

GÉO Vision

Magazine Semestriel de l'entreprise



www.lnhc-dz.com

Bâtir l'avenir sur des fondations solides



Sous le Haut Patronage
de Monsieur le Ministre de l'Habitat,
de l'Urbanisme, de la Ville
et de l'Aménagement du Territoire.
M. Mohamed Tarek BELARIBI.



Le Séminaire International RGDC 2025: Une Réussite Majeure au Service de la Géotechnique

IATF²⁰²⁵
The AfCFTA Marketplace
PROMOTED BY IN COLLABORATION WITH HOSTED BY ALGERIA
AFRICAN UNION
ALGERIA
ALGIERS, ALGERIA
4-10 SEPTEMBER 2025

IATF 2025 : Une contribution significative au service de la construction durable et à la valorisation du savoir-faire algérien



BATIMATEC 2025 : le LNHC au cœur de l'expertise, de l'innovation et de la transmission

Coin Tech



Fondations profondes,
liquéfaction et instabilités : approches et retours d'expérience



الرقمنة، مرحلة استراتيجية للمخبر الوطني للسكن والبناء أكثر كفاءة وحداثة

تُعدّ التحولات الرقمية اليوم أحد أهم الرهانات الوطنية التي أكد عليها بقوة السيد رئيس الجمهورية، ويدعمها بكل عزم السيد وزير السكن والعمران والمدينة والتهنية العمرانية وهي رؤية تهدف إلى جعل الرقمنة رافعة حقيقية للشفافية، والكفاءة، والعصرنة داخل مختلف الهيئات والمؤسسات العمومية

وفي هذا الإطار، يجد المخبر الوطني للسكن والبناء نفسه في صميم هذا المسار الوطني، بحكم دوره المركزي في مجالات الهندسة الجيوتقنية، تشخيص التربة، المراقبة التقنية، التحاليل الجيولوجية، الاختبارات المخبرية، والمتابعة الميدانية للمشاريع. فهذه المهام الحيوية، التي تعتمد على الدقة والموثوقية وقابلية التتبع، تجعل من الرقمنة ليس خياراً تكميلياً، بل ضرورة استراتيجية لضمان أداء أكثر فعالية وجودة

الرقمنة كرافعة لتحسين الأداء وجودة الخدمة

تمكّن الرقمنة المخبر الوطني للسكن والبناء من عصرنة طرق العمل، من خلال اعتماد أنظمة معلومات متكاملة تسمح برقمنة مسار الدراسة والمتابعة التقنية للمشاريع، بدءاً من استقبال الطلبات، مروراً بإنجاز الاختبارات والتحليل، وصولاً إلى إعداد التقارير وتسليمها. كما تساهم في تقليص آجال المعالجة، والحد من الأخطاء البشرية، وتحسين دقة النتائج

تعزيز الشفافية وقابلية التتبع

كما تتيح الحلول الرقمية إمكانية تتبع مختلف العمليات والملفات التقنية بشكل آني، مع ضمان أرشفة رقمية آمنة للمعطيات والنتائج، ما يعزز مبدأ الشفافية، ويسهّل عمليات المراقبة والتدقيق، ويدعم اتخاذ القرار المبني على معطيات دقيقة وموثوقة

نحو مخبر وطني ذكي ومتكامل

إن الانخراط في مسار الرقمنة يمثل خطوة أساسية نحو بناء مخبر وطني ذكي، قادر على التفاعل مع مختلف الشركاء والمتعاملين عبر منصات رقمية حديثة، وتبادل البيانات بطريقة آمنة وفعالة، ومواكبة التطورات التكنولوجية في مجالات الاختبارات المخبرية والهندسة الجيوتقنية. وهو ما من شأنه تعزيز مكانة المخبر كمؤسسة مرجعية وطنية، تساهم بفعالية في إنجاح مشاريع السكن والبناء، وخدمة التنمية الوطنية المستدامة

اليوم، يتقدم المخبر الوطني للسكن والبناء بثبات ضمن هذه الرؤية الوطنية الطموحة، بهدف أن يصبح مرجعاً وطنياً وإقليمياً في مجال المختبرات الجيوتقنية الحديثة، المعتمدة على الرقمنة وأنظمة التسيير الذكية، والمتماشية مع التوجهات الاستراتيجية للدولة

معاً، نُشيد مخبراً وطنياً أكثر مرونة، وشفافية، وكفاءة - مخبراً جاهزاً لرفع تحديات المستقبل

السيد بوقادوم فيصل

المدير العام للمخبر الوطني للسكن والبناء



Magazine Semestriel de l'entreprise

N° 02 - Décembre 2025

www.lnhc-dz.com

Direction Générale

Ain Naâdja
Section N°3 - Ilot N° 253
Gué de constantine - Alger

Tél/Fax

(028) 99 69 57

E-mail

contact@lnhc-dz.com

Directeur de la publication

M. Fayçal BOUKADOU

Directeur de la rédaction

M. Adem BELLAHCENE

Comité de lecture

Mme ALLICHE Chahinez
M. BOUDGHENE STAMBOULI Fethi
Mme CHERFI Camélia
M. SOUALAH Ali

Signature Visuelle

Mohamed Salah

Reno





Édito : الرقمنة مرحلة استراتيجية للمخبر الوطني للسكن والبناء أكثر كفاءة وحدائة 2

LE FIL DE L'ACTU

Le Séminaire International RGDC 2025 : Une Réussite Majeure au Service de la Géotechnique 4

BATIMATEC 2025 : le LNHC au cœur de l'expertise, de l'innovation et de la transmission 8

CONFERENCE SUR LES GEORISQUES : Organisée par le LNHC en marge de la 27^{ème} Edition du BATI-MATEC 2025 10

LNHC à la Journée d'étude RSSI_2025 : expertise et innovation au service des infrastructures durables 11

IATF 2025 : Une contribution significative au service de la construction durable et à la valorisation du savoir-faire Algérien 12

Convention cadre MHUVAT (LNHC) / MESRS (DGRSDT) : un partenariat national pour l'innovation dans le secteur de la construction 13

LE COIN TECH

Analyse économique et financière – EPE LNHC Spa 14

Analyse en déplacements des fondations sur pieux – Retour d'expérience des projets de grands ouvrages en Algérie 16

MAÎTRISER LE RISQUE SISMIQUE : L'ÉVALUATION DU POTENTIEL DE LIQUÉFACTION SUR UN PROJET STRATÉGIQUE 22

Évaluation et cartographie des zones à risque de mouvements de terrain dans la wilaya de Tipaza 25

La sécurité et l'environnement au cœur de la performance 29

La FAQ du numéro 30

VOIX ET EMPREINTE

Portrait d'une carrière : Interview avec Mlle Zaabi Fella, chef de service métrologie, à l'aube de sa retraite 33

Le Séminaire International **RGDC 2025:** **Une Réussite Majeure** au Service de la Géotechnique

Par M. **BELLAHCENE Adem**
Le Directeur Technique - DG

**Un événement scientifique d'envergure
au cœur des enjeux géotechniques contemporains**



Sous le Haut Patronage de Monsieur le Ministre de l'Habitat, de l'Urbanisme, de la Ville et de l'Aménagement du Territoire, et à l'occasion du 47^{ème} anniversaire de sa création, le Laboratoire National de l'Habitat et de la Construction (LNHC) a organisé la première édition du **Séminaire International sur les Risques Géotechniques et la Durabilité des Constructions – RGDC'2025**, les 29 et 30 septembre 2025, à l'Hôtel El Aurassi (Alger), sous le slogan: « **Prévenir et Concevoir face aux aléas naturels** ».

L'évènement a été officiellement ouvert par Monsieur **Saïd ATTIA**, Secrétaire Général du Ministère, accompagné d'autres secrétaires généraux, directeurs centraux et hauts responsables des secteurs du Bâtiment, des Travaux Publics et de l'Hydraulique.

Dans son allocution d'ouverture, Monsieur le Secrétaire Général a **Souligné l'importance stratégique** de ce premier séminaire international dédié aux risques géotechniques et à la durabilité des constructions, saluant cette initiative qui s'inscrit dans les priorités nationales en matière d'innovation et de résilience face aux aléas naturels et également annoncé que cet événement scientifique deviendra désormais un rendez-vous périodique, organisé chaque année, confirmant ainsi la volonté du ministère de pérenniser ce cadre d'échange et d'innovation.

- Il a mis en avant les **réalisations majeures du LNHC**, notamment son rôle central dans la réalisation de 75 % des études géotechniques du programme AADL 3, ainsi que son implication dans de grands projets nationaux, y compris des missions à l'international.

- Enfin, il a réaffirmé l'ambition du ministère de **renforcer les ponts entre le secteur économique et les universités**, en encourageant la recherche appliquée et l'innovation technologique.

De son côté, dans son intervention, monsieur le Directeur Général du LNHC a:

- A rendu hommage à Monsieur le Ministre de l'Habitat de l'Urbanisme, de la Ville et de l'Aménagement du Territoire pour son soutien constant,

- Il a retracé l'évolution du laboratoire depuis 1978, devenu aujourd'hui un **acteur national majeur** regroupant plus de 1100 employés dont 700 ingénieurs et techniciens, intervenant dans toutes les régions du pays.

- Le Directeur Général a insisté sur la nouvelle dynamique stratégique axée sur:

- la **transformation numérique** (SIG, IA, systèmes intégrés),

- la **diversification des missions du LNHC** (études environnementales, métrologie, diagnostic avancé),

- Il a conclu en affirmant que le LNHC reste résolument engagé dans une vision fondée sur la **qualité, l'innovation, l'ouverture et la durabilité**, à l'aube de son cinquantième anniversaire.

En marge de l'ouverture du séminaire, un **protocole de coopération** a été signé entre:

- **Le Laboratoire National de l'Habitat et de la Construction (LNHC)** et **La Direction Générale de la Recherche Scientifique et du Développement Technologique (DGRSDT)** du ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique.



Ce partenariat stratégique vise à **mettre en place un réseau national d'incubateurs spécialisés** dans les domaines: de la construction et de la géotechnique.

Cette première édition a réuni plus de **450 participants** – experts, chercheurs, ingénieurs, décideurs et étudiants – qui ont contribué activement à des échanges scientifiques de haut niveau durant deux journées riches en débats, présentations et discussions techniques autour de la géotechnique durable.

Dans un contexte mondial marqué par la recrudescence des aléas naturels, le RGDC'2025 s'inscrit pleinement dans une dynamique visant à renforcer la résilience des infrastructures et à promouvoir l'innovation dans le domaine des géorisques.

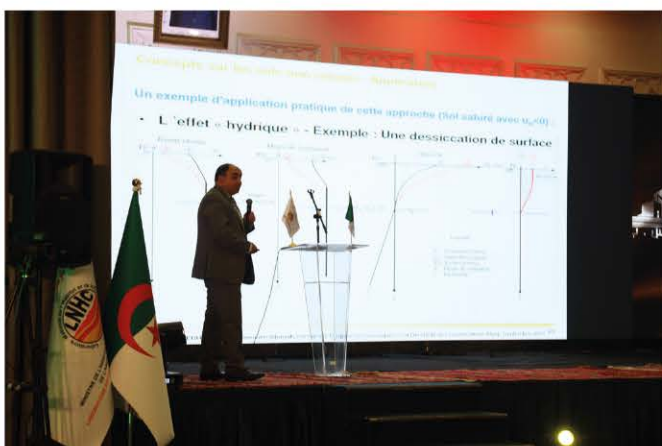
Les objectifs majeurs du séminaire étaient notamment de:

- Créer un espace d'échange scientifique dédié à la gestion des risques géotechniques;
- Mettre en valeur le rôle fondamental de la géotechnique dans la prévention et l'atténuation des géorisques;
- Promouvoir l'intégration des technologies avancées (SIG, télédétection, IA, IoT, etc.);
- Diffuser les bonnes pratiques et procédés innovants en matière de durabilité des constructions.

Une dimension internationale affirmée

Le séminaire a connu la participation active d'organismes nationaux de référence, ainsi que plusieurs experts internationaux issus de: - Tunisie - Chine - France - Belgique - Sénégal

La présence notable d'experts de la diaspora algérienne a constitué un atout majeur, favorisant le transfert de compétences, l'ouverture scientifique et l'intégration des réseaux de recherche internationaux. Leurs contributions ont renforcé la visibilité de l'Algérie sur la scène scientifique internationale et enrichi les échanges par des approches pluridisciplinaires.



Intervenants de haut niveau

Des spécialistes reconnus au niveau national et international ont animé des conférences plénières, parmi lesquels:

- **Pr. Moulay Idriss ZERHOUNI** – Expert géotechnique et Référent technique; Il est président de la Commission Française de Normalisation «Reconnaissance et Essais Géotechniques»;
- **Pr Mounir Bouassida**: Professeur à l'Ecole des ingénieurs (ENIT), Tunis et l'université El Manar (TUNISIE).
- **Pr. Ahmed MEBARKI** – Directeur de l'institut de technologie à l' Université Gustave Eiffel (France), expert en mécanique des sols et modélisation des risques
- **Pr. Ramdane BAHAR** – USTHB, expert en génie parasismique et interaction sol-structure;
- **Dr. Azzedine BOUDIAF** – Expert en Géorisques (France);
- **Dr. Abdelali DADDA** – Chercheur en géotechnique et matériaux innovants; professeur à l'université Shandong (CHINE)
- **Dr. Hamza MENACEUR** – spécialiste en dynamique des sols et interaction sol-structure chez Menard (France);
- **Dr. Noureddine MEZOUAR** – CGS, spécialiste en géorisques et vulnérabilité des constructions (Algérie);
- **Dr. Farid LAOUAMI** – expert en génie parasismique et risques naturels, au CGS (Algérie).
- **Dr Anis KHAFACHE** Chercheur à l'Université de Gand (Belgique),.
- **M. Toufik BENHAMOUCHE** Expert en géotechnique et Directeur du projet SIG, à l'organisme nationale du Contrôle Technique de Construction CTC.
- **M. Adem BELLAHCENE** Expert en géotechnique et Directeur Technique du Laboratoire National de l'Habitat et de la Construction LNHC



Des ateliers thématiques riches et variés

Au total, 36 communications orales et 32 posters ont été présentés dans six ateliers thématiques couvrant: 1. Aléas et risques géotechniques 2. Investigation et caractérisation des sols 3. Conception des ouvrages géotechniques et amélioration des sols 4. Technologies avancées (SIG, IA, IoT, télédétection) 5. Matériaux innovants et durabilité 6. Études de cas et retours d'expérience

Les ingénieurs du LNHC se sont démarqués par la qualité de leurs travaux, couvrant des thématiques allant de l'identification jusqu'à l'utilisation du SIG pour la cartographie des géorisques, à travers les présentations des thèmes suivants: Influence de la présence d'eau souterraine dans la stabilité des terrains, présenté par **M. Haddak Djafer (Direction Régional Centre)**

Experimental evaluation of liquefaction resistance of a coastal sand under regular and irregular loadings, présenté **M. BENMMOHAMED Zidane Raouf (Direction Regionale Est)**

Utilisation des SIG et la Télédétection pour l'identification des Géorisques présenté par **Mlle. ALLICHE Chahinez (Direction Générale)**

Utilisation de Coulis de ciment dans les améliorations du sol présenté par **M. Mebraki Abdlatif (Direction Régionale Sud Est)**

Caractérisation géotechnique et effets des argiles gonflantes sur les infrastructures: étude de cas du site de stockage des produits énergétiques de Sidi Bel Abbes **M. SOUALAH Ali (Direction Générale)**

Méthode de Détection des cavités au Centre Anti Cancer de Djelfa présenté par **M. KHIDER Bilel Mohamed Noureddine (Direction Régionale Centre)**

Une exposition professionnelle diversifiée

En marge des conférences, des stands d'exposition dédiés aux sponsors et aux entreprises professionnelles du secteur tel que **ENPI, CTC GRANITEX, ANURB, CNERU, BEREG, AFITEX INDUSTRIE, SMARTSKY, CIVISOFT** et le **CGS**, permettant de présenter leurs produits, services et solutions innovantes en lien avec la géotechnique et la durabilité des constructions.

Couverture médiatique

L'évènement a bénéficié d'une large couverture médiatique assurée par: **ENTV, APS, Ennahar TV, Echourouk TV, Radio Algérie (Chaînes 1, 2, 3), Patri News, Echaab**, contribuant à diffuser largement les contenus scientifiques et les recommandations issues du séminaire.



