

CIMENT FONDU®

BATIMENT / TRAVAUX PUBLICS / INDUSTRIES

Description

- Ciment à durcissement rapide qui permet la mise en service des bétons entre 6 et 24 h après leur mise en place.
- Excellente résistance aux attaques chimiques
- Très bien adapté aux applications devant résister à de hautes températures
- Particulièrement bien adapté aux ouvrages soumis à l'abrasion
- Accélérateur de prise des ciments Portland pour mélanges à prise rapide pour les petits travaux du bâtiment

Les valeurs garanties indiquées sont déterminées selon la norme d'échantillonnage ISO 3951 avec un niveau de qualité acceptable (NQA) défini par cette norme, fixé à 2,5 %.

Les valeurs strictes garanties sont les limites strictes de conformité du produit.

Les valeurs usuelles sont les valeurs typiques de notre production.

Propriétés techniques

Liants hydrauliques - Les caractéristiques du CIMENT FONDU® sont en conformité avec les documents suivants :

- Norme française NF P 15-315 Ciment Alumineux Fondu.
- Norme française NF P 15-316 Liants hydrauliques
- Emploi du ciment alumineux fondu en éléments de structure.
- Norme BS 915.

Le CIMENT FONDU® est contrôlé mensuellement par le Laboratoire de la Ville de Paris, organisme officiel auprès de l'Association Française de Normalisation (AFNOR).

Spécifications

Les caractéristiques de CIMENT FONDU® sont conformes avec les exigences définies dans la norme applicable dans les pays de production :

- Norme française NF P15-315 : Avril 1991 :
Liants hydrauliques - Ciment alumineux fondu;
- Norme anglaise BS 915 : Part 2 - 1972 :
Specification pour Ciment alumineux.

Les valeurs garanties indiquées sont établies à partir d'un niveau de qualité acceptable, NQA, de 2,5% définie dans la norme ISO 3951.

Les valeurs strictes garanties sont les limites strictes de conformité du produit.

Les valeurs usuelles sont les valeurs typiques de la production.

1 Analyses chimiques

Constituants principaux (%)

	Valeurs usuelles	Valeurs garanties
Al ₂ O ₃	37,5 - 41,5	> 37,0
CaO	36,5 - 39,5	< 41,0
SiO ₂	2,5 - 5,0	< 6,0
Fe ₂ O ₃ + FeO	14,0 - 18,0	< 18,5
MgO	-	< 1,5
TiO ₂	-	< 4,0

Autres constituants

	Valeurs strictes garanties
S à l'état d'ions sulfure	< 0,1
Cl à l'état d'ions chlorure	< 0,1
Na ₂ O + 0,659 K ₂ O	< 0,4

Les caractéristiques chimiques du CIMENT FONDU® ont été déterminées selon les normes :

- EN 196-2 : Méthodes d'essais des ciments - Analyse chimique des ciments ;
- EN 196-21 : Méthodes d'essais des ciments - Détermination de la teneur en chlorures, en dioxyde de carbone et en alcalis dans les ciments.

2 Finesse

	Valeurs usuelles	Valeurs garanties
Surface spécifique Blaine (cm ² /g)	2850 - 3450	> 2700

- Déterminée selon la norme EN 196-6 : Méthodes d'essais des ciments ; Détermination de la finesse.

Maniabilité

La méthode d'étalement sur table à chocs selon ASTM C230 a été retenue pour évaluer l'aptitude à la mise en place de CIMENT FONDU®. Les essais

sont réalisés à partir d'un mortier de sable siliceux normalisé.

