

FLOWCABLE®

Adjuvant en poudre à base de composants inorganiques pour la préparation de coulis destinés à la protection de câbles

Description

Le FLOWCABLE® se présente sous forme de poudre. On l'ajoute au dosage d'environ 3-5 % en poids de ciment, pour produire un coulis bien fluide, pompable, sans retrait, homogène et imperméable, qui permet d'obtenir de hautes résistances et une forte adhérence à l'acier. La plus importante des qualités que le FLOWCABLE® confère aux coulis de remplissage est celle de protéger les câbles contre la corrosion fissurante.

Les causes principales, d'une protection insuffisante contre la corrosion du coulis normal, sont :

- la présence de micropores à forte action capillaire, en raison de facteurs eau/ciment élevés. L'utilisation du FLOWCABLE® permet de réduire le facteur eau/ciment à environ 0,3 suivant le type de ciment utilisé ;
- la présence de macropores, causés par l'eau de ressuage qui est retenue sous les torons et à la partie supérieure des gaines. Lorsque l'eau de ressuage s'évapore et/ou est réabsorbée par la pâte de ciment, elle crée de grandes cavités dans lesquelles les substances corrosives peuvent facilement s'introduire. Les normes européennes concernant le béton précontraint (FIP) fixent la limite admissible d'eau de ressuage à 0,5 % en volume. L'utilisation de FLOWCABLE® permet de réduire considérablement ce volume d'eau de ressuage : de 0 % à un maximum de 0,2 % suivant le type de ciment employé ;
- Le retrait de la pâte de ciment et par conséquent sa fissuration. Avec les coulis de ciment usuels, le retrait final varie entre 2000 et 3000 mm/m

L'utilisation du FLOWCABLE permet non seulement d'éliminer entièrement le retrait, mais même de produire une légère expansion au cours de la prise et du durcissement.

Propriétés

Les principales propriétés des coulis contenant de 3 à 5 % de FLOWCABLE® sont présentées aux Tableaux 1 et 2, et peuvent être ainsi résumées :

Conforme à la norme NF P 18-339
(Essais CETE Bordeaux et LCPC Paris)

- Très grande fluidité (telle qu'elle est mesurée par le test sur cône d'écoulement), sans ou avec une quantité minimale d'eau de ressuage. Le coulis reste garanti pompable pendant au moins deux heures à 20°C.
- Valeur élevée de rétention d'eau. Cette propriété très importante confère une forte cohésion au mélange très coulant. Sous une dépression de 600 mm de Hg, le coulis à couler retient plus de 90 % de son eau. Une valeur insuffisante de rétention d'eau aurait provoqué la séparation de l'eau et des composants solides lors de la pénétration forcée du coulis à travers les fils de câbles.
- Absence de retrait, accompagnée d'une expansion allant de 200 à 800 µm/m, suivant le type de ciment utilisé.
- Temps de prise initiale de plus de 3 heures à 30°C.
- Valeurs élevées de résistance initiale et de résistance finale. Suivant le type de ciment Portland utilisé, ces résistances peuvent aller de 200 à 400 kg/cm² au bout d'un jour, et de 500 à 700 kg/cm² au bout de 28 jours. On obtient des valeurs légèrement réduites avec des ciments de pouzzolane et avec des ciments de laitier.
- Forte adhérence à l'acier : sa valeur dépasse 150 kg/cm² après 7 jours.

Grâce à cette grande fluidité, un coulis contenant 95 à 97 % de ciment et 3 à 5 % de FLOWCABLE® est capable de remplir les gaines dans leur totalité, en particulier les espaces entre les fils de câbles. Ceci permet d'assurer une protection maximale de l'acier contre la corrosion due aux substances agressives. Cette grande fluidité étant obtenue même avec une faible proportion d'eau par rapport au ciment, la pâte de ciment une fois durcie, est dense, compacte, imperméable, ce qui lui confère une grande durabilité. D'autre part, la forte cohésion du mélange frais ainsi que l'absence de retrait empêchent la formation de larges cavités qui, souvent, favorisent la pénétration de substances agressives.

FLOWCABLE®

Mode d'emploi

Préparation du mélange

Introduire environ 25 litres d'eau par 100 kg de ciment dans le malaxeur. Mettre le malaxeur en marche et y ajouter le FLOWCABLE® (3 à 5 % en poids de ciment) puis le ciment.

Mélanger pendant 3 minutes jusqu'à l'obtention d'un mélange plastique et homogène. Ajouter environ 7 litres d'eau et continuer à mélanger pendant 2 minutes, jusqu'à ce que le coulis soit fluide, exempt de grumeaux, et que le cône d'écoulement se vide en 20 secondes environ*. L'emploi d'un malaxeur tournant rapidement (environ 1500 t/mn) permet de réduire la durée du malaxage de 5 à 3 minutes. La quantité d'eau nécessaire au mélange est d'environ 32 % en poids de ciment et de FLOWCABLE®, mais elle peut aller d'un minimum de 28 % à un maximum de 34 %, suivant le type de ciment utilisé ; un ciment finement broyé requiert en général une plus grande quantité d'eau. Le coulis ainsi obtenu reste généralement pompable pendant au moins 2 heures, à moins que le ciment utilisé ne révèle une prise rapide ou une fausse prise.

* Nota : Le temps prescrit de passage du coulis à travers le cône d'écoulement peut varier selon les normes ou les recommandations. Aux Etats-Unis par exemple, le "Corps of Engineers Standard" (CRD-C-79-77) prescrit un temps d'écoulement entre 10 et 30 secondes.

