

# CAMEROUN

## BARRAGE DE NACHTIGAL

DOSSIER

# QUALITÉ

## DES EAUX ET SABLE DES PLAGES DU ROYAUME

A lire également dans ce numéro



INAUGURATION DE LA NOUVELLE  
USINE DU GROUPE PSA AU MAROC



ASSEMBLÉE GÉNÉRALE  
ORDINAIRE ET CA DU LPEE



TRAMWAY À CASABLANCA,  
LES LIGNES T3 ET T4



INTERVENTIONS DU LPEE  
BARRAGE DE NACHTIGAL AU CAMEROUN



**+70 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*

*Chères lectrices, chers lecteurs,*

*Le Conseil d'Administration du LPEE tenu en juin 2019 a été consacré essentiellement au projet de création d'une Direction Commerciale et Marketing au LPEE afin de renforcer les opportunités de nouveaux projets et répondre aux attentes des clients actuels et potentiels, soucieux d'une prestation hautement qualifiée.*

*L'évolution des compétences du LPEE et l'investissement de nouveaux secteurs guident ses pas vers de nouveaux horizons porteurs de performance économique. En effet, la volonté du LPEE d'être un élément moteur sur le marché des nouvelles technologies appliquées au domaine et son implication dans les essais et contrôles relatifs notamment au secteur de l'automobile sont des faisceaux d'indicateurs qui alimentent la capacité du Maroc à attirer de grands groupes dans ce secteur à l'instar de la nouvelle usine du groupe PSA inaugurée au Maroc en juin 2019.*



*A l'échelle africaine, le LPEE ne cesse de relever les défis face aux contraintes de chantiers, situés loin de ses bases habituelles et de contribuer à l'exportation de ses compétences dans le cadre d'une collaboration Sud-Sud constructive. La mise en place d'ateliers de sondages, de laboratoires de chantier et d'équipes spécialisées, hautement qualifiées et dédiées au projet de la centrale hydroélectrique camerounaise de Nachtigal-amont (420 MW) démontre la capacité du LPEE à mobiliser l'expertise humaine et le dispositif matériel nécessaire pour la réussite de ce projet d'envergure.*

*Par ailleurs, les questions environnementales sont, depuis 2003, au cœur des préoccupations des équipes hautement qualifiées du LPEE/CEREP. Ce dernier met en place, chaque année, un dispositif complet pour l'analyse et la surveillance de la qualité des eaux de baignade et sable des plages du Royaume pour le compte du Secrétariat d'Etat auprès du Ministère de l'énergie, des mines et du développement durable, chargé du développement durable. Le nombre de plages objet du Programme National de Surveillance évolue depuis plusieurs années, il est passé de 79 en 2003 à 169 plages en 2019.*

*Sur le front des infrastructures transport propre, autre domaine d'expertise du LPEE, les équipes sont toujours à l'œuvre pour mettre la capitale économique sur les rails. A l'horizon 2022, Casablanca sera dotée de 100 km de réseau de transport en commun en site propre (TCSP), diminuant de 15% les émissions de chaque polluant de l'air dans les zones d'influence desservies. La conjugaison des efforts entre le Centre Technique Régional de Casa-Settat et les directions spécialisées du LPEE a permis d'honorer les engagements par rapport à ce chantier qui revêt un caractère primordial dans la mise en œuvre du Schéma de Déplacement Urbain de la capitale économique du Maroc.*

*Enfin la quête perpétuelle de la qualité et fiabilité de la science des mesures a fini par payer en hissant le Royaume au rang d'Etat adhérent à la Convention du Mètre depuis le 24 mai 2019.*

*Cette importante étape est le fruit d'un processus entamé en 2012, par une demande du gouvernement du Maroc accompagnée de la désignation du Laboratoire National de Métrologie relevant du Laboratoire Public d'Essais et d'Etudes (LPEE-LNM), Institut National de Métrologie habilité à signer l'Arrangement de Reconnaissance Mutuelle (CIPM MRA).*

*Avec l'ensemble de ces projets, le LPEE conforte sa politique de renforcement de la place des essais durant les 10 prochaines années.*

**Mustapha FARES**

Directeur Général du LPEE



# SOMMAIRE

LPEE Magazine - N° 87 - 2ème Trimestre 2019

## 3 EDITORIAL

## 6 ÉVÈNEMENT

- 6 Inauguration de la nouvelle usine du Groupe PSA au Maroc, un des événements économiques phares du trimestre
- 7 Tenue de l'Assemblée Générale Ordinaire et du Conseil d'Administration du LPEE le 27 juin 2019

## 8 DOSSIER

- 8 La qualité des eaux et sable des plages du Royaume, un enjeu de santé publique
  - La qualité des eaux de baignade au niveau national
  - La surveillance de la qualité des sables

## 14 CHANTIERS ET RÉGIONS

- 14 Tramway à Casablanca, les équipes du LPEE toujours à l'œuvre pour mettre la capitale économique sur les rails
- 18 La météorologie au Maroc, des efforts conjoints qui ont porté leurs fruits, enjeux d'innovation et de compétitivité des secteurs BTP et industrie

## 22 INTERNATIONAL

- 22 Cameroun : groupement belgo-franco-marocain pour construire le barrage de Nachtigal
  - L'expertise géotechnique et géophysique du LPEE/CES au service de l'ouvrage
  - Intervention du LPEE/CEGT pour le suivi et contrôle des travaux

## 28 AGENDA

LPEE MAGAZINE N°87



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  
Houssine EJJAAOUANI  
Mohamed AIT EL AAL  
Ayoub BELKACEM  
Mohammed BERRADA  
Abdeloihad GOURRI  
Abdelmohsine KARIOUN  
Saber LAKRANBI  
Hajar BOUKHORB  
Hind CHAKIR  
Abdellah ZITI  
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



# INAUGURATION DE LA NOUVELLE USINE DU GROUPE PSA AU MAROC,

## UN DES ÉVÈNEMENTS ÉCONOMIQUES PHARES DU TRIMESTRE

Sa Majesté le Roi Mohammed VI, que Dieu L'assiste, a présidé le jeudi 20 juin 2019 à la plateforme industrielle intégrée "Atlantic Free Zone", dans la commune d'Amer Safia (Province de Kénitra), la cérémonie d'inauguration de l'écosystème du Groupe français "PSA" au Maroc, un projet qui encourage le développement du secteur national de l'automobile. Les essais et contrôles dans le domaine automobile constituent un des leviers stratégiques pour le développement du LPEE.

La nouvelle usine du Groupe PSA est d'une capacité de production annuelle de 100.000 véhicules et moteurs associés, les travaux d'extension de ce complexe industriel de dernière génération ont été lancés, sa capacité de production sera doublée avant même 2023 - date prévue pour la réalisation de cet objectif - et qui générera, à terme, 4.000 postes d'emplois.

Le ministre de l'Industrie, du Commerce, de l'Investissement et de l'Économie numérique, Moulay Hafid Elalamy a souligné à cette occasion que grâce à l'impulsion décisive et à la Haute sollicitude du Souverain, "les infrastructures, l'usine de PSA



→ SM le Roi Mohammed VI préside la cérémonie d'inauguration de l'écosystème du Groupe PSA au Maroc, une nouvelle illustration de l'excellence du "fabriqué au Maroc".

**L'industrie automobile représente 6,5 milliards d'euros à l'export, un chiffre que le Royaume veut porter à plus de 9 milliards l'an prochain**

et les usines de ses sous-traitants ont été réalisées dans les conditions convenues et les délais impartis", quatre années après la signature de la convention stratégique, le 19 juin 2015, entre l'État marocain et le Groupe PSA.

Le groupe français PSA a investi 3 milliards de dirhams et prévoit d'investir autant dans ses futurs projets au Maroc, précisant que la nouvelle usine PSA de Kénitra a été conçue

pour produire aussi bien des véhicules thermiques qu'électriques, confortant ainsi l'ambition industrielle du Royaume mais également la volonté affirmée de SM le Roi de faire du Maroc un modèle au niveau du continent en matière de développement durable.

Les véhicules produits dans l'usine PSA bénéficient d'un taux d'intégration de plus de 60 pc (80 pc à terme), 27 nouvelles usines de 10 nationalités

**62** équipementiers vont livrer le groupe PSA.

**33** de ces sites se situent à Tanger, 22 à Kénitra et 7 à Casablanca.

Sur ce total :

**48** fournisseurs vont approvisionner le site de Kénitra.

**27** greenfields.



Maquette du site de Kénitra

→ Tissu de fournisseurs (Source : Groupe PSA).

se sont déjà installées à Kénitra, et le Centre de R&D qui devait initialement employer 1.500 ingénieurs et techniciens supérieurs emploie aujourd'hui 2.300 employés, dont 85% d'ingénieurs.

L'usine PSA inaugurée bénéficie de la dynamique de développement que connaît le Royaume du Maroc, à la faveur notamment de la ligne ferroviaire à grande vitesse qui permet de libérer les rails entre Kénitra et le port de Tanger Med, et la réforme de la formation professionnelle qui permettra d'améliorer la compétitivité des écosystèmes industriels.

Pour sa part, le vice-président exécutif de PSA pour le Moyen-Orient et l'Afrique du Nord, Jean-Christophe Quemard a tenu, à cette occasion, de rappeler que le Maroc est, plus que jamais, "au cœur de la stratégie de croissance du Groupe PSA, qui figure aujourd'hui parmi les constructeurs automobiles les plus performants au Monde", notant que c'est au Royaume "que notre Groupe a choisi d'implanter son centre de décision Régional, de développer un Centre de recherche et développement intégré dans le réseau mondial de R&D du Groupe PSA, et aujourd'hui une activité industrielle

déterminante". Cette cérémonie a été caractérisée par la présentation de la nouvelle Peugeot 208, produite dans l'usine de Kénitra.

L'Écosystème structurant organisé autour de PSA dans le Royaume est une nouvelle réussite accomplie dans l'industrie automobile. Une industrie qui prospère et réalise des succès. Les exportations de ce secteur, qui

emploient actuellement un total de 189.600 personnes, ont doublé entre 2013 et 2018, passant de 31,7 milliards de dirhams à 65,1 milliards de dirhams, faisant de l'industrie automobile le 1er secteur exportateur du Royaume pour la 4ème année consécutive. Cet écosystème intègre au Maroc un réseau de 62 fournisseurs locaux, 27 nouveaux sites fournisseurs ayant été créés pour alimenter le site de Kenitra. ■

#### TENUE DE L'ASSEMBLÉE GÉNÉRALE ORDINAIRE ET DU CONSEIL D'ADMINISTRATION DU LPEE, LE 27 JUIN 2019

A cette occasion, les actionnaires ont délibéré sur (i) la présentation du rapport de gestion du Conseil d'Administration au titre de l'exercice 2018, (ii) la lecture du rapport général des Commissaires aux Comptes concernant le même exercice, (iii) la lecture du rapport spécial des Commissaires aux Comptes relatif à l'exercice 2018 sur les conventions réglementées prévues par la loi 17/95 modifiée et complétée par la loi 20-05, (iv) l'approbation des comptes de l'exercice 2018, (v) le quitus aux Administrateurs et aux Commissaires aux Comptes, (vi) l'affectation du résultat de l'exercice 2018 ainsi que (vii) les pouvoirs pour accomplissement des formalités.

