continu, l'essai d'endurance en cycle, l'essai de décharge forcée et l'essai de surcharge en simulant l'utilisation d'un chargeur inadapté ou défectueux. Les batteries de mauvaises qualité, contrefaites ou défectueuses prennent feu ou explosent face à ces épreuves.

La visioconférence et les réunions à distance ont pu réduire les coûts de déplacements, tant en interne qu'en externe. Cette technologie a permis aussi au LPEE-CEEE de continuer son rôle d'assistance et de contribution en





Centre d'Essais et d'Etudes Electriques/LPEE-CEEE.

tant que laboratoire d'essais en marquant sa présence dans les différentes réunions des commissions de normalisations maintenues à distance par l'IMANOR ou la FENELEC.

Le LPEE-CEEE a pu maintenir ses accréditations ISO 17025 à l'échelle nationale (SEMAC) ou encore à l'échelle internationale (COFRAC). Durant l'année 2020, les évaluations de maintien d'accréditation SEMAC et COFRAC ont été réalisées à distance. C'était une difficulté à surmonter dans la mesure où il fallait s'équiper de moyens de télécommunication, assurer la connexion avec les auditeurs à tout moment, et informatiser toute la documentation : procédures de qualité, procédure d'essai, feuilles d'essai, dossiers de traçabilité.

Au-delà du maintien du niveau d'accréditation, Le LPEE-CEEE a pu, en 2021, élargir sa portée d'accréditation à quatre nouveaux essais à savoir :

- Essai en situation d'installation sur Câbles MT conformément aux normes NF C 33-226 et NF C 33-223.
- Essai d'étanchéité longitudinale sur Câbles MT conformément aux normes NF C 33-226, NF C 33-223, NM IEC 60502-2, NM 06.3.069.



### La visioconférence, un outil efficace dans les contributions du LPEE-CEEE aux réunions des commissions de normalisations, maintenues à distance par l'IMANOR ou par la FENELEC

- Résistance aux courants de cheminement sur Luminaires conformément aux normes NM EN 60598-1 NF EN 60598-1.
- Résistance d'isolement sur Luminaires conformément aux normes NM EN 60598-1 NF EN 60598-1.

### AU NIVEAU DE LA PRESTATION IN SITU :

Les autres domaines du LPEE-CEEE, autre que les essais de laboratoire, ont été assez impactés pendant la pandémie, ponctués par des arrêts, réduction d'activité, limitation ou carrément suppression d'autorisation d'accès... Fort heureusement, cette

période transitoire n'a pas été trop longue et les différents services ont pu reprendre graduellement leurs activités habituelles. On peut noter un certain nombre de points positifs marqués durant la période 2020/2021 et jusqu'au premier trimestre 2022 :

#### Prestation de calibration des chaînes de comptage de l'énergie électrique

En effet, cette période a été marquée par l'acquisition et le renforcement de compteurs d'énergie étalons portables de classe 0.04, permettant la calibration des compteurs d'énergie sur sites tertiaires ou industriels de classe 0.2 et inférieure (classes 0.5, 1 et 2).

Ces équipements permettent aussi l'étalonnage des centrales de mesures de l'énergie électrique ne possédant que des registres de l'énergie et ne disposant ni d'impulsions optiques, ni d'impulsions électriques de comptage.

Ce développement vient répondre aux besoins surtout des industriels pour contrôler leurs compteurs internes qu'il soit :

- Dans le cadre de leurs engagements dans le système de management de l'énergie ou de l'efficacité énergétique (loi n° 47-09).

- Dans le cadre des audits énergétiques obligatoires répondant au décret n°2.17.746.
- Ou encore dans le cadre de l'arrêté 3595-12 concernant la vérification première et les contrôles périodiques obligatoires, une fois tous les cinq ans au minimum.

Afin d'officialiser et de donner plus de crédibilité à cette prestation, le LPEE-CEEE s'est engagé dans le processus de l'accréditation ISO 17020 en tant qu'organisme d'inspection et a demandé l'agrément du Ministère de l'Industrie et du Commerce pour le contrôle périodique des compteurs d'énergie électrique. Cette demande vient en fait compléter le puzzle des essais sur le compteur de l'énergie dans toutes ses phases puisque le Laboratoire National de Métrologie du LPEE figure déjà parmi les organismes agréés pour la vérification première de ces compteurs d'énergie et le LPEE-CEEE dispose des laboratoires d'essais pour l'approbation du modèle.



