



Claude Ployaert

Concrete Technology Engineer

Inter-Beton

Membres de la Commission de
normalisation E104 pour **FedBeton**

La nouvelle norme de spécification du béton NBN B 15-001:2018

Norme belge

EN 206:2013+A1:2016

NBN EN 206:2013+A1:2016

Γ NBN

Béton - Spécification, performances

Valable à partir de 23-11-2016

Remplace NBN EN 206:2014

Norme belge

NBN B 15-001:2018

Γ NBN

L J

**Béton - Spécification, performances, production et conformité -
Complément national à la NBN EN 206 :2013+A1:2016**

Valable à partir de 04-07-2018

Remplace NBN B 15-001:2012

La présente norme est l'annexe nationale définissant les conditions d'application en Belgique de la norme NBN EN 206:2013+A1:2016. La norme NBN EN 206:2013+A1:2016 ne peut être utilisée en Belgique qu'en combinaison avec son annexe nationale.

sur base d'une **composition**

par m³ de béton:

... kg de granulats .../...
... kg de sable .../...
... kg de ciment ...
... l d'eau...
... l de superplastifiant ...

etc.

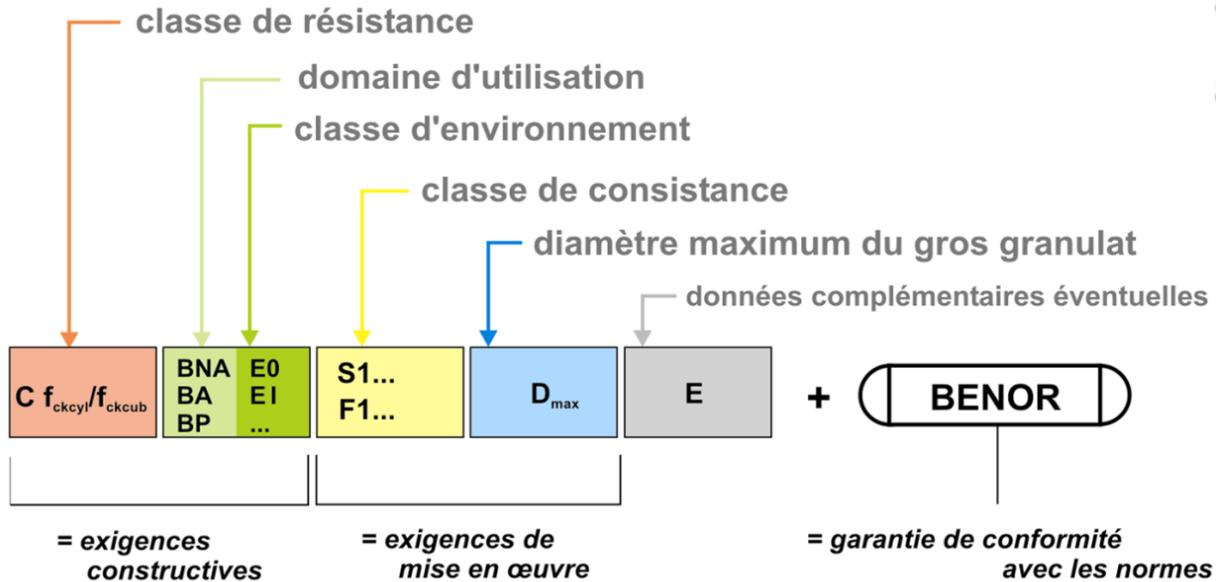


~~BETON~~

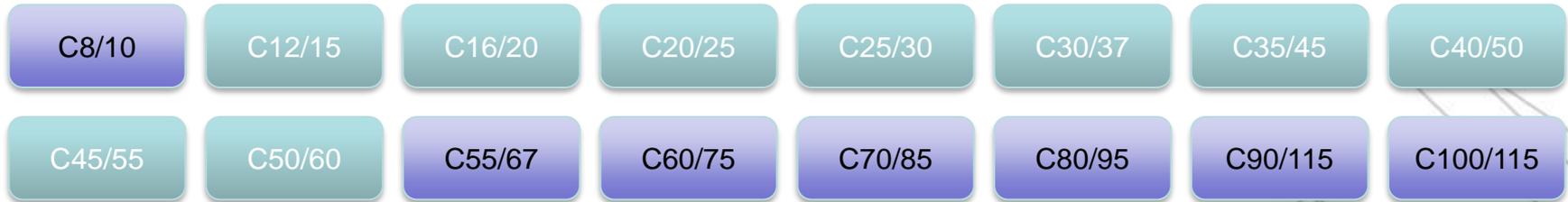
Le prescripteur doit s'assurer que la composition prescrite
peut atteindre les performances attendues pour le béton
autant à l'état frais que durci !

sur base de

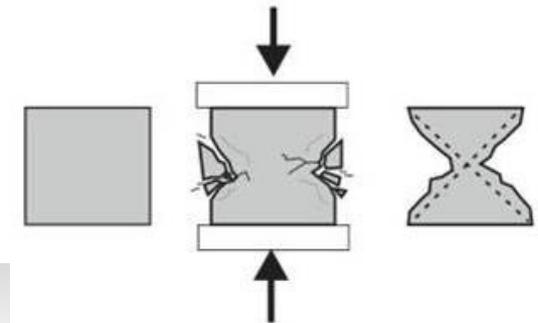
performances



SPÉCIFICATION DE LA CLASSE DE RÉSISTANCE À LA COMPRESSION



 → Classes les plus utilisées



1 N / mm² (Newton)
= 1MPa (MegaPascal)
= 10 kg/cm²



Au plus les nombres sont élevés,
au plus le béton est résistant

SPÉCIFICATION DE LA CLASSE DE RÉSISTANCE À LA COMPRESSION

$C f_{ckcyl}/f_{ckcub}$ à 28 jours

Dans des cas spécifiques, la résistance à la compression **peut être déclarée** à un autre âge que 28 jours (**par exemple pour des constructions massives**)

