



# Le béton dans l'économie circulaire : l'utilisation de granulats recyclés

L'économie circulaire permet aux produits et aux matériaux de conserver leur valeur le plus longtemps possible. Elle offre également de nouvelles opportunités pour le béton. Les granulats issus des débris de construction et de démolition peuvent ainsi être recyclés et réutilisés dans du béton. Diverses études prénormatives et projets de recherche y ont été consacrés au cours des dernières années.

*B. Dooms, ir., chef adjoint du laboratoire 'Technologie du béton', CSTC*

*J. Vrijders, ir., chef du laboratoire 'Solutions durables et circulaires', CSTC*

*L. Kupers, ir., chef de projet, laboratoire 'Technologie du béton', CSTC*



1 | Granulats de béton recyclés.

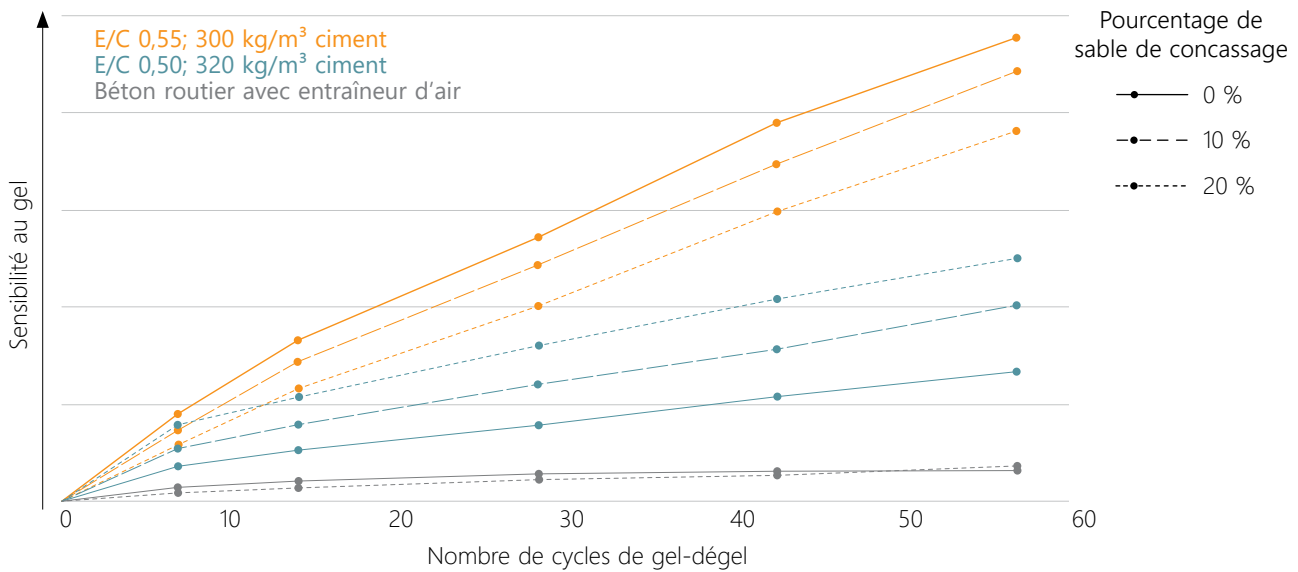
## Granulats de béton recyclés

Les granulats de béton recyclés sont constitués de granulats naturels et d'une pâte de ciment adhérente (voir figure 1). Cette pâte entraîne une absorption d'eau beaucoup plus importante que dans le cas de granulats naturels. Pour compenser ce phénomène, il convient d'ajouter de l'eau au mélange de béton. Cependant, si on sous-estime (ou surestime) l'absorption d'eau effective, la quantité d'eau 'libre' dans le béton sera insuffisante (ou excessive). Or, celle-ci influence directement le rapport eau-ciment, qui détermine lui-même fortement la consistance, la résistance mécanique et la durabilité du matériau. Il est donc primordial de maîtriser la quantité d'eau le mieux possible.

