

Le Courrier du CTC

N° 04 - Mai 2024



Publication
éditée par le CTC

Organisme National de Contrôle Technique de la Construction - www.ctc-dz.org

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

Actualité



Journée d'Information: "RÉDUCTION DU RISQUE SISMIQUE PARCOURS ET PERSPECTIVES"

Le ministre de l'Habitat, de l'Urbanisme et de la Ville, Monsieur Mohamed Tarek BELARIBI, annonce l'actualisation des Règles Parasismiques Algériennes: "La version finale du RPA 2024 fin prête".

(Page 03)

PROMOTION DES START-UP



Signature d'une
Convention-Cadre
entre le CTC
et l'ANPT

Mutualiser les ressources des deux institutions
et œuvrer conjointement sur des projets porteurs.

(Page 06)

Renforcement des compétences des ingénieurs C.E.T



Pour un contrôle technique de pointe

(Page 07)

SOMMAIRE



ACTU

Promotion des start-up

Signature d'une Convention-Cadre
entre le CTC et l'ANPT.....

06

Formation d'excellence

Renforcement des compétences des ingénieurs C.E.T
Pour un contrôle technique de pointe.....

07

Système Management Qualité du CTC

Certification ISO 9001 V 2015 Maintenu.....

08

DOSSIERS TECHNIQUES

Pathologies des Poteaux.....

14

Géophysique appliquée au service de la construction.....

21

"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

Journée d'Information: **RÉDUCTION DU RISQUE SISMIQUE PARCOURS ET PERSPECTIVES**

NOUVELLES
RÈGLES PARASISMIQUES ALGÉRIENNES
- RPA 2024 -
POUR UNE CONSTRUCTION
PLUS RÉSILIENTE

S'exprimant à l'ouverture des travaux de la journée, le premier responsable du secteur de l'Habitat, Monsieur Mohamed Tarek Belaribi, a annoncé, l'actualisation des Règles Parasismiques Algériennes et la publication prochaine de la nouvelle version "RPA 2024". Il a également abordé, dans son allocution, l'exploit inédit, depuis l'indépendance, avec la distribution "record" de 1,5 millions de logements, toutes formules confondues, entre 2020 et 2024.

Pour le "RPA 2024", Belaribi a d'abord rappelé que ce document est la concrétisation des recommandations scientifiques émises, l'année dernière, lors du Colloque International sous le thème "Réduire le Risque Sismique : Gouvernance & Prospective" tenu au C.I.C - Alger les 20 et 21 mai 2023. Cette nouvelle publication, a-t-il souligné, «a été élaborée par une équipe technique spécialisée composée de plus de 60 universitaires, chercheurs, techniciens

Le Ministère de l'Habitat, de l'Urbanisme et de la Ville a organisé, le 22 mai 2024, une **Journée d'Information sur la Réduction du Risque Sismique «Parcours et perspectives»**, au niveau du siège de l'Aadl, Said-Hamdine-Alger, coïncidant avec le 21^e anniversaire du séisme de Boumerdès (21-05-2003).



Journée d'Information: RÉDUCTION DU RISQUE SISMIQUE PARCOURS ET PERSPECTIVES



et experts algériens établis en Algérie et à l'étranger», qui tous «possèdent une vaste expérience dans le domaine de l'ingénierie parasismique», a-t-il poursuivi.

Incontestablement, pour le ministre de l'Habitat, «le RPA 2024 est une référence documentaire réglementaire de dernière génération ultra-moderne, basée sur des méthodologies et des approches scientifiques avérées élaborées aux standards internationaux, qui indéniablement contribuera au renforcement de la résistance des immeubles et autres bâtisses aux séismes et, par là même, permettra la concrétisation des objectifs fixés par les pouvoirs publics dans ce domaine, et ce, à travers l'engagement ferme des différents intervenants dans la chaîne de la construction, dans l'exécution des mesures contenues dans le RPA 2024».

Pour le volet équipements publics, il a fait part de «la fierté du secteur de l'Habitat

pour avoir réalisé 4 398 infrastructures éducatives totalisant pas moins de 97 100 places pédagogiques et offrant 71 804 lits au profit du secteur de l'Enseignement supérieur». Quant aux infrastructures sportives, Belaribi a annoncé «l'achèvement, fin juin prochain, des travaux du stade de Douéra Chahid Ali-Ammar (dit Ali la Pointe)».

A noter que lors de cette journée à laquelle étaient également présents le ministre des Travaux publics et des Infrastructures de base, Lakhdar Rekhroukh, et le wali de Boumerdès, Fouzia Naama, une cérémonie d'hommages et de remerciements a été organisée au profit d'anciens responsables du secteur, notamment du CTC, CGS et autres organismes sous tutelle; d'anciens cadres auxquels ont été remises des attestations de gratitude et de reconnaissance pour leurs longues années de service.

Aboutissement d'un travail persévérant du groupe de travail spécialisé, constitué d'émérites scientifiques et experts algériens, la nouvelle version du DTR (Document Technique Réglementaire) relatif aux Règles Parasismiques Algériennes "RPA 2024" est assurément l'événement phare de cette journée d'information sur la réduction du risque sismique ■



Les conférences de la journée, assurées par les experts algériens, en présentiel et par visioconférence (USA, France, Canada, Norvège), ont abordé plusieurs thèmes dont "L'importance de la recherche expérimentale dans le domaine de la réduction du risque sismique", "Le rôle du CTC dans la gestion des catastrophes", "La sismicité du nord algérien 1365-2024" et "La stratégie nationale de prévention et de gestion des risques de catastrophes".

Elaboration du RPA 2024 **organisation et déroulement des travaux**

- Installation du Groupe de Travail Spécialisé «GTS» le 25 septembre 2023 ;
- Composé d'experts des centres de recherches, d'universités, de l'organisme de contrôle, de laboratoires, de bureaux d'études, avec un groupe d'appui d'experts algériens établis à l'étranger (64 membres en totalité);
- Subdivisé en 05 sous-groupes thématiques (Aléa sismique, Structure, Géotechnique, Isolation sismique à la base et Exemples de calcul) ;
- Mode de travail mixte en sous-groupes thématiques et des plénières (périodicité 01 à 02 semaines) ;
- Le DTR RPA 2024 est structuré en Onze (11) Chapitres et Dix (10) Annexes ;
- Validé par la Commission Technique Permanente pour le contrôle technique de la construction «CTP», le 15 mai 2024.



Cérémonie d'attribution des attestations de reconnaissance aux anciens cadres du secteur de l'habitat.

Promotion des start-up

Signature d'une Convention-Cadre entre le CTC et l'ANPT

Le CTC confirme son engagement dans le développement et la promotion des start-up et affiche sa volonté immuable de contribuer efficacement à l'effort des pouvoirs publics pour donner un essor sans précédent à l'entrepreneuriat basé sur la connaissance et l'innovation.

Principaux axes de partenariat

· Mutualisation des efforts pour l'accompagnement et le renforcement de la croissance des start-up incubées à l'ANPT et leur promotion nationale afin de s'engager dans le sens de la politique publique et le soutien des outils de production nationale, dont les start-up ;

· Organisation de rencontres entre le CTC et l'ANPT pour présentation et démonstration des solutions numériques et innovantes par les start-up ainsi que la récolte des besoins émanant des activités du CTC, et ses clients, afin d'étudier les opportunités et potentialités que représentent les solutions numériques et innovantes que proposeront les start-up de l'ANPT ;

· Echange d'informations scientifiques et techniques à l'effet d'améliorer et mettre à jour les connaissances du personnel des deux parties, des start-up et des porteurs de projets incubés à l'ANPT ■

Signature de la Convention-Cadre de Partenariat entre le CTC - et l'Agence Nationale de Promotion et de Développement des Parcs Technologiques - ANPT -
(Siège CTC Alger 26-02-2024)



M.MEZIANI Khaled DG-CTC (à gauche)
M.BENARBIA Sid Ahmed DG-ANPT (à droite)





Formation d'excellence

Renforcement des compétences des ingénieurs C.E.T Pour un contrôle technique de pointe

Par M.Azzedine CHAIBI
DRHF (CTC)



L'année 2024 marque le lancement d'une initiative capitale pour notre organisme, visant à élever la qualité du contrôle technique au sein de nos agences et sièges des directions régionales.

La Formation CET représente une étape cruciale dans notre quête constante d'excellence et d'adaptation aux exigences toujours croissantes de notre secteur.

L'Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene (USTHB) a été choisie comme partenaire pour délivrer cette formation de haute qualité, conforme à nos normes et procédures rigoureuses d'achat. La Direction des Ressources Humaines et de la Formation supervisera de près ce programme, s'assurant ainsi de son succès et de son impact positif.

Les principaux bénéficiaires de cette initiative sont les ingénieurs CET, qui auront

l'opportunité exceptionnelle de renforcer leurs compétences selon les besoins spécifiques de leur domaine.

Cette formation offre un ensemble d'avantages significatifs pour les ingénieurs CET :

Rehaussement des Compétences: Grâce à des sessions ciblées et adaptées à leurs besoins spécifiques, les participants verront leurs compétences considérablement améliorées.

Acquisition de Polyvalence : Les ingénieurs CET seront équipés pour gérer un large éventail de missions, couvrant les niveaux M2, M3 et M4, leur permettant de s'adapter efficacement à différentes situations.

Compréhension des Enjeux Sécuritaires: L'accent mis sur la sensibilisation aux enjeux de sécurité liés au contrôle des CET garantira des pratiques conformes aux normes les plus strictes, assurant la sécurité des utilisateurs et des infrastructures.

Actualisation des Connaissances Techniques: Dans un domaine en constante évolution, il est essentiel de maintenir une expertise à jour. Cette formation permettra aux participants de se familiariser avec les dernières

avancées et pratiques dans le domaine du contrôle technique, assurant ainsi leur pertinence et leur efficacité dans leur travail.

La formation abordera une gamme variée de sujets liés à nos activités, incluant les systèmes de climatisation, la distribution des gaz médicaux, les bases de la distribution électrique en basse tension, ainsi que la conception des installations électriques basse tension, le calcul des réseaux de distribution basse tension, conception des installations CFA, les systèmes de plomberie, la réglementation de sécurité incendie dans les ERP, et les installations HVAC et électriques dans les établissements hospitaliers, sans oublier les installations d'énergie photovoltaïque.

Pour assurer un apprentissage optimal, un système d'évaluation continue permettra de suivre les progrès des participants, garantissant leur capacité à remplir leurs missions de contrôle technique dans les corps d'état. Cette formation représente une opportunité de renforcer notre expertise collective et notre engagement envers l'excellence en contrôle technique ■

Systeme Management Qualité du CTC CERTIFICATION ISO 9001 V 2015 MAINTENUE



LA MISE EN PLACE ET LE MAINTIEN DU SYSTÈME DE MANAGEMENT DE LA QUALITÉ FAIT PARTIE DES AXES STRATÉGIQUES DE LA DIRECTION GÉNÉRALE DU CTC QUI VISE L'AMÉLIORATION CONTINUE DES PERFORMANCES DE L'ENTREPRISE.