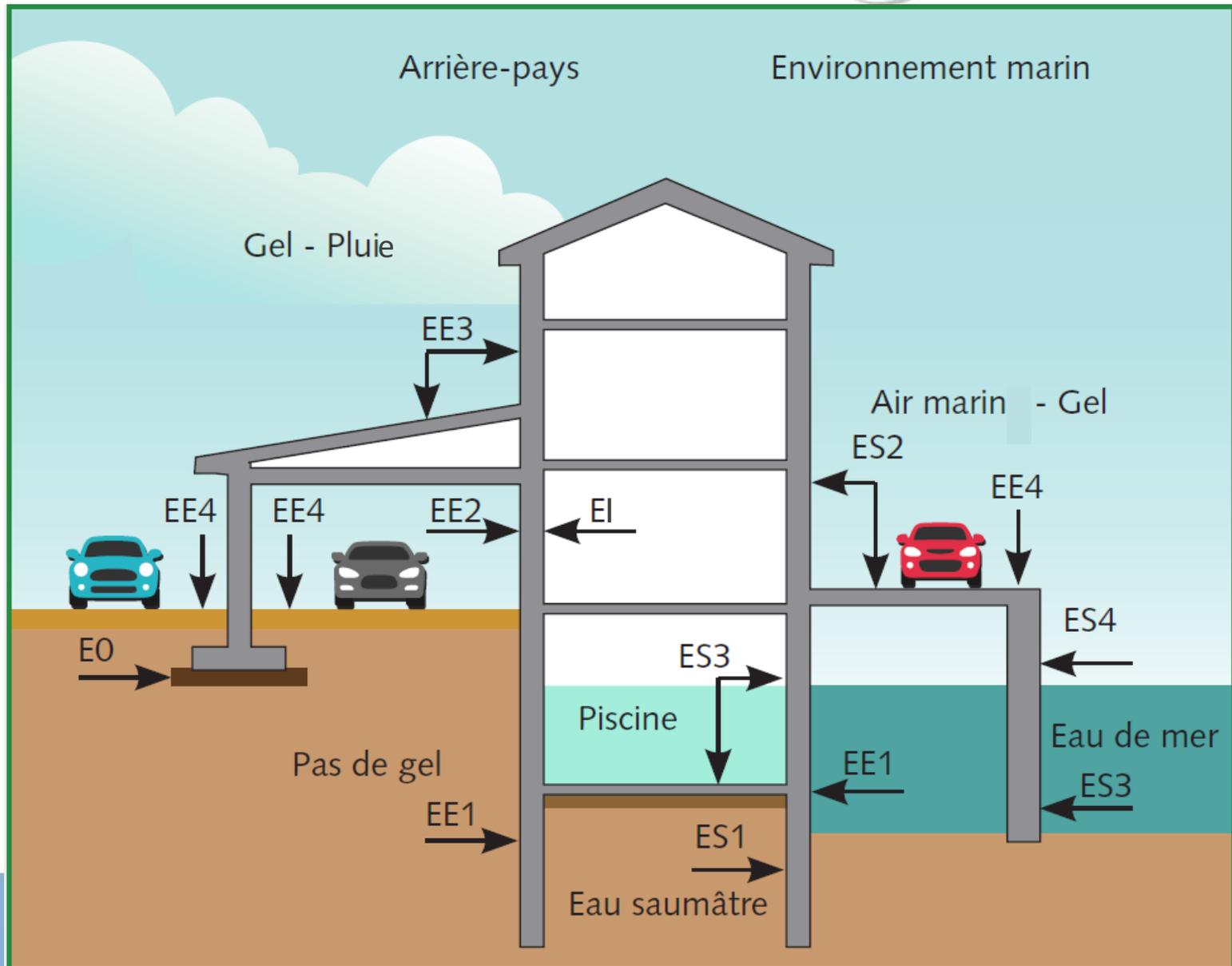


- C35/45 (90d)
- C30/37 (56d)
- ...