Rendement volumique

On obtient environ 68 litres de coulis bien fluide en mélangeant 100 kg de ciment plus 5 kg de FLOWCABLE® et 34 litres d'eau.

Recommandations

La température des parois et des espaces dans lesquels le coulis doit être pompé, doit se situer entre 5 à 40°C pour obtenir les meilleurs résultats. Si la température est en dehors de cette fourchette, veuillez consulter votre représentant BASF CC France.

Le FLOWCABLE est un produit exempt de chlorure, ce qui est particulièrement important dans le cas du béton précontraint. Toutefois, des chlorures peuvent être accidentellement introduits dans un mélange en utilisant de l'eau saumâtre ou des ciments

spéciaux. Il est par conséquent recommandé d'utiliser de l'eau potable (qui contient en général moins de 40 mg/L de chlorures) et des ciments sans chlorure (moins de 0,06 % de composés chlorés par poids de ciment).

Bien que tous les types de ciments Portland, de ciments à la pouzzolane et de ciments de laitier puissent être employés, les ciments Portland à forts dégagement de chaleur sont recommandés par temps froid.

Conditionnement

Sac de 15 kg.

Stockage

18 mois dans son emballage d'origine, à compter de la date de fabrication, hors intempéries.

Le produit ne doit pas être utilisé si le sac est endommagé ou s'il a été ouvert depuis plus d'un mois.

FLOWCABLE®

Tableau 1

Exemples typiques de propriétés de pâtes de ciment contenant 5% de FLOWCABLE®.

Type de ciment	Eau	Test du cône d'écoulement (1)			Eau de ressuage (2)	Rétention d'eau (3)	Expansion à 2 jours (4)	Temps de prise à 30°C		Poids spécifique
		(sec)						(% en volume)	(%)	
	% en poids de ciment + FLOWCABLE		0'		30'	1 H				
CPA 55	34,4	23	33	38	0,13	95,6	450	4:15	4:45	2,030
CPA 55	33,6	23	25,5	34	0,03	97,2	700	4:35	5:05	2,020
CPA 55	29,6	25	27	30	0,00	95,4	500	3:25	3:45	2,045
CPA 55	30,4	25	31	33	0,10	96,0	500	4:15	4:55	2,050
CPA 45	28,8	22	23	24	0,10	97,4	750	4:00	4:33	2,080
CPA 45	29,6	23	25	28	0,12	94,0	600	3:47	4:15	2,075
CPJ 45 Pouzzolane	32,4	24	25	26	0,15	93,7	600	5:00	5:40	2,010
CPJ 45 laitier	32,0	22	27	30	0,15	92,0	500	5:05	5:55	2,070

(1) Test au cône d'écoulement (selon CDR-C-79-77), après mélange pendant diverses durées.

(2) Essai conforme à la norme ASTM C 232.

(3) Essai conforme à la norme ASTM C 91 ; la valeur indiquée a été relevée après 5 minutes.

(4) Essai conforme à la norme ASTM C 878-80. On n'a pas observé de modification de la longueur après des temps plus longs.

Tableau 2

Exemples typiques de résistances et d'adhérence à l'acier, de pâtes de ciment contenant 5 % de FLOWCABLE®.

Type de ciment	Résistances						Adhérence à l'acier (1)	
	(kg/cm²)						(kg/cm²)	
	1 jour		7 jours		28 jours		7 jours	28 jours
	C	F	C	F	C	F		
CPA 55	323	42	528	50	619	52	180	185
CPA 55	274	38	524	47	671	50	184	188
CPA 55	231	40	534	65	632	70	200	209
CPA 55	234	43	429	47	553	52	158	178
CPA 45	222	42	372	50	531	55	170	188
CPA 45	205	34	412	51	561	56	170	178
CPJ 45 Pouzzolane	168	32	428	60	570	63	183	190
CPJ 45 Laitier	160	30	410	55	580	65	165	175

(1) Essai à l'arrachement selon la norme stipulée par la Commission RILEM-CEB-FIB (1970).

C = Résistance à la compression ; F = Résistance à la flexion.



The Chemical Company

FLOWCABLE®

BASF Construction Chemicals France SAS a couvert sa responsabilité civile tant en exploitation qu'après livraison de ses produits par une police d'assurance souscrite auprès de la Compagnie HDI Gerling France. Les garanties de cette police sont complétées par la police "parapluie" responsabilité civile du Groupe souscrite auprès de la société d'assurances HDI Gerling Allemagne.

Nos fiches techniques ont pour objectif de vous conseiller d'après nos connaissances les plus récentes, nous nous réservons donc le droit de modifier à tout moment le contenu de celles-ci.

L'emploi des produits doit être adapté aux conditions spécifiques à chaque situation. Pour toute précision complémentaire, nous vous conseillons de prendre contact avec l'une de nos agences BASF Construction Chemicals France.

BASF Construction Chemicals France SAS

Z.I. Petite Montagne Sud
10, rue des Cévennes
Lisses - 91017 Evry Cedex

Tél. : 01 69 47 50 00
Fax : 01 60 86 06 32

Site Internet : <http://www.basf-cc.fr>

Nos fiches de données de sécurité sont disponibles sur simple demande par Internet (www.basf-cc.fr) ou par téléphone (au 01.69.47.50.00).