Ciment Fondu®

Liant à durcissement rapide qui permet la mise en service rapide des bétons entre 6 et 24 h après leur mise en place.

Excellente résistance aux attaques acides, pH > 4.

Très bien adapté aux applications devant résister à de hautes températures.

Particulièrement bien adapté aux ouvrages soumis à l'abrasion.

Utilisé en mélange avec les mortiers de ciment courant, il permet de régler la prise entre 3 et 30 minutes selon le dosage de **Ciment Fondu®**

Ciment Fondu® est un liant à base d'aluminates de calcium, à la différence du ciment Portland qui est à base de silicates de calcium. Cette différence apporte à **Ciment Fondu®** des propriétés adaptées à des applications particulières, en complément aux utilisations traditionnelles du ciment Portland.

Ciment Fondu® a un temps de prise similaire au ciment Portland, mais offre un durcissement très rapide. Les bétons et mortiers atteignent une résistance mécanique élevée au jeune âge, ce qui permet un décoffrage rapide, et une remise en service rapide (ex : réparation de routes), entre 6 et 24h après leur mise en place.

Ciment Fondu®, à la différence du ciment Portland, ne libère pas de chaux libre durant son hydratation. Cela implique que les bétons à faible porosité (bas ratio Eau/Ciment) ont une excellente résistance aux attaques acides, pH ≥ 4, pour une grande variété de substances agressives.

Ciment Fondu® est aussi très bien adapté pour la résistance à la chaleur et pour les bétons réfractaires.

Les bétons et mortiers de **Ciment Fondu®** formulés pour atteindre de hautes résistances et une faible porosité présentent une meilleure résistance à l'abrasion et à l'usure.
Des performances encore supérieures peuvent être atteintes en utilisant des granulats adaptés, tels que les granulats ALAG®.

C'est un choix idéal pour les applications où le béton est soumis à de l'abrasion : dallages industriels, aires de déchargement et de transfert, déversoirs de barrages, chenaux, piliers...

Ciment Fondu® est aussi un accélérateur du ciment Portland, utilisé pour les travaux de scellements rapides et les petites réparations. Le mélange **Ciment Fondu®**/ ciment Portland ne doit pas être utilisé pour des bétons de structure.

Ciment Fondu® est fabriqué dans le cadre d'un système de management de la qualité certifié selon les exigences de la norme ISO 9001. Au-delà des exigences minimales de la norme EN 14647, la production française bénéficie de contrôles et d'exigences complémentaires telles que définies dans le référentiel NF 002 qui lui permettent de bénéficier du label NF-Liant Hydraulique.

Ciment Fondu®

Spécifications

Les caractéristiques de **Ciment Fondu®** fabriqué en Europe sont conformes avec les exigences définies dans la norme EN 14647 : « Ciment d'aluminates de calcium ».

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

Les valeurs limites strictes sont les limites strictes de conformité du produit et s'appliquent sur des valeurs individuelles.

Les valeurs limites EN s'entendent selon les critères de conformité définis dans la norme EN 14647.

Composition chimique (%)	Valeur usuelle	Valeur limite
Al_2O_3	37.5 - 41.0	> 37,0
CaO	35.5 - 39.0	< 41,0
SiO_2	3,5 - 5,5	< 6,0
Fe_2O_3	13,0 - 17,5	< 18,5
$Ti0_2$	-	< 4,0
MgO	-	< 1,5

Les caractéristiques chimiques de **Ciment Fondu®** ont été déterminées selon les normes :

Autres constituants (%)	Valeur limite
S à l'état d'ions sulfure (%)	≤ 0,10
Cl à l'état d'ions chlorure (%)	≤ 0,10
Na_2O + 0,658 K_2O,	≤ 0,4
Teneur en sulfate (exprimée en SO3)	≤ 0,5

• EN 196-2 : Méthodes d'essais des ciments - Analyse chimique des ciments.

Finesse	Valeur usuelle	Valeur limite
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.

Temps de prise en pâte pure	Valeur usuelle	Valeur usuelle
Début de prise (min)	180 - 300	> 120
Fin de prise (min)	210 - 330	< 480

• Modes opératoires 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

Résistance en compression, MPa		
Age	Valeur usuelle	Valeur limite
6h	35 - 50	> 30
24h	60 - 80	> 50

• Composition du mortier selon EN 14647 : 1 350 g sable normalisé, 500 g de ciment d'aluminate de calcium, 200 g d'eau.
• Conditions des essais selon la norme EN 196-1 : Eprouvettes 40x40x160 mm ; Température 20 °C ; Conservation des éprouvettes dans leur moule à > 90 % d'humidité relative jusqu'à 6 h, ensuite immersion dans l'eau.

Ciment Fondu®

Information additionnelle

Ces informations sont données à titre indicatif.

•Phase minéralogique principale* : CA

•Phases minéralogiques secondaires* : $C_{12}A_7$, C_2S , C_2AS , C_4AF

• Densité apparente : 1 100 kg/m^3

• Masse volumique : 3,2 - 3,3 g/cm^3

• Résistance pyroscopique : 1 270 - 1 290°C

• Chaleur d'hydratation

	Valeur usuelle (kJ/kg)
6 h	340
24 h	445
5 j	445

* C=CaO, A=Al_2O_3, S=SiO_2, F=Fe_2O_3

Au delà des exigences minimales de la norme EN 14647, la production française bénéficie de contrôles et d'exigences complémentaires telles que définies dans le référentiel NF 002 qui lui permettent de bénéficier du label NF-Liant Hydraulique.