➤ Calibration de compteur d'énergie sur site.

Le compteur électrique industriel, contrairement au compteur domestique, nécessite aussi le contrôle et

l'étalonnage des transformateurs de mesures de tension ou de courant et notamment :

- La contrôle de branchement et polarité.
- Le contrôle de la courbe de charge et du coude de saturation.
- Le rapport de transformation et et la précision.



➤ Calibration des TT et TC de mesure.

Le LPEE-CEEE s'est doté de tous les équipements nécessaires pour pouvoir calibrer ou contrôler toute la chaîne de mesure d'un comptage électrique depuis les transformateurs de mesure de tension et de courant, qui sont la base du comptage industriel jusqu'au boîtier électronique ou électromécanique de comptage.

Des prestations de contrôle et de calibration des chaînes de comptage ont pu être réalisées avec certains industriels tels que les Ciments du Maroc ou l'ANP.

### Prestation d'audit énergétique obligatoire

Le LPEE-CEEE a été pionnier et initiateur des prestations d'audit énergétique depuis les années 90. Prestations basées principalement sur le constat, l'analyse et surtout les essais et mesures de rendement et ratios énergétiques.

Les années 2020/2021 ont été l'occasion pour le LPEE-CEEE de présenter officiellement son dossier de demande d'agrément au Ministère de la Transition énergétique et du Développement durable et ce, à la lumière de la mise en application du décret n°2.17.746.

### Débitmètrie à haute température

Le LPEE-CEEE est bien réputé dans le domaine de la débitmètrie de l'eau et liquides à température ambiante ou n'excédant pas les 80°C. Durant la période pandémique, un budget d'environ 400 000 Dhs a été investi pour l'acquisition et le développement de la débitmètrie à haute température pour les liquides allant jusqu'à 600°C tels que les caloporteurs comme le sel fondu.

Cet investissement permettra de répondre aux besoins de certains industriels ayant des fluides à température dépassant les 100°C comme l'OCF ou encore les champs solaires ayant des fluides caloporteurs circulant dans des conduites fermées à température comprise entre 200°C et 630°C.



➤ Préparation de la calibration de débitmètre à 200-400°C.

### Contrôle des installations électriques des éoliennes

La période 2021 et début 2022 a été également une occasion pour habilitier les agents de LPEE-CEEE et CEMGI aux travaux en hauteur GWO afin de répondre aux prestations de contrôle et d'expertise électrique et mécanique dans les champs des éoliennes.



➤ Contrôle des turbines dans un parc éolien.

de laboratoire qu'au niveau d'expertise in situ ont été initiées :

- Essais sur câbles électriques pour le compte de NEXANS en Côte d'Ivoire.
- Essais sur luminaires pour le compte de CREATIONS DU VAL DE LOIRE en France.
- Essais sur appareil d'éclairage pour HISLE en France.
- Essais sur luminaires LEDBCN LIGHTING SOLUTIONS S.L en Espagne.

- Expertise de vibration au niveau des structures métalliques des tours broyage et élution de la mine d'or TRI-K en Guinée - Conakry.
- Contrôle de conformité des installations électriques du projet « TRI-K projet d'OR » pour des travaux électriques d'infrastructure sur le site MANDIANA en Guinée Conakry.
- Contrôle de conformité des installations électriques du projet « MANUB BFS 1600TPD » sur le site de Wadi Gabgaba au Soudan.

En effet, les deux centres ont pu entamer les contrôles des installations électriques et mécaniques des parcs éoliens :

- EEM à Akhfennir.
- EEM à Afissat - Boujdour.
- EEM à Tanger.
- EEM à Laâyoune.

#### Prestations à l'international

La période de la COVID-19 a connu une opportunité de développement du LPEE-CEEE à l'international. Plusieurs prestations, tant au niveau des essais



➤ Expertise de vibration de la structure de la tour broyage et élution, en Guinée - Conakry.