Le Système Management de la Qualité du CTC vient de prouver, une fois de plus, son efficacité suite au dernier audit de renouvellement de la certification réalisé durant le mois de février 2024.

En effet, plusieurs structures de l'Organisme ont été auditées suivant le programme fixé préalablement ; il s'agit notamment de la Direction Générale, deux Directions Régionales, la Direction Diagnostic & Expertise, les Agences de Contrôle et Centres de Diagnostic & Expertise désignés.

A noter que cette inspection a visé essentiellement :

- * L'évaluation de l'application efficace du système de management;
- * La vérification de la conformité continue du système de management par rapport à la norme de référence;
- * L'évaluation de la capacité du système de management à assurer que l'organisation satisfait aux exigences légales, réglementaires et contractuelles;
- * L'évaluation de l'efficacité des actions entreprises en réponse aux Demandes d'Actions Correctives «DAC» antérieures.



Réunion d'ouverture officielle de l'audit de renouvellement de la certification du SMQ CTC
Salle de Conférences "KHAOUA Mohamed" - Siège DG CTC - Alger - 04 février 2024 -

POLITIQUE QUALITÉ



M. Khaled MEZIANI
Directeur Général du CTC

POLITIQUE QUALITÉ

L'Organisme National de Contrôle Technique de la Construction affirme, depuis plus de 50 ans, sa position prédominante dans le secteur de la construction à travers sa mission statutaire de Contrôle Technique de la Construction, élargie à celle de Diagnostic et Expertise du bâti existant, à l'échelle nationale. Afin de pérenniser sa position, l'organisme s'est fixé comme objectif prioritaire le renforcement des capacités techniques de son personnel, en considération des défis internes et externes qui se présentent à lui. En conséquence, la Direction Générale du CTC a décidé d'orienter sa politique vers le développement continu et la consolidation des compétences techniques au sein de ses équipes.

Pour cela, l'organisme investit régulièrement dans la formation de son personnel, et mise sur les technologies innovantes. Cette approche proactive permet au CTC d'être un acteur majeur dans le domaine du Contrôle Technique et du Diagnostic et Expertise, tout en restant à la pointe des évolutions technologiques et réglementaires du secteur.

Dans cette optique, notre Système de Management de la Qualité vise à établir des objectifs au niveau des processus qui tiennent compte des attentes exprimées par nos clients ainsi que par les parties prenantes concernées, en prenant en considération l'environnement dans lequel nous opérons ainsi que les dispositions techniques, légales et réglementaires applicables.

A ce titre, et en ma qualité de Directeur Général du CTC, je tiens à déclarer mon engagement formel pour la réalisation des objectifs suivants :

- * Prendre toutes les mesures nécessaires pour répondre aux exigences applicables et satisfaire pleinement nos clients.
- * Assurer une amélioration continue de notre Système de Management de la Qualité afin d'optimiser constamment nos performances.
- * Garantir l'allocation adéquate des ressources requises pour atteindre efficacement tous les objectifs fixés.
- * Respecter rigoureusement cette politique et veiller à sa mise en œuvre effective.

Il convient de souligner que le succès de cette politique repose sur l'engagement sans faille tant attendu qu'exigé de la Direction Générale mais aussi de l'implication active du personnel dans son ensemble.

Célébration de la Journée Arabe pour la Réduction des Risques de Catastrophes

LE CTC PREND PART AUX ACTIVITES

Le CTC a participé aux activités de la célébration de la Journée Arabe pour la réduction des Risques de Catastrophes pour l'année 2024; une édition célébrée sous le thème "Une infrastructure arabe résiliente et résistante aux catastrophes".

Supervisée par les autorités locales et regroupant les différents organismes et institutions directement impliqués dans la prévention des risques et la gestion des catastrophes, la journée a été célébrée au niveau de plusieurs wilayas du pays entre le 21 et le 28 mars courant.

Cette célébration a donc enregistré la participation de plusieurs secteurs dont la Protection Civile, l'Hydraulique, la Conservation des Forêts, l'Habitat & l'Urbanisme, les Travaux Publics et les

Assurances. La manifestation s'est distinguée par un agenda riche marquée par l'organisation d'activités autour des risques les plus prégnants (séismes, inondations, incendies...). La communication concernant la prévention et la réduction des risques des catastrophes a pris plusieurs formes notamment la mise en place d'espaces d'exposition des différents intervenants, l'animation de conférences-débats pour le grand public, les campagnes de sensibilisation, d'information et de formation ainsi que des exercices de simulation. A noter aussi l'utilisation d'autres canaux de diffusion de l'information, à savoir la programmation d'émissions radio, la publication dans la presse écrite locale et sur les pages officielles des réseaux sociaux.

Les participants à l'événement ont eu à développer des thématiques concernant les quatre phases de gestion des risques de catastrophes, à savoir :



Enfin, il est à noter que parmi les objectifs tracés pour cette manifestation figure la sensibilisation effective du citoyen en lui expliquant qu'il est un élément clé dans la prévention de ces phénomènes. Le citoyen doit se sentir directement impliqué dans le dispositif de gestion globale du risque de catastrophes ■

*** LA PREVENTION :**

période où les autorités publiques, la société civile et le secteur privé peuvent agir en amont pour limiter les effets des catastrophes potentielles par des actions concrètes;

*** LA PREPARATION :**

période où les différents intervenants peuvent agir pour se préparer à un phénomène imminent (optimiser les ressources et sensibiliser la population);

*** LA REPONSE :**

période où les autorités publiques, la société civile et le secteur privé travaillent avec les parties concernées pour répondre au phénomène. Il s'agit d'intervenir rapidement pour protéger les populations;

*** LA RELEVEMENT :**

période où toutes les parties impliquées travaillent ensemble pour reconstruire après la catastrophe; se relever et revenir, en mieux à la situation initiale en renforçant la résilience des infrastructures, .

LE RÔLE IMPORTANT DU CTC DURANT LES QUATRE PHASES DE GESTION DES CATASTROPHES EXPLIQUÉ ET MIS EN AVANT

STANDS D'EXPOSITION - CTC
(SÉLECTION PHOTOS)

M.ACHOUR Abdelkader (à gauche)
Directeur Agence Tipasa
Recevant la délégation officielle
au stand CTC



◀ ▶
Tipasa



▲
M.NEMDILI Toufik (à droite)
Directeur CDE Constantine
Recevant la délégation officielle au
stand CTC



▲
Constantine
▼



SÉLECTION

NOUVELLES PARUTIONS EN NORMES ALGÉRIENNES

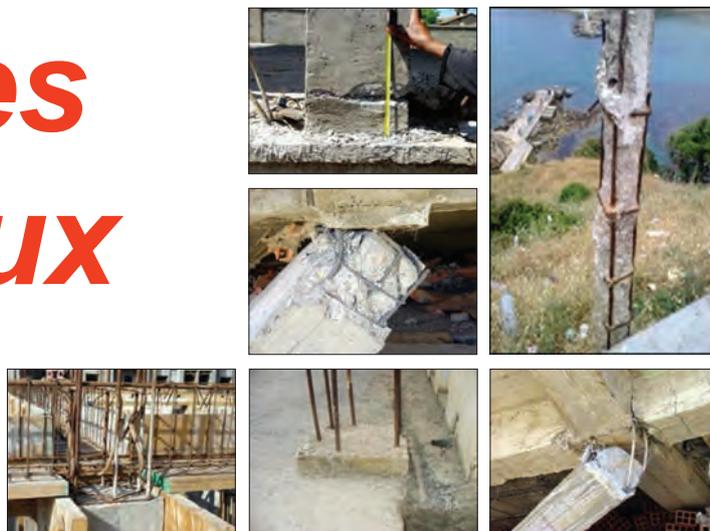
BETON	N°	DESIGNATION	REFERENCE
	1.	NA 461-3	Essais pour déterminer les propriétés chimiques des granulats - partie 3 : préparation d'éluas par lixiviation des granulats
	2.	NA 461-5	Essais pour déterminer les propriétés chimiques des granulats partie 5 : détermination des sels chlorures solubles dans l'acide
	3.	NA 2607-7	Essais pour déterminer les propriétés géométriques des granulats - partie 7 : Détermination de la teneur en éléments coquilliers pourcentage des coquilles dans les gravillons
	4.	NA 2786-2	Essais pour béton dans les structures - Partie 2 : essais non destructifs - Détermination de l'indice de rebondissement.
	5.	NA 5074-10	Essais pour béton durci - Partie 10 : Détermination de la résistance à la carbonatation du béton à des niveaux atmosphériques de dioxyde de carbone
	6.	NA 5082-6	Essais pour déterminer les propriétés générales des granulats. - partie 6 : Définitions de la répétabilité et de la reproductibilité
	7.	NA 5115-1	Adjuvants pour béton, mortier et coulis - Méthodes d'essai - Partie 1 : béton et mortier de référence pour essais
	8.	NA 5122	Granulats légers.
	9.	NA 5129-8	Essais pour déterminer les caractéristiques mécaniques et physiques des granulats. Partie 8 : Détermination du coefficient de polissage accéléré
	10.	NA 5131-1	Essais de détermination des propriétés thermiques et de l'altérabilité des Granulats - Partie 1 : Détermination de la Résistance au gel-dégel
	11.	NA 5134-1	Essais sur les fillers utilisés dans les mélanges bitumineux Partie 1 : Essai bille-anneau
	12.	NA 17098	Granulats - Détermination des alcalins actifs solubles dans l'eau de chaux.
13.	NA 17099	Granulats - Essais visant à déterminer les propriétés géométriques des granulats. Détermination des teneurs en impuretés prohibées et en boulettes d'argile. Granulats - Essais visant à déterminer les propriétés géométriques des granulats.	