Maniabilité - Production française

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 limite
Etalement à 15 min (%	> 30

• Composition du mortier : 1 350 g sable normalisé, 500 g de ciment d'aluminate de calcium, 225 g d'eau.
• Réalisé avec 25 chocs après 15 min de repos dans un moule tronconique, d1=100 mm. Etalement (%) = d2 (mm) - d1 (mm).

Temps de prise mortier - Production Française

	Valeur usuelle	Valeur usuelle
Début de prise (min)	130 – 200	> 120
Fin de prise (min)	140 - 220	< 240

• Composition du mortier selon EN 14647 : 1 350 g sable normalisé, 500 g de ciment d'aluminate de calcium, 200 g d'eau.
• Préparation du mortier selon la norme EN 196-1.
• Technique d'essais selon la norme NF P15-431 : Appareillage Vicat selon EN 196-3 mais avec une masse mobile de 1000 g Température 20 °C ; Eprouvette immergée dans l'eau ou > 90 % d'humidité relative.
• Fin de prise selon NF P15-330 : L'aiguille Vicat ne pénètre plus dans le mortier.

Résistances mécaniques - Production Française

	Résistance en MPa	
Age	Flexion - Valeurs limites strictes	Compression - Valeurs limites strictes
6h	> 4	> 30
24h	> 5	> 50
28 j	> 6.5	> 60

• Composition du mortier selon EN 14647 : 1350 g sable normalisé, 500g de ciment d'aluminate de calcium, 200 g d'eau.
• Conditions des essais selon la norme EN 196-1 : Eprouvettes 40x40x160 mm ; Température 20 °C ;Conservation des éprouvettes dans leur moule à > 90 % d'humidité relative jusqu'à 6h, ensuite immersion dans l'eau.

Conservation

Comme tous liants hydrauliques, **Ciment Fondu®** doit être stocké dans un endroit sec, sans contact direct avec le sol.

	Conservation (mois)
25 kg	12
5 kg	24

Ciment Fondu®

Durabilité et Conversion

Comme tous les liants hydrauliques, la résistance mécanique à long terme du béton de **Ciment Fondu®** dépend des paramètres de formulation et des constituants, notamment du rapport Eau/Ciment et de la nature des granulats.

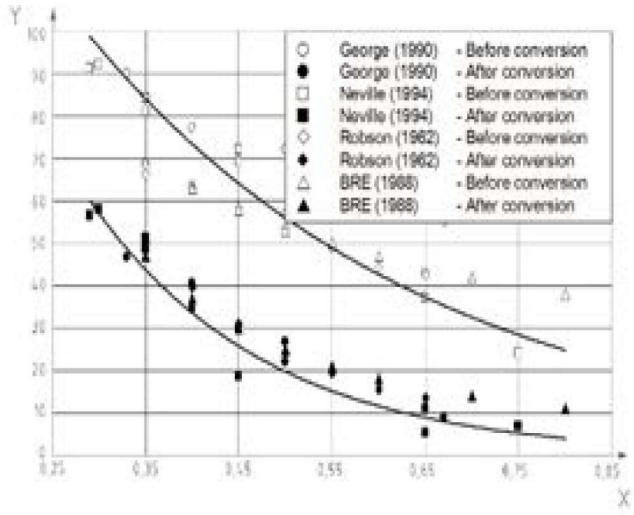
Une particularité du béton de **Ciment Fondu®** est le phénomène de conversion. Ce phénomène se caractérise par l'obtention d'une résistance transitoire élevée qui évolue avec le temps, vers une résistance mécanique moindre.

Lorsque la conversion des hydrates est terminée, la résistance mécanique est alors stable à long terme. Seule la résistance après conversion doit être prise en compte pour fins de dimensionnement.

A titre indicatif, il peut être estimé qu'un béton de **Ciment Fondu®** fabriqué selon les règles de l'art (notamment E/C < 0,40) et avec des granulats de bonne qualité, permet d'obtenir, après conversion, une résistance à la compression de l'ordre de 25 MPa constatée sur cylindre ou de 30 MPa sur cube.

Il est possible d'obtenir des résistances mécaniques supérieures en adaptant la formulation du béton (réduction du rapport Eau/Ciment, utilisations d'adjuvants plastifiants adaptés, nature et proportion des granulats).

L'influence du rapport Eau/Ciment sur la résistance à la compression, avant et après conversion, est illustrée par le graphe ci-après, extrait de l'annexe A de la norme EN 14647 - "Ciment d'aluminate de Calcium - Composition, spécifications et critères de conformité".



Pour toute application en construction, il est recommandé d'utiliser un minimum de 400 kg/m^3 de **Ciment Fondu®** avec un rapport Eau/Ciment < 0,40.

Classification COV

Selon l'arrêté français du 19/04/2011 relatif à l'étiquetage des produits de construction sur leurs émissions de polluants volatils.