Principales recommandations

Formation, normalisation et recherche appliquée

- 1) Favoriser la collaboration entre les acteurs du secteur de l'habitat et les universités, pour création de formation de cycle master /ingénieur spécialisé dans les domaines de Géorisques et assurer un programme de formation continue pour les ingénieurs, techniciens et gestionnaires de projet dans le domaine de la géotechnique et de la durabilité des constructions.
- 2) Soutenir la recherche appliquée et les partenariats entre les universités, bureaux d'études et entreprises du secteur de l'habitat à travers les incubateurs technologiques, pour développer des solutions adaptées aux sols et aux conditions climatiques locales.
- 3) Compléter le référentiel normatif national par d'autres normes et DTR relatifs à la reconnaissance et caractérisation des sols, ainsi qu'à la réalisation et aux essais sur ouvrages géotechniques.

4) Rendre systématique l'accréditation et le contrôle de qualité des laboratoires géotechniques, afin de rendre des services de haute qualité et procéder à une classification par catégorie de qualification.

5) Encourager les collaborations portant la synergie entre ingénieurs géotechniciens, aménageurs, urbanistes et climatologues pour mener des actions de recherche pluridisciplinaire pour anticiper les risques et développer des solutions adaptées aux contextes locaux

Aléas et risques géotechniques

1. Rendre obligatoires la vérification et l'analyse des risques dans les études géotechniques.
2. Lancer des projets de cartographie des risques géotechniques (Glissement de terrains, inondation, liquéfaction, cavités, etc.) et de micro-zonage à l'échelle nationale, avec création d'un Géoportail accessible au secteur public et privé.
3. Elaboration et publication de guides de bonne pratique en termes d'études et de gestion des Géorisques.

Investigation et caractérisation des sols

- 1) Créer une base nationale de données géotechniques numériques regroupant sondages et essais réalisés, accessible aux acteurs publics et privés.
- 2) Promouvoir l'instrumentation et le suivi des ouvrages géotechniques (talus, remblais, soutènements, fondations profondes, etc.).
- 3) Investir dans l'acquisition et le renforcement des moyens d'essais géophysiques poussés, en complément des équipements traditionnels d'essais géotechniques.
- 4) Promouvoir la réalisation des investigations géotechniques off-shore le long de la marge méditerranéenne en Algérie où de nombreux projets de développement portuaires, urbains et économiques sont en cours de réalisation pour certains et de réflexion pour d'autres. Le but étant de protéger ces infrastructures vis-à-vis des risques d'instabilité sous-marine (liquéfaction, glissement sous-marin, faille).

Les experts proposent que le LNHC s'équipe et développe une activité de géotechnique et géophysique marine.

4) Moderniser les moyens, outils et techniques de diagnostic et de surveillance et monitoring pour la détection à temps des instabilités et le suivi des ouvrages en temps réel.

Conception des ouvrages géotechniques, amélioration et renforcement du sol

- 1) Favoriser des solutions de conception résilientes et intégrant la durabilité des matériaux, par l'utilisation de matériaux locaux et innovants, adaptées aux conditions locales face aux agressions et aux aléas existants dans chaque région.
- 2) Encourager l'utilisation d'outils numériques et de méthodes innovantes de modélisation, tout en restant attentif à leurs limites et conditions d'application.

Technologies avancées appliquées aux Géorisques

- 1) Introduire la topographie surfacique à grande échelle (MNT de précision), étant un élément fondamental dans la gestion du risque glissements de terrain, éboulements rocheux et inondations, les acteurs de secteur de l'habitat doivent s'équiper d'outil LIDAR par drone indispensable pour ce type d'étude.
- 2) Investir d'une manière continue dans l'acquisition et l'utilisation des techniques avancées de reconnaissance et d'aide à la conception (SIG, Télédétection, Intelligence Artificielle, etc.)

Ces recommandations constituent une feuille de route essentielle pour renforcer la résilience des constructions et hisser le secteur de la géotechnique à un niveau conforme aux exigences internationales.

Le **RGDC'2025** s'impose comme un événement fondateur pour la communauté géotechnique nationale. Il a permis de consolider les échanges entre experts, de stimuler la recherche et de promouvoir les innovations indispensables face aux défis des risques naturels.

Fort de cette première édition réussie, le LNHC confirme son rôle d'acteur central dans la promotion de la géotechnique, la diffusion du savoir et l'accompagnement des politiques publiques en matière de construction durable.



BATIMATEC 2025 : le LNHC au cœur de l'expertise, de l'innovation et de la transmission

Par Mme. **CHERFI Camélia**
Responsable Management Qualité

Dans un contexte marqué par de profonds enjeux liés à la qualité des constructions, à la maîtrise des risques, à la durabilité des ouvrages et à l'innovation technologique, le Salon international du bâtiment, des matériaux de construction et des travaux publics BATIMATEC 2025 s'est imposé comme un rendez-vous stratégique pour les acteurs du secteur du BTP.



Une présence au service de la qualité et de la performance

À travers son stand, le LNHC a mis en lumière l'étendue de ses missions dans les domaines des essais de matériaux, du contrôle et de la conformité réglementaire, de l'expertise technique spécialisée, ainsi que de l'assistance et de l'accompagnement des projets de construction.

Les équipes du laboratoire ont présenté les capacités techniques des différents départements, tout en sensibilisant les visiteurs à l'importance du respect des normes, de la prévention des risques et de l'intégration des exigences de durabilité dans les projets de construction.

Cette présence a également été l'occasion de riches échanges avec les entreprises de réalisation, les bureaux d'études, les promoteurs, les industriels et les institutions, ouvrant la voie à de nouvelles perspectives de coopération et de partenariat.

C'est dans cette dynamique que le Laboratoire National de l'Habitat et de la Construction (LNHC) a pris part à la 27^{ème} édition de BATIMATEC, tenue du 4 au 8 mai 2025 au Palais des Expositions (SAFEX) à Alger. À travers sa participation, le LNHC a réaffirmé son positionnement en tant qu'acteur national de référence en matière d'expertise technique, de contrôle qualité et d'accompagnement des projets structurants, au service d'un développement urbain sûr, performant et durable.

Événement majeur du secteur, BATIMATEC 2025 a réuni des professionnels nationaux et internationaux autour des innovations, des savoir-faire et des perspectives d'avenir du bâtiment et des travaux publics, offrant au LNHC un espace privilégié de visibilité, d'échanges et de valorisation de son expertise.

Quand l'histoire parle

Parmi les moments les plus forts de cette édition, la visite de Monsieur Kara Slimane Abdelkader, premier Directeur Général fondateur du LNHC en 1978, a marqué les esprits.



Près d'un demi-siècle après la création du laboratoire, il a été chaleureusement accueilli sur le stand par l'actuel Directeur Général, Monsieur Boukadoum Fayçal. Cette rencontre symbolique a ravivé l'histoire, les valeurs fondatrices et la vision qui ont façonné le LNHC depuis sa création. Au-delà de l'émotion, cette visite a porté un message puissant de transmission, d'engagement et de continuité, rappelant que le développement du LNHC s'inscrit dans une trajectoire bâtie sur l'engagement, le sérieux et l'excellence.

Notre équipe technique à l'honneur

Le savoir-faire du LNHC s'est également exprimé à travers la participation active de ses experts au programme de conférences techniques organisé dans le cadre de BATIMATEC 2025.

Leurs interventions, saluées par les participants, ont mis en exergue des thématiques stratégiques telles que les géorisques, la géotechnique, la télédétection et les systèmes d'information géographique (SIG), illustrant la capacité du LNHC à conjuguer expertise scientifique, innovation technologique et application opérationnelle.

Cette contribution de haut niveau confirme le rôle du LNHC comme acteur de référence en matière d'ingénierie, de recherche appliquée et d'expertise technique au service du secteur du BTP.

Félicitations à l'ensemble de l'équipe pour cette contribution remarquable.



Une nouvelle alliance qui construit l'avenir

En marge du Salon BATIMATEC 2025, le LNHC et la filiale Expertise & Engineering de l'Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene (USTHB) ont officialisé une dynamique de collaboration stratégique porteuse d'avenir.

Cette alliance vise à renforcer l'innovation, à mutualiser les compétences et à développer conjointement des projets techniques et scientifiques à forte valeur ajoutée, répondant aux enjeux actuels et futurs de la construction et de l'ingénierie.

Lorsque l'expertise institutionnelle rencontre l'excellence académique, c'est l'ensemble du secteur qui progresse vers des solutions plus performantes, plus sûres et plus durables.



Mohammadia, Dar El Beida | 2025.05.04 14:04

Conférence sur LES GEORISQUES

Par M. Ali SOUALAH
Chef de Département Expertise et Grands Projets

Animée par le LNHC
en marge de la 27^{ème} Edition du BATIMATEC 2025

Dans le cadre de la participation du Laboratoire National de l'Habitat et de la Construction au 27^{ème} Edition du Salon international du Bâtiment, des Matériaux de Construction et des Travaux Publics BATIMATEC Expo, qui a eu lieu du 04 au 08 Mai 2025 au Palais des Exposition, Pins maritimes – ALGER, une journée d'étude, dédiée aux Géorisques, a été animée par les Experts ingénieurs du LNHC au niveau de la Salle des Conférences Ali MAACHI, en collaboration avec le Ministère de l'Habitat, de l'Urbanisme, de la Ville et de l'Aménagement de Territoire.



Cette journée d'étude a été consacrée à l'analyse technique et méthodologique de certains aléas naturels affectant le territoire algérien, à travers une approche intégrée combinant géotechnique, géophysique et géomatique.

La première Communication, présentée par M. Adam BELLAHCENE, Directeur Technique du LNHC, a abordé l'aléa Glissements de terrain – Cas de stabilité du Flanc nord de la ville de Médéa. Les investigations menées ont permis de caractériser les glissements de terrain en corrélant les paramètres géologiques, hydrologiques et structuraux responsables des mouvements. L'interprétation des données issues des sondages, de la cartographie géotechnique et des observations in situ a contribué à une meilleure compréhension des mécanismes de déformation et de leur incidence sur la planification urbaine.

Le cas de la Ville Nouvelle de Hassi Messaoud a illustré l'importance du phénomène de dissolution du gypse, objet d'une Communication présentée par M. Ali SOUALAH, Chef de Département Expertise et grands projets au sein de la Direction Technique du LNHC. Le processus de dissolution, amplifiés par les infiltrations d'eau naturelles ou anthropisée, engendrent des instabilités majeures du sol. Les analyses ont insisté sur la nécessité de dispositifs préventifs, tels que



la surveillance hydrogéologique, la reconnaissance systématique du sous-sol et l'adoption des techniques de construction et d'aménagement résilients.



La troisième Communication de cette journée, présentée par M. Bilel KHIDER, Ingénieur Géophysicien au niveau de la Direction Régionale Centre du LNHC, a porté sur la Détection de Cavités, avec le Site du Centre Anti-Cancer de Djelfa comme cas d'étude. L'étude du site a démontré la pertinence des investigations géophysiques, notamment la tomographie électrique et le GEORADAR, dans la détection des cavités et des zones de faiblesse susceptibles de compromettre la sécurité des ouvrages. Ces méthodes non destructives offrent une vision tridimensionnelle du sous-sol, essentielle pour la gestion préventive des risques.

Enfin, l'intégration des Systèmes d'Information Géographique et de la télédétection, objet de la dernière Communication de cette journée particulière, a été mise en avant comme un levier stratégique pour la gestion globale des aléas naturels. Ces outils permettent la spatialisation, le suivi et la modélisation des zones à risque, optimisant ainsi la prise de décision et la résilience des territoires.

Les échanges qui ont suivi les différentes communications ont enrichi la portée scientifique de cette journée d'étude. Ils ont permis d'ouvrir un débat constructif, favorisant un partage de connaissances et une meilleure compréhension des besoins du terrain.

L'ensemble des études présentées témoigne de la nécessité d'une approche interdisciplinaire et technologique pour anticiper et maîtriser les risques naturels dans un contexte d'aménagement durable.

Cette journée d'étude revêt une importance majeure pour le LNHC, car elle renforce son rôle de référence nationale dans l'analyse et la prévention des Géorisques. Elle permet de valoriser l'expertise scientifique et technique du laboratoire à travers des études de terrain et des applications concrètes.

LNHC à la Journée d'étude RSSI_2025 : expertise et innovation au service des infrastructures durables

Par: ALLICHE Chahinez
chef de projet SIG- DT- DG

Le 24 septembre 2025, LNHC a participé à la Journée d'étude RSSI_2025, organisée par le Département de Génie Civil de l'Université Mohamed Cherif Messaadia de Souk Ahras, en collaboration avec le Laboratoire de Gestion, Maintenance et Réhabilitation des Infrastructures Urbaines et des Équipements. Cet événement scientifique a rassemblé chercheurs, ingénieurs, architectes et experts du secteur public autour des dernières avancées en matière de réhabilitation des structures et d'amélioration des sols, avec un accent particulier sur les solutions durables et respectueuses de l'environnement.

Des thématiques au cœur des enjeux du génie civil

La Journée d'étude RSSI_2025 était structurée autour de trois grands thèmes (Topics) :

- Thème 1 : Étude des pathologies et réhabilitation des ouvrages de Génie Civil, Travaux Publics et Hydraulique

Diagnostic, auscultation, techniques de renforcement et procédés innovants pour assurer la durabilité des structures existantes.

- Thème 2 : Amélioration du comportement des sols

Techniques d'investigation, stabilisation et renforcement des sols, notamment pour les zones arides et à sols complexes.

- Thème 3 : Intégration de l'Intelligence Artificielle et utilisation des éco-matériaux dans la réhabilitation

Approches numériques et solutions écologiques pour rendre les infrastructures plus durables et respectueuses de l'environnement.

Ces thèmes ont été abordés à travers des sessions orales et des posters, permettant un échange riche entre chercheurs, ingénieurs et professionnels.

Une contribution scientifique de LNHC

Dans le Thème 2, M. BELLAHCENE, Directeur Technique de LNHC, a présenté le projet de l'entreprise : « **Stratégie de prévention et amélioration des sols gypseux en zone aride: cas de la ville nouvelle de Hassi Messaoud** ». Cette intervention a mis en évidence les techniques utilisées par LNHC pour identifier les sols gypseux problématiques, stabiliser et renforcer le sol, garantissant ainsi la durabilité et la résilience des infrastructures. Les participants ont pu découvrir des approches concrètes et innovantes pour anticiper et prévenir les risques liés aux sols fragiles.

LNHC a également animé un stand interactif, offrant aux visiteurs l'occasion de découvrir ses projets, d'échanger directement avec ses experts et de comprendre les solutions pratiques mises en œuvre sur le terrain. M. BELLAHCENE a également joué le rôle de modérateur de la session Posters, facilitant les discussions entre intervenants et participants, et favorisant le partage d'expériences et de bonnes pratiques.

Des sessions riches et variées

La session orale n°1, consacrée aux Thèmes 1 et 3, a permis de présenter des travaux sur le béton recyclé, les fibres métalliques et textiles pour le renforcement des structures, et l'utilisation de matériaux innovants et éco-responsables. Des débats ont permis d'approfondir les échanges scientifiques et de partager les expériences des différentes universités et centres de recherche.

La session orale n°2, consacrée au Thème 2, a été dédiée à l'amélioration des sols. Outre la présentation de LNHC, d'autres intervenants ont présenté des études sur la valorisation des déchets industriels pour la stabilisation des sols, l'utilisation de colonnes ballastées, l'optimisation du renforcement des sols par géogrilles, ou encore les approches numériques pour l'évaluation des performances géotechniques.

Les sessions posters ont permis de découvrir de nombreux projets innovants, allant de la valorisation des boues et déchets plastiques, à l'optimisation énergétique des bâtiments, en passant par les techniques numériques et écologiques pour la réhabilitation des infrastructures. Ces présentations ont illustré la richesse des recherches en cours et leur application pratique dans les projets d'ingénierie civile.

LNHC : un acteur engagé dans le développement durable

La participation de LNHC à RSSI_2025 a été une opportunité majeure pour valoriser son expertise, présenter ses solutions innovantes et échanger avec les acteurs du secteur. Elle a également permis à l'entreprise de mettre en avant son engagement pour la durabilité, la prévention des risques liés aux sols et la résilience des infrastructures, en particulier dans les zones à sols complexes et arides.

Cette journée a renforcé la visibilité scientifique et technique de LNHC et confirmé sa position comme acteur clé dans le domaine du génie civil durable, capable d'apporter des solutions concrètes et innovantes aux défis environnementaux et techniques du futur.

IATF 2025 : Une contribution significative au service de la construction durable et à la **valorisation du savoir-faire algérien**

Par Mme. **BENTARZI Samia**
assistante du DG chargée de la recherche et du développement

La quatrième Foire commerciale intra-africaine (IATF2023), qui s'est tenue à Alger, en Algérie, s'est achevée le 10 septembre 2025 sur un succès retentissant. En effet, des d'accords commerciaux et d'investissement d'une valeur de 48,3 milliards de dollars US ont été signés au cours de cette exposition continentale d'une semaine qui a débuté le 4 septembre et accueilli plus de 112 000 visiteurs (physiques et virtuels) provenant de 132 pays. Au total, 958 acheteurs ont participé à l'événement.