CERAMIQUE	14.	NA 1633	Appareils sanitaires _ Essai de résistance aux chocs
	15.	NA 5659	Appareils sanitaires : Lavabos collectifs
	16.	NA 5603	Appareils sanitaires - Contrôle de l'aspect des surfaces émaillées - Méthode d'essai.
	17.	NA 5605	Appareils sanitaires - Lavabos en céramique sanitaire
	18.	NA 5619	Cuvettes de WC et cuvettes à réservoir attendant à siphon intégré
	19.	NA 5638	Tuiles de terre cuite pour pose en discontinu - Détermination des caractéristiques physiques - essais de résistance au gel.
ESSAIS GEOTECHNIQUES	20.	NA 5249-1	Reconnaissance et essais Géotechniques - essais géo hydrauliques - partie 1: règles générales
	21.	NA5249-4	Reconnaissance et essais géotechniques - Essais géo hydrauliques - Partie 4 : essais de pompage.
	22.	NA 5249-5	Reconnaissance et essais géotechniques-essais géo hydrauliques- partie 5: essais d'infiltration.
MACONNERIE	23.	NA 5654	Méthodes d'essai de la maçonnerie - Partie 2 : Détermination de la résistance à la flexion.
	24.	NA 5669	Spécifications pour éléments de maçonnerie -Partie 2 : Éléments de maçonnerie en silico-calcaire.
	25.	NA 23135	Maçonnerie et éléments de maçonnerie - Méthodes pour la détermination des propriétés thermiques.
MENUISERIE	26.	NA 17454	Panneaux à base de bois - Détermination du dégagement de formaldéhyde - Partie 5 : méthode d'extraction (dite méthode au perforateur)
	27.	NA 17455	Panneaux à base de bois - Détermination du dégagement de formaldéhyde - Partie 3 : méthode d'analyse de gaz
INSTALLATION ELECTRIQUE	28.	NA 1810	Installations électriques à basse tension Partie 4-43: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les surintensités.
	29.	NA 16469	Installations électriques à basse tension Partie 7-716: Exigences pour les installations et emplacements spéciaux – Distribution de l'alimentation en courant continu TBT sur l'infrastructure de câbles des technologies de l'information et de la communication (TIC).
	30.	NA 9987	Atmosphères explosives – partie 6: Protection du matériel par immersion dans le liquide "o".
	31.	NA 16473	Atmosphères explosives – Partie 26: Appareil avec éléments de séparation ou niveaux de protection combinés.

Dossier Technique

Pathologies des Poteaux

Par M.Ahmed Lamine BENZERGUA
Directeur Agence El-Meniaa (CTC)



1-Introduction

Le nord de notre pays est caractérisé par une activité sismique importante à cause de la présence de failles sismiques pratiquement sur toute la longueur du littoral et qui sont à l'origine de plusieurs séismes majeurs. Celui du 21 mai 2003 qui a frappé la région de Boumerdès en Algérie avec une magnitude de 6.8 a été d'une violence dévastatrice ayant conduit à des dommages importants allant jusqu'à l'effondrement brutal d'un nombre important des constructions de tout type et par conséquent beaucoup de pertes en vie humaines. A la forte intensité du séisme est venu sont venues s'ajouter beaucoup d'insuffisances dans la qualité des constructions

qui a ont certainement été la cause de conséquences aggravées.

Les bilans officiels de l'état Algérien font état de plus de 2.200 morts, plus 11.000 blessés, plus de 800 personnes portées disparues, environ 19.000 logements effondrés ou à démolir ainsi que la perte de nombreuses constructions abritant des équipements publics (écoles, hôpitaux, administrations, universités, usines...). Les réseaux de distribution d'eau, électricité et gaz ont également été sérieusement endommagés sans oublier la mise hors service d'un certain nombre de ponts.

PARMI LES INSUFFISANCES LES PLUS FRÉQUEMMENT CITÉES DANS LES RAPPORTS DES EXPERTS AYANT INTERVENU APRÈS L'ÉVÈNEMENT TELLURIQUE DE BOUMERDÈS, NOUS NOUS INTÉRESSONS DANS LE PRÉSENT ARTICLE À CELLES QUI CONCERNENT LES POTEAUX, DU MOINS LES INSUFFISANCES LES PLUS FRÉQUEMMENT CONSTATÉES.

Les Figures 2 et 3 montrent des poteaux courts créés par une ouverture dans la maçonnerie.



Figure 2: Poteaux courts créés par une ouverture dans la maçonnerie.

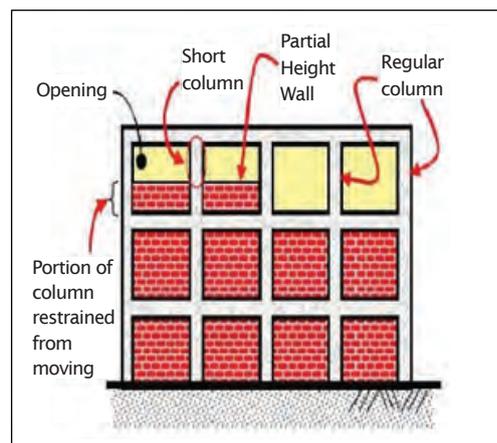


Figure 3: Poteaux courts créés par une ouverture dans la maçonnerie

2. Pathologie sismique des poteaux

2.1 Les poteaux courts

Les poteaux courts peuvent exister dans les structures à cause d'un défaut de conception de la structure ou de l'architecture de l'ouvrage. Ils peuvent aussi être le résultat de travaux de réaménagement. On peut les retrouver par exemple dans les cas suivants :

- * Construction sur un terrain en pente,
- * Réalisation d'un vide sanitaire,
- * Planchers inclinés,
- * Mezzanines,
- * Ouvertures dans la maçonnerie au droit des poteaux.

La Figure 1 montre des poteaux courts dans le cas d'une construction sur un terrain en pente et dans le cas de l'existence d'une mezzanine.

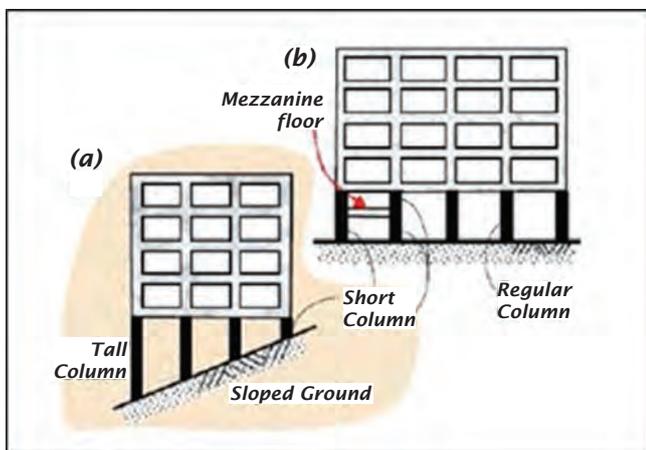


Figure 1:

- a) Poteau court dans le cas d'une construction sur un terrain en pente
 b) Poteau court dans le cas de l'existence d'une mezzanine

La Figure 4 montre le rapport de rigidité et donc des efforts à reprendre entre un poteau court et un poteau régulier.

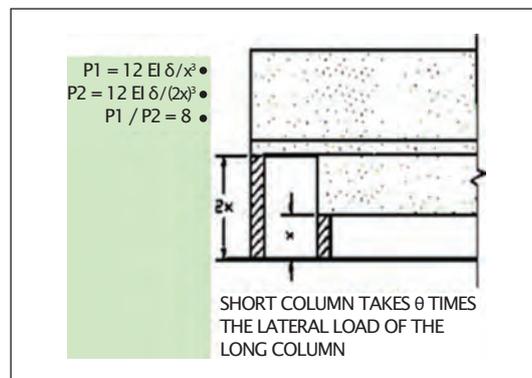


Figure 4:

Le ratio rigidité poteau court / rigidité poteau régulier

Dossier Technique
Pathologies des Poteaux
(suite)

La Figure 5 montre comment les poteaux courts créés par une ouverture de maçonnerie ont été endommagés lors du séisme du 21 mai 2003 à Boumerdès – Algérie.



Figure 5:
La destruction par cisaillement du poteau court.

Un poteau court est un poteau qui présente un faible ratio de hauteur / section ce qui le caractérise par une rigidité importante par rapport aux restes des poteaux de la structure pour la même section et la même inertie. Par ailleurs, il est connu dans le comportement des structures que l'élément le plus fort prend plus d'effort c'est-à-dire que ces poteaux courts vont capter les efforts de cisaillement en cas de séisme.

L'ensemble des rapports établis suite aux événements sismiques importants recommandent d'éviter la création de poteaux courts dans les structures en zones sismiques mais malheureusement nous continuons à les retrouver

dans nos ouvrages au péril d'effondrement ou endommagement important qui peuvent avoir lieu en cas de séisme.

En outre, Lorsque la création de poteaux courts dans une structure s'avère inévitable, il est incontournable de prévoir des dispositions de renforcement de poteaux par des armatures de confinement (augmenter la section des armatures transversales et/ou diminuer leur espacements) tandis que pour les constructions réalisées avec des insuffisances d'autres techniques peuvent être adoptées.

La Figure 6 montre la différence entre le ferrailage transversal dans les cas d'un poteau court et d'un poteau régulier dans une structure avec une mezzanine au niveau du RDC.

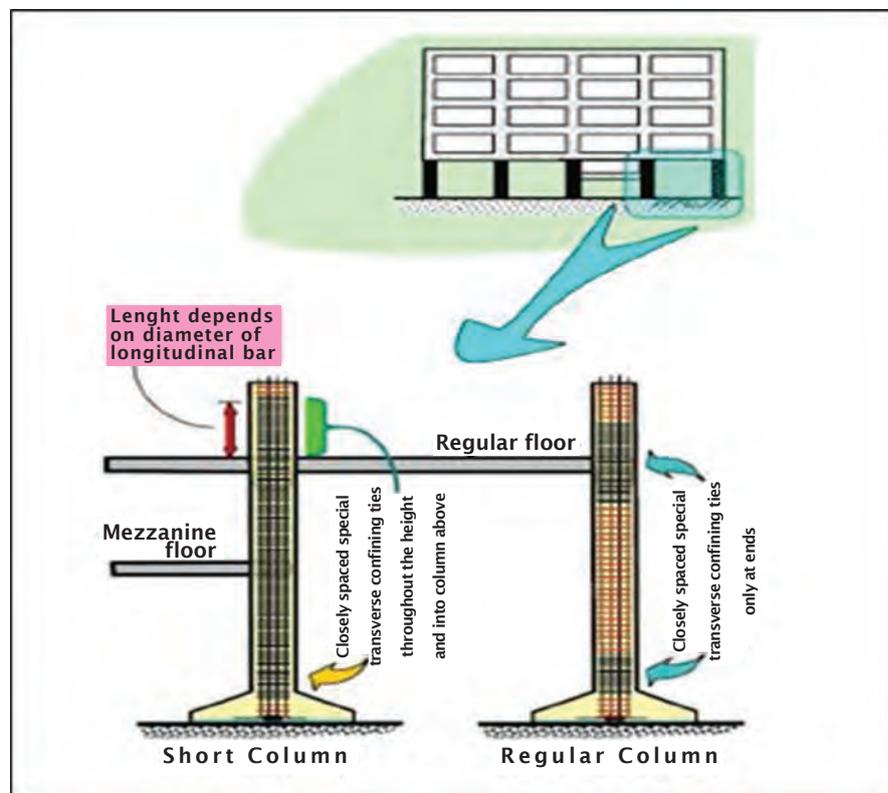


Figure 6:
Renforcement du ferrailage de confinement pour les poteaux courts.

Les Figures 7 et 8 montrent l'impact de la corrosion sur les éléments de structure en béton armé.

2.2 La corrosion

La corrosion des aciers d'armature résultant de la pénétration des ions de chlorure est un problème important qui réduit de manière significative la résistance et la durée de vie des structures en béton armé exposées à un environnement agressif tel que les milieux marins ou les sels de déglacage.

