



SERVICE PUBLIC DE WALLONIE

Document de référence QUALIROUTES – C – 8

CIMENT

**Approbation de recette de béton de ciment selon le C. 8.
du CCT Qualiroutes**

Application de la norme NBN B 15-100 (2018)

Table des matières

Avant-propos.....	4
PARTIE A - Introduction et exigences sur les ciments dans chapitre C du CCT Qualiroutes	5
PARTIE B - Mise en application de la norme NBN B 15-100:2018 pour la détermination de l'aptitude spécifique à l'emploi d'un ciment	6
CHAPITRE 1: OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION	6
CHAPITRE 2: REFERENCES NORMATIVES	6
CHAPITRE 3: TERMES, DEFINITIONS, SYMBOLES ET ABREVIATIONS.....	6
CHAPITRE 4: PRINCIPES	6
4.1. Aptitude générale à l'emploi.....	6
4.2. Aptitude spécifique à l'emploi.....	6
CHAPITRE 5: Détermination de l'aptitude générale à l'emploi	6
CHAPITRE 6: Détermination de l'aptitude spécifique à l'emploi.....	7
6.1. Généralités	7
6.2. Exigences relatives à la composition	7
6.3. Propriétés performantielles	7
6.3.1 Les propriétés mécaniques.....	7
6.3.2 Les propriétés de durabilité	7
6.3.3 Caractéristiques d'ouvrabilité et autres propriétés physiques	7
6.4. Recommandations d'utilisation.....	7
6.5. Documentation de l'aptitude spécifique à l'emploi	7
CHAPITRE 7: Évaluation de la durabilité.....	7
7.1. Principe.....	7
7.2. Règles	8
7.2.1 Échantillonnage	8
7.2.2 Compositions.....	8
7.2.3 Fabrication et conservation des éprouvettes.....	8
7.3. Critères d'évaluation	8
7.4. Méthode d'essai dans le domaine de la durabilité	8
7.4.2 Méthodes d'essais.....	8
7.4.2.1 Résistance à la compression.....	8
7.4.2.2 Résistance à la carbonatation	8
7.4.2.3 Résistance au gel – dégâts internes	8

7.4.2.4	Résistance au gel – Dégâts en surface en présence de sels de déverglaçage.....	8
7.4.2.5	Résistance à la diffusion des chlorures	9
7.4.2.6	Résistance à l'eau de mer.....	9
7.4.2.7	Résistance aux sulfates.....	9
7.4.2.8	Résistance aux acides et autres produits chimiques.....	9
7.4.2.9	Prévention de la RAS	9
PARTIE C - Critères d'évaluation.....		10
7.4.2.2	Résistance à la carbonatation	10
7.4.2.3	Résistance au gel – Dégâts internes	10
7.4.2.4	Résistance au gel – Dégâts en surface en présence de sels de déverglaçage.....	10
7.4.2.5	Résistance à la diffusion des chlorures	10

Avant-propos

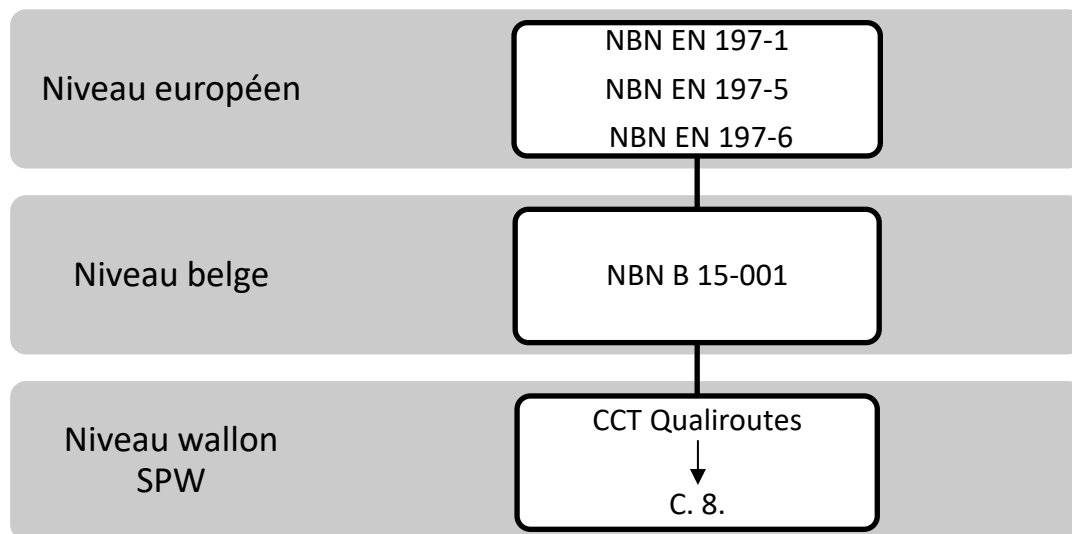
Le présent document comprend 3 parties:

- La partie A – Introduction et exigences sur les ciments dans chapitre C du CCT Qualiroutes
- La partie B – Mise en application de la norme NBN B 15-100 pour la détermination de l'aptitude spécifique à l'emploi d'un ciment
- La partie C – Critères d'évaluation

Position du présent document dans son contexte normatif:

Au niveau européen, la norme NBN EN 206 et son addendum définissent la méthode de spécification et décrivent les exigences en ce qui concerne les performances, production et conformité du béton. La norme belge NBN B 15-001 complète et remplace certaines parties de la norme européenne.

