



**PRESCRIPTIONS TECHNIQUES**  
POUR  
**MÉLANGES TRAITÉS AUX LIANTS**  
**HYDRAULIQUES**

© COPRO - Version 1.0 du 2021-11-08



**COPRO** asbl - Organisme impartial de contrôle de produits pour la construction

Z.1. Researchpark  
Kranenberg 190  
BE-1731 Zellik (Asse)

T +32 (0)2 468 00 95  
info@copro.eu  
www.copro.eu

TVA BE 0424.377.275  
KBC BE20 4264 0798 0156  
RPM Bruxelles

## TABLE DES MATIERES

PREFACE .....	3
1 INTRODUCTION.....	4
1.1 TERMINOLOGIE .....	4
1.2 DISPONIBILITE DU PRESENT PTV .....	5
1.3 STATUT DU PRESENT PTV .....	5
1.4 HIERARCHIE DES REGLES ET DES DOCUMENTS DE REFERENCE .....	6
1.5 QUESTIONS ET OBSERVATIONS .....	6
2 CONTEXTE DES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES .....	7
2.1 REDACTION DES PTV .....	7
2.2 OBJECTIFS.....	7
2.3 DOMAINE D'APPLICATION .....	7
2.4 DOCUMENTS DE REFERENCE .....	7
3 PRESCRIPTIONS.....	10
3.1 UNITE DE PRODUCTION ET MATERIEL.....	10
3.2 MATIERES PREMIERES .....	10
3.3 PROCESSUS DE PRODUCTION.....	10
3.4 MÉLANGES TRAITÉS AUX LIANTS HYDRAULIQUES .....	10
3.5 CLASSIFICATION .....	11
3.6 ESSAI DE TYPE.....	11
4 METHODES D'ESSAI .....	12
4.1 ECHANTILLONNAGE.....	12
5 IDENTIFICATION DU PRODUIT.....	12
5.1 DENOMINATION DU PRODUIT.....	12
5.2 IDENTIFICATION .....	15
5.3 BON DE LIVRAISON.....	15
6 ANNEXES.....	16
ANNEXE A.1 : Fondation en sable-ciment ( <i>informatif</i> ).....	16
ANNEXE A.2 : Sable-ciment pour travaux divers <sup>(10)</sup> ( <i>informatif</i> ).....	17
ANNEXE B : Empierrement à granularité continue traité aux additifs ( <i>informatif</i> ).....	18
ANNEXE C.1 : Fondation en béton maigre ( <i>informatif</i> ).....	20
ANNEXE C.2 : Béton maigre pour travaux divers ( <i>informatif</i> ) .....	22
ANNEXE D : Fondation en béton compacté au rouleau ( <i>informatif</i> ).....	23
ANNEXE E : Fondation en béton maigre pour coffrage glissant ( <i>informatif</i> ) .....	25
ANNEXE F : Grave-ciment pour travaux divers ( <i>informatif</i> ) .....	26

## PREFACE

Ce document contient les prescriptions techniques pour les mélanges traités aux liants hydrauliques. Les exigences reprises dans ce PTV répondent aux besoins déterminés par les différentes parties intéressées en fonction des usages locaux.

La conformité des mélanges traités aux liants hydrauliques peut également être certifiée sous la marque volontaire BENOR. Dans le cadre de la marque BENOR, le fournisseur doit déclarer les performances des mélanges traités aux liants hydrauliques pour toutes les caractéristiques qui sont pertinentes pour l'application et garantir les valeurs limites qui sont imposées par ce PTV 821.

La certification BENOR est basée sur la certification de produits à part entière suivant la norme NBN EN ISO/IEC 17067.

# 1 INTRODUCTION

## 1.1 TERMINOLOGIE

### 1.1.1 Définitions

Article produit	Ensemble d'unités d'un produit avec les mêmes caractéristiques et performances qui sont produites d'une certaine manière et qui répondent à la même fiche technique.
Document de référence	Document qui spécifie (une norme, un cahier des charges ou toute autre spécification technique) les caractéristiques techniques auxquelles le matériel, l'appareillage, les matières premières, le processus de production et/ou le produit doivent satisfaire.
Essai	Opération technique qui consiste à déterminer une ou plusieurs caractéristiques d'une matière première ou d'un produit, selon un mode opératoire spécifié.
Fournisseur	La partie responsable d'assurer que les mélanges traités aux liants hydrauliques répondent aux présentes prescriptions techniques. Cette définition peut être d'application pour le producteur, sur l'importateur ou sur le distributeur.
Producteur	La partie qui est responsable pour la production des mélanges traités aux liants hydrauliques.
Produit	Le résultat d'une activité ou processus industriel. Il s'agit, dans le cadre de ces prescriptions techniques, des mélanges traités aux liants hydrauliques. Il s'agit d'un nom collectif pour tous les fabricats et types de produit sur lesquels ce PTV est applicable.
Unité de production	Installation(s) technique(s) où un ou plusieurs produits sont réalisés par un producteur, liée(s) à un lieu géographique.

### 1.1.2 Abréviations

CCT	Cahier des Charges Type
PTV	Prescriptions Techniques
SB	Standaardbestek
TB	Typebestek
TRA	Règlement d'application
LHR	Liant hydrauliques routiers

### 1.1.3 Références

NBN EN 12620	Granulats pour béton
NBN EN 13242	Granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques et matériaux non traités utilisés pour les travaux de génie civil et pour la construction des chaussées
NBN EN 1008	Eau de gâchage pour bétons
NBN EN 197-1	Ciment - Partie 1
NBN EN 934-2	Adjuvant pour béton - Partie 2
NBN EN 13282-1	Liants hydrauliques routiers - Partie 1
NBN EN 13282-2	Liants hydrauliques routiers - Partie 2
NBN EN 14227-4	Cendre volante pour mélanges traités aux liants hydrauliques
NBN EN ISO/IEC 17025	Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais
NBN EN ISO/IEC 17065	Evaluation de la conformité - Exigences pour les organismes certifiant les produits, les procédés et les services

Ce PTV contient des références datées et non datées. Pour les références datées, seule la version citée est d'application. Pour les références non datées, la dernière version est toujours d'application, y compris les éventuels errata, addenda et amendements.