La quatrième Foire commerciale intra-africaine (IATF2023), qui s'est tenue à Alger, en Algérie, s'est achevée le 10 septembre 2025 sur un succès retentissant. En effet, des d'accords commerciaux et d'investissement d'une valeur de 48,3 milliards de dollars US ont été signés au cours de cette exposition continentale d'une semaine qui a débuté le 4 septembre et accueilli plus de 112 000 visiteurs (physiques et virtuels) provenant de 132 pays. Au total, 958 acheteurs ont participé à l'événement.

La cérémonie d'ouverture, présidée par le Président algérien, S.E. Abdelmadjid Tebboune, en présence d'autres dignitaires, a pris les allures d'un Sommet. Avec des discussions de haute facture, cette cérémonie a vu la participation de quatorze (14) chefs d'État et de gouvernement, de 6 représentants de gouvernement et de 41 ministres et vice-ministres. Organisé tous les deux ans, l'IATF offre aux entreprises en Afrique et dans le reste du monde une plateforme leur permettant de présenter leurs biens et services aux visiteurs et aux acheteurs tout en échangeant des informations et en explorant les opportunités. D'une durée d'une semaine, la Foire tenue du 4 au 10 septembre 2025 à Alger, en Algérie, était organisée par la Banque Africaine d'Import-Export (Afreximbank), en partenariat avec la Commission de l'Union africaine (CUA) et le Secrétariat de la Zone de libre-échange continentale africaine (ZLECAf).

le Laboratoire National de l'Habitat et de la Construction (LNHC) a activement participé à cet événement économique continental de premier plan, véritable plateforme d'échanges et de coopération entre les acteurs du développement en Afrique.

Accompagné de trois autres organismes placés sous l'égide du Ministère de l'Habitat, de l'Urbanisme de la Ville et de l'aménagement du territoire — à savoir l'Organisme National de Contrôle Technique de la Construction (CTC), le Groupe Etudes et Engineering(GEE)et l'Agence Nationale d'Urbanisme (ANURB) —, le LNHC a contribué



à la valorisation d'un stand commun, mettant en lumière la complémentarité et la synergie des missions du Ministère de l'Habitat, de l'Urbanisme de la Ville et de l'aménagement du territoire dans les secteurs du bâtiment, de l'urbanisme et de la construction durable.

Une présence institutionnelle marquante La cérémonie d'inauguration officielle, dirigée par des personnalités éminentes des sphères nationale et africaine, a constitué un temps fort pour la délégation algérienne. L'engagement du MHUV, via ses entités techniques, a généré un intérêt notable et a été largement apprécié par les visiteurs ainsi que par les partenaires internationaux, soulignant ainsi l'importance stratégique de ce secteur.

Des échanges enrichissants pour le LNHC

Le stand du MHUV, et plus particulièrement l'espace consacré au LNHC, a suscité l'intérêt de nombreux acteurs économiques et représentants institutionnels originaires d'Afrique et d'autres régions, notamment du Burkina Faso, du Nigéria et du Cameroun.

Le LNHC a eu le privilège d'accueillir M. Balsa Dja Sy Savane, Président de la Féguibic et PDG du Groupe Baling (Guinée), qui a exprimé son désir d'établir une coopération bilatérale entre le MHUV et son homologue guinéen.

Les discussions ont porté sur :

- L'organisation d'une rencontre institutionnelle officielle,
- La mise à contribution de l'expertise algérienne en ingénierie et en contrôle technique,
- Le partage d'expériences concernant la normalisation et la réglementation dans le secteur du bâtiment.



Convention stratégique entre le Ministère de l'Habitat et le Ministère de l'Enseignement Supérieur: un partenariat national pour l'innovation dans le secteur de la construction

Par Mme. **CHERFI Camélia**
Responsable Management Qualité



À l'aube de sa cinquantième année, le Laboratoire National de l'Habitat et de la Construction (LNHC) s'inscrit dans une dynamique novatrice, caractérisée par l'innovation, la digitalisation et une ouverture résolue sur le monde universitaire. Dans ce cadre, une convention majeure a été récemment établie entre le Ministère de l'Habitat, de l'Urbanisme, de la Ville et de l'Aménagement du Territoire, représenté par Monsieur Fayçal Boukadoum, Directeur Général du LNHC, et le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique, représenté par M. BOUHICHA Mohamed de la Direction générale de la Recherche Scientifique et du Développement Technologique, Direction de la Formation.

Cette convention a pour finalité de **renforcer la synergie** entre la **recherche scientifique** et les **exigences du secteur de l'habitat et du bâtiment en Algérie**, en favorisant le développement de **solutions innovantes et adaptées aux besoins du territoire**.

Elle prévoit notamment :

- La **mise en place d'un réseau national d'incubateurs universitaires**, destiné à accompagner les étudiants et jeunes chercheurs dans la concrétisation de leurs projets innovants dans les domaines du logement, de la construction et du génie géotechnique ;
- L'**encadrement et la formation des ingénieurs**, ainsi que le **perfectionnement et le recyclage des compétences** pour répondre aux enjeux techniques et technologiques du secteur ;
- L'**organisation d'échanges scientifiques** et techniques, de colloques, séminaires, expositions et forums, afin de favoriser le partage de connaissances et la diffusion des innovations.

À travers cette initiative, le LNHC et les ministères partenaires affirment leur volonté de **conjuguer expertise scientifique et développement pratique**, pour assurer un **secteur de l'habitat innovant, durable et résilient** face aux défis technologiques et environnementaux contemporains.

Une première phase ambitieuse : 8 incubateurs dans 8 wilayas

Le Directeur général du LNHC, Fayçal Boukadoum, a annoncé que la première phase de cette convention prévoit le lancement de huit incubateurs implantés dans les wilayas suivantes :

- Alger
- Béchar
- Biskra
- Constantine
- Oran
- Ouargla
- Skikda
- Souk Ahras

Ces incubateurs auront pour mission :

- D'offrir un **cadre d'innovation** et un accompagnement spécialisé aux étudiants,
- De faciliter la **transformation des idées du LNHC et des projets universitaires** en solutions concrètes,
- De favoriser l'intégration des étudiants les plus prometteurs au sein du LNHC,
- Et de préparer la nouvelle génération d'ingénieurs aux mutations technologiques : **numérisation, intelligence artificielle, durabilité**.

Un partenariat au service de la recherche appliquée

À travers cette convention, le LNHC confirme son engagement à renforcer les liens entre le monde professionnel et le monde académique, en créant un écosystème national propice à :

- L'innovation appliquée,
- Le transfert de compétences,
- Et la valorisation scientifique dans le domaine de la construction.

Ce réseau d'incubateurs représente ainsi une **étape majeure** dans la modernisation du secteur, en plaçant la recherche et la jeunesse universitaire au cœur de l'innovation.



Analyse économique et financière

EPE LNHC Spa

Par M. OULD AMAR Kamel

Directeur Général Adjoint



I- Un exercice marqué par la performance et la résilience

L'année 2025 a constitué une étape clé dans la consolidation de la croissance de l'EPE Laboratoire National de l'Habitat et de la Construction (LNHC Spa Grâce à une gestion rigoureuse, à l'engagement exemplaire de son personnel et à une stratégie orientée vers la performance durable, l'entreprise a su améliorer ses principaux indicateurs économiques tout en modernisant son organisation interne.

« Le LNHC confirme son rôle de laboratoire de référence national, alliant expertise technique, innovation et gouvernance exemplaire. »

II- Des indicateurs économiques en nette amélioration

Les résultats enregistrés au cours de l'exercice 2025 traduisent une dynamique de performance soutenue, malgré un contexte économique exigeant.

Le taux d'atteinte global des objectifs budgétaires s'élève à 117 %, confirmant la pertinence et l'efficacité du dispositif de pilotage mis en place par la Direction Générale.

Cette performance repose sur :

- Une amélioration du chiffre d'affaires consolidé, soutenue par la hausse du volume d'activités au niveau des directions régionales ;
- Une optimisation du portefeuille de projets et une meilleure maîtrise des coûts d'exploitation ;
- Un renforcement du suivi budgétaire et de la planification financière.

III- Une gestion financière rigoureuse et maîtrisée

L'exercice 2025 a également été marqué par une gestion financière prudente et performante. La maîtrise accrue des charges et l'optimisation des flux financiers ont permis d'améliorer sensiblement la trésorerie de l'entreprise. Les créances clients ont progressé de 4 %, traduisant une amélioration du volume d'activités et de la confiance des partenaires.

Les encaissements atteignent 107 % des prévisions, assurant une couverture totale des engagements et un financement fluide des activités.

Par ailleurs, la régularisation complète avec la Banque Extérieure d'Algérie (BEA) a permis d'assainir le passif financier et de renforcer la crédibilité du LNHC auprès de ses partenaires bancaires et institutionnels.

Cette solidité financière constitue désormais un levier essentiel pour le développement futur et la diversification des activités de l'entreprise.

IV- Modernisation, innovation et gouvernance

L'année 2025 a vu l'accélération d'une transformation structurelle profonde, plaçant la modernisation numérique et la qualité au cœur de la stratégie du LNHC.

Parmi les principales réalisations :

- La poursuite du déploiement du progiciel ERP, garantissant une gestion intégrée, fiable et en temps réel de l'ensemble des processus opérationnels, administratifs et financiers de l'entreprise, tout en favorisant la traçabilité des opérations, la maîtrise des coûts et l'amélioration de la performance globale.;
- Déploiement du Système d'Information Géographique (SIG) pour la centralisation et l'exploitation des données géotechniques ;
- Obtention de la certification ISO 9001:2015 et de l'accréditation métrologique, renforçant la crédibilité scientifique et technique du LNHC ;
- Renforcement du Système HSE (Hygiène, Sécurité, Environnement), témoignant d'un engagement fort en matière de sécurité et de durabilité.

Ces avancées traduisent la volonté de la Direction Générale de positionner le LNHC comme un acteur moderne, innovant et exemplaire en matière de gouvernance publique.

V- Un capital humain engagé et valorisé

Les 1 072 collaborateurs du LNHC constituent le socle du développement et de la performance de l'entreprise.

Avec 55 % des effectifs issus des métiers techniques, l'entreprise dispose d'une main-d'œuvre hautement qualifiée, garante de la fiabilité et de la qualité des prestations assurées sur l'ensemble du territoire national.

Le capital humain est au cœur de la stratégie de réussite du LNHC. La politique de formation continue, de mobilisation des compétences et de reconnaissance du mérite a permis de maintenir un niveau élevé de technicité et de productivité.

Le LNHC demeure convaincu que la réussite collective repose sur la valorisation des compétences individuelles.

Le capital humain reste ainsi la première richesse de l'entreprise, moteur essentiel de son expertise et de sa compétitivité.

VI- Défis persistants et perspectives prometteuses

Forte de ses acquis, l'EPE LNHC Spa aborde l'exercice 2026 avec ambition, confiance et détermination. La consolidation de ses équilibres financiers, la valorisation de son expertise technique et la modernisation continue de ses outils demeurent les priorités stratégiques de la Direction Générale.

1. Les principaux défis à relever :

- Poursuivre la réduction des délais de recouvrement et le renforcement de la rentabilité opérationnelle ;
- Accélérer la digitalisation complète des processus internes ;
- Anticiper les évolutions réglementaires et techniques liées au secteur du bâtiment et des travaux publics.

2. Des perspectives porteuses :

- Investissements dans les infrastructures publiques : la relance des programmes nationaux de construction et d'aménagement ouvre de nouvelles perspectives d'intervention pour le LNHC, notamment dans le contrôle technique et la qualité des matériaux ;
- Partenariats stratégiques : le développement d'alliances avec des acteurs académiques, institutionnels et industriels permettra de renforcer la recherche appliquée et l'innovation technologique ;
- Diversification des marchés : le LNHC envisage d'élargir son champ d'activités vers de nouveaux créneaux à forte valeur ajoutée, tels que la construction durable, l'éco-urbanisme et la résilience climatique des bâtiments.

VII- Conclusion

L'exercice 2025 a confirmé la résilience, la solidité financière et la capacité d'adaptation de l'EPE LNHC Spa. Grâce à une politique de gestion rigoureuse, à la modernisation de ses structures et à l'engagement constant de son personnel, l'entreprise s'affirme aujourd'hui comme un acteur incontournable du secteur de la construction et du contrôle technique en Algérie.

Le LNHC doit désormais capitaliser sur ses réussites, consolider ses performances et poursuivre sa trajectoire de croissance durable.

La vision stratégique portée par la Direction Générale, conjuguée à l'implication de l'ensemble des collaborateurs, constitue un socle solide pour affronter les défis futurs et saisir les opportunités qui se dessinent.

Avec une planification rigoureuse, une innovation continue et une gouvernance exemplaire, le LNHC Spa est résolument engagé sur la voie d'une croissance pérenne, au service de la qualité, de la sécurité et du développement durable de l'habitat et de la construction en Algérie.

Analyse en déplacements des fondations sur pieux – Retour d'expérience des projets de grands ouvrages en Algérie

Par Professeur **Ali Bouafia**
 Université de Blida1 / Département de Génie Civil
 geoblida@gmail.com

L'article a pour objectifs d'illustrer un retour d'expérience relatif au nouveau règlement de Géotechnique DTR C2-33, à travers des exemples d'analyse du comportement des fondations sur pieux, réalisées dans le cadre des projets de trois grands ouvrages en Algérie. L'instrumentation des pieux d'essais de chargement axial a permis une comparaison intéressante entre les prévisions du DTR et les mesures en termes de déplacement et de charge limite (capacité portante, charge critique).

1. Présentation sommaire du règlement DTR C2-33

Le DTR C2-33 (*Document Technique Réglementaire*) a été mis au point par un GTS (Groupe Technique Spécialisé) en vue de réglementer le calcul et la conception des fondations et des soutènements dans le cadre des projets relevant du secteur de l'habitat. Son caractère sectoriel n'empêche pas son applicabilité aux autres secteurs de construction, notamment les travaux publics. Conformément à la nomenclature du système réglementaire Algérien, ce DTR appartient au niveau réglementaire 2, consistant à préciser les principes et les règles de conception à respecter absolument au cours d'un projet de bâtiment. Le code C2 est le symbole des *normes de conception et de calcul*, et le chiffre 33 indique le domaine des sols et fondations, tout en focalisant sur le sous-domaine des *méthodes de conception et de calcul des fondations* [1].

Le DTR se base sur la philosophie de dimensionnement aux états limites orientée vers la méthode du facteur global de résistance, similairement aux règlements basés sur la méthode LRFD (*Load and Resistance Factor Design*) tels que le règlement canadien CFEM (*Canadian Foundation Engineering Manual*) et le règlement américain AASHTO (*American Association of State Highways and Transportation Officials*). Il présente ainsi une différence fondamentale par rapport à l'Eurocode 7 qui se base plutôt sur la méthode des coefficients partiels. Néanmoins, selon la terminologie de l'Eurocode 7, il s'apparente plutôt à l'approche de calcul du type 2, consistant à pondérer les actions et les résistances, et à utiliser les valeurs caractéristiques des propriétés géotechniques telles qu'elles sont, sans aucune réduction. En outre,

dans un souci d'évolution réglementaire progressive, les coefficients de résistance utilisés auparavant, et issus des normes et règlements précédents (DTU 13-12 et CCTG-93 fascicule 62, titre 5 pour les fondations) ont été conservés [2], [3].

Les ouvrages géotechniques concernés par ce DTR sont les fondations superficielles, semi-profondes (ou puits), les fondations sur pieux, les murs et les écrans de soutènement, les murs en remblais renforcés, et enfin les terrains en pente. Les méthodes de dimensionnement retenues sont issues de la littérature géotechnique mondiale et ne sont ainsi pas limitées à une seule école de pensée géotechnique. Ainsi, outre les méthodes recommandées aux normes accompagnant l'Eurocode 7, on note celles des règlements américain et canadien [3].

2. Description des ouvrages

2.1. Grande Mosquée d'Alger

S'étalant sur une superficie d'une vingtaine d'hectares, la grande mosquée d'Alger est située à El-Mohammadia, en plein axe de la baie d'Alger, offrant une vue panoramique sur la méditerranée. Il comporte un minaret de forme parallélépipédique très élancée, ayant une hauteur totale de 265 m au-dessus du sol et un plan carré ayant un côté de 26.5 m. Le système de fondations du minaret est composé d'un ensemble de barrettes rectangulaires croisées, longues de 7 m, larges de 1 m, profondes d'environ 50 m, et coiffées par un radier atteignant dans certaines zones une épaisseur de 4 m.

