

RECOMMANDATIONS PROFESSIONNELLES

concernant l'application de la NF EN 206-1 pour le BPE (transport et transfert de propriété)

Ce document comprend des prescriptions non normatives qu'il est fortement recommandé aux entreprises d'intégrer dans leurs commandes de Bétons Prêts à l'Emploi (BPE).

Sommaire

1. Domaine d'application	p. 2
2. Références normatives	p. 2
3. Définitions	p. 3
3.1 Instant de la livraison	p. 3
3.2 Lieu de la livraison	p. 3
3.3 Volume unitaire du Béton Prêt à l'Emploi	p. 3
3.4 Masse volumique conventionnelle du Béton Prêt à l'Emploi	p. 3
3.5 Lot	p. 3
3.6 Prélèvement de béton à la livraison	p. 3
4. Désignation des Bétons Prêts à l'Emploi (BPE)	p. 3-4
4.1 Cas des Bétons à Propriétés Spécifiées (BPS)	p. 3
4.2 Cas des Bétons à Composition Prescrite (BCP)	p. 4
5. Conditions complémentaires de fabrication et transport du BPE	p. 4-5
5.1 Dosage des constituants	p. 4-5
5.2 Mélange des constituants et transport du béton	p. 5
6. Information du producteur à l'utilisateur	p. 6
7. Essais de contrôle à la livraison	p. 6-7
7.1 Contrôle de la consistance	p. 6
7.2 Contrôle de la résistance	p. 6-7
8. Commande et livraison	p. 8
8.1 Commande	p. 8
8.2 Livraison	p. 8

1. Domaine d'application

Le présent document s'applique aux bétons, élaborés en centrales fixes ou mobiles, désignés dans la suite du document par l'expression «Bétons prêts à l'emploi», par des producteurs qui n'en assurent pas eux-mêmes la mise en œuvre.

En complément aux spécifications de la norme béton NF EN 206-1, le présent document a pour objectif de préciser certaines conditions de fabrication des bétons prêts à l'emploi, d'en fixer certaines caractéristiques ainsi que les qualités garanties et les essais aptes à vérifier ces dernières lors de la réception sur chantier. Il a aussi pour objet de fixer les conditions de livraison - à l'exclusion des opérations de manutention et de stockage, qui sont du domaine des cahiers des charges particuliers, notamment la manutention par pompage - et les conditions de transport qui font l'objet, le cas échéant, de prescriptions complémentaires à celles du présent document.

Les bétons prêts à l'emploi visés par le présent document sont des bétons dont tous les composants sont dosés et malaxés dans une installation appelée centrale pour être transportés et livrés prêts à être mis en place.

Ces bétons sont :

- soit transportés de la centrale au lieu d'utilisation dans des véhicules spécialement équipés de cuves tournantes (bétonnières ou agitateurs portés), ou dans des véhicules à bennes munies ou non d'agitateurs ;
- soit livrés directement sur le lieu d'emploi dans tout instrument de levage ou de manutention (benne de grue, blondin, pompe,...).

Le présent document règle, dans la limite des questions traitées, le rapport entre le producteur de béton prêt à l'emploi et l'utilisateur. En l'absence de conventions particulières, les dispositions prévues dans les conditions générales de vente annexées au protocole d'accord en vigueur entre les Fédérations du Bâtiment et des Travaux Publics et le Syndicat National des Producteurs de Béton Prêt à l'Emploi sont applicables.

2. Références normatives

Ce document comporte par référence datée ou non datée des dispositions d'autres publications. Ces références normatives sont citées aux endroits appropriés dans le texte et les publications sont énumérées ci-après.

Pour les références datées, les amendements ou révisions ultérieurs de l'une quelconque de ces publications ne s'appliquent à ce document que s'ils y ont été incorporés par amendement ou révision. Pour les références non datées, la dernière édition de la publication à laquelle il est fait référence s'applique.

NF EN 206-1 Béton – Partie 1 - : Spécification, performances, production et conformité (indice de classement : P 18-325-1).

FD P 18-457 Fascicule de documentation AFNOR Béton – Guide d'application des méthodes d'essais.