De toutes les normes EN mentionnées dans ce règlement, c'est la publication belge NBN EN correspondante qui est toujours d'application. COPRO peut permettre l'utilisation d'une autre publication que la publication belge à condition que celle-ci soit, sur le plan du contenu, identique à la publication belge

## 1.2 DISPONIBILITE DU PRESENT PTV

La version actuelle de ce PTV est disponible gratuitement sur le site internet de COPRO.

Une version imprimée de ce PTV peut être commandée auprès de COPRO. COPRO a le droit de porter les frais en compte.

Il n'est pas autorisé d'apporter des modifications au PTV original, approuvé par la commission sectorielle et/ou entériné par l'organe de direction de COPRO.

## 1.3 STATUT DU PRESENT PTV

### 1.3.1 Version de ce PTV

Ce PTV concerne la version 1.0.

---

### **1.3.2 Approbation de ce PTV**

Ce PTV a été approuvé par la Commission Sectorielle le 2021-12-06.

---

### **1.3.3 Entérinement de ce PTV**

Ce PTV a été entériné par l'organe de direction de COPRO le 2022-02-23.

---

### **1.3.4 Enregistrement de ce PTV**

Ce PTV a été déposé à l'asbl BENOR le 2022-02-23.

---

## **1.4 HIERARCHIE DES REGLES ET DES DOCUMENTS DE REFERENCE**

---

### **1.4.1 Législation**

Si certaines règles de ce PTV sont contradictoires avec la législation applicable, les règles qui résultent de la législation sont déterminantes. Il est de la responsabilité du fournisseur de surveiller ceci et de signaler d'éventuelles contradictions au préalable à COPRO.

---

### **1.4.2 Directives concernant la sécurité et la santé**

Si certaines prescriptions techniques sont contradictoires avec les directives concernant la sécurité et la santé, ces directives sont déterminantes. Il est de la responsabilité du fournisseur de surveiller ceci et de signaler d'éventuelles contradictions au préalable à COPRO.

---

### **1.4.3 Cahier spécial des charges**

Si certaines règles du cahier spécial des charges sont contradictoires avec ces prescriptions techniques, le fournisseur peut le signaler à COPRO.

---

## **1.5 QUESTIONS ET OBSERVATIONS**

Questions ou observations par rapport à ces prescriptions techniques sont envoyées à COPRO.

## 2 CONTEXTE DES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

### 2.1 REDACTION DES PTV

#### 2.1.1 Rédaction de ce PTV

Ces prescriptions techniques pour les mélanges traités aux liants hydrauliques ont été rédigées par la Commission Sectorielle mélanges traités aux liants hydrauliques de COPRO.

### 2.2 OBJECTIFS

#### 2.2.1 Le but de ce PTV

- 2.2.1.1 Ce PTV a pour but de déterminer les exigences pour les mélanges traités aux liants hydrauliques utilisés pour les fondations de la construction routière, aéroports et autres zones destinées à la circulation.

### 2.3 DOMAINE D'APPLICATION

#### 2.3.1 Objet de ces prescriptions techniques

- 2.3.1.1 L'objet de ces prescriptions techniques comprend tous les mélanges traités aux liants hydrauliques qui peuvent être utilisés pour les fondations de la construction routière, aéroports et autres zones destinées à la circulation.

#### 2.3.2 Circulaires

COPRO peut compléter ce PTV avec une ou plusieurs circulaires qui font partie intégrale de ce PTV.

### 2.4 DOCUMENTS DE REFERENCE

#### 2.4.1 Normes de produits

Les normes de produits applicables sont

NBN EN 14227-1 Mélanges traités aux liants hydrauliques - Spécifications -  
Partie 1 : Mélanges granulaires traités au ciment

NBN EN 14227-2	Mélanges traités aux liants hydrauliques - Spécifications - Partie 2 : Mélanges granulaires traités au laitier
NBN EN 14227-3	Mélanges traités aux liants hydrauliques - Spécifications - Partie 3 : Mélanges granulaires traités à la cendre volante
NBN EN 14227-5	Mélanges traités aux liants hydrauliques - Spécifications - Partie 5 : Mélanges granulaires traités aux liants hydrauliques routiers

---

## 2.4.2 Cahiers des charges

Les cahiers des charges applicables sont

- Standaardbestek 250 pour la Construction de routes de la région flamande ;
- le CCT Qualiroutes de la région wallonne ;
- le Cahier des Charges Type relatif aux voiries en Région de Bruxelles-Capitale.

---

## 2.4.3 Méthodes d'essai

Les méthodes d'essai applicables sont

NBN EN 933-1	Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats - Partie 1 : Détermination de la granularité - Analyse granulométrique par tamisage
NBN EN 933-3	Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats - Partie 3 : Détermination de la forme des granulats - Coefficient d'aplatissement
NBN EN 933-5	Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats - Partie 5 : Détermination du pourcentage de surfaces cassées dans les gravillons
NBN EN 933-9	Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats - Partie 9 : Qualification des fines - Essai au bleu de méthylène
NBN EN 1097-2	Essais pour déterminer les caractéristiques mécaniques et physiques des granulats - Partie 2 : Méthodes pour la détermination de la résistance à la fragmentation
NBN EN 1097-5	Essais pour déterminer les caractéristiques mécaniques et physiques des granulats - Partie 5 : Détermination de la teneur en eau par séchage en étuve ventilée
NBN EN 1097-6	Essais pour déterminer les caractéristiques mécaniques et physiques des granulats - Partie 6 : Détermination de la masse volumique réelle et du coefficient d'absorption d'eau
NBN EN 1744-1	Essais visant à déterminer les propriétés chimiques des granulats - Partie 1 : Analyse chimique
NBN EN 13286-1	Mélanges traités et mélanges non traités aux liants hydrauliques - Partie 1 : Méthodes d'essai pour la masse volumique de référence et la teneur en eau en laboratoire - Introduction, exigences générales et échantillonnage