La salle de prière d'une capacité d'accueil de 36000 fidèles, a un plan carré de 150 m de côté, et dispose d'un dôme central dont la hauteur au sommet est de 70 m. Par souci de réduire le risque sismique élevé, la structure de la salle a été isolée de la base au moyen d'une combinaison des isolateurs sismiques mécaniques et des amortisseurs hydrauliques. Entre autres, la mosquée comporte un centre culturel, Dar El-quran, une bibliothèque, et des parkings en sous-sol, le système de fondations comportant un groupe de pieux forés en béton armé [4].

2.2. Stade Nelson Mandella

Le stade Nelson Mandella, d'une capacité de 40000 places, est localisé à côté du cimetière de Sidi-Arcine à la sortie Est de Baraki, environ 25 km d'Alger. La coupole en forme de cloche en acier, ayant une longueur d'arc de 200 m, repose sur 4 mégapiles, supportant chacune une lourde charge verticale de 30 MN (poids propre exclu). La nature compressible du site, comportant des couches d'argile organique, a nécessité la conception des fondations sur pieux forés d'une fiche de 70 m et d'un diamètre de 1.2 m [1].

2.3. Pont OA-273 (Autoroute Est-ouest)

Dans le cadre du projet d'autoroute Est-Ouest, une série d'ouvrages d'art comportant des ponts et des tunnels ont été réalisés, entre autres le pont OA-273, localisé à El-Harouch, 30 km de la ville de Skikda. Il s'agit d'un pont isostatique à 2x3 voies, reposant sur 4 piles, est fondé sur des groupes de pieux forés [1].

3. Analyse de la capacité portante des pieux

3.1. Evaluation par calcul

La capacité portante Q_l est usuellement calculée, en tant que résultante de l'effort vertical limite Q_p en pointe du pieu, et l'effort limite de frottement latéral Q_s mobilisé le long du fût, selon l'équation suivante :

$$Q_l = Q_p + Q_s = A_b q_l + P \int_0^D q_s(z) \cdot dz \quad (1)$$

On focalise ci-après sur la méthode pressiométrique (PMT) adoptée par le DTR, et prescrite d'ailleurs par la norme française NF P94-262 accompagnant l'Eurocode 7. Il s'agit d'une méthode empirique qui a subi au fil du temps une série d'améliorations suite aux divers retours d'expérience, et qui est basée sur les concepts de la fiche équivalente et de la pression pressiométrique limite nette équivalente.

La résistance en pointe q_l est formulée comme suit [3], [5] :

$$q_l = k_p \cdot P_{le}^* + q_0 \quad (2)$$

P_{le}^* est la pression limite nette équivalente, définie comme étant une moyenne pondérée des pressions limites nettes $P_l^*(z)$ dans la zone utile de la résistance en pointe.

k_p est le facteur de portance pressiométrique dépendant du mode d'installation du pieu, de la nature du terrain entourant la pointe du pieu, et de la "fiche effective D_{ef} " du pieu. Cette dernière, à ne pas confondre avec la "fiche équivalente" D_e , est telle que :

$$D_{ef} = \frac{1}{P_{le}^*} \int_{D-10B}^D P_l^*(z) dz \quad (3)$$

La fiche équivalente D_e , servant à classer les fondations du point de vue comportement sous une charge verticale, est définie par :

$$D_e = \frac{1}{P_{le}^*} \int_0^D P_l^*(z) dz \quad (4)$$

Contrairement à la formulation de k_p dans le fascicule 62, variant entre 1.0 et 4.2, et dépendant de la nature du sol, de la catégorie de compacité des sols, et du mode d'installation du pieu, la nouvelle formulation adoptée au DTR, prévoit des valeurs plus faibles, variant entre 1.0 et 3.2, et dépendant outre les facteurs précédents, de la fiche effective D_{ef} .

La contrainte de frottement latéral limite $q_s(z)$ à une profondeur donnée z est donnée par :

$$q_s(z) = \alpha (a P_l^*(z) + b) (1 - e^{-c P_l^*(z)}) \quad (5)$$

α , a , b et c sont des facteurs tabulés, dépendant simultanément de la nature du sol et du type de pieu.

L'application de cette méthode aux pieux des sites étudiés a permis une prévision de la capacité portante, comme le résume le tableau 1.

A titre comparatif, l'ancienne méthode (CCTG-93, fascicule-62, titre 5) a été appliquée aux sites étudiés, et comme le montre la figure 1, la nouvelle méthode pressiométrique prévoit une capacité portante plus petite, avec un rapport $Q_{lPMT}(DTR)/Q_{lPMT}(CCTG)$ égal en moyenne à 0.80, un coefficient de variation de 34.5%, et une marge de 0.44-1.10, et semble ainsi qu'elle est relativement pessimiste [6].

Tableau 1. Valeurs prédites de la capacité portante selon le DTR

Site	Code Pieu	D (m)	B (m)	D/B	D_e/B	D_{ef}/B	Q_l (MN)
OA-273 El-Harouch	T36	14	1.2	11.7	3.45	3.25	13.750
Stade Nelson Mandella	T57	68.8	1.2	58.0	37.4	9.9	12.970
	T58	69.5	1.2	57.3	33.2	14.4	10.295
Mosquée d'Alger	T61 (PV1)	51.5	1.0	51.5	31.7	8.40	20.217
	T62 (PV2)	52.5	1.0	52.5	44.3	10.2	22.910
	T65 (PV5)	23.0	1.0	23.0	28.9	12.8	9.438

D : Fiche du pieu, B : Diamètre du pieu

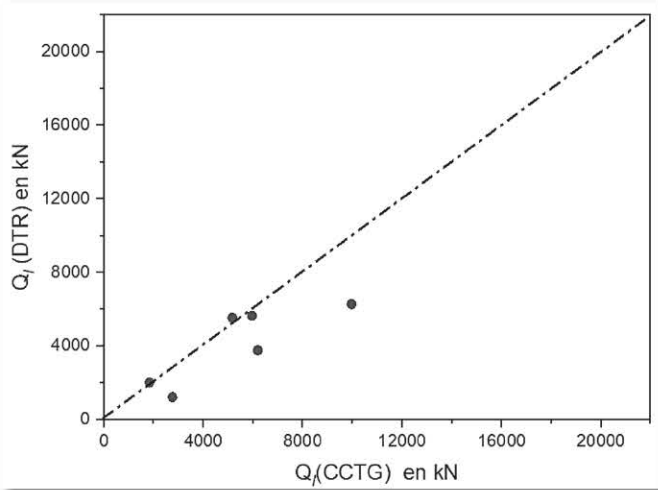


Figure 1. Comparaison des prévisions des méthodes PMT

3.2. Evaluation à partir des essais de chargement vertical

3.2.1. Mesure directe

Des essais de chargement statique vertical ou horizontal ont été menés sur des pieux isolés. Outre l'instrumentation traditionnelle en tête, comportant les comparateurs/capteurs LVDT et le capteur de force pour la mesure du tassement et de la charge verticale respectivement, ces pieux d'essais ont été équipés leur long de leur fût par des extensomètres à corde vibrante ou des sections de jauges du type "sister bars", collées aux armatures de ferrailage, chaque section contenant deux jauges de déformation diamétralement opposées.

A titre d'exemple, la figure 2 illustre le cas des pieux du stade de Mandella, instrumentés par 8 paires d'extensomètres d'acier (photo a), connectés à la cage d'armature de chaque pieu d'essai pour évaluer l'effort axial $N(z)$ sollicitant le pieu (z étant la profondeur de mesure par rapport à la surface) et en déduire, par dérivation, la contrainte de frottement latéral $\tau(z)$ le long du pieu. L'effort est appliqué par le biais d'un ensemble de vérins hydrauliques, et le système de réaction est fourni par une poutre de réaction soumise à un contre-poids (photo b).

Au lieu d'une acquisition automatique des mesures via une chaîne d'acquisition comportant une centrale de mesures, il a été adopté dans ce projet une technique simple consistant en une lecture manuelle des déformations axiales (photo d) à l'aide d'un pont d'extensométrie (photo c).

La capacité portante peut être évaluée, sur la base de l'équation (1), si la résistance en pointe q_l et la distribution de la contrainte de frottement limite $q_{s(z)}$ sont mesurées, ce qui n'a malheureusement pas été possible, suite au dysfonctionnement de plusieurs extensomètres et jauges dans les trois sites étudiés, rendant pratiquement inexploitable l'ensemble de résultats pour déterminer Q_l .



Figure 2. Photos d'instrumentation du pieu et d'acquisition de résultats d'essai

3.2.2. Estimation à partir des critères de capacité portante

Outre la détermination de la charge critique (ou de fluage) et le tassement du pieu sous les charges de services, l'essai de chargement d'un pieu simplement instrumenté (comportant des mesures seulement en tête) permet d'estimer la capacité portante sur la base d'un critère à appliquer à la courbe de chargement en tête du pieu. Il existe une diversité de critères de capacité portante et Hirany et Kulhawy (1988) ont listé jusqu'à 41 critères, pouvant d'ailleurs être classés en 3 grandes catégories [7].

La première catégorie, du type graphique, comporte des procédures empiriques d'interprétation graphique de la courbe de chargement, alors que la deuxième, de nature empirique, fait correspondre la capacité portante à un certain seuil de tassement ou de vitesse de tassement du pieu. Enfin, la dernière catégorie, du type théorique, comporte des fonctions de chargement $Q=f(v_0)$, et la capacité portante est une asymptote correspondant à un tassement de référence qui est le seuil de mobilisation de Q_l [8].

Dans ce qui suit, les critères recommandés par le DTR et regroupés au tableau 2, ont été appliqués à l'ensemble des pieux. On constate que le critère 6 (conventionnel) n'est pas applicable pour tous les pieux puisque la valeur de 10% de B , soit 10-12 cm pour les pieux d'essai n'a pas été atteinte. Le tassement normalisé v_0/B varie en fait dans une marge 0.7-2.6%, avec une valeur exceptionnelle de 5.4% atteinte par un pieu d'essai au site du stade de Mandella. Enfin, on constate alors que les critères graphiques (3 à 5) ne sont pas applicables, ce qui limite la comparaison aux critères théoriques (1 et 2).

Il se dégage du tableau 3 que le critère hyperbolique est plus optimiste que le critère exponentiel, avec un rapport ayant une marge de 1.05-1.54 et une valeur moyenne de 1.26, ce

qui classe leur prévisions de la capacité portante comme étant comparables. En outre, les valeurs prédites de Q_I selon la méthode PMT prescrite par le DTR sont, à l'exception du pont OA-273, plus petites que celles des critères. Comparée au critère exponentiel, la méthode PMT prévoit en moyenne environ la moitié de celle prédite par ce critère.

Sans prétendre à la généralisation, et sous réserve d'une confirmation par l'analyse d'un plus grand nombre de cas, il semble que le calcul prévisionnel par cette méthode est beaucoup plus pessimiste que celui obtenu de l'interprétation d'un essai de chargement du pieu.

Tableau 2. Récapitulation des critères de capacité portante selon le DTR

N°	Critère	Procédure	Auteur
1	Ajustement hyperbolique	Ajuster la courbe $Q=f(v_0)$ par la fonction hyperbolique $Q = \frac{v_0}{a + bv_0}$ $Q_I = 1/b$ et $K_{v0} = 1/a$: Raideur verticale du pieu	Duncan et Chang (1970)
2	Ajustement exponentiel	Ajuster la courbe $Q=f(v_0)$ par la fonction exponentielle : $Q = Q_I \left(1 - \exp\left(-\frac{K_{v0}}{Q_I} v_0\right) \right)$ Q_I : Capacité portante et K_{v0} Raideur verticale du pieu	Van Der Veen (1956)
3	Critère de la Tangente-1	Tracer la tangente à la courbe à l'origine Tracer la tangente de pente de 7 kN/mm Q_I : est l'intersection des deux tangentes	Butler et Hoy (1977)
4	Critère de 80%	Tracer la courbe $v_0^{1/2}/Q = f(v_0)$ Ajuster l'allure linéaire par une droite : $a + bv_0$ $Q = 0.5/(a.b)^{1/2}$	Hansen (1963)
5	Critère de la Valeur limite	(dans ce qui suit, utiliser les unités mm et kN) Tracer la courbe $Q=f(v_0)$ et la droite de compression élastique du pieu dont la pente est $\pi E_p B^2/4/L$. Tracer une droite parallèle à la première et passant par le point $(3.75+B/120, 0)$ L'intersection avec la courbe $Q-v_0$ donne Q_I	Davisson (1972)
6	Critère conventionnel	Q_I correspond à un tassement en tête de $B/10$	

Tableau 3. Application des critères de capacité portante selon le DTR

Projet	Code Pieu	Q_I (MN) (Hyperbolique)	Q_I (kN) (Exponentiel)	Q_I^{hyp}/Q_I^{expo}	Q_I (kN) (PMT)	Q_I^{PMT}/Q_I^{hyp}	Q_I^{PMT}/Q_I^{expo}
OA-273 El-Harouch	T36	12.071	10.552	1.143	13.750	1.139	1.303
Stade Nelson Mandella	T57	37.426	24.212	1.545	12.970	0.346	0.535
	T58	36.524	29.533	1.236	10.295	0.281	0.348
Mosquée d'Alger	T61 (PV1)	41.988	31.838	1.318	20.217	0.481	0.634
	T62 (PV2)	37.162	35.208	1.055	22.910	0.616	0.650
	T65 (PV5)	30.157	23.358	1.291	9.438	0.312	0.404

4. Analyse de la charge de fluage

Nommée aussi charge critique et notée Q_c , ce niveau de chargement vertical du pieu délimite le domaine de petits déplacements et intervient dans la vérification des états limites de service (ELS). En outre, une charge au-delà de Q_c déclenche un tassement instable dans le temps. Selon le DTR, la charge Q_c peut être calculée à partir de la méthode PMT et en fonction du mode d'installation du pieu comme suit :

- Pieux ne refoulant pas le sol (forage, etc):

$$Q_c = 0.5Q_p + 0.7Q_s \quad (6)$$

- Pieux refoulant le sol (battage, vibro-fonçage, etc):

$$Q_c = 0.7Q_p + 0.7Q_s = 0.7Q_I \quad (7)$$

Le tableau 4 regroupe une comparaison directe des valeurs de Q_c interprétées de l'essai de chargement à celles prédites selon la méthode PMT, et montre une bonne prévision de la charge critique à partir de l'équation (6), hormis une valeur

singulière relative au pont OA-273. La valeur moyenne du rapport Q_c^{PMT}/Q_c^{exp} est de 1.07 avec un coefficient de variation de 10%, montrant une faible dispersion statistique.

A la lumière des données expérimentales disponibles dans cette étude, il semble que la méthode prescrite par le DTR permet une bonne prévision de la charge de fluage.

Tableau 4. Comparaison des charges critiques expérimentale et prévue selon le DTR

Projet	Code Pieu	Q_c^{exp} (MN) (expérimentale)	Q_c (kN) (PMT)	Q_c^{PMT}/Q_c^{exp}
OA-273 El-Harouch	T36	3.310	7.804	2.358
Stade Nelson Mandella	T57	7.718	8.827	1.144
	T58	6.255	6.966	1.113
Mosquée d'Alger	T61 (PV1)	11.331	12.840	1.133
	T62 (PV2)	13.693	14.571	1.064
	T65 (PV5)	6.806	6.020	0.884

5. Analyse du tassement du pieu

Dans le cadre de la vérification des états limites de service (ELS) d'une fondation sur pieux, le DTR adopte les courbes $\tau-v(z)$ et q_p-v_p/B , telles que schématisées à la figure 3, et prescrites par la norme française NF P94-262 accompagnant l'Eurocode 7.

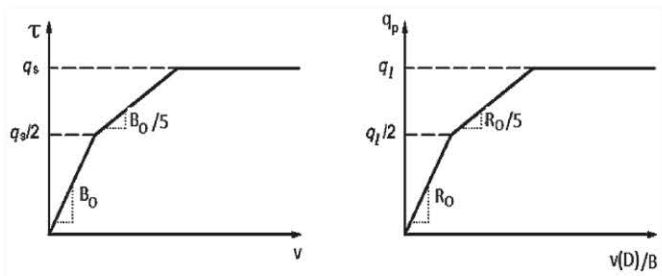


Figure 3. Courbes tri-linéaires de transfert de charge selon le DTR [2]

q_p , τ et v représentent respectivement la pression en pointe du pieu, la contrainte de frottement latéral à une profondeur donnée et le tassement du pieu à cette profondeur. Enfin, $v(D)$ est le tassement en pointe du pieu. Les paramètres B_0 et R_0 sont définis en fonction du module pressiométrique E_M en adoptant les recommandations de Frank et Zhao (1982), résumées au tableau 5. Ces corrélations sont valables pour des charges verticales inférieures à 70% de Q_c , Q_c étant la charge verticale de fluage [3].