Au niveau européen, la norme NBN EN 197-1 définit et présente les spécifications des ciments courants. Par ailleurs, les normes NBN EN 197-5 et NBN EN 197-6 définissent d'autres ciments récemment développés. La norme belge NBN B 15-001 définit l'aptitude à l'emploi des ciments en fonction des classes d'exposition et des classes d'environnement. Le Cahier des Charges Type Qualiroutes reprend l'ensemble des spécifications techniques et des prescriptions relatives au ciment.



PARTIE A - Introduction et exigences sur les ciments dans chapitre C du CCT Qualiroutes

La norme belge NBN B 15-001 définit l'aptitude à l'emploi des ciments repris dans les normes NBN EN 197-1 et -5. En fonction de la classe d'environnement, des limitations complémentaires sont ajoutées.

Le C. 8. du CCT Qualiroutes complète ces exigences.

L'objectif du présent document est de permettre d'approuver des recettes de béton basées sur des ciments autres que ceux repris explicitement au C. 8.4., sur base d'un dossier général comprenant les éléments suivants:

- Le nom de la centrale de béton (y compris sa localisation) qui produit la recette.
- Un dossier technique de la recette selon le document de référence QUALIROUTES QR-C-2.
- Les résultats d'essais de durabilité repris dans la NBN B 15-100:2018 pour la classe d'environnement EE4 sur la recette de béton.
- Éventuellement, les résultats d'essais de durabilité repris dans la NBN B 15-100:2018 pour la classe d'environnement EE4 sur une recette de béton de référence, telle que décrite dans la norme.

Les parties B et C décrivent les essais demandés et les conditions d'évaluation.

PARTIE B - Mise en application de la norme NBN B 15-100:2018 pour la détermination de l'aptitude spécifique à l'emploi d'un ciment

Les prescriptions suivantes précisent, complètent et/ou modifient celles de la norme NBN B 15-100:2018.

Le présent document doit donc être abordé parallèlement à la norme précitée. La référence à un paragraphe particulier renvoie aussi bien au paragraphe correspondant dans la norme qu'aux précisions, compléments et modifications apportées par ce présent document.

Ces prescriptions sont d'application pour les producteurs de béton.

Les essais sont réalisés dans un laboratoire accrédité pour au moins un des 4 essais (carbonatation, écaillage, gel interne et diffusion des chlorures). A défaut, le laboratoire fournit un dossier technique permettant d'évaluer son aptitude à réaliser les essais. Le cas échéant, une visite technique est réalisée par la Direction des Matériaux de Structure du SPW-MI.

CHAPITRE 1: OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

Le présent document ne concerne que les éléments suivants ([chapitre correspondant du CCT Qualiroutes](#)):

Les petits ouvrages d'art (J), ouvrages d'art (K) et entretiens et réparations des ouvrages d'art (N).

Le présent document ne traite pas des mortiers de réparation.

Le présent document est applicable aux ciments normalisés conformément à la NBN EN 197-1 et la NBN EN 197-5.

CHAPITRE 2: REFERENCES NORMATIVES

/

CHAPITRE 3: TERMES, DEFINITIONS, SYMBOLES ET ABREVIATIONS

/

CHAPITRE 4: PRINCIPES

4.1. Aptitude générale à l'emploi

/

4.2. Aptitude spécifique à l'emploi

- L'aptitude générale à l'emploi des ciments autorisés au chapitre 1 est démontrée par ailleurs selon la NBN B 15-001.
- L'application visée est reprise dans le dossier général repris au chapitre 1 du présent document. La classe d'environnement est fixée: EE4.
- Seule la durabilité est étudiée dans le cadre de ce document.

CHAPITRE 5: DÉTERMINATION DE L'APTITUDE GÉNÉRALE À L'EMPLOI

/

CHAPITRE 6: DÉTERMINATION DE L'APTITUDE SPÉCIFIQUE À L'EMPLOI

6.1. Généralités

/

6.2. Exigences relatives à la composition

Le dossier général reprend la composition du ciment en termes de constituants principaux (selon le chapitre 5.2 de la NBN EN 197-1 et le chapitre 4 de la NBN EN 197-5) et donne les pourcentages de chacun.

6.3. Propriétés performantielles

6.3.1 Les propriétés mécaniques

/

6.3.2 Les propriétés de durabilité

Les propriétés de durabilité sont testées pour une composition individuelle et unique.

6.3.3 Caractéristiques d'ouvrabilité et autres propriétés physiques

Les propriétés suivantes sont reprises dans le dossier général décrit en partie A:

- la consistance suivant la NBN EN 12350-2 à -5
- la masse volumique suivant la NBN EN 12350-6
- le délai de mise en œuvre garanti avec son mode de détermination
- la teneur en air suivant la NBN EN 12350-7
- la résistance à la compression suivant la NBN EN 12390-3 à 28 jours de conservation.

