

# Le Courrier du CTC

N° 03 - Décembre 2023

Publication  
éditée par le CTC



Organisme National de Contrôle Technique de la Construction - [www.ctc-dz.org](http://www.ctc-dz.org)

"Etudie, non pour savoir plus, mais pour savoir mieux."



## REVISION DU REGLEMENT PARASISMIQUE ALGERIEN

Le GTS en charge du dossier  
officiellement installé (Page 03)

### DANS CE NUMÉRO



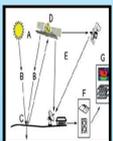
**ALÉAS LIÉS AUX SOLS:  
LA LIQUÉFATION**

(Page 13)



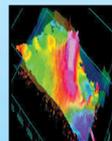
**CAS PATHOLOGIQUE:  
CORROSION DES ARMATURES**

(Page 12)



**INTÉGRATION DE LA TÉLÉDÉTECTION  
DANS LE DOMAINE DU CONTRÔLE  
DE BÂTIMENTS ET SOL**

(Page 23)



**LA GÉOPHYSIQUE APPLIQUÉE  
AU SERVICE DE LA CONSTRUCTION  
(1<sup>ère</sup> Partie)**

(Page 26)



“Le Courrier du CTC”  
Publication professionnelle éditée  
par le CTC

Organisme National de Contrôle Technique  
de la Construction  
Siège Social: 01, Rue Kaddour Rahim  
Hussein Dey Alger  
Tél: 023 77 25 84 / 023 77 57 78  
Fax: 023 77 57 97  
www.ctc-dz.org

Directeur Général  
Responsable de la Publication  
**MEZIANI Khaled**

Diffusion gratuite aux professionnels  
de la Construction

# SOMMAIRE



## DANS CE NUMÉRO

05

Colloque International sous le thème:  
**RÉDUIRE LE RISQUE SISMIQUE  
GOUVERNANCE & PROSPECTIVE”**

07

Formation sur la Plateforme CTC  
**UN MOYEN D'EXCELLENCE AU SERVICE  
DU CHANGEMENT DE L'APPROCHE  
DU CONTRÔLE TECHNIQUE**

09

Construction des Immeubles de Grande  
Hauteur (IGH) et des Immeubles de Très  
Grande Hauteur (ITGH) en Algérie  
**UN DEFI A RELEVER**

20

**VEILLE RÉGLEMENTAIRE & NORMATIVE**  
Sélection Nouvelles Parutions  
en Normes Algériennes

# REVISION DU REGLEMENT PARASISMIQUE ALGERIEN

## Le GTS en charge du dossier officiellement installé

**ANNONCÉE PAR M. MOHAMED TAREK BELARIBI, MINISTRE DE L'HABITAT, DE L'URBANISME ET DE LA VILLE, AU COLLOQUE INTERNATIONAL SUR LA RÉDUCTION DU RISQUE SISMIQUE, EN MAI DERNIER, LA RÉVISION DU RÈGLEMENT PARASISMIQUE ALGÉRIEN (RPA) EST OFFICIELLEMENT LANCÉE SUITE À L'INSTALLATION DU GTS EN CHARGE DU DOSSIER.**



Réunion du GTS chargé de la révision du RPA  
Salle de Conférences "KHAOUA Mohamed Siège DG-CTC -25-09-2023

En effet, la salle de conférences "KHAOUA Mohamed" du siège de la Direction Générale du CTC a abrité, le 25 septembre 2023, la réunion d'Installation officielle du Groupe de Travail Spécialisé (GTS) chargé de la révision du Règlement Parasismique Algérien (RPA); une séance de travail présidée par M. BOUARIOUA Réda, Directeur Général de la Construction et des Moyens de Réalisation au Ministère de l'Habitat, en présence de M. MEZIANI Khaled DG-CTC ainsi que des cadres et experts de différentes institutions et organismes, notamment le CTC, CGS, LNHC, CNERIB, CRAAG, USTHB, ENSTP et autres Ecoles et Universités. A noter aussi

la participation à distance, par visioconférence, d'experts algériens établis à l'étranger.

L'actualisation, tant attendue, du RPA vise essentiellement l'intégration des nouvelles techniques de protection sismique ainsi que les nouveaux systèmes de construction. Le monde de la recherche, les matériaux utilisés et la réglementation technique étant en perpétuelle évolution, le document révisé devra prendre en compte l'ensemble des aspects liés aux différentes mutations et évolutions technologiques et scientifiques dans le domaine de la construction parasismique.

## FONCTIONNEMENT DU GTS

Après son installation, le GTS définit et valide son règlement intérieur dès la première séance de travail tenue en plénière. Il se réunit autant de fois que nécessaire sur invitation de son président. Le GTS se compose de cinq (05) sous-groupes répartis par thématique : **aléa sismique, géotechnique, structure, systèmes antisismiques et exemples de calcul.** Chaque sous-Groupe de Travail Spécialisé examine, enrichit et adopte l'avant-projet, apportant toute remarque susceptible d'améliorer la forme et/ou le fond du document. A la fin de ses travaux, le GTS tient une réunion d'approbation et de validation du document final par l'ensemble des membres. Enfin, des rapports d'étapes sur l'avancement des travaux du GTS sont régulièrement transmis au Ministre de l'Habitat, à titre de compte rendu.

### Historique de l'évolution du Règlement Parasismique Algérien (RPA)

**1978:** Version préliminaire du règlement parasismique algérien :

- Inspirée du code américain (UBC 73/76) ;
- Les forces sismiques sont calculées à l'aide de la méthode statique équivalente.

**1981:** Edition de la première version du règlement parasismique algérien (RPA 81) : après le séisme d'El Asnam (Chlef) du 10-10-1980.

**1983:** RPA 81 (version 83)

**1988:** Révision du RPA 81 (version 83):

- Réaménagement du document;
- Nouvelles prescriptions pour les poteaux courts, les linteaux et pour les nœuds poteaux poutres en Béton Armé.

**1999:** Deuxième révision du document :

- Modifications dans la méthode statique équivalente ;
- Meilleure explicitation de la méthode dynamique (méthode modale spectrale) ;
- Chapitres «Matériaux» et «Fondations» individualisés ;
- Version plus complète et mieux lisible.

**2003:** Troisième révision (Version basée essentiellement sur les premiers enseignements tirés du séisme de Boumerdès -21 mai 2003-)

- Révision du zonage sismique du RPA99 ;
- Nouvelles prescriptions, plus restrictives, pour le système de portiques auto-stables en Béton Armé.

La révision du Règlement Parasismique Algérien arrive à point nommé en application directe des instructions de Monsieur le Ministre de l'Habitat, de l'Urbanisme et de la Ville et des recommandations issues du Colloque International sur la Réduction du Risque Sismique du 20 et 21 mai 2023. Une concrétisation, somme toute, d'un important projet du Département de l'Habitat qui met tous les moyens nécessaires pour l'aboutissement du dossier.

La mouture finale du RPA est en cours de finalisation. Elle aborde, pour ainsi dire, sa dernière ligne droite. Une ligne au bout de laquelle on consultera, inévitablement, un document établi et révisé par d'éminents scientifiques et chercheurs algériens qui auront mis leur expérience et leur savoir-faire au service du Pays. Des scientifiques émérites qui auront conduit et mené à bon port la mission d'actualiser les textes et les règles du RPA qui, faut-il le rappeler, a vu sa première version en 1981 (RPA 81), juste après le séisme dévastateur d'El-Asnam (10 octobre 1980) ; un sinistre majeur qui a accéléré la naissance d'un document dont l'objectif primaire est la préservation des vies humaines ■

# COLLOQUE INTERNATIONAL SOUS LE THÈME "RÉDUIRE LE RISQUE SISMIQUE : GOUVERNANCE & PROSPECTIVE"



LE CTC A PARTICIPÉ AU COLLOQUE INTERNATIONAL SOUS LE THÈME "RÉDUIRE LE RISQUE SISMIQUE: GOUVERNANCE ET PROSPECTIVE", ORGANISÉ PAR LE MINISTÈRE DE L'HABITAT, DE L'URBANISME ET DE LA VILLE LES 20 ET 21 MAI 2023.

Centre International des Conférences Abdelatif Rahal - C.I.C - Alger -  
20 & 21 Mai 2023

Placé sous le haut patronage du Président de la République, M. Abdelmadjid Tebboune, cet événement vient en commémoration du 20e anniversaire du séisme dévastateur qui a ébranlé la wilaya de Boumerdès (21 mai 2003).

Le colloque, qui s'est déroulé au Centre International des Conférences (C.I.C) Abdelatif-Rahal - Alger, a vu la participation de plusieurs experts, chercheurs internationaux et locaux afin de se pencher, deux jours durant, sur les résultats des recherches les plus récentes dans ce domaine au niveau mondial.

Les participants ont, également, fait le point sur les techniques modernes de construction parasismique dans le cadre d'une approche reposant sur le renforcement de la résilience



à travers une meilleure appréhension des risques, l'amélioration du niveau de préparation et la reconstruction en mieux.

A noter que des ateliers techniques ont été programmés durant la 2e journée du colloque ; des ateliers qui ont abouti à des recommandations scientifiques ■

## Principales Recommandations du Colloque

Pour une prévention efficace et une gestion plus efficace des catastrophes, les participants aux ateliers techniques ont préconisé principalement les points suivants :

■ *Elaboration des cartes de sismicité pour les centres urbains et réalisation d'études probabilistes des aléas sismiques régionaux pour toutes les régions du nord du pays, y compris l'Atlas saharien ;*

■ *Généralisation des études de "zonage sismique" au niveau de toutes les régions sismiques et extension des études géotechniques des plans d'occupation des sols à toutes les wilayas ;*

■ *Révision du Règlement Parasismique Algérien (RPA) ;*

■ *Création d'une plateforme nationale pour la collecte, le traitement et l'organisation des données géotechniques à travers l'ensemble du territoire national (secteurs public ou privé), avec obligation pour tous les acteurs du secteur du bâtiment d'intégrer l'ensemble des données dans cette plateforme ;*

■ *Intensification du réseau national d'accélérateurs relevant du Centre national de recherche appliquée en génie parasismique (CGS), par l'acquisition de nouveaux appareils pour couvrir toutes les zones sismiques du nord du pays et l'acquisition de stations sismiques pour étudier les principales failles actives ;*

■ *Utilisation des isolateurs sismiques dans les bâtiments stratégiques ;*

■ *Elaboration d'un cahier des charges pour la réhabilitation des bâtiments ;*

■ *Adoption d'une loi technique nationale sur les bâtiments en exploitation ;*

■ *Intégration d'un indicateur contrôle qualité de la construction dans le certificat de qualification des entreprises, basé sur des données réelles à travers l'évaluation des travaux sur le terrain, en sus de la nécessité de renforcer le suivi et le contrôle des constructions individuelles de particuliers ;*

■ *Promouvoir la recherche appliquée dans le domaine du génie parasismique ainsi que l'encouragement de la coopération entre les acteurs de la recherche scientifique, notamment les universités, les centres de recherche et les entreprises industrielles ;*

■ *Organisation d'exercices de simulation selon les spécificités locales et régionales ;*

■ *Renforcement de la communication et la coordination continue entre les acteurs concernés et sensibilisation des citoyens aux opérations d'évacuation lors des risques majeurs ;*

■ *Sensibilisation au risque sismique dans les écoles ;*

■ *Adoption et promotion de l'utilisation de solutions innovantes dans la gestion des risques majeurs, ainsi que le renforcement des capacités humaines et matérielles des parties prenantes à travers des formations dans le domaine de la gestion des risques majeurs.*



Présentation de la Plateforme de gestion post-catastrophe D.I.M.A  
par M<sup>me</sup> TAHRAAT Nabila, Directrice des Techniques & Méthodes (DG-CTC)

# FORMATION SUR LA PLATEFORME CTC UN MOYEN D'EXCELLENCE AU SERVICE DU CHANGEMENT DE L'APPROCHE DU CONTRÔLE TECHNIQUE

Par M. CHAIBI Azzedine

Directeur des Ressources Humaines et Formation - CTC

**LE CTC S'ENGAGE DANS L'AMÉLIORATION CONTINUE DES PROCESSUS DE CONTRÔLE TECHNIQUE POUR RELEVER LES DÉFIS ENGENDRÉS PAR LES PROGRAMMES DE CONSTRUCTION À L'ÉCHELLE NATIONALE. LA PLATEFORME NUMÉRIQUE DÉDIÉE AU CONTRÔLE TECHNIQUE A NÉCESSITÉ L'ORGANISATION DE PLUSIEURS SESSIONS DE FORMATION.**

Confronté à de nouveaux défis et de nouvelles exigences, le secteur de la construction a connu des évolutions significatives au fil des années. Dans ce contexte, le CTC en tant qu'acteur du secteur de l'habitat a lancé un plan stratégique d'envergure, incluant la réorganisation de l'agence, sous forme d'ateliers.