La réunion du Conseil d'Administration du Laboratoire Public d'Essais et d'Etudes a été consacrée principalement au projet de création d'une Direction Commerciale et Marketing au LPEE.

Par ailleurs, un bilan de l'activité de l'exercice au 31/05/2019 a été également présenté au Conseil d'Administration.

# LA QUALITÉ DES EAUX ET SABLE DES PLAGES DU ROYAUME,

## UN ENJEU DE SANTÉ PUBLIQUE

La nouvelle édition du rapport national relatif à la qualité des eaux de baignade au Maroc a été présentée à Rabat en juin 2019 par le secrétariat d'Etat chargé du développement durable. Il porte sur les résultats de campagnes d'analyses effectuées par le Laboratoire Public d'Essais et d'Etudes (LPEE), acteur engagé dans la surveillance de la qualité des eaux de baignade du Royaume depuis 1993, via son Centre d'Etudes et de Recherches sur l'Environnement et la Pollution (CEREP).

Le littoral marocain couvre 9 des 12 régions du Royaume. De par les nombreuses potentialités qui le caractérisent et les multiples ressources dont il regorge, il représente un avantage économique, géographique et environnemental inestimable. Son étendue et la variété de l'écosystème qui le constitue font de lui un espace à valeur écologique considérable. Fortement convoité par la population locale durant la période estivale, le littoral marocain reste un espace hypersensible aux différentes formes de pollutions pouvant impacter négativement la qualité de ses eaux. Soucieux de la question environnementale et conscient de l'importance de la qualité hygiénique des eaux, le LPEE/CEREP met en place chaque année, un dispositif complet pour l'analyse et la surveillance de la qualité des eaux de



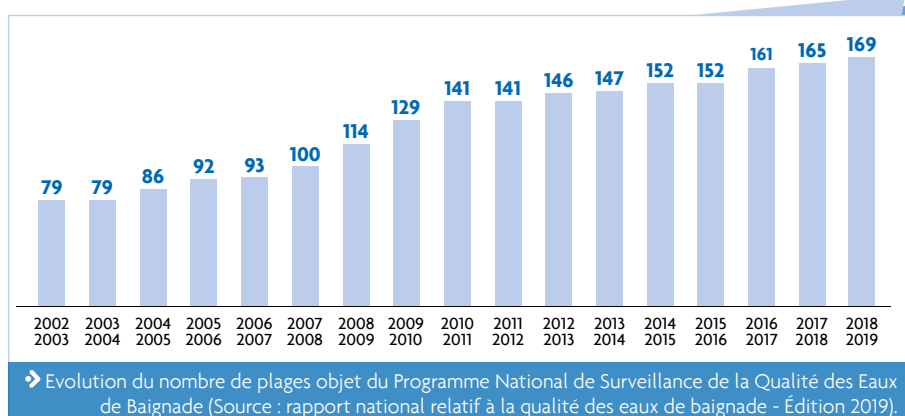
➤ Rapport national de surveillance de la qualité des eaux de baignade - Édition 2019.

baignade au niveau du Royaume pour le compte du Secrétariat d'Etat auprès du Ministre de l'énergie, des mines et du développement durable, chargé du développement durable. Le nombre de plages objet du Programme National

de Surveillance évolue depuis plusieurs années, il est passé de 79 en 2003 à 169 plages en 2019. Les résultats de l'ensemble des travaux sont ensuite présentés sous forme d'un rapport annuel détaillé.



**Application de la norme NM.03.7.200 en attendant la généralisation de la nouvelle norme NM.03.7.199**



➤ Evolution du nombre de plages objet du Programme National de Surveillance de la Qualité des Eaux de Baignade (Source : rapport national relatif à la qualité des eaux de baignade - Édition 2019).



# Qualité microbiologique des eaux de baignade des principales plages du Royaume



► Carte qualité microbiologique des eaux de baignade des principales plages du Royaume (Source : rapport national relatif à la qualité des eaux de baignade - Édition 2019).

## LA QUALITÉ DES EAUX DE BAINADE AU NIVEAU NATIONAL

Les pouvoirs publics au Maroc ont adopté depuis 2014, la norme NM.03.7.199 relative à la surveillance et l'évaluation de la qualité hygiénique

des eaux de baignade. Cette norme qui doit remplacer l'ancienne (NM.03.7.200) est appliquée d'une manière progressive depuis 2014. La classification qui figure au niveau du rapport 2019 est établie en fonction de la norme NM.03.7.200 en attendant la généralisation de la nouvelle norme.

la Norme NM.03.7.200 contre 97,92% en 2018.

Les 7 stations (soit 1,57%), déclarées non conformes pour la baignade, subissent l'influence des rejets d'eaux usées et/ou la forte concentration de baigneurs, conjuguées à l'insuffisance des infrastructures d'hygiène. Les stations concernées sont situées au niveau des plages Jbila III (préfecture de Tanger-Asilah), de Ain Atiq (préfecture de Skhirat-Témara) et de oued Merzeg (Province de Nouacer).

### POUR LE CLASSEMENT DES EAUX DE BAINADE QUATRE CATÉGORIES SONT DISTINGUÉES

Les eaux de catégories A ou B sont conformes à la norme



Les eaux de bonne qualité pour la baignade



Les eaux de qualité moyenne pour la baignade

Les eaux de catégories C ou D ne sont pas conformes à la norme



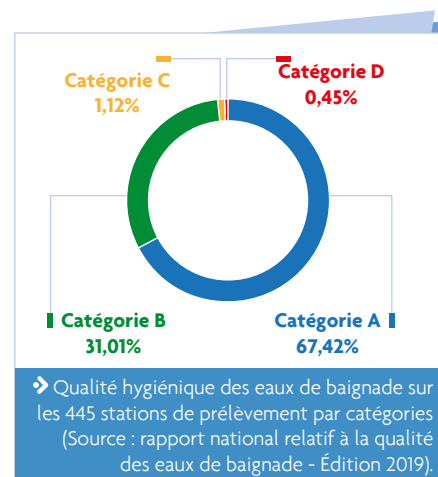
Les eaux momentanément polluées



Les eaux de mauvaise qualité

Sur les 451 stations de prélèvements, 445 ont fait l'objet d'un nombre suffisant de prélèvements pour le classe-

ment, ainsi 438 stations (soit 98,43%) ont été déclarées de qualité microbologique conforme aux exigences de



La prédominance de la catégorie A reflète les efforts fournis par les autorités compétentes en vue de promouvoir le secteur balnéaire et touristique.



**HIND CHAKIR**, ingénieur LPEE/CEREP

“ La surveillance de la qualité des eaux et du sable des plages mobilise au LPEE/CEREP ingénieurs et techniciens qualifiés, qui ont su depuis le début des années 90 accomplir cette mission dans les règles de l'art : études des profils des plages, rapports national, régional, supports de communication des résultats et recommandations. ”



## PLAGES LABÉLISÉES PAVILLON BLEU

La Fondation Mohammed VI pour la Protection de l'Environnement s'engage, depuis sa création en 2001 sous la présidence de Son Altesse Royale La Princesse Lalla Hasnaa, pour la valorisation et la bonne gestion du littoral marocain. A ce titre, elle est chargée de présenter la liste des plages ayant reçu le label international pavillon bleu. Pour l'obtention du précieux label, les plages doivent impérativement respecter plusieurs critères d'ordre environnemental, hygiénique et sécuritaire.

Au titre de 2019, le label a été décerné à 22 plages au niveau de l'ensemble du Royaume, soit une plage de plus comparé à l'année 2018. Les 22 plages, jugées les plus propres au niveau national, sont réparties sur 8 régions comme indiqué dans le tableau ci-dessous :

RÉGION	PLAGES LABÉLISÉES PAVILLON BLEU
ORIENTAL	SAÏDIA MED OUEST ; KARIAT AREKMANE
TANGER-TÉTOUAN-AL HOCEIMA	OUED LAOU ; DALYA ; OUED ALIANE ; SIDI KANKOUCH 1 ; BA KACEM ; ACHAKAR
RABAT-SALÉ-KENITRA	SKHIRAT AMPHITRITE ; BOUZNIKA
CASABLANCA-SETTAT	HAOUZIA
MARRAKECH-SAFI	BEDDOUZZA ; SAFI ; SOUIRIA KADIMA ; ESAOUIRA
GUELMIM-OUED NOUN	SIDI MOUSSA AGLOU ; IMI N'TOURGA ; SIDI IFNI
LAÏYOUNE-SAKIA AL HAMRA	FOUM EL OUED
DAKHLA-OUED ED DAHAB	CAMPING MOUSSAFIR ; FOUM LABOUIR

### Actions d'amélioration

Dans le but d'améliorer la qualité des eaux de baignade et afin de préserver le littoral marocain contre toutes les formes de vulnérabilité, un large répertoire d'initiative a été entrepris par plusieurs organismes au niveau national et international. Il s'agit avant tout de renforcer les acquis en termes de protection des espaces maritimes et de développer de nouvelles actions relatives à la bonne gestion environnementale, à l'animation et l'éducation environnementale, à la communication et la sensibilisation des citoyens, au nettoyage des plages et au développement de nouvelles infrastructures d'hygiène.

### Programme National d'Assainissement Liquide et d'Epuración des Eaux Usées (PNA)

Ledit programme a contribué largement à réduire le niveau de pollution causé par les eaux usées. Parmi les réalisations clés de cette initiative, la mise en place de 27 stations d'épurations des eaux usées dans 27 villes et centres. Ce programme constitue un levier important pour l'amélioration de la qualité des eaux au Maroc. De ce fait, plusieurs institutions s'engagent pleinement pour la concrétisation des actions relatives au PNA tels que le ministère de l'intérieur et celui de l'économie. Le coût global

du programme est estimé à près de 43 Milliards de DH (MMDH).

### Projet de gestion intégrée des Zones Côtières : cas de la région Rabat-Salé-Skhirat

Dans le cadre de la coopération tripartite que mène le Maroc aux cotés de la banque mondiale et l'Italie, un atelier a été lancé pour une gestion intégrée des zones côtières au niveau de la région Rabat-Salé-Skhirat pour optimiser le contrôle de la pollution. Ce projet vient renforcer d'autres activités connexes effectuées au niveau de la région qui connaît une forte dynamique de ses zones côtières.

### Travaux de dépollution de la Lagune de Marchica

Les efforts fournis dans la dépollution ont permis d'extraire environ 40 000 tonnes de matériaux vaseux qui ont été transportés vers la décharge et 400 tonnes de déchets recyclables ont été valorisés sur site et ce, entre 2010 et 2013. En 2018, l'agence chargée de la dépollution de la Lagune de Marchica a lancé une vaste opération de nettoyage au niveau de la plage de Nador et de ses abords. La quantité des matériaux extraite est estimée à 130 000 m<sup>3</sup>. Le montant de cette opération de dépollution est d'environ 17 MDH.