➤ Suivi de travaux et essais de réception Mine d'Or TRI-K en Guinée - Conakry.

## AVIS D'EXPERT



**Mohamed FARSI**, Directeur du LPEE-CEEE

“ La plateforme des essais sur produits et installations électriques, qu'il s'agisse des essais de laboratoire ou des essais, mesures et contrôles sur le site du client, ne cesse de se développer pour couvrir davantage de produits, d'installations et de domaines en BT ou en HT. Le Centre d'Essais et d'Etudes Electriques du LPEE est en perpétuelles progression et modernisation afin d'accompagner ses clients et partenaires étatiques et privés dans le domaine de l'énergie électrique, sans pour autant négliger le volet qualité par des accréditations acquises ou en projets, notamment selon les référentiels ISO17025 ou ISO17020, via des doubles accréditations SEMAC et COFRAC et le développement des compétences et maintien d'un haut niveau d'encadrement ”. ■

 **DU 10 AU 11 AOÛT 2022**  
**À RIYADH - ARABIE SAOUDITE**

**SALON DE LA CHAÎNE  
 LOGISTIQUE, DU TRANSPORT,  
 DE L'ENTREPOSAGE ET DU  
 E-COMMERCE**



 **AOÛT 2022,**  
**USA**

**SALON INTERNATIONAL ET  
 CONFÉRENCE SUR LES DRONES**

Secteurs d'activité :  
 Aéronautique, espace Systèmes temps  
 réel et systèmes embarqués robotique.

**InterDrone**  
 The International Drone Conference and Exposition

 **DU 24 AU 26 AOÛT 2022,**  
**SHANGHAI - CHINE**

**SALON CHINOIS  
 INTERNATIONAL DES SUPER-  
 CAPACITÉS**

Super Capacitor



 **DU 13 AU 15 SEPTEMBRE 2022,**  
**À CASABLANCA - MAROC**

**SALON INTERNATIONAL  
 DE L'ALIMENTATION ET DE  
 L'AGRICULTURE AU MAROC**

Secteurs d'activité :  
 Industrie agroalimentaire, agriculture  
 et machines agricoles.



 **DU 13 AU 15 SEPTEMBRE 2022,**  
**À CASABLANCA - MAROC**

**SALON INTERNATIONAL  
 DE L'INDUSTRIE  
 AGROALIMENTAIRE, EMBALLAGE  
 ET PROCÉDÉS DE FABRICATION**



 **OCTOBRE 2022,**  
**À MARRAKECH - MAROC**

**SALON INTERNATIONAL  
 DE L'AÉRONAUTIQUE**

Plate-forme pour l'industrie aéro-  
 spatiale, de défense et spatiale en  
 Afrique, Marrakech Airshow est le lieu  
 de rencontre des professionnels du  
 continent.

Secteurs d'activité :  
 Aéronautique, espace défense et  
 armement sous-traitance et partenar-  
 iats industriels.



 **OCTOBRE 2022,**  
**À CASABLANCA - MAROC**

**CONGRÈS DÉDIÉ À  
 L'INDUSTRIE DE LA PEINTURE**

Secteurs d'activité :  
 Traitement de surface, peinture colles,  
 adhésifs et peintures.



 **OCTOBRE 2022,**  
**À RADISSON BLU HOTEL KUWAIT**

**SALON INTERNATIONAL  
 POUR LE SECTEUR DE  
 LA CONSTRUCTION  
 ÉCOLOGIQUE AU KOWEÏT**



 **DU 12 AU 14 OCTOBRE 2022,**  
**À BOLOGNE - ITALIE**

**CONFERENZA GNL 2022**

Conférence & Expo dédiés à la pro-  
 motion du gaz naturel liquéfié dans la  
 zone euro-méditerranéenne. Il vise à  
 l'utilisation du GNL pour le transport  
 maritime, les transports terrestres  
 lourds, l'industrie... au service de la  
 transition énergétique.



 **OCTOBRE 2022,**  
**LIEU EN EUROPE À CONFIRMER**

**CONGRÈS CENTRÉ SUR LE  
 DÉVELOPPEMENT DURABLE  
 DES PORTS ET TERMINAUX  
 PORTUAIRES**



 **DU 18 AU 20 OCTOBRE 2022,**  
**À JOHANNESBURG - AFRIQUE**  
**DU SUD**

### GLE EXPO

GLE Expo est une plate-forme exclusive pour les leaders mondiaux de l'industrie des ascenseurs et escaliers mécaniques afin d'explorer les opportunités commerciales dans de nombreux marchés à venir.



 **OCTOBRE 2022,**  
**À CASABLANCA - MAROC**

### SALON DU DESIGN ITALIEN, DE LA DÉCORATION INTÉRIEURE ET DES TECHNOLOGIES DE CONSTRUCTION

Secteurs d'activité :  
Décoration, ameublement, luminaire maison individuelle, cuisine et salle de bains.



 **NOVEMBRE 2022,**  
**À CASABLANCA - MAROC**

### SALON INTERNATIONAL DÉDIÉ À L'INDUSTRIE DES TEINTURES ET DES SPÉCIALITÉS CHIMIQUES AU MAROC

Secteurs d'activité :  
Textiles et tissus pour l'habillement, procédés chimiques.



 **DU 02 AU 05 NOVEMBRE 2022,**  
**À EL JADIDA - MAROC**

### SALON INTERNATIONAL DES ÉNERGIES RENOUVELABLES ET DE L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Secteurs d'activité :  
Énergies propres, énergies renouvelables, protection de l'environnement, production et transport d'énergie et installations électriques.

### SALON INTERNATIONAL DES COMPOSANTS, SYSTÈMES ET APPLICATIONS ÉLECTRONIQUES

Secteurs d'activité :  
Électronique Systèmes temps réel et systèmes embarqués, automatismes industriels.

### SALON INTERNATIONAL DE L'ÉLECTRICITÉ, DE L'ÉCLAIRAGE, DE L'INGÉNIERIE ÉLECTRIQUE ET DE L'AUTOMATISATION INDUSTRIELLE

Secteurs d'activité :  
Génie électrique, électrotechnique, automatismes industriels, électronique, électronique de puissance.



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



**VISITEZ LE STAND DU  
LPEE AU SEIN DU SALON  
ET ÉCHANGEZ AVEC SES  
ÉQUIPES SUR PLACE SUR  
LES OPPORTUNITÉS DE  
COLLABORATION**

 **DU 14 AU 17 NOVEMBRE 2022,**  
**À CASABLANCA - MAROC**

### SALON INTERNATIONAL DES ÉQUIPEMENTS POUR L'ENVIRONNEMENT.

### TECHNOLOGIES ET SERVICES POUR L'INDUSTRIE ET LES COLLECTIVITÉS LOCALES.

Secteurs d'activité :  
Protection de l'environnement Gestion des déchets, recyclage, gestion et traitement de l'eau, Génie Civil et aménagement urbain.



 **DU 15 AU 17 NOVEMBRE 2022,**  
**À BARCELONA - ESPAGNE**

### SMART CITY EXPO WORLD CONGRESS 2022

Événement leader mondial pour les villes intelligentes

Découvrez tous les derniers projets et technologies de Smart City qui font une différence dans la vie des gens.

Former des liens précieux avec les décideurs clés au point de rencontre international entre les villes, les institutions et les entreprises.

Connectez-vous avec plus de 400 conférenciers de renom et des leaders d'opinion du monde entier pour débattre sur les visions, les objectifs et les défis pour rendre nos villes plus intelligente et plus durable.

# SMARTCITY EXPO WORLD CONGRESS



# RESPONSABLES CENTRAUX ET RÉGIONAUX DES UNITÉS DU LPEE

UNITÉ	RESPONSABLE	ADRESSE	TEL FIXE
DIRECTION GÉNÉRALE /DG	MUSTAPHA FARES		05 22 54 75 00
DIRECTION GÉNÉRALE ADJOINTE/DGA	MOHAMMED BERRADA		05 22 54 75 81
DIRECTION DES RESSOURCES HUMAINES/DRH			
DIRECTION FINANCIÈRE/DF	KAMAL MOUSSAID		05 22 54 75 04
DIRECTION COMMERCIALE ET MARKETING/DCM	SABAH KABBADJ	25, RUE AZILAL - CASABLANCA	05 20 03 71 00
DIRECTION DE CONTRÔLE DE GESTION, DE L'ORGANISATION ET DES SYSTÈMES D'INFORMATION/DCG-DOSI	KHALID BENJELLOUN HARZIMI		05 22 54 75 58
DIRECTION TECHNIQUE ET SCIENTIFIQUE/DTS			
DIRECTION DE LA LOGISTIQUE, ACHATS, APPROVISIONNEMENT ET GESTION DE PATRIMOINE/DLAAP	IMANE DEKKAK		05 22 54 75 28
CENTRE D'ESSAIS ET D'ETUDES ELECTRIQUES/CEEE	MOHAMED FARSI		05 22 48 87 70
CENTRE EXPÉRIMENTAL DES GRANDS TRAVAUX/CEGT	ABDELHAK SABIHI		05 22 48 87 25
CENTRE EXPÉRIMENTAL DE L'HYDRAULIQUE/CEH	EL HASSANE ZIANE		05 22 48 87 62
CENTRE D'ETUDES ET DE RECHERCHES DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT/CERIT	KHALID EL AZDI		05 22 48 87 13
CENTRE EXPÉRIMENTAL DES SOLS/CES	ABDELOIHAD GOURRI	KM 7, ROUTE D'EL JADIDA OASIS - CASABLANCA	05 22 48 87 50
CENTRE DES STRUCTURES ET TECHNIQUES DE CONSTRUCTION/CSTC	MOHAMMED ERROUAITI		05 22 48 87 30
DIRECTION EXPORT/DE	MOHAMMED BENCHEQROUN		05 22 48 87 49
DIRECTION DU SYSTÈME MANAGEMENT ET AUDIT/DSMA	MOHAMED BENYAHIA TABIB		05 22 48 87 21
LABORATOIRE NATIONAL DE MÉTROLOGIE/LNM	ABDELLAH ZITI		05 22 48 87 27
CENTRE EXPÉRIMENTAL DES MATÉRIAUX ET DU GÉNIE INDUSTRIEL/CEMGI	REDOUANE NABAOUI	CROISEMENT ROUTES NATIONALES 106 ET 107 TIT	05 22 69 90 20
CENTRE D'ETUDES ET DE RECHERCHES SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA POLLUTION/CEREP	MOHAMED ABDELMOHSINE KARIOUN	MELLIL - CASABLANCA	05 22 69 90 10
CTR AGADIR-GUELMIM	EL BACHIR CHERKAOUI	RUE 18 NOVEMBRE, Q.I - BB 3136 - AGADIR	05 28 82 46 88
CTR CASA-SETTAT-BÉNI MELLAL	MOHAMED LOUARDI	AV. ABDELKADER ESSAHRAOUI ARRONDISSEMENT DE SIDI OTHMANE PREFECTURE DES ARRONDISSEMENTS MOULAY RACHID - CASABLANCA	05 22 30 46 95/96
CTR FÈS-MEKNÈS	MOHAMED AMINE DOSS BENNANI	ZONE INDUSTRIELLE MEJJAT N° 143-144-145-146 COMMUNE DE MEJJAT - PRÉFECTURE MEKNÈS	05 35 50 23 97 05 35 50 36 41
LR EL JADIDA	AHMED BAHIJ	LOT 206 - ZONE INDUSTRIELLE - EL JADIDA	05 23 37 38 82
CTR LAËYOUNE-ED DAKHLA	KAMAL EL MOUEDDEN	PARC DES TRAVAUX PUBLIC BP 353 - LAËYOUNE	05 28 89 48 33
CTR MARRAKECH	YOUNNESSE ABBAD EL ANDALOUSSI	HAY AL MASSIRA I, LOT 675B ET 681B - BP 4732 - MARRAKECH	05 24 34 63 22
CTR OUJDA	HASSAN BAKALI	LOT 146 ZONE INDUSTRIELLE, BD MOHAMED V - OUJDA	05 36 68 39 45
CTR RABAT-SALÉ-KÉNITRA	ABDELKHALEK ZERYOUH	LOT 58 ZI BIR RAMI EST - KÉNITRA	05 37 37 85 14
LR SAFI	AHMED BAHIJ	RÉSIDENCE NIASS, RUE TAIB BEN HIMA - SAFI	05 24 62 00 12
CTR TANGER-TÉTOUAN-AL HOCEIMA	LAHOUCINE OUJAA	ROUTE DE MARTIL, ZI - BP 6015 - TÉTOUAN	05 39 97 96 67