3. Définitions

En complément à celles de la norme NF EN 206-1, les définitions suivantes s'appliquent :

3.1 Instant de la livraison

L'instant de la livraison est le moment où le producteur cède sa fourniture à l'utilisateur, dans les conditions prévues par les accords conclus entre les parties. Il est matérialisé par la signature du bon de livraison par un représentant habilité de l'utilisateur.

3.2 lieu de livraison

Le lieu de la livraison est la centrale lorsque l'utilisateur assure lui-même le transport du béton de la centrale jusqu'au lieu de l'emploi, ou le lieu de mise à disposition fixé à la commande dans les autres cas.

3.3 volume unitaire du Béton Prêt à l'Emploi

Le volume unitaire du BPE est le mètre cube de béton défini en 3.1.15 de la NF EN 206-1, compacté à refus comme indiqué dans le fascicule de documentation AFNOR FD P 18-457.

3.4 masse volumique conventionnelle du Béton Prêt à l'Emploi

La masse volumique conventionnelle du béton prêt à l'emploi est la masse de son volume unitaire. Elle est exprimée en tonnes par mètre cube.

3.5 lot

Fraction d'une fourniture correspondant à un ouvrage ou à une partie d'ouvrage que l'utilisateur désire individualiser. Les lots sont définis à la commande. En l'absence de définition, l'ensemble des parties d'ouvrage réalisées avec un même béton est réputé constituer un lot.

3.6 prélèvement de béton à la livraison

Quantité de béton, réputée homogène, prélevée dans une charge en une seule fois à la livraison conformément à l'article NA 5.4.1 de la norme NF EN 206-1, et destinée aux essais de contrôle de réception.

4. Désignation des Bétons Prêts à l'Emploi (BPE)

4.1 Cas des Bétons à Propriétés Spécifiées (BPS)

Les spécifications de l'article 6.2 de la norme NF EN 206-1 sont complétées par la désignation normalisée (conforme à la norme NF EN 197-1) du ciment en tant que donnée de base.

Exemple de désignation de BPS sans donnée supplémentaire :

BPS : NF EN 206-1 – Référence au présent document - Marque NF - XF1 (F) - Cl 0,40 - C25/30 cyl - CEM II/B (S) 32,5 N CE - S : 130 mm - D_{max} 22,4 mm

ce qui signifie :

BPS : NF EN 206-1	Béton à Propriétés Spécifiées selon NF EN 206-1
Marque NF	Béton provenant d'une centrale titulaire du droit d'usage de la marque NF-BPE.
XF1 (F)	Classe d'exposition (Version française)
Cl 0,40	Classe de chlorures
C25/30 cyl	Classe de résistance du béton et mode de contrôle (cylindre)
CEM II/B (S) 32,5 N CE	Nature et classe du ciment, marquage CE
S : 130 mm	Classe ou valeur cible d'affaissement (S) ou d'étalement (F)
D_{max} 22,4 mm	Dimension maximale du granulat

Exemple de désignation de BPS avec données supplémentaires :

BPS : NF EN 206-1 - Référence au présent document - Marque NF - XF1 (F) - Cl 0,40 - C25/30 cyl - CEM II/B (S) 32,5 N CE - S : 130 mm - D_{max} 22,4 mm - avec adjuvant PRE - destiné à être pompé ...

La désignation en abrégé des spécifications complémentaires peut faire l'objet d'une convention entre le producteur et l'utilisateur.

4. Désignation des Bétons Prêts à l'Emploi (BPE) - suite

4.2 Cas des Bétons à Composition Prescrite (BCP)

On distingue les BCPE (Bétons à Composition Prescrite sur Etude) et les BCPN (Bétons à Composition Prescrite dans une Norme).

4.2.1 Cas des Bétons à Composition Prescrite sur Etude (BCPE)

Les spécifications de l'article 6.3 de la norme NF EN 206-1 sont complétées par la désignation du BCPE qui comprend au minimum les éléments suivants :

- dénomination du béton (numéro ou autre),
- composition détaillée du béton incluant la désignation, l'origine et le dosage de tous les constituants,
- les spécifications complémentaires éventuelles (temps de malaxage, conditions spécifiques de livraison ...).