Norme : §4.3.1
et 5.5.1.2

SPÉCIFICATION DE LA OU LES CLASSES D'ENVIRONNEMENT



LES CLASSES D'ENVIRONNEMENT

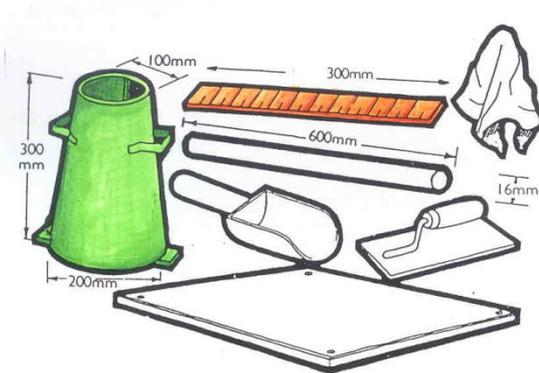
Classe	Description	Catégorie d'exposition RAS	BNA = Béton Non Armé				BA = Béton Armé BP = Béton précontraint			
			Type de béton	Classe minimale de résistance	Teneur minimale en ciment kg/m ³	Rapport Eau-ciment maximal	Type de béton	Classe minimale de résistance	Teneur minimale en ciment kg/m ³	Rapport Eau-ciment maximal
ENVIRONNEMENT NON AGRESSIF										
E0		AR1	T(1,50)	C8/10	-	1,50	Pas d'application			
			T(1,00)	C12/15	-	1,00				
ENVIRONNEMENT INTÉRIEUR SEC										
EI		AR1	T(1,00)	C12/15	-	1,00	T(0,65)	C16/20	260	0,65
ENVIRONNEMENT INTÉRIEUR HUMIDE OU EXTÉRIEUR										
EE1	Pas de gel	AR2	T(1,00)	C12/15	-	1,00	T(0,60)	C20/25	280	0,60
EE2	Gel, pas de contact avec eau de pluie ou projetée	AR2	T(0,55)	C25/30	300	0,55	T(0,55)	C25/30	300	0,55
EE3	Gel contact avec eau de pluie ou projetée	Sans air entraîné	T(0,50)	C30/37	320	0,50	T(0,50)	C30/37	320	0,50
		Avec air entraîné	T(0,55)A	C20/25 ⁽²⁾	300	0,55	T(0,50)A	C25/30 ⁽³⁾	320	0,50
EE4	Gels et sels de déverglaçage	Sans air entraîné	T(0,45)	C35/45	340	0,45	T(0,45)	C35/45	340	0,45
		Avec air entraîné	T(0,50)A	C25/30 ⁽³⁾	320	0,50	T(0,45)A	C30/37	340	0,45
ENVIRONNEMENT MARIN – PAS DE CONTACT AVEC DE L'EAU DE MER MAIS BIEN AVEC DE L'AIR MARIN (JUSQU'À 3 KM DE LA CÔTE) ET/OU DE L'EAU SAUMÂTRE										
ES1	Pas de gel	AR2	T(0,60)	C20/25	280	0,60	T(0,50)	C30/37	320	0,50
ES2	Gel	Sans air entraîné	T(0,50)	C30/37	320	0,50	T(0,50)	C30/37	320	0,50
		Avec air entraîné	T(0,55)A	C20/25 ⁽²⁾	300	0,55	T(0,50)A	C25/30 ⁽³⁾	320	0,50
ENVIRONNEMENT MARIN – CONTACT AVEC DE L'EAU DE MER										
ES3	Éléments immergés	AR2	T(0,55)	C25/30	300	0,55	T(0,45)	C35/45	340	0,45
ES4	Zone de marées et d'éclaboussures	Sans air entraîné	T(0,45)	C35/45	340	0,45	T(0,45)	C35/45	340	0,45
		Avec air entraîné	T(0,50)A	C25/30 ⁽³⁾	320	0,50	T(0,45)A	C30/37	340	0,45
ENVIRONNEMENT CHIMIQUEMENT AGRESSIF (1)										
EA1	Peu agressif	AR2	T(0,55)	C25/30	300	0,55	T(0,55)	C25/30	300	0,55
EA2	Moyennement agressif	AR2	T(0,50)	C30/37	320	0,50	T(0,50)	C30/37	320	0,50
EA3	Très agressif	AR2	T(0,45)	C35/45	340	0,45	T(0,45)	C35/45	340	0,45

(1) Un liant à haute résistance aux sulfates doit être utilisé si la teneur en sulfate > 600 mg/kg dans l'eau et > 3000 mg/kg ou 2000 mg/kg (voir note c du tableau 2 de la NBN EN 206:2013 + A1) dans le sol

(2) Max C25/30
(3) Max C30/37

SPÉCIFICATION DE LA CONSISTANCE DU BÉTON

- La consistance du béton frais détermine l'ouvrabilité du béton.
- Elle décrit non seulement la cohésion interne du béton frais, mais aussi d'importantes propriétés telles que le comportement à l'écoulement, la tendance à la ségrégation.
- La consistance du béton frais a une influence primordiale sur la facilité de mise en place et de compactage du béton.
- Elle se mesure par l'affaissement au cône d'Abrams



Affaissement : différence de hauteur entre hauteur initiale (300 mm) et béton affaissé

S1	de 10 à 40 mm
S2	de 50 à 90 mm
S3	de 100 à 150 mm
S4	de 160 à 210 mm
S5	plus de 220 mm

QUELLE CLASSE FAUT-IL DEMANDER ?



La consistance dépend du choix du mode de compactage

Classe de consistance						
S0	S1	S2	S3	S4	S5	Béton autoplaçant
Energie de compactage						
Damage, utilisation d'un rouleau	Forte vibration interne utile	Vibration interne normale		Léger compactage		Sans compactage
Stabilisés	Slipform	Escaliers, Bétons de pente		Voiles	Dallages	Éléments fortement ferraillés

SPÉCIFICATION DU DMAX



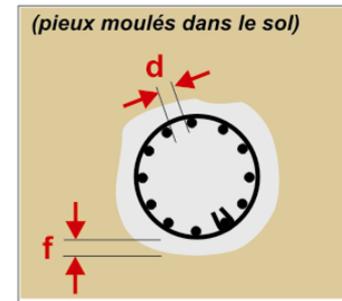
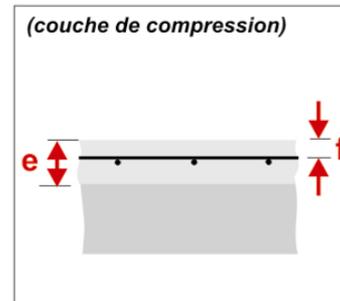
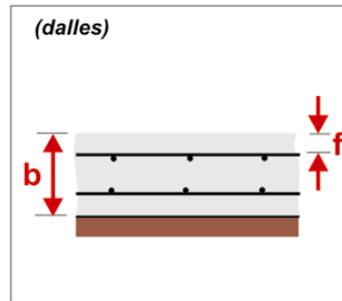
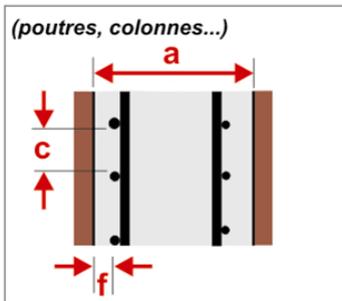
Choisir D_{max} dans la série: **6 8 10 11 12 14 16 20 22 32 40 45 63 mm**