# LPEE MAGAZINE

édité par le LPEE

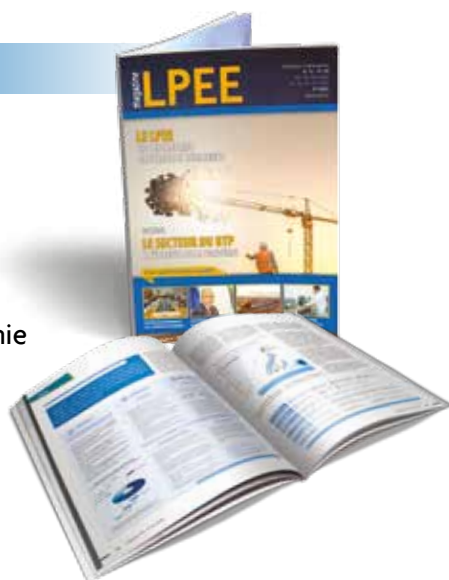
N° 91 > 98

## LE LPEE

une entreprise  
citoyenne et résiliente

## LE SECTEUR DU BTP

à l'épreuve de la pandémie



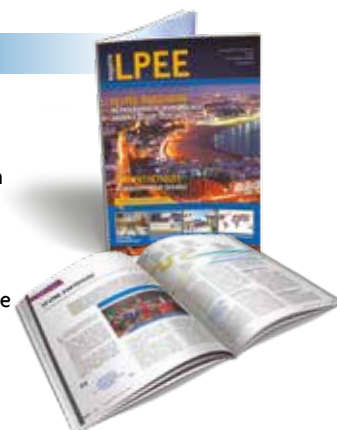
N° 90

## LE LPEE, PARTENAIRE

du Programme  
de développement urbain  
d'Agadir (2020-2024)

## GÉOSYNTHÉTIQUES

et développement durable



N° 89

## AMÉNAGEMENT

### DE LA RN9

Marrakech - Ouarzazate

## HAUTE TENSION,

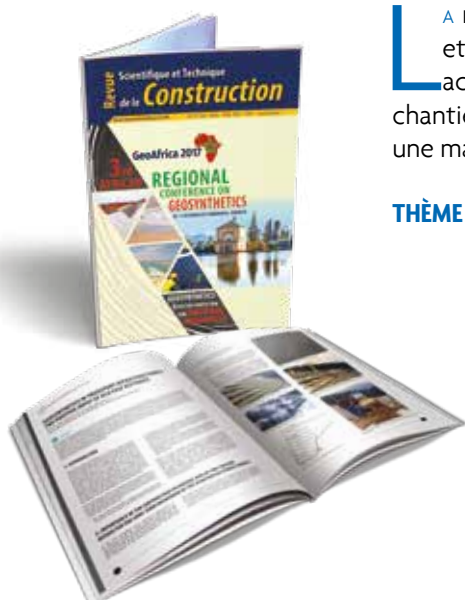
un domaine d'expertise  
LPEE au sommet  
de sa maturité



# LA RSTC

## REVUE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DE CONSTRUCTION N° 137-138

éditée par le LPEE



La revue aborde, désormais, la construction sous un angle « Technique et Scientifique », et se veut notamment s'ouvrir davantage sur les travaux de recherches. Qu'elles soient achevées ou en cours ou traitant de problématiques ponctuelles rencontrées sur chantiers ou encore proposant des solutions, ces recherches présenteront indéniablement une matière intéressante pour les professionnels voire pour tout lecteur de différents bords.

