

Préambule

La dégradation des dalles en béton armé (ex. dalles de stationnements) peut être causée par plusieurs facteurs, et notamment par la corrosion des armatures. Lorsque cette corrosion atteint un stade avancé, elle provoque la création de fissures dans le béton communément appelées délamination. La détection de ces fissures est importante dans le cadre de l'évaluation structurale de ces dalles, et plusieurs techniques de contrôle non destructif permettent de répondre à ce besoin (ex. impact-echo, thermographie infrarouge). Le présent bulletin concerne les possibilités et les limites de la technique du Géoradar en ce qui a trait à cette problématique.

Principe de la technique Géoradar

L'auscultation par la technique du Géoradar utilise un équipement appelé Géoradar. Cet équipement est doté d'une sonde (antenne) qui envoie des ondes électromagnétiques dans le matériau investigué. Lorsque ces ondes rencontrent un milieu différent, une partie de leur énergie est réfléchie vers la surface où elle est détectée par une antenne réceptrice. Par exemple, dans le cas d'une dalle de tablier de pont saine, les réflexions se produisent aux interfaces suivantes (figure 1a): (1) revêtement bitumineux-dalle de béton, (2) béton-armature supérieure, (3) béton armature-inférieure et (4) béton-air (intrados de la dalle). Le résultat est présenté sous la forme d'une image en 2D indiquant les réflecteurs dans le milieu (figure 1b). L'analyse de cette image donne des informations sur l'état de dégradation de la dalle.

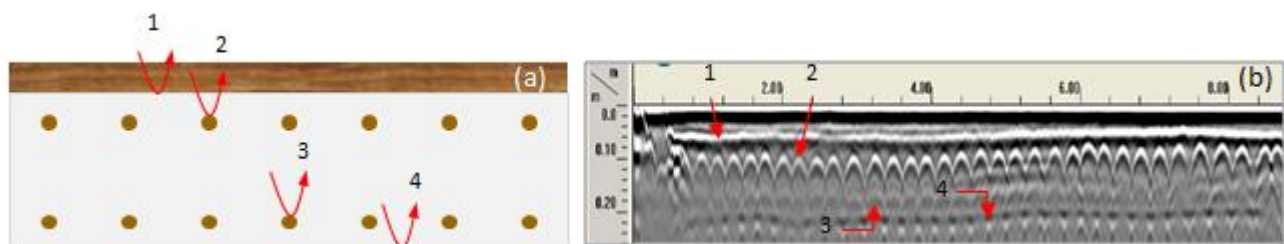


Figure 1 : Réflexion des ondes – cas d'une dalle de tablier de pont

Il est à noter que les armatures apparaissent dans les relevés sous forme d'hyperboles bien définies. Les armatures du rang supérieur sont toujours bien visibles alors que la visibilité des armatures inférieures peut parfois être très mauvaise.

Comment détecte-t-on les fissures dans une dalle armée par Géoradar ?

La détection par Géoradar d'une fissure dans le béton n'est pas toujours évidente. Le cas le plus simple est celui d'une fissure horizontale située sur le même plan que les armatures supérieures. Dans ce cas, il se produit une interférence destructive entre la réflexion sur les armatures et la réflexion sur la fissure (Figure 2a). Il en résulte une déformation importante voire une quasi-disparition de l'hyperbole associée à la réflexion sur l'armature (figure 2b).

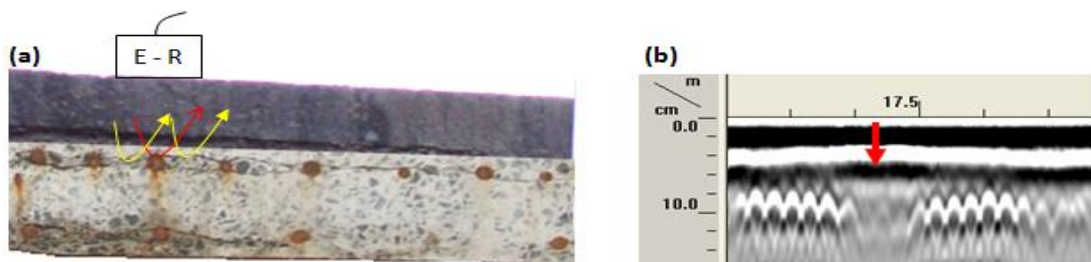


Figure 2 : (a) Réflexions sur l'armature et sur la fissure, et (b) effet de l'interférence des réflexions sur l'hyperbole associée à l'armature

Quelle est la plus petite fissure détectable ?

La détectabilité d'une fissure dépend notamment de sa superficie. Du point de vue théorique, il est possible de détecter une fissure de forme circulaire située à 0,10 m de profondeur et dont le diamètre est de l'ordre de 0,10 m (à 2 GHz). Toutefois, la géométrie et le matériau de la structure, l'environnement dans lequel se déroule l'auscultation, la localisation, l'orientation, la géométrie et la teneur en eau de la fissure influencent toutes la probabilité de détection. L'expertise et l'attitude de l'opérateur sont également à prendre en considération.

Qu'en est-il des fissures situées entre les 2 rangs d'armatures ou au niveau des armatures inférieures ?

Ce type de fissures peut être causé successivement par des contraintes excessives ou par la corrosion des armatures inférieures. Ces fissures ne sont généralement pas détectables selon les façons de faire habituelles. Pour répondre à ces problématiques spécifiques, AusculTech propose une solution technologique faisant appel à un protocole de mesure particulier.