Les travaux de l'atelier dédié au management de la mission du contrôle technique ont permis d'innover, en modifiant l'approche en matière de contrôle technique. L'outil informatique qui tient compte de la nouvelle approche est la plateforme numérique, appelée PLATEFORME CTC.



Gage d'efficacité et de qualité, l'évaluation du risque constituera le fil conducteur servant au contrôle technique des ouvrages, et ce, pendant toutes les phases. Ceci implique non seulement la révision des méthodes de contrôle, mais aussi l'intégration de nouvelles technologies de pointe, afin de s'adapter aux normes et aux besoins de l'ensemble du secteur.

Cependant, l'exploitation de la plateforme, dans sa partie dédiée au contrôle technique, a nécessité une formation préalable des utilisateurs.

FORMATION SUR LA PLATEFORME CTC  
Un Moyen d'excellence au service  
du changement de l'approche  
du Contrôle Technique

## **DES SESSIONS DE FORMATION ADAPTÉES AUX BESOINS DES INTERVENANTS**

En vue de familiariser les intervenants impliqués dans le processus du contrôle technique avec la plateforme numérique et de garantir que tous les intervenants maîtrisent les nouvelles méthodes, plusieurs sessions de formation ont été organisées durant l'année 2023. Ces sessions ont rassemblé différents acteurs intervenants dans le contrôle technique, notamment les Directeurs régionaux, les

Directeurs d'agence, les Chefs de département référents techniques, les Project managers et les Ingénieurs contrôleurs.



Les objectifs de ce dispositif étaient multiples. Tout d'abord, il s'agissait de familiariser les participants avec la nouvelle approche en matière de contrôle technique, telle qu'elle découle des travaux de l'atelier sur la réorganisation de l'agence. Ensuite, les formations ont permis aux participants de comprendre les

missions qui leur incombent dans le cadre de cette nouvelle approche, ainsi que les principes fondamentaux de gestion du risque et du plan Assurance Qualité. Qui plus est, la formation fut l'occasion de recueillir les feedbacks des utilisateurs des modules de la Plateforme CTC et de procéder à des ajustements, au besoin. Enfin, le dispositif de formations a permis aux participants l'acquisition des compétences nécessaires à l'utilisation de la Plateforme CTC.

En résumé, ces sessions de formation représentent une étape essentielle dans la modernisation du contrôle technique de la construction dans le pays, positionnant ainsi le CTC en tant qu'acteur clé dans le développement de l'industrie de la construction en Algérie ■



## Construction des Immeubles de Grande Hauteur (IGH) et des Immeubles de Très Grande Hauteur (ITGH) en Algérie

### UN DEFI A RELEVER

#### Le CTC se voit fixer des objectifs ambitieux mais réalistes

**L**e CTC se voit assigner des objectifs à la fois ambitieux et réalisables dans un contexte où les besoins en construction connaissent une croissance soutenue. L'un des principaux défis pour nos ingénieurs du CTC est de maîtriser les techniques de construction nécessaires en Algérie pour assurer le contrôle des immeubles de grande hauteur (IGH) et des immeubles de très grande hauteur (ITGH). Cela inclut notamment la mise en œuvre des mesures de sécurité incendie les plus avancées, particulièrement pertinentes dans la conception des bâtiments de grande hauteur.

#### MISSION DE GRANDE IMPORTANCE AU QATAR

Sur proposition de Monsieur Mohamed Tarek Belaribi, Ministre de l'Habitat, de l'Urbanisme et de la Ville, une délégation s'est rendue à Doha, la capitale du Qatar, en novembre 2023. L'objectif était de tirer parti de l'expérience du Qatar en matière de techniques de construction utilisées et d'examiner de près les procédures adoptées pour prévenir les risques d'incendie dans les immeubles de grande hauteur (IGH) et les immeubles de très grande hauteur (ITGH). L'objectif ultime était de proposer des améliorations à la réglementation algérienne, de répondre aux besoins nationaux en matière de développement architectural et technologique moderne, et de mettre le pays en conformité avec les normes internationales.



La délégation chez son excellence Monsieur l'ambassadeur d'Algérie au Qatar



Un Groupe Technique Spécialisé (GTS) a été chargé d'élaborer un référentiel technique concernant les études de conception et d'établir des exigences en matière de sécurité incendie et d'alimentation en gaz naturel pour les immeubles de grande et très grande hauteur en Algérie. Ce groupe de travail est composé d'une délégation interministérielle et multisectorielle représentant trois secteurs clés :

#### 1-Le Ministère de l'Habitat de l'Urbanisme et de la Ville/MHUV :

- \* M. Rédha BOUARIOUA - Directeur Général de la Construction et des Moyens de Réalisation au MHUV - Chef de Mission
- \* M. Khaled MEZIANI - Directeur Général de l'Organisme National de Contrôle Technique de la Construction CTC.
- \* M<sup>me</sup> Nabila TAHRAT - Directrice des Techniques et Méthodes CTC.

#### 2-LA PROTECTION CIVILE sous tutelle du Ministère de l'Intérieur et des Collectivités locales/MICLAT;

#### 3-GROUPE SONELGAZ sous tutelle du Ministère de l'Energie et des Mines /MEM.

Le Groupe de travail a eu l'opportunité de visiter d'importants projets utilisant des technologies adaptées et d'examiner les pratiques en matière de sécurité incendie et d'alimentation en gaz dans les immeubles de grande et très grande hauteur mis en œuvre dans l'État du Qatar.



Immeuble de Grande Hauteur (Tour de 112 m)



## "SHELTER AFRIQUE" TRANSFORMATION EN UNE BANQUE DE DÉVELOPPEMENT

### Assemblée Générale Extraordinaire à Alger pour un Logement Durable et Abordable sur le Continent

**L**e CTC a pris part avec un stand d'exposition au Centre International des Conférences (CIC) Abdellatif Rahal à Alger, du 3 au 6 octobre 2023, dans le cadre de l'Assemblée Générale Extraordinaire (AGEX) de Shelter Afrique.



Avec la participation de 44 gouvernements africains, de la Banque africaine de développement (BAD) et de l'Africa Reinsurance Company, Shelter Afrique établit des partenariats stratégiques et offre une multitude de produits et de services connexes pour soutenir la fourniture efficace de logements abordables et d'immobilier commercial.

Cette transition vers une banque de développement vise à rendre le logement plus accessible et à renforcer le développement urbain ainsi que les infrastructures sociales.

Par ailleurs, concernant cet aspect de durabilité, notamment en ce qui concerne le partage d'expériences dans le domaine du logement, il est souligné que l'Algérie a réalisé des progrès "assez probants" dans ce domaine. L'expérience algérienne en matière de maîtrise des coûts de construction, l'utilisation des matériaux locaux et le recours à des bureaux d'études et d'architecture nationaux sont cités comme des avantages compétitifs. Ces pratiques ont permis d'accroître l'offre d'emploi et donc de réduire la pauvreté, et elles sont présentées comme un exemple à suivre.

Voici le programme détaillé de l'événement :

- Le 3 octobre : Arrivée des délégations et accueil par les homologues algériens.
- Le 4 octobre : Visite de l'exposition des produits et services algériens, suivie de la cérémonie d'ouverture et d'un point de presse. Réunion du Conseil d'Administration.
- Le 5 octobre : Tenue de l'Assemblée Générale Extraordinaire. Visites de sites, notamment la Grande Mosquée d'Alger, le Stade Nelson Mandela, et le chantier de construction de logements AADL. Des rencontres bilatérales et des activités de Responsabilité Sociale de l'Entreprise sont également prévues.

Cette rencontre a réuni un panel important de responsables de cette institution, membres de Shelter Afrique, également connue sous le nom de Société pour l'Habitat et le Logement en Afrique.

Des hauts cadres du secteur du logement algériens, ainsi que des représentants gouvernementaux des États et d'autres acteurs du secteur du logement, étaient également présents pour débattre sur la révision des statuts en vue de "Transformer Shelter Afrique en une banque de développement pour le logement durable et le développement urbain en Afrique".

Pour mémoire, la Shelter Afrique est une institution qui fournit des solutions financières et des services de conseil pour soutenir exclusivement le développement du secteur immobilier et du logement en Afrique.

## "Participation du CTC au 5ème Forum ministériel arabe pour le logement et le développement urbain à Tripoli, Libye"



La participation du CTC, en collaboration avec le LNHC et membres de la délégation du ministère de l'Habitat, de l'Urbanisme et de la Ville, au cinquième Forum ministériel arabe pour le logement et le développement urbain à Tripoli, en Libye, s'est tenue du 19 au 21 décembre 2023. Cet événement a constitué une opportunité majeure pour les pays arabes de partager leurs expériences et de bénéficier des contributions de chacun en vue d'atteindre les objectifs de développement et de progresser dans le processus de développement urbain. Pendant trois jours, les travaux de ce forum important se sont déroulés à l'hôtel Marriott de Tripoli, sous le haut patronage du Premier ministre du Gouvernement d'union nationale. Les représentants des ministres arabes du logement, des ministres du Gouvernement d'union nationale, des directeurs d'institutions et des ministres de différents pays arabes ont pris part à cet événement.

De nombreux pays arabes ont présenté des études techniques, des documents scientifiques et des recherches dans le domaine du logement et du développement urbain. Des débats ont porté sur quatre axes principaux, notamment la réduction des catastrophes naturelles et d'origine humaine, ainsi que sur la localisation des objectifs de développement durable.

En marge du forum, la 40ème session du Conseil des ministres arabes du logement a été l'occasion d'organiser des séances de dialogue et des ateliers, offrant aux participants l'opportunité d'échanger des idées et des bonnes pratiques dans le domaine du logement et du développement urbain, pour discuter des enjeux liés au développement durable dans le domaine de l'habitat et du développement urbain. La présence des pays arabes à Tripoli pour

cet événement a été saluée comme une démonstration de l'intégration arabe à tous les niveaux et de la capacité de la Libye à accueillir des forums régionaux et internationaux.