Les ions de chlorure sont, dans la plupart des cas amenés par l'eau de mer dans le cas des structures maritimes ou par les sels utilisés lors des opérations de déglacage en hiver. Ils peuvent aussi être présents dans les sols de fondation ou dans les nappes d'eau ou encore dans certaines constructions industrielles quand on utilise des produits chimiques dans les processus de production. Ces ions agissent comme catalyseur dans le processus de corrosion des aciers d'armature lorsqu'ils atteignent un niveau critique de concentration dans le béton.



Figure 7:
Pieds de poteau affecté par la corrosion



Figure 8:
Poteau affecté par la corrosion

Le processus d'endommagement des structures atteintes par la corrosion se produit généralement en deux étapes distinctes à savoir :

- * L'initiation de la réaction pendant laquelle les armatures sont passives mais le processus de dépassivation (carbonatation ou pénétration des ions de chlorure dans le béton) prend place.

- * La propagation de la corrosion qui débute lorsque l'acier est dépassivé.

L'initiation de la corrosion survient lorsque la concentration en ions de chlorure près des armatures atteint un seuil critique. L'endommagement se traduit généralement par :

- * Une perte de section de l'acier, qui peut apporter des concentrations de contraintes,

- * Une perte d'adhérence à l'interface acier/béton, qui peut apporter une perte de capacité portante,

- * Une fissuration du béton, qui va accélérer la réaction de corrosion.

Dossier Technique

Pathologies des Poteaux

(suite)

En effet, les fissures dans le béton, créées par les oxydes expansifs, agissent comme un accès privilégié des agents agressifs qui alimentent la réaction de corrosion des armatures.

Dans le domaine du béton armé, la corrosion des armatures d'acier est, entre autres, rendu possible grâce à la pénétration d'agents agressifs tels que les ions de chlorure dans le recouvrement des armatures. Cette pénétration ou transport d'agents agressifs à partir de la surface du béton vers les armatures est rendu possible par la porosité plus ou moins importante du béton en place. La Figure 9 illustre le processus de corrosion d'une barre d'armature de béton.

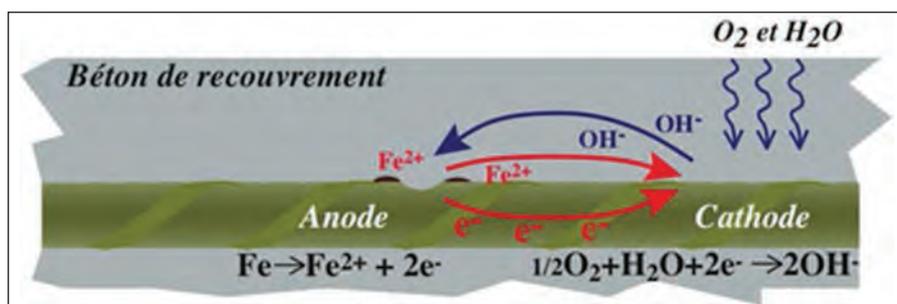


Figure 9: Processus de corrosion

Lorsque les aciers sont noyés dans le béton frais, la solution alcaline des pores du béton produit une oxydation rapide en surface de l'acier pour former une couche protectrice appelée film passif. Ce phénomène, appelé passivation, n'arrête pas la réaction de corrosion, mais limite grandement sa progression à un taux de quelques microns par année (Rosenberg et coll. 1989). Cependant, les structures sont souvent soumises à des conditions environnementales qui favorisent la pénétration d'agents agressifs tels que les ions de chlorure et sulfate.

La présence de ces ions, particulièrement les ions de chlorure, à la surface de l'armature compromet localement la stabilité de ce film passif et accélère la réaction de corrosion. La morphologie de l'attaque est du type piqûre tel que présenté dans la Figure 10. La corrosion par piqûres est l'un des types de corrosion les plus dommageables du fait qu'elle agisse

de manière ponctuelle. Bien qu'en apparence, la corrosion par piqûres ne semble pas importante, la profondeur des piqûres et la vitesse à laquelle elles se propagent le sont. L'initiation de la piqûre se fait sur les défauts du film passif. Ces sites sont anodiques par rapport au reste de la surface, ce qui conduit à la dissolution du métal.

Une fois le processus de dissolution entamé, la réaction chimique n'a plus besoin d'être stimulée, car le processus est généralement auto-catalytique bien que, dans certains cas, la propagation peut être bloquée, de façon temporaire ou permanente, si des produits imperméables précipitent sur les sites actifs (Ghali 2005 [10], Lapointe 2009 [11]).

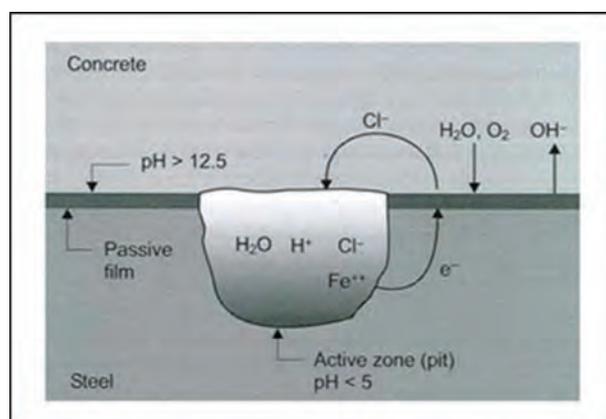


Figure 10: Représentation de la corrosion par piqûre de l'acier dans le béton (tiré de Bertolini et Coll. 2013)

En outre, si un niveau élevé d'ions de chlorure atteint la barre d'armature, l'attaque peut se manifester sur une surface plus grande. Ainsi, la morphologie des piqûres devient moins évidente. Le mécanisme demeure toutefois le même.

La corrosion par piqûres, qui implique une diminution localisée de section, engendre nécessairement une grande concentration de contraintes à l'endroit touché. En plus de profiter des défauts du film passif, la corrosion par piqûre peut être favorisée par la présence de défauts dans le béton. Ils peuvent favoriser la création de chemins préférentiels pour la pénétration des agents agressifs tels que l'eau, l'oxygène et les chlorures. A titre d'exemple, ces défauts peuvent être causés par la ségrégation des granulats et/ou des vides d'air provenant d'un ressuage excessif.

Pour éviter le développement de la corrosion des armatures dans les constructions en béton armé, plusieurs solutions peuvent être adoptées. Sont cités ci-dessous, à titre d'exemple, quelques-unes :

- Utilisation de barres d'armature en acier inoxydable mais plus chères.
- Protéger les armatures par une couche d'époxy mais faire attention à l'adhérence entre les armatures et le béton.
- Traitement des surfaces des barres d'armature.
- Choix d'un ciment spécial.
- Traitement de la surface de béton.

Toutefois, si la plupart de ces méthodes peuvent être efficaces pour protéger les nouvelles structures contre le phénomène de corrosion des armatures, il reste intéressant de trouver de nouvelles solutions pour réparer, renforcer ou réhabiliter des constructions existantes notamment avec l'avancée de la technologie et la découverte de nouveaux produits qui peuvent être utilisés dans le génie civil.

2.3 Les talonnettes

Les talonnettes sont des défauts de réalisation des poteaux appelés aussi des de calage. Ces talonnettes sont réalisées en pieds de poteaux pour faciliter le coffrage et en tête de poteaux pour rattraper le niveau du plancher après un coulage du béton des poteaux sur une hauteur insuffisante.

La réalisation des talonnettes a toujours été proscrite par les règles parasismiques tels que le RPA 99 et les PS92 et ce à cause des problèmes qu'elles ont causée sur les constructions lors des séismes majeurs.

Les Figures 11 et 12 illustrent la différence entre les dispositions conformes et non conformes au PS92.

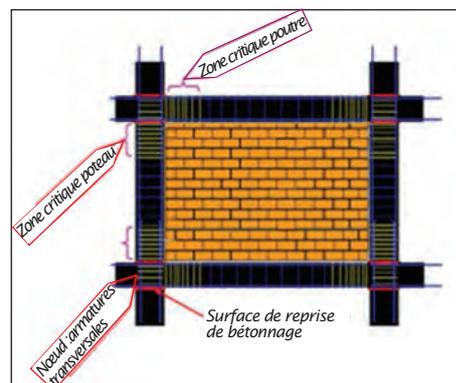


Figure 11: Dispositions constructives conformes au PS 92.

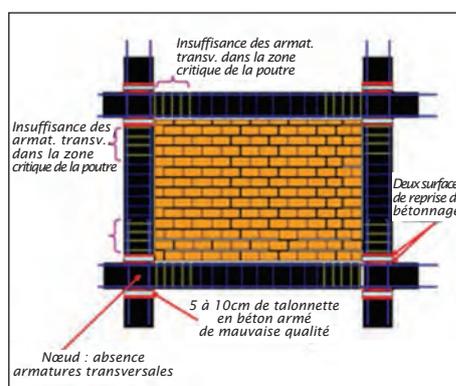


Figure 12: Dispositions constructives non conformes au PS 92.

Dossier Technique

Pathologies des Poteaux

(suite & fin)

Les Figures 13 et 14 montrent comment sont créés ces défauts de construction dans la pratique.



Figure 13:

Arrêt du coulage du poteau à environ 5 cm sous la sous face de la poutre.



Figure 14:

Réalisation de dés de calage à la base du poteau.

Ces talonnettes sont interdites pour les causes suivantes :

-Le béton avec lequel elles sont réalisées est en général de mauvaise qualité,

-Absence de ferrailage transversal au niveau des talonnettes,

-Elles portent le nombre des surfaces de reprise de bétonnage au double par niveau,

-Les talonnettes se situent dans des zones critiques de l'ossature.

Toutes ces raisons rendent sans aucune résistance la structure à l'action du séisme.

Malheureusement, en dépit des recommandations faisant objet des rapports d'expertises réalisées suite aux séismes que notre pays a connu, il a été constaté la présence des talonnettes dans un nombre important de constructions dans la région de Boumerdès qui d'ailleurs ont toutes subi des dommages importants comme le montre les photos 15 à 17 ci-après :



Figure 15:

Cisaillement du poteau à sa base à cause de la talonnette.



Figure 16:

Cisaillement du poteau à sa tête à cause de la talonnette.



Figure 17:

Cisaillement du poteau à sa tête à cause de la talonnette.