- De sorte que: $D_{max} \leq$
- $0,20 a$
 - $0,20 b$
 - $0,75 c$
 - $0,25 d$
 - $0,40 e$
 - f

6 mm est considéré équivalent à **8 mm**
14 mm est considéré équivalent à **16 mm**
20 mm est considéré équivalent à **22 mm**



(enrobage en cas de sels
 et/ou d'agents agressifs: $\geq 40 \text{ mm}$)

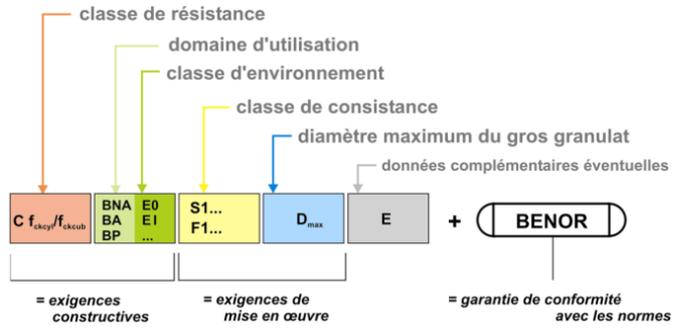


sur base de

performances



BÉTON POUR VOILES



BÉTON POUR VOILES INTÉRIEURS



Béton conforme aux normes NBN EN 206 et NBN B15-001

C25/30 – BA – EI – S4 – 20mm

Béton BENOR ? **Possible**

Choix du ciment : par défaut → **Influence sur la teinte ?**

Classes PREV et AR : par défaut

RÉACTION ALCALI-SILICE

Classes PREV et AR

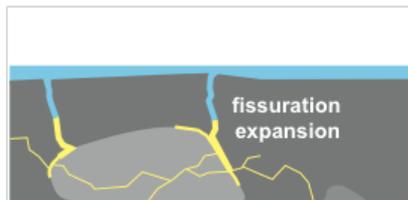
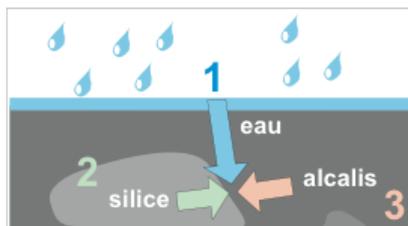
Annexe I de la NBN B15-001

Mesures de prévention en matière de réaction alcali-silice (RAS)

origines:

3 conditions
doivent être remplies
SIMULTANEMENT:

- 1- environnement humide
- 2- granulats réactifs
- 3- teneur élevée en alcalis



mesures de
prévention / protection:

- ciment LA (Low Alkali)
- béton compact (E/C \searrow)
- granulats non réactifs
(à vérifier dans labo
spécialisé)



RÉACTION ALCALI-SILICE

Classes PREV et AR

→ **Obligation du prescripteur** : évaluer le risque en fonction des risques économiques et sociétaux → Fixer le **NIVEAU DE PREVENTION RAS (PREV)**.

NIVEAU	Description	Exemple
PREV1	Effets de la RAS très limités et acceptables	Éléments remplaçables
PREV2	Effets de la RAS peu acceptables	Bétons constructifs
PREV3	Effets de la RAS non acceptables	Grands ouvrages (ponts, quais, ...)

CLASSE D'ENVIRONNEMENT	CATEGORIE D'EXPOSITION RAS
E0	AR1
EI	AR1
EE	
EE1	AR2
EE2	AR2
EE3	AR2
EE4	AR3
ES	
ES1	AR2
ES2	AR2
ES3	AR2
ES4	AR3
EA	
EA1	AR2
EA2	AR2
EA3	AR2

AR1

Environnement intérieur, sans exposition à des sources externes d'humidité.

AR2

Environnement intérieur humide ou extérieur, immergé dans de l'eau (de mer) ou en contact avec un sol non agressif.

AR3

Environnement humide et exposé à des alcalis (p.ex. sels de déverglaçage) ou cycles mouillage-séchage en présence d'eau de mer ou saumâtre.

**Par défaut, PREV2 et classe AR
découlant de la classe d'environnement**

MAIS AUTRE PRESCRIPTION POSSIBLE

RÉACTION ALCALI-SILICE

Classes PREV et AR

- En fonction des niveaux de prévention RAS définis et de la catégorie choisie d'exposition RAS, des mesures préventives adéquates doivent être prises. **Quatre différentes mesures sont décrites** afin de prévenir des effets néfastes de la réaction alcali-silice.

	AR1	AR2	AR3
PREV1	Aucun	Aucun	Aucun
PREV2	Aucun	1 ou 2 ou 3 ou 4	1 ou 2 ou 3 ou 4
PREV3	Aucun	1 ou 3 ou 4	1 ou 3* ou 4*

* Avec exigences plus sévères sur ces mesures

1. Utilisation de granulats non réactifs
2. Utilisation d'un ciment LA (conforme à la NBN B 12-109)
3. Limiter le bilan en alcalis du béton
4. Essais de performances en laboratoire pour la composition choisie

BÉTON POUR VOILES EXTÉRIEURS



Béton conforme aux normes NBN EN 206 et NBN B15-001
C30/37 – BA – EE3 – S4 – 20mm – WAI(0,50)

Béton BENOR ? **Possible**

Choix du ciment : par défaut

→ Influence sur la teinte ?