Les thèmes abordés lors de la 40ème session du Conseil des ministres arabes du logement et de la construction comprenaient les initiatives nationales pour fournir des logements et développer les villes pour une plus grande stabilité, la localisation des objectifs de développement durable pour la reconstruction, la prise en compte des objectifs de développement durable face aux catastrophes et au changement climatique, et la transition vers des villes durables avec un environnement propre.



La participation du CTC à ce forum témoigne de son engagement envers le développement urbain durable en Afrique et de sa volonté de contribuer à la mise en œuvre de solutions innovantes pour répondre aux besoins croissants en logement dans la région.



Pendant le déroulement du forum, un espace d'exposition était organisé pour les ministères des pays arabes. Dans ce cadre, le CTC a participé avec un stand d'exposition en collaboration avec le LNHC, représentant ainsi l'Algérie et le ministère de l'Habitat, de l'Urbanisme et de la Ville.

CAS PATHOLOGIQUE ■■■■

## CORROSION DES ARMATURES



### DESCRIPTION DU DEFAUT

**L**es désordres affectant les structures en béton armé commencent à la surface du béton par de fines fissures et de légères traces de teintes ocre. Puis l'élargissement des fissures permet à la rouille (hydroxyde de fer) de suinter.

Des aciers presque totalement corrodés apparaissent après soulèvement et détachement des éclats de béton.

## CAUSES D'APPARITION

### Porosité du béton

Elle peut être due à la composition du béton (mauvais rapport entre le sable et les gravillons, excès d'eau,..) ou bien à des insuffisances de vibration du béton au sein du coffrage.

Les conditions climatiques lors de la mise en œuvre du béton ont également une incidence certaine sur la porosité. Ainsi, par un temps sec et chaud, une dessiccation rapide du béton jeune, dont la surface n'a pas été protégée par un produit de cure approprié, peut être à l'origine d'une porosité excessive du matériau.

### Un enrobage insuffisant

Un défaut de l'enrobage des armatures, par suite d'une erreur de lecture de plan de ferrailage ou bien d'une insuffisance de cales assurant le maintien des armatures à l'intérieur des coffrages peut entraîner ce type de désordre. Sous la pression du béton, la souplesse des cages d'armatures fait que celle-ci peuvent se coller contre le coffrage.

### Fissures structurelles

Les fissures structurelles sont des chemins préférentiels pour l'attaque des aciers par l'eau et l'oxygène-entretenant le processus électrochimique engendrant la formation des sels de fer (sels gonflants)-

## PREVENTION CONTRE SON APPARITION

### -Assurer une bonne compacité du béton:

La compacité sera influencée par le rapport E/C, les additions minérales et l'ajout d'adjuvants pour réduire la porosité du béton durci.

### -Prendre en compte l'exposition de la structure dans le choix de la valeur d'enrobage:

l'attaque de l'acier par l'oxygène est accélérée par la présence d'humidité. les façades exposées à la pluie sont les plus vulnérables.

-Mettre en place un système de contrôle qualité qui permette de s'assurer que les enrobages sont systématiquement vérifiés avant chaque coulage.

-Protéger les surfaces avec un produit de cure approprié pour éviter la dessiccation par temps sec et chaud.

## ELIMINATION DU DEFAUT

Plusieurs procédés existent pour réhabiliter le béton armé dégradé par la corrosion.

- Application d'un produit/système de protection en surface (imprégnations, lasure, peinture, revêtement, inhibiteurs)
- Choix le mieux adapté- purge du béton, reconstitution de l'enrobage (réparation + protection générale éventuelle)

# ALEAS LIES AUX SOLS

## LA LIQUEFACTION

Par M.BENHAMMOUCHE Toufik  
Directeur de Projet SIG-CTC

La liquéfaction du sol, souvent déclenchée par des séismes, est un phénomène géologique où un sol saturé en eau perd sa portance, entraînant l'enfoncement des structures.



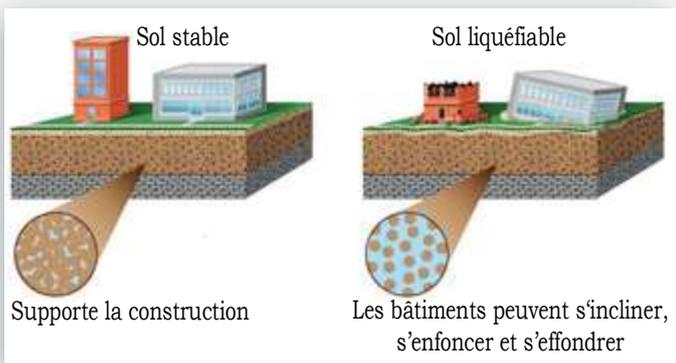
Principalement observée dans les sols peu compacts comme les sables, limons et vases, elle peut causer la perte de capacité portante du sol, des glissements de terrain et des ruptures de surface. Son étude implique l'analyse des caractéristiques physiques, structurelles et mécaniques du sol, permettant d'évaluer le risque de liquéfaction.

Des dispositifs de prévention et de traitement visent à renforcer la résistance du sol ou à réduire les effets néfastes, nécessitant un contrôle approfondi de leur mise en œuvre.

### DESCRIPTION DU PHENOMENE

**L**a liquéfaction du sol est un phénomène géologique, généralement brutal et temporaire, par lequel un sol saturé en eau perd une partie ou la totalité de sa portance, causant ainsi l'enfoncement et l'effondrement des constructions.

Les séismes sont à l'origine de la plupart des désordres liés à la liquéfaction des sols lesquels apparaissent comme des phénomènes induits en matière de risque sismique.



La liquéfaction correspond à un processus de perte de résistance au cisaillement au cours duquel un cumul de pressions interstitielles se manifeste à travers les cycles de la sollicitation sismique, au détriment d'une chute des contraintes effectives.

La résistance au cisaillement, du fait qu'elle est proportionnelle à la contrainte effective selon le critère de rupture de Mohr-Coulomb, diminue et s'annule après un certain nombre de cycles, amorçant ainsi le comportement d'un matériau liquide ne résistant pas au cisaillement.

### SUSCEPTIBILITE DES SOLS A LA LIQUEFACTION ET LES FACTEURS INFLUANT

Elle dépend de la nature du sol, de sa formation et de ses propriétés (propriétés des particules, structure (texture), compacité, saturation, résistance...). La connaissance géologique et géotechnique régionale permet d'écarter les terrains qui ne sont pas susceptibles de se liquéfier (roches, roches tendres, sols raides) pour pointer au contraire les dépôts récents peu profonds et vulnérables, en particulier les dépôts quaternaires (Environ 2,6 millions d'années) .

Le phénomène de liquéfaction concerne les formations géologiques peu compactes à granulométrie faible (entre 0,05 et 2 mm) et uniforme. Les formations susceptibles de liquéfaction sont en générale les sables, limons et vases.

Selon le RPA 99/version 2003, « les sols susceptibles de se liquéfier sont en général des sables propres ou limoneux situés dans les vingt (20) premiers mètres de profondeur, saturés d'eau et présentant une granulométrie relativement uniforme correspondant à un coefficient d'uniformité  $C_u$  inférieur à 15

$$(C_u = D_{60}/D_{10} < 15)$$

et un diamètre à 50% ( $D_{50}$ ) compris entre 0.05 mm et 1.5 mm ».

La liquéfaction d'une couche de sol dépend de nombreux facteurs qui peuvent être regroupés en trois familles principales :

- Les paramètres sismiques régionaux ;
- Les conditions du site ;
- Les propriétés des sols parmi lesquelles figurent les propriétés dynamiques.

**DOSSIER TECHNIQUE ■■■■**

*Aléas liés aux sols : La liquéfaction*

**MANIFESTATION DES DESORDRES**

La liquéfaction se manifeste selon plusieurs aspects, dont les plus constatés sont :



Perte de capacité portante du sol de fondation



Rupture d'ouvrages



Affaissement en surface du sol



Développement des forces de poussées (Exp : déplacement d'un quai portuaire)



Effondrement du sol



Formation de cratères ou « volcans de sable »