La géophysique appliquée au service de la construction

Partie 02 : LA METHODE SISMIQUE

Par M^{me} CHORFI ZAIT Amel
Ingénieure Géotechnique Référent Technique/DRC/CTC

I- PRINCIPE DE BASE DES METHODES SISMIQUES :

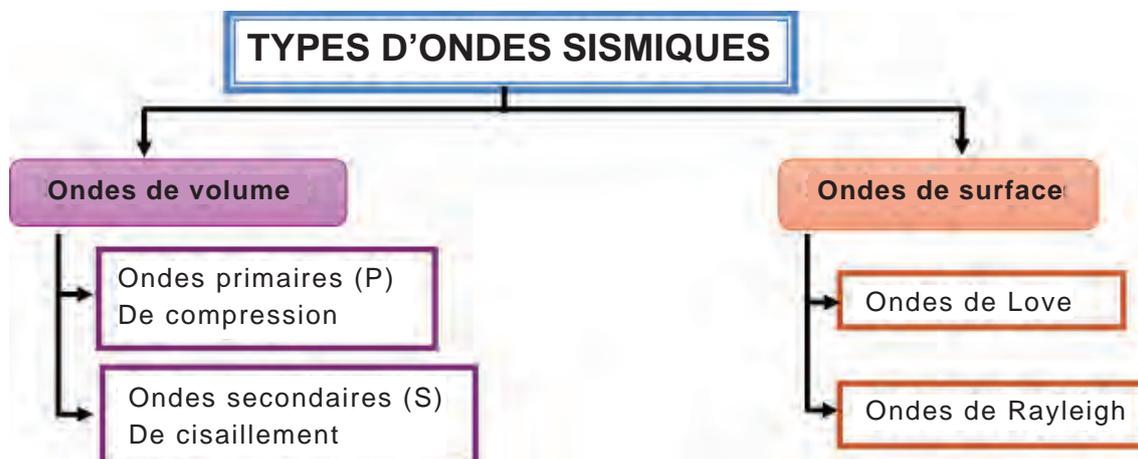
La méthode sismique **réfraction** a été la première technique sismique utilisée dans l'exploration pétrolière. Cependant, à partir des années 1930, la méthode **réflexion** est devenue la méthode sismique prépondérante.

Les méthodes de reconnaissance sismique sont basées sur l'étude de la propagation des ondes sismiques en profondeur.

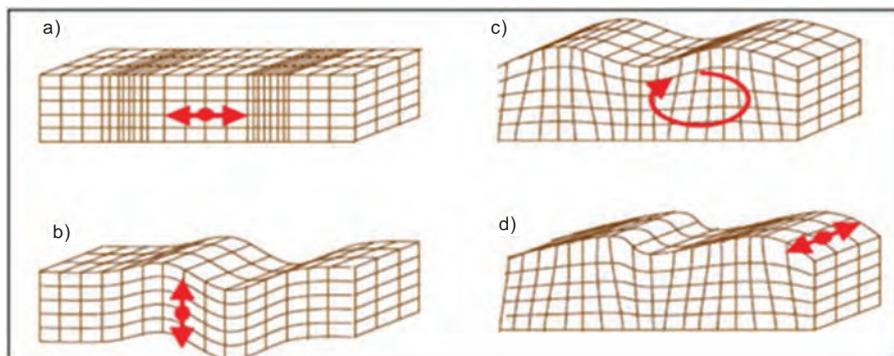
L'objectif est d'obtenir une répartition de la vitesse de propagation des ondes (en mètre par seconde) en fonction de la profondeur et qui dépend des propriétés élastiques

des matériaux traversés.

Plusieurs **types d'ondes** se propagent simultanément ; on distingue les ondes de volume, qui existent toujours, et les ondes de surface, qui n'existent et ne se propagent qu'au voisinage des interfaces séparant deux matériaux de propriétés élastiques différentes.



Dossier Technique
La géophysique appliquée
 au service de la construction
 Partie 02 : **La méthode sismique**
 (suite)

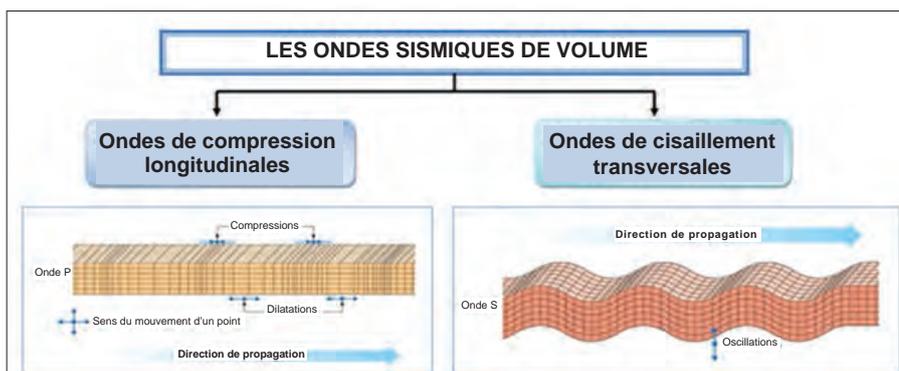


Déplacement particulaire des ondes de volume et de surface (Henry, 1994)
 a)- de compression ; b)- de cisaillement ; c)- Rayleigh ; d)- de Love.

Les **ondes de volume** sont elles-mêmes de deux sortes :

— la première est constituée par les ondes **de compression**, ou encore ondes **longitudinales**, ou ondes **P**, car ce sont elles qui se propagent le plus vite et sont observées en premier sur un enregistrement des mouvements du sol ; le phénomène élastique correspondant est un phénomène de compression-dilatation du matériau dans la direction de propagation de l'onde ;

— la seconde est celle des ondes **de cisaillement**, ou encore ondes **transversales**, ou ondes **S**, car elles se propagent plus lentement que les ondes P (mais plus vite que les ondes de surface) et que leur arrivée est le second événement observé sur un enregistrement des mouvements du sol ; le phénomène élastique correspondant est un phénomène de cisaillement du matériau (sans modification de la masse volumique) dans la direction perpendiculaire à celle de la propagation de l'onde.



Bien que tous les types d'ondes puissent être mis à profit, les principales méthodes sont fondées sur l'observation de la propagation des ondes P. Leur arrivée, la première, est en effet la plus facile à mettre en évidence sur un enregistrement.

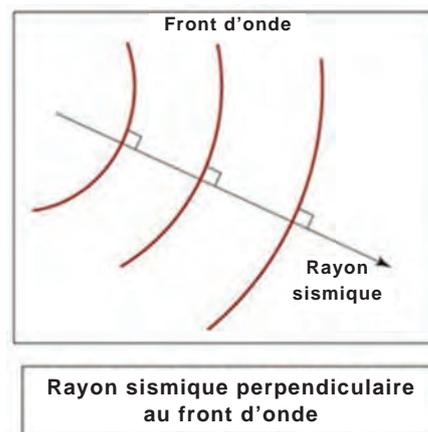
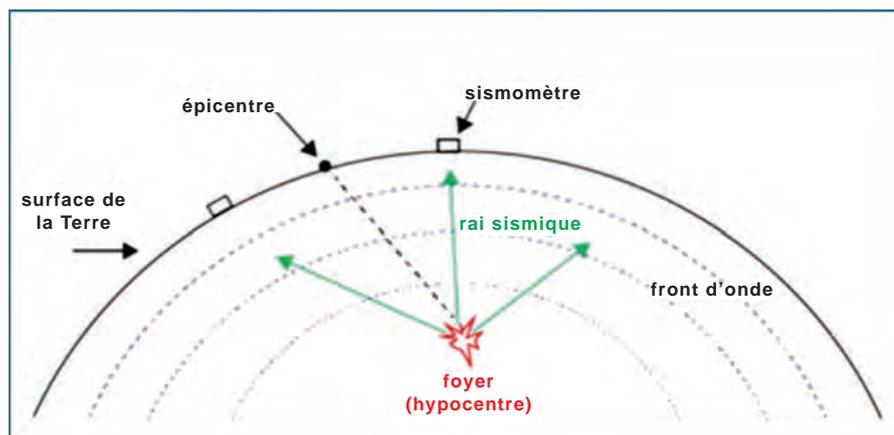
En prospection sismique, une onde élastique est générée artificiellement grâce à un impact mécanique bref et violent à la surface du sol (coup de marteau, chute de poids, explosion d'une faible charge de dynamite...). La déformation ainsi provoquée se propage de proche en proche dans le matériau en formant des surfaces concentriques de rayon croissant. Ces surfaces sont les **surfaces d'ondes** ; elles se propagent à une vitesse, la **vitesse des ondes P**, qui dépend des propriétés du matériau :

$$V_p = \sqrt{\frac{\lambda + 2\mu}{\rho}}$$

Où λ et μ sont les coefficients de Lamé et ρ est la masse volumique du matériau.

Rayon (ou rais) sismiques les lignes perpendiculaires aux surfaces d'ondes. Lorsqu'un rayon sismique atteint une interface entre deux milieux (1 et 2)

caractérisés par des vitesses d'ondes v_1 et v_2 , une partie de l'énergie élastique est transmise dans le deuxième milieu (milieu 2) et une autre partie est réfléchiée dans le premier (milieu 1).



Si on ne considère que l'onde P, le rayon sismique (rayon incident) se dissocie en deux rayons : un rayon réfléchi et un rayon réfracté.

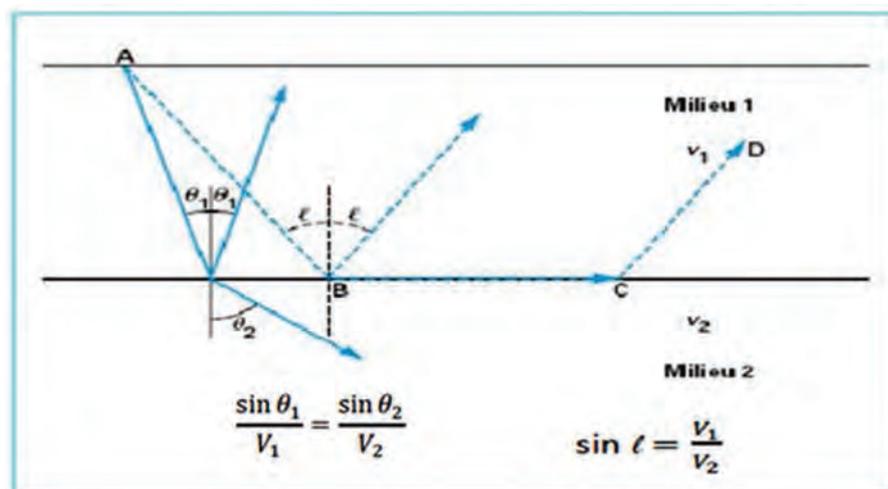
Avec le rayon incident, ces trois demi-droites obéissent aux lois de Snell-Descartes :

- a) elles sont coplanaires ;
- b) la normale à l'interface est la bissectrice du rayon incident et du rayon réfléchi ;
- c) si θ_1 est l'angle que forme le rayon incident avec la normale à l'interface et θ_2 celui que forme le rayon réfracté avec la normale, alors :

$$\frac{\sin \theta_1}{V_1} = \frac{\sin \theta_2}{V_2}$$

La méthode sismique qui consiste à placer les récepteurs à la surface du sol au voisinage de la source et à observer les arrivées réfléchies s'appelle la **sismique réflexion**. C'est la méthode géophysique la plus utilisée en prospection pétrolière où l'on recherche des gisements profonds parfois de plusieurs kilomètres et de grande extension. Elle est peu

utilisée en génie civil, sauf lorsque l'on veut reconnaître les terrains sur de grandes épaisseurs comme pour l'étude des grands tunnels alpins. Cependant, les développements des nouvelles sources sismiques et de matériel d'enregistrement comptant un grand nombre de voies (typiquement 48) rendent la sismique réflexion de plus en plus performante en génie civil.