NBN EN 13286-2	Mélanges traités et mélanges non traités - Partie 2 : Méthodes d'essai de détermination en laboratoire de la masse volumique de référence et la teneur en eau - Compactage Proctor
NBN EN 13286-41	Mélanges traités et mélanges non traités aux liants hydrauliques - Partie 41 : Méthode d'essai pour la détermination de la résistance à la compression des mélanges traités aux liants hydrauliques
NBN EN 13286-45	Mélanges traités et mélanges non traités aux liants hydrauliques - Partie 45 : Méthodes d'essai pour la détermination du délai de maniabilité
NBN EN 13286-53	Mélanges traités et mélanges non traités aux liants hydrauliques - Partie 53 : Méthode de confection par compression axiale des éprouvettes de matériaux traités aux liants hydrauliques
NBN EN 12390-1	Essai pour béton durci - Partie 1 : Forme, dimensions et autres exigences aux éprouvettes et aux moules
NBN EN 12390-2	Essai pour béton durci - Partie 2 : Confection et conservation des éprouvettes pour essais de résistance
NBN EN 12390-3	Essais pour béton durci - Partie 3 : Résistance à la compression des éprouvettes
NBN EN 459-2	Chaux de construction - Partie 2 : Méthode d'essai

---

#### **2.4.4 Autre**

Pas d'application.

## **3 PRESCRIPTIONS**

### **3.1 UNITE DE PRODUCTION ET MATERIEL**

Pas d'application.

### **3.2 MATIERES PREMIERES**

Pas d'application.

### **3.3 PROCESSUS DE PRODUCTION**

Pas d'application.

### **3.4 MÉLANGES TRAITÉS AUX LIANTS HYDRAULIQUES**

#### **3.4.1 Généralités**

- 3.4.1.1 Les mélanges traités aux liants hydrauliques répond aux exigences mentionnées aux articles 3.4.2 à 3.4.8.
- 3.4.1.2 Pour les mélanges traités aux liants hydrauliques pour les fondations de la construction routière, aéroports et autres zones destinées à la circulation, le fournisseur doit toujours déclarer les performances pour les caractéristiques mentionnées de l'article 3.4.2 à 3.4.8.

#### **3.4.2 Composition**

Pour chaque composition, une description détaillée des propriétés des matières premières utilisées est établie.

#### **3.4.3 Granularité**

Voir la norme NBN EN 14227-1, article 6. La granularité est déterminée suivant la norme NBN EN 933-1.

#### **3.4.4 Teneur en eau optimale**

La détermination de la teneur en eau optimale, pour une teneur en ciment constante, doit être effectuée suivant les normes NBN EN 13286-1 et 2.

Les échantillons sont fabriqués conformément à la norme NBN EN 13286-50 avec compactage Proctor suivant 13286-2.

#### **3.4.5 Teneur en liant**

La teneur en liant est déterminée dans le cadre de l'étude préliminaire.

#### **3.4.6 Période de maniabilité**

La période de maniabilité est déterminée suivant la norme NBN EN 13286-45.

#### **3.4.7 Dérogation admissible par rapport à l'eau optimale**

La dérogation admissible de la teneur en eau optimale est déterminée. Cela en déterminant la résistance à la compression en fonction de la teneur en eau.

#### **3.4.8 Classe de résistance**

Voir la norme NBN EN 14227-1, -2, -3 en -5.

Détermination de la résistance à la compression :

- Echantillons Proctor suivant la norme NBN EN 13286-41.

### **3.5 CLASSIFICATION**

Voir les Annexes A à F.

### **3.6 ESSAI DE TYPE**

L'essai de type comprend au moins :

- le contrôle de la granularité (voir art. 3.4.3) ;
- la détermination de la teneur en eau optimale (voir art. 3.4.4) ;
- la détermination de la teneur en liant (voir art. 3.4.5) ;
- la détermination de la période de maniabilité (voir art. 3.4.6) ;
- la détermination de la variation de la teneur en eau (voir art. 3.4.7).

## 4 METHODES D'ESSAI

### 4.1 ECHANTILLONNAGE

Pas d'application.

## 5 IDENTIFICATION DU PRODUIT

### 5.1 DENOMINATION DU PRODUIT

La dénomination d'un mélange à liant hydraulique doit toujours être conforme aux règles d'un document de référence et au PTV 821.

#### 5.1.1 Dénomination officielle

Si le mélange à liant hydraulique est conforme aux spécifications de l'article 2.4.2, la dénomination officielle est établie conformément au tableau 2.

Si le mélange à liant hydraulique n'est pas conforme aux spécifications de l'article 2.4.2, la dénomination officielle doit être établie conformément à la norme de produit (art. 2.4.1).

Désignation officielle selon la norme NBN EN 14227-1 :

- Mélange traité au ciment type 1, 2, 3, 4 ou 5 0/Dmm - Cx/y - NBN EN 14227-1.

Désignation officielle selon la norme NBN EN 14227-2 :

- Mélange traité au laitier type 1, 2, 3, 4 ou 5 0/Dmm - Cx/y - NBN EN 14227-2.

Désignation officielle selon la norme NBN EN 14227-3 :

- Mélange traité à la cendre volante type 1, 2, 3, 4, 5 ou 6 0/Dmm - Cx/y – NBN EN 14227-3.

Désignation officielle selon la norme NBN EN 14227-5 :

- Mélange traité au LHR type 1, 2, 3 ou 4 0/Dmm - Cx/y - NBN EN 14227-5.

#### 5.1.2 Dénomination commerciale

La dénomination commerciale est établie sur la base de :

- Nom selon le fournisseur. Cette dénomination est librement choisie par le fournisseur, pour autant qu'elle ne prête pas à confusion ou qu'elle ne contredit pas la dénomination officielle.

