

LES NOUVEAUTES CEMENTS

Recommandations à l'usage des maîtres d'ouvrages et des maîtres d'oeuvre

BIEN PRESCRIRE LES BETONS



La voie Process

- Matières et Combustibles alternatifs
- Efficacité énergétique
- Capture du carbone et séquestration




La voie « Produit »

- Taux de clinker des ciments
- Nouveaux constituants
- Synergie entre constituants
- Evolutions normatives

Recommandations à l'usage des maîtres d'ouvrages et des maîtres d'oeuvre

LA VOIE "PRODUIT"



EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

ICS 91.100.10

English Version

Cement - Part 1: Composition, conformity criteria for conformance

Cement - Partie 1 : Composition, critères de conformité des ciments courants

This draft European Standard is submitted to CEN members for enquiry in CEN/TC 51.

If this draft becomes a European Standard, CEN members are bound to conform which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration, upon application to the CEN Management Centre has the same status as the official version.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Bulgaria, Cyprus, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Serbia, Slovakia, Slovenia, Sweden, Switzerland, Turkey and United Kingdom.

Recipients of this draft are invited to submit, with their comments, notification and to provide supporting documentation.

Warning: This document is not a European Standard. It is distributed for notice and shall not be referred to as a European Standard.

cen

EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHE KOMMISSION FÜR NORMEN

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1049 Brussels

© 2021 CEN All rights of exploitation in any form and by any means reserved worldwide for CEN national Members.

Ref. No. prEN 197-1:2019 B

EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

ICS 91.100.10

English Version

Cement - Part 5: Portland-composite and Composite cement

Ciment - Partie 5 : Ciment Portland composé CEM II/C et Ciment composé CEM I

This European Standard was approved by CEN on 8 February 2021.

CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations. European Standard the status of a national standard without any alteration, upon application to the CEN Management Centre has the same status as the official version.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German) under the responsibility of a CEN member into its own language and any other language version published under the responsibility of a CEN member has the same status as the official version.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Bulgaria, Cyprus, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Serbia, Slovakia, Slovenia, Sweden, Switzerland, Turkey and United Kingdom.

cen

EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHE KOMMISSION FÜR NORMEN

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1049 Brussels

© 2021 CEN All rights of exploitation in any form and by any means reserved worldwide for CEN national Members.

Ref. No. EN 197-5:2021 E

www.afnor.org

DOCUMENT PROTÉGÉ PAR LE DROIT D'AUTEUR

Droits de reproduction réservés. Toute réimpression, même partielle, sans autorisation écrite de l'AFNOR est formellement interdite.

afnor

CEN/TC 51

Date: 2021-10

EN 197-6:2021

CEN/TC 51

Secretariat: NBN

Cement — Part 6: Cement with recycled building materials

Zement — Teil 6: Zement mit rezyklierten Baustoffen

Ciment — Partie 6 : Ciment avec des matériaux de construction recyclés

ICS:

Descriptors:

Ce document est à usage interne. Toute réimpression, même partielle, sans autorisation écrite de l'AFNOR est formellement interdite.

This document is intended for internal use only. Any reproduction, even partial, without the written permission of AFNOR is strictly prohibited.