"l" étant l'angle limite pour lequel l'onde se réfléchit entièrement.

Si, au contraire, la distance entre la source et les récepteurs est grande devant l'épaisseur des couches, on observe surtout les phénomènes de réfraction. Il s'agit de la **sismique réfraction**.

Elle est d'usage courant en génie civil. Elle sert à déterminer la géométrie des premières couches du sous-sol (quelques dizaines de mètres de profondeur au maximum), ainsi que la valeur de la vitesse des ondes P dans ces couches. Cette vitesse donne en effet des indications sur les propriétés géotechniques des matériaux (degré d'altération, aptitude au terrassement...).

Les méthodes sismiques sont également mises en œuvre entre forages (cross-hole et tomographie) et dans un seul forage sous forme de diagraphies (mesure in situ des vitesses des ondes P, S, ... etc.).

II- SISMIQUE REFRACTION :

II.1. Domaines d'application:

Le principal **domaine d'application** de la sismique réfraction en génie civil est l'étude du terrain superficiel altéré et du substratum rocheux.

L'étude est quantitative puisqu'elle fournit l'épaisseur du terrain altéré et la vitesse des ondes mécaniques dans ce terrain ainsi que dans le substratum.

Ces informations peuvent servir en particulier pour la préparation des terrassements en donnant des indications sur la qualité des matériaux que l'on pourra extraire avec des engins ou au contraire abattre à l'explosif. Si le terrain superficiel est constitué de plusieurs couches, celles-ci pourront être distinguées.

II.2. Conditions d'application :

La sismique réfraction ne peut être appliquée que **si la vitesse des ondes sismiques croît avec la profondeur**. De même, il est indispensable que les limites entre couches soient, au moins grossièrement, parallèles à la surface du sol .

Les couches doivent donc être plus ou moins tabulaires, homogènes et isotropes avec des pendages faibles.

Il est à noter que les lithologies différentes peuvent présenter des vitesses identiques : on parle d'horizon sismique et non lithologique. Les résultats obtenus nécessitent

un étalonnage sur des forages géotechniques.

Il convient aussi de prendre garde à ce que les conditions de mesures soient suffisamment bonnes : le signal mesuré est le mouvement de la surface du sol résultant d'une impulsion mécanique créée par l'opérateur. Si le mouvement provoqué par d'autres sources (microséismes, circulation automobile, etc.) est trop important, les mesures peuvent être impossibles à réaliser.

II.3. Résultat d'une campagne de sismique :

Le résultat d'une campagne de sismique réfraction est une coupe du sol décrivant la géométrie des couches qui le constituent, caractérisées par la valeur de la vitesse des ondes mécaniques de compression.

La profondeur d'investigation dépend de la longueur (L) des dispositifs de mesures (distance source-capteur) mis en œuvre ; elle est en génie civil généralement inférieure à 20 m pour des dispositifs de moins de 200 m.

II.4. Réalisation :

Pour une étude de sismique réfraction, on installe ce que l'on appelle une **base sismique**:

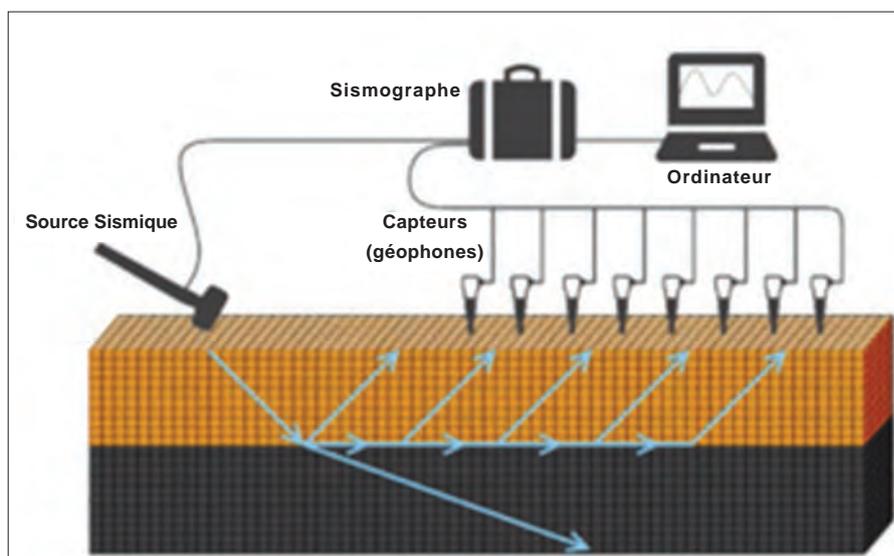
Entre 12 et 48 géophones sont plantés à la surface du sol, équidistants, le long d'un profil rectiligne.

Un **géophone** est un capteur qui transforme la vitesse de son boîtier (donc la vitesse des particules du sol) en un signal électrique. Une source sismique est activée à l'une des extrémités du dispositif et on enregistre les signaux produits par chacun des géophones.

Pour les géophones éloignés, on montre que l'onde la plus rapide se propage d'abord dans le premier terrain, puis, après réfraction totale, à la vitesse v_2 au contact des deux terrains ; puis de nouveau dans le premier terrain (parcours A B C D).

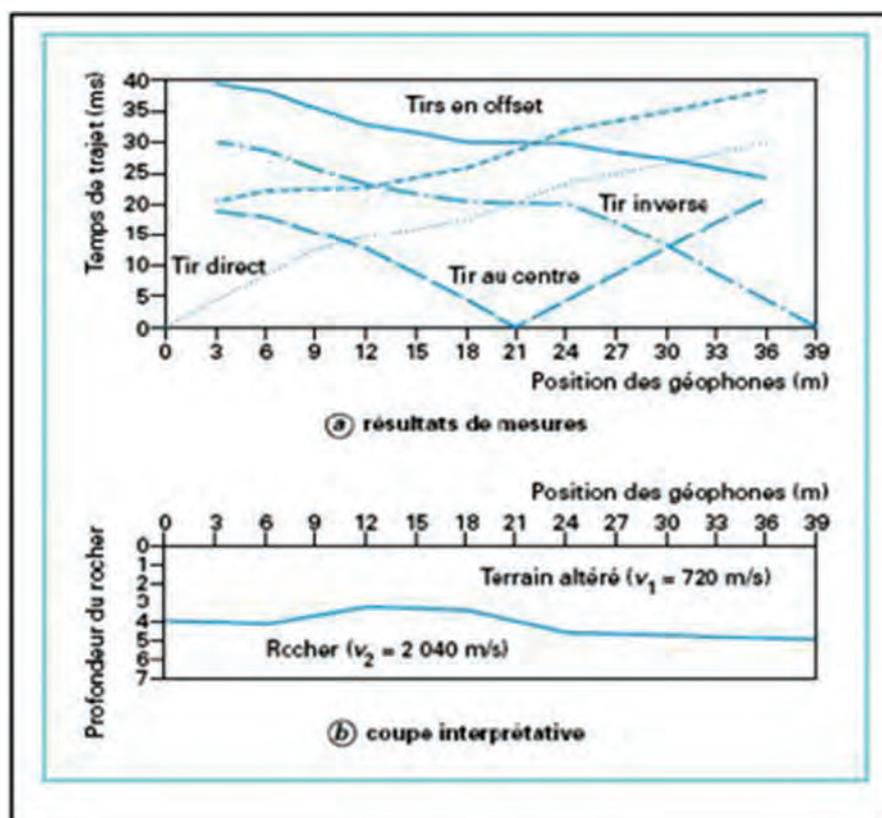
On pointe le premier événement sur ce signal, il correspond au temps de trajet (en millisecondes) de l'onde de compression entre la source et le récepteur.

Ensuite, la source est déplacée à l'autre extrémité du dispositif et de nouveau activée. On a ainsi réalisé ce que l'on appelle un **tir direct** et un **tir inverse**.



On recommence en plaçant la source au milieu du dispositif, puis dans l'alignement du dispositif, mais à l'extérieur

de celui-ci, décalé par rapport à l'une des extrémités, puis à l'autre (tirs **au centre**, tirs **offset direct** et **inverse**).



Les **temps de trajet** correspondant à chaque tir sont reportés sur un graphique sur lequel la position des géophones est indiquée en abscisse et le temps de trajet en ordonnée (**figure a**). On constate que les points de ce graphique s'organisent grossièrement en segments de droites appelés **dromochroniques** dont les pentes sont les inverses des vitesses des ondes dans les différentes couches.

L'interprétation consiste à calculer, à partir de ces données, la profondeur des différentes interfaces à l'aplomb de chacun des géophones et les vitesses des ondes de compression dans les matériaux (**figure b**).

Les sources sismiques utilisées sont soit des explosifs de faible puissance (moins de 100 g de dynamite), soit des coups de masse sur une enclume, des chutes de poids ou encore des coups de fusils tirés, dans le sol, avec un fusil spécialement conçu à cet effet.

II.5. Organisation et déroulement d'une campagne de sismique réfraction :

La **conception** de la campagne de mesure consiste d'abord à vérifier que **la méthode peut bien être appliquée**. On vérifie

que l'hypothèse selon laquelle les couches ont des interfaces à peu près parallèles à la surface du sol, ou sont affectées d'une faible pendage, est acceptable. Il convient aussi de vérifier que les vitesses des ondes de compression dans les différentes couches sont bien croissantes avec la profondeur et qu'elles sont caractérisées par un contraste suffisant.

Il est nécessaire d'avoir une idée des ordres de grandeur des vitesses dans les différents matériaux et de leurs épaisseurs. Ces données servent à effectuer une **modélisation** (les calculs sont simples et ne nécessitent pas d'autre moyen qu'une calculette). On peut ainsi définir les longueurs des dispositifs et le nombre de géophones à employer. (Il en faut au moins 12), ainsi que le nombre et la position des points sources (au moins 5, comme décrit paragraphe II.4, mais on peut aussi réaliser plus de deux tirs offset et plus d'un tir à l'intérieur du dispositif des géophones).