- Le(s) granulat(s) ;
- Le calibre du squelette inerte.

Référence Annexe A à F	Standaardbestek 250 version 4.1 (Flandre)	CCT Qualiroutes 2021 (Wallonië)	Cahier des Charges Type CCT 2015 (Région de Bruxelles-Capitale)
Fondation on sable-ciment	Sable-ciment 4MPa selon SB 250	Sable-ciment type I – 3/4,5MPa selon CCT Qualiroutes	Sable-ciment 3/4,5MPa selon CCT 2015
Sable-ciment pour travaux divers	Sable-ciment 3MPa selon SB 250	Sable-ciment type I – 2/3MPa selon CCT Qualiroutes	-
Empierrement à granularité continue traité aux additifs type IA	Empierrement type IA selon SB 250	Empierrement type IA selon CCT Qualiroutes	Empierrement type IA selon CCT 2015
Empierrement à granularité continue traité aux additifs type IIA	Empierrement type IIA selon SB 250	Empierrement type IIA selon CCT Qualiroutes	Empierrement type IIA selon CCT 2015
Fondation en béton maigre (chaussées et/ou zones d'immobilisation)	Béton maigre 12MPa selon SB 250	Béton maigre type I – selon CCT Qualiroutes	Béton maigre 12MPa selon CCT 2015
Fondation en béton maigre (trottoirs, éléments linéaires, ...)	Béton maigre 12MPa selon SB 250	Béton maigre type I – selon CCT Qualiroutes	Béton maigre 12MPa selon CCT 2015
Béton maigre pour travaux divers	Béton maigre 12MPa selon SB 250	-	-
Fondation en béton maigre pour coffrage glissant	Béton maigre 12MPa selon SB 250	-	-
Fondation en béton compacté au rouleau	Béton compacté au rouleau 20MPa selon SB 250	Béton compacté au rouleau BSC 20 selon CCT Qualiroutes	-
Fondation en béton compacté au rouleau	-	Béton compacté au rouleau BSC 30 selon CCT Qualiroutes	-
Revêtement en béton compacté au rouleau	Béton compacté au rouleau 30MPa selon SB 250	-	-
Grave-ciment pour travaux divers	Grave-ciment 3MPa selon SB 250	-	-

Tableau 2 : Dénominations officielles des mélanges traités aux liants hydrauliques conformes à un cahier des charges

## 5.2 IDENTIFICATION

### 5.2.1 Types de livraison

5.2.1.1 Les mélanges traités aux liants hydrauliques sont livrés en vrac.

## 5.3 BON DE LIVRAISON

### 5.3.1 Données

Chaque livraison de mélanges traités aux liants hydrauliques est accompagnée d'un bon de livraison.

Les données suivantes sont au moins indiquées sur chaque bon de livraison :

- nom et éventuellement adresse du fournisseur,
- nom et adresse de l'unité de production,
- nom et données du client,
- nom et données du transporteur,
- la plaque d'immatriculation,
- la destination,
- l'identification du fabricant :
  - dénomination officielle ;
  - dénomination commerciale
- la référence à la fiche technique du fabricant,
- date et heure de départ dans l'unité de production,
- quantité par fabricant (tonnage ou m<sup>3</sup>).

## ANNEXE A.1 : Fondation en sable-ciment (informatif)

Art.	Sujet	Standaardbestek 250 version 4.1 (Flandre)	CCT Qualiroutes 2021 (Wallonie)	Cahier des Charges Type CCT 2015 (Région de Bruxelles-Capitale)
<b>Matières premières</b>				
	Ciment	3-8.1	C.8	C.6
	Sable	3-6.2.4	C.3.4.3	C.2.4.3
	Nature et provenance	3-6.2.4.1	C.3.4.3.1	C.2.4.3.1
	Cendres volantes de charbon broyé	3-10.2	C.7.1 <sup>(7)</sup>	-
	Eau de gâchage	NBN EN 1008	C.1	NBN EN 1008
	Laitier de haut-fourneau broyé	3-8.3	-	-
<b>Caractéristiques sable</b>				
	Granulométrie	D ≤ 6,3 mm G <sub>F</sub> 80 f <sub>16</sub>	D ≤ 6,3 mm G <sub>F</sub> 85 G <sub>TF</sub> 25 f <sub>22</sub>	D ≤ 6,3 mm G <sub>F</sub> 85 G <sub>TF</sub> 25 f <sub>22</sub>
	Qualité particules fines	MB <sub>F</sub> ≤ 8	MB ≤ 2,5	MB ≤ 2,5
	Matières organiques à l'eau oxygénée	≤ 1,0 %	-	-
	Soufre total	-	≤ 1 % <sup>(22)</sup>	≤ 1 % <sup>(22)</sup>
	Sulfates solubles dans l'eau	-	≤ 0,7 % <sup>(22)</sup>	≤ 0,7 % <sup>(22)</sup>
	Sulfates solubles dans l'acide	-	valeur déclarée (%) <sup>(23)</sup>	≤ 0,8 % <sup>(23)</sup>
	Chlorures	-	≤ 0,10 % <sup>(15)</sup>	≤ 0,10 %
<b>Etude préliminaire / exigences composition</b>				
	Etude préliminaire	14-5.3	-	-
	Teneur en ciment	14-5.3.1.1.C	au moins 100 kg/m <sup>3</sup>	-
	Résistance à la compression	4,0 MPa après 28 jours	-	-