### THÈME GÉNÉRAL :

#### ➤ Géosynthétiques, une protection efficace pour les ressources naturelles :

- Les propriétés et la performance des géosynthétiques.
- Les déchets.
- Les murs renforcés.
- Le renforcement des fondations superficielles.
- L'utilisation des géosynthétiques dans les infrastructures de transport.
- L'utilisation des géosynthétiques dans les structures hydrauliques.
- Les géosynthétiques et la filtration des sols.



## Le réseau LPEE

### Centres Spécialisés



#### CE.R.I.T.

Centre d'Etudes et de Recherche  
des Infrastructures de Transport  
*Routes, Autoroutes, Voies ferrées*  
Tél : 05 22 48 87 13  
Fax : 05 22 23 19 54  
[lpee.cerit@lpee.ma](mailto:lpee.cerit@lpee.ma)

#### CE.M.G.I.

Centre Expérimental des  
Matériaux et du Génie Industriel  
*Emballage et conditionnement  
physico-chimie des matériaux*  
Tél : 05 22 69 90 20  
Fax : 05 22 51 06 29  
[lpee.cemgi@lpee.ma](mailto:lpee.cemgi@lpee.ma)

#### CE.G.T.

Centre Expérimental  
des Grands Travaux  
*Barrages, Ports, Aménagements*  
Tél : 05 22 48 87 25  
Fax : 05 22 48 87 06  
[lpee.cegt@lpee.ma](mailto:lpee.cegt@lpee.ma)

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

Centre Scientifique  
et Technique des Constructions  
*Auscultation, Structures,  
Pathologie*  
Tél : 05 22 48 87 30  
Fax : 05 22 25 06 44  
[lpee.cstc@lpee.ma](mailto:lpee.cstc@lpee.ma)

#### CE.EE

Centre d'Essais  
et d'Etudes Electriques  
*Electricité, Énergie, Sécurité*  
Tél : 05 22 48 87 70  
Fax : 05 22 23 42 14  
[lpee.ceee@lpee.ma](mailto:lpee.ceee@lpee.ma)

#### CE.H.

Centre Expérimental  
de l'Hydraulique  
*Modélisations, Bathymétrie*  
Tél : 05 22 48 87 62  
Fax : 05 22 23 43 04  
[lpee.ceh@lpee.ma](mailto:lpee.ceh@lpee.ma)

#### CE.R.E.P.

Centre d'Etudes et de Recherche  
sur l'Environnement et la Pollution  
*Eaux, Air, Pollutions*  
Tél : 05 22 69 90 10  
Fax : 05 22 69 90 34  
[lpee.cerrep@lpee.ma](mailto:lpee.cerrep@lpee.ma)

#### CE.S.

Centre Expérimental des Sols  
*Géotechniques, Sols, Fondations*  
Tél : 05 22 48 87 50  
Fax : 05 22 23 41 88  
[lpee.ces@lpee.ma](mailto:lpee.ces@lpee.ma)

#### L.N.M.

Laboratoire National  
de Métrologie  
*Métrologie, Etalonnage,  
Formation*  
Tél : 05 22 48 87 27  
Fax : 05 22 98 25 72  
[lpee.lnm@lpee.ma](mailto:lpee.lnm@lpee.ma)



### Centres Techniques et Laboratoires Régionaux

#### Al Hoceima

Quartier Calabonita Lot.  
Cherrate N 146  
Tél : 05 39 98 53 17  
Fax : 05 39 95 53 18  
[lpee.oujda@lpee.ma](mailto:lpee.oujda@lpee.ma)

#### Agadir

Rue 18 Novembre Q.I.  
B.P. 3136 Agadir  
Tél : 05 28 82 05 22 / 82 46 88  
Fax : 05 28 82 51 52  
[lpee.agadir@lpee.ma](mailto:lpee.agadir@lpee.ma)

#### Beni Mellal

Route de Tadla  
BP 136  
Tél : 05 23 48 28 46  
Fax : 05 23 48 49 02  
[lpee.benimellal@lpee.ma](mailto:lpee.benimellal@lpee.ma)

