

## Essais pratiqués sur le béton de l'ouvrage

### 1-Essai sclérométrique (EN 12504-2)

#### Objectif de l'essai

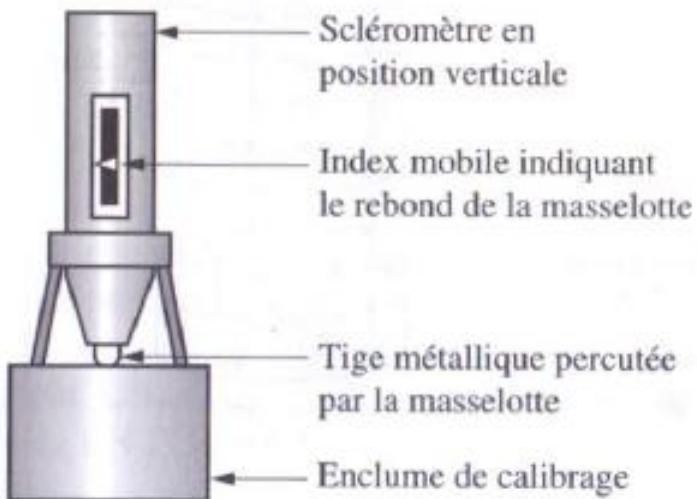
Cet essai offre la possibilité d'évaluer l'uniformité du béton sur place et de fournir une estimation rapide de sa résistance, sans nécessiter de prélèvements de béton durci par carottage.

#### Principe de l'essai

Le principe de cet essai repose sur la mesure de la dureté de surface du béton durci. Cette dureté augmente avec la résistance du béton, ce qui permet d'obtenir une estimation approximative de la résistance atteinte par le béton à un stade spécifique de son durcissement.

#### Matériel requis :

- Un scléromètre : Cet appareil se compose d'une masselotte propulsée par un ressort vers une tige métallique en contact avec la surface du béton. L'amplitude du rebond de la masselotte est proportionnelle à la dureté de surface du béton. La hauteur du rebond est mesurée à l'aide d'une échelle graduée pour déterminer un "indice sclérométrique (Is)".
- Une enclume de calibrage.
- Une pierre à polir.



#### Procédure de l'essai :

Avant d'entreprendre une série d'essais, il est nécessaire d'effectuer des mesures sur l'enclume de calibrage afin de vérifier que les résultats se situent dans la plage recommandée par le fabricant. La zone d'essai doit avoir une surface d'environ 30 cm x 30 cm.

## TP N° 08 : ESSAIS SUR LES BETONS –TMC 2

Si elle est rugueuse, elle doit être préalablement poncée à l'aide de la pierre à polir. Le scléromètre doit être maintenu perpendiculairement à la surface d'essai, et au moins 9 mesures doivent être prises. La distance entre deux zones de mesure doit être d'au moins 2,5 cm, et aucun point ne doit se situer à moins de 2,5 cm du bord de la surface d'essai. L'indice sclérométrique ( $I_s$ ) de la zone testée est déterminé comme étant la médiane des mesures.

Si 9 mesures sont effectuées et que les résultats sont classés par ordre croissant de rebonds (numérotés de 1 à 9), la médiane correspond au résultat numéro 5.

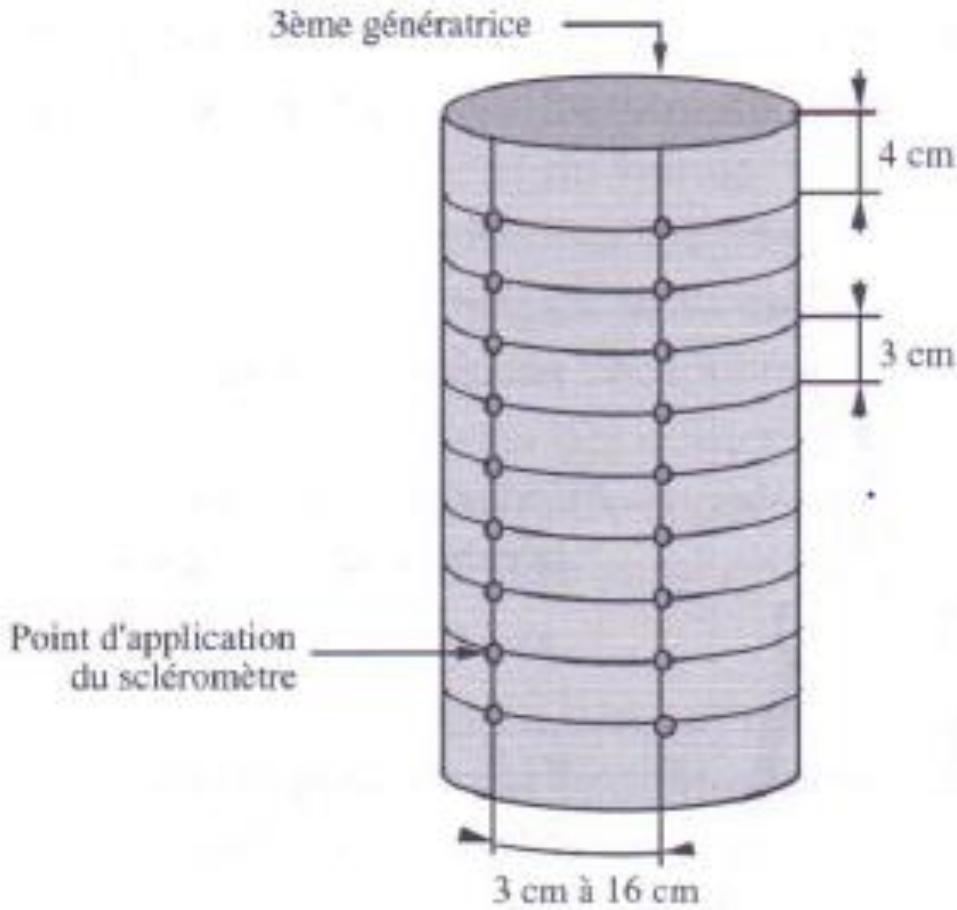


### Estimation de la résistance du béton

De manière très approximative, lors de l'utilisation du scléromètre en position horizontale, il est possible d'établir une corrélation entre la résistance du béton testé ( $f_c$ ) et l'indice sclérométrique de la manière suivante :