Sage

Pour

Citer

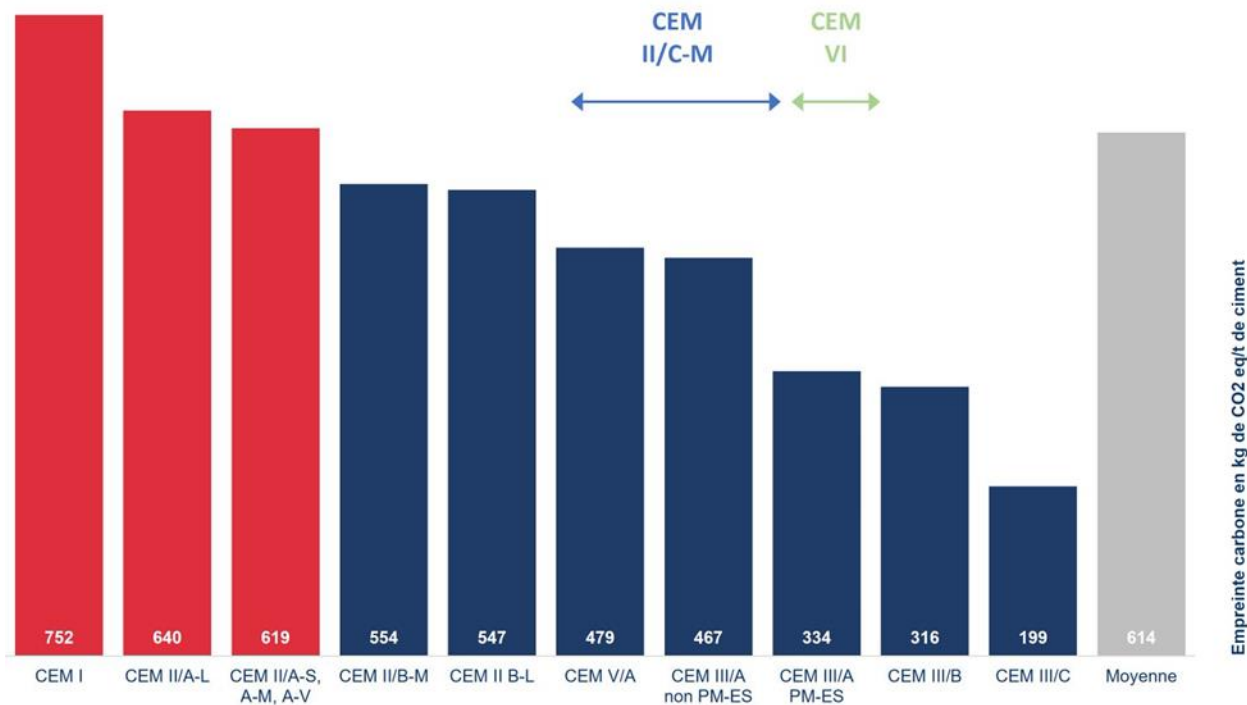
le : D

Diff

Distr

BIEN PRESCRIRE LES BETONS

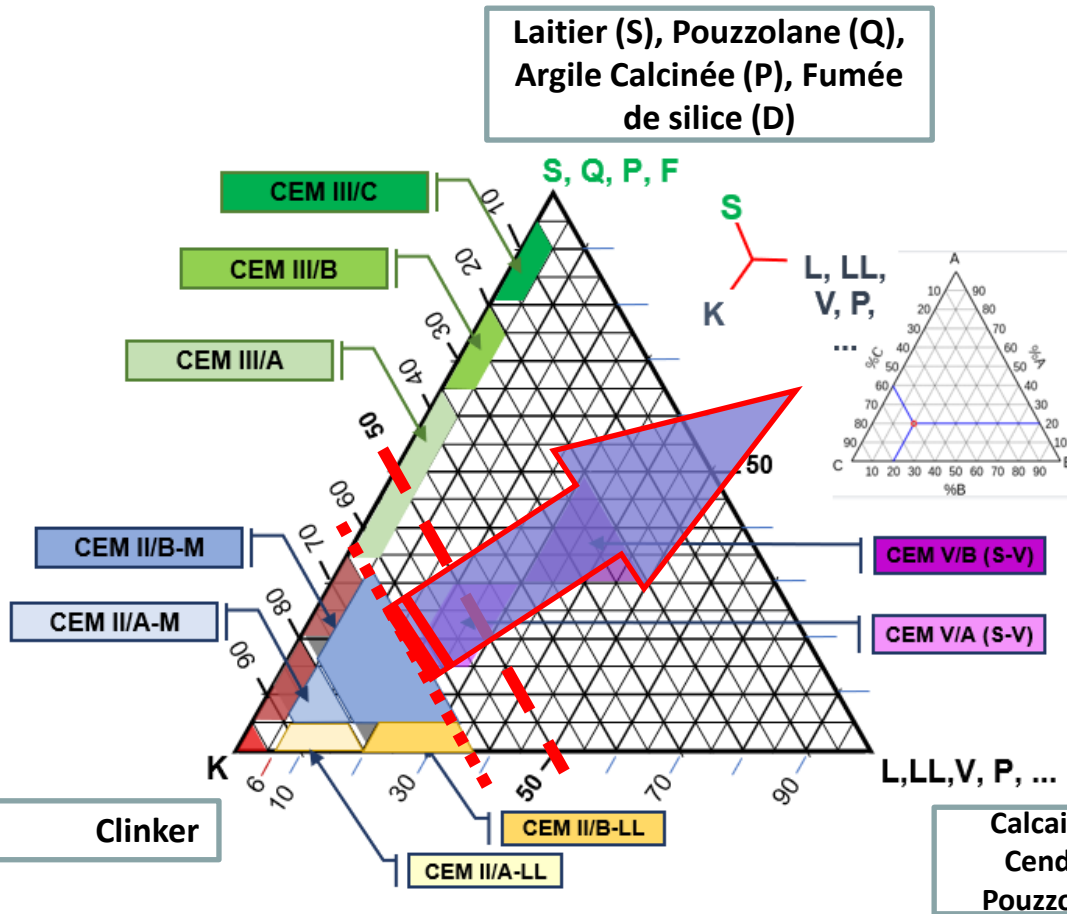
L'EMPREINTE CARBONE DES CEMENTS



Source : moyenne SFIC pour les ciments français, en conformité avec la norme NF EN 15804+A2 et son complément national NF EN 15804+A2/CN.