#### Casablanca

Av. Abdelkader Essahraoui  
Arrondissement de Sidi Othmane  
Préfecture des Arrondissements  
Moulay Rachid  
Tél : 05 22 30 46 95 / 96  
Fax : 05 22 31 97 10  
[lpee.ctcasa@lpee.ma](mailto:lpee.ctcasa@lpee.ma)



#### Dakhla

Bd El Ouala  
Dakhla  
Tél : 06 60 42 71 78  
Fax : 06 60 42 71 78  
[lpee.agadir@lpee.ma](mailto:lpee.agadir@lpee.ma)

#### EL Jadida

Lot 206 Zone industrielle  
Code Postal : 2040  
Tél : 05 23 37 38 82  
Fax : 05 23 35 39 12  
[lpee.eljadida@lpee.ma](mailto:lpee.eljadida@lpee.ma)



#### Fès

Quartier  
de la Pépinière Dokkarat  
B.P. 2407 Fès Principal  
Tél : 05 35 65 44 63 / 65 41 98  
Fax : 05 35 65 49 61  
[lpee.fes@lpee.ma](mailto:lpee.fes@lpee.ma)

#### Kénitra

Lot 58 Bir Rami Est Quartier  
Industriel  
Code Postal : 14 090 Kénitra  
Tél : 05 37 37 85 14 / 92  
Fax : 05 37 37 84 95  
[lpee.kenitra@lpee.ma](mailto:lpee.kenitra@lpee.ma)

#### Laâyoune

Parc des Travaux Public  
BP 353  
Tél : 05 28 89 48 33  
Fax : 05 28 89 11 06  
[lpee.agadir@lpee.ma](mailto:lpee.agadir@lpee.ma)

#### Larache

Rue El Menzeh  
Tél : 05 39 91 22 11 / 91 01 08  
Fax : 05 39 91 51 29  
[lpee.tanger@lpee.ma](mailto:lpee.tanger@lpee.ma)

#### Marrakech

Hay Al Massira 1 Lot 675 B et 681 B  
BP 4732 Marrakech  
Tél : 05 24 34 63 22 / 34 59 55  
Fax : 05 24 34 62 54  
[lpee.marrakech@lpee.ma](mailto:lpee.marrakech@lpee.ma)

#### Meknès

Zone Industrielle Mejjat  
N° 143-144-145-146  
Commune de Mejjat - Préfecture Meknès  
Tél : 05 35 50 23 97 / 36 41  
Fax : 05 35 50 24 88  
[lpee.meknes@lpee.ma](mailto:lpee.meknes@lpee.ma)

#### Nador

170, Rue Khalid Bnou Loualid  
BP 131  
Tél : 05 36 60 45 37  
Fax : 05 36 33 02 90  
[lpee.nador@lpee.ma](mailto:lpee.nador@lpee.ma)

#### Ouarzazate

Quartier industriel N°6  
Tél : 05 24 88 51 81  
Fax : 05 24 88 51 40  
[lpee.ouarzazate@lpee.ma](mailto:lpee.ouarzazate@lpee.ma)

#### Oujda

ZI, N 146 Bd Med V  
BP 427  
Tél : 05 36 68 39 45  
Fax : 05 36 68 19 95  
[lpee.oujda@lpee.ma](mailto:lpee.oujda@lpee.ma)



#### Safi

Route Dar Si Aïssa,  
ville nouvelle  
Tél : 05 24 62 00 12  
Fax : 05 24 62 65 23  
[lpee.safi@lpee.ma](mailto:lpee.safi@lpee.ma)

#### Tanger

Km7, Route de Rabat  
B.P. 1006  
Tél : 05 39 38 07 66  
Fax : 05 39 38 07 65  
[lpee.tanger@lpee.ma](mailto:lpee.tanger@lpee.ma)

#### Tétouan

ZI - BP 6015  
Martil  
Tél : 05 39 97 96 67  
Fax : 05 39 68 80 21  
[lpee.tetouan@lpee.ma](mailto:lpee.tetouan@lpee.ma)

Le LPEE, un leader pour partenaire