



Centre Scientifique et Technique de la Construction

27/05/2021

Publications

Les Dossiers du CSTC

De nouvelles possibilités pour le béton de granulats recyclés

## De nouvelles possibilités pour le béton de granulats recyclés

La production de béton à partir de granulats de béton recyclés correspond parfaitement à la philosophie de l'économie circulaire. Des débris sont transformés en nouvelles matières premières destinées à des applications à haute valeur ajoutée. Une révision de la norme belge NBN B 15-001, consacrée au béton, a été entamée afin de tenir compte de cette pratique. Le présent article traite des adaptations apportées à la norme et aborde plus en détail les possibilités de certification. Il y est également question d'une monographie, actuellement en préparation, dédiée au béton fabriqué à partir de granulats recyclés.

### Révision de la norme

Début 2018, une nouvelle version de la norme belge NBN B 15-001, relative au béton, devrait venir compléter la norme européenne NBN EN 206 de 2014. La version actuelle de la norme, qui date de 2012, autorise l'utilisation des granulats recyclés, pourvu que ceux-ci satisfassent à un certain nombre d'exigences qualitatives. Vingt pour cent de la masse (1) de la fraction de granulats naturels (c'est-à-dire la fraction de granulats plus grands que 4 mm) peuvent être remplacés par des granulats recyclés. Le domaine d'application est limité à la classe de résistance C25/30 et aux classes d'environnement E0 et EI (autrement dit un environnement intérieur sec). Dans la révision de la norme, ce domaine d'application sera élargi.

Deux types de granulats recyclés ont été définis :

- les granulats de béton de type A+, constitués exclusivement de débris de béton
- les granulats mixtes de type B+, qui comportent également une fraction limitée (maximum 30 % de la masse) de débris de maçonnerie.

A ces types de granulats sont posées des exigences qualitatives concernant la composition physique et chimique, l'absorption d'eau, le taux de particules fines, la résistance à la fragmentation et la masse volumique.

Si l'application visée requiert un revêtement de surface de qualité supérieure (sol en béton poli, par exemple), la quantité de particules flottantes doit en outre être limitée pour éviter que des morceaux de bois ne remontent à la surface. Ce risque n'est toutefois jamais complètement écarté.

Pour les deux types de granulats (A+ et B+), le domaine d'application est fixé dans la norme selon les tableaux ci-dessous. Le pourcentage de remplacement y est exprimé en pourcentage du volume (1) de la fraction grossière (> 4 mm). Nous tenons encore à signaler que la classe de résistance en compression est limitée à C30/37 pour les granulats de type A+ et à C 20/25 pour les granulats de type B+.

#### A | Aperçu du domaine d'application des granulats de type A+ et B+ dans du béton non armé (prNBN B 15-001:2017).

Béton non armé

Classes d'environnement selon la nouvelle version de la norme NBN B 15-001

Type de granulats	Classes d'environnement selon la nouvelle version de la norme NBN B 15-001						
	E0	EI	EE1	EE2	EE3, EA1	ES1, ES2, ES3	EE4, ES4, EA2, EA3
<b>Granulats de béton de type A+</b>	50 %	50 %	50 %	20 %	20 %	20 %	0 %
<b>Granulats mixtes de type B+</b>	20 %	20 %	20 %	0 %	0 %	0 %	0 %

#### B | Aperçu du domaine d'application des granulats de types A+ et B+ dans du béton armé (prNBN B 15-001:2017).

Béton armé

Le CSTC utilise des cookies pour optimiser l'utilisation de son site Internet. En cliquant sur 'D'accord' ou en continuant à utiliser ce site, vous marquez votre accord concernant l'utilisation de ces cookies. Vous souhaitez en savoir davantage sur notre politique en matière de cookies ?

En savoir plus

D'accord &gt;

	E0	EI	EE1	EE2	EE3, EA1	ES1, ES2, ES3	EE4, ES4, EA2, EA3
<b>Granulats de béton de type A+</b>	-	30 %	30 %	20 %	20 %	0 %	0 %
<b>Granulats mixtes de type B+</b>	-	20 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %

Gerecycleerde betongranulaten (type A+) zullen in ongewapend beton dus in de meeste toepassingen aangewend kunnen worden. In gewapend beton zullen ze tot in omgevingsklasse EE3 (d.i. blootgesteld aan vorst en regen, maar niet aan dooizouten) gebruikt kunnen worden

La norme autorise également l'utilisation de granulats recyclés dans d'autres classes d'environnement ou de résistance, l'application de pourcentages de remplacement supérieurs, ou l'ajout de ces granulats à des bétons précontraints, pourvu que l'aptitude à l'emploi pour ces applications spécifiques ait été démontrée.