### Contribution de l'Agence Nationale des Ports (ANP) au Programme « Plages Propres »

L'ANP renouvelle son engagement affirmé pour garantir une bonne qualité des eaux de baignade et s'engage, dans le cadre d'un partenariat avec la fondation Mohammed VI pour la protection de l'environnement à œuvrer pleinement dans ce sens. Les actions de sensibilisation, de nettoyage des plages et autres activités similaires ont profité aux plages de Sidi Ifni, de Beddouzza et Essaouira. Il est à noter

que les trois plages en question ont été labélisées "pavillon bleu" en 2018.

### Contribution du ministère de la santé au programme « Plages Propres »

Le ministère s'engage chaque année à améliorer les conditions sanitaires et hygiéniques dans les plages marocaines. En collaboration avec d'autres institutions partenaires, le ministère assure la gestion des antennes médicales instaurées au niveau des plages, l'inspection régulière des établissements de restaurations collectives, le contrôle sanitaire de l'eau destinée à la boisson au niveau des points de ventes sur les plages et d'organisation des ateliers et séances de sensibilisations sur les sujets relatifs à l'éducation sanitaire.

### Surveillance de l'état de santé du milieu marin menée par l'Institut National de Recherche Halieutique (INRH)

Cette action est stratégique et constitue une partie importante au niveau des programmes de protection des zones marines et côtières. Elle permet de suivre, évaluer et analyser les activités humaines qui pourraient impacter les caractéristiques naturelles du milieu marin. Pour ce faire, l'INRH a mis en place un dispositif sécuritaire performant au long du littoral marocain.

### Recommandations issues du Rapport 2019 pour améliorer la qualité des eaux de baignade

Les défaillances des systèmes d'assainissement et l'évacuation sans traitement préalable des eaux usées domestiques et industrielles dans les cours d'eau ou directement dans le milieu marin, constituent les principales sources et causes de la pollution des eaux de baignade. Pour

remédier, est recommandé ce qui suit :

- Éradiquer les rejets des eaux usées déversées dans les cours d'eau ou directement en mer et opter pour la mise en place de solutions de traitement adéquates.
- Mettre en place des mesures de gestion des eaux usées domestiques des agglomérations et des habitats insalubres situés le long des cours d'eau.
- Procéder au contrôle régulier et à la maintenance préventive de tous les dispositifs d'assainissement afin de limiter les risques de pollution.
- Prévoir des inspections systématiques des réseaux d'assainissement au niveau des zones littorales.
- Procéder au diagnostic de tous les exutoires d'assainissement au niveau des plages.
- Eradiquer tous les déversements illicites des eaux usées dans les réseaux pluviaux.
- Anticiper les risques de pollution liés aux crues en collaboration avec les services concernés.
- Renforcer les plages en infrastructures sanitaires (blocs sanitaires, douches, poubelles) tout en tenant compte de l'étendue de la zone de baignade et du taux de fréquentation des estivants.
- Renforcer les outils de prévention et de lutte contre les sources de pollution.
- Mettre en œuvre les mesures de gestion et d'actions proposées par les profils des eaux de baignade.
- Renforcer davantage les actions de sensibilisation pour inciter les usagers des plages à adopter des éco-gestes et à agir au quotidien pour la propreté des zones de baignade.

## CHIFFRES À RETENIR

- 169 plages évaluées (98,43% sont conformes aux exigences de la Norme NM.03.7.200).
- 451 stations de surveillance au niveau national.
- 4886 prélèvements réalisés.
- 22 plages ont reçu le label "pavillon bleu".

## LA SURVEILLANCE DE LA QUALITÉ DES SABLES

Le Secrétariat d'Etat chargé du Développement Durable, à travers le Laboratoire National d'étude et de Surveillance de la Pollution (LNESP), a intégré la surveillance de la qualité hygiénique du sable dans le Programme National de Surveillance de la qualité des eaux de baignade. Le programme consiste à déterminer la typologie des déchets marins et l'analyse chimique et mycologique du sable. Dans ce sens, en 2018, la surveillance de la qualité des sables menée par le LPPE/CEREP a concerné 45 plages réparties sur 9 régions côtières dont 20 se trouvant en zone méditerranéenne et 25 en zone atlantique. Le choix s'est effectué en fonction de plusieurs critères tels que le voisinage d'une destination

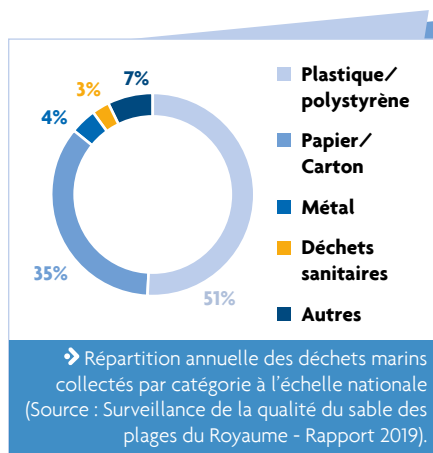


touristique, l'accessibilité aux équipes d'enquête tout au long de l'année ou encore le fait d'avoir une longueur minimale de 100 m. Les méthodologies de prélèvements et d'analyses ont été réalisées conformément aux normes recommandées par l'ONU. Il en ressort les résultats ci-après.

### Typologie des Déchets Marins

La répartition des déchets au niveau des plages surveillées indique la prépondérance de deux catégories :

- Plastique/polystyrène (50.92%) dont les sous-catégories « Bouchons et couvercles en plastique » et « Emballages de bonbons » représentent 24.1% et 19.6% respectivement.
- Papier/carton (34.44%) dont la sous-catégorie « Mégots de cigarettes et filtres » représente 80.2%



### Zone méditerranéenne

- La plage contenant le nombre le plus élevé de déchets collectés est : Souani Driouch (province de Driouch) avec un total de 2 577 éléments/100m pendant la 1ère campagne (Printemps 2018).
- La plage contenant le nombre le moins élevé de déchets collectés est : Boussakour (province d'Al Hoceima) avec un total de 13 éléments/100m pendant la 2ème campagne (Automne 2018).



### Zone atlantique

- La plage contenant le nombre le plus élevé de déchets collectés est : Mohammedia Centre (préfecture de Mohammedia), avec un total de 4511 éléments/100m pendant la 2ème campagne (Automne 2018).
- La plage contenant le nombre le moins élevé de déchets collectés est : Sidi Bouzid (province d'El Jadida) avec un total de 18 éléments/100m pendant la 2ème campagne (Automne 2018).

### Analyse chimique et mycologique du sable

#### Qualité chimique du sable

Concernant les métaux lourds, une concentration a été décelée, sans pour autant dépasser les seuils de référence, en Arsenic au niveau des plages Safi et Rabat et en Plomb dans la plage ISLI. Pour les hydrocarbures, aucune contamination n'est à signaler. Toutefois au niveau des plages Moulay Bousselham, Agadir, Ain Diab des traces ont été détectées sans pour autant dépasser le seuil de référence.

#### Qualité mycologique du sable

Les résultats obtenus durant les deux campagnes de surveillance ont permis de déceler la présence de dermatophytes du type Trichophyton Rubum au niveau des plages de Saidia (S1) et Boujdour (S2) pendant la deuxième campagne ainsi que

des champignons (Chrysosporium Keratinophylum, Alternaria Sp et Penicillium Sp) au niveau de 43% des stations surveillées durant les deux campagnes.

### Recommandations issues du Rapport 2019 pour améliorer la qualité du sable

A l'issue du rapport 2019 sur la qualité du sable des plages du Royaume, un certain nombre de recommandations a été délivré afin de sensibiliser toutes les parties prenantes à la démarche de protection du milieu marin. Il s'agit notamment :

- D'impliquer les associations locales dans la sensibilisation et la protection du milieu marin et côtier, par l'application du concept « adopter une plage » et l'organisation de campagnes périodiques de nettoyage des plages durant toute l'année.
- D'éradiquer tout rejet de déchets solides au niveau des Oueds limitrophes des plages.
- D'équiper les exutoires pluviaux situés au niveau même des plages de dégrilleurs afin de retenir les macro-déchets.
- D'équiper les plages en cendriers de plage pour la récupération des mégots et filtres de cigarette.
- De promouvoir l'économie circulaire. ■

ROYAUME DU MAROC



SOUS L'ÉGIDE DU  
MINISTÈRE DE L'ÉQUIPEMENT,  
DU TRANSPORT, DE LA LOGISTIQUE ET DE L'EAU



# COLLOQUE NATIONAL

# SUR LA **GEO**TECHNIQUE

Thème général :

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

**À MARRAKECH**

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

# TRAMWAY À CASABLANCA,

## LES ÉQUIPES DU LPEE TOUJOURS À L'ŒUVRE POUR METTRE LA CAPITALE ÉCONOMIQUE SUR LES RAILS

Le réseau de transport en commun en site propre de Casablanca prévoit à l'horizon 2022 une 3ème et une 4ème ligne de tramway totalisant 26 km, comptant 38 stations voyageurs et 9 points de correspondance multimodaux.

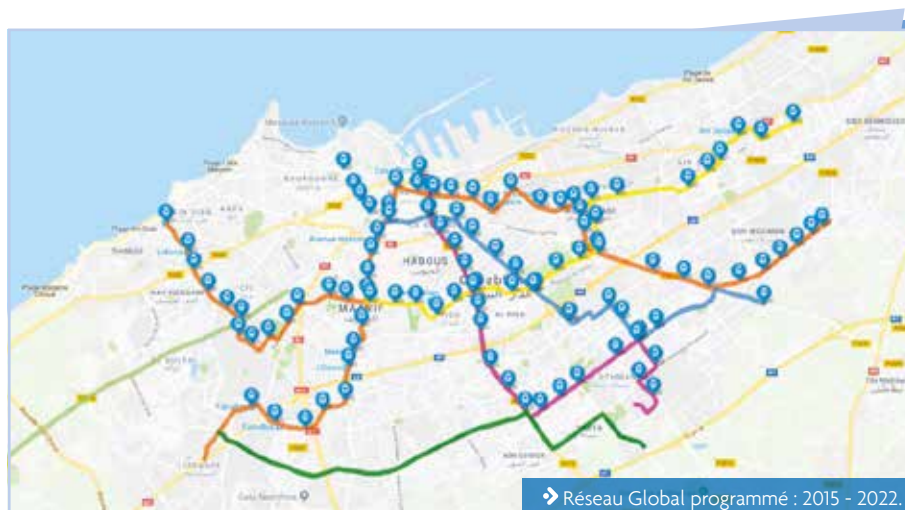
La ligne T3, d'une longueur de 14 km comportera 20 stations. Elle desservira les axes : Bvds Abdelkader Essahraoui, Idriss El Allam, Idriss Harti, Mohammed VI, Place de la Victoire, Mohammed Smiha, Gare Casa Port. La ligne T3 comptera 5 points de correspondance (avec T1, T2, T4, BHNS L1) et comportera des aménagements urbains de façade à façade :

- Traitement de façade à façade sur 69 hectares (voirie, éclairage public, mobilier urbain...etc).
- Aménagements de trois places : Victoire, Hamidou El Watani et Casa Port.
- Alignement de 3100 arbres le long du tracé.