Recommandations à l'usage des maîtres d'ouvrages et des maîtres d'oeuvre

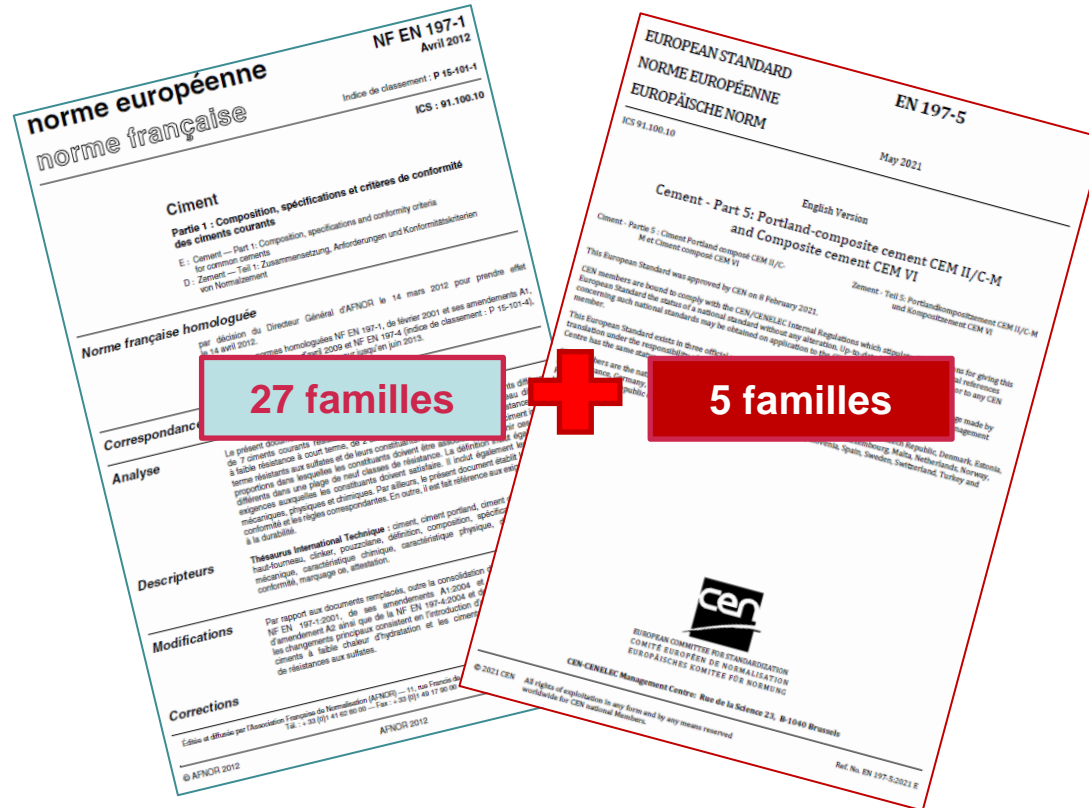
LES CEMENTS À BASSE EMPREINTE CARBONE



Recommandations à l'usage des maîtres d'ouvrages et des maîtres d'oeuvre

BIEN PRESCRIRE LES BETONS

EN197-1 → EN197-5: LA FAMILLE S'AGRANDIT



Recommandations à l'usage des maîtres d'ouvrages et des maîtres d'oeuvre

L'INTÉGRATION DE NOUVEAUX CEMENTS (1/2)

La norme nhEN197-5 qui propose deux nouveaux types de ciment:

- les **CEM II/C-M** et les **CEM VI**
- Ces ciments combinent des constituants classiques (laitiers, cendres, calcaires) en proportions encore inutilisées dans la norme NF EN197-1
- Ces ciments présentent des taux de clinker réduits par rapport aux ciments courants, hors CEM III /B & C et CEM V/A & B
- Ils présentent donc une empreinte carbone réduite par rapport aux ciments courants
- Les ciments de type « LC³ » sont compatibles avec les CEM II/C-M moyennant ajustement de composition
- Des limites sur les proportions de calcaire (L, LL) – 6 à 20% - et de fumée de silice (D) - 6 à 10%
- Enfin, **les ciments couverts par la norme NF EN 197-5 ne peuvent bénéficier du marquage CE**, la norme NF EN 197-5 n'étant pas harmonisée, ils devront respecter les critères de la **certification NF Liants Hydrauliques**.

L'INTÉGRATION DE NOUVEAUX CIMENTS (2/2)

Tableau 1 — Ciment Portland composé CEM II/C-M et ciment composé CEM VI

Principaux types	Notation des produits (types de ciments)		Composition (pourcentage en masse ^a)										
			Constituants principaux										Constituants secondaires
			Clinker	Laitier de haut fourneau	Fumée de silice	Pouzzolane		Cendre volante		Schiste calciné	Calcaire		
	Naturelle	Naturelle calcinée				Siliceuse	Calciq						
	Nom	Notation	K	S	D ^b	P	Q	V	W	T	L ^c	LL ^c	
CEM II	Ciment Portland composé ^d	CEM II/C-M	50-64	← 36-50 →									0-5
CEM VI	Ciment composé	CEM VI (S-P)	35-49	31-59	–	6-20	–	–	–	–	–	–	0-5
		CEM VI (S-V)	35-49	31-59	–	–	–	6-20	–	–	–	–	0-5
		CEM VI (S-L)	35-49	31-59	–	–	–	–	–	–	6-20	–	0-5
		CEM VI (S-LL)	35-49	31-59	–	–	–	–	–	–	–	6-20	0-5

^a Les valeurs indiquées dans le tableau se réfèrent à la somme des constituants principaux et secondaires.

^b En cas d'utilisation de fumée de silice, la proportion de fumée de silice est limitée entre 6 % et 10 % en masse.

