

## BFUP : Norme dimensionnement NF P 18-710

Juillet 2020

Le **Béton Fibré à Ultra-hautes Performances (BFUP)** fait l'objet d'une **norme spécifique pour son dimensionnement : la norme NF P 18-710 « Complément national à l'Eurocode 2 - Calcul des structures en Béton : règles spécifiques pour les BFUP » (Avril 2016).**

Le **BFUP** se distingue des bétons traditionnels par sa très forte résistance en **compression** et par sa résistance en **traction**, y compris après fissuration, ce qui modifie le recours aux **armatures** passives ou de précontrainte.

### Corpus normatif des BFUP

La **norme NF P 18-710** est destinée à être utilisée conjointement avec les 2 autres normes relatives au BFUP :

- La norme **NF P 18-470** (Bétons - Bétons fibrés à ultra-hautes performances - Spécifications, performance, production et conformité - Juillet 2016)

Cette norme donne les informations nécessaires à la prescription du matériau BFUP pour des applications structurelles ou de protection vis-à-vis d'environnements agressifs.

Elle correspond à une adaptation au BFUP de la norme NF EN 206/CN (norme relative aux bétons traditionnels).

- La norme **NF P 18-451** «Exécution des structures en béton - Règles spécifiques pour les BFUP ».

Cette norme fournit les dispositions à mettre en œuvre pour l'exécution des structures en BFUP.

### Objet de la norme NF P 18-710

La norme NF P 18-710 a pour objet le dimensