

Superstresscem®

Un couple ciment-adjuvants pour la réalisation de coulis destinés à l'injection des gaines des ouvrages en béton précontraint.

Holcim France

Agrément Technique Européen n° ETA-07/0269



Sommaire

- 3** Edito
- 4** Qu'est-ce que le Superstresscem® ?
Quelle utilisation pour le Superstresscem® ?
- 5** Quelles performances pour le coulis Superstresscem® ?
- 7** Comment fabriquer le coulis Superstresscem® ?
- 8** Informations et recommandations spécifiques et générales
- 9** Précautions d'emploi
- 10** Références

Superstresscem®

Holcim France est une filiale du groupe suisse Holcim Ltd, acteur mondial majeur dans les matériaux de construction présent sur les cinq continents avec 90 000 collaborateurs.

Holcim s'inscrit comme un générateur d'innovations et de solutions dans les défis du développement durable.

Le développement durable est au cœur de la stratégie de Holcim.

Cette dynamique est créatrice d'innovation dans nos procédés, nos produits et nos solutions répondant aux défis de la construction durable.

Il s'agit de maîtriser un équilibre au sein des trois pôles économiques, sociaux et environnementaux.

Holcim, construire les fondations de demain.

Superstresscem®

Qu'est ce que le Superstresscem® ?

C'est une offre composée d'un couple ciment - adjuvant optimisé pour garantir un coulis d'injection performant. Le coulis Superstresscem®, sous Agrément Technique Européen (ATE), répond aux textes réglementaires européens les plus stricts.



A travers cet Agrément Technique Européen, Holcim s'engage à contrôler dans ses laboratoires la qualité et la régularité du ciment, de l'adjuvant et du coulis.

Eau
 +
Adjuvant Superstresscem®
 +
Ciment Superstresscem®
 =
Coulis Superstresscem®

Quelle utilisation pour le Superstresscem® ?

Lors de la construction des ouvrages d'art en béton précontraint, l'injection de gaines avec un coulis de ciment assure plusieurs fonctions :

- L'enrobage des câbles en aciers spéciaux dans un coulis de ciment ayant un pH fortement basique assure une protection optimale : c'est la passivation des aciers.
- Le remplissage des vides de la gaine sur toute sa longueur garantit une protection contre les agents corrosifs.

À terme, un enrobage incomplet des torons en acier peut entraîner une corrosion perforante et causer leur rupture. L'injection de la gaine est donc une opération primordiale tant sur le choix du produit que sur la qualité de sa mise en œuvre qui conditionne la pérennité de l'ouvrage d'art.



Le coulis Superstresscem® a été spécialement développé pour répondre à ces exigences.

Le Superstresscem®, premier coulis spécial selon l'EN 447, sous Agrément Technique Européen n° ETA-07/0269

Quelles performances pour le coulis Superstresscem® ?

Caractéristiques du coulis Superstresscem®		
Caractéristiques	Performances Superstresscem®	Critères ETAG 013
Cône de MARSH, 5°C ≤ t ≤ 35°C (EN 445)	≤ 25 sec. à t ₀ + 2 h.	≤ 25 sec. à t ₀ + 30 min.
Ressuage par effet de drain (ETAG 013 §C.4.3.3.2.3)	Nul à 3 heures Nul à 24 heures	≤ 0,3 %
Sédimentation (ETAG 013 §C.4.3.3.2.2)	≤ 1 %	≤ 10 %
Tubes inclinés (ETAG 013 §C.4.3.3.2.1)	Ressuage = 0 % Vide d'air ≤ 0,01 % Pas de fissuration	Ressuage ≤ 0,3 % Vide d'air ≤ 0,3 % Pas de fissuration
Durée Pratique d'Utilisation	3 heures (température > 5°C)	-

Nota : Le coulis est maintenu sous agitation lente dans la cuve d'attente pendant la durée du suivi de la fluidité Marsh.

Sa formulation, exempte d'agents corrosifs (ions sulfures, chlorures...), est maîtrisée sur le plan rhéologique par l'usage d'un adjuvant performant.