La ligne T4 quant à elle, comptera 18 stations sur une longueur de 12 km. Elle desservira les axes : Bvds Okba Ibnou Nafiaa, Idriss al Harti, Idriss El Allam, Forces Auxiliaires, Boulevard du Nil, Anoual, 10 Mars, Oulad Ziane,



**Lignes T3 et T4, mise en service prévue pour 2022**



➤ Réseau Global programmé : 2015 - 2022.

### Ligne T1 en service :

**Sidi Moumen aux Facultés** - Bd Mohammed Zefzaf, Bd Okba, Bd Ali Yaata, Bd Mohammed V, Bd Hassan II, Bd Abdelmoumen, Bd Panoramique, Bd des Préfectures, Bd Omar Khayam.

### Ligne T2 en service :

**Ain Diab à Sidi Bernoussi** - Bd du Littoral, Bd Omar Khayam, Bd Anoual, Bd 2 Mars, Bd El Fida, Bd Grande Ceinture, Bd Ibn Zair, Bd Ali Yaata, Ancienne Route de Rabat, Bd Abi Der El Ghafari.

### Ligne T3 – 14 km :

**Bd Mohammed VI à Gare Casa Port** - Bvds Abdelkader Essahraoui, Idriss El Allam, Idriss Harti, Mohammed VI, Place de la Victoire, Mohammed Smiha, Gare Casa Port.

### Ligne T4 - 14 km :

**Sidi Othmane à Centre-ville** - Bd Okba Ibnou Nafiaa, Bd Idriss al Harti, Bd Idriss El Allam, Bd Forces Auxiliaires, Bd du Nil, Bd Anoual, Bd 10 Mars, Bd Oulad Ziane, Bd Place de la Victoire, Bd Rahal Meskini, Rue Allal El Fassi.

### Ligne BHNS1 - 10 km :

**Quartier Errahma** - Bd Moulay Touhami, Bd Oum Rabie, Bd Abdellah Bencherif, rond point Oulmès (intersection Bvds Ghandi et Yaacoub El Mansour).

### Ligne BHNS2 - 12 km :

**Lissasfa à Salmiya** - Bd Al Laymoun, Bd Al Qods, Bd Mohammed VI, Bd Moqdad Lahrizi et Bd Al Joulane, salmiya.

N.b : Les noms des stations sont à titre indicatif



Tramway à Casablanca.

Place de la Victoire, Rahal Meskini, Allal El Fassi. La ligne offrira 4 points de correspondance (avec T1, T2, T3) et instiguera des aménagements urbains à l'instar des autres lignes de tramway :

- Traitement de façade à façade sur 66 hectares (voirie, éclairage public, mobilier urbain...etc).
- Aménagements de deux places : Fraternité et Grande Ceinture.
- Alignement de 2500 arbres le long du tracé.

Afin de mutualiser les délais et les ressources, pour garantir plus de performance dans la réalisation des projets et d'optimiser les délais des travaux, ces deux lignes seront réalisées simultanément selon un calendrier commun et nécessiteront un budget d'investissement de 7 milliards de dirhams. Leur mise en service prévisionnelle est programmée en 2022.

Le projet des lignes T3 et T4 comporte également la réalisation au quartier Lahrayouine d'un 3ème centre d'excellence du réseau de transport en commun en site propre, qui s'ajoutera au centre d'opération et de maintenance existant de Sidi Moumen et au centre de maintenance de Sidi Bernoussi.



**Des délais optimisés,  
un budget  
d'investissement  
de 7 milliards  
de dirhams  
pour la réalisation  
des lignes T3 et T4**



### TRACÉ DES LIGNES T3 ET T4 DU TRAMWAY DE CASABLANCA

**Ligne T3 :** Bvds Abdelkader Essahraoui, Idriss El Allam, Idriss Harti, Mohammed VI, Place de la Victoire, Mohammed Smiha, Gare Casa Port.

**Ligne T4 :** Bvds Okba Ibnou Nafaa, Idriss al Harti, Idriss El Allam, Forces Auxiliaires, oulevard du Nil, Anoual, 10 Mars, Oulad Ziane, Place de la Victoire, Rahal Meskini, Rue Allal El Fassi.

### AVANCEMENT DU PROJET T3 ET T4

Globalement, le projet des lignes T3 et T4 est à la fin de sa phase de travaux préparatoires.

Il s'agit de travaux préliminaires de déviation des réseaux souterrains d'eau,

d'électricité et de télécommunication et des travaux de transplantation d'arbres qui se trouvent sur la future emprise de la plateforme tramway.

Les travaux d'infrastructure et de plateforme voie ferrée sont quant à eux programmés dans les prochains mois à venir.

### RÉSEAU GLOBAL À L'HORIZON 2022

#### UN RÉSEAU DE TRANSPORT PROPRE

A l'horizon 2022, Casablanca sera dotée de 100 km de réseau de transport en commun en site propre (TCSP) diminuant de 15% les émissions de chaque polluant de l'air dans les zones d'influence desservies.

Ce réseau sera d'autant plus connecté aux lieux de vie, de travail, d'équipements publics, de sport et loisirs, de campus et au centre-ville, ainsi qu'aux gares ferroviaires de Ain Sebaa, Casa Voyageur, Casa Port, Casa Oasis et à la gare routière Oulad Ziane.

Doté de 15 parkings relais programmés, de services d'intermodalité et de 160 stations voyageurs, le réseau de TCSP de Casablanca vise à encourager les casablancais à adopter les modes de déplacement durables dans leur quotidien.

Cette prise en compte de la dimension urbaine de la mobilité permet de combiner les problématiques des transports et les problématiques urbaines par un effort de transversalité.

Trois facteurs principaux sont pris en compte dans le schéma global des transports en commun en site propre :

- La mobilité pour tous.
- La qualification des espaces de mobilité.
- Le développement favorisé de la multi et de l'intermodalité.

L'approche a pour objectif de garantir un positionnement mieux adapté des solutions de déplacements préconisées aux nouvelles tendances de la ville.

### MISSION DU LPEE SUR CE CHANTIER

Le LPEE/CTR Casa-Settat intervient au niveau des phases :

- Etudes géotechniques.



➤ Travaux de sondages au niveau du Bd Mohammed VI /Bd Fida à proximité de la galerie d'EP de la Lydec.



➤ Travaux nocturnes au niveau des points critiques.

- Suivi d'exécution (Laboratoire extérieur).

*NB : dans le même programme 2022 ; deux lignes BHNS sont programmées et le LPEE/CTR Casa-Settat intervient dans sa réalisation (prestation d'études géotechniques et prestations de laboratoire extérieur).*

Le LPEE/CTR Casa-Settat a eu recours à plusieurs centres spécialisés tout au long des phases exécutées :

- LPEE/CES pour les travaux de sondages carottés et pressiométriques ainsi que les essais spéciaux sur sol et roches.
- LPEE/CEMGI pour les essais chimiques sur sols.
- LPEE/CSTC pour l'auscultation des ouvrages d'art qui recoupent le tracé.
- LPEE/DTS pour expertise sur la stabilité des talus au niveau du centre de maintenance.

### UNE INTERVENTION DES ÉQUIPES DU LPEE EN SITE URBAIN DENSE EN SURFACE ET EN SOUTERRAIN, DANS DES DÉLAIS RECORD

Plusieurs défis ont été relevés par l'équipe du LPEE/CTR Casa-Settat. En effet, Casa Transport exigeait dans le cahier des charges que les travaux de sondage de reconnaissance du sol sur les 30 Km du tracé soient réalisés en quatre mois, avec près de 120 sondages. Soit un total de 5800 prélèvements et essais à faire dans

### MINIMISER LE RISQUE

Notons que le tracé se recoupe avec la conduite d'eau potable « Fouarat » qui alimente la moitié du Grand Casablanca. De ce fait, les sondages adjacents ont été exécutés avec des mesures de vibrations pour minimiser le risque sur la conduite.



un délais restreint, dans un milieu soumis à d'importantes contraintes, notamment : les contraintes du travail en milieu urbain ; les problèmes de circulation ; les sondages au niveau des ouvrages d'art recoupant le tracé ;

la densité des réseaux souterrains de concessionnaires (conduites, fibres optiques,...) ; la sécurité nocturne des équipements et les dispositifs à prendre en accord avec les autorités locales (police, préfecture, etc...).

Par ailleurs, pour ne pas gêner la circulation, Le LPEE/CTR Casa-Settat a effectué les sondages prévus au niveau des carrefours durant les nuits, les week-end. ■

## AVIS D'EXPERT



**Ayoub BELKACEM**, *Chef de projet et Directeur par intérim du LPEE/CTR Casa-Settat*

“ Malgré ces nombreuses contraintes l'équipe a relevé le défi. Pour ce faire, elle a dû recourir au réseau centres et directions spécialisés du LPEE pour se renforcer en moyens humains et en matériels. Une conjugaison des efforts qui a permis d'honorer nos engagements par rapport à ce chantier qui revêt un caractère primordial dans la mise en œuvre du Schéma de Déplacement Urbain de la capitale économique du Maroc. ”



## LE CHANTIER T3 ET T4 EN IMAGES



# LA MÉTROLOGIE AU MAROC,

## DES EFFORTS CONJOINTS QUI ONT PORTÉ LEURS FRUITS, ENJEUX D'INNOVATION ET DE COMPÉTITIVITÉ DES SECTEURS BTP ET INDUSTRIE

Depuis de nombreuses années le LPEE-LNM et le Ministère de l'Industrie, de l'Investissement, du Commerce et de l'Economie Numérique "MIICEN" n'ont cessé d'œuvrer pour une reconnaissance à l'international de la métrologie marocaine. Les récentes évolutions et différents accords et adhésions conclus abondent dans ce sens pour asseoir ce domaine d'intervention hautement stratégique et en plein essor.

### LE LPEE-LNM MOBILISÉ POUR LA JOURNÉE NATIONALE DE LA MÉTROLOGIE 2019

Dans le sillage de la journée mondiale de la métrologie, le "MIICEN" a organisé, en collaboration avec le Laboratoire National de Métrologie (LNM), relevant du Laboratoire Public d'Essais et d'Etudes (LPEE) et l'Institut Allemand de Métrologie (PTB), la journée nationale de la métrologie, le 20 Juin 2019 à Casablanca, sous le thème « Le système international d'unités, fondamentalement meilleur ».

La deuxième édition de la journée nationale de la métrologie intervient dans un contexte mondial dynamique marqué par des réformes significatives au niveau du système international d'unités (SI). La rencontre du 20 Juin 2019 était l'occasion de rappeler l'importance de la métrologie dans les multiples secteurs d'activités économiques et industrielles, la recherche scientifique et la protection du consommateur. Animée par des experts nationaux et internationaux, elle a permis de passer en revue l'état d'avancement des principales recommandations issues de la première édition du 12 octobre 2017, de déclinier les perspectives futures de

développement de la métrologie au Maroc et de réfléchir collectivement autour des défis les plus exigeants auxquels sont confrontés les différents acteurs du secteur.

### APERÇU DES INTERVENTIONS

Outre l'allocution d'ouverture, la journée s'est structurée autour de deux sessions. Lors de la première session, les intervenants se sont intéressés à la situation actuelle de la métrologie nationale et internationale et ses perspectives. La deuxième session était réservée à la restitution de deux enquêtes de terrain dans le



Intervenants lors de la journée nationale de métrologie du 20 Juin 2019 à Casablanca.

but de déterminer et de répondre aux besoins des opérateurs marocains en matière de métrologie.