Elle est accompagnée des informations suivantes devant figurer sur la commande :

- société ou laboratoire ayant réalisé l'étude,
- date de réalisation de l'étude,
- nom du producteur de béton et adresse de la centrale,
- date et signature du représentant légal du client.

L'étude doit être réalisée conformément aux prescriptions de la norme NF EN 206-1 par un prescripteur expérimenté disposant d'une réelle compétence dans la formulation du béton.

La désignation en abrégé des spécifications complémentaires peut faire l'objet d'une convention entre le producteur et l'utilisateur.

4.2.2 Cas des Bétons à Composition Prescrite dans une Norme (BCPN)

Les spécifications de l'article 6.4 de la norme NF EN 206-1 sont complétées par les spécifications propres à la norme spécifique. Dans le cas où cette norme spécifique est la norme NF P 18-201 (DTU 21), les spécifications contenues dans ce texte doivent être respectées.

5. Conditions complémentaires de fabrication et de transport du BPE

5.1 Dosage des constituants

Le dosage des constituants solides est effectué d'après la masse des matériaux secs et calculé sur la base de 1 m³ de béton compacté à refus, les corrections nécessaires étant apportées pour tenir compte de l'humidité des granulats au moment du malaxage.

En complément du tableau 21 des articles 9.7 et NA.9.7 de la norme NF EN 206-1, les tolérances à 90 % par classe granulaire sur les charges sont les suivantes :

- gravillon ou sable : 4 %,
- sable correcteur ou gravillon intermédiaire (moins de 15 % de celle de l'ensemble des sables ou gravillons suivant le cas) : 11 %

De plus, les tolérances à 100 % sur chaque gâchée pour tous les constituants sont le double de celles relatives à 90 % des charges.

	Charge à 90% (voir norme NF EN 206-1)	Gâchée (pour 100% des gâchées)
Ciment	± 3%	± 6%
Addition + ciment	± 3%	± 6%
Eau pesée (d'apport)	± 3%	± 6%
Sable (sauf correcteur)	± 4%	± 8%
Gravillon (sauf intermédiaire)	± 4%	± 8%
Sable correcteur	± 11%	± 22%
Gravillon intermédiaire	± 11%	± 22%
Ensemble des granulats	± 3%	± 6%
Adjuvants	-	± 5%

Les additions sèches et fillers d'apport secs sont, dans le cas d'une bascule unique, pesés en cumulé après le ciment.

L'enregistrement des pesées est obligatoire et son édition doit être possible avec toutes les informations utiles. Dans le cas où l'enregistrement des pesées mentionne l'eau efficace, les pourcentages ou les coefficients d'absorption pris en compte pour chacun des constituants doivent être également enregistrés.

Les constituants du béton sont identifiés de manière à pouvoir en assurer la traçabilité.

Les fréquences minimales de vérification du respect des tolérances de pesée décrites dans les documents qualité sont au minimum d'une fois par mois sur au moins 5 charges de préférence consécutives.

Des vérifications continues peuvent être acceptées sur justification.

5.2 Mélange des constituants et transport du béton

5.2.1 Malaxage des constituants

L'unité de production doit être équipée d'un dispositif de malaxage à poste fixe.

Pour les malaxeurs de capacité nominale inférieure à 1 m³, le volume minimal de chaque gâchée est égal ou supérieur à la moitié de la capacité nominale du malaxeur. Pour les malaxeurs de capacité nominale supérieure ou égale à 1 m³, le volume minimal de chaque gâchée est au moins de 0,5 m³.

Sauf justification particulière acceptée par l'utilisateur, le temps minimum de malaxage est de 35 secondes.

Le malaxage est porté à 55 secondes minimum dans l'un des cas suivants :

- BPS de résistance supérieure à C30/37,
- bétons comportant un adjuvant ou une addition et dont la classe d'affaissement spécifiée est inférieure à S3, ou avec un affaissement cible spécifié inférieur à 150 mm,
- présence de plus de deux adjuvants,
- présence d'un entraîneur d'air ou d'un rétenteur d'eau, ou utilisation d'un adjuvant en dehors de la plage de dosage préconisée par le fournisseur d'adjuvants,
- utilisation de fumées de silice,
- absence de transport en bétonnière portée, ou transport en bétonnière portée avec moins de 5 minutes de temps de transport,
- malaxeur à arbre horizontal unique.