Les propriétés de cette formulation assurent entre autres :

- Une fluidité Marsh maintenue pendant 2 heures,
- Une stabilité de coulis garantissant l'absence de pâte blanche,
- Un ressuage par effet de drain nul à 3 heures et à 24 heures.

Fluidité au cône de Marsh (EN445) Résultats de laboratoire			
Température	E/C	Fluidité t ₀	Fluidité t ₂ heures
5°C	0,38	20 s	21 s
20°C	0,38	14 s	16,5 s
35°C	0,37	14 s	16,5 s



L'injectabilité, l'exsudation et la stabilité du coulis sont caractérisées en vraie grandeur par des essais sur tubes inclinés (\varnothing environ 80 mm, long. 5 m).

Cet essai simule le comportement du coulis après l'injection ou la reprise d'injection dans une gaine ayant une dénivellation de 2,50 m, en tenant compte de l'effet de filtre dû à la présence des torons.

Le coulis Superstresscem® reste homogène et l'exsudation est nulle pour des injections réalisées dans des conditions de températures extrêmes (i.e. 5°C, 35°C).

Suivant les règles de l'art, aucun coulis ne doit être injecté si la température de la structure adjacente aux torons est inférieure à 5°C ou supérieure à 35°C.

Dans le cas où la structure est chauffée, elle doit maintenir des températures supérieures à 5°C pendant au moins 48 heures après l'injection.



Autres critères de performance du coulis Superstresscem® :

- Un temps de début de prise supérieur à 3 heures,
- Un temps de fin de prise inférieur à 24 heures.



Comment fabriquer le Coulis Superstresscem® ?

(uniquement à titre indicatif)

La préparation d'un coulis nécessite un malaxeur haute turbulence (1 500 tr/min, 3 000 tr/min...) ou un turbomalaxeur, conforme à la EN 446, § 6.1. La fluidité au cône de MARSH du coulis doit être contrôlée selon la EN 445 (ajutage de 10 mm).

La préparation du coulis s'effectue de la manière suivante :

- Verser dans le malaxeur la quantité d'eau exacte retenue pour la fabrication du coulis (E/C compris entre 0,35 et 0,39),
- Introduire (sans les ouvrir) le nombre de poches hydrosolubles « Adjuvant Superstresscem® », contenant les adjuvants prédosés,
- Mettre en marche le malaxeur à sa vitesse nominale ($\geq 1\,500$ trs/mn) environ 1 minute pour permettre la dissolution rapide des poches et de leur contenu,
- Introduire ensuite le contenu des sacs de « Ciment Superstresscem® », et continuer de malaxer pendant au moins 4 minutes, puis transférer le coulis dans la cuve d'attente maintenue en agitation lente (60 tr/min),
- Effectuer l'essai de convenance de fluidité Marsh (EN 445). Ajuster si nécessaire le dosage en eau pour obtenir la fluidité Marsh à t_0 visée tout en respectant la fourchette de E/C = 0,35 à 0,39. La fluidité Marsh à t_0 ne doit jamais être inférieure à 12 s. S'il s'avère que la fluidité est inférieure à 12 s, il faut réduire le E/C et réaliser une nouvelle gâchée,
- Procéder à l'injection du coulis Superstresscem®. Pendant le temps de l'injection, maintenir le coulis en agitation lente.



Exemples de dosages	Exemple 1	Exemple 2
Température	17,5 à 19,5 litres	35 à 39 litres
Adjuvant Superstresscem®	2 poches (à introduire dans l'eau de malaxage)	4 poches (à introduire dans l'eau de malaxage)
Ciment Superstresscem®	2 sacs de 25 kg	4 sacs de 25 kg

Nota : Les quantités d'eau ne sont qu'indicatives et dépendent du matériel de fabrication du coulis et de la température.

