

TOMOGRAPHIE SISMIQUE

PRINCIPE ET DESCRIPTION SOMMAIRE

| OBJECTIF | Détection des défauts internes dans des éléments de structure en béton ou en maçonnerie. |
|------------------------------------|--|
| PRINCIPE | <p>La tomographie sismique consiste à ausculter la section transversale (ou coupe) interne d'un élément de structure à l'aide de la propagation d'ondes ultrasonores, en équipant uniquement le pourtour de la section à l'aide d'émetteur-récepteur US, ce qui permet de détecter et localiser les défauts présents à l'intérieur de cette section.</p> <p>On mesure donc les temps de propagation entre un émetteur positionné à un endroit donné sur le périmètre de la section et un récepteur positionné de façon à balayer un nombre fixé de positions réparties le long du périmètre de la section, puis on répète l'opération autant de fois que nécessaire en déplaçant l'émetteur aux différentes positions précédentes réparties le long du périmètre afin d'obtenir un ensemble de rais de propagations d'ondes dont les temps sont introduits dans un logiciel de calcul qui résout un problème de type inverse et qui aboutit à une cartographie des vitesses de propagation des ondes au sein de la section.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="501 925 823 1350"> <p>Ensemble des rais mesurés (IFSTTAR)</p> </div> <div data-bbox="908 934 1425 1364"> <p>Cartographie des vitesses en résultant (IFSTTAR)</p> </div> </div> |
| CARACTÈRE DESTRUCTIF DE LA MÉTHODE | Non destructif |
| MATURITÉ | Méthode issue de la géosismique et éprouvée depuis une vingtaine d'années dans son application aux structures |
| MATÉRIEL SPÉCIFIQUE EMPLOYÉ | <p>Source impulsionnelle (marteau instrumenté, source piézoélectrique, etc.)</p> <p>Accéléromètres</p> <p>Chaîne d'acquisition multivoies synchrone pour l'enregistrement de plusieurs voies</p> <p>Logiciel de calcul inverse</p> |
| MODALITÉS D'APPLICATIONS | |
| DOMAINE D'APPLICATION | <p>La tomographie sismique permet :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la détection et l'estimation de l'importance des hétérogénéités internes d'un élément en béton : vides, nids de cailloux, défauts de porosité, etc. - la présence de cavités et de vides dans une maçonnerie. <p>Appliquée avant et après injection d'une maçonnerie à l'aide d'un coulis ou d'un mortier, elle permet de vérifier la qualité de l'injection.</p> |
| SUJÉTIONS PRATIQUES D'INTERVENTION | Le nettoyage de la surface et l'application d'un couplant entre la surface de l'élément de structure et le traducteur doivent être effectués avant le début de l'essai. |

| | |
|-----------------------------|--|
| LIMITES D'UTILISATION | Biais possible lorsque des zones fortement armées sont rencontrées dans la section. |
| PRÉCISION ET/OU SENSIBILITÉ | Répétabilité et reproductibilité des mesures de temps de propagation : sur chantier, meilleures que 2,5%. |
| PERSONNEL ET COMPÉTENCES | Chargé d'investigation certifié COFREND niveau II en ultrasons Une grande expérience est nécessaire dans les cas difficiles. Un chargé d'études spécialisé pour l'inversion des données. |

CARACTÉRISTIQUES OPÉRATOIRES

| | |
|---|--|
| ACCÈS À 1 OU 2 FACES | Accès au périmètre d'une section transversale. |
| COUPURES OU RESTRICTIONS DE CIRCULATION NÉCESSAIRES | Non |
| RENDEMENT ET/OU ÉCHANTILLONNAGE | Un plan d'échantillonnage doit être établi en fonction du problème posé, de la taille de la structure et des dégradations supposées. |
| DÉLAIS DE DISPONIBILITÉ DES RÉSULTATS | Immédiat pour la mesure des temps de propagation et différé pour l'obtention de la cartographie. |
| PERTURBATIONS DU TRAFIC SUR LES MESURES | Aucune |
| PERTURBATIONS DE L'ENVIRONNEMENT SUR LES MESURES | Impossibilité d'ausculter sur un site très perturbé ou bruyé (vibration, champs électromagnétiques) ou présentant un état de surface fortement altéré (fractures ou milieu pulvérulent). |
| RISQUES POUR LES UTILISATEURS OU LE PUBLIC | Pas de problème de sécurité |
| ENCOMBREMENT - POIDS | Matériel portable et léger |

AVANTAGES - INCONVÉNIENTS

| | |
|---------------|---|
| AVANTAGES | Méthode de reconnaissance fiable, non destructive, permettant d'obtenir les caractéristiques physiques des matériaux, des profils de dégradation en profondeur, et d'établir une cartographie qualitative et quantitative du milieu ausculté. Grand intérêt de la méthode lorsque l'on ne peut avoir accès qu'à la périphérie de l'élément de structure et lorsqu'il est impossible de carotter à l'intérieur d'une pièce, pour des raisons de stabilité, d'esthétique ou autre. |
| INCONVÉNIENTS | Interprétation délicate des informations qui fait appel à un spécialiste de la méthode (qualification et expérience nécessaires). |

DISPONIBILITÉ - COÛT

| | |
|---------------|---|
| DISPONIBILITÉ | Rare |
| COÛT | Moyen à élevé selon la taille de la section |

RÉFÉRENCES

| | |
|---------------------------------------|---|
| NORMES - MODES OPÉRATOIRES - ARTICLES | Côte Ph., Gautier V., Perez A. Vanhoove J.P. - Mise en œuvre d'auscultations tomographiques sur ouvrages d'art. - BLPC n° 178, Mars-avril 1992. |
|---------------------------------------|---|