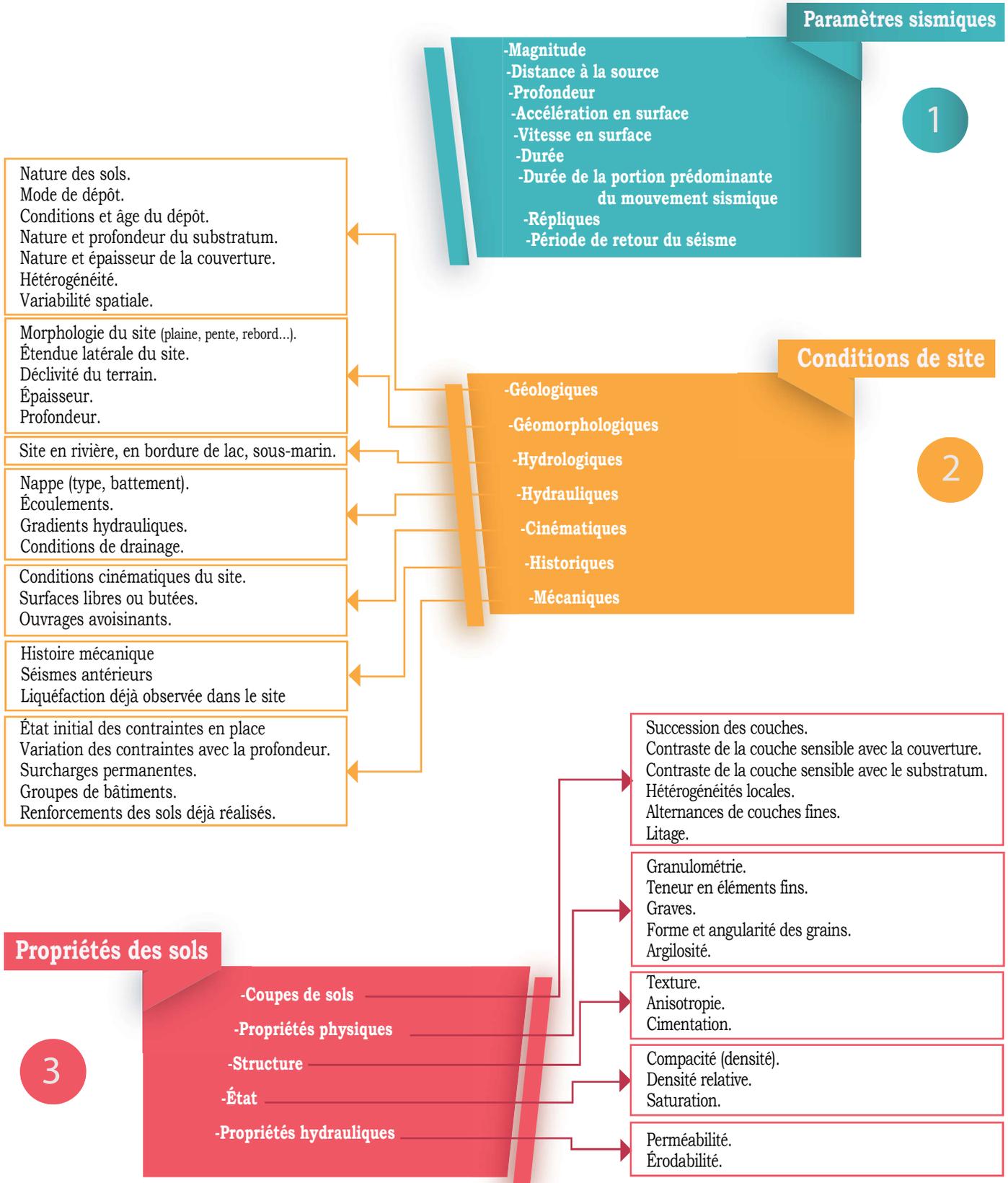


Ruptures superficielles sous forme de fissures ou étalement latéral



Soulèvement des ouvrages enterrés et rupture des canalisations

## FACTEURS INFLUANT SUR LA SUSCEPTIBILITE A LA LIQUEFACTION DES SOLS



**DOSSIER TECHNIQUE ■■■■**

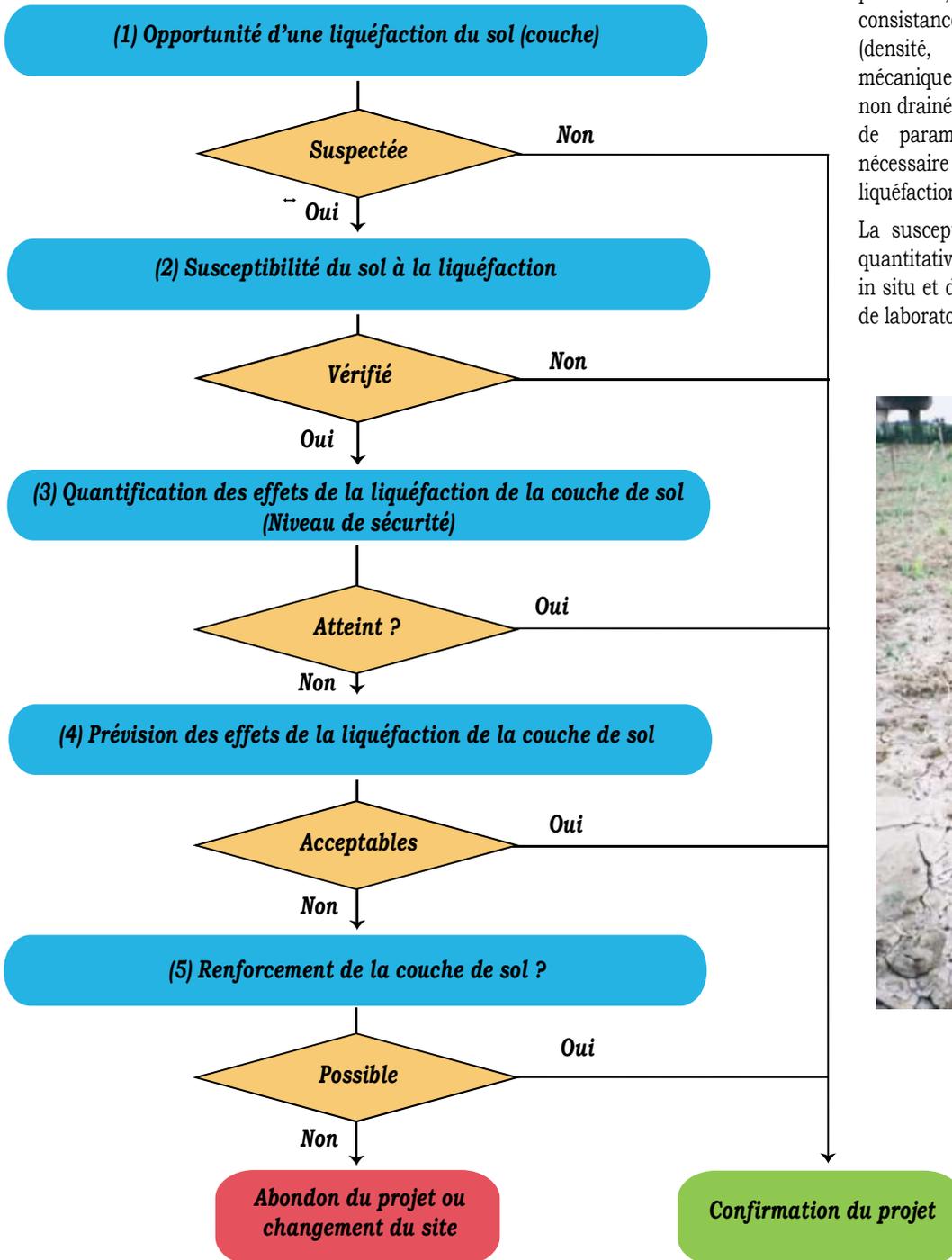
Aléas liés aux sols : La liquéfaction

**ETUDE ET CARACTERISATION**

L'identification des sols potentiellement liquéfiables pendant les reconnaissances géotechniques des sites des projets de construction et la conception des ouvrages, s'effectue par étapes dont l'enchaînement est décrit dans l'organigramme ci-dessus :

Sur le plan quantitatif, la qualification de la susceptibilité du sol implique diverses propriétés physiques du sol (propriétés des particules, structure, granulométrie, consistance), ses caractéristiques d'état (densité, saturation) et ses propriétés mécaniques (résistance monotone ou cyclique non drainée), pour constituer un sous-ensemble de paramètres dont la connaissance est nécessaire à l'évaluation du risque de liquéfaction de la couche de sol.

La susceptibilité à la liquéfaction est décrite quantitativement à partir des résultats d'essais in situ et de prélèvements suivis par des essais de laboratoire.



<b>Classement des méthodes de quantification du risque de liquéfaction des sols</b>					
	Méthodes simplifiées		Méthodes avancées		
	Essais in situ	Essais de laboratoire	Méthodes intermédiaires	Méthodes détaillées	Méthodes spéciales
	[a]	[b]	[c]	[d]	[e]
<b>Paramètres attendus pour les sols</b>	Résistance SPT ou CPT	Résistance au cisaillement cyclique (Triaxial ou cisaillement directe)	Comportement cyclique simplifié (G,y)	Comportement cyclique en contraintes effectives	Loi de similitude
<b>Données d'entrée pour le séisme</b>	•Magnitude •Accélération en surface	•Magnitude •Accélération en surface •Nombre de cycles	Accélération temporelle au niveau du substratum	Accélération temporelle au niveau du substratum	•Simulation des conditions de site •Accélération temporelle
<b>Avantages</b>	•Facilité de mise en œuvre dans la majorité des sites •Pertinence enrichie par apprentissage	•Encadrement par les connaissances des comportements mécaniques des sols •Variété et représentativité des conditions d'essais	Géométries 2D quelconques	Appropriés au calcul des ouvrages	Réponse globale et tendances
<b>Inconvénients</b>	•Fondée sur des classifications empiriques •Non applicable aux argiles plastiques	•Fondée sur une approximation de l'action sismique •Représentativité du matériau testé (remaniement, nombre d'essais, etc.)	•Coût / complexité des calculs •Domaine d'application réduit en termes de matériaux : non applicable aux argiles plastiques	•Calage des nombreux paramètres et conditions •Choix des critères •Complexité / Coût	Spécificité

Pour la quantification de la liquéfaction et de ses effets, Seed et Idriss ont proposé une méthode pour évaluer le risque de liquéfaction des sols non cohérents. Cette « méthode simplifiée » s'est affirmée progressivement pour devenir un standard dans la pratique. Fondée sur des bases empiriques, elle a évolué au fil du temps.

La méthode simplifiée consiste à comparer la contrainte de cisaillement cyclique induite par le séisme à la résistance au cisaillement cyclique du sol, à différentes profondeurs de la couche de sol étudiée. Pour être comparées, ces deux grandeurs sont normalisées et s'expriment respectivement par le rapport de cisaillement CSR (Cyclic Stress Ratio) et le rapport de résistance cyclique CRR (Cyclic Resistance Ratio). Un coefficient de sécurité vis à vis du risque de liquéfaction est calculé à la profondeur (z) est déterminé comme suit :

$$F_{SL}(z) = \frac{CRR(z)}{CSR(z)}$$

Il existe plusieurs méthodes d'évaluation de CRR, en fonction des paramètres géotechniques requis, en l'occurrence :

- l'essai de pénétration standard SPT,
- l'essai de pénétration statique CPT,
- la célérité Vs des ondes de cisaillement,
- les essais cycliques au laboratoire (essai triaxial, cisaillement à la boîte).

Concernant les essais in situ, le rapport de résistance cyclique CRR (Cyclic Resistance Ratio) s'obtient à partir de la mesure recueillie à la profondeur z, en utilisant des abaques appropriés.

Un facteur de correction MSF (Magnitude Scaling Factor) doit être introduit pour amener le rapport CRR à une mesure normalisée CRR<sub>7,5</sub>, associée à un séisme de magnitude Mw = 7,5.

Le coefficient de sécurité s'écrit alors :

$$F_{SL}(z) = \frac{CRR_{7,5}(z)}{CSR(z)} MSF$$

Avec :

CSR : rapport de cisaillement produit par le mouvement sismique,

CRR<sub>7,5</sub> : rapport de résistance du sol pour une magnitude égale à 7,5.

Le rapport CRR<sub>7,5</sub> est tiré des abaques dédiés aux mesures normalisées SPT, CPT ou Vs.

Le coefficient MSF est une fonction décroissante de la magnitude (Mw), car la résistance au cisaillement cyclique diminue quand le nombre de cycles du mouvement fort augmente, c'est-à-dire quand la magnitude du séisme augmente, pour une amplitude donnée des cycles de cisaillement.

## DOSSIER TECHNIQUE ■■■■

### Aléas liés aux sols : La liquéfaction

$$CSR = \frac{\tau_{moy}}{\sigma'_{v0}} = 0,65 \frac{a_{max}}{g} \frac{\sigma_{v0}}{\sigma'_{v0}} r_d$$

Avec :

$\tau_{moy}$  : contrainte de cisaillement moyenne pendant un demi-cycle du mouvement sismique,

$a_{max}$  : accélération horizontale maximale à la surface du sol,  
 $g$  : accélération de la pesanteur,

$\sigma_{v0}$  : contrainte verticale totale à la profondeur (z) considérée,

$\sigma'_{v0}$  : contrainte verticale effective,

$r_d$  : facteur de réduction avec la profondeur.

Le coefficient 0,65 représente une approximation du rapport entre la contrainte de cisaillement uniforme équivalente et la contrainte de cisaillement maximale du signal sismique.

Le sol est considéré liquéfiable à la profondeur (z) si ce coefficient de sécurité est inférieur à une borne donnée, qui est égale à 1,25 dans le RPA99/Version 2003.

Selon le RPA l'évaluation du potentiel de liquéfaction devra être envisagée dans le cas des ouvrages du groupe 1A en zones sismiques II et III et du groupe 1B en zone sismique III et ceci, moyennant les données sismiques complémentaires suivantes :

-Accélérations maximales au sol prises égales à la valeur du coefficient de zone A (%g).

-Magnitude d'ondes de surface  $M_s$  égale à 6.5 et 7.0, respectivement en zones sismiques II et III.

## DISPOSITIFS DE PREVENTION ET TRAITEMENT DES SOLS CONTRE LA LIQUEFACTION

Les dispositifs de prévention contre la liquéfaction des sols consistent à intervenir dans le sol pour augmenter sa résistance ou sa capacité de drainage ou bien pour réduire l'action sismique, afin d'augmenter le coefficient de sécurité à la liquéfaction.

Ils peuvent également consister à supprimer une condition favorable à la liquéfaction, en supprimant la présence d'eau par rabattement permanent de la nappe ou en substituant le sol en place par un matériau non liquéfiable.