**Youssef EL BARI,**

Secrétaire général du MIICEN

L'allocution d'ouverture a été prononcée par Youssef EL BARI, Secrétaire général du MIICEN qui a mis l'accent sur le caractère indispensable de la métrologie dans le développement de l'industrie locale et l'amélioration des transactions commerciales. Par la même occasion, il a souligné les efforts déployés par la Direction de la Protection des Consommateurs, de la Surveillance du Marché et de la Qualité (DPCSMQ) avec l'objectif ultime de s'intégrer dans le système international de mesure. Après le mot d'ouverture, les attestations de participation à la formation en métrologie, assurée à l'EHTP conjointement par la DPCSMQ et le LPEE-LNM, ont été délivrées aux bénéficiaires. Cette formation qui s'est étalée sur un module de 22 heures vise à promouvoir la métrologie au sein des instituts d'enseignement supérieur.

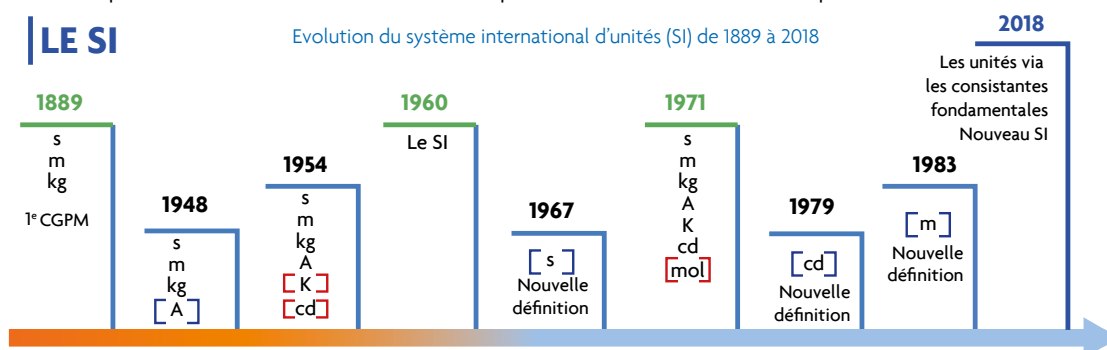


**Luc ERARD,**

Expert international en métrologie

### Évolution du système international d'unités

L'intervention de Luc ERARD, expert international en métrologie, a retracé de manière pertinente les grandes évolutions du système international d'unités depuis 1875, date de la signature de la Convention du Mètre. Il a rebondi sur le changement de définition historique de quatre unités de mesures, à savoir le Kilogramme, le Kelvin, la Mole et l'Ampère avant de préciser les avantages liés au système de mesure unifié dans la prise de décisions et dans l'ajustement des paramètres de validation des processus industriels. L'amélioration des incertitudes de mesures de 1968 à 2000, a permis, entre autres, selon Luc ERARD, d'optimiser le traitement médical des patients et d'améliorer leur qualité de vie.



### Enquêtes auprès des entreprises et laboratoires sur les besoins et offres en métrologie

L'expert international a par ailleurs marqué un retour en chiffres sur les résultats les plus saillants des deux enquêtes qu'il a menées de septembre 2018 à mars 2019 auprès des « industriels » et des « laboratoires d'étalonnages ».

Les résultats de l'enquête, jugés satisfaisants sur le plan qualitatif ont permis de cerner les domaines à développer afin de promouvoir la métrologie au Maroc. La reconnaissance internationale demeure largement souhaitée par les différentes parties prenantes de par les nombreux avantages qu'elle représente.



**Mohammed BENJELLOUN,**

Directeur de la Protection du Consommateur, de la Surveillance du Marché et de la Qualité au MIICEN



**Yassine ABBARI,**

Chef de division de la métrologie au MIICEN

### La métrologie au Maroc, état des lieux et perspectives

Yassine ABBARI, chef de division de la métrologie au MIICEN a présenté, chiffres à l'appui, l'état des lieux de la métrologie légale au Maroc. En voici un aperçu :

- Octroi de 11 agréments de vérification des IM réglementés.
- Octroi de 88 agréments et renouvellement d'agréments administratifs.
- 41 certificats d'approbation de modèle dont 15 en 2019.
- 382386 opérations de vérification métrologique enregistrées en 2018 dont 43,77% sur le plan dimensionnel.

Dans la même lignée Yassine ABBARI a saisi l'occasion pour diffuser une liste de mesures législatives et institutionnelles visant la promotion de la métrologie au Maroc.

#### Au niveau législatif et institutionnel :

Disposer d'un cadre juridique souple capable de s'adapter au développement de la métrologie à l'échelle internationale et mettre en place un mode de gouvernance capable de définir les grandes orientations stratégiques pour le développement des différents volets de la métrologie.

#### Au niveau de la mise en œuvre du cadre existant :

Achever l'élaboration de 7 arrêtés catégoriels de contrôle des instruments de mesure et améliorer l'efficacité des contrôles métrologiques.

#### Au niveau du développement de la métrologie scientifique et industrielle :

Elaboration d'une feuille de route pour le développement d'une offre en matière de services d'étalonnage.

Introduction de la métrologie dans différentes filières de l'enseignement supérieur.



**Mohammed BERRADA,**

*Directeur du LPEE-LNM*



**Abdellah ZITI,**

*Chef de la Division Métrologie Physique au LPEE-LNM*

### **Les missions et obligations du LPEE-LNM : rétrospective d'octobre 2017 à juin 2019**

Mohammed BERRADA, Directeur du LPEE-LNM a dressé un panorama complet des activités, missions et obligations du Laboratoire National de Métrologie. Il a également présenté les différentes mesures initiées par le laboratoire et ses partenaires afin de répondre aux recommandations de l'édition précédente organisée le 12 octobre 2017.

Le LPEE-LNM s'est engagé à promouvoir l'activité métrologique au Maroc par le biais de la formation académique et professionnelle. A ce titre, une formation d'une semaine a été assurée pour un groupe mixte composé d'enseignants de l'EHTP, cadres de la DPCSMQ et du LPEE-LNM.

Une des priorités du LPEE-LNM est d'œuvrer pour le renforcement des actions de coopération au niveau international avec des organismes similaires dans le but de mutualiser les connaissances et d'échanger les expériences. Dans ce sens, plusieurs conventions et accords de coopération bilatéraux sont en cours de réalisation avec des pays d'Europe, d'Asie et d'Afrique. "Nous devons assurer la coopération technique avec des organismes de renom. Nous sommes aussi chargés de piloter des comparaisons inter-laboratoires parce que c'est une nécessité pour prouver la traçabilité de nos instruments, prouver aussi notre compétence quant à la qualité de nos prestations par rapport aux standards internationaux" a rappelé Mohammed BERRADA à l'issue de la journée nationale de métrologie.

Abdellah ZITI a pour sa part évoqué les efforts fournis par le LPEE-LNM pour finaliser le processus en cours de l'adhésion du Maroc à la convention du mètre. A cet effet, des actions concrètes ont été menées afin de sensibiliser davantage les décideurs pour la concrétisation de ce traité diplomatique. Au niveau des accréditations, le LPEE-LNM a atteint en 2018 un taux d'accréditation selon NM ISO/CEI 17025 de 97% soit, 3% de plus qu'en 2017. Ce résultat reflète l'efficacité des mécanismes en place qui permettent de garantir une meilleure gestion de la qualité.



**Josefina GREBER,**

*Coordinatrice de projet au PTB*

### **Promotion de compétences et de prestations pour assurer la qualité des produits et renforcer le commerce international**

Toujours dans la logique de partenariat, le PTB, et par l'intermédiaire de Josefina GREBER, a donné une vision globale du projet de coopération visant la « Promotion de compétences et de prestations pour assurer la qualité des produits et renforcer le commerce international ». Ce projet tend à promouvoir l'industrie et le commerce au Maghreb par le biais d'une offre régionale améliorée et élargie d'étalonnages internationalement reconnus. Les domaines d'activités au Maroc sont présentés comme suit :

- **Métrologie** : renforcement des capacités du LPEE-LNM.
- **Sensibilisation** : renforcer la prise de conscience sur l'importance de l'IQ au niveau des PME et décideurs politiques.
- **Conditions-cadres** : renforcement du cadre juridique et mise en place d'un système national de métrologie.
- **Universités** : appui aux établissements d'enseignement supérieur dans l'intégration de la métrologie dans leurs cursus techniques.
- **Coopération régionale** : consolidation du fonctionnement du réseau MAGMET et renforcement de l'utilisation des compétences techniques existantes au niveau maghrébin.



**José Nuno Cartaxo Reis,**  
*Expert international en métrologie*

### Étapes clés pour construire un système national de la métrologie - zoom sur la métrologie légale

L'intervention de José Cartaxo, expert international en métrologie légale, a suscité à son tour l'intérêt des participants. Au travers d'un diagnostic minutieux de la législation métrologique actuelle au Maroc et de l'organisation du système réglementaire qui la régit, il a livré des recommandations clés pour la construction d'un système national de métrologie efficient.

Ci-après quelques recommandations que l'expert a relevées :

- Poursuivre les efforts pour harmoniser la réglementation métrologique nationale avec les normes internationales et les recommandations de l'OIML.
- Poursuivre la décentralisation des activités de vérification métrologique, notamment pour d'autres catégories d'instruments de mesure.
- Prévoir la création d'un Comité National de la Métrologie, chargé de la coordination et du développement de toutes les activités de la métrologie, scientifique, industrielle et légale.



**Philippe PENIN,**  
*Expert international en métrologie*

### Résultats de l'enquête sur l'offre en matière d'enseignement de la métrologie au Maroc

Philippe PENIN a analysé les réponses de 9 établissements d'enseignement supérieur. Le but de cette enquête est de sortir avec des propositions cohérentes pour offrir des formations universitaires qui puissent répondre aux besoins spécifiques des industries locales. Les résultats obtenus démontrent le manque évident de lien entre le milieu universitaire et le milieu industriel. Pour remédier à cette défaillance et dans le cadre du projet de coopération avec le PTB, l'action retenue concerne la mise en place d'une formation généraliste sur les fondamentaux de la métrologie. Pour ce faire, le PTB envisage de collaborer étroitement avec les 9 établissements ayant répondu à l'enquête et former un maximum de 30 enseignants sur les bases de la métrologie.

Selon Philippe PENIN : « Au Maroc, la couverture des laboratoires de métrologie est correcte et elle est de bon niveau... »  
... « Il faut arriver à développer pour l'ensemble des formations dans les universités ou les formations professionnelles, une partie métrologique que je vais appeler transversale, qui permettra de sensibiliser l'ensemble des personnes qui vont travailler ensuite dans tous les secteurs d'activité dont l'industrie ». ■

## ORGANISMES INTERNATIONAUX DE MÉTROLOGIE

- BIPM : Bureau International des Poids et Mesures.
- OIML : Organisation Internationale de Métrologie Légale.
- AFRIMETS : Organisation Régionale de Métrologie regroupant les pays de l'Afrique.
- MAGMET : Organisation Sous-Régionale de Métrologie d'AFRIMETS qui regroupe les 4 pays du Maghreb : Algérie, Maroc, Mauritanie et Tunisie.