## Qualité et certification

Il est normalement déjà possible de livrer des bétons bénéficiant d'un label BENOR pour le domaine d'application couvert par la norme actuelle (20 %, C25/30, E0-EI). Les granulats de béton recyclés doivent alors satisfaire aux exigences qualitatives nécessaires et être certifiés.

En principe, le règlement BENOR devrait être adapté en même temps que la nouvelle norme, dans la mesure où des règles spécifiques vont entrer en vigueur pour le béton constitué de granulats recyclés (2) lorsque celui-ci sera livré avec la marque BENOR. Une nouvelle catégorie 'RS' (Recyclage Standard) devrait ainsi être définie. Cette catégorie devrait correspondre grosso modo à la catégorie S (Standard) existante et devrait comprendre tous les types de bétons constitués de granulats recyclés autorisés par la norme (voir tableaux A et B), à l'exception de la classe d'environnement EE3 et en se limitant à la classe de résistance C30/37. Une catégorie 'RD' (Recyclage Durable) devrait être créée pour cette application spécifique.

Concernant la certification, il importe de veiller particulièrement à la détermination de l'évolution de la consistance du béton dans le temps (après 0, 15, 30 et 60 minutes) et de maintenir une fréquence d'échantillonnage élevée durant la production.

## Points pratiques à considérer : monographie

Pour garantir la qualité du résultat final, les diverses parties impliquées (producteur des granulats recyclés et du béton, entrepreneur, architecte, maître d'ouvrage, ...) peuvent se mettre d'accord concernant les performances des granulats (caractéristiques, fréquence des contrôles, variations dans le temps), les essais initiaux de la composition du béton, les essais de contrôle durant la mise en œuvre, les exigences relatives à l'installation et les éventuels dispositifs d'essai permettant à la centrale à béton et à l'entrepreneur de pouvoir se fier suffisamment au béton constitué de granulats recyclés (concernant l'ouvrabilité et l'aspect du béton fini, par exemple).

Dans ce contexte, le CSTC et le CRR ont rédigé une monographie consacrée à l'utilisation des granulats recyclés dans le béton. Cette monographie couvre toutes les étapes : de la phase de démolition et de la production de granulats recyclés jusqu'à la fabrication et la mise en œuvre du béton sur chantier. Le document formule également un certain nombre de recommandations concrètes et pratiques devant permettre aux parties impliquées de se mettre d'accord concernant les possibilités offertes par le béton de granulats recyclés et les attentes qui y sont liées.

Cette monographie ne traite pas uniquement d'aspects issus de l'étude prénormative RecyBeton menée en collaboration avec le CRR et le CRIC, mais également de ceux de l'étude ValReCon20 et d'une dizaine de chantiers pilotes suivis par le CSTC. Il ressort notamment de ces études et de l'expérience pratique que remplacer 30 % de la fraction grossière par des granulats recyclés de qualité ne pose aucun problème de résistance et de durabilité. La rétention d'eau et l'ouvrabilité du béton, qui y est liée, doivent en revanche être déterminées. A condition d'effectuer une étude préalable et d'accorder l'attention nécessaire durant la production, le comportement d'absorption des granulats recyclés peut néanmoins être maîtrisé et un béton de granulats recyclés de qualité peut être obtenu.

J. Vrijders, ir., chef adjoint du laboratoire Développement durable, CSTC

K.-S. Lauch, ir., chercheur, laboratoire Technologie du béton, CSTC

(1) Tandis qu'il était question dans la version de 2012 du pourcentage en masse, la version de 2017/2018 préfère parler de pourcentage en volume.

(2) Sous réserve de l'approbation finale du Comité de Direction Béton BENOR de BE-CERT.

Le CSTC utilise des cookies pour optimiser l'utilisation de son site Internet. En cliquant sur 'D'accord' ou en continuant à utiliser ce site, vous marquez votre accord concernant l'utilisation de ces cookies. Vous souhaitez en savoir davantage sur notre politique en matière de cookies ?

En savoir plus

D'accord >