→ Si les voiles doivent rester apparent, un ciment clair est généralement spécifié

Classes PREV et AR : par défaut

Classe WAI(0,50) → Béton contenant moins d'eau et plus d'adjuvant !

→ Si les voiles doivent rester apparents, déconseillé car risque de bullage

Béton conforme aux normes NBN EN 206 et NBN B15-001

C30/37 – BA – EE3 – S4 – 20mm

Ciment CEM III/A 42,5 N LA

Voiles devant rester apparents

BÉTON POUR VOILES EXTÉRIEURES

et difficulté pour la mise en œuvre



Béton conforme aux normes NBN EN 206 et NBN B15-001

C30/37 – BA – EE3 – S4 – 20mm

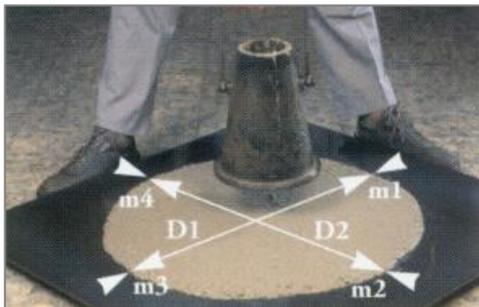
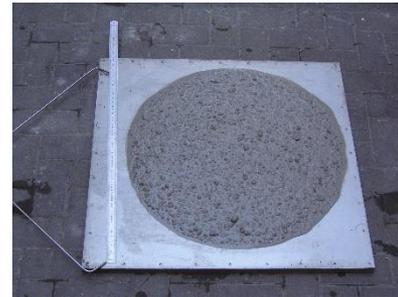
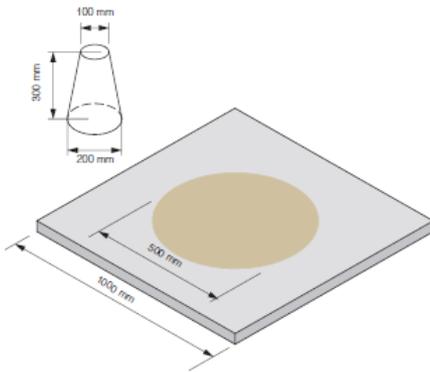
Ciment CEM III/A 42,5 N LA

Voiles devant rester apparents

- Impossible de vibrer correctement le béton
- Choix de béton auto-plaçant

BÉTON AUTO-PLAÇANT

Classe de consistance : Slump-Flow



Pour du béton auto-plaçant, il faut prescrire une classe d'étalement au cône d'Abrams (SlumpFlow)

SF1 : 550 – 650 mm

SF2 : 660 – 750 mm

SF3 : 760 – 850 mm

BÉTON POUR VOILES EXTÉRIURES

et difficulté pour la mise en œuvre



Béton conforme aux normes NBN EN 206 et NBN B15-001

Béton auto-plaçant

C30/37 – BA – EE3 – SF2 – 20mm

Ciment CEM III/A 42,5 N LA

Voiles devant rester apparents

→ Béton BENOR ? Possible mais aptitude à l'emploi des matières premières

5.1 Exigences fondamentales relatives aux constituants

5.1.1 Généralités

(1) Seuls les constituants dont l'aptitude à l'emploi pour l'utilisation prescrite est établie doivent être utilisés dans les bétons conformes à la présente Norme européenne.

NOTE 1 Lorsque l'aptitude générale à l'emploi d'un constituant est établie, cela ne signifie pas qu'il peut être utilisé dans toutes les applications prévues ou quelle que soit la composition du béton.

APTITUDE À L'EMPLOI

Dans le cas des bétons auto-plaçants : **adjuvant modificateur de viscosité NON BENOR**
(adjuvant incorporé dans du béton pour limiter la ségrégation en améliorant la cohésion)

→ Aptitude spécifique à l'emploi non démontrée

Dans le cas des bétons colloïdaux : **adjuvant colloïdal NON NORMALISÉ**
(adjuvant incorporé dans du béton pour limiter la ségrégation en améliorant la cohésion)

→ Aptitude générale à l'emploi non démontrée

Pour d'autres matières premières, les aptitudes générale et spécifique sont peut-être démontrées mais, selon le TRA 550, 3 ITT doivent être disponibles

→ BENOR non disponible avant la fin de ces ITT (minimum 28 jours)



BÉTON POUR VOILES EXTÉRIEURES

et difficulté pour la mise en œuvre



Béton conforme aux normes NBN EN 206 et NBN B15-001

Béton auto-plaçant

C30/37 – BA – EE3 – SF2 – 20mm

Ciment CEM III/A 42,5 N LA

Voiles devant rester apparents

→ Temps de mise en œuvre long souhaité → **180 minutes ?**

DÉLAI DE MISE EN ŒUVRE GARANTI



→ Définition selon la norme NBN B 15-001

Laps de temps après le premier contact entre le ciment et l'eau durant lequel la prise du béton n'a en aucun cas commencée.