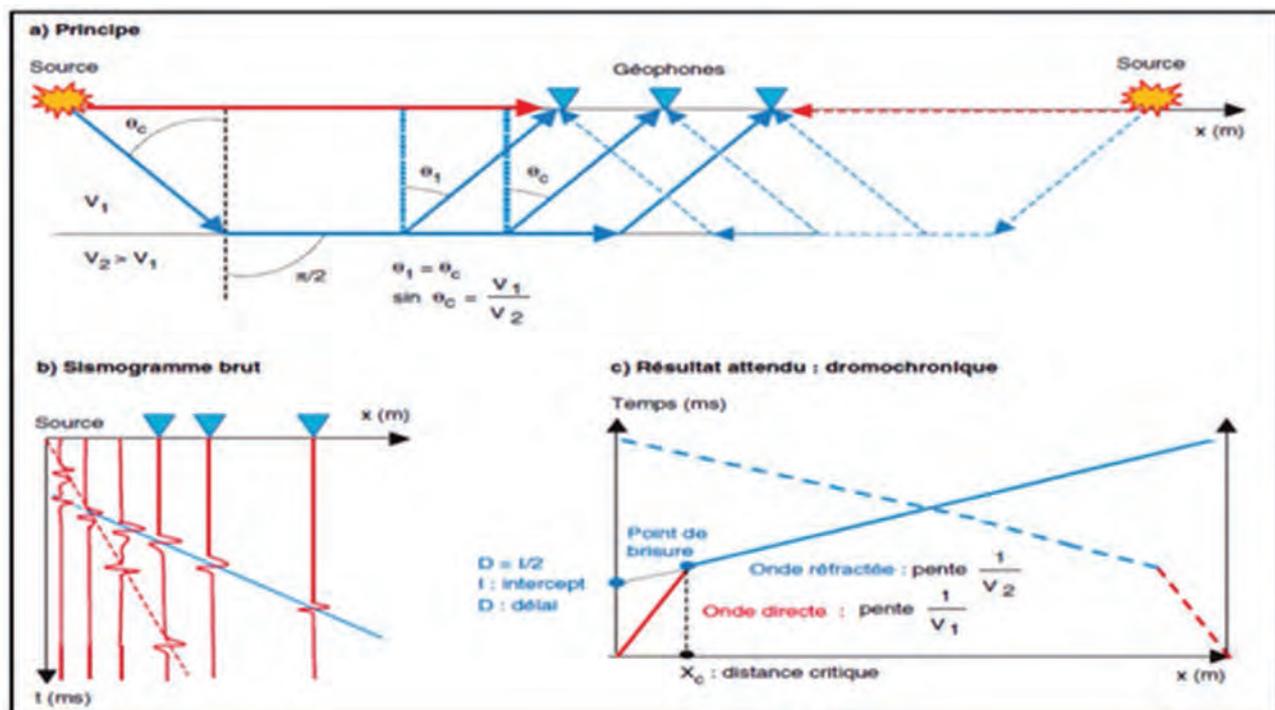
Lors des **mesures**, il faut prendre garde à bien aligner les géophones, vérifier que le pointé des temps de trajet est aisé, sinon il faut augmenter la puissance de la source ou même renoncer à la campagne de mesure.

On procède immédiatement au pointé des temps et on construit les **dromochroniques** sur le terrain. Cela sert à vérifier que la conception de la mesure est correcte (longueur, nombre de géophones et distances entre eux, position des sources) par rapport aux objectifs fixés. Si ce n'est pas le cas, on peut alors modifier la conception et recommencer les mesures afin d'optimiser les résultats.

Le **traitement des données** consiste à pointer les temps de trajet. Il existe des logiciels qui aident l'interpréteur dans cette opération afin d'obtenir des temps aussi précis que possible (précision meilleure que 0,5 ms).

L'**interprétation** aboutit à une identification du nombre de couches, aux profondeurs des interfaces à l'aplomb de chacun des géophones et à la détermination des vitesses des ondes de compression dans les différents matériaux.

On se sert alors de ces résultats pour préciser les propriétés et les répartitions des matériaux pour améliorer la connaissance de la géologie du site étudié, organiser le terrassement, ... etc.



VITESSES SISMIQUES DES PRINCIPALES FORMATIONS GEOLOGIQUES

Nature de la formation	Vitesse des ondes de compression m/s		Masse spécifique en T/m ³	
	Hors nappe	Sous nappe	Hors nappe	Sous nappe
Terre végétale	250 - 350			
Eboulis	300 - 700	1500 - 2500	1,5-2	2-2,3
Sable fin	300 - 700	1450 - 1700	1,4-1,6	1,9-2
Graves	500 - 900	1700 - 2300	1,6-2,1	2-2,3
Argile	500 - 1400	1400 - 1700	1,3-1,7	1,8-2,1
Marnes	1800 - 2100	2100 - 3000	1,5-2,1	1,9-2,3
Grès	800 - 3000	2000 - 4000	1,6-1,9	2-2,2
Craie fracturée	800 - 1500	1700 - 2300	1,7-1,9	2,1-2,2
Craie saine	1800 - 2500	2300 - 3200	1,9-2,1	2,2-2,3
Calcaire fracturé	900 - 2000	1700 - 3000	2-2,2	2,2-2,5
Calcaire compact	3000 - 5000	3500 - 5000	2,3-2,4	2,4-2,5
Granite fracturé	1000 - 2500	2500 - 4500	1,8-2,1	2,1-2,3
Granite sain	4500 - 5500	4500 - 5500	2,3-2,5	2,4-2,6
Gneiss fracturé	1000 - 2500	2500 - 4500	1,9-2,2	2,2-2,5
Gneiss sain	5000 - 6000	5000 - 6000	2,3-2,6	2,5-2,7
Basalte fracturé	800 - 2500	2300 - 4500	1,7-2,1	2,1-2,3
Basalte sain	5500 - 6000	5500 - 6000	2,5-2,8	2,6-3
Quartzite fracturé	700 - 2500	1800 - 3500	1,6-2,1	2-2,3
Quartzite sain	3000 - 4500	3500 - 5000	2,3-2,4	2,4-2,5
Schiste altéré	500 - 2000	1700-2500	1,3-2,2	1,8-2,4
Schiste sain	2500 - 4500	3000 - 4500	2,1-2,5	2,3-2,6
Gypse	1000 - 3500		1,8-2,4	
Glace	3500 - 4000	3500 - 4000	0,95	
Nappe d'eau libre	1450 - 1500	1450 - 1500	1	

III- SISMIQUE RÉFLEXION :

III.1. Domaines d'application:

Le domaine d'application de la sismique réflexion est l'étude de la structure du sous-sol lorsque celui-ci est formé de couches sédimentaires plus ou moins plissées et tectonisées, en particulier pour les tracés de tunnels à couverture importante (plusieurs centaines de mètres).

Pour des profondeurs plus faibles, quelques dizaines de mètres, elle peut être utilisée aussi pour rechercher à l'intérieur d'une structure sédimentaire monotone des hétérogénéités telles que des cavités souterraines de grandes dimensions.

Suivant le type d'ondes utilisées (onde P ou ondes S), elle sert aussi parfois à déterminer la répartition des propriétés élastiques du sous-sol.

III.2. Conditions d'application :

Comme pour la sismique réfraction, il est nécessaire qu'il existe entre les différentes couches des **contrastes d'impédance acoustique** (vitesse sismique et/ou densité) permettant d'obtenir de bons réflecteurs pour les ondes sismiques.

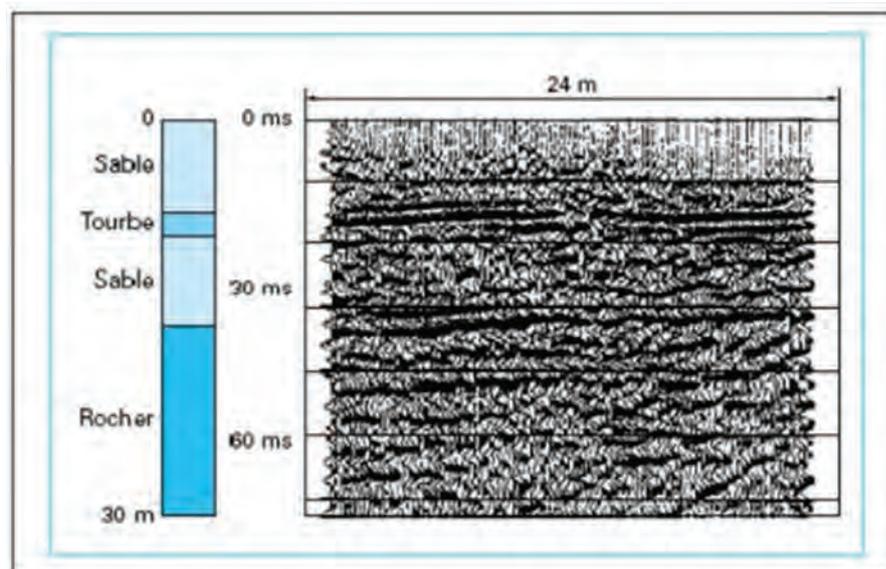
Lorsque les couches présentent des pendages supérieurs à 60°, les réflexions des ondes sont déviées et ne retournent pas en surface. Cela constitue donc une contre-indication majeure à l'emploi de la sismique réflexion.

III.3. Principe de la méthode et type de résultat fourni :

Le **principe de la méthode** consiste à envoyer dans le sol une impulsion mécanique sous la forme d'un choc (explosif, chute de poids...) qui se propage dans le sol et se réfléchit sur les différentes interfaces caractérisées par un contraste d'impédance acoustique entre les couches (produit de la vitesse de l'onde par la densité du matériau).

En surface, on place des géophones suivant une ligne rectiligne. La distance source-géophones est faible devant la profondeur de l'interface. À chaque géophone (capteur de vitesse particulière), on enregistre le signal sismique en fonction du temps. Celui-ci est formé d'une série d'impulsions réfléchies sur les interfaces successives.

L'ensemble du dispositif source-géophones est ensuite déplacé. Les signaux correspondant aux positions des dispositifs sont juxtaposés sur une **section sismique ou coupe-temps**, dans laquelle la coordonnée verticale est le temps et la coordonnée horizontale la position de la source et des géophones



Coupe-temps de sismique réflexion.

Pour une position donnée de la source et des distances source-géophones croissantes, les réflexions sur une interface plane se matérialisent sur les coupes-temps par des **hyperboles** dont le sommet est à l'aplomb de la source et les asymptotes ont pour pente l'inverse de la vitesse de l'onde dans le matériau (s'il n'y a pas de pendage).

La sismique réflexion est une des méthodes géophysiques où les techniques de traitement du signal jouent le rôle le plus important. Les coupes-temps sont traitées pour que les informations qui y apparaissent soient ramenées à celles que l'on aurait pour une distance source-géophone idéalement nulle et pour en effacer tout ce qui peut être considéré comme du bruit non organisé ou organisé (ondes réfractées, ondes aériennes, réflexions multiples, ...etc.).

Une coupe-temps de sismique réflexion, une fois traitée, représente une image déformée de la structure du sous-sol puisque les corrélations qui apparaissent entre les signaux sous forme de lignes mettent en évidence les interfaces, leur structure plissée ou non, faillée ou non.

D'autre part, le traitement des signaux correspondant à une position de la source et des géophones qui s'en éloignent de plus en plus fournit des informations sur la vitesse des ondes qui servent, d'une part, à aider à l'identification mécanique des terrains et, d'autre part, à passer de la coupe-temps à la coupe-profondeur.

Du point de vue formel, la sismique réflexion ressemble au radar géologique et aboutit à des documents comparables (coupes-temps). Mais ce sont des techniques extrêmement différentes : la sismique s'intéresse aux ondes mécaniques qui se propagent à des vitesses au maximum de quelques kilomètres par seconde ; l'unité de temps est la milliseconde.