6.4. Recommandations d'utilisation

/

6.5. Documentation de l'aptitude spécifique à l'emploi

La documentation est établie par un utilisateur individuel (l'unité de production du béton) avec, éventuellement, le producteur du ciment.

CHAPITRE 7: ÉVALUATION DE LA DURABILITÉ

7.1. Principe

La durabilité est évaluée soit:

1. En comparant le comportement du béton, fabriqué avec le liant testé, avec celui d'un béton de référence qui satisfait aux exigences normalisées, aux règles de l'art et aux critères de durabilité pour l'application choisie.
2. En comparant les résultats obtenus lors des essais de durabilité avec les valeurs absolues fixées par la partie C du présent document.

L'évaluation est réalisée essai par essai et peut se faire selon l'une des deux méthodes pour chacun de ces essais indépendamment.

7.2. Règles

7.2.1. Échantillonnage

Le ciment de référence n'est pas obligatoire dans le cas où la durabilité serait évaluée selon la méthode 2 du chapitre 7.1 du présent document pour **tous** les essais. Le nombre de prélèvements n est fixé par le demandeur avec un minimum de 1 échantillon par aspect de durabilité.

Il y a autant de prélèvements d'échantillons de ciments à évaluer que de ciments de référence.

7.2.2. Compositions

Le niveau 1 est d'application.

Le ciment choisi a démontré son aptitude générale à l'emploi.

Le présent document ne traite pas des mortiers.

7.2.3. Fabrication et conservation des éprouvettes

La conservation non-idéale n'est pas requise.

Le nombre de prélèvements n, avec conservation idéale, est de minimum 1 par aspect de durabilité.

7.3. Critères d'évaluation

Les critères décrits dans la norme NBN B 15-100:2018 s'appliquent pour la méthode d'évaluation 1 selon le paragraphe 7.1 du présent document. Dans le cas où le nombre d'échantillons n est inférieur à 3, les critères de la méthode d'évaluation 1 deviennent les suivants: Les résultats des essais de durabilité présentent une différence maximale autorisée entre le béton à évaluer et le béton de référence de 20%.

Les critères pour la méthode d'évaluation 2 sont décrits dans la partie C du présent document.

7.4. Méthode d'essai dans le domaine de la durabilité

7.4.2. Méthodes d'essais

7.4.2.1. Résistance à la compression

La résistance à la compression fait partie du dossier général, mais ne fait pas l'objet d'une évaluation comme décrite au chapitre 7.1.

7.4.2.2. Résistance à la carbonatation

/

7.4.2.3. Résistance au gel – dégâts internes

/

7.4.2.4. Résistance au gel – Dégâts en surface en présence de sels de déverglaçage

/

7.4.2.5 Résistance à la diffusion des chlorures

/

7.4.2.6. Résistance à l'eau de mer

La résistance à l'eau de mer n'est pas évaluée dans le présent document.

7.4.2.7. Résistance aux sulfates

La résistance aux sulfates n'est pas évaluée dans le présent document.

7.4.2.8. Résistance aux acides et autres produits chimiques

La résistance aux acides et autres produits chimiques n'est pas évaluée dans le présent document.

7.4.2.9. Prévention de la RAS

/

PARTIE C - Critères d'évaluation

Comme décrit dans la partie B, chapitre 7.1., deux méthodes d'évaluation sont proposées pour les essais de durabilité.

Les critères pour la méthode 1 sont décrits au chapitre 7.3. du présent document.

Les critères pour la méthode 2 sont décrits ci-dessous. La référence des paragraphes reprend celle de la norme NBN B 15-100:2018.

7.4.2.2 Résistance à la carbonatation

7.4.2.2.6. Critères d'évaluation

La profondeur moyenne obtenue de carbonatation du béton à évaluer après carbonatation accélérée pendant 56 jours est de **maximum 8 mm**.

7.4.2.3 Résistance au gel – Dégâts internes

7.4.2.3.6. Critères d'évaluation

La perte moyenne de résistance à la traction par fendage du béton après 56 cycles de gel-dégel est de **maximum 25 %**.

7.4.2.4 Résistance au gel – Dégâts en surface en présence de sels de déverglaçage

7.4.2.4.6. Critères d'évaluation

La perte moyenne cumulée de la masse du béton après 56 cycles de gel-dégel est de **maximum 6 kg/m²**.

7.4.2.5 Résistance à la diffusion des chlorures

7.4.2.5.2.5. Critères d'évaluation

Sur base de la norme NBN EN 12390-11, le coefficient moyen non-stationnaire de diffusion D_{nss} est de **maximum 8. 10⁻¹² m²/s**.

7.4.2.5.3.6. Critères d'évaluation

Sur base de la NT Build 492, le coefficient moyen non-stationnaire de migration D_{nssm} , est de **maximum 12. 10⁻¹² m²/s**.