Tableau 5. Détermination de B_0 et R_0 à partir du module E_M selon le DTR

Nature du sol	$\frac{B_0 B}{E_M}$	$\frac{R_0}{E_M}$
Sol pulvérulent	0.8	4.8
Sol fin	2.0	11.0

Les courbes de transfert de charge, illustrées en figure 3, étant non linéaires, il est nécessaire d'effectuer un calcul itératif d'équilibre du pieu pour un effort vertical donné. Le logiciel PIVER (Pieu sous charge VERTicale), développé à l'IFFSTAR (ex : LCPC), tient compte de la non-linéarité du comportement de l'interface sol/pieu, ainsi que d'une distribution quelconque des paramètres $B_0(z)$ et $q_s(z)$ en fonction de la profondeur z , situation d'ailleurs courante dans les sols [9].

Un calcul prévisionnel de simulation de la courbe de chargement des pieux d'essais a été mené, en introduisant les courbes de transfert de charges dans le logiciel PIVER. A titre d'exemple, comme le montre la figure 4 relative au pieu PV1 du site de la mosquée d'Alger, Une très bonne concordance est constatée entre les tassements calculés et ceux mesurés pour une charge verticale en deçà de 0.7 Q_c [1].

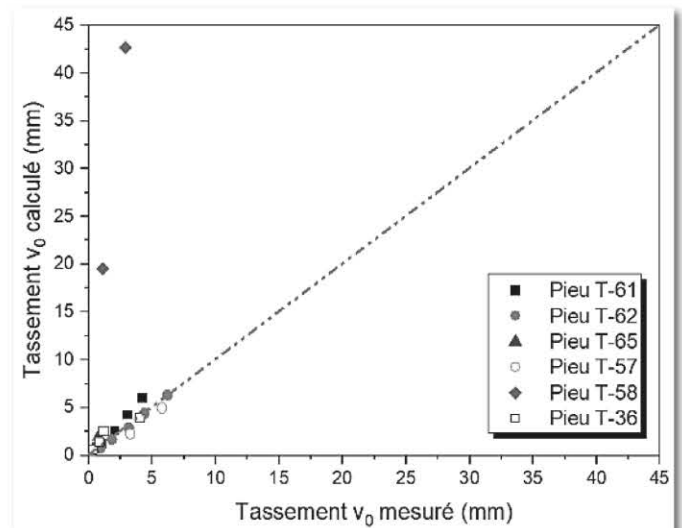
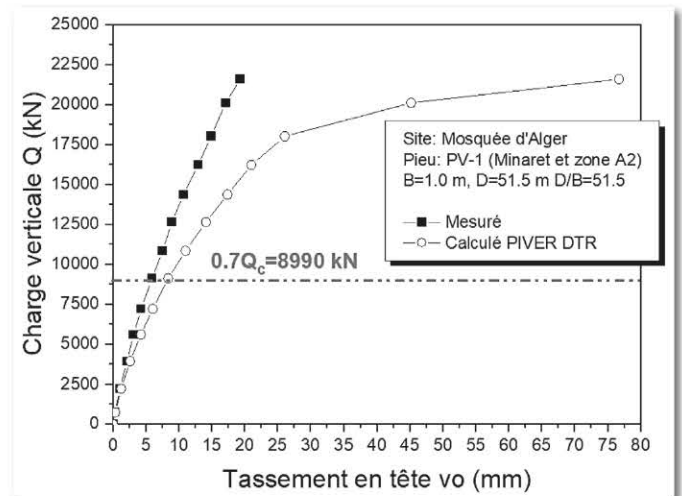


Figure 4. Comparaison des tassements calculés et mesurés

Notons que la limite $0.7Q_c$ correspond, comme le stipule le DTR, à la valeur maximale de la charge issue de la combinaison quasi-permanente à l'état limite de service, charge sous laquelle d'ailleurs le tassement du pieu est couramment calculé [6].

Comme le montre la figure 4, dans l'ensemble des cas étudiés, le calcul du tassement du pieu coïncide très bien avec les mesures au cours des essais de chargement, à l'exception de l'essai T-58 présentant un cas relativement singulier. Cette comparaison montre que les courbes de transfert de charges recommandées par le DTR, introduites dans un logiciel de calcul d'un pieu sous charges axiales, permettent une très bonne prévision du tassement du pieu sous les charges de service

6. Conclusions

Cet article a présenté un premier retour d'expérience relatif au nouveau règlement géotechnique DTR C2-33, en analysant le comportement des pieux en béton armé, installés par forage simple ou à la bentonite, dans les sites de 3 grands ouvrages, en l'occurrence : la grande mosquée d'Alger, le stade Nelson Mandela, et l'auto-route Est-Ouest. Ces pieux ont été instrumentés par des jauges et des extensomètres, en vue de déterminer les courbes de transfert de charges le long du fût du pieu et en sa pointe.

Un calcul prévisionnel de la capacité portante selon la méthode pressiométrique PMT a été mené, les critères de capacité portante prescrites par les DTR ont été appliqués, et leurs prévisions ont été comparées.

Les valeurs expérimentales de la charge critique ont été comparées à celles prescrites par le DTR, ce qui a montré que dans l'ensemble, cette méthode permet une bonne prévision de la charge critique.

Enfin, les courbes de chargement vertical des pieux expérimentaux ont été simulées sur la base des courbes de transfert de charges recommandées par le règlement DTR C2-33, en les introduisant dans le logiciel PIVER. Il a été constaté que la méthode des courbes de transfert de charges, recommandée dans le nouveau règlement, permet une très bonne qualité de prévision du tassement du pieu sous une faible charge verticale.

7. Références

[1] A. Bouafia (2023) "Courbes de transfert de charges à partir d'essais de chargement des pieux instrumentés des grands ouvrages en Algérie", CNGCH-2023 : Congrès National de Génie Civil et d'Hydraulique, 12-13 Novembre 2023, Université de Guelma, 13 p.

[2] A. Bouafia (2023) "Guide de dimensionnement géotechnique selon le DTR, 1^{er} édition 2023, 465 pages, ISBN : 978-9947-0-6825-0, version électronique disponible sur demande adressée par E-mail à : resgeotech@gmail.com

[3] MHUV (2025) "Règles de conception et calcul des fondations et des soutènements", Document Technique Réglementaire DTR-B.C-2.33, édité par le Centre National de Recherche Appliquée en Génie Parasismique, 225 pages.

[4] D. Constantinescu, D. Köber (2013) "The Minaret of the Great Mosque in Algiers: A Structural Challenge", Open Journal of Civil Engineering, Vol. 3, pp: 27-39, article open access: <http://dx.doi.org/10.4236/ojce.2013.32A004>

[5] Bouafia. A, Kebaili. M, Mena. L, Chikhaoui. M, Djerbal. L, Afra. H, Aouadj. A, Bahar. R, Benrabah-Ammar. A, Berga. A, Harichane. Z, Houmadi. Y, Sbartai. B, Tabchouche. S, Kazitani. N, Réseau UNSAT (2024) "Manuel de Géotechnique", Chapitre 13 : Capacité portante des pieux, 2^e édition 2024, 983 pages, ISBN : 978-9947-0-6822-9, version électronique disponible en accès libre : <https://1drv.ms/b/s!AhIFRrXQ-UL1QgmiMaWOip2eT17sp?e=MINrgL>

[6] Bouafia. A, Haddad. L, Melleout. A, Sail. Y (2022) "Analyse expérimentale du comportement axial des pieux isolés - retour d'expérience et recommandations pratiques", Revue Algérie Equipement, No. 67, juin 2022, pp : 84-98, e-ISSN : 2716-7801, ENSTP, Alger.

[7] Hirany, A., and Kulhawy, F.H., Conduct and interpretation of load tests on drilled shaft foundations, Vol 1. Detailed pipelines, Research Report 1493-4, EL-5915, Final report, July 1988, EPRI, 376 p.

[8] Bouafia. A (2022) "Evaluation des critères de capacité portante d'un pieu- Analyse d'une base de données d'essais de chargement vertical", Comptes rendus de la conférence 3rd International Symposium on Construction Management and Civil Engineering (ISCMCE-2022), November 27-28, 2022 - Skikda, Algeria, 8 pages.

[9]. Arezki. S, Khouaouci. M, Bouafia. A (2022) "Tassement des pieux isolés : Modélisation numérique et expérimentale", Revue Algérie Equipement, No. 66, janvier 2022, pp :13-22, e-ISSN : 2716-7801, ENSTP, Alger.

Maîtriser le risque sismique : l'évaluation du potentiel de liquéfaction sur un projet stratégique

Par : **Benmohammed Zidane Abderraouf**
Ingénieur chargé d'études – D R Est

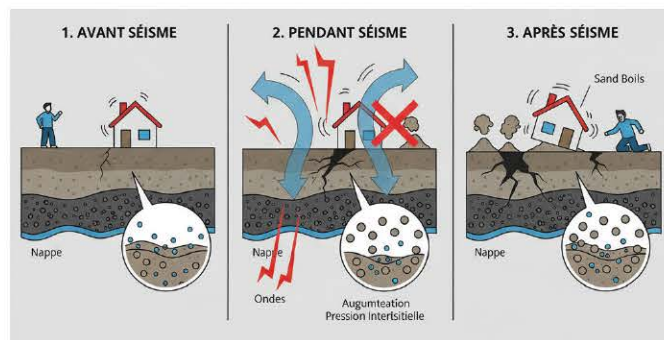


L'enjeu

Dans un pays à forte activité sismique comme l'Algérie, la stabilité des sols est un enjeu de sécurité nationale. Le séisme de Boumerdès en 2003 nous a brutalement rappelé l'un des risques les plus sournois : **la liquéfaction des sols**.

Il s'agit d'un phénomène où un sol saturé, typiquement un sable, perd brutalement toute sa portance sous l'effet d'une secousse. Il se comporte alors comme un **liquide**, entraînant des tassements, des basculements de bâtiments et des ruptures d'infrastructures.

En tant qu'organisme d'appui technique de premier plan, le LNHC place l'évaluation de ce risque au cœur de ses missions pour garantir la durabilité des ouvrages.



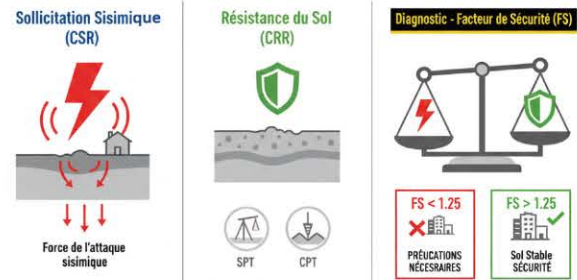
L'Expertise : L'Approche LNHC pour l'évaluation

Pour diagnostiquer ce risque, nos ingénieurs comparent deux éléments clés :

- **La Sollicitation Sismique (CSR)** : La "force" de l'attaque que le séisme va imposer au sol.
- **La Résistance du Sol (CRR)** : La capacité du sol à "encaisser" cette attaque sans se liquéfier.

Cette résistance est mesurée directement sur le terrain, à l'aide d'outils éprouvés comme l'**Essai de Pénétration Standard (SPT)** et l'**Essai de Pénétration au Cône (CPT)**.

Notre diagnostic final repose sur un **Facteur de Sécurité (FS)**. Si le FS est inférieur à un seuil critique (généralement 1.25), le sol est considéré comme potentiellement liquéfiable et des mesures de précaution sont nécessaires.



L'Application : Étude de Cas du Silo Stratégique de Bazoul (W. Jijel)

C'est précisément cette expertise qui a été déployée par le LNHC, mandaté par le Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural pour les études géotechniques du programme national de 30 silos de stockage stratégique.



Site d'étude (vue satellite).

1. Le Contexte du Site

Le site de Bazoul, d'une superficie de 5 hectares, présentait un défi technique majeur :

- **Sol** : Un épais dépôt de sables sur 25 mètres de profondeur.
- **Eau** : Littoral à proximité du site.
- **Sismicité** : Une zone classée IV à V selon le RPA 2024 (accélération de 0.20g à 0.25g).

Les trois conditions de la liquéfaction étaient réunies.



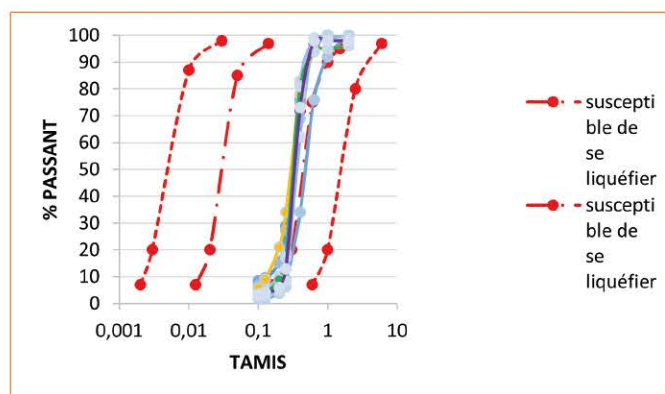
2. Méthodologie de l'évaluation

L'étude de liquéfaction a été menée selon :

- Les prescriptions du **Règlement Parasismique Algérien RPA 2024** (article 10.2 : Liquéfaction des sols).
- Les analyses granulométriques des sables prélevés sur site.
- Les résultats d'essais **SPT et CPT**.

3. Vérification de la prédisposition à la liquéfaction

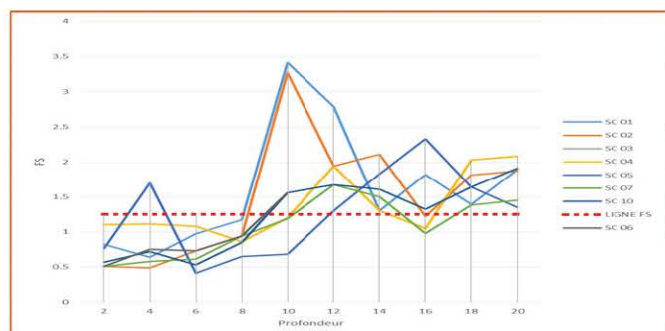
La distribution granulométrique (Figure 3) indique que les courbes s'insèrent complètement ou partiellement dans le fuseau des sols susceptibles à la liquéfaction (H.Tsuchida, 1970).



Distribution granulométrique des sondages carottés selon le fuseau des sols susceptibles à la liquéfaction (H.Tsuchida, 1970).

Ce qui indique que le dépôt sableux remplit les conditions de liquéfaction. Il y a donc lieu de procéder à une évaluation du potentiel de liquéfaction.

4. Résultats de l'analyse SPT



Évolution du Facteur de Sécurité (FS) en fonction de la profondeur pour chaque sondage carotté (SPT).

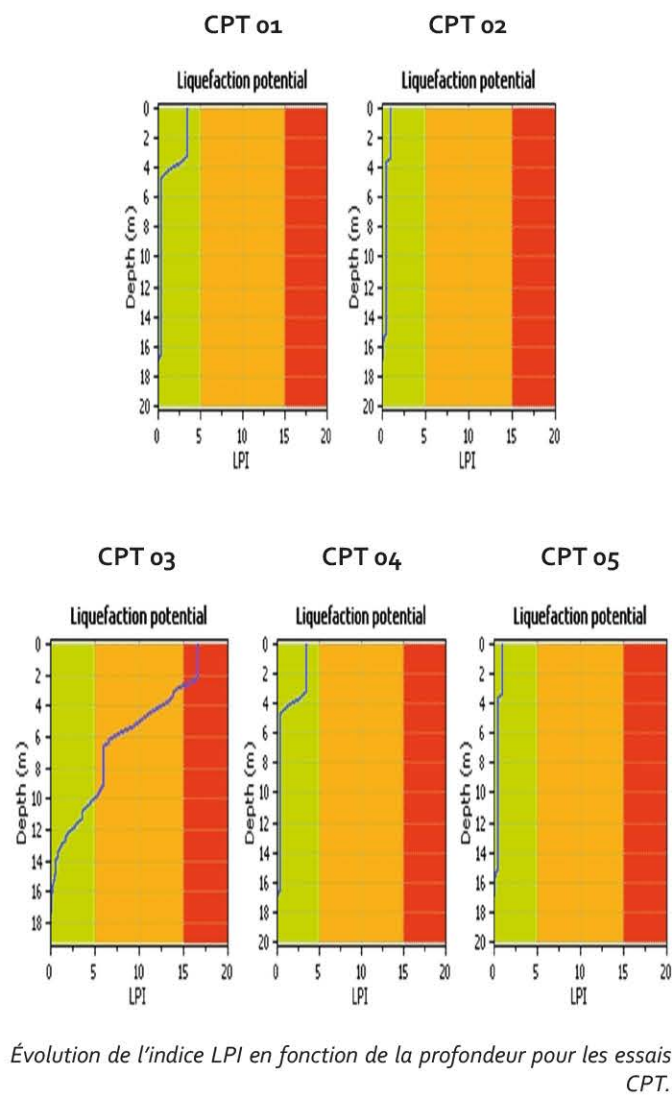
L'évolution du Facteur de Sécurité (FS) en fonction de la profondeur montre :

- **Zone superficielle (0 – 10 m) :**
 - FS < 1,25 pour la majorité des sondages (SC 01 à SC 07).
 - Risque significatif de liquéfaction.
 - Sols lâches et granulométrie favorable au phénomène.
- **Niveaux intermédiaires (10 – 20 m) :**
 - Amélioration nette du FS, souvent > 1,25.
 - Compacité plus élevée, risque réduit.
 - Quelques anomalies localisées (SC 04, SC 07).
- **Interprétation générale :**
 - Les formations sableuses superficielles présentent une prédisposition à la liquéfaction, confirmée par la cohérence des résultats entre sondages.