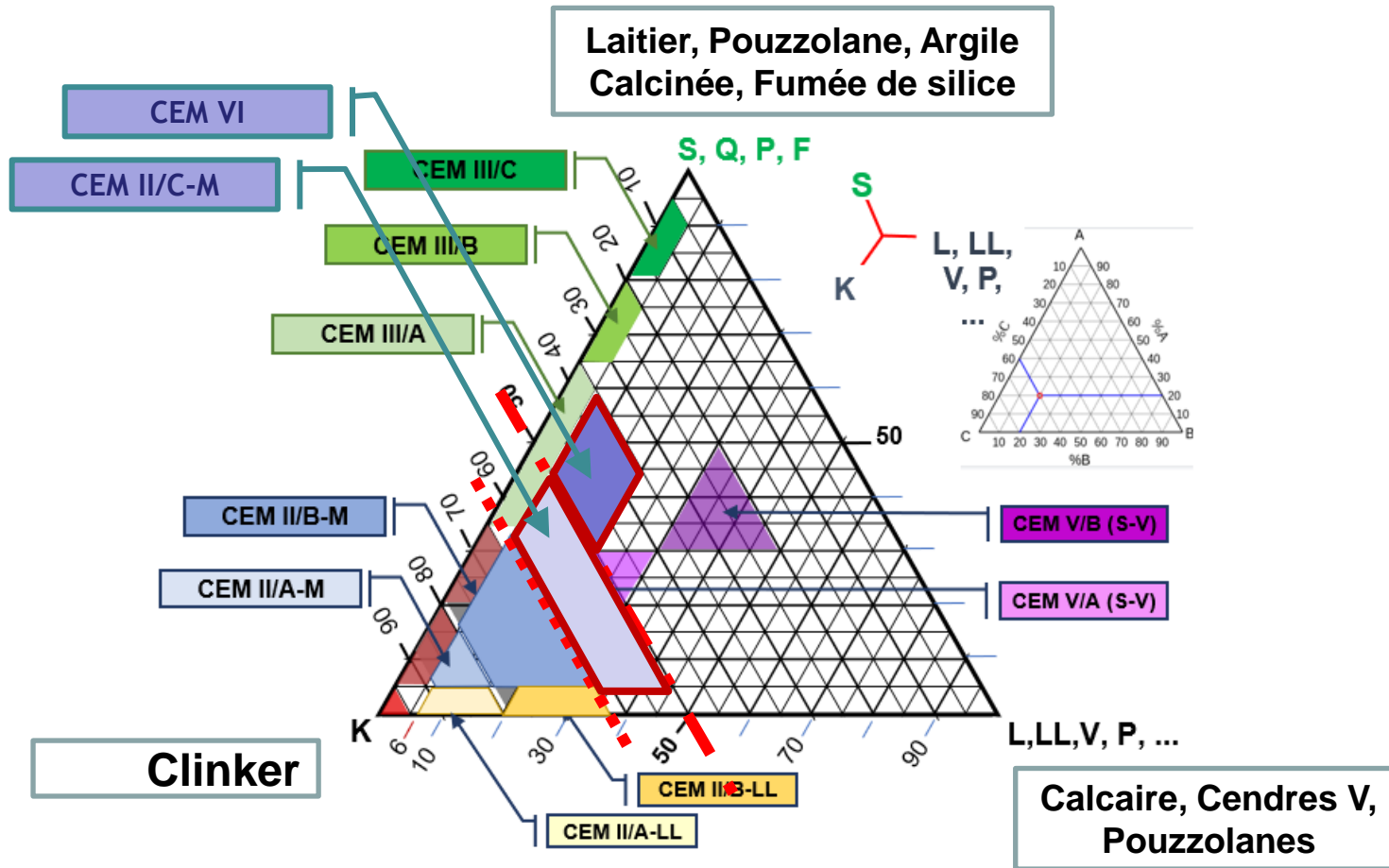
^c En cas d'utilisation de calcaire, la proportion de calcaire (somme de L et LL) est limitée entre 6 % et 20 % en masse.

^d Le nombre de constituants principaux autres que le clinker est limité à deux et ceux-ci doivent être déclarés dans la désignation du ciment (voir des exemples à l'Article 6).