Pour éliminer ou réduire les risques de liquéfaction, une ou plusieurs méthodes peuvent être mise en œuvre, dont l'efficacité doit faire l'objet d'un contrôle préalable par des essais et des mesures appropriées, à savoir :

-Un rabattement permanent du niveau de la nappe phréatique.

-Une densification des couches liquéfiables (préchargement, compactage dynamique, vibrocompactage, ...).

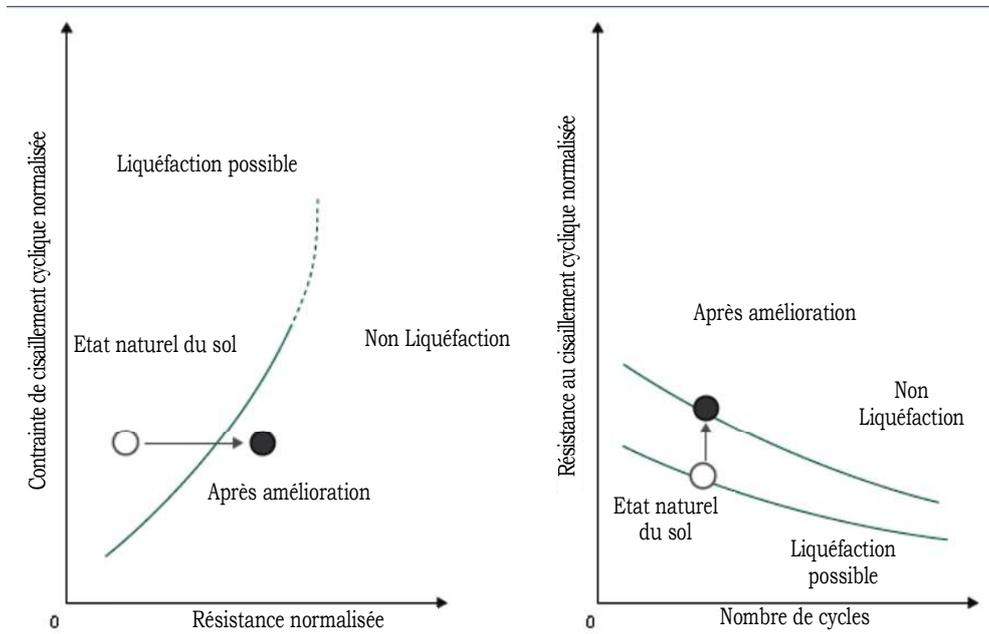
-Une amélioration de la perméabilité des couches liquéfiables par la réalisation de drains en matériaux grossiers.

-Une substitution aux couches liquéfiables de matériaux appropriés convenablement compactés.

Plusieurs types de renforcements peuvent être envisagés (injection de coulis, injection solide, inclusions souples ou rigides) simultanément dans un site. Les performances des méthodes adoptées pour lutter contre les effets de la liquéfaction dépendent du type de renforcement et de son adéquation avec le site et le projet, des dimensions des zones renforcées, de leur implantation.

Principes et techniques de prévention de la liquéfaction des sols				
Méthodes	Effets			
	Suppression d'une condition favorable à la liquéfaction	Augmentation du CRR	Diminution du CSR	Drainage : limitation de la montée de pression interstitielle
Substitution par un matériau non liquéfiable	*			
Rabattement permanent de la nappe	*			
Densification du sol (Préchargement, vibrocompactage, compactage dynamique, injection solide ...)		*		
Stabilisation du squelette granulaire (injection de coulis)		*		
Renforcement du sol par inclusions rigides		*	*	
Renforcement du sol par inclusions souples		*	*	*
Substitution par un matériau drainant		*		*

### EFFET DE L'AMELIORATION DES SOLS POUR REDUIRE LE RISQUE DE LIQUEFACTION

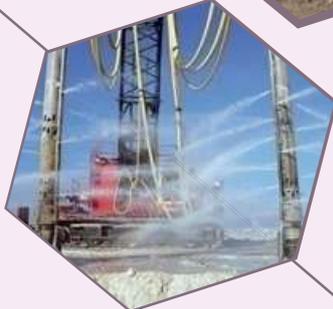


### QUELQUES TECHNIQUES D'AMELIORATION ET DE RENFORCEMENT DES SOLS

Préchargement



Vibrocompactage



Drains verticaux



Inclusions souples



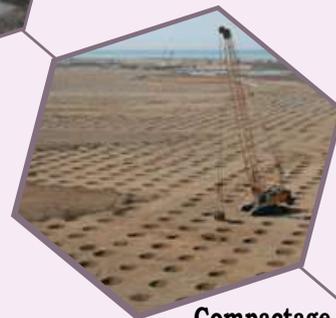
Inclusions rigides



Compactage dynamique (RIC)



Compactage dynamique



# SÉLECTION

## NOUVELLES PARUTIONS EN NORMES ALGÉRIENNES

	DESIGNATION		REFERENCE
SOL	1.	NA 23259	Reconnaissance et essais géotechniques-essais de laboratoire sur les sol-essai triaxial non consolidé non drainé.
	2.	NA 23260	Reconnaissance et essais géotechniques - essais de laboratoire sur les sols-essais en compression à l'appareil triaxial consolidés sur sols saturés.
	3.	NA 23261	Reconnaissance et essais géotechniques - essais de laboratoire des sols-essai de cisaillement direct.
	4.	NA 23262	Reconnaissance et essais géotechniques _Essais de laboratoire sur les sols, partie 11 : Essais de perméabilité
BETON	5.	NA 17090-3	Spécifications pour éléments de maçonnerie - éléments de maçonnerie en béton de granulats (granulats courants et légers)
	6.	NA 5074-1	Essais pour béton durci – Forme dimensions et autres exigences aux éprouvettes et aux moules.
	7.	NA 5092-4	Essais pour béton frais - partie 4 : Indice de serrage
CIMENT	8.	NA 17058	Méthode d'essai des cendres volantes -détermination de la teneur en oxyde de calcium libre.
	9.	NA 17091	Ciment - Lignes Directrices pour l'application de la NA 5040 : Evaluation et vérification de la constance de la performance
	10.	NA 5033	Liants hydrauliques-ciments pour travaux à la mer
GRANULAT	11.	NA 1948	Granulats - Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats - Qualification des fines - Essai au bleu de méthylène
	12.	NA 5129-7	Essais pour déterminer les caractéristiques-mécaniques et physiques des granulats-partie 7: détermination de la masse volumique réelle du filler _méthode au pycnomètre.

**VEILLE RÉGLEMENTAIRE  
& NORMATIVE**

<b>CERAMIQUE</b>	13.	NA 23126	Céramiques techniques - Vocabulaire
	14.	NA 23127	Pierre agglomérée-Carreux modulaires pour revêtements de sol et escaliers (intérieurs et extérieurs)
	15.	NA 23128	Céramiques techniques -Détermination de la masse volumique et de la porosité apparente
	16.	NA 5560	Carreaux et dalles céramiques -Partie 10: Détermination de la dilatation à l'humidité .
	17.	NA 5628	Appareils sanitaires -Produits en matériaux émaillés pour collectivités
	18.	NA 782	Carreaux et dalles céramiques-Partie 9 : Détermination de la résistance aux chocs thermique
<b>ISOLATION THERMIQUE</b>	19.	NA 23269	Produits isolants thermiques pour le bâtiment, isolation thermique formée en place à base de granulats légers d'argile expansée-Spécification des produits en vrac avant la mise en place
	20.	NA 23270	Produits isolants thermiques pour le bâtiment-produits à base de granulats légers d'argile expansée formés en place-spécifications relatives aux produits installés
<b>INSTALLATION ELECTRIQUE</b>	21.	NA 16463	Intégration de la Production d'énergie renouvelable aux réseaux électriques-Terms et définitions.
	22.	NA 16467	Installations électriques à basse tension - Partie 5-57 : Choix et mise en œuvre des matériels électriques - Mise en œuvre des batteries d'accumulateurs stationnaires
	23.	NA 16468	Installations électriques à basse tension - Partie 8-2 : Aspects fonctionnels - Installations électriques à basse tension
<b>INSTALLATION ELECTRIQUE (suite)</b>	24.	NA 21981	Lumière et éclairage -Mesure et Présentation des données photométriques des lampes et des luminaires -Partie 1 : Mesurage et format de données.
	25.	NA 21982	Lumière et éclairage - Mesure et présentation des données photométriques des lampes et luminaires - Partie 2 : présentation des données utilisés dans les lieux de travail intérieurs et extérieurs.
	26.	NA 21983	Lumière et éclairage - Mesure et présentation des données photométriques des lampes et luminaires -Partie 3: présentation des données relatives à l'éclairage de sécurité des lieux de travail.
	27.	NA 21984	Lumière et éclairage - Mesure et présentation des données photométriques des lampes et luminaires -Partie 4 : Lampes, modules et luminaires LED
	28.	NA 9988	Travaux sous tension - Détecteurs de tension - Partie 1: Type capacitif pour usage sur des tensions alternatives de plus de 1 kV

**VEILLE RÉGLEMENTAIRE  
& NORMATIVE**

INSTALLATION SANITAIRE	29.	NA 3560	Filetages de tuyauterie pour raccordement avec étanchéité dans le filet_Partie 1: Dimensions, tolérance et désignation
	30.	NA 5622	Receveurs de douches -Cotes de raccordement
	31.	NA 5629	Appareils sanitaires - Receveurs de douche en matériaux émaillés
MENUISERIE	32.	NA 17447	Panneaux à base de bois destinés à la construction Caractéristiques, évaluation de conformité et marquage.
	33.	NA 17448	Bois massif de structure à entures multiples -Exigences de performances et exigences minimales de fabrication.
	34.	NA 17449	Lambris et bardages bois -Caractéristiques, évaluation de conformité et marquage.
	35.	NA 17450	Portes et portails industriels, commerciaux et de garage - Norme de produit, Caractéristiques de performance
	36.	NA 17451	Ameublement - Tables -Méthodes d'essai pour la détermination de la stabilité, de la résistance et de la durabilité
	37.	NA 5491	Panneaux à base de bois -Echantillonnage, découpe et contrôle -Essai de type initial et contrôle de la production en usine

*Sélection  
Nouvelles Parutions  
en Normes Algériennes*

# INTEGRATION DE LA TELEDETECTION DANS LE DOMAINE DU CONTROLE DE BATIMENTS ET SOL

Par M<sup>me</sup> ABOURA NEDJRAOUI Khedoudja Ingénieure Contrôleur CTC

**L**es systèmes de télédétection, en particulier ceux qui sont situés sur des satellites, offrent une vision répétitive et synoptique de la Terre offrant des informations dans plusieurs secteurs tel que l'analyse de l'effet des activités humaines, l'évaluation et la surveillance de l'environnement, la détection et la surveillance des changements, l'exploration, la météorologie, la cartographie (topographie, utilisation des terres, génie civil), etc. Le produit couramment utilisé en télédétection est l'image aérienne ou satellitaire, devenu de plus en plus familier au grand public, notamment grâce à des applications telles que Google Earth. La télédétection est pourtant connue depuis longtemps comme source d'information pour la cartographie. L'application de la télédétection dans le domaine de contrôle des sols et bâtiments est devenue incontournable, vu l'importance de l'apport des informations acquises dans la gestion à distance de plusieurs phénomènes liés aux sols, tel que les glissements de terrain et inondation par exemple, ou pour la reconnaissance des bâtiments et estimation des hauteurs, la cartographie du paysage urbain ou la détection des changements.