Informations et recommandations spécifiques et générales importantes pour l'usage du Superstresscem® :

Afin d'obtenir les caractéristiques optimales du coulis et de mener à bien les travaux d'injection, les points suivants sont à retenir :

- Utiliser de l'eau pour le gâchage conforme à l'EN 1008,
- Ne pas injecter sur le chantier des coulis de températures inférieure à 5°C ou supérieure à 35°C,
- Protéger la cuve du malaxeur de tout risque de pollution extérieure, d'évaporation en période estivale...,
- Par temps chaud, éviter d'exposer le ciment, les poches d'adjuvants et la réserve d'eau à une température supérieure à 30°C,
- Utiliser le « ciment Superstresscem® », stocké au sec, sur palettes non ouvertes, dans les 6 mois suivants la date indiquée sur chaque sac,
- Utiliser « l'adjuvant Superstresscem » avant la date de péremption indiquée sur le carton,
- Stocker les cartons « d'adjuvant Superstresscem® » à l'abri du gel et de l'humidité.



Conditionnement et logistique :

Les composants sont livrés à partir de notre plateforme logistique de Homblières (02) comme présenté dans le tableau ci-dessous :

Ciment Superstresscem®	Adjuvant Superstresscem®
Sacs de 25 kg disposés sur palette de 1,40 tonne	Poches hydrosolubles emballées sous housse plastique et carton
Quantité par palette : 56 sacs	Quantité par carton : 56 poches
La règle du dosage réussi : une poche + un sac	



De plus, afin de conseiller au mieux les utilisateurs, la fabrication du coulis est rappelée à titre indicatif sur les sacs de Ciment Superstresscem®

Pour chaque cas (quantité, délai, destination), Holcim étudie la solution logistique la plus adaptée à votre besoin (camion, container).

Précautions d'emploi :

En cas de projection de coulis dans les yeux ou sur l'épiderme, laver abondamment à l'eau.

Il est conseillé le port de lunettes et de gants sur le chantier.



La fiche de données de sécurité est disponible, sur demande, auprès de Holcim France au + 33 (0)1 49 91 80 92.

Nos spécialistes sont à la disposition des utilisateurs pour répondre à leurs préoccupations techniques.

Cette formulation éprouvée, introduite en 1998 sur le marché, a permis des mises en œuvre par toutes températures avec tous types d'équipements. Elle a été actualisée en 2007 pour toujours mieux répondre à vos attentes. A ce jour, le coulis Superstresscem® protège plus de 40 000 tonnes d'acier de mise en précontrainte sans qu'aucun défaut d'injection n'ait été relevé.

Quelques références du coulis Superstresscem® :

- Réservoirs de GNL de Zeebrugge (B), de Fos sur Mer (F) et de Isle of Grain (GB)
- Pont-avion aéroport de Roissy Charles de Gaulle (F)
- Viaduc de Millau (F) ❶
- Viaduc de Verrières (F) ❷
- Viaduc des Barrails (F)
- Viaduc de Digoin (F)
- Viaduc de Dordogne (F)
- Viaduc de la Medway (GB)
- Viaduc de la Rauze (F)
- Viaduc de Saint André (F)
- Viaduc TGV ligne Liège Köln (Herve, Batisse) (B)
- Viaduc de Rion Antirion (GR) ❸
- Pont sur le Rhin (F)
- Pont-Canal de Houdeng (B)
- Viaduc de la Goulette à Tunis (TN) ❹
- Viaduc de Meaux (F) *en couverture*
- Ferme d'éoliennes à Ostende (B)



❶



❷



Les informations contenues dans la présente notice sont l'expression de nos connaissances et des résultats d'essais effectués dans un souci constant d'objectivité. Elles ne peuvent cependant en aucun cas être considérées comme apportant une garantie ni comme engageant notre responsabilité en cas d'application défectueuse ou à d'autres usages que ceux pour lesquels il a été conçu.

L'essai de fluidité MARSH, préalable à chaque utilisation, permettra de vérifier que les modes d'emploi et les conditions de fabrication du coulis sont satisfaisants.





Holcim France

Immeuble « Les Diamants »

Bât. B - 41, rue Delizy

F-93692 Pantin Cedex

Téléphone : +33 (0)1 49 91 80 09

Télécopie : +33 (0)1 49 91 89 89

www.holcim.fr

www.holcim.com