**ANNEXE A.2 : Sable-ciment pour travaux divers <sup>(10)</sup> (informatif)**

Art.	Sujet	Standaardbestek 250 version 4.1 (Flandre)	CCT Qualiroutes 2021 (Wallonie)	Cahier des Charges Type CCT (2015) (Région de Bruxelles-Capitale)
<b>Matières premières</b>				
	Ciment	3-8.1	C.8	-
	Sable	3-6.2.4	C.3.4.3	-
	Nature et provenance	3-6.2.4.1	C.3.4.3.1	-
	Cendres volantes de charbon broyé	-	C.7 <sup>(7)</sup>	-
	Eau de gâchage	NBN EN 1008	C.1	-
	Laitier de haut-fourneau broyé	3-8.3	-	-
<b>Caractéristiques sable</b>				
	Granulométrie	D ≤ 6,3 mm G <sub>F</sub> 80 f <sub>16</sub>	D ≤ 6,3 mm G <sub>F</sub> 85 G <sub>TF</sub> 25 f <sub>22</sub>	-
	Qualité particules fines	MB <sub>F</sub> ≤ 8	MB ≤ 2,5	-
	Matières organiques à l'eau oxygénée	≤ 1,0 %	-	-
	Soufre total	-	≤ 1 % <sup>(22)</sup>	-
	Sulfates solubles dans l'eau	-	≤ 0,7 % <sup>(22)</sup>	-
	Sulfates solubles dans l'acide	-	valeur déclarée (%) <sup>(23)</sup>	-
	Chlorures	-	≤ 0,10 % <sup>(15)</sup>	-
<b>Etude préliminaire / exigences composition</b>				
	Etude préliminaire	14-5.3	-	-
	Teneur en ciment	14-5.3.1.1.C	au moins 100 kg/m <sup>3</sup>	-
	Résistance à la compression	3,0 MPa après 28 jours	-	-

**ANNEXE B : Empierrement à granularité continue traité aux additifs (informatif)**

	Sujet	Standaardbestek 250 version 4.1 (Flandre)	CCT Qualiroutes 2021 (Wallonie)	Cahier des Charges Type CCT (2015) (Région Bxl-Capitale)
	<b>Matières premières</b>			
	Ciment	3-8.1	C.8	C.6
	Sable	3-6.2.12	C.3.4.2	C.2.4.2
	Nature et provenance	3-6.2.12.1	C.3.4.2.1	C.2.4.2.1
	Eau de gâchage	NBN EN 1008	C.1	NBN EN 1008
	Gravillons	3-7.1.2.3	C.4.4.2	C.3.4.2
	Nature et provenance	3-7.1.2.3.A	C.4.4.2.1	C.3.4.2.1 <sup>(14)</sup>
	Laitier de haut-fourneau broyé	3-8.3	-	-
	Granulat all-in	-	C.5.4.2	-
	Nature et provenance	-	C.5.4.2.1	-
	Adjuvants	-	C.17	-
	<b>Caractéristiques sable</b>			
	Granulométrie	D ≤ 4 mm G <sub>F85</sub> f <sub>16</sub>	D ≤ 6,3 mm G <sub>F85</sub> G <sub>TF25</sub> f <sub>16</sub>	D ≤ 6,3 mm C.2.4.2.2
	Qualité particules fines	MB <sub>F</sub> ≤ 10	MB ≤ 2,5	MB <sub>F</sub> ≤ 10
	Matières calcaires	≤ 20 % <sup>(11)</sup>	-	-
	<b>Caractéristiques gravillons</b>			
	Granulométrie	f <sub>4</sub>	f <sub>4</sub> C.4.4.2.2.1	G <sub>C80-20</sub> G <sub>TC20/17,5</sub> f <sub>4</sub>
	Indice de planéité	FI <sub>35</sub>	D > 8 mm : FI <sub>35</sub> D ≤ 8 mm : FI <sub>50</sub>	FI <sub>35</sub>
	Pierres concassées et rondes	C <sub>50/10</sub>	C <sub>90/3</sub>	C <sub>90/3</sub>
	Coefficient Los Angeles	LA <sub>40</sub> <sup>(1)</sup> LA <sub>50</sub> pour type A <sup>(1)</sup>	LA <sub>30</sub>	LA <sub>50</sub>
	Micro-Deval	-	M <sub>DE25</sub>	-
	Stabilité volumique	-	≤ 3 % <sup>(16)</sup> ≤ 5 % <sup>(19)</sup>	≤ 2 %
	Sensibilité au gel-dégel	-	F <sub>4</sub> F <sub>10</sub> <sup>(17)</sup> MS <sub>35</sub> <sup>(18)</sup>	-
	Soufre total	-	≤ 1 % <sup>(22)</sup>	≤ 1 % <sup>(22)</sup>
	Teneur en matières organiques	-	négatif	-
	Matières organiques à l'eau oxygénée	-	-	≤ 1 %
	Sulfates solubles dans l'eau	-	≤ 0,7 % <sup>(20)</sup>	≤ 0,7 % <sup>(22)</sup>

<b>Caractéristiques granulat all-in</b>			
Granulométrie	-	$f_g$	-
Qualité particules fines	-	$MB \leq 2,5$	-
Indice de planéité	-	D > 8 mm : $FI_{35}$ D ≤ 8 mm : $FI_{50}$	-
Pierres concassées et rondes	-	$C_{90/3}$	-
Coefficient Los Angeles	-	$LA_{30}$	-
Micro-Deval	-	$M_{DE25}$	-
Stabilité volumique	-	$\leq 3\%$ <sup>(16)</sup> $\leq 5\%$ <sup>(19)</sup>	-
Sensibilité au gel-dégel	-	$F_2$	-
Soufre total	-	$\leq 1\%$ <sup>(22)</sup>	-
Teneur en matières organiques	-	négatif	-
Sulfates solubles dans l'eau	-	$\leq 0,7\%$ <sup>(20)</sup>	-
<b>Caractéristiques composition</b>			
Granulométrie mélange granulaire	5-4.4.1.2.A	F.4.2.3	E.4.2.1
<b>Etude préliminaire / exigences composition</b>			
Etude préliminaire	14-5.3	-	-
Teneur en ciment	14-5.3.1.1.C	50 à 80 kg/m <sup>3</sup>	3 % - 4,5 % <sup>(24)</sup>
Résistance à la compression	3,0 MPa après 7 jours	-	-