## GENERALITES SUR LA TELEDETECTION

La télédétection est la technique qui permet d'obtenir de l'information sur la surface de la Terre sans contact direct avec celle-ci, à travers l'acquisition d'images. Ces dernières sont acquises par des capteurs installés sur des plateformes aériennes ou satellitaires (avion, hélicoptère, satellite...). Ces capteurs enregistrent le rayonnement électromagnétique (Figure 2) émis ou réfléchi par la surface du globe terrestre. Il existe différents types de capteurs, produisant plusieurs types d'image pouvant être utilisées dans un grand nombre d'applications environnementales. Elle englobe une série de processus qui consistent en : capter et enregistrer le rayonnement électromagnétique émis ou réfléchi, puis à traiter et à analyser l'information, pour ensuite mettre en application cette dernière.

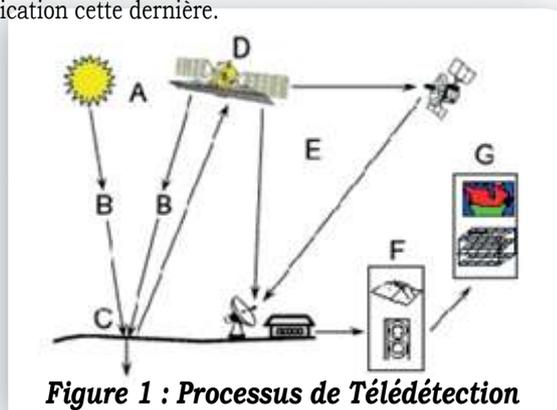


Figure 1 : Processus de Télédétection

La télédétection implique une interaction entre l'énergie incidente et les cibles. Le processus de la télédétection au moyen de systèmes imageurs comporte les sept étapes schématisées dans la figure (1).

### A. Source d'énergie ou d'illumination

Le processus de la télédétection se base sur la source d'énergie qui illumine la cible

### B. Rayonnement et atmosphère

Le rayonnement d'énergie (électromagnétique) interagit avec l'atmosphère durant son parcours entre la source d'énergie et la cible et lors du trajet entre la cible et le capteur

### C. Interaction avec la cible

La nature de l'interaction entre l'énergie et la surface de la terre dépend des caractéristiques du rayonnement et des propriétés de la surface. elliptai

### D. Enregistrement de l'énergie par le capteur

Une fois l'énergie diffusée ou émise par la cible, elle doit être captée à distance pour être enfin enregistrée.

### E. Transmission, réception et traitement

L'énergie enregistrée par le capteur est transmise, souvent par des moyens électroniques, à une station de réception où l'information est transformée en images (numériques ou photographiques)

### F. Interprétation et analyse

Une interprétation visuelle et/ou numérique de l'image traitée est ensuite nécessaire pour extraire l'information que l'on désire obtenir sur la cible.

### G. Application

Selon la thématique et le problème qu'on souhaite résoudre, plusieurs choix de traitements s'appliquent à l'information extraite de l'image pour mieux comprendre la cible.

Il existe deux types de Télédétection : Passive et Active et cela en fonction du mode d'acquisition. **En télédétection passive**, les capteurs se contentent généralement de mesurer et d'analyser le rayonnement réfléchi par les objets éclairés par le soleil. Par contre, d'autres systèmes de télédétection émettent un rayonnement vers la surface de la Terre et analysent l'écho, c'est la **télédétection active**. Ils opèrent généralement dans le domaine des micro-ondes ou ondes **radar** avec des longueurs d'ondes comprises entre 0,1 cm et 1 m.

## LE RAYONNEMENT ELECTROMAGNETIQUE

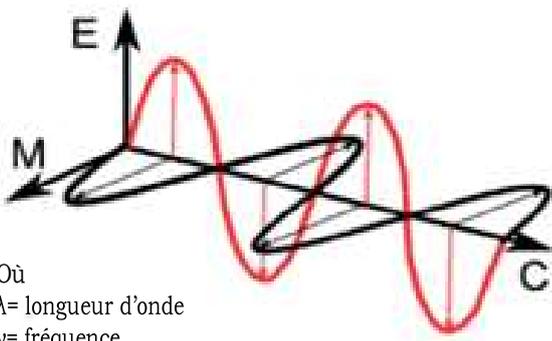
La lumière qui illumine la cible consiste en rayonnement électromagnétique est composé d'un champ électrique (E) et d'un champ magnétique (M). Ces deux champs se déplacent à la vitesse de la lumière (c).

Ainsi chaque objet émet de l'énergie électromagnétique à cause de l'agitation des particules chargées qui sont présentes dans toute matière.

**DOSSIER TECHNIQUE ■■■■■**

Intégration de la télédétection dans le domaine du contrôle de bâtiments et sol

Deux composantes du rayonnement électromagnétique sont importantes en Télédétection, la longueur d'onde et la fréquence. La formule qui illustre la relation entre la longueur d'onde et la fréquence est :  $c = \lambda \nu$



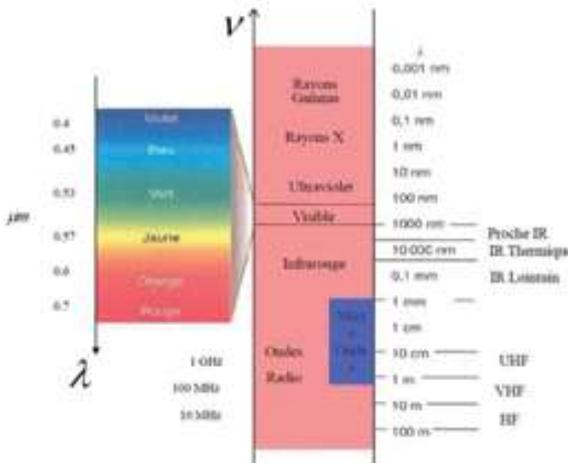
Où  
 $\lambda$  = longueur d'onde  
 $\nu$  = fréquence  
 $c$  = vitesse de la lumière

**Figure 2 : Rayonnement électromagnétique**

**LE SPECTRE ELECTROMAGNETIQUE**

Le spectre électromagnétique s'étend des courtes longueurs d'onde (dont font partie les Rayons gamma et les rayons X aux grandes longueurs d'onde (micro-ondes et ondes radio).

Les capteurs utilisés en télédétection couvrent le domaine de l'ultraviolet (<0,3  $\mu\text{m}$ ), le domaine visible (de 0,4  $\mu\text{m}$  à 0,7  $\mu\text{m}$ ), l'infrarouge proche (0,7  $\mu\text{m}$  à 1,5  $\mu\text{m}$ ) et l'infrarouge thermique (jusque 1000  $\mu\text{m}$  ou 1 mm).



**Figure 3 : Spectre électromagnétique**

**Exemple d'application de la Télédétection dans le domaine du contrôle du bâtiment et Sol**

**RECONSTRUCTION DES BATIMENTS PAR FUSION DES INFORMATIONS OPTIQUE ET RADAR**

En représentation des emprises de bâtiments, les deux imageries, optique et Radar sont utilisées. Les deux types de données (Optiques-Radar) présentant de nombreuses complémentarités, favorisent une exploitation jointe des images particulièrement bien adaptée à l'étude des milieux urbains.

On utilise l'imagerie RADAR dans les zones de couverture forestières, dunaires, dans le cas de vestiges enfouis ou comme solution substituant des images optiques, en cas de couvertures nuageuses présentes sur ces dernières.

Les primitives caractéristiques usuelles (ponctuelles, linéaires ou surfaciques) sont bien détectées par le radar et souvent extraites pour décrire partiellement ou totalement les emprises de bâtiments.

« On désigne par primitives tout élément 2D ou 3D (point, coin, segment, région, plan) caractéristique de la présence d'un bâtiment dans les données ».

Les primitives fortement brillantes se réfèrent aux parties des objets présentant une configuration géométrique et des propriétés électromagnétiques favorables à une forte rétrodiffusion du signal RADAR. Ces primitives sont susceptibles d'être non imagés dans le visible ou confondus avec le fond ; c'est notamment le cas de certaines constructions en matériau métallique tels que les toits de bâtiments.



Exemple d'un masque couvrant une partie l'emprise du bâtiment

**Figure 4 : (a) Scène d'image optique, (b) Scène d'image Radar**

## DOSSIER TECHNIQUE ■■■■

### Intégration de la télédétection dans le domaine du contrôle de bâtiments et sol

En contrepartie, la résolution des données RADAR satellitaires (métrique) est généralement moins bonne que celle des données optiques satellitaires dont la résolution peut aller à un ordre centimétrique.

Cela induit nécessairement une détection des bâtiments moins fine et empêche la reconstruction de certains éléments de petite taille tel que les cheminées, balcons... qui, la plupart du temps, ne peuvent pas être considérées en imagerie RADAR.

### SUIVI DES MOUVEMENTS DE TERRAIN

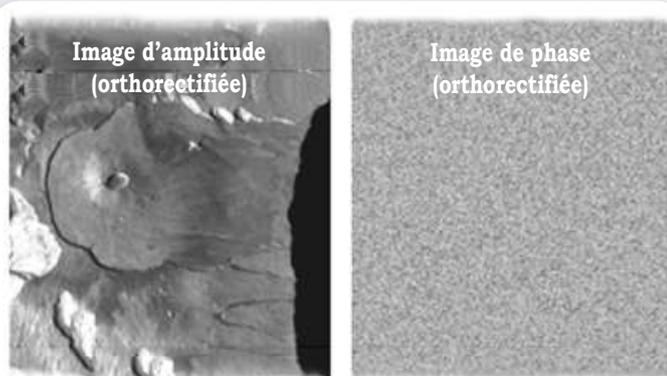
#### Exemple de glissements de Terrain Par Interférométrie Radar

Comme expliqué en généralités ci-dessus les capteurs du Radar sont des capteurs actifs. Ils éclairent eux même les objets en émettant une onde radar de longueur d'onde généralement comprise entre 1 et 20 cm puis ils récupèrent le signal renvoyé par la Terre.

Il faut rappeler que l'onde radar, s'agit d'une onde électromagnétique et donc caractérisé par son amplitude et sa phase, que le satellite est capable de mesurer.

« L'**amplitude** du signal reçu dépend des propriétés du sol (le signal est plus ou moins réfléchi, transmis ou diffusé) et correspond à la quantité de lumière revenant vers le satellite. Quant à la **phase** du signal reçu dépend de la phase pixellaire (due à la nature du sol et des objets qui y sont présents), et de la phase de trajet, qui ne dépend que de la distance entre le satellite et le sol »

La figure ci-dessous montre les deux types d'images (image d'amplitude et l'image de la phase) :



Source - 2019 A. Augier - OPGC / CC BY-SA 4.0

**Figure 5 : Différence entre l'image d'Amplitude et l'image de Phase**

L'interférométrie SAR (InSAR) permet d'exploiter l'information de distance contenue dans l'image de phase. Une acquisition d'une image de phase est faite à deux dates différentes.