Le début du malaxage est, par convention, la fin de l'introduction de tous les constituants. La fin du malaxage correspond au début d'ouverture de la trappe de vidange du malaxeur.

5.2.2 Transport

Sauf justification spécifique acceptée par l'utilisateur, la durée du transport (comptée à partir de l'introduction du ciment de la première gâchée) au lieu d'utilisation, ne doit pas être supérieure à 1 h 30 mn. La durée cumulée du transport et de l'attente éventuelle sur chantier, jusqu'à la fin de la vidange, ne doit pas être supérieure à 2 h.

Note : Ces durées sont données pour une température voisine de 20°C.

Le béton est protégé efficacement, en cours de transport, contre les risques d'évaporation, de délavage par temps de pluie et de ségrégation.

6. Information du producteur à l'utilisateur

Sur demande écrite de l'utilisateur, le producteur de BPE est tenu de lui communiquer la composition nominale du béton, par indication de la nature et du dosage en ciment, en additions, en granulats, en eau et en adjuvants. Le producteur est tenu, avant livraison, d'aviser l'utilisateur de tout changement apporté à la nature et à l'origine des constituants du béton en cours de fourniture et d'obtenir son accord sur cette modification, même si la composition de ces bétons est laissée à son initiative (cas notamment des BPS).

Sur demande écrite particulière, formulée au plus tard 90 jours après la livraison, le producteur est tenu de communiquer à l'utilisateur, au plus tard quatre jours ouvrés après réception de la demande, les bons de pesée correspondant aux bons de livraison spécifiés dans cette demande, indiquant le dosage effectif en granulats, en ciment, en additions, en eau et en adjuvants.

Dans le cas où les granulats incorporés présentent certaines caractéristiques intrinsèques de Code C ou D (au sens de la XP P 18-545), le producteur devra explicitement en aviser l'utilisateur.

7. Essais de contrôle à la livraison

Ces essais ont pour but de contrôler la conformité du béton d'un lot aux définitions, aux spécifications et aux prescriptions complémentaires éventuelles du béton concerné.

Ils sont exécutés à l'initiative de l'utilisateur et sont contradictoires, le producteur étant tenu informé de tout contrôle pour qu'il puisse assister, s'il le désire, aux prélèvements, aux essais sur béton frais et à la confection d'éprouvettes, qui sont effectués par un personnel qualifié, conformément aux normes en vigueur et selon les indications complémentaires du fascicule de documentation AFNOR FD P 18-457.

7.1 Contrôle de la consistance

L'essai de consistance est effectué sur le lieu de déchargement du béton et interprété conformément à l'article NA 5.4.1 de la norme NF EN 206-1. Il est réalisé pendant la période conventionnelle de déchargement du béton sur le chantier (voir 5.2.2 ci-dessus).

7.2 Contrôle de la résistance

La confection des éprouvettes de contrôle est terminée au plus tard 40 mn après l'arrivée du camion sur le chantier. Il est admis que les éprouvettes de béton soient conservées avant démoulage dans les conditions définies dans le fascicule de documentation AFNOR FD P 18-457. Dans les trois heures suivant le démoulage, qui est réalisé avant 48 h (hors jours non ouvrés), les éprouvettes sont placées en atmosphère normalisée.

Des prélèvements et essais inopinés non contradictoires sont possibles, mais ils doivent alors être effectués :

- soit par un laboratoire accrédité par le COFRAC ;
- soit par un laboratoire choisi d'un commun accord par les deux parties.

Les résultats de tous les essais sont communiqués au producteur dans un délai maximal de 15 jours après la date d'écrasement des éprouvettes en compression (cas des BPS).

En ce qui concerne l'identification des éprouvettes, un numéro (en ordre croissant chronologique) est affecté à chaque prélèvement, et porté sur chacune des éprouvettes correspondant à ce dernier.