**ANNEXE C.1 : Fondation en béton maigre (informatif)**

Art.	Sujet	Standaardbestek 250 version 4.1 (Flandre)	CCT Qualiroutes 2021 (Wallonie)	Cahier des Charges Type CCT (2015) (Région Bxl-Capitale)
<b>Matières premières</b>				
	Ciment	3-8.1	C.8 <sup>(12)</sup>	C.6 <sup>(13)</sup>
	Sable	3-6.2.3	C.3.4.4	C.2.4.4
	Nature et provenance	3-6.2.3.1	C.3.4.4.1	C.2.4.4.1
	Cendres volantes de charbon broyé	3-10.2	C.7 <sup>(8)</sup>	-
	Eau de gâchage	NBN EN 1008	C.1	NBN EN 1008
	Gravillons	3-7.1.2.4	C.4.4.3	C.3.4.3
	Nature et provenance	3-7.1.2.4.A	C.4.4.3.1	C.3.4.3.1
	Laitier de haut-fourneau broyé	3-8.3	-	-
	Filler	-	C.11	-
	Granulat all-in	-	C.5.4.3	-
	Nature et provenance	-	C.5.4.3.1	-
	Adjuvants	3-20.1	C.17	-
<b>Caractéristiques sable</b>				
	Granulométrie	D ≤ 4 mm <sup>(3)</sup> G <sub>F</sub> 85 f <sub>10</sub> <sup>(2)</sup>	D ≤ 4 mm f <sub>10</sub> C.3.4.4.2.1	f <sub>10</sub> C.2.4.4.3
	Qualité particules fines	MB <sub>F</sub> ≤ 10	MB ≤ 1,5	MB ≤ 1,5
	Matières calcaires	≤ 30 %	≤ 30 % <sup>(15)</sup>	≤ 30 % <sup>(15)</sup>
	Ions Cl <sup>-</sup>	≤ 0,10 %	≤ 0,10 % <sup>(15)</sup>	≤ 0,10 % <sup>(15)</sup>
	Matières organiques à l'eau oxygénée	≤ 1,0 %	-	-
	Soufre total	-	≤ 1 % <sup>(22)</sup>	≤ 1 % <sup>(22)</sup>
	Sulfates solubles dans l'eau	-	≤ 0,2 % <sup>(23)</sup>	≤ 0,2 % <sup>(23)</sup>
	Sulfates solubles dans l'acide	-	≤ 0,8 % <sup>(22)</sup> valeur déclarée (%) <sup>(23)</sup>	≤ 0,8 % <sup>(22)</sup> valeur déclarée (%) <sup>(23)</sup>
	Constituants augmentant le temps de prise	-	≤ 120 minutes	≤ 120 minutes
	Constituants réduisant la résistance du béton	-	≤ 20 %	≤ 20 %
<b>Caractéristiques gravillons</b>				
	Granulométrie	D > 8 mm : f <sub>2</sub> D ≤ 8 mm : f <sub>4</sub>	f <sub>4</sub> C.4.4.3.2.1	D < 32 mm f <sub>4</sub> C.3.4.3.3

	Indice de planéité	-	D > 8mm : FI <sub>35</sub> D ≤ 8mm : FI <sub>50</sub>	D > 8 mm : FI <sub>35</sub> D ≤ 8 mm : FI <sub>50</sub>
	Pierres concassées et rondes	-	-	C <sub>90/3</sub>
	Coefficient Los Angeles	LA <sub>40</sub>	LA <sub>30</sub>	LA <sub>40</sub>
	Micro-Deval	-	M <sub>DE</sub> 25	-
	Masse volumique réelle	-	≥ 2,00 Mg/m <sup>3</sup>	≥ 2,00 Mg/m <sup>3</sup>
	Stabilité volumique	-	≤ 3 % <sup>(21)</sup> ≤ 5 % <sup>(19)</sup>	≤ 2 %
	Sensibilité au gel-dégel	-	F <sub>2</sub>	-
	Soufre total	-	≤ 1 % <sup>(22)</sup>	≤ 1 % <sup>(22)</sup>
	Sulfates solubles dans l'acide	-	≤ 0,8 % <sup>(20)</sup>	≤ 0,7 % <sup>(22)</sup>
	Constituants augmentant le temps de prise	-	≤ 120 minutes	≤ 120 minutes
	Constituants réduisant la résistance du béton	-	≤ 20 %	≤ 20 %
<b>Caractéristiques granulat all-in</b>				
	Granulométrie	-	f <sub>11</sub> C.5.4.3.2.1	-
	Qualité particules fines	-	MB ≤ 1,5	-
	Indice de planéité	-	D > 8 mm : FI <sub>35</sub> D ≤ 8 mm : FI <sub>50</sub>	-
	Pierres concassées et rondes	-	C <sub>90/3</sub>	-
	Masse volumique réelle	-	≥ 2,00 Mg/m <sup>3</sup>	-
	Coefficient Los Angeles	-	LA <sub>30</sub>	-
	Micro-Deval	-	M <sub>DE</sub> 25	-
	Sensibilité au gel-dégel	-	F <sub>2</sub>	-
	Constituants augmentant le temps de prise	-	≤ 120 minutes	-
	Constituants réduisant la résistance du béton	-	≤ 20 %	-
	Sulfates solubles dans l'eau	-	≤ 0,2 % <sup>(20)</sup>	-
	Soufre total	-	≤ 1 % <sup>(22)</sup>	-
	Stabilité volumique	-	≤ 3 % <sup>(21)</sup> ≤ 5 % <sup>(19)</sup>	-
<b>Etude préliminaire / exigences composition</b>				
	Etude préliminaire	14-5.3	-	-
	Teneur en ciment	14-5.3.1.1.C	au moins 100 kg/m <sup>3</sup>	-
	Résistance à la compression	15,0 MPa après 28 jours	-	-