Le producteur **mentionne le délai de mise en œuvre garanti, exprimé en minutes**, sur le bon de livraison. *Si le producteur désire déclarer un temps de mise en œuvre supérieur à XXX min, il doit en apporter les preuves nécessaires.*

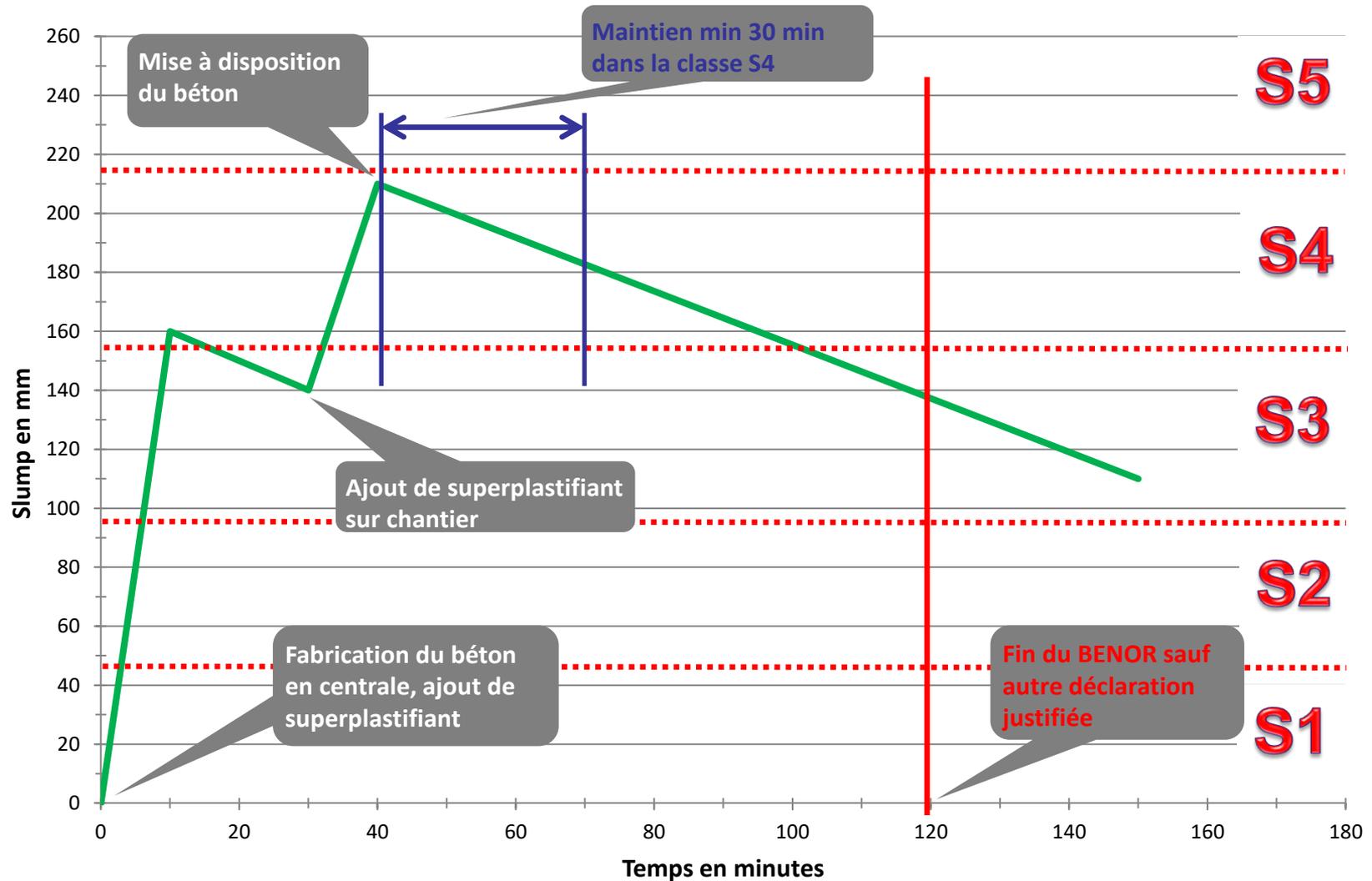
XXX =

- 100 min. pour bétons à base de CEM I et CEM II
- 120 min. pour bétons à base de CEM III et CEM V