5. Résultats de l'analyse CPT – Logiciel CLiq 3.0

L'analyse CPT a permis de calculer :

- Le **Facteur de Sécurité (FS)**.
- L'**indice du potentiel de liquéfaction (LPI)** pour chaque sondage.



Évolution de l'indice LPI en fonction de la profondeur pour les essais CPT.

Tableau 1 : Indices LPI des CPT réalisés.

Essais	Prof	Indice du potentiel de liquéfaction LPI	Remarque
CPT 01	00.00 – 02.00	$5 < LPI < 15$	Potentiel modéré de liquéfaction, impacts modérés à significatifs
	02.00 – 22.40	$0 < LPI < 5$	Liquéfaction localisée possible, impacts mineurs.
CPT 02	00.00 – 04.00	$LPI > 15$	Potentiel élevé de liquéfaction, impacts graves.
	04.00 – 06.00	$5 < LPI < 15$	Potentiel modéré de liquéfaction, impacts modérés à significatifs
	06.00 – 27.00	$LPI \approx 0$	Faible potentiel de liquéfaction, risque insignifiant.
CPT 03	00.00 – 04.00	$LPI > 15$	Potentiel élevé de liquéfaction, impacts graves.
	04.00 – 10.00	$5 < LPI < 15$	Potentiel modéré de liquéfaction, impacts modérés à significatifs
	10.00 – 20.00	$0 < LPI < 5$	Liquéfaction localisée possible, impacts mineurs.
CPT 04	00.00 – 05.00	$0 < LPI < 5$	Liquéfaction localisée possible, impacts mineurs.
	05.00 – 27.00	$LPI \approx 0$	Faible potentiel de liquéfaction, risque insignifiant.
CPT 05	00.00 – 26.50	$LPI \approx 0$	Faible potentiel de liquéfaction, risque insignifiant.

Les CPT confirment que :

- Les **4 à 6 premiers mètres** sont les niveaux les plus sensibles.
- La liquéfaction devient **négligeable** au-delà de 15 m.
- Certaines zones du site présentent un **potentiel élevé**, notamment vers les points CPT 02 et CPT 03.

6. Synthèse générale

Les résultats croisés SPT–CPT ainsi que les **analyses granulométriques**, associés à la nature sableuse du site et à la proximité du littoral, montrent que :

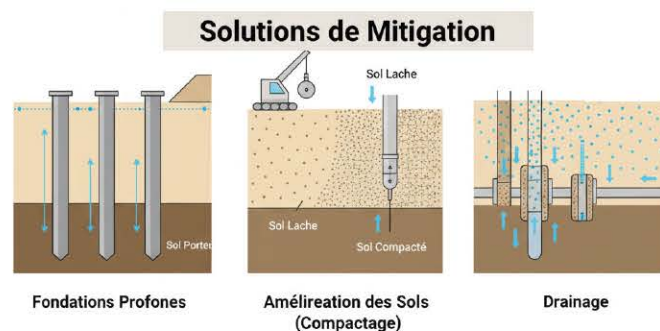
- Les **couches superficielles (0–10 m)** présentent un **risque de liquéfaction**.
- Les niveaux plus profonds présentent une bonne compacité, réduisant le risque.
- L'ampleur du phénomène est **variable selon les zones**, nécessitant une adaptation des solutions de fondation.

7. Recommandations pour la conception

En tenant compte des résultats obtenus, les solutions envisageables incluent :

- **Fondations profondes (pieux ou barrettes)** afin de transférer les charges en dessous de la zone sensible;
- **Amélioration des sols** (compactage dynamique, vibro-compactage, colonnes ballastées) selon les besoins de portance;
- **Drainage ou épuisement contrôlé** pour réduire la pression interstitielle en phase sismique;
- **Surveillance du niveau piézométrique** en phase d'exploitation.

Ces solutions devront être adaptées au phasage du chantier et aux exigences spécifiques du Silo de stockage.



Évaluation et cartographie des zones à risque de mouvements de terrain dans la wilaya de Tipaza

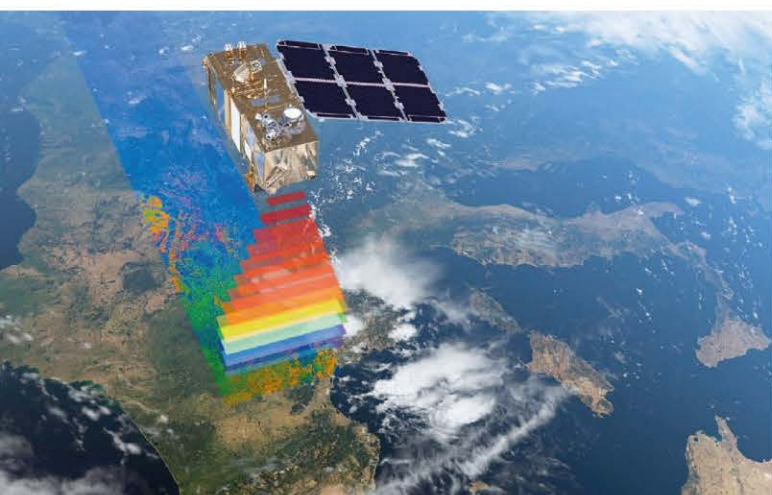
Par : Zineb HAIDER
Ingénieur SIG –DT–DG

Les mouvements de terrain constituent l'un des risques naturels les plus répandus et les plus dévastateurs dans le monde. En Algérie, et plus particulièrement dans les régions nordiques à relief accidenté, ce phénomène est aggravé par les facteurs géologiques, climatiques et anthropiques. La wilaya de Tipaza, située sur la côte méditerranéenne, est une zone vulnérable en raison de la combinaison de pentes abruptes, de formations géologiques instables et d'une activité sismique notable. Ce travail vise à évaluer et à cartographier les zones susceptibles aux glissements de terrain en intégrant la télédétection, les Systèmes d'Information Géographique (SIG) et la méthode d'Analyse Hiérarchique des Processus (AHP).

La méthode AHP

L'AHP (Analytic Hierarchy Process), développé par Thomas Saaty, est une méthode structurée d'aide à la décision pour les situations complexes à plusieurs critères. Elle consiste à hiérarchiser le problème (objectif, critères, sous-critères, alternatives), puis à effectuer des comparaisons par paires afin d'évaluer l'importance relative de chaque élément.

Grâce à un contrôle de cohérence, la méthode assure la validité des jugements et calcule des poids représentant la contribution de chaque critère à l'objectif global. Ces poids servent ensuite à classer les priorités et à identifier les meilleures alternatives.



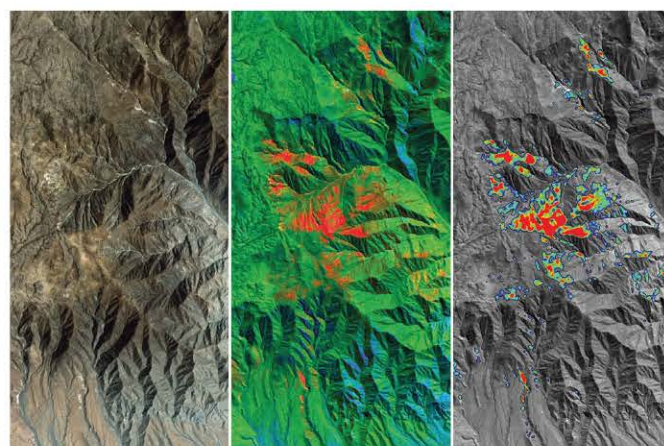
Concepts fondamentaux sur la télédétection :

La télédétection est une technique d'acquisition d'informations à distance sur la surface terrestre à l'aide de capteurs montés sur des satellites, des avions ou des drones. Ces capteurs enregistrent l'énergie électromagnétique réfléchie ou émise par les objets à la surface de la Terre, permettant d'obtenir des images et données spatiales sur le sol.

■ Relation entre la télédétection et les SIG

La télédétection fournit les données spatiales essentielles, tandis que les SIG assurent leur analyse et interprétation.

Ensemble, ils permettent de comprendre les causes, de localiser les zones à risque, et de prévenir les glissements de terrain grâce à une cartographie scientifique et précise.



L'APPLICATION DE LA MÉTHODE AHP

Étapes Clés dans la Cartographie de la Susceptibilité aux Glissements de Terrain : De la Comparaison par Paires à la Cartographie de la Susceptibilité

I. Les données utilisées

- Le MNT SRTM : obtenu sur le site du USGS, a été rééchantillonné sous ArcGIS de 30 m à 10 m afin d'améliorer la précision des analyses spatiales, notamment celles liées aux pentes, aux bassins versants et à la modélisation du relief.
- Les images Sentinel-2 Niveau 2A : téléchargées depuis le portail Copernicus, ont été acquises les 16 et 18 avril, dates

choisies pour leur faible couverture nuageuse. Leur traitement sous SNAP et ENVI a débuté par un rééchantillonnage visant à harmoniser et améliorer la résolution des différentes bandes spectrales.

- Les données de précipitation : obtenues sur le site de la NASA, couvrent la période 2012–2023 et ont été téléchargées au format CSV pour une analyse temporelle complète. Plus de 20 stations météorologiques, sélectionnées pour leur représentativité géographique et la qualité de leurs données
- Carte géologique : La carte lithologique de la wilaya de Tipaza a été élaborée à partir des cartes à l'échelle 1:200 000 correspondants aux wilayas de Blida et de Chlef.

II. Analyse des Données

Conjointement, des données sur chaque critère sont collectées et analysées. Cela inclut la collecte d'informations sur la pente (SL), la densité de linéament (LD), la densité de drainage (DD), la lithologie (LT), le NDVI, le NDWI et l'aspect (AS). Ces données seront utilisées pour créer des couches spatiales pour la cartographie de la susceptibilité.

III. Comparaison par Paires

Pour chaque paire de critères, les parties prenantes ou les experts doivent effectuer des comparaisons par paires pour déterminer leur importance relative. Par exemple, comparer l'importance de la Pente (SL) par rapport à la Densité de Linéament (LD), la Pente (SL) par rapport à la Densité de Drainage (DD), et ainsi de suite. Ce processus est répété pour toutes les paires de critères.

IV. Calcul des poids (Weight Calculation)

Une fois les comparaisons par paires validées et cohérentes, les poids de chaque critère sont calculés à l'aide des algorithmes mathématiques de la méthode AHP. Ces poids représentent l'importance relative de chaque critère dans la détermination de la susceptibilité aux glissements de terrain.

Tableau 01 : comparaison par paires

Factors	SL	LD	DD	LT	NDVI	NDWI	AS
SL	1	0.89	0.89	0.78	0.78	0.56	0.45
LD	1.12	1	1	0.87	0.87	0.62	0.5
DD	1.125	1	1	0.87	0.87	0.62	0.5
LT	1.28	1.14	1.14	1	1	0.71	0.571
NDVI	1.28	1.14	1.14	1	1	0.71	0.571
NDWI	1.8	1.6	1.6	1.4	1.4	1	0.8
AS	2.25	2	2	1.75	1.75	1.25	1

V. Facteurs influençant la susceptibilité aux glissements de terrain

1. Pente (SL), Score 9 : La pente est un facteur déterminant dans la susceptibilité aux glissements de terrain. Les zones à forte inclinaison sont plus instables en raison des forces gravitationnelles accrues.

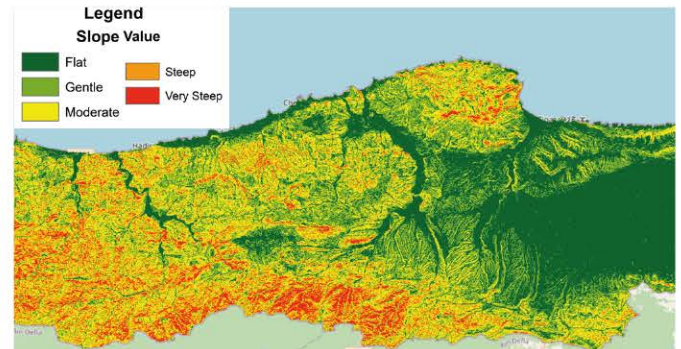


Figure 01 : Carte de pente

2. Densité des Linéaments (LD), score 8 : Les images ont d'abord été améliorées par la méthode Gram-Schmidt sous ENVI afin d'optimiser la résolution spatiale. Les linéaments ont ensuite été extraits automatiquement dans PCI Geomatica par détection de contours, puis numérisés et importés dans ArcMap. Une carte de densité des linéaments a été générée à l'aide de l'outil Line Density du module Spatial Analyste, et classée en cinq classes de densité, de la plus faible à la plus élevée.

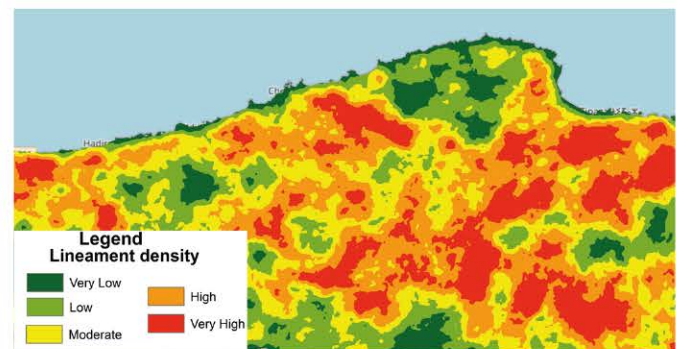


Figure 02 : Carte de Densité des Linéaments

3. Densité de drainage (DD), Score 8 : représente la concentration des cours d'eau (ruisseaux et rivières). Une densité élevée favorise l'érosion des sols et leur saturation en eau, augmentant ainsi la probabilité de glissements de terrain.

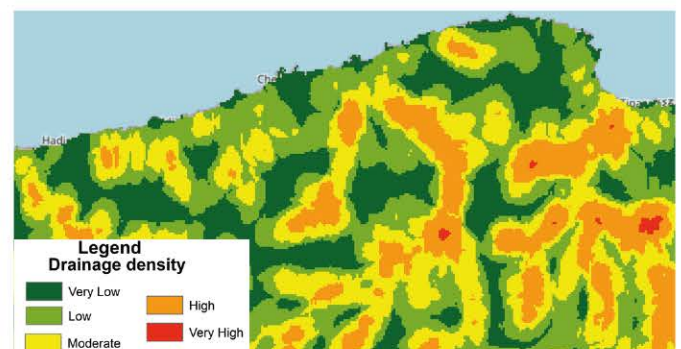


Figure 03 : Carte de Densité de drainage

4. Lithologie (LT), score 7 : Cinq types de sols ont été identifiés et classés selon leur degré de vulnérabilité, puis convertis en raster pour générer une carte de susceptibilité en cinq niveaux : tufs et coulées, marne et argiles, granite, Galets argileux, andésite.

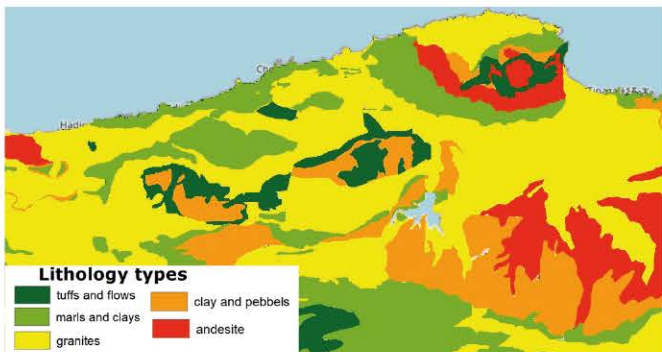


Figure 04 : Carte de la Lithologie

5. Indice de Végétation par Différence Normalisée, Index (NDVI) Score 7 : NDVI mesure la densité et la santé de la couverture végétale. La végétation aide à stabiliser les pentes en réduisant l'érosion du sol et en améliorant la cohésion du sol.