	Valeur garantie
Etalement à 15 min (%)	> 30

- Mortier selon norme NF P15-315 (excepté le ratio eau / ciment) : ratio ciment / agrégat = 1/2,7 E/C = 0,45 ;
- Préparation selon la norme EN 196-1
- Test réalisé avec 25 chocs après 15 min de repos dans un moule tronconique, d1=100 mm ;
- Etalement (%) = d2 (mm) - d1 (mm)

Temps de prise en mortier

3

Propriétés hydrauliques - produit français selon NF P15-315

	(min)	140 - 230
Début de prise (min)	Valeurs usuelles	Valeurs garanties
Fin de prise	130 - 210	> 120

- Composition du mortier selon la norme NF P15-315: ratio ciment/agrégat = 1/2,7 ; E/C = 0,45 ;
- Préparation du mortier selon la norme EN 196-1 ;
- Technique d'essais selon la norme NF P15-431 : appareillage Vicat selon la norme EN 196-3 mais avec une masse mobile de 1000 g ; température 20 °C ; éprouvette immergée dans l'eau ou > 90% d'humidité relative ;
- Fin de prise mesurée selon la norme NF P15-330: l'aiguille Vicat ne pénètre plus dans le mortier.

Résistances mécaniques en mortier

Echéance	Valeurs usuelles		Valeurs garanties	
	Flexion (MPa)	Compression (MPa)	Flexion (MPa)	Compression (MPa)
6 h	4,5 - 6,5	35,0 - 50,0	> 4,0	> 30,0
24 h	6,5 - 8,5	55,0 - 70,0	> 5,5	> 50,0
28 j	8,0 - 12,0	80,0 - 95,0	> 6,5	> 60,0

- Composition du mortier selon la norme NF P15-315 : ratio ciment/agrégat = 1/2,7 ; E/C = 0,4 ;
- Conditions des essais selon la norme EN 196-1: éprouvettes 40 x 40 x 160 mm ; température 20°C; conservation des éprouvettes à > 90 % d'humidité relative jusqu'à 24 h, ensuite immergées dans l'eau.

4

Propriétés hydrauliques - produit anglais selon BS 915

Temps de prise en pâte pure

		(min)
Début de prise	(min)	Valeurs garanties
Fin de prise		> 120

- Modes opératoire selon la norme EN 196-3 : pâte pure à consistance normalisée ; malaxage mécanique ; appareillage Vicat à masse mobile de 300 g ; température 20 °C ; humidité relative > 90 %

Résistances mécaniques en mortier

Echéance	Compression (MPa) Valeurs garanties
24 h	> 42
3 j	> 49 et > Rc(24 h)

- Mode opératoire selon la norme BS 4550, Part 3, Section 3.4 : ratio ciment/agrégats = 1/3 ; E/C = 0,4 ; éprouvettes cubes de 70,7 mm ; température 20 °C ; conservation des éprouvettes à > 90 % d'humidité relative jusqu'à 24 h, ensuite immergées dans l'eau

5

Informations complémentaires

Ces informations sont données à titre indicatif.

- Phase minéralogique principale* : CA
- Phases minéralogiques secondaires* : C₁₂A₇ C₂S C₂AS C₄AF
- Densité : 1100 kg/m³
- Masse volumique : 3,2 - 3,3 g/cm³
- Résistance pyroscopique (sur pâte pure) : 1270 - 1290 °C
- Chaleur d'hydratation

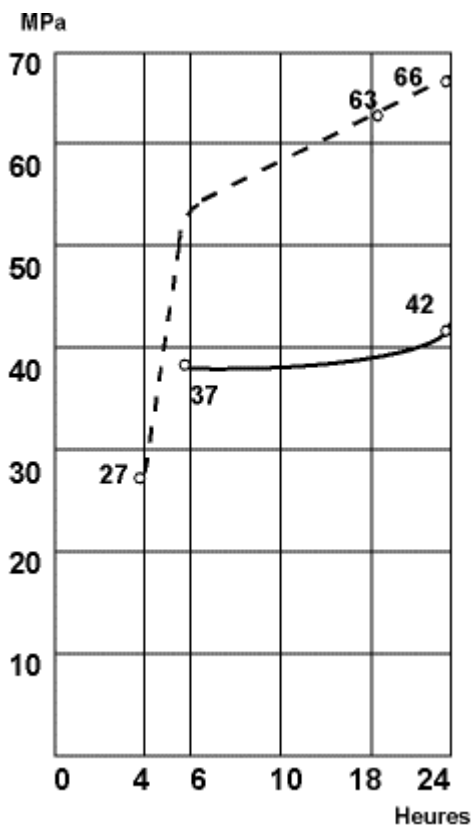
6 h :	340 kJ/kg
24 h :	445 kJ/kg
5 j :	445 kJ/kg