# CAMEROUN : GROUPEMENT BELGO-FRANCO-MAROCAIN

## POUR CONSTRUIRE LE BARRAGE DE NACHTIGAL

La société belge Besix Group a été chargée de la construction de la centrale hydroélectrique camerounaise de Nachtigal-amont (420 MW), en partenariat avec la Française Nouvelles générations d'entrepreneurs (NGE) et le groupe marocain Société générale des travaux (SGTM). Le LPEE est partie prenante de ce chantier d'envergure dans son domaine de compétence à travers notamment son Centre Expérimental des Grands Travaux/CEGT et son Centre Expérimental des Sols/CES.

**C**ONSIDÉRÉE comme la plus importante centrale hydroélectrique du pays, avec ses travaux, le projet de Nachtigal est porteur de beaucoup d'espoir pour le Cameroun. Les dirigeants camerounais qui se sont fixés pour objectif de faire de leur nation, un pays à revenu intermédiaire d'ici 2035, sont conscients de devoir relever le défi énergétique. Selon certaines estimations, découlant d'une volonté plus globale de réduire le coût de l'électricité et d'en faire une ressource durable, le barrage augmentera les capacités installées de 30% et renforcera l'offre d'énergie verte. Cette infrastructure importante aidera également à améliorer la fourniture de l'électricité aux populations camerounaises pour atteindre un taux d'accès de 88% à l'horizon 2022. « Le projet de Nachtigal, l'un des très rares partenariats public-privé (PPP) à avoir vu le jour dans le secteur de l'hydroélectricité en Afrique subsaharienne, va accélérer la réalisation des objectifs de développement du Cameroun, et notamment la réduction de la pauvreté », a pour sa part, déclaré Elisabeth Huybens, directrice des opérations de la Banque mondiale pour le Cameroun, dont l'institution est le principal bras financier de ce projet énergétique.



➤ Mobilisation de l'équipe du LPEE/CES dans le chantier in situ.

### STRUCTURATION DU FINANCEMENT PPP

Cette centrale hydroélectrique est cofinancée en mode partenariat public-privé (PPP) par le gouvernement du Cameroun, Electricité de France (EDF) l'Agence française de développement et la Banque mondiale, à travers la Société financière. Il a été décerné au projet de construction du barrage de Nachtigal amont (420 MW), le prix de meilleur projet mondial dans le domaine de la structuration du financement. Ce prix est du magazine de réputation établie, Project Finance International (PFI), édité par Thomson Reuters. D'après PFI, la structuration du financement de ce projet hydroélectrique a été jugée remarquable pour une double raison : d'abord parce qu'elle fait ressortir un mixage parfait entre endettement et fonds propres des partenaires techniques ; ensuite pour son attractivité qui a suscité l'intérêt de plus d'une vingtaine de prêteurs, dont une quinzaine de prêteurs internationaux de renom. C'est un montant de 786 milliards FCFA qui a été levé sous la forme d'un partenariat public-privé.



➤ Cérémonie de lancement du projet.

## UN PARTENARIAT EN « JOINT-VENTURE SOLIDAIRE »

Il s'agit de la construction d'un barrage de 1,5 kilomètre de long et 14 mètres de haut dont la réalisation a été attribuée à un consortium composé de la société française NGE (35%) - leader dans le secteur du terrassement en France - la SGTM (35%) et la société belge de construction Besix (30%). Ce partenariat en « joint-venture solidaire » impliquera l'apport partagé « de financements, si nécessaire », le « partage des risques » ainsi que la distribution « des bénéfices à hauteur de sa quote-part du marché », déclarait Mahmoud BOUKOUR, directeur d'exploitation de la SGTM et responsable du projet pour la firme marocaine.

## LEVÉE DE FONDS DE LA BANQUE MONDIALE

Devant durer au total 57 mois, soit près de 5 ans, les travaux du projet de Nachtigal coûteront pas moins de 656 milliards francs CFA, selon les sources officielles. Pour le financement des travaux, l'Etat camerounais a réussi à obtenir auprès de la Banque mondiale (BM), une enveloppe de 794,5 millions de dollars soit environ 447,627 milliards



**La mise en service du barrage aura lieu en 2022. La centrale produira plus de 2 900 GWh/an**



de francs CFA. « Ce projet s'inscrit dans l'engagement de longue date du Groupe de la Banque mondiale, qui soutient le secteur énergétique du Cameroun depuis 20 ans », a expliqué la BM dans un communiqué mi-juillet dernier alors qu'elle annonçait la mise à disposition des fonds.

L'institution de Bretton Woods a dû se baser sur les institutions financières de son groupe. Concrètement, il a fallu 300 millions de dollars de la Banque internationale pour la reconstruction et le développement (BIRD), 262,5 millions de dollars de garantie de l'Agence multilatérale de garantie des investissements (MIGA), ainsi qu'une prise de participation de 70 millions de dollars, 152 millions de dollars de prêts et la gestion des risques de change sous forme d'opérations de swap, de la Société financière internationale (IFI).

« Le barrage de Nachtigal, sur lequel IFC a travaillé pendant pratiquement cinq ans comme co-promoteur, est un exemple formidable de l'efficacité du fonds InfraVentures pour concrétiser ce type de projet en Afrique. Par ailleurs, en tant que coordinateur global des créances de premier rang, IFC a mobilisé des prêts d'institutions de financement du développement et de banques commerciales locales pour un montant avoisinant 735 millions d'euros (soit 859 millions de dollars) », a commenté Oumar Seydi, directeur régional d'IFI pour l'Afrique.

## ENVIRONNEMENT ET CONSISTANCE DU PROJET



**Nachtigal Hydro Power Company (NHPC), une société créée pour le développement du barrage**

L'Etat du Cameroun a confié à NHPC la construction de l'aménagement hydroélectrique de Nachtigal et de sa ligne d'évacuation d'énergie, ainsi que l'exploitation pour une durée de 35 années de cet aménagement amené à fournir 30% de l'énergie du pays à sa mise en service. NHPC est détenue à 40% par Electricité de France (EDF), 20% par la Société financière internationale (SFI), 15% par l'Etat du Cameroun, 15% par Africa50 et 10% par STOA Infra & Energy.

## LE PROJET NACHTIGAL AMONT

Le projet de construction de la centrale hydroélectrique de Nachtigal Amont de 420 MW sur le fleuve Sanaga au Cameroun est une priorité pour l'Etat du Cameroun dans la mesure où il lui permettra de disposer d'une source additionnelle importante de production d'électricité stable à l'horizon 2020. Il s'inscrit dans un vaste programme de valorisation du potentiel hydroélectrique du bassin de la Sanaga.

## LES DÉVELOPPEURS DU PROJET



Le projet est développé par une société camerounaise, Nachtigal Hydro Power Company (NHPC), créée le 7 juillet 2016 par l'Etat du Cameroun, Electricité de France, la Société Financière Internationale, Africa50 et STOA.

- Electricité de France (EDF) est un des leaders mondiaux dans la production et la fourniture d'électricité, spécialisé dans l'ensemble du processus de production et de distribution d'électricité, de la conception des centrales électriques à la distribution aux particuliers.
- La Société Financière Internationale (SFI – IFC) est membre du Groupe de la Banque Mondiale et est la plus importante institution mondiale de financement du développement dont les activités concernent exclusivement le secteur privé.
- AFRICA50 - Constitué suite à la volonté exprimée par les Chefs d'Etats africains de disposer d'un véhicule d'investissement pour accompagner le financement d'infrastructures, AFRICA50 est un fonds indépendant orienté vers les projets nationaux et régionaux à fort impact, notamment

dans les domaines de l'énergie et du transport.

- STOA - Créé en 2017 par la Caisse des Dépôts et Consignations et l'Agence Française de Développement, STOA est un fond d'investissement spécialisé dans les infrastructures et l'énergie dont l'ambition est d'accompagner dans la durée les projets à forte valeur ajoutée pour les hommes et les femmes d'Afrique, d'Amérique Latine et d'Asie du Sud-Est.
- Nachtigal Hydro Power Company (NHPC) jouit des droits exclusifs de développement du projet par accord de l'Etat du Cameroun signé le 10 juillet 2014. Il s'est fixé pour ambition de se conformer aux meilleures pratiques internationales en matière environnementale et sociale, d'aménagement hydraulique et de construction d'infrastructures.

## PÉRIMÈTRE DU PROJET

Le projet de barrage se situe sur la Sanaga au niveau des chutes de Nachtigal Amont, à 65 km au Nord-Est de Yaoundé au Cameroun, dans la Région Centre. L'aménagement hydroélectrique bénéficiera de la régularisation des débits du fleuve assurée par les grands lacs amont de Mbakaou et de Lom Pangar.

Le projet s'étend, avec la ligne de transport d'électricité, sur les départements :

- Haute Sanaga (arrondissement de Mbandjock).
- Mbam-et-Kim (arrondissement de Ntui).
- Lékié (arrondissements de Batchenga et Obala).
- Méfou-et-Afamba (arrondissement de Soa).
- Mfoundi (arrondissement de Yaoundé 1er).

## CHIFFRES CLÉS DU PROJET

- Retenue de 27,8 hm<sup>3</sup> et de 421 ha.
- Barrage principal de 1455 m de long.
- 14 m de hauteur maximale.
- Débit d'équipement : 980 m<sup>3</sup>/s.
- Capacité installée : 420 MW (7 x 60 MW).
- Mise en service prévisionnelle en 2022.

## APERÇU DES COMPOSANTES DU PROJET NACHTIGAL-AMONT

Le projet comprend la construction :

- D'un barrage principal en béton compacté au rouleau (BCR) déversant d'une longueur de 1 450 m et d'une hauteur maximale de moins de 15 m, formant, avec un barrage secondaire de fermeture en BCR de 550 m de long, une retenue de 421 hectares.
- D'un canal usinier en remblai revêtu d'un masque en béton de ciment de 3300 m de longueur environ, capable de transiter 980 m<sup>3</sup>/s depuis la retenue jusqu'à la centrale hydroélectrique. La hauteur maximale des remblais est d'environ 20 m. Ce canal alimente une centrale hydroélectrique dotée de sept groupes Francis de 60 MW fonctionnant au fil de l'eau.
- D'un poste de production ouvert et d'une ligne de transport d'énergie en 225 kV d'une longueur de 50 km pour acheminer l'électricité jusqu'au poste d'arrivée à Nyom 2 à l'entrée nord de Yaoundé.
- Des ouvrages annexes nécessaires au chantier de construction, à l'exploitation et à la maintenance de la centrale hydroélectrique (routes, cité, bâtiments annexes, réseaux ...).
- D'une microcentrale hydroélectrique implantée en rive gauche



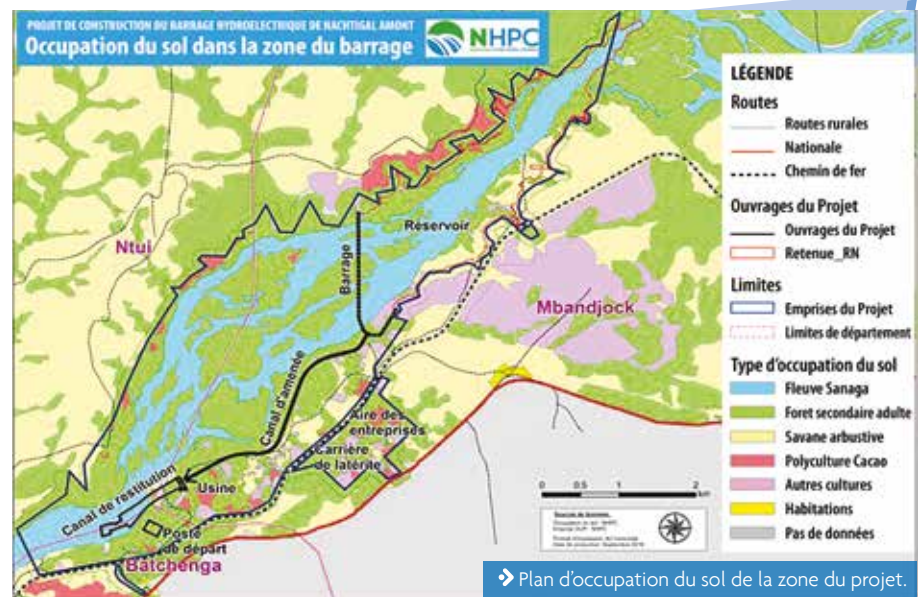
du barrage principal pour turbiner le débit réservé de l'aménagement (débit écologique pour maintenir un écoulement dans le tronçon court-circuité entre le barrage et l'usine hydroélectrique principale).