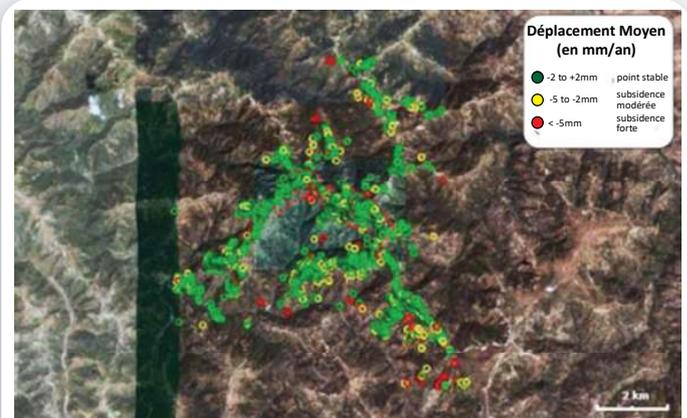
Si la nature du sol reste constante, la phase pixellaire restera aussi constante et sera la même sur les deux images, toutes choses égales par ailleurs. En revanche, si le sol a entre les deux acquisitions, les

valeurs de phase de trajet pourront être différentes, et ne dépendront que de la quantité de déplacement.

En faisant la différence entre les deux valeurs de phase, on a donc accès à la quantité de déplacement d'un pixel. Ces déplacements en phase seront convertis en déplacement en mètres, c'est en gros le principe de déroulement de l'interférogramme.

Dans l'exemple suivant, on montre l'application de cette technologie dans l'étude de glissements.

Par conséquence, l'utilisation de la technologie radar satellitaire, par le traitement de plusieurs images, prises à des dates différentes, d'une zone affectée par un glissement de terrain permet l'étude et le suivi de ce dernier (étendue, vitesse de déplacement, cinématique du mouvement, ...).



**Figure 6 : Exemple d'une Carte de déplacements générées sur le glissement de Aïn El Hammam, obtenue par interférométrie à partir des données satellitaires.**

Source de la figure : Rapport de synthèse des résultats de l'étude de glissement du groupement « ANTEA-HYDROENVIRONNEMENT-TTI » réalisée en 2009 et définition des travaux à entreprendre dans le cadre d'intervention du CTC)

### CONCLUSION

Le présent article consiste en une présentation des généralités de la télédétection et son apport au contrôle du bâtiment et sol. Deux exemples ont été donnés, le premier en relation avec le contrôle des bâtiments et qui portent sur la détection de bâtiments par fusion de deux types de solutions satellitaires (images radar ou optiques) pour répondre aux exigences demandées lors de la reconstruction des bâtiments vu qu'il s'agit d'un enjeu important pour de nombreuses applications principalement liées à la mise en place des politiques publiques.

Le deuxième exemple consiste en une brève introduction sur l'apport de l'interférométrie Radar dans la détection des déplacements liés aux mouvements de terrain en montrant son application pour le cas du glissement de terrain de la commune de Ain El Hammam (Tizi Ouzou).

# LA GÉOPHYSIQUE APPLIQUÉE AU SERVICE DE LA CONSTRUCTION

## Partie 01 : Généralités

Par M<sup>me</sup> CHORFI ZAIT Amel  
Ingénieure Géotechnique Référent Technique/DRC/CTC

**L**A GÉOPHYSIQUE APPLIQUÉE EST LA DISCIPLINE QUI CONSISTE À ÉTUDIER (OBSERVER, MESURER) UN CHAMP PHYSIQUE À LA SURFACE DU SOL OU DANS DES CAVITÉS CREUSÉES DANS LE SOL. CE CHAMP PHYSIQUE, DONT L'ORIGINE PEUT ÊTRE NATURELLE OU PROVOQUÉE, DÉPEND D'UN OU PLUSIEURS PARAMÈTRES CARACTÉRISTIQUES DES MATÉRIAUX DONT ON CHERCHE À DÉTERMINER LA RÉPARTITION DANS LE TERRAIN.

C'EST L'UNE DES APPROCHES UTILISÉES POUR LA RECONNAISSANCE GÉOTECHNIQUE DU SITE AVANT LA CONSTRUCTION D'UN OUVRAGE (BÂTIMENT, INFRASTRUCTURE URBAINE OU INFRASTRUCTURE DE TRANSPORT, BARRAGE...).

### 1. Place de la géophysique dans les méthodes de reconnaissance

Dans le processus de reconnaissance, la géophysique intervient donc à plusieurs stades. Elle sert à améliorer le premier modèle géologique en donnant une vision d'abord approximative de la structure du sous-sol en volume (en complétant en profondeur les observations de surface), puis elle est utilisée pour optimiser l'implantation des sondages mécaniques qui, à leur tour, permettent de préciser les interprétations géophysiques.

À un stade plus avancé de la reconnaissance géotechnique, la géophysique sert à valoriser les forages, au moyen des diagraphies et des techniques géophysiques de forage.

Avec la géologie, la géophysique permet d'évaluer le caractère représentatif des informations ponctuelles tirées des sondages mécaniques et des essais géotechniques en place et elle contribue à la cohérence du modèle géologique.

Elle aide à la résolution de problèmes spécifiques comme les problèmes de terrassement,

la détection de cavités souterraines ou d'autres types d'hétérogénéités, la détermination des masses volumiques ou des teneurs en eau, l'identification des argiles, l'évaluation de la fracturation, ... etc.

### 2. Méthodes de reconnaissance géophysique

Le fondement d'une méthode géophysique est l'influence de la valeur et de la répartition dans le sol d'une caractéristique physique particulière sur un champ physique. Ainsi chaque type de caractéristique est associé à une méthode géophysique (voir tableau 1).

Il faut souligner au passage que les caractéristiques, qui seront évoquées plus bas, ne sont pas toutes directement utiles à la conception des ouvrages. Elles servent simplement d'intermédiaires pour reconnaître la structure du sous-sol. C'est pour cela que la géophysique est souvent qualifiée de méthode indirecte de reconnaissance. Lorsque, par exemple, l'extension d'une couche géologique est déterminée grâce à la résistivité du matériau qui la constitue,

**DOSSIER TECHNIQUE ■■■■■**

La géophysique appliquée au service de la construction (**Partie 01: Généralités**)

*l'hypothèse qui justifie ce type de méthode est que, si la résistivité est constante, les propriétés géotechniques du matériau sont aussi constantes puisqu'il s'agit partout du même matériau. Il suffit donc d'évaluer les propriétés géotechniques en un point pour les connaître partout dans le matériau.*

**Tableau 1 – Méthodes utilisées en géophysique**

Méthode	Grandeur mesurée	Paramètre	Origine du champ physique
Gravimétrie	Champ de pesanteur	Masse volumique	Naturelle
Sismique	Temps de trajet	Vitesse d'ondes mécaniques	Provoquée
Électrique par courant injecté	Potentiel électrique	Résistivité	Provoquée
Magnétique	Champ magnétique	Susceptibilité magnétique	Naturelle
Électromagnétique	Champ électromagnétique	Résistivité et permittivité	Provoquée
Radioactivité	Événements	Radioactivité des roches	Naturelle ou provoquée

Chacune des méthodes, définies par le domaine de la physique auquel elles se rattachent, est divisée en **techniques géophysiques** suivant le type de mise en œuvre et les objectifs visés. On distingue les techniques géophysiques de surface, les techniques de forage et les diagraphies.

Les **techniques géophysiques de surface** sont mises en œuvre uniquement à partir de la surface du sol.

Les **diagraphies** sont des techniques géophysiques mises en œuvre à l'intérieur d'un forage et dont le rayon d'investigation n'est jamais beaucoup plus grand que le rayon du forage. Elles servent à mesurer en place un paramètre physique avec la meilleure définition verticale possible, mais elles ne

permettent pas d'augmenter le rayon d'investigation du forage ni de porter un jugement sur le caractère représentatif des informations obtenues à partir du forage.

Les **techniques géophysiques de forage** tirent parti de l'existence d'un ou plusieurs forages pour se rapprocher de leur cible ; elles servent à augmenter le rayon d'investigation des forages, à obtenir des informations sur le sous-sol à des profondeurs plus grandes qu'avec les méthodes de surface et avec une meilleure résolution.

Les trois types de techniques sont naturellement complémentaires.

## DOSSIER TECHNIQUE ■■■■■

La géophysique appliquée au service  
de la construction (**Partie 01: Généralités**)

### 3. Paramètres utilisés en géophysique :

#### 3.1 Masse volumique :

Le champ de pesanteur dépend de la répartition des masses, donc de la répartition de la masse volumique des matériaux du terrain. Par exemple, l'existence d'une cavité souterraine correspond à un déficit de masse et provoque une anomalie négative de la pesanteur mesurée en surface. La gravimétrie est la méthode qui exploite ces phénomènes.

Une autre méthode géophysique est utilisée pour déterminer précisément la valeur de la masse volumique et sa répartition ; il s'agit de la méthode de diagraphie différée appelée gamma-gamma.

#### 3.2 Caractéristiques élastiques (modules d'élasticité, vitesses des ondes mécaniques) :

La vitesse de propagation des ondes mécaniques dans les matériaux dépend de leurs modules d'élasticité (modules d'Young et de Poisson, coefficients de Lamé) et de leur masse volumique. Les méthodes sismiques ont pour but de découvrir la répartition des vitesses des ondes mécaniques.

Les principales méthodes sismiques sont la **sismique réfraction** et la **sismique réflexion**, la **tomographie sismique**, le **cross-hole** ainsi que les **diagraphies sonique** et **microsismique**.

#### 3.3 Caractéristiques électriques :

Les matériaux du sous-sol sont conducteurs de l'électricité.

La **conductivité**, notée  $\sigma$ , est la grandeur qui caractérise cette propriété. Elle se mesure en siemens par mètre (S/m).

La **résistivité**, notée  $p$ , est l'inverse de la conductivité, elle se mesure en ohms-mètres ( $\Omega.m$ ). Plus  $p$  est faible, plus le matériau est conducteur.

La résistivité peut prendre des valeurs qui couvrent plusieurs ordres de grandeur, de quelques ohms-mètres pour des terrains très argileux et très humides à plusieurs dizaines de milliers d'ohms-mètres pour des matériaux rocheux très sains, en passant par toutes les valeurs intermédiaires.

Il y a donc entre les matériaux des contrastes de résistivité très forts. Cela confère aux méthodes fondées sur la recherche de la répartition de la résistivité un grand pouvoir de discrimination entre les matériaux. Ces méthodes sont la **prospection électrique** par courant injecté et les méthodes **électromagnétiques en basses fréquences**.

#### 3.4 Caractéristiques magnétiques et électromagnétiques :

Les propriétés magnétiques des matériaux sont quantifiées par la **perméabilité magnétique relative**  $\mu_r$ , et la **susceptibilité magnétique**  $\chi$  :

$$\mu_r = 1 + \chi$$

Elles sont peu utilisées en génie civil. Une méthode magnétique est parfois utilisée pour rechercher des objets contenant du fer sur un site qui peut avoir servi de décharge (en revanche, le magnétisme est très utilisé en archéologie pour découvrir des restes de poteries ou d'autres hétérogénéités comme les vestiges).

Les caractéristiques électromagnétiques autres que  $\mu_r$  et  $\chi$  sont encore la conductivité  $\sigma$ , déjà citée, et la permittivité relative  $\epsilon_r$ .

## DOSSIER TECHNIQUE ■■■■■

La géophysique appliquée au service de la construction (**Partie 01: Généralités**)

Celle-ci a une influence sur la vitesse de propagation des ondes électromagnétiques qui vaut :

$$V = C / \sqrt{\epsilon_r}$$

Avec : C vitesse de la lumière dans le vide (3.108 m/s).