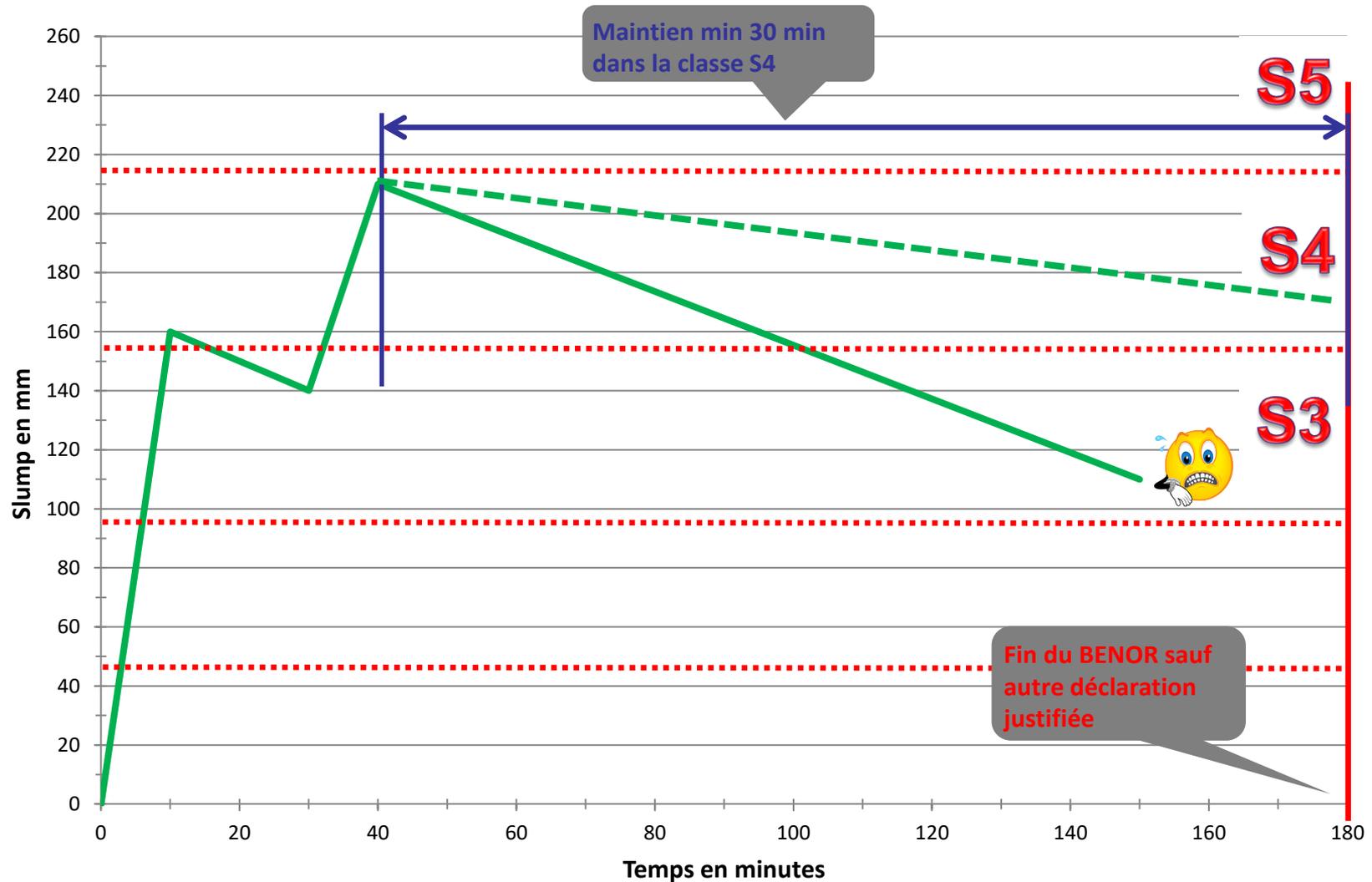
DÉLAI DE MISE EN ŒUVRE GARANTI

Exemple d'évolution de la consistance dans le temps pour un béton à base de CEM III



DÉLAI DE MISE EN ŒUVRE GARANTI

Exemple d'évolution de la consistance dans le temps pour un béton à base de CEM III



BÉTON POUR VOILES EXTÉRIURES

et difficulté pour la mise en œuvre



Béton conforme aux normes NBN EN 206 et NBN B15-001

Béton auto-plaçant

C30/37 – BA – EE3 – SF2 – 20mm

Ciment CEM III/A 42,5 N LA

Voiles devant rester apparents

Délai de mise en œuvre de 180 minutes

BÉTON POUR CHAPE DE COMPRESSION



Béton conforme aux normes NBN EN 206 et NBN B15-001

C25/30 – BA – EI – S4 – 16mm

Ajout de fibres : 10,6 kg/m³

→ **BENOR ?**



BÉTON POUR CHAPE DE COMPRESSION



Béton conforme aux normes NBN EN 206 et NBN B15-001

C25/30 – BA – EI – S4 – 16mm

Ajout de fibres : 10,6 kg/m³

→ BENOR ?

Aptitude spécifique à l'emploi des fibres
Homogénéité de la répartition des fibres

5.2.7 Utilisation de fibres

(Addition après la remarque 2)

Remarque 3 : Pour démontrer l'aptitude spécifique à l'emploi et la répartition homogène des fibres dans le béton, le producteur peut se baser sur l'attestation fournie dans un Agrément Technique.

Agrément Technique ATG avec Certification



ATG 1857

Gros œuvre – Structures portantes
Fibres destinées à une utilisation dans des mélanges liés au ciment

DRAMIX®
pour une utilisation dans le béton

Valable du 27/10/2017
au 26/10/2022

Opérateur d'agrément et de certification



BCCA

Belgian Construction Certification Association
Rue d'Arlon, 53 - B-1040 Bruxelles
www.bcca.be - info@bcca.be

BÉTONS RENFORCÉS DE FIBRES

Ajout de fibres au béton

Cas n°	Ajout en centrale	Ajout sur chantier	Béton sur bon de livraison
1	Fibres avec ATG		 si ITT validé
2		Fibres avec ATG	
3	Fibres sans ATG		

→ TRA 550 v4.0

Si la livraison concerne une **recette comprenant des fibres certifiées ATG**, validée dans le cadre des ITT (y compris la teneur en fibres maximale autorisée), le **béton** peut être livré sous **BENOR**. Il y a lieu de mentionner sur le bon de livraison :

- le **type et la quantité de fibres ajoutées** ainsi que le **numéro de certificat ATG** ;
- si la répartition homogène des fibres dans le béton n'est pas reprise dans l'évaluation de conformité, la phrase « **homogénéité non garantie par la marque BENOR** » ;
- si la ductilité n'est pas reprise dans la spécification, la phrase : « **ductilité non garantie par la marque BENOR** ».

BÉTONS POUR TRAVAUX GÉOTECHNIQUES SPÉCIAUX

⇒ Spécifier un C25/30 EE1 S4 20mm conforme à la NBN B15-001 n'est pas suffisant

L'annexe D [normative] des normes reprend des exigences complémentaires (celles des normes NBN EN 1536 (pieux forés) et la NBN EN 1538 (parois moulées)).