**ANNEXE C.2 : Béton maigre pour travaux divers (informatif)**

Art.	Sujet	Standaardbestek 250 version 4.1 (Flandre)	CCT Qualiroutes 2021 (Wallonie) (pas d'application)	Cahier des Charges Type CCT (2015) (Région Bxl-Capitale)
<b>Matières premières</b>				
	Ciment	3-8.1	-	-
	Sable	3-6.2.3	-	-
	Nature et provenance	3-6.2.3.1	-	-
	Cendres volantes de charbon broyé	3-10.2	-	-
	Eau de gâchage	NBN EN 1008	-	-
	Gravillons	3-7.1.2.4	-	-
	Nature et provenance	3-7.1.2.4.A	-	-
	Laitier de haut-fourneau broyé	3-8.3	-	-
	Adjuvants	3-20.1	-	-
<b>Caractéristiques sable</b>				
	Granulométrie	$D \leq 4 \text{ mm}^{(3)}$ $G_{F85}$ $f_{10}^{(2)}$	-	-
	Qualité particules fines	$MB_F \leq 10$	-	-
	Matières calcaires	$\leq 30 \%$	-	-
	Ions Cl <sup>-</sup>	$\leq 0,10 \%$	-	-
<b>Caractéristiques gravillons</b>				
	Granulométrie	$D > 8 \text{ mm} : f_2$ $D \leq 8 \text{ mm} : f_4$	-	-
	Coefficient Los Angeles	$LA_{40}$	-	-
<b>Etude préliminaire / exigences composition</b>				
	Etude préliminaire	14-5.3	-	-
	Teneur en ciment	14-5.3.1.1.C	-	-
	Résistance à la compression	15,0 MPa après 28 jours	-	-

**ANNEXE D : Fondation en béton compacté au rouleau (informatif)**

Art.	Sujet	Standaardbestek 250 version 4.1 (Flandre)	CCT Qualiroutes 2021 (Wallonie)	Cahier des Charges Type CCT (2015) (Région Bxl-Capitale)
<b>Matières premières</b>				
	Ciment	3-8.1	C.8	-
	Sable	3-6.2.3	C.3.4.4	-
	Nature et provenance	3-6.2.3.1	C.3.4.4.1	-
	Cendres volantes de charbon broyé	3-10.2 <sup>(4)</sup>	C.7 <sup>(9)</sup>	-
	Eau de gâchage	NBN EN 1008	C.1	-
	Gravillons	3-7.1.2.4	C.4.4.3	-
	Nature et provenance	3-7.1.2.4.A	C.4.4.3.1	-
	Laitier de haut-fourneau broyé	3-8.3	-	-
	Adjuvants	3-20.1	C.17	-
<b>Caractéristiques sable</b>				
	Granulométrie	D ≤ 4 mm <sup>(3)</sup> G <sub>F</sub> 85 f <sub>10</sub> <sup>(2)</sup>	D ≤ 4 mm f <sub>10</sub> C.3.4.4.2	-
	Qualité particules fines	MB <sub>F</sub> ≤ 10	MB ≤ 1,5	-
	Matières calcaires	≤ 30 %	≤ 30 % <sup>(15)</sup>	-
	Ions Cl <sup>-</sup>	≤ 0,10 %	≤ 0,10 % <sup>(15)</sup>	-
	Sulfates solubles dans l'eau	-	≤ 0,2 % <sup>(23)</sup>	-
	Sulfates solubles dans l'acide	-	≤ 0,8 % <sup>(22)</sup> valeur déclarée <sup>(23)</sup>	-
	Soufre total	-	≤ 1 % <sup>(22)</sup>	-
	Constituants augmentant le temps de prise	-	≤ 120 minutes	-
	Constituants réduisant la résistance du béton	-	≤ 20 %	-
<b>Caractéristiques gravillons</b>				
	Granulométrie	D ≤ 20 mm D > 8 mm : f <sub>2</sub> D ≤ 8 mm : f <sub>4</sub>	D ≤ 32 mm f <sub>4</sub> C.4.4.3.2.1	-
	Coefficient Los Angeles	LA <sub>40</sub>	LA <sub>30</sub>	-
	Micro-Deval	-	M <sub>DE</sub> 25	-
	Indice de planéité	-	D > 8 mm : FI <sub>35</sub> D ≤ 8 mm : FI <sub>50</sub>	-

	Masse volumique réelle	-	$\geq 2,00 \text{ Mg/m}^3$	-
	Sensibilité au gel-dégel	-	F <sub>2</sub>	-
	Constituants augmentant le temps de prise	-	$\leq 120 \text{ minutes}$	-
	Constituants réduisant la résistance du béton	-	$\leq 20 \%$	-
	Sulfates solubles dans l'acide	-	$\leq 0,8 \%$ <sup>(20)</sup>	-
	Soufre total	-	$\leq 1 \%$ <sup>(22)</sup>	-
	Stabilité volumique	-	$\leq 3 \%$ <sup>(21)</sup> $\leq 5 \%$ <sup>(19)</sup>	-
<b>Etude préliminaire / exigences composition</b>				
	Etude préliminaire	14-5.3	-	-
	Teneur en ciment	14-5.3.4.1 (au moins 200 kg/m <sup>3</sup> )	BSC 20: au moins 200 kg/m <sup>3</sup> BSC 30: au moins 250 kg/m <sup>3</sup>	-
	Résistance à la compression	20,0 MPa après 28 jours	-	-