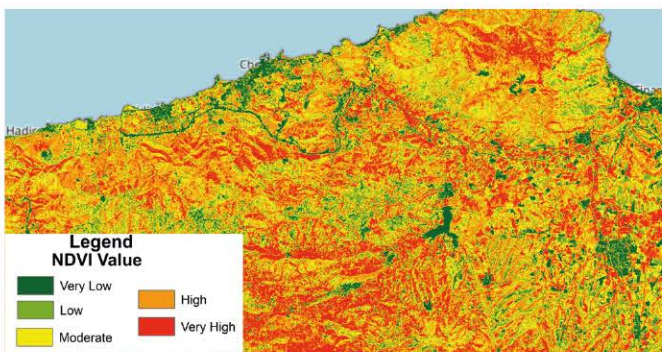


Figure 05 : Carte de NDVI

6. Indice Normalisé de l'Eau (NDWI) score 5 : permet de détecter la présence des plans d'eau et d'estimer la teneur en humidité du sol. Une humidité élevée réduit la cohésion entre les particules du sol, ce qui peut affaiblir la stabilité des pentes et accroître la probabilité de glissements de terrain, notamment lors des périodes de fortes précipitations ou de saturation prolongée. Toutefois, bien que cet indice fournisse des informations importantes sur l'état hydrique du terrain.

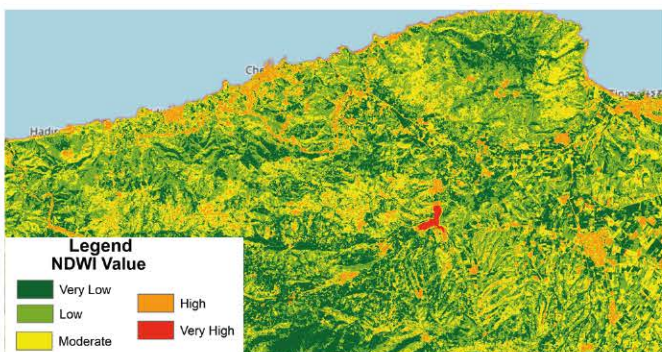


Figure 06 : Carte de NDWI

7. L'aspect (AS), Score 4 : correspond à l'orientation de la pente par rapport au soleil. Ce paramètre influence des facteurs environnementaux tels que l'exposition au rayonnement solaire, la variation thermique et la répartition de l'humidité, qui peuvent modifier la stabilité des versants.

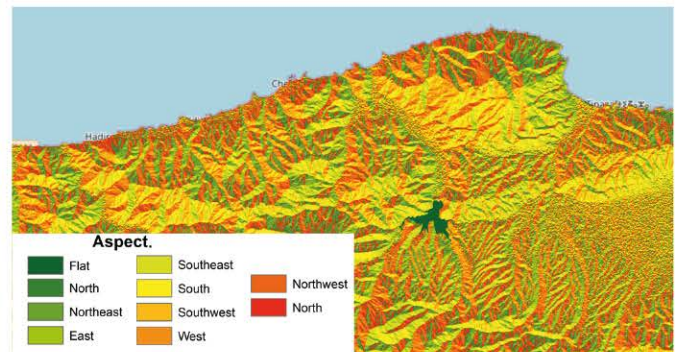
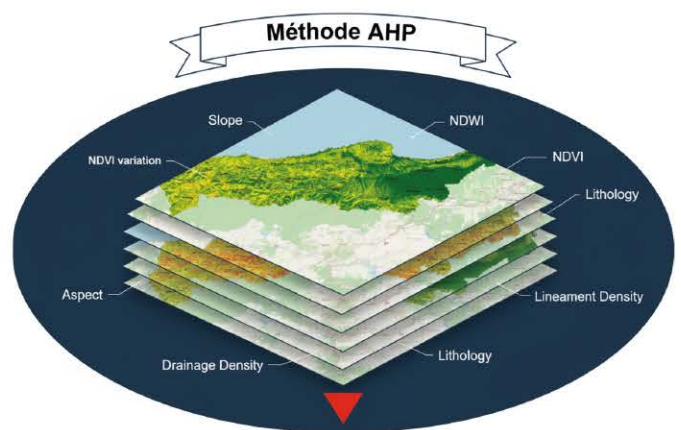


Figure 07 : Carte de Aspect

VI. Carte finale de susceptibilité aux glissements de terrain (Méthode AHP)

Pour créer la carte AHP ou la carte de susceptibilité finale, nous devons combiner toutes les informations des sept cartes créées. L'importance de chaque carte par rapport aux autres est utilisée pour déterminer le poids des critères pour chaque facteur. Un script Python a été utilisé pour calculer ces poids de critères. L'équation appliquée en utilisant ArcGIS et l'outil Raster Calculator est la suivante :



$$\text{Susceptibilité aux glissements de terrain} = (CW \times \text{Pente}) + (CW \times \text{Densité de linéament}) + (CW \times \text{Densité de drainage}) + (CW \times \text{Lithologie}) + (CW \times \text{NDVI}) + (CW \times \text{NDWI}) + (CW \times \text{Aspect})$$

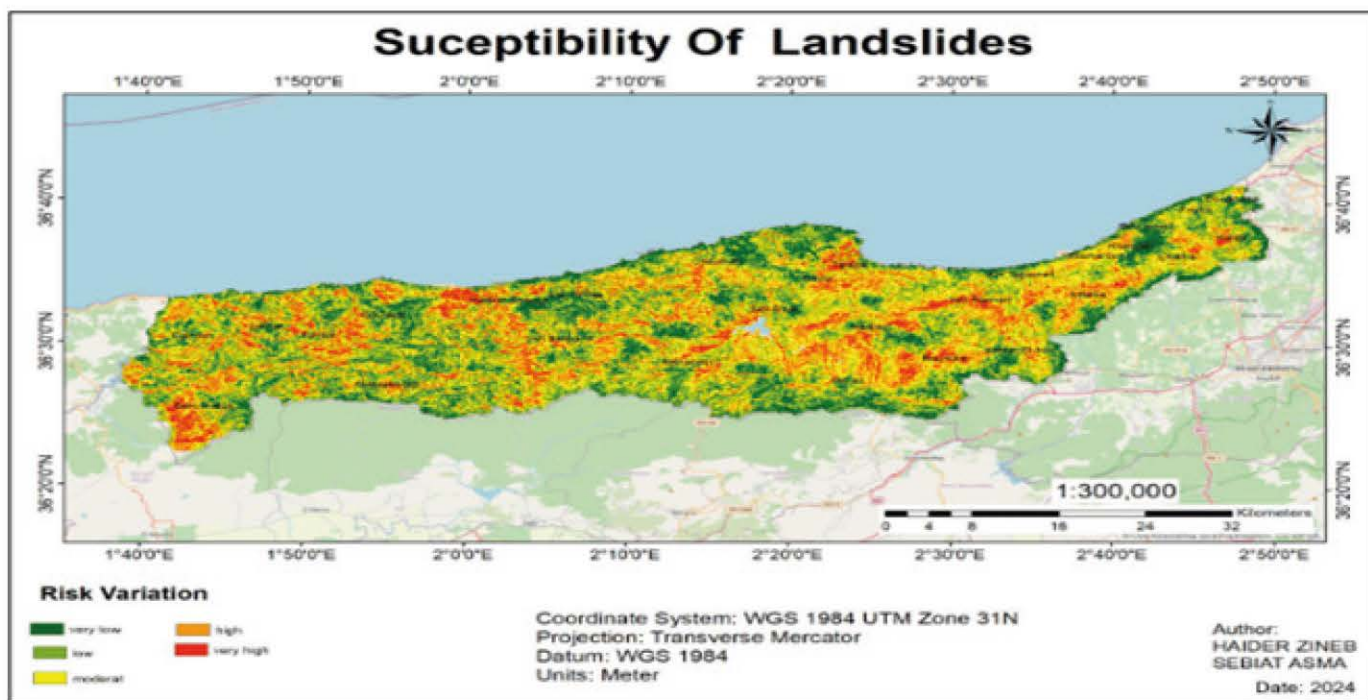


Figure o8 : Carte de Susceptibilité aux Glissements de terrain

Résultats et Analyse

Les cartes produites à partir de l'analyse multicritère révèlent une distribution spatiale contrastée du risque de glissement dans la wilaya de Tipaza. Les zones côtières et nordiques présentent une susceptibilité élevée à très élevée, notamment autour du Mont Chenoua et des falaises littorales, où les pentes sont abruptes et les sols argileux peu cohésifs. Les régions centrales affichent une susceptibilité modérée à forte, liée à l'urbanisation, aux infrastructures routières et à la densité du réseau hydrographique. Les zones méridionales se caractérisent par une stabilité relative, bien que certains versants argileux restent sensibles aux fortes précipitations et à l'érosion.

Les observations de terrain effectuées en mai 2024 ont permis de valider la carte de susceptibilité élaborée. Plusieurs glissements de terrain recensés le long des routes côtières correspondent étroitement aux zones à haut risque identifiées par le modèle AHP. Cette vérification confirme la fiabilité de la méthode et son applicabilité pour la gestion des risques naturels

Conclusion et Recommandations

L'étude a démontré l'efficacité de l'intégration entre la télédétection, les SIG et la méthode AHP pour l'évaluation et la cartographie des zones à risque de mouvements de terrain. La combinaison de critères géologiques, topographiques, hydrologiques et environnementaux a permis de produire une carte précise et cohérente de la susceptibilité aux glissements de terrain dans la wilaya de Tipaza. Les résultats obtenus représentent un outil d'aide à la décision pour les autorités locales, les urbanistes et les services de protection civile. Il est recommandé d'intégrer ces informations dans les plans d'aménagement du territoire, de renforcer la surveillance des zones à haut risque et de promouvoir la sensibilisation des populations exposées.

Enfin, cette méthodologie pourrait être appliquée à d'autres régions d'Algérie présentant des conditions similaires, afin d'établir une base de données nationale des zones vulnérables aux mouvements de terrain. L'utilisation de données satellites actualisées et d'approches multicritères telles que l'AHP constitue un levier essentiel pour la prévention des risques naturels et la planification durable.



La sécurité et l'environnement au cœur de la performance

Par M. METIKENE Ahmed
Responsable HSE

L'Hygiène, la Sécurité et l'Environnement (HSE) représentent aujourd'hui un pilier fondamental du développement durable et de la performance globale des entreprises. Bien au-delà du simple respect des exigences réglementaires, la démarche HSE vise à protéger la santé et la sécurité des travailleurs, à prévenir les accidents et à maîtriser l'impact environnemental des activités.

Le Laboratoire National de l'Habitat et de la Construction (LNHC), acteur clé dans les domaines de la géotechnique, du contrôle des matériaux et des études du bâti, a entrepris une démarche structurée en Hygiène, Sécurité et Environnement (HSE).

Cette initiative marque une étape importante dans la modernisation de l'entreprise et l'adoption des meilleures pratiques en matière de sécurité au travail et de protection de l'environnement.

Les activités du LNHC — qu'il s'agisse des chantiers géotechniques, des essais en laboratoire ou des interventions sur le terrain — comportent divers risques : chutes, manutentions, exposition à des produits chimiques ou à des rayonnements, circulation, etc.

La Direction Générale a ainsi décidé d'intégrer une approche préventive et structurée visant à protéger le personnel, préserver l'environnement et renforcer la qualité des prestations.

Le premier jalon de cette démarche a été la rédaction du Plan HSE de l'entreprise et du Manuel HSE, inspirés des normes internationales ISO 45001 (santé et sécurité au travail) et ISO 14001 (management environnemental).

Ce système repose sur :

- L'identification et l'évaluation des risques professionnels sur chaque site d'activité ;
- L'établissement du Document Unique d'Évaluation des Risques (DUER) ;
- La formation du personnel à la prévention des accidents et à la gestion des situations d'urgence ;
- Ainsi que l'instauration d'une culture de reporting des incidents et quasi-accidents.

Des sessions de sensibilisation ont été organisées autour de thèmes concrets tels que le port des Équipements de Protection Individuelle (EPI), la sécurité lors des sondages géotechniques, la manipulation des sources radioactives (gammadensimètres) et les bons réflexes environnementaux sur chantier.

Ces actions ont permis d'amorcer une culture de vigilance et de responsabilité individuelle.

Le LNHC démontre ainsi que le HSE n'est pas une contrainte administrative, mais un facteur de performance durable.

Cette première phase n'est qu'un début, avec la mise en place d'un réseau HSE régional couvrant l'ensemble des directions régionales et unités, le lancement de campagnes de communication et de journées sécurité annuelles, ainsi que le développement d'un programme environnemental visant à réduire l'empreinte écologique de ses activités.

Le démarrage de la démarche HSE au LNHC marque une évolution profonde de la culture d'entreprise.

La sécurité, la santé et la protection de l'environnement deviennent désormais des valeurs fondamentales partagées par tous.

Le LNHC s'engage résolument vers un avenir où chaque action technique s'accompagne d'une conscience HSE forte, au service de la durabilité et de l'excellence.



FAQ du numéro



METROLOGIE

Par M. **BESBAS Redouane**

Chef de département métrologie – DT- DG

Q 01 : pourquoi un laboratoire doit-il procéder à l'étalonnage de son parc d'instrument de mesure ?

Un laboratoire doit procéder à l'étalonnage de son parc d'instrument de mesures pour plusieurs raisons voire la dérive de son matériel dans le temps, la conformité aux normes, traçabilité métrologique identification des erreurs, et la confirmation métrologique des instruments.

Q 02 : c'est quoi la traçabilité métrologique ?

La traçabilité n'est pas un seul étalonnage, mais une série d'étalonnages réalisés avec des instruments de plus en plus précis, en reliant avec une chaîne ininterrompue et documentée d'étalonnage dont chacun contribue à l'incertitude de mesure en reliant les résultats de la base jusqu'au sommet en hiérarchie suivante

- Etalon nationaux/ internationaux ;
- Laboratoires nationaux de métrologie ;
- Laboratoire de métrologie accrédité ;
- Laboratoire essais, industriel et utilisateur.

Q 03 : c'est quoi la confirmation métrologique ?

La confirmation métrologique est le processus qui permet de garantir qu'un instrument de mesure est adapté à son usage prévu, qu'il est fiable et qu'il produit des résultats valides. Avant qu'il ne soit remis en service. En suivant les étapes décrites en norme ISO 10012.

Q 04 : quels sont les avantages d'un laboratoire accrédité ?

- Les avantages d'un laboratoire accrédité sont multiples:
- Le certificat émis par un laboratoire accrédité est reconnu mondialement.
- La reconnaissance de la compétence managériale, technique et organisationnelle du laboratoire ainsi la compétence du personnel
- Amélioration continue de son système de management et le maintien de la compétence suit à des audits
- Etre concurrentiel sur le marché car les clients pour eux est preuve que le laboratoire délivre des résultats fiables.

TERRASSEMENT

Par M. **TAHRAOUI Ali**

Chef de département technique – Unité Djelfa - DRSE

Q 01 : Qu'est-ce que le compactage des sols et quel est son objectif lors d'un remblai ?

Le compactage vise à densifier le sol pour augmenter la portance, réduire les vides et limiter les tassements.

Q 02 : Pourquoi est-il conseillé de faire une étude géotechnique avant de lancer des travaux de terrassement ?

Pour connaître la nature du sol, ses caractéristiques (angle de frottement, cohésion, portance, humidité), définir les angle (pentes) de talutage, détecter les obstacles ou réseaux et adapter les méthodes.

Q 03 : Quels sont les principaux risques à prendre en compte lors d'un chantier de terrassement ?

Tassement différentiel, glissement de talus, affaissement, infiltration d'eau, présence de réseaux non détectés.

Q 04 : Qu'entend-on par « foisonnement » des terres dans le cadre du terrassement ?

L'augmentation du volume des matériaux après excavation (par exemple sol desserré) par rapport à l'état in situ.

Q 05 : Quelles méthodes de stabilisation des sols peuvent être employées lors de terrassement difficile ?

Traitements à la chaux, ciment, géosynthétiques, drainage, consolidation mécanique.



HYDROLOGIE

Par M. **BOUROUZ Loutfi**

Ingénieur chargé d'études – DRE

Q 01 : Pourquoi mesurer le niveau d'eau dans un sondage géotechnique ?

Cette mesure permet de situer la nappe phréatique et d'évaluer le degré de saturation du sol. Elle aide à interpréter la portance, les conditions de drainage et les risques de tassement différentiel ou de soulèvement.

Q 02 : Pourquoi ce niveau d'eau change-t-il selon les jours ou les saisons ?