$$f_c = \frac{I_s^2}{32}$$

Cependant, il est plus avisé de procéder par comparaison avec l'indice sclérométrique relevé sur des éprouvettes de dimensions 16 x 32 fabriquées avec le même béton. Pour cet essai, les éprouvettes doivent être maintenues entre les plateaux de la presse sous une charge de 10 KN. 27 mesures de rebond seront effectuées le long de 3 génératrices, chaque mesure étant espacée de 3 cm. Aucune mesure ne doit être située à moins de 4 cm des faces planes de l'éprouvette.



### Observations :

L'appareil est calibré pour fonctionner en position horizontale, ce qui signifie qu'il est conçu pour frapper des surfaces verticales. En cas d'utilisation sur des surfaces inclinées ou horizontales, il est nécessaire d'effectuer une correction des valeurs de rebond conformément à l'abaque ou au tableau fourni avec l'appareil.

Entre 15 °C et 35 °C, l'influence de la température sur l'indice sclérométrique est négligeable. Cependant, un béton gelé présente généralement un indice sclérométrique anormalement élevé. De plus, l'augmentation de la teneur en eau du béton entraîne une diminution de la valeur de l'indice sclérométrique.

Le scléromètre est un outil très pratique pour obtenir rapidement des estimations de la résistance du béton dans une structure, mais il ne teste que la surface du béton et ne peut pas évaluer sa qualité en profondeur. De plus, il ne peut être utilisé que sur des éléments solidement fixés à la structure, car tout mouvement, vibration ou déformation importante pendant le test peut fausser les indications du scléromètre.

### 2 Auscultation sonique (EN 12504-4)

#### Objectif de l'essai

L'objectif de cet essai est d'évaluer la qualité du béton d'un ouvrage sans avoir à prélever d'éprouvettes par carottage.

#### Principe de l'essai

Le principe de cet essai implique la mesure de la vitesse du son à l'intérieur du béton. Cette vitesse est proportionnelle au module d'élasticité du béton, ce qui suggère une résistance accrue. Le module d'élasticité dynamique ( $E_d$ ), la masse volumique du béton ( $\rho_b$ ), le coefficient de Poisson ( $\nu$ ), et la vitesse du son ( $V$ ) sont liés par l'équation suivante :

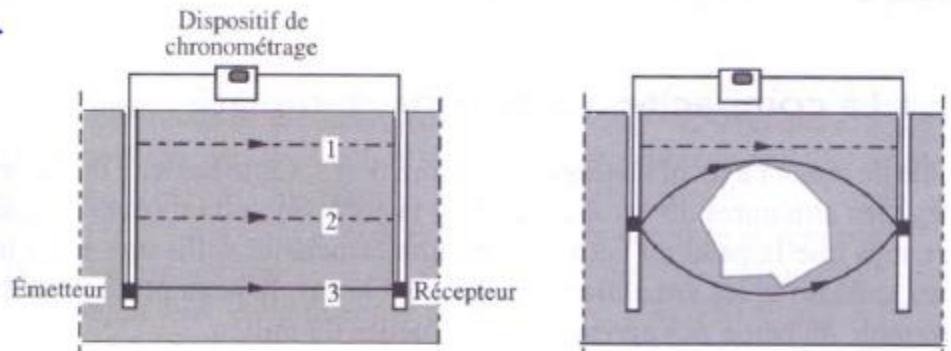
$$E_d = V^2 \rho_b \frac{(1 + \nu)(1 - 2\nu)}{1 - \nu}$$

Le module d'élasticité dynamique ainsi défini est généralement de 30 % à 40 % supérieur au module d'élasticité statique.

#### Equipement nécessaire

Le matériel requis comprend un générateur d'impulsions électriques équipé d'un émetteur, d'un récepteur et d'un dispositif de chronométrage permettant de mesurer l'intervalle de temps entre le départ de l'impulsion émise par l'émetteur et sa réception par le récepteur. Les spécifications détaillées de l'appareillage sont définies par la norme EN 12504-4.

## Exemple d'utilisation de l'auscultation sonique



Le béton de l'ouvrage est homogène. Les temps de propagation de l'onde sont sensiblement les mêmes quel que soit le niveau considéré du sondage.

Le béton de l'ouvrage présente une "caverne". Le temps de propagation de l'onde sera plus long au niveau 2 du sondage qu'aux niveaux 1 ou 3 (le chemin à parcourir est plus long).

L'auscultation sonique est particulièrement recommandée pour les bétons coulés en masse, notamment dans des conditions difficiles telles que des fondations immergées. Son utilisation est pertinente lorsque l'on souhaite vérifier l'absence de défauts majeurs liés à la mise en place du béton.

Prenons un exemple d'essai de ce type : des réservations ont été prévues dans la structure pour permettre le passage de l'émetteur et du récepteur. Si le temps de propagation du son reste relativement constant, quelle que soit la profondeur à laquelle la mesure est effectuée, cela indique que le béton de la structure est homogène. En revanche, si ce temps varie de manière significative, cela peut indiquer la présence d'une ségrégation importante ou des défauts de bétonnage dans le béton.