Le CSTC, le CRIC-OCCN et le CRR ont réalisé une étude prénormative sur l'utilisation des granulats recyclés. Cette étude intitulée RecyBeton a permis de caractériser différents types de granulats et d'étudier la variabilité de leurs propriétés. Il en est ressorti que les granulats issus des filières de recyclage belges étaient généralement de bonne qualité et qu'ils répondaient dans la plupart des cas aux exigences de la norme NBN B 15-001.

Il a également été possible de déterminer dans quelle mesure la **consistance du béton frais** varie si l'on remplace 30 % des granulats calcaires naturels par des granulats de béton recyclés. Nous avons pu constater que l'utilisation de granulats recyclés et le taux d'humidité de ces derniers n'avaient pas d'impact significatif sur le maintien de la consistance, contrairement au type de superplastifiant.

Bien que la présence des granulats recyclés réduise habituellement la résistance à la compression du béton, cette dernière répond encore amplement aux exigences. L'étude



## 2 | Effet du remplacement du sable naturel par du sable de concassage sur la résistance au gel en présence de sels de déverglaçage pour divers types de bétons.

révèle également que l'usage de granulats recyclés n'a pas d'impact sur le retrait et le fluage du béton.

Concernant la **durabilité** du béton, on a pu observer que celle-ci était davantage influencée par le type de ciment que par les granulats de béton recyclés.

Les résultats de cette étude prénormative ont permis d'étendre le champs d'application des granulats recyclés dans le béton et d'adapter ainsi la norme belge NBN B 15-001 de 2018 (voir [Les Dossiers du CSTC 2017/3.15](#)). Une monographie du CSTC vient d'ailleurs de paraître sur le sujet (voir [Monographie n° 32](#)).

### Granulats mixtes recyclés

Les granulats mixtes recyclés contiennent non seulement des débris de béton, mais aussi des débris de maçonnerie. Ils peuvent donc renfermer davantage d'impuretés telles que des résidus de bois, de plastique ou de plâtre que des granulats de béton seuls. Leur utilisation a également été examinée dans le cadre de l'étude prénormative RecyBeton.

Il est apparu qu'un taux de substitution jusqu'à 50 % n'avait pas d'impact significatif sur le **maintien de la consistance** du béton frais. Selon le taux de substitution, l'utilisation de granulats mixtes entraîne habituellement une diminution de la **résistance à la compression et à la flexion**. Sur le plan de la **résistance à la carbonatation**, le recours aux granulats mixtes n'a qu'un impact limité.


### Granulats fins recyclés

Bien que l'utilisation de granulats fins recyclés ou de sable de concassage dans le béton ne soit pas encore admise par les

documents de référence en Belgique, les chercheurs se sont déjà penchés sur le sujet dans le cadre du projet Sand2Sand. Il convient de signaler que les mélanges de béton utilisés à cet effet ont été réalisés par les fabricants eux-mêmes à partir de leurs propres matières premières. De plus, le taux de substitution était limité à 30 % et seul un petit nombre d'essais ont été effectués.

L'étude montre que l'usage de sable de concassage n'a pas d'impact significatif sur la **résistance à la compression et à la carbonatation du béton** et que la résistance au gel peut tantôt augmenter, tantôt diminuer (voir figure 2). De manière générale, on constate que la composition même du béton (rapport eau-ciment, teneur en ciment, présence d'un entraîneur d'air) a plus d'influence que l'utilisation de sable de concassage.

### Perspectives d'avenir

Les résultats des différents projets menés incitent d'ores et déjà à élargir le domaine d'application des granulats recyclés. D'autres technologies permettent par ailleurs de réduire l'impact environnemental du béton et/ou d'optimiser le cycle du matériau. Citons notamment les liants alternatifs (géopolymères, par exemple), le béton 'autorégénérant' et le réemploi des éléments en béton. Le CSTC suit toutes ces innovations dans le cadre du projet Circular.Concrete et aide les parties intéressées à les mettre en œuvre. Pour de plus amples informations concernant ce projet, il existe un site Internet (uniquement disponible en néerlandais) : [www.circular-concrete.be](http://www.circular-concrete.be). 

*Cet article a été rédigé dans le cadre des projets Circular.Concrete et Sand2Sand subsidiés par VLAIO et de l'Antenne Normes 'Béton-mortier-granulats' subsidiée par le SPF Economie.*