Le responsable qualifié que l'utilisateur a chargé du prélèvement de la confection des éprouvettes et de l'exécution des essais de contrôle à la livraison, tient sur place un cahier de contrôle indiquant, en regard du numéro affecté au prélèvement, tous les renseignements nécessaires à l'identification du béton contrôlé ou à l'exploitation ultérieure des résultats de contrôle par exemple :

- le numéro du bon de livraison et l'usine productrice ;
- les caractéristiques du béton commandé (dosage, granularité, consistance, résistance caractéristique, adjuvant éventuel, etc.) ;
- la date et l'heure du prélèvement ;
- le nombre et la nature des éprouvettes ;
- les résultats des essais ;
- l'emplacement de la charge en question dans l'ouvrage ;
- les observations diverses (démoulage, conservation, date, etc.).

Sauf dispositions contraires figurant aux pièces écrites du marché de travaux de l'ouvrage, le critère d'acceptation du béton est défini par le tableau suivant :

Nombre de prélèvements pour un lot de béton	Résultat individuel d'essai f_{ci} en MPa	Moyenne des résultats bruts f_{cm} en MPa
n = 2	$f_{ci} \geq f_{ck} - 4,0$	$f_{cm} \geq f_{ck} - 1,0$
n = 3	$f_{ci} \geq f_{ck} - 4,0$	$f_{cm} \geq f_{ck} + 1,0$
n = 4	$f_{ci} \geq f_{ck} - 4,0$	$f_{cm} \geq f_{ck} + 2,0$
n = 5	$f_{ci} \geq f_{ck} - 4,0$	$f_{cm} \geq f_{ck} + 2,5$
n = 6	$f_{ci} \geq f_{ck} - 4,0$	$f_{cm} \geq f_{ck} + 3,0$
n = 9	$f_{ci} \geq f_{ck} - 4,0$	$f_{cm} \geq f_{ck} + 3,5$
n = 12	$f_{ci} \geq f_{ck} - 4,0$	$f_{cm} \geq f_{ck} + 3,5$
n ≥ 15	$f_{ci} \geq f_{ck} - 4,0$	$f_{cm} \geq f_{ck} + 1,48 \sigma$

Note : la valeur de σ correspond à l'écart type estimé de la distribution des n charges contrôlées.

Les conséquences éventuelles de la non-conformité d'une fourniture aux spécifications de la commande passée conformément au présent document sont celles précisées dans le contrat entre le producteur et l'utilisateur.

8. Commande et livraison

8.1 Commande

L'unité de base des transactions est le volume unitaire de béton prêt à l'emploi, conformément à la définition 3.3.

Le producteur précise la masse volumique conventionnelle du béton livré, exprimée avec deux décimales conformément à la définition 3.4.

En dehors des clauses commerciales (quantités, prix, délais, cadences, etc.) la commande spécifie :

- la référence au présent document et s'il y a lieu, à la marque NF ;
- la désignation du béton suivant la terminologie du présent document ;
- le mode de transport et le lieu de livraison du béton ;
- chaque fois que possible, les parties d'ouvrage auxquelles le béton est destiné ;
- la définition des lots de réception et le programme des essais de contrôle correspondants ;
- éventuellement, les conséquences de la non-conformité d'une fourniture aux spécifications du présent document.

8.2 Livraison

8.2.1 Contenu du bon de livraison

Chaque livraison est accompagnée d'un bon de livraison numéroté, établi en deux exemplaires au moins, comprenant en plus des demandes de l'article 7.3 de la norme NF EN 206-1, les compléments suivants :

- la quantité de béton livré, exprimée en mètres cubes de béton compacté à refus ;
- l'heure convenue de mise à disposition du béton sur le chantier ;
- l'heure limite contractuelle de fin de mise en œuvre.

Les deux exemplaires du bon sont complétés sur le chantier par les informations suivantes :

- l'heure effective d'arrivée du véhicule sur le chantier ;
- les heures de début et de fin de déchargement ;
- le cas échéant, des ajouts éventuels incorporés au béton au moment de la livraison.

8.2.2 Signature du bon de livraison

Le bon de livraison est signé par l'utilisateur : un exemplaire est remis au livreur pour être retourné au producteur ; l'autre est conservé par l'utilisateur.

Cette signature matérialise le transfert de propriété du béton entre le producteur et l'utilisateur sans préjuger de la conformité des performances spécifiées pour le béton.