**ANNEXE E : Fondation en béton maigre pour coffrage glissant (informatif)**

Art.	Sujet	Standaardbestek 250 version 4.1 (Flandre)	CCT Qualiroutes 2021 (Wallonie)	Cahier des Charges Type CCT (2015) (Région Bxl-Capitale)
<b>Matières premières</b>				
	Ciment	3-8.1	-	-
	Sable	3-6.2.3	-	-
	Nature et provenance	3-6.2.3.1	-	-
	Cendres volantes de charbon broyé	3-10.2	-	-
	Eau de gâchage	NBN EN 1008	-	-
	Gravillons	3-7.1.2.4	-	-
	Nature et provenance	3-7.1.2.4.A	-	-
	Laitier de haut-fourneau broyé	3-8.3	-	-
	Adjuvants	3-20.1	-	-
<b>Caractéristiques sable</b>				
	Granulométrie	D ≤ 4 mm <sup>(3)</sup> G <sub>F</sub> 85 f <sub>10</sub> <sup>(2)</sup>	-	-
	Qualité particules fines	MB <sub>F</sub> ≤ 10	-	-
	Matières calcaires	≤ 30 %	-	-
	Ions Cl <sup>-</sup>	≤ 0,1 0 %	-	-
<b>Caractéristiques gravillons</b>				
	Granulométrie	D > 8mm : f <sub>2</sub> D ≤ 8mm : f <sub>4</sub>	-	-
	Coefficient Los Angeles	LA <sub>40</sub>	-	-
<b>Etude préliminaire / exigences composition</b>				
	Etude préliminaire	-	-	-
	Teneur en ciment	14-5.3.1.1.C	-	-
	Résistance à la compression	15,0 MPa après 28 jours	-	-

**ANNEXE F : Grave-ciment pour travaux divers (informatif)**

Art.	Sujet	Standaardbestek 250 version 4.1 (Flandre)	CCT Qualiroutes 2021 (Wallonie)	Cahier des Charges Type CCT (2015) (Région Bxl-Capitale)
<b>Matières premières</b>				
	Ciment	3-8.1	-	-
	Sable	3-6.2.4	-	-
	Nature et provenance	3-6.2.4.1	-	-
	Eau de gâchage	NBN EN 1008	-	-
	Gravillons	3-7.1.2.14	-	-
	Nature et provenance	3-7.1.2.14.A	-	-
	Laitier de haut-fourneau broyé	3-8.3	-	-
<b>Caractéristiques sable</b>				
	Granulométrie	D ≤ 6,3 mm G <sub>F</sub> 80 f <sub>16</sub>	-	-
	Qualité particules fines	MB <sub>F</sub> ≤ 8	-	-
	Matières organiques à l'eau oxygénée	≤ 1,0 %	-	-
<b>Caractéristiques gravillons</b>				
	Granulométrie	6,3 < D ≤ 10 mm G <sub>A</sub> 80 GT <sub>A</sub> 25 f <sub>25</sub> <sup>(5)</sup>	-	-
	Qualité particules fines	MB <sub>F</sub> ≤ 8	-	-
	Matières organiques à l'eau oxygénée	≤ 1,0 %	-	-
<b>Caractéristiques granulat all-in</b>				
	Granulométrie mélange granulaire	6,3 < D ≤ 10 mm <sup>(6)</sup> f <sub>15</sub>	-	-
<b>Etude préliminaire / exigences composition</b>				
	Etude préliminaire	14-5.3	-	-
	Teneur en ciment	-	-	-
	Résistance à la compression	3,0 MPa après 28 jours	-	-

#### Explications sur les tableaux en annexe

- (1) Cette exigence ne s'applique pas à la fraction de matière qui est composée de granulats d'enrobés.
- (2) Le passant sur le tamis de 0,063 mm n'est pas limité lorsque le passant sur le tamis de 0,063mm, exprimé en pourcentage de la masse sèche de l'échantillon de tamis, du mélange du sable et gravillons ou de gravier roulé < 5 %.
- (3) Les limites de granularité de la partie entre 2 mm et 0,063 mm sont reprises dans le SB 250 chapitre 3 tableau 3-6-2.
- (4) La quantité de cendres volantes de charbon broyé ne dépasse pas 5 % de la masse du mélange de sable et gravillons.
- (5) Si la teneur en particules fines (< 0,063 mm) se trouve entre 15 % et 25 %, le pourcentage de ce granulats de concassage est alors limité à maximum 50 % du squelette inerte.
- (6) Les limites de granularité du mélange granulaire sont reprises dans le SB 250 chapitre 9 tableau 9-1-1.
- (7) La quantité de cendres volantes de charbon broyé ne dépasse pas 5 % de la masse du mélange sec.
- (8) La quantité de cendres volantes de charbon broyé ne dépasse pas 8 % de la masse du mélange granulaire sec.
- (9) La quantité de cendres volantes de charbon broyé ne dépasse pas 5 % de la masse du mélange granulaire sec.
- (10) Dans le Qualiroutes, cette application est décrite comme suit : sable-ciment pour le remplissage de fouilles et enrobage de tuyaux.
- (11) La teneur en matières calcaires de l'éventuel sable coquilleux utilisé répond à la catégorie SA suivant le PTV 411.
- (12) Le type de ciment est très résistant aux sulfates (HSR) et a une faible teneur en alcali (LA) lors de l'utilisation de granulats de béton.
- (13) Le type de ciment est très résistant aux sulfates (HSR) lors de l'utilisation de granulats de béton.
- (14) Le granulats d'enrobé bitumineux sont admis en quantité ne dépassant pas 30 % de la masse des agrégats.
- (15) Pour le sable d'origine maritime.
- (16) Pour scories BOF et scories EAF et scories d'aciéries inox traitées
- (17) La catégorie F10 est acceptée selon la NBN EN 1367-1 pour autant qu'un essai complémentaire gel-dégel selon CME 01.24 démontre qu'il y a moins de 2 % de fines (fraction <0,063 mm) produites au cours de cet essai et que la somme de fines (fraction <0,063 mm) produites au cours de cet essai et des fines présentes dans le granulats avant cycles de gel-dégel est inférieure à 5 %.
- (18) Pour granulats naturels et recyclés.
- (19) Pour granulats recyclés et granulats de mâchefers traités.
- (20) Pour granulats recyclés.
- (21) Pour scories d'aciéries inox traitées.
- (22) Pour granulats artificiels et recyclés.
- (23) Pour sable de laitier granulé.
- (24) La dose en ciment par rapport à la masse sèche des granulats.