ATTENTION: Ces ciments sont définis par une norme non harmonisée, ils ne sont pas certifiés CE. Ils doivent donc faire l'objet d'une certification nationale NF-002 Liants Hydrauliques

DIAGRAMME DE COMPOSITION



Recommandations à l'usage des maîtres d'ouvrages et des maîtres d'oeuvre

BIEN PRESCRIRE LES BETONS

ET DEMAIN ? (nhEN197-6: Fines de Béton Recyclé (F))

Table 1 — Cement with recycled concrete fines

Main types	Notation of the products (types of cement)		Composition (percentage by mass) ^a												
			Main constituents											Minor additional constituents	
			Clinker	Recycled concrete fines	Blast-furnace slag	Silica fume	Pozzolana		Fly ash		Burnt shale	Limestone			
	natural	natural calcined					siliceous	calcareous	L ^c	LL ^c					
	Type name	Type notation	K	F	S	D ^b	P	Q	V	W	T	L ^c	LL ^c		
CEM II	Portland-recycled-fines cement	CEM II/A-F	80-94	6-20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0-5	
		CEM II/B-F	65-79	21-35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0-5	
	Portland-composite cement ^d	CEM II/A-M	80-88	6-14	←----- 6-14 -----→										0-5
		CEM II/B-M	65-79	6-29	←----- 6-29 -----→										0-5
		CEM II/C-M	50-64	6-20	←----- 16-44 -----→										0-5
CEM VI	Composite cement	CEM VI	35-49	6-20	31-59	—	—	—	—	—	—	—	—	0-5	

^a The values in the table refer to the sum of the main and minor additional constituents.

^b In case of the use of silica fume, the proportion of silica fume is limited to 6 % to 10 % by mass.

^c In case of the use of limestone, the proportion of the sum of limestone and recycled concrete fines (sum of L, LL and F) is limited to 35 % by mass.

^d The number of main constituents other than clinker is limited to two and these main constituents shall be declared by designation of the cement (for examples, see Clause 6). In case of the use of both F and (L or LL) in the composition, the number of main constituents other than clinker is limited to three and these main constituents shall be declared by designation of the cement.

Recommandations à l'usage des maîtres d'ouvrages et des maîtres d'oeuvre

LES CEMENTS : LES ÉVOLUTIONS SUR LEURS UTILISATIONS (1/2)

Nouvelle répartition des familles de ciments fonction des valeurs limites de la classe d'exposition de l'ouvrage : **colonne A ou colonne B / Utilisation des tableaux NA.F.**

Cas des ciments de la NF EN 197-1

	Tableau NA.F.1 et NA.F.2 (pas de changement par rapport à la version précédente de la norme)	Tableau NA.F.3 et NA.F.4 (limites plus restrictives par rapport à la version précédente de la norme)
Béton formulé à base de ciment NF EN 197-1	<ul style="list-style-type: none"> -CEM I -CEM II/A -CEM II/B -CEM III/A (teneur en laitier $\leq 50\%$) -CEM IV/A -CEM V/A 	<ul style="list-style-type: none"> CEM III/A (teneur en laitier supérieure à 50%) CEM III/B CEM III/C CEM IV/B CEM V/B

Recommandations à l'usage des maîtres d'ouvrages et des maîtres d'oeuvre

LES CEMENTS : LES ÉVOLUTIONS SUR LEURS UTILISATIONS (2/2)

Cas des ciments de la NF EN 197-5 et des autres ciments (CNP, CSS, Ciments UT)

	Tableau NA.F.1 et NA.F.2	Tableau NA.F.3 et NA.F.4
Béton formulé à base de ciment NF EN 197-5 et autres ciments	<p>- CEM II / C – M (à l'exclusion de ceux uniquement composés de constituants pouzzolaniques D, P, Q, V et W)</p> <p>Ciment prompt Ciment à usage tropical (à l'exclusion des CEM IV/B)</p>	<p>- CEM II / C – M (ciments ternaires uniquement composés de constituants pouzzolaniques D, P, Q, V et W)</p> <p>- CEM VI</p> <p>SSC (Ciments Sur-Sulfatés) Ciments à usage tropical CEM IV/B</p>

NF EN 206+A2/CN (2022)
NOUVELLE ANNEXE NATIONALE
ET ÉVOLUTIONS NORMATIVES ASSOCIÉES

OCTOBRE 2022

+ cas des bétons d'ingénierie



Recommandations à l'usage des maîtres d'ouvrages et des maîtres d'oeuvre

Merci de votre attention