Le niveau de la nappe varie selon les pluies, les infiltrations, les pompages voisins ou la température. Ces fluctuations renseignent sur la dynamique hydrogéologique et sur la stabilité future des ouvrages.

Q 03 : Quelle différence entre une nappe libre et une nappe captive ?

La nappe libre est directement alimentée par les eaux de pluie et les infiltrations de surface ; son niveau varie rapidement avec les saisons. La nappe captive est confinée entre deux couches imperméables, elle reçoit son eau depuis une zone d'alimentation plus éloignée. Son état de confinement crée souvent une pression interne plus élevée et elle peut remonter spontanément dans un forage.

Q 04 : Comment évalue-t-on la perméabilité du sol ?

Les essais LEFRANC (sols meubles) et LUGEON (roches fissurées) mesurent la vitesse de passage de l'eau dans le sol. Les résultats obtenus à partir de ces essais permettent de classer le terrain selon sa capacité à drainer ou retenir l'eau.

Q 05 : Comment les données hydrogéologiques sont-elles exploitées dans une étude géotechnique ?

Les mesures d'eau souterraine servent à évaluer les conditions réelles du sol : niveau d'eau, zones saturées et pressions exercées sur les ouvrages. Ces informations permettent d'adapter la conception des fondations, de prévoir le drainage et d'assurer la stabilité à long terme du site.

LES KARSTS

Par M. **ROUBAI Imad Eddine**

Ingénieur chargé d'études – Unité Oran- DRO

Q 01 : C'est quoi les Karsts (cavités)

Les cavités sont des vides dans le sous-sol d'origine naturelle (dissolution de roches, érosion) ou anthropique (anciennes carrières, mines, marnières).

Q 02 : C'est quoi les risques Karstiques

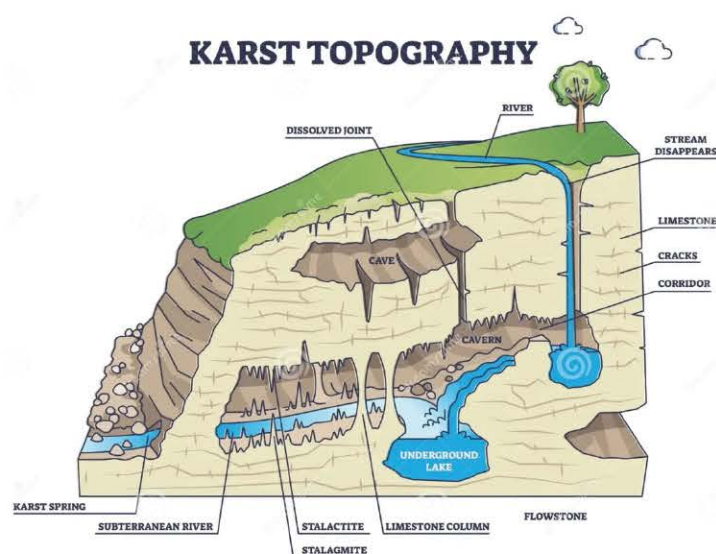
Elles peuvent présenter des risques d'affaissement ou d'effondrement et leur identification est essentielle pour la sécurité des constructions.

Q 03 : Quelle sont les méthodes de détectons

Des techniques géophysiques (géoradar, sismique, etc.) et des études de sol approfondies (sondages) sont utilisées pour détecter, cartographier et évaluer la stabilité des cavités cachées.

Q 04 : Quelle sont les méthodes de gestion et prévention

La prévention des risques passe par l'identification des zones à risque, la surveillance continue des cavités instables et la mise en œuvre de mesures de consolidation (comblement, renforcement).



LES GLISSEMENTS DE TERRAIN

Par M. MOUSSAOUI Ali

Ingénieur chargé d'études – Unité Kolea- DRC

Q 01 : Qu'est-ce qu'un glissement de terrain ?

Le glissement de terrain est un phénomène géologique qui correspond au déplacement de terrains meubles ou rocheux le long d'une surface de rupture. Les glissements de terrain peuvent provoquer des dommages importants aux ouvrages et aux constructions, avec un impact économique sensible, et parfois causer des victimes. Il existe trois principaux types, classés selon leur mode de déplacement : glissement plan, glissement rotationnel simple et glissement rotationnel complexe.

Q 02 : Les causes principales des glissements de terrain ?

Ils surviennent à la suite d'un événement naturel forte pluie, érosion de berge, séisme, par exemple ou sont la conséquence plus ou moins directe d'actions de l'homme, telles que travaux de terrassements ou déforestation.

Q 03 : Que devons-nous faire en cas de glissement de terrain ?

Une étude de stabilité de terrain est une analyse technique qui identifie les causes, évalue les risques et détermine les mesures de stabilisation nécessaires pour un site instable. Elle combine des investigations géotechniques de terrain (sondages, essais de laboratoire, géophysique, hydrogéologique et topographique) avec des modélisations informatiques pour analyser les forces agissant sur le sol, la résistance du terrain et les facteurs qui influencent l'instabilité (gravité, eau, géologie).

Q 04 : Quel Le but de l'étude de stabilité ?

Le but de l'étude de stabilité est de comprendre les mécanismes du glissement (Le type, la profondeur, La tête et le pied de la surface de glissement, la vitesse, la direction, l'ampleur et calcul le facteur de sécurité) et de prédire les mouvements futurs et de proposer des solutions de confortement.

Q 05 : Comment on peut minimiser les risques et le danger ?

Pour éviter les glissements de terrain, il faut mettre en place des mesures de prévention comme l'amélioration du drainage, le renforcement des pentes et la gestion de l'eau. Il est également important d'éviter les activités potentiellement déstabilisantes, de réaliser des études de sols approfondis avant toute construction et de s'informer sur les zones à risque.



L'AGRESSIVITE CHIMIQUE

Par M. KHELIF kamel Eddine

Chef d'antenne – Unité Naama- DRSO

Q 01 : Qu'est-ce que l'agressivité sulfatée dans les sols et les bétons ?

L'agressivité sulfatée désigne l'attaque chimique provoquée par les ions sulfates (SO_4^{2-}) présents naturellement dans le sol ou l'eau, qui réagissent avec les constituants du ciment, entraînant des dégradations du béton.

Q 02 : Quels sont les sources principales des sulfates ?

Les sulfates peuvent provenir du sol (gypse, argiles sulfatées), des eaux souterraines, des eaux usées, de l'eau de mer, ou encore de certaines réactions industrielles.

Q 03 : Comment les sulfates attaquent-ils le béton ?

Les ions sulfates réagissent avec l'hydroxyde de calcium et l'aluminate tricalcique du ciment pour former de l'ettringite et de la thaumasite, deux minéraux qui gonflent. Ce gonflement provoque des fissures et l'écaillage du béton.

Q 04 : Quels sont les signes visibles d'une attaque sulfatée ?

On observe l'apparition de fissures, de gonflements, d'effritement (désagrégation) en surface, et parfois une décoloration blanchâtre.

Q 05 : Quels types de ciment sont recommandés pour résister aux sulfates ?

On recommande les ciments faibles en C_3A , comme :

- Ciments au laitier (CEM III)
- Ciments pouzzolaniques
- Ciments sulforés (« ciment résistant aux sulfates »)

Q 06 : Comment peut-on limiter la pénétration des sulfates dans le béton ?

En améliorant la compacité du béton :

- Rapport eau/ciment faible
- Bonne vibration
- Utilisation d'adjuvants pouzzolaniques
- Cure humide correcte pour assurer une bonne hydratation

Portrait d'une carrière : Rencontre avec Mlle Zaabi Fella, chef de service métrologie, à l'aube de sa retraite

Par Mme CHERFI Camélia

Responsable Management Qualité



Après plusieurs décennies d'un engagement exemplaire au sein du LNHC, Mlle Zaabi Fella s'apprête à tourner une page marquante de sa vie professionnelle. Figure incontournable de notre entreprise, elle a su, année après année, imposer son empreinte par son expertise pointue en métrologie et son sens aigu de la responsabilité.

En tant que chef de service chargée du matériel de métrologie, elle a piloté avec brio des projets d'envergure, modernisé des pratiques et contribué directement au rayonnement technique du laboratoire. Sa carrière, jalonnée de défis relevés avec détermination, force le respect et inspire les nouvelles générations.

À l'occasion de son départ en retraite — un moment à la fois émouvant et symbolique — nous avons souhaité lui consacrer cette interview. Elle nous permettra de revisiter un parcours remarquable, de mettre en lumière ses expériences les plus marquantes, et d'entrevoir les aspirations qui guideront son nouveau chapitre de vie.

Un hommage sincère à une professionnelle discrète mais profondément influente, dont l'héritage restera vivant au sein du LNHC.

1. Mlle Zaabi, comment décririez-vous vos débuts au LNHC ?

Mlle Zaabi Fella :

Je garde un souvenir très vivace de mes débuts. Le LNHC était un environnement exigeant, en pleine expansion, et tout était à construire. J'ai intégré une équipe passionnée, rigoureuse et animée par un véritable esprit de service public. Dès le départ, j'ai compris que j'aurais la possibilité d'apprendre, de me dépasser et de contribuer à un secteur aussi essentiel que la métrologie.

2. Vous avez gravi les échelons jusqu'à devenir chef de service. Quel a été votre moteur tout au long de ce parcours ?

Mlle Zaabi Fella :

Je pense que ce qui m'a guidée, c'est la conviction que chaque détail compte. En métrologie, la précision est une culture, un langage. Je me suis toujours sentie investie d'une responsabilité : garantir la fiabilité du matériel et des mesures utilisées par le LNHC. Le management est venu naturellement par la suite, avec la volonté d'accompagner mes collègues, de structurer le travail et de créer un environnement serein et performant.

3. Quels sont les projets ou réalisations dont vous êtes particulièrement fière ?

Mlle Zaabi Fella :

Il y en a plusieurs, mais je citerais en priorité la modernisation du parc de matériel de métrologie. Nous avons introduit de nouveaux équipements, mis en place des procédures de suivi rigoureuses et assuré l'harmonisation entre les antennes. Cela a permis d'élever le niveau de performance du LNHC et d'améliorer la qualité des essais réalisés. C'est une satisfaction immense de laisser derrière soi un système mieux structuré qu'à son arrivée.

4. Le LNHC a connu plusieurs transformations. Quelle a été la plus grande difficulté pour vous ?

Melle Zaabi Fella :

Sans doute l'adaptation aux nouvelles exigences réglementaires et technologiques. La métrologie évolue vite, et les laboratoires doivent suivre. Cela nécessite des investissements, de nouvelles compétences, et parfois des changements de méthodes. Mais ces défis ont été de formidables opportunités de croissance, tant pour moi que pour l'équipe.

5. Qu'est-ce que vous retiendrez le plus du LNHC ?

Melle Zaabi Fella :

Les relations humaines. Les collègues, les échanges professionnels, les moments de stress comme ceux de réussite. On passe une grande partie de sa vie au travail, et le LNHC a été pour moi une deuxième famille. J'ai eu la chance de rencontrer des personnes d'une grande valeur humaine et professionnelle.

6. Maintenant que vous vous apprêtez à prendre votre retraite, quels sont vos projets ?

Melle Zaabi Fella :

Je veux d'abord prendre le temps... le temps pour moi, ma famille, mes passions. Je souhaite voyager, redécouvrir des activités que j'avais mises de côté faute de disponibilité, et pourquoi pas m'investir dans des actions associatives. La retraite n'est pas une fin, mais le début d'un nouveau chapitre que je veux vivre avec sérénité et enthousiasme.

7. Un dernier mot pour vos collègues et pour les jeunes générations du LNHC ?

Melle Zaabi Fella :

Je leur dirais de rester passionnés, curieux, et de ne jamais transiger sur la qualité de leur travail. Le LNHC a un rôle essentiel pour le pays, et chaque agent contribue à sa mission. Je souhaite à tous de poursuivre le chemin avec ambition et humilité. Et surtout... de ne jamais oublier que derrière chaque instrument, chaque procédure, chaque décision, il y a une responsabilité envers la santé et la sécurité des citoyens.

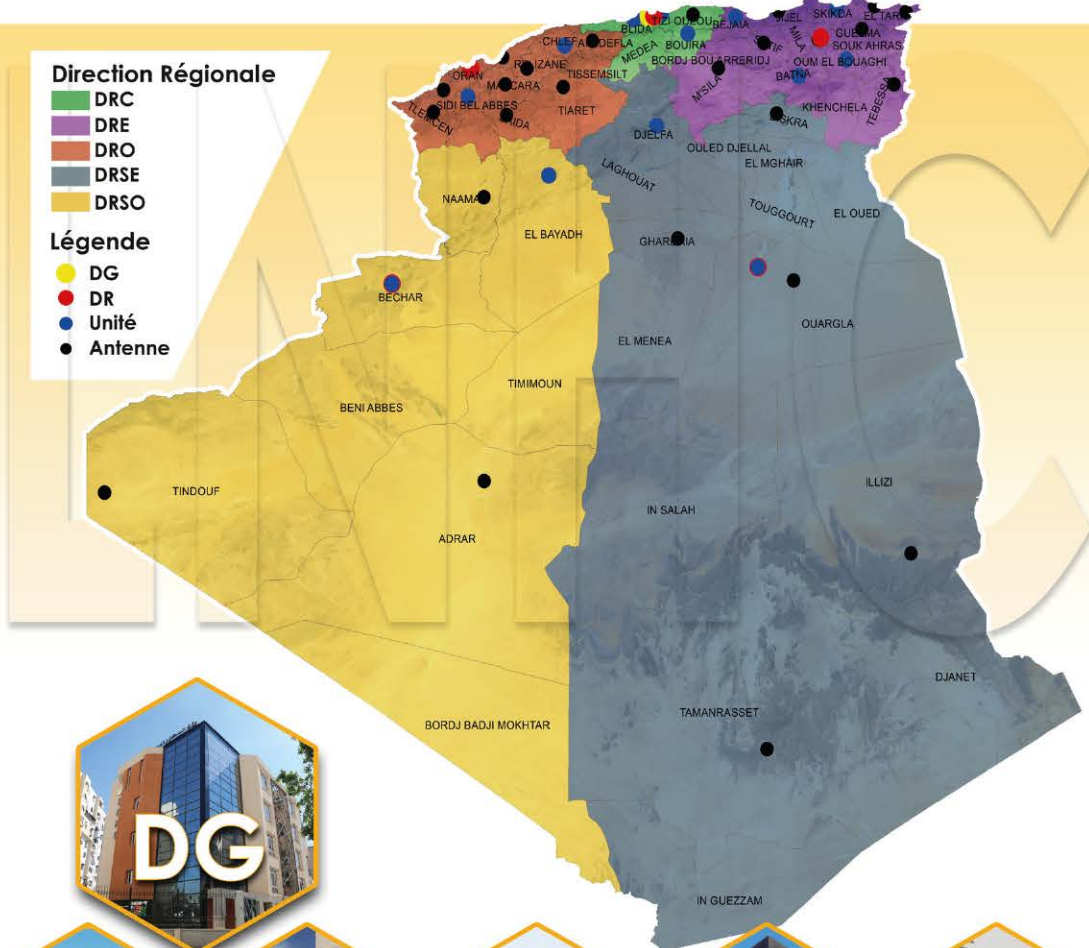


À travers ses paroles, Mlle Zaabi Fella nous rappelle que les grandes carrières ne se construisent ni dans le bruit ni sous les projecteurs, mais dans la constance, la rigueur et le sens profond du devoir. Son passage au LNHC a marqué durablement nos équipes, nos méthodes et notre culture professionnelle. Elle laisse une empreinte solide, celle d'une femme passionnée, exigeante et exemplaire, qui a su élever le niveau d'excellence du service de métrologie et inspirer plusieurs générations de techniciens, d'ingénieurs et de cadres.

À l'occasion de son départ en retraite, elle a été **solennellement honorée** par le **Directeur Général, M. BOUKADOUM FAYÇAL**, qui a salué son parcours remarquable, ses années de dévouement et son apport décisif à la modernisation et au rayonnement du LNHC. Son engagement, reconnu au plus haut niveau de la hiérarchie, témoigne de l'impact profond qu'elle a eu sur l'institution.

Nous lui adressons nos vœux les plus chaleureux pour une retraite épanouie, paisible et riche en nouveaux horizons. Une page se tourne, mais son héritage restera, lui, solidement ancré dans l'histoire du LNHC.

Couverture Géographique du LNHC



Nos régions, Notre force



المخبر الوطني للسكن و البناء

LABORATOIRE NATIONAL DE L'HABITAT ET DE LA CONSTRUCTION



Adresse : Aïn Naâdja – Section 3 – Ilot de propriété 253 – Gué de Constantine - Alger

Tél. : 023 54 65 62 - Fax : 023 54 65 66 E-mail : contact@lnhc-dz.com

www.lnhc-dz.com