BÉTONS À BASE DE GRANULATS RECYCLÉS

C30/37 – BA – EE3 – S4 – 20mm



→ *Le bon de livraison mentionne le type de granulats recyclés et le pourcentage en volume ajouté*

Tableau 7-ANB — Pourcentage maximal de remplacement des gravillons (% volume) en fonction de la classe d'environnement pour du béton non armé

Béton non armé			
	Classes d'environnement		
	EO, EI, EE1	EE2, EE3, ES1, ES2, ES3, EA1	EE4, ES4, EA2, EA3
Granulat de béton de type A+	50 %	20 %	0 %
Granulat mixte de type B+	20 %	0 %	0 %

Tableau 8-ANB — Pourcentage maximal de remplacement des gravillons (% volume) en fonction de la classe d'environnement pour du béton armé

Béton armé				
	Classes d'environnement			
	EI	EE1	EE2, EE3, EA1	EE4, ES1, ES2, ES3, ES4, EA2, EA3
Granulat de béton de type A+	30 %	30 %	20 %	0 %
Granulat mixte de type B+	20 %	0 %	0 %	0 %

PRESCRIPTION DES BÉTONS

SELON LES NORMES

NBN EN 206:2013+A1:2016 & NBN B 15-001:2018

TECHNOLOGIE | JANVIER 2020



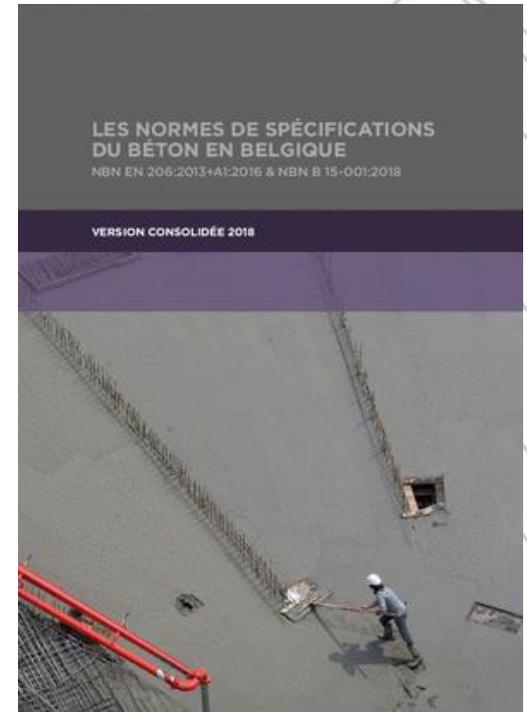
- DONNÉES DE BASE & DONNÉES COMPLÉMENTAIRES
- COMMENT PRÉSCRIRE UN BÉTON
- EXEMPLES
- TEXTE POUR CAHIER DES CHARGES



<i>Norme belge</i>					
EN 206:2013+A1:2016	NBN				
NBN EN 206:2013+A1:2016	L J				
<hr/>					
Béton - Spécification, performances, production et conformité					
<hr/>					
Valable à partir de 23-11-2016					
Remplace NBN EN 206:2014					
<hr/>					
ICS: 91.100.30					
<table border="0"> <tr> <td>Bureau de Normalisation Rue Joseph-II 40 bte 6 1000 Bruxelles</td> <td>T. +32 2 738 01 11 F. +32 2 733 42 64 info@nbn.be</td> <td>BTW BE0880.857.592 IBAN BE69 8790 0009 5178 BIC Code PCKQ3333</td> <td>www.nbn.be</td> </tr> </table>		Bureau de Normalisation Rue Joseph-II 40 bte 6 1000 Bruxelles	T. +32 2 738 01 11 F. +32 2 733 42 64 info@nbn.be	BTW BE0880.857.592 IBAN BE69 8790 0009 5178 BIC Code PCKQ3333	www.nbn.be
Bureau de Normalisation Rue Joseph-II 40 bte 6 1000 Bruxelles	T. +32 2 738 01 11 F. +32 2 733 42 64 info@nbn.be	BTW BE0880.857.592 IBAN BE69 8790 0009 5178 BIC Code PCKQ3333	www.nbn.be		
© NBN 2016					



<i>Norme belge</i>					
NBN B 15-001:2018	NBN				
	L J				
<hr/>					
Béton - Spécification, performances, production et conformité - Complément national à la NBN EN 206 :2013+A1:2016					
<hr/>					
Valable à partir de 04-07-2018					
Remplace NBN B 15-001:2012					
La présente norme est l'annexe nationale définissant les conditions d'application en Belgique de la norme NBN EN 206:2013+A1:2016. La norme NBN EN 206:2013+A1:2016 ne peut être utilisée en Belgique qu'en combinaison avec son annexe nationale.					
<hr/>					
ICS: 91.080.40, 91.100.30					
<table border="0"> <tr> <td>Bureau de Normalisation Rue Joseph-II 40 bte 6 1000 Bruxelles</td> <td>T. +32 2 738 01 11 F. +32 2 733 42 64 info@nbn.be</td> <td>BTW BE0880.857.592 IBAN BE69 8790 0009 5178 BIC Code PCKQ3333</td> <td>www.nbn.be</td> </tr> </table>		Bureau de Normalisation Rue Joseph-II 40 bte 6 1000 Bruxelles	T. +32 2 738 01 11 F. +32 2 733 42 64 info@nbn.be	BTW BE0880.857.592 IBAN BE69 8790 0009 5178 BIC Code PCKQ3333	www.nbn.be
Bureau de Normalisation Rue Joseph-II 40 bte 6 1000 Bruxelles	T. +32 2 738 01 11 F. +32 2 733 42 64 info@nbn.be	BTW BE0880.857.592 IBAN BE69 8790 0009 5178 BIC Code PCKQ3333	www.nbn.be		
© NBN 2018					



<https://www.febelcem.be>

APPLICATION BETON POUR LA SPÉCIFICATION DU BÉTON



cstc.be
Recherche • Développe • Informe



Vinciane Dieryck
Sr. Project Manager
CSTC

Thank you for your attention