Des études complémentaires (biodiversité flore - faune, qualité de l'eau, qualité de l'air, bruit, archéologie préventive ...) ont été réalisées en 2014 et 2015 pour compléter ces études d'impact et permettre l'élaboration d'un plan de gestion environnementale et sociale (PGES) opérationnel détaillé.

## PLANNING

Le début de la construction était prévu pour fin 2017. La mise en service opérationnelle des 7 groupes sera échelonnée entre 2021 et 2022.



## ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX DU PROJET

La conception du projet Nachtigal-amont a été optimisée afin d'éviter, réduire et compenser les impacts résiduels sur l'environnement.

Le projet a fait l'objet d'une première étude d'impact environnemental et social (EIES) en 2006, que le Ministère en charge de l'environnement a validée par un certificat de conformité environnementale délivré en avril 2007.

Considérant que la consistance du projet n'a pas changé, mais que les milieux biophysique et socio-économique étaient susceptibles d'avoir connu des évolutions, une actualisation de l'EIES a été conduite en 2011. Cette étude a fait l'objet d'un nouveau certificat de conformité environnementale, délivré en avril 2014.

En conformité avec la réglementation camerounaise et les normes et bonnes pratiques en matière de durabilité environnementale et sociale des organisations internationales de financement du développement et des associations professionnelles internationales, les développeurs ont mis en place une démarche globale visant à établir, dès la phase de développe-

ment, un dialogue continu, constructif, respectueux et inclusif avec les parties prenantes pour les informer, faciliter leur participation au projet et, le cas échéant, traiter les effets, les requêtes et les plaintes qui pourraient émerger.

*Source : site du projet et différentes communications publiques officielles.*



## INTERVENTIONS DU LPEE

### L'EXPERTISE GÉOTECHNIQUE ET GÉOPHYSIQUE DU LPEE/CES AU SERVICE DE L'OUVRAGE

Pour les besoins du projet Hydro-électrique de Nachtigal Amont au Cameroun, Le Centre Expérimental des Sols (CES) relevant du LPEE a mis à disposition de l'entreprise camerounaise C.C.N les moyens matériels et humains nécessaires pour la réalisation des reconnaissances géotechnique et géophysique au droit du complexe Hydro-électrique :

- Sondages carottés et destructifs avec enregistrement des paramètres de forage.
- Essais SPT.
- Essais de perméabilité Lugeon et Lefranc.
- Essais de pompage.
- Equipements piézométriques dans les forages.
- Essais sismiques Réfraction.
- Imagerie de paroi et levée structurale.
- Essais de tomographie électriques.
- Diagraphies OBI et gamma ray.
- Down hole.
- Essais de laboratoire.



### Le délai prévisionnel de réalisation de ces reconnaissances est estimé à 4 mois



#### Mise à disposition de matériels et équipements :

- Deux sondeuses, équipées de l'ensemble des accessoires de forage, tubes, carottiers, têtes de forage, y compris les pièces d'usure.
- Un dispositif d'essais Lugeon et Lefranc.
- Un dispositif SPT et accessoires.
- Un dispositif d'enregistrement de paramètres.
- Un dispositif sismique réfraction.
- Un dispositif électrique.
- Un dispositif Down Hole.
- Un dispositif Caméra et Gamma Ray.
- Deux sondeurs qualifiés.

Des moyens humains pour accompagner efficacement le chantier :

- Deux techniciens spécialisés en essais in situ, qui auront pour tâches :

- La gestion et suivi des opérations de sondages carottés.
- La réalisation d'essais d'eau (Lugeon et Lefranc).
- La réalisation de la Diagraphie Gama ray.
- L'usage de la caméra optique.
- Le suivi de l'enregistrement de paramètres de forage.
- Le traitement des résultats et établissement des PV d'essais.
- Deux techniciens géophysiciens pour :
  - Sismique réfraction.
  - Down Hole.
  - Tomographie.
- Un ingénieur expert, un ingénieur géotechnicien et un ingénieur géophysicien.



➤ Travaux géotechnique et géophysique pris en charge par le LPEE/CES.



**HAJAR BOUKHORB**, ingénieure au LPEE/CES - Chef de projet Nachtigal au Cameroun

“ Je suis vraiment honorée d'assurer le pilotage du projet Nachtigal au Cameroun, côté laboratoire. C'est un projet de grande envergure en Afrique, où se joignent plusieurs prestations du LPEE/CES, notamment la reconnaissance, l'étude et l'expertise géotechnique et géophysique, grâce à la mise en place d'ateliers de sondages, de laboratoires de chantier et d'une équipe spécialisée, hautement qualifiée et dédiée au projet. Cette mobilisation de l'expertise humaine et du dispositif matériel in situ, nous a permis de relever les défis face aux contraintes du chantier, situé loin de nos bases habituelles et de contribuer à l'exportation de nos compétences dans le cadre d'une collaboration Sud-Sud. ”

## INTERVENTION DU LPEE/ CEGT POUR LE SUIVI ET CONTRÔLE DES TRAVAUX

Connu et reconnu par sa grande expérience et maîtrise dans le domaine de contrôle et suivi des travaux de barrages, le LPEE par le biais de son Centre Expérimental des Grands Travaux (CEGT) intervient actuellement au niveau du chantier de construction d'aménagement hydroélectrique de Nachtigal au Cameroun en tant que laboratoire chargé d'élaborer des avis techniques, des études spécifiques concernant les matériaux de construction et de la réalisation de tous les essais de contrôle et de suivi des travaux de construction de ce grand projet.

Le LPEE/CEGT assure ainsi au Groupement chargé de l'exécution des travaux une prestation globale et de proximité en mettant à sa disposition un laboratoire de chantier mobilisant une équipe d'experts, d'ingénieurs et de techniciens hautement qualifiés et très expérimentés dans le domaine de suivi des travaux de barrages. Ainsi, la mission de ce laboratoire de chantiers se résume comme suit :

- Assistance technique au groupement.
- Etude d'agrément des matériaux.
- Caractérisation de matériaux vis-à-vis de l'alcali-réaction.
- Etude de durabilité des bétons vis-à-vis la Réaction sulfatique interne (RSI).
- Essais d'étude et de convenance du béton conventionnel (BCV), du béton compacté au rouleau (BCR), du béton projeté et du coulis d'injection et de scellement.



- Planches d'essais sur BCR et sur les matériaux de remblai et les matériaux nobles (sol, filtre, drain, ...).
- Contrôle de réception et de mise en œuvre de matériaux.
- Mise au point des stations de production des matériaux (granulats, filtre, drain,...).
- Vérification et calibrage des centrales de production du BCV, du BCR et des coulis d'injection.

A l'instar de ce qui se fait, à l'échelle nationale et pour assurer la fiabilité des mesures, il est prévu que préalablement au démarrage des prestations du laboratoire, de procéder à l'étalonnage et à la vérification de tout le matériel d'essais par le Laboratoire National de Métrologie relevant du LPEE, accrédité dans le domaine et raccordé au Système International de métrologie (SI).

Il est convenu, que l'obtention de la qualité au niveau d'un projet de barrage dépend entre autre de la qualité des prestations de contrôle. A cet effet, le LPEE/CEGT comme de coutume ne ménagera aucun effort pour que les prestations de contrôle dont il a la charge soient exécutées dans le strict respect des exigences qualité, des référentiels normatifs en vigueur et standards internationaux. ■

**Le barrage Nachtigal,  
une capitalisation  
sur la longue et riche  
expérience du LPEE  
dans ce domaine**

**04 AU 08 NOVEMBRE 2019,  
PARC DES EXPOSITIONS - PARIS  
NORD VILLEPINTE - FRANCE**

## BATIMAT, LE SALON PROFESSIONNEL DE LA CONSTRUCTION ET DU BÂTIMENT

Batimat est le salon multi-spécialiste et international de l'industrie et des métiers du bâtiment. Tous les décideurs et les professionnels de la mise en œuvre s'y rencontrent pour choisir les solutions innovantes qui construisent les bâtiments d'aujourd'hui et de demain.

Retrouvez en un même lieu les salons Batimat le salon international de la construction; Interclima le salon pour les professionnels du génie climatique et Idéobain le salon de la salle de bains et de l'intérieur à vivre : une opportunité unique pour découvrir les innovations du bâtiment, du second-œuvre technique et de la salle de bains, rencontrer ses fournisseurs actuels ou futurs, participer à des démonstrations et s'informer/ se former aux nouvelles techniques, les évolutions technologiques et réglementaires du marché.

Les grandes thématiques 2019 :

1. Concevoir des modes constructifs à empreinte carbone réduite ou nulle.
2. Généraliser l'emploi des technologies pour optimiser, stocker, et partager l'énergie et les services.
3. Utiliser des solutions renouvelables et non-productrices de déchets.
4. Appréhender le bâtiment et la mobilité comme un couple au centre des enjeux de la ville de demain.
5. Industrialiser les process de construction et de rénovation.
6. S'adapter à l'évolution des usages par plus de connectivité et de nouvelles technologies.

7. Inventer les nouveaux logements flexibles, accessibles, économiques, et capables de s'adapter tout au long de la vie.
8. Former, développer les compétences et améliorer les conditions de travail.

Les Awards de l'Innovation du Mondial du Bâtiment mettent en lumière les solutions innovantes des exposants des salons Batimat, Interclima et Idéobain. Structure, enveloppe, menuiserie, fermeture, matériel de chantier, outillage, solution numérique, smart home/building, aménagement intérieur et extérieur, énergies renouvelables, second œuvre, salle de bains... Des innovations pour répondre aux problématiques des professionnels de toute la chaîne de valeur du bâtiment.



