



# Contrôler la résistance en compression du béton en cas de litige

Depuis sa parution en 2007, la norme **NBN EN 13791** est largement utilisée lorsqu'un doute survient concernant la résistance mécanique du béton. En effet, lorsque celui-ci se fissure ou se dégrade prématurément, la conformité de la classe de résistance du béton livré et mis en œuvre peut être aisément vérifiée et comparée à celle du béton commandé. De nombreuses critiques ont toutefois entraîné une révision approfondie de cette norme.

*V. Dieryck, ir., chef de projet senior, division 'Géotechnique, structures et béton', CSTC*  
*V. Pollet, ir., coordinatrice de la direction 'Recherche et développement', CSTC*

La norme européenne NBN EN 13791 fournit des procédures de mesure ainsi que des critères permettant d'évaluer la résistance en compression du béton sur site. Cette norme couvre deux cas de figure, à savoir :

- **l'estimation de la résistance caractéristique d'éléments en béton.** Cette procédure est effectuée en cas de réaffectation ou de rénovation d'une structure en béton existante, lorsqu'on ne connaît pas la résistance en compression
- **l'évaluation de la classe de résistance à la compression d'un béton livré et mis en œuvre** par rapport à celle du béton commandé. Cette procédure est lancée lorsqu'un doute existe concernant la résistance en compression du béton fourni ou la qualité d'exécution (ajout d'eau

sur chantier, absence de protection du béton en période hivernale, ...), autrement dit lorsque la classe de résistance en compression commandée est connue, mais que l'on souhaite vérifier si elle est correcte. C'est cette procédure qui est partiellement présentée dans le présent article.

En cas de litige, la méthode d'évaluation consistait jusqu'à présent à réaliser des mesures directes de résistance en compression sur carottes. La version révisée de la norme ne considère plus cette méthode comme seule référence. Elle autorise désormais la combinaison de ces mesures avec des mesures indirectes, telles que des essais non destructifs d'indice de rebondissement réalisés à l'aide d'un scléromètre.

1 | Essai de résistance en compression réalisé sur une carotte de ratio longueur/diamètre de 1:1.



CSTC

## 1 Essai sur carottes : dimensions des échantillons

Bien qu'elle impose un ratio longueur/diamètre de 2:1 ou 1:1 (voir figure 1), la norme ne prend pas en compte l'influence du diamètre des carottes en béton sur la résistance mécanique. Elle prévoit cependant l'utilisation éventuelle d'un facteur de correction. Le projet de recommandation technique FprCEN/TR 17086 – à la base de la norme – stipule que la résistance en compression d'une carotte d'un diamètre et d'une hauteur de 100 mm correspond à celle d'un cube de 150 mm de côté. Le CSTC recommande dès lors de travailler avec ces dimensions.

## 2 Nombre nécessaire de carottes et de mesures au scléromètre

L'évaluation de la conformité ne peut être réalisée que sur des bétons ayant une maturité correspondant aux conditions

de durcissement prévues pour la définition des classes de résistance, à savoir 28 jours à 20 °C. Si les températures de durcissement sont inférieures à 20 °C, il y a lieu d'attendre avant d'effectuer cette évaluation.

L'ouvrage en béton étudié doit être divisé en **zones d'essai**. Chacune d'elles est constituée d'un ou de plusieurs éléments structuraux ou préfabriqués en béton partageant des caractéristiques similaires. Il est connu ou supposé que les bétons d'une même zone présentent les mêmes constituants et la même classe de résistance. Une zone d'essai contient des **aires d'essai**, qui sont sélectionnées pour les mesures.

Les mesures de résistance en compression doivent être réalisées selon la norme NBN EN 12504-1.

Les mesures d'indice de rebondissement au scléromètre (voir figure 2) doivent être réalisées conformément à la norme NBN EN 12504-2. Il convient de déterminer la médiane d'au moins neuf relevés valides pour chaque aire d'essai.

La version intégrale de cet article (voir Les Dossiers du CSTC 2020/2.1) traitera des critères d'évaluation à appliquer et fournira des exemples ainsi que les corrections à apporter pour tenir compte de l'âge du béton et de la température lors de son durcissement. Comme le prévoit l'Eurocode 2, la résistance en compression sur site peut être jusqu'à 15 % inférieure à la résistance en compression normalisée. Cette réduction est liée à la prise en compte de l'exécution et, partiellement, des conditions de durcissement sur chantier (compactage, cure, ...).



CSTC

2 | Mesure de l'indice de rebondissement au moyen d'un scléromètre.

A | Nombre minimal de carottes en fonction du nombre de volumes à tester en cas d'essais sur carottes uniquement.

Nombre de volumes d'environ 30 m <sup>3</sup> dans la zone d'essai	Nombre minimal de carottes d'un diamètre de 100 mm et d'une hauteur de 100 mm pour chaque volume
1	3
2 à 4	2
5 à 6	2

### 2.1 Essais sur carottes uniquement

Chaque zone d'essai doit être divisée en volumes d'environ 30 m<sup>3</sup>. Lorsqu'un volume inférieur à 30 m<sup>3</sup> est livré en une seule journée, celui-ci peut être traité comme volume unique. Le nombre minimal de carottes pour chaque volume est spécifié dans le tableau A.

### 2.2 Essais au scléromètre en combinaison avec des essais sur carottes

L'auscultation au scléromètre révèle les variations de dureté de la surface du béton et sert à identifier les parties de la zone d'essai où il convient de prélever des carottes. Les résultats des indices de rebondissement ne sont donc pas utilisés pour calculer une résistance en compression. De nombreuses mesures d'essais indirects sont à réaliser si l'on souhaite réduire le nombre de carottages (voir tableau B). Cette combinaison d'essais présente peu d'intérêt lorsque les volumes sont faibles. ◆

*Cet article a été rédigé dans le cadre de l'Antenne Normes 'Béton-mortier-granulats' subsidiée par le SPF Economie.*

B | Nombre minimal de carottes et d'aires d'essai en cas de mesure au scléromètre combinée à des essais sur carottes.

Nombre de volumes de 30 m <sup>3</sup> dans la zone d'essai	Nombre minimal d'aires d'essai au scléromètre	Nombre minimal de carottes
1	9	<b>Une carotte</b> à chacune des deux valeurs les plus faibles obtenues avec la mesure au scléromètre.
2 à 4	12	<b>Trois carottes</b> : une carotte à la valeur la plus faible obtenue avec la mesure au scléromètre pour la zone d'essai et une autre au niveau de chacune des deux aires d'essai les plus proches de l'indice de rebondissement médian.
5 à 6	20	