Les méthodes géophysiques fondées sur la détermination de la répartition des caractéristiques électromagnétiques ( $\sigma$  et  $\epsilon_r$ ) sont le **radar géologique** et la **tomographie électromagnétique** en ondes monochromatiques.

### **3.5 Radioactivité des roches :**

Les roches contiennent en quantités variables des éléments naturels radioactifs, le potassium 40, le radium et l'uranium. Elles sont donc naturellement plus ou moins radioactives. Cette propriété est mise à profit en géophysique pour les distinguer. Ainsi, parmi les matériaux sédimentaires, les argiles sont les matériaux les plus radioactifs, les calcaires purs ne le sont pas et les marnes et marnocalcaires le sont plus ou moins suivant leurs teneurs en minéraux argileux. Parmi les matériaux cristallins, les granites sont les plus radioactifs.

Les diagraphies de radioactivité naturelle (RAN ou  $\gamma$ - ray) utilisent ces propriétés pour déterminer les matériaux traversés par un forage.

La radioactivité peut aussi être provoquée par un bombardement neutronique des matériaux.

L'étude de ces phénomènes (de durée de vie de quelques dizaines de minutes au maximum) a conduit à la mise au point de méthodes d'analyse chimique élémentaire en forage (diagraphie neutron -  $\gamma$ ).

Enfin, les propriétés d'absorption des rayonnements par les matériaux sont exploitées.

L'absorption des rayons  $\gamma$  permet la mesure en place, très précise, de leur masse volumique (diagraphie  $\gamma - \gamma$ ). L'absorption des neutrons permet la mesure de leur teneur en eau (diagraphie neutron - neutron).

## **4. Déroulement d'une campagne de reconnaissance géophysique :**

Une campagne de géophysique comporte toujours cinq phases :

- la conception ;
- la mesure sur le terrain ;
- le traitement des mesures ;
- l'interprétation géophysique des mesures ;
- l'interprétation en termes du problème de reconnaissance à résoudre ■

## DANS LES PROCHAINS NUMÉROS

### LA GÉOPHYSIQUE APPLIQUÉE AU SERVICE DE LA CONSTRUCTION

**Partie 02: LA MÉTHODE SISMIQUE**

**Partie 03: LA MÉTHODE ELECTRIQUE**

**Partie 04: AUTRES MÉTHODES**



الحصة الثانية: جرت هذه الحصة في نهاية أشغال اليوم الأول، حيث تخللها العروض والمناقشة، ثم المصادقة على توصيات الملتقى.



اليوم الثاني: الموافق لـ 06 جوان يونيو 2023 خصص للزيارات الميدانية لعدة مواقع بالجزائر العاصمة، ابتداء من مركز البحث في علم الفلك والفيزياء الفلكية والفيزياء الأرضية CRAAG، ومخبر المركز الوطني للبحث المطبق في هندسة مقاومة الزلازل (CGS)، ومركز الوحدة الوطنية للتدريب والتدخل للحماية المدنية الجزائرية، بالإضافة إلى جامع الجزائر الذي تم إنشاؤه على أساسات عازلة للزلازل.



قدمت خلال هذه الجلسة خمسة عروض علمية لخبراء أصحاب سمعة وطنية وعالمية مختصين في علم الزلازل، منها عرض حول زلزال حلب بسوريا تم تقديمه من طرف ممثل الجمهورية السورية، وعرض الفرقة المختصة للحماية المدنية الجزائرية التي شاركت في إنقاذ الضحايا بعد زلزال حلب بسوريا،



بالإضافة إلى عرض حول التفتيش الرقمي والمساعدة في مراقبة البناء، قدم من قبل المهندسة طهرات نبيلة- مديرة التقنيات والمناهج في الهيئة الوطنية للرقابة التقنية للبناء CTC .

حيث تم عرض تجارب ستة دول ( ثلاثة دول في كل ورشة) من الدول العشر المبرمجة لعرض تجاربها، مع فتح مجال المناقشات مع بقية الدول العربية الحاضرة في الملتقى حول الموضوع.



# الملتقى العربي الأول للوفاية من أخطار الزلازل في الوطن العربي

شارك في هذا الملتقى ممثلين عن (14) دولة عربية من شخصيات وخبراء ومختصين، بالإضافة إلى منظمات دولية وإقليمية، وتم خلاله تقديم تجارب الدول العربية في مجال الوفاية من أخطار الزلازل، وتبادل الخبرات فيما بينها.

كان برنامج الملتقى خلال هذه اليومين كما يلي:

**اليوم الأول:**

**بُرمج خلاله حصتين علنيتين:**

**الحصّة الأولى:** قدم فيها المدير العام للمركز، المهندس اممر بلحاج عيسى كلمة الافتتاح، حيث رحب فيها بكل المشاركين وشكرهم على تلبية الدعوة، كما تطرق لمهام وأهداف وبرنامج المركز العربي للوقاية من أخطار الزلازل والكوارث الطبيعية الأخرى، والذي انبثق منه تنظيم هذا الملتقى المتعلق بالوقاية من مخاطر الزلازل في الوطن العربي،



كما تطرق لآلية التنسيق العربي للحد من مخاطر الكوارث وبرنامجها السنوي، وكذلك برنامج المكتب الإقليمي للحد من مخاطر الكوارث في الدول العربية التابع للأمم المتحدة، وفي الأخير تقدم بالشكر لكل من ساهم من قريب أو من بعيد في تنظيم هذا الملتقى.

## المركز العربي للوقاية من أخطار الزلازل و الكوارث الطبيعية الأخرى

المركز العربي للوقاية من أخطار الزلازل والكوارث الطبيعية الأخرى، منظمة عربية متخصصة تابعة لجامعة الدول العربية بقراري المجلس الاقتصادي و الاجتماعي لجامعة الدول العربية رقم 1474 بتاريخ 26/2/2003 ، و رقم 1489 بتاريخ 2003/09/18، وقرار مجلس جامعة الدول العربية على مستوى وزراء الخارجية رقم 6402 بتاريخ 4/3/2004 و بمباركة قمة سرت (ليبيا)، مقره بالجزائر عاصمة الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية.

تم تأسيس المركز العربي في 20 ديسمبر 2014 بعد أن وقعت وصادقت تسع دول عربية على النظام الأساسي للمركز.

في إطار أهداف ومهام المركز العربي للوقاية من أخطار الزلازل والكوارث الطبيعية الأخرى، يمكن أن نتطرق إلى النقاط التالية:

**من أهداف المركز**

- الوقاية من أخطار الزلازل والكوارث الطبيعية الأخرى؛
- تشجيع التعاون العلمي والتقني بين مختلف الدول الأعضاء؛
- توحيد إجراءات جمع المعطيات المتعلقة بمجال اختصاص عمل المركز ومعالجتها وتقييمها والعمل على نشرها وتعميمها.

**من مهام المركز**

- تنظيم لقاءات علمية وفنية؛
- إنشاء بنك معطيات حول الوقاية من أخطار الزلازل والكوارث الطبيعية الأخرى؛
- تعميم المعلومات عن طريق كل الوسائل المناسبة.

في هذا الإطار نظم المركز العربي للوقاية من أخطار الزلازل والكوارث الطبيعية الأخرى، الملتقى العربي الأول للوقاية من أخطار الزلازل في الوطن العربي، بفندق الأوراسي بالجزائر العاصمة خلال الفترة الممتدة 05 - 06 جوان/يونيو/حزيران 2023، الملتقى العربي الأول للوقاية من أخطار الزلازل في الوطن العربي.

سوسولوجيا المؤسسة الجزائرية

بقلم الأمين بلخير

مكلف مهام الاتصال CTC

## تدعيم الثقافة القوية من خلال التصرفات الرمزية

### كيف نتمكن من ترسيخ الثقافة التنظيمية في المؤسسة الجزائرية؟

#### الهيئة الوطنية للرقابة التقنية للبناء نموذجاً..

عملت الهيئة الوطنية للرقابة التقنية للبناء في السنوات الأخيرة على تثبيت الثقافة التنظيمية القوية من خلال تبني شعارات ورموز متميزة بالإبهار والإقناع، مع ربطها بالرؤية على مستوى المنظمة، واستغلال المناسبات لتنظيم الحفلات التكرمية للعمال السابقين لتثبيت معاني الولاء والانتماء بين مختلف الأجيال. ليبقى أهم ما يؤثر في تجسيد الثقافة التنظيمية تصرفات قادة المؤسسة ورموزها من خلال طريقتهم في تبني المواقف لاتخاذ القرارات و كيفية إدارتهم للاجتماعات، فالمواقف الرمزية التلقائية للقادة تصنع الثقافة القوية للمؤسسة التي تعجز عنها القرارات الإدارية المتتالية التي يصدرها الكثير من المسيرين في بلادنا !.



من أجل حماية الثقافة التنظيمية عملت الفئات القيادية للمؤسسة على صناعة التوافق بين رؤيتها وقيمها وبين الممارسات الإدارية، فتظهر اهتمامها بالموارد البشرية، للاستفادة المثلى من قدرات أفرادها وتوفير أجواء المنافسة بينهم، ما يُعزِّز رغبتهم في التعلُّم والتطور الشخصي، مع بثِّ روح الفريق الواحد والتشجيع على العمل الجماعي، لتعزيز البيئة الاجتماعية والنفسية للمؤسسة.

تطمح المؤسسات الجزائرية لإيجاد بيئة داخلية قوية تضمن لها الاستقرار والنجاح وسط الأجواء المتقلبة، ولا يتأتى ذلك إلا بصياغة ثقافة تنظيمية قوية وراسخة لحماية كيانها، مستمدة من الخصوصية الثقافية لمجتمعنا، لأن لكل فرد يلتحق بالمؤسسة مجموعة من الاهتمامات والخبرات والقيم التي يختلف بها عن غيره من الأفراد، ما يحتم على قادة المؤسسة تبني مجموعة واضحة من المبادئ والقيم التي تجمع بين عمالها وتقرب من اختلافاتهم لضمان الانسجام وتجنب الاختلالات المتعددة الجوانب، ومن الضروري أن ترتبط رؤية المؤسسة بشكل وثيق بالقيم التي تتبناها فهي جوهر ثقافتها، كما يجب أن تُترجم هذه القيم من قبل الإدارة العليا في صورة استراتيجيات إدارية وسلوكيات عملية، تُخفض القيود الإدارية وتعزز الإبداع، وهذا ما عملت عليه الفئات القيادية في الهيئة الوطنية للرقابة التقنية للبناء منذ فترة طويلة.

فلقد أثبتت التجارب الواقعية في بلادنا أن حالة الارتباك التي تحيط بالقيادة الإدارية في المؤسسة، حال في كثير من الأحيان من ترسيخ الثقافة القوية، التي يتطلب بناؤها اختيار الفريق القيادي المتميز الذي يؤمن بقيم المؤسسة ويكون على استعداد لتبنيها والعمل على تحقيق أهدافها، فالقادة هم الصانعون الأساسيون للثقافة داخل المؤسسة بسعيهم الدائم لتثبيتها في مختلف المواقع والمستويات التنظيمية، انطلاقاً من توضيح رؤية ورسالة المنظمة بإشهار المصطلحات والقيم الأساسية، بشكل مقنع وجذاب في مختلف المناسبات والاجتماعات مع كافة الأفراد، فيكون عمل القادة والرموز كبيراً في تطبيع الثقافة التنظيمية بين مختلف الشرائح، عبر الوسائل الرسمية كالتدريب والاجتماعات، وغير الرسمية كالرحلات والممارسات الرياضية.