**DU 13 AU 16 NOVEMBRE 2019,  
À L'OFFICE DES FOIRES ET  
EXPOSITIONS DE CASABLANCA  
(OFEC)**

## SALON INTERNATIONAL DE L'ALIMENTATION ET DES BOISSONS

La 3ème édition du SIAB EXPO MAROC ouvre ses portes aux professionnels de l'alimentation et des boissons au Maroc comme à l'étranger. Avec plus de 10 000 visiteurs professionnels attendus, le SIAB EXPO MAROC vise d'être le 1er événement professionnel international dédié à l'industrie alimentaire et les boissons en Afrique et au Maroc, mais également la 1ère plateforme d'échange promouvant les

dernières tendances et les innovations du marché.



**14 ET 15 NOVEMBRE 2019,  
À YAOUNDÉ - CAMEROUN**

## 12ÈME ÉDITION DU FORUM AFRICAIN DES INFRASTRUCTURES MAROC, INVITÉ D'HONNEUR

Plus de 500 experts en provenance de plus de 30 pays dont le Maroc, invité d'honneur de cette édition. Depuis sa création en 2008, le Forum Africain des Infrastructures œuvre pour le développement des infrastructures routières, ferroviaires, portuaires et aéroportuaires performantes à travers des plateformes de débats et de networking entre gouvernements, acteurs clés des secteurs public et privé ainsi que l'ensemble de l'écosystème des infrastructures de transport en Afrique francophone. Le forum va débattre des principales questions liées aux modèles de développement, aux partenariats public privé, à l'intégration régionale ainsi qu'à l'émergence d'infrastructures nouvelle génération.




 **DU 03 AU 04 DÉCEMBRE 2019,**  
**À PARIS EXPO PORTE DE**  
**VERSAILLES (FRANCE)**

### **SUPPLY CHAIN EVENT 2019**

Le groupe Reed Exhibitions (SITL) et Supply Chain Magazine s'unissent pour créer Supply Chain Event. Combinant salon, rendez-vous d'affaires et conférences, le Supply Chain Event accueillera les professionnels de la supply chain durant deux jours.




 **DU 06 AU 08 DÉCEMBRE 2019,**  
**À L'OFFICE DES FOIRES**  
**ET EXPOSITIONS DE**  
**CASABLANCA (OFEC)**

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

Le FOODEXPO fait partie du portefeuille international d'événements et de réceptions d'ELANEXPO. MOROCCO FOODEXPO permet aux entreprises de rencontrer un plus grand nombre d'acheteurs du secteur de l'alimentation en prenant en compte la perspective mondiale des tendances émergentes.



 **DU 16 AU 18 DÉCEMBRE 2019,**  
**À L'OFFICE DES FOIRES ET**  
**EXPOSITIONS DE CASABLANCA**  
**(OFEC)**

### **CHINA TRADE WEEK -** **MOROCCO**

China Trade Week - Morocco offre l'opportunité pour tout dirigeant

d'entreprise, acheteur professionnel, grossiste ou organisation d'import/export recherchant de nouvelles sources pour leurs produits et services.



 **EN JANVIER 2020,**  
**À DAKHLA**

### **FORUM DE L'ETUDIANT** **DE LA FORMATION** **ET DE L'EMPLOI - DAKHLA**

Un espace de rencontres, d'échanges et de débats ouvert pour donner le maximum d'information aux jeunes afin de les accompagner dans leur choix d'études et de carrières.

Les Professionnels peuvent partager leurs expériences, faire des conventions de partenariats et d'échanges, réaliser des opportunités de coopération et de développement. Ce forum constitue un carrefour du recrutement, de l'emploi et des métiers.



 **DU 25 AU 27 FÉVRIER 2020,**  
**AU PARC D'EXPOSITION DE**  
**L'OFFICE DES CHANGES (CICEC),**  
**CASABLANCA**

### **SALON INTERNATIONAL** **DE L'ÉNERGIE SOLAIRE** **ET DE L'EFFICACITÉ** **ÉNERGÉTIQUE AU MAROC**

SOLAIRE EXPO MAROC est une plateforme B to B adéquate et cohérente pour créer, développer et présenter des solutions pour les acteurs et les amateurs de l'énergie solaire et de l'efficacité énergétique, en permettant de présenter les

innovations techniques et les dernières tendances, développer un marché à l'international, en particulier au Maroc et en Afrique.



 **FÉVRIER 2020, PARC**  
**D'EXPOSITION DE L'OFFICE DES**  
**CHANGES (CICEC), CASABLANCA**

### **SALON MAROCAIN** **INTERNATIONAL DU MARBRE** **ET DE LA PIERRE NATURELLE**

Maroc Stone, une Foire Internationale du Marbre et des Produits en Pierre Naturelle au Maroc, organisé par Pyramids Group Fair.



 **DU 25 AU 26 MARS 2020,**  
**CITÉ CENTRE DE CONGRÈS**  
**LYON FRANCE**

### **SALON DES FOURNISSEURS** **DE MATÉRIELS ET SERVICES** **POUR LE LABORATOIRE**

Ce salon cible tout l'écosystème du laboratoire : grandes, moyennes et petites entreprises, startups, chercheurs, étudiants, sociétés savantes mais aussi acheteurs et techniciens de laboratoire du secteur public ou des industries pharmaceutiques, chimiques, agro-alimentaires, cosmétiques et des biotechnologies 63% Secteur Privé : Industrie, Recherche privée, Contrôle, Qualité, Analyse, Process, Conseil 37% Secteur public : Recherche fondamentale, académique, appliquée et publique.



# RESPONSABLES

## CENTRAUX ET RÉGIONAUX

### DES UNITÉS DU LPEE

UNITÉ	RESPONSABLE	ADRESSE	TEL FIXE
DIRECTION GÉNÉRALE /DG	MUSTAPHA FARES		05 22 54 75 00
DIRECTION TECHNIQUE ET SCIENTIFIQUE/DTS-DGA	HOUSSINE EJJAAOUANI		05 22 54 75 81
DIRECTION FINANCIÈRE ET COMMERCIALE/DF	KAMAL MOUSSAID		05 22 54 75 04
DIRECTION DES RESSOURCES HUMAINES/DRH	HAKIMA LAHLOU	25, RUE AZILAL - CASABLANCA	05 22 54 75 03
DIRECTION DE CONTRÔLE DE GESTION, DE L'ORGANISATION ET DES SYSTÈMES D'INFORMATION/DCG-DOSI	KHALID BENJELLOUN HARZIMI		05 22 54 75 58
DIRECTION DE LA LOGISTIQUE, APPROVISIONNEMENT ET GESTION DE PATRIMOINE/DLAP	IMANE DEKKAK		05 22 54 75 28
CENTRE D'ESSAIS ET D'ÉTUDES ÉLECTRIQUES/CEEE	MOHAMED FARSI		05 22 48 87 70
CENTRE EXPÉRIMENTAL DES GRANDS TRAVAUX/CEGT	MOHAMED AIT EL AAL		05 22 48 87 25
CENTRE EXPÉRIMENTAL DE L'HYDRAULIQUE/CEH	EL HASSANE ZIANE		05 22 48 87 62
CENTRE D'ÉTUDES 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	MOHAMMED BERRADA		05 22 48 87 27
CENTRE EXPÉRIMENTAL DES MATÉRIAUX ET DU GÉNIE INDUSTRIEL/CEMGI	MOHAMMED ERROUAITI	CROISEMENT ROUTES NATIONALES 106 ET 107 TIT MELLIL - CASABLANCA	05 22 69 90 20
CENTRE D'ÉTUDES ET DE RECHERCHES SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA POLLUTION/CEREP	ABDELMOHSINE KARIOUN		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	AYOUB BELKACEM	AV. ABDELKADER ESSAHRAOUI ARRONDISSEMENT DE SIDI OTHMANE PREFECTURE DES ARRONDISSEMENTS MOULAY RACHID - CASABLANCA	05 22 30 46 95/96
CTR FÈS-MEKNÈS	MOHAMED 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 LAÏYOUNE-ED DAKHLA	LAHOUCINE OIJAA	PARC DES TRAVAUX PUBLIC BP 353 - LAÏYOUNE	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	REDOUANE NABAOUI	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	ABDELKHALEK ZERYOUH	ROUTE DE MARTIL, ZI - BP 6015 - TÉTOUAN	05 39 97 96 67

# LPEE MAGAZINE

édité par le LPEE

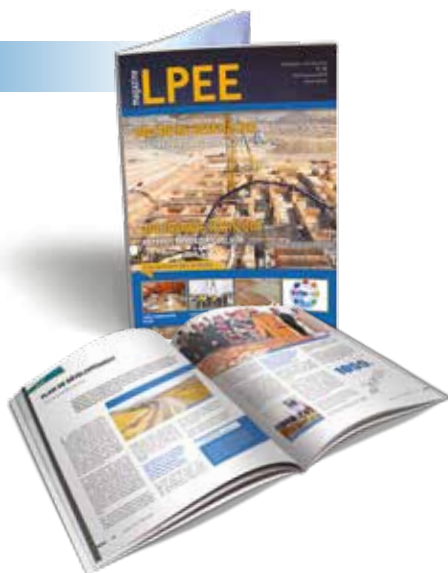
## N° 86

### UN CENTRE HOSPITALIER

universitaire à Agadir en 2021

### UNE JOURNÉE TECHNIQUE

au LPEE/CTR Agadir-Guelmim



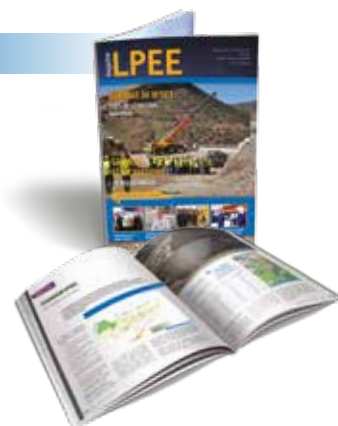
## N° 85

### BARRAGE M'DEZ

100% de génie civil national

### GALERIES ET EXCAVATIONS

en milieu urbain



## N° 84

### ANFA AEROCITY

la métropole s'offre un nouveau levier de développement régional

### LES ROUTES

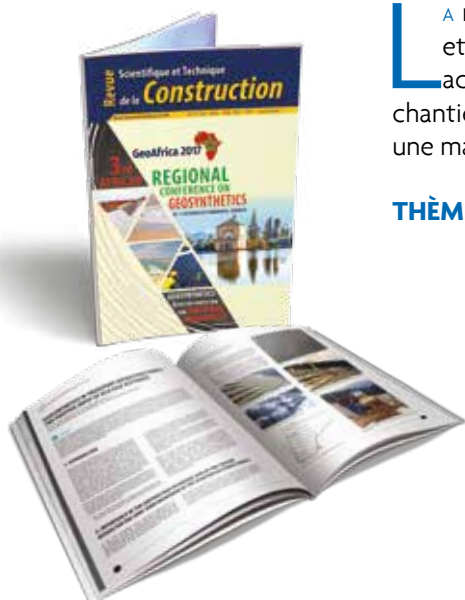
un domaine d'intervention phare au LPEE



# 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.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.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.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)



**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)



**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)



**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)

**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)

**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