Les **profondeurs d'investigation** sont de quelques dizaines à quelques centaines de mètres (en génie civil), la résolution est de quelques mètres (pour le radar, il s'agit d'ondes électromagnétiques, de vitesse de centaines de milliers de kilomètres par seconde, l'unité de temps est la nanoseconde, la profondeur d'investigation de quelques mètres et la résolution de quelques décimètres).

III.4. Organisation et déroulement d'une campagne de sismique réflexion :

La **conception** de la campagne consiste d'abord à vérifier que la méthode est **bien indiquée** : le sous-sol contient des réflecteurs sismiques caractérisés par des contrastes d'impédance acoustique, la structure n'est pas trop complexe, les pendages ne sont pas trop grands.

Avec toutes les informations dont on peut disposer (profondeur des couches, vitesses dans les différents matériaux), il peut être utile de procéder à une **modélisation** préalable et de calculer des signaux sismiques synthétiques.

Un **levé topographique** est nécessaire afin de corriger les mesures et les rendre comparables.

D'autre part, il faut étudier la zone altérée de surface en déterminant son épaisseur et la vitesse des ondes qui la caractérise au moyen d'une petite campagne de sismique réfraction.

Le **pas d'échantillonnage** est de l'ordre de la milliseconde. Il doit être réglé en fonction

Dossier Technique
**La géophysique appliquée
au service de la construction**
Partie 02 : **La méthode sismique**
(suite & fin)

du contenu fréquentiel souhaité et constaté des signaux sismiques.

Le **traitement des données** constitue une phase importante d'une campagne de sismique réflexion. Il sert à augmenter le rapport signal sur bruit dans les coupes-temps afin de bien identifier les signaux correspondant à des réflexions et à éliminer les autres (bruit aérien, réfraction, ...etc.).

On effectue, d'autre part, les corrections statiques (effets de

la couche altérée, de la topographie de surface) et les corrections dynamiques (ramener les signaux à ce qu'ils seraient si la distance source-géophone était nulle).

On obtient ainsi des coupes-temps traitées dans lesquelles on identifie les réflexions correspondant aux réflecteurs (marqueur) du sous-sol. Si les informations sur les vitesses issues des mesures sont suffisantes, on peut éventuellement calculer des coupes-profondeurs.

Les différentes réflexions sont interprétées en les associant à des interfaces géologiques dans le sous-sol dont on décrit la structure.

En sismique réflexion, peut-être plus qu'avec d'autres méthodes géologiques, on utilise au maximum les informations fournies par des forages mécaniques dans lesquels on réalise des diagraphies (vitesse sismique, densité, radioactivité naturelle...) qui servent à caler les interprétations des coupes-temps.

Actualité

Brèves...

JANVIER 2024

Création du Centre de Diagnostic & Expertise - CDE - SKIKDA



La création de cette nouvelle structure porte à 18 le nombre global de **CDE** existant au niveau national. Chapeautés par la **Direction Diagnostic & Expertise** du CTC, ces derniers interviennent sur le bâti existant et assurent leurs missions sur l'ensemble des wilayas du pays.

MARS 2024

INAUGURATION OFFICIELLE DU NOUVEAU SIEGE DE L'AGENCE CTC A TIMIMOUN

Inscrite dans le programme de la visite de travail effectuée, durant la journée du 17 mars 2024, par Monsieur Mohamed Tarek BELARIBI, ministre de l'Habitat, de l'Urbanisme et de la Ville, qui a inspecté nombre de projets du secteur au niveau local ; **l'inauguration officielle du nouveau siège de l'Agence Timimoun vient confirmer l'un des objectifs principaux de la Direction Générale de l'Entreprise qui est de mettre tous les moyens**



humains et matériels nécessaires afin de garantir la même qualité de prestation de toutes les Agences-CTC, chargées du contrôle technique, et ce sur l'ensemble du territoire national.

سوسيولوجيا المؤسسة الجزائرية
المهارات القيادية المؤثرة في سلوك الفاعلين
كيف تتمكن من توجيه جهود العاملين للانخراط في مشاريع التطوير؟

الأدوار الأساسية الجديدة للقيادات الإدارية في المؤسسة

■ الأمانة والنزاهة التي تعزز الثقة من خلال اتخاذ القرارات الأخلاقية التي تعطي انطبعا إيجابيا عن المؤسسة، وتقدم النموذج الموجه لسلوك فريق العمل؛

■ المرونة التي تمكنه من التواصل الجيد وتقبل الأمور غير المتوقعة، وتجعله منفتحاً لتقبل الآراء والمقترحات والتكيف



مع ردود الأفعال المختلفة؛

■ السلوك الإيجابي وبناء العلاقات، وأساسها الاحترام والتعاطف، حيث تساعد على خلق بيئة عمل فعّالة تعزز الروح المعنوية؛

■ التفكير الاستراتيجي والاستشراف من خلال النظرة الشاملة، والقدرة على التنبؤ بالمشكلات المحتملة، بتوجيه الأفراد لاتخاذ القرارات وإدارة التغيير بطريقة سلسة.

تعمل المؤسسات على تعزيز قدرات الفرد لاكتساب المهارات القيادية من خلال التدريب عن طريق ورشات العمل، المرافقة الموجهة، اخضاع الأفراد للتجارب العملية مع تحليل المواقف وتقييمها، بالإضافة إلى تقديم الاستشارات المتنوعة.



■ الدقة في رصد المتغيرات الخارجية، مع القدرة على مواجهة الأزمات باكتشاف الفرص الناشئة وابتكار السبل لاستثمارها؛

■ الحسم في التعامل مع الموارد البشرية ودفعها لتنفيذ المشاريع بفعالية، بتوضيح واجباتها ومسؤولياتها، واستنهاض هممها وطاقاتها المبدعة؛

■ العدل والموضوعية في تقييم أداء الموارد البشرية، وتقرير الحوافز الإيجابية والسلبية بحسب الأحوال؛

(4) علي السلمي، المهارات القيادية والإدارية للمدير المتفوق، دار غريب، مصر، ٢٠٠٤، ص ص ١٢٥-١٢٦

(3) برو هشام، القيادة الإدارية الفعالة ودورها في إدارة الموارد البشرية، مجلة نور للدراسات الاقتصادية، جوان ٢٠١٩، مجلد ٠٥، عدد ٠١



سوسولوجيا المؤسسة الجزائرية

بقلم الأمين بلخير

مكلف بمهام الاتصال CTC

المهارات القيادية المؤثرة في سلوك الفاعلين

كيف نتمكن من توجيه جهود العاملين للانخراط في مشاريع التطوير؟

من خلال الممارسة الميدانية والتحليل العميق لواقع المؤسسة في بلادنا، يمكننا الإشارة إلى أهم المهارات القيادية التي تؤثر في الفاعلين وتعمل على تعبئتهم وانخراطهم لتحقيق أهداف وطموحات المؤسسة:



تشكل القيادة الواعية محورا هاما تركز عليه مختلف النشاطات في المؤسسات، حيث تعمل على تحديد أبرز المشاكل التي تعترضها، وتقديم الحلول اللازمة من أجل تحقيق أهدافها وأهداف المتعاملين معها، وتستمد القيادة الإدارية أهميتها من قدرتها على الاستغلال الأمثل للمقومات الذاتية للمؤسسة في رفع الأداء من أجل تحقيق الأهداف المسطرة.

المهارات الفنية أو التقنية: الإلمام

بطبيعة أعمال الأفراد كالأنظمة والإجراءات واللوائح، لأن امتلاك القائد لتلك المهارات من شأنه أن يدعم ثقة الآخرين بتوجيهاته وإرشاداته نحو الإنجاز المطلوب؛

تعاني المؤسسات في بلادنا من صعوبات متعددة في تحقيق أهدافها، بسبب انخفاض إنتاجية العامل فيها، مما يؤثر سلبا على قدرتها في تحقيق أهدافها والصمود أمام منافسة المؤسسات الأجنبية، وهو ما يطرح تحديا كبيرا أمام القادة الإداريين للمؤسسات الوطنية، لتوجيه جهود العاملين من أجل انخراطهم في مشاريع التطوير.

المهارات الإنسانية: و هي القدرة على تفهم سلوك

الآخرين ودوافعهم وشخصياتهم وعلاقاتهم، وكذا العوامل المؤثرة على سلوكهم، وأساس هذه المهارات القدرات العالية في الاتصال، الإقناع والتحفيز، حيث تعزز معنويات فرق العمل وتقوي الروابط الإنسانية؛

تقاس فعالية القيادة الإدارية بنتائجها، فإما أن تكون قيادة ناجحة، تستثمر في الموارد وتنمي الكفاءات وتحقق أعلى مستوى من أداء الأفراد، وإما أن تكون قيادة رديئة تهدر الموارد وتعطل المصالح وتضيع الكفاءات، فيكون جوهر اهتماماتها تحقيق مصالحها الشخصية.

المهارات الفكرية: وتتمثل في قدرة المدير على إدراك

القضايا المعقدة، وفحص المواقف المتعددة والعوامل المتعارضة التي تؤثر على حل المشكلات، وهذا يتطلب التمكن من تحليل التوقعات، وتحديد الأهداف الموضوعية القابلة للتحقيق، واتخاذ القرارات الصائبة في المواقف الصعبة؛

إن القيادة باعتبارها عملية تأثير في الآخرين تعمل على توجيه قدراتهم واهتماماتهم، وهذا يتوقف أساسا على خصائص القائد وسماته الشخصية، فهي التي تحدد نوع النمط القيادي الذي يمارسه في التأثير على سلوك مرؤوسيه، والاستثمار في الفاعلين.

المهارات الشخصية: ترتبط هذه المهارات بشخص القائد،

فهي تدخل في بناء الكاريزما القيادية التي يركز عليها في عملية التأثير على المرؤوسين، وأساسها القدرة العالية على الانجاز والإتقان، الشجاعة وتحمل المخاطرة، الثقة بالنفس وبالآخرين.⁽²⁾

فالربط بين أهداف الفرد وأهداف المؤسسة، واتباع مناهج تحسين وتطوير الأداء، مع التقييم السليم والمستمر للموارد البشرية، تعد أهم الأسباب للحصول على هذا الأداء المتميز المحقق للأهداف، يقول كورتوا: "كونك قائدا لا يتطلب منك فقط صنع الأعمال، بل صنع الرجال أيضا باكتشافهم وتوحيدهم وأن تحبهم وأن تكون محبوبا لديهم".⁽¹⁾

(2) مدحت محمد أبو النصر، ادارة وتنمية الموارد البشرية - الاتجاهات المعاصرة، ط ٧، مجموعة النيل العربية للنشر، القاهرة، ٢٠٠٧، ص ٣٢٤

(1) كورتوا - ج، ترجمة سالم العيسى، الطريق إلى القيادة وتنمية الشخصية، ط ١، دار علاء الدين، دمشق، ١٩٩٩، ص ص ٧-٨