



L'année 2017 devrait voir la parution d'un complément belge à la norme européenne NBN EN 206 publiée en 2014 et portant sur la spécification, les performances, la production et la conformité des bétons. Ce complément est indispensable, dans la mesure où il tient compte des environnements les plus fréquemment rencontrés et de la pratique belge. De plus, de nombreuses exigences reprises dans la norme européenne sont informatives. Ces deux normes indissociables remplaceront dès lors les normes NBN EN 206-1 (2001) et NBN B 15-001 (2012) actuellement à la base de la certification BENOR des bétons. Outre les adaptations pour les travaux géotechniques (pieux, parois moulées...) qui ont fait l'objet des Dossiers du CSTC 2015/4.2, de nombreux autres changements sont attendus. Le présent article en reprend quelques-uns.

## Un nouveau complément à la norme NBN EN 206

### Les bétons autoplaçants

La norme européenne NBN EN 206-9 de 2010 comportait déjà certaines règles relatives à la spécification, aux performances, à la production et à la conformité des bétons autoplaçants. Cette norme a été intégrée dans la norme NBN EN 206 de 2014.

Ces règles concernent essentiellement le béton frais. Outre les classes de consistance F (de *flow*, étalement) ou S (de *slump*, affaissement), qui permettent de caractériser l'ouvrabilité d'un béton 'traditionnel', la norme NBN EN 206 propose trois autres classes spécialement destinées aux bétons autoplaçants (SF1 à SF3). Ces classes sont détermi-

nées par l'essai d'étalement au cône d'Abrams adapté à la fluidité du béton autoplaçant.

D'autres exigences essentielles peuvent être requises pour un béton de ce type. Elles concernent la viscosité apparente du béton, son aptitude à l'écoulement (ou mobilité en milieu confiné) et sa résistance à la ségrégation.

Les Dossiers du CSTC 2012/3.3 décrivent les essais permettant de déterminer ces caractéristiques ainsi que les classes figurant dans la norme. Des recommandations concrètes y sont également fournies, afin de choisir la classe de viscosité apparente adéquate. Dans ce contexte, l'annexe informative G de la

norme NBN EN 206 propose, elle aussi, un certain nombre de lignes directrices.

Une fois le complément à la norme paru, le règlement BENOR sera adapté pour que la marque BENOR couvre les bétons autoplaçants.

### L'usage des granulats recyclés

Selon la version actuelle de la norme NBN B 15-001, seuls 20 % des granulats naturels peuvent être remplacés par des granulats recyclés de béton dans les bétons destinés à l'intérieur.

Le futur complément belge devrait permettre d'accroître fortement l'usage des granulats recyclés de béton et des granulats recyclés mixtes (béton et maçonnerie) dans les bétons armés et non armés. Des exigences tant au niveau mécanique qu'au niveau de leur pureté seront imposées à ces granulats. Si celles-ci sont satisfaites, les granulats recyclés de béton pourront être utilisés dans des bétons dont la classe de résistance à la compression est inférieure ou égale à C30/37. Dans le cas des granulats recyclés mixtes, la limite sera fixée à la classe C20/25. Les granulats recyclés de béton et les granulats mixtes pourraient remplacer respectivement maximum 30 et 20 % des granulats naturels dans les bétons armés destinés à l'intérieur en fonction de l'environnement.





Le domaine d'application des granulats recyclés de béton sera également élargi, puisqu'il s'étendra aux environnements extérieurs soumis au gel. Leur taux de substitution dans ce cas sera de maximum 20 %.

### Les ciments et autres liants

La norme européenne NBN EN 197-1, relative aux ciments courants, couvre 27 types de ciment. C'est sans compter les ciments spéciaux tels que les ciments alumineux et sursulfatés et les nombreuses combinaisons possibles composées de ciment et d'additions (cendres volantes, par exemple).

La version actuelle de la norme NBN B 15-001 estime que seuls 13 types de ciment sont aptes à l'emploi. Pour les autres types, il convient de vérifier l'aptitude à l'emploi pour l'application visée. Concrètement, cela implique essentiellement la réalisation d'essais de durabilité liés aux classes d'environnement visées.

Dans le nouveau complément belge, quatre niveaux d'aptitude seront considérés. Selon le niveau, le ciment ou le liant pourra être utilisé dans toutes les classes d'environnement, dans certaines seulement sans restriction ou lorsque des essais auront permis de démontrer que les bétons réalisés avec ce ciment ou liant seront durables. Le ciment Portland CEM I et le ciment de haut fourneau CEM III/A relèveront du premier niveau et pourront donc être utilisés dans toutes les classes d'environnement sans restriction. Par contre, le ciment de haut fourneau CEM III/B appartiendra au second niveau. Une augmentation de

la teneur en ciment, par exemple, sera imposée en cas d'utilisation dans un environnement caractérisé par la présence de gel et de sels de déneigement.

### Les bétons fibrés

Des règles additionnelles s'imposaient pour les bétons renforcés de fibres. Outre un renvoi vers les normes 'produits' en ce qui concerne les fibres (d'acier et à base de polymères), des exigences et des contrôles seront ainsi prévus pour s'assurer que leur quantité dans le béton est conforme aux exigences et que leur répartition dans le béton est homogène.

Deux méthodes existent actuellement pour prescrire un béton renforcé de fibres. La première consiste à mentionner dans les exigences complémentaires (conformément aux normes NBN EN 206 et NBN B 15-001) le type, la fonction (structurale ou non structurale) et la quantité de fibres. La seconde repose sur la mention, toujours dans les exigences complémentaires, de la classe de performance de ductilité.

### La réaction alcalis-silice

Dans l'ancienne norme NBN B 15-001, quatre mesures étaient citées pour prévenir la réaction alcalis-silice (ASR), notamment l'usage d'un ciment *low-alkali* (LA). Le choix d'une de ces mesures revenait au prescripteur. En outre, bien que la présence ou l'absence d'humidité soit déterminante, aucun lien n'y était établi avec les classes d'environnement. La norme ne prévoyait aucun critère.

De nombreux changements sont dès lors attendus dans le futur complément belge. Ainsi, ceux-ci considéreront le niveau de risque et les conséquences néfastes d'une réaction alcalis-silice.

Le type d'ouvrage et les conséquences d'une réaction alcalis-silice sur ce dernier doivent être pris en compte. Pour des ouvrages comme les tunnels, les conséquences sont en effet inacceptables. Il existera trois niveaux de prévention (PREV1 à PREV3). L'un d'eux pourra être sélectionné par le prescripteur.

La présence et la virulence de la réaction alcalis-silice dépendent également de l'exposition de l'ouvrage (facteurs d'exposition AR1 à AR3). Cette dernière est étroitement liée aux classes d'environnement et à la température ambiante. Des mesures préventives devraient donc être prises en fonction du niveau de prévention PREV défini et du facteur d'exposition AR sélectionnée. Dans certains cas, des mesures préventives définies devraient être appliquées (usage d'un ciment LA ou limitation de la teneur en alcalis, par exemple). Dans d'autres cas, la combinaison de plusieurs mesures préventives s'avèrera nécessaire. |

*V. Pollet, ir., chef adjoint du département Matériaux, technologie et enveloppe, CSTC*

*V. Dieryck, ir., chef de projet senior de la division Béton et chimie du bâtiment, CSTC*

*C. Ladang, ir., coordinatrice principale Technologie du béton, SECO*

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