* C=CaO, A=Al₂O₃, S=SiO₂, F=Fe₂O₃

6

Evolution des performances mécaniques d'un microbéton de CIMENT FONDU® durant les premières 24 h après la mise en place

Dosage 465 kg/m³ (E/C = 0,4).
Résistances déterminées sur prisme
40 x 40 x 160 mm



- Gâchage mécanique : durcissement sans chauffage (T < 25° C conservation normalisée)
- Gâchage mécanique : durcissement avec un cycle thermique simulant l'élévation de température d'hydratation qui se produit dans un béton de masse.

7

Evolution des performances mécaniques des bétons et mortiers du CIMENT FONDU®

L'évolution des performances des mortiers et bétons de CIMENT FONDU® dépend de plusieurs facteurs

- les constituants du mélange : rapport eau/ciment, dosage en ciment, nature des agrégats
- du volume et de la forme des éléments en béton et mortier : la chaleur dégagée pendant l'hydratation provoquera une forte montée en température pour les ouvrages ayant une épaisseur importante
- les conditions extérieures : la température et l'humidité de l'air pendant la période de cure et pendant toute la durée de vie de l'élément en béton vont influencer le niveau de " conversion " et donc les résistances de l'ouvrage.

Pour obtenir des performances mécaniques élevées et une faible porosité, il est essentiel que le rapport total eau sur ciment n'excède pas 0,4 et que le dosage en ciment soit d'au moins 400 kg/m³.

Conversion

La conversion est une transformation par laquelle les bétons et mortiers de CIMENT FONDU® atteignent leur condition de stabilité :

- A basse température (< 25°C) ce processus peut prendre des mois et même des années. Si les températures sont plus élevées, le processus s'accélère. A 60°, la conversion est effectuée en quelques heures.

Les ouvrages en bétons et mortiers qui durcissent à des températures basses et qui sont de faibles épaisseurs, auront des résistances particulièrement élevées à court terme. Ces résistances devront être considérées comme transitoires car après la conversion elles se stabiliseront à un niveau minimal et recommenceront alors à augmenter progressivement. Ce niveau minimal est comparable aux résistances à 24 h obtenues avec un régime de cure à haute température.

- Dans les ouvrages de forte épaisseur, les températures s'élèvent fortement durant le durcissement en raison de la chaleur d'hydratation. Les résistances à 24 h seront donc plus faibles que pour les éléments de faible épaisseur. Ces résistances ne décroîtrons plus par la suite car la stabilité des mortiers et bétons sera rapidement atteinte. Après la conversion, les résistances continuent à croître lentement et continuellement.
- Le fascicule de documentation P15-316 constitue un guide d'emploi du ciment alumineux en éléments de structure. Il précise les règles d'utilisation élaborées avec la collaboration du CCPL visé par la COPLA. Un complément d'informations est fourni par le rapport n°46 de la "Concrete Society" anglaise.

8 Conservation

Comme tous liants hydrauliques, le CIMENT FONDU® doit être stocké dans des conditions sèches, hors contact direct avec le sol. Ainsi, il conserve ses propriétés pendant au moins 6 mois et l'expérience a montré que dans de très nombreux cas, il avait gardé ses caractéristiques au delà d'un an.

Lafarge Aluminates garantit uniquement que les produits sont conformes aux spécifications, à l'exclusion de toute autre garantie expresse ou implicite. Lafarge Aluminates ne garantit aucunement, que ce soit de manière expresse ou implicite, l'utilisation des produits pour un usage spécifique. La garantie sera limitée au choix de Lafarge Aluminates, au remplacement des produits non conformes ou au remboursement du prix des produits non conformes. Les conseils techniques, recommandations ou informations sont donnés par Lafarge Aluminates sur la base de sa connaissance actuelle des produits et de son expérience, qui sont considérées comme exactes. Cependant, Lafarge Aluminates ne pourra encourir aucune responsabilité au titre de ces conseils pour lesquels elle ne donne aucune garantie, expresse ou implicite. Les utilisateurs sont invités à vérifier qu'ils sont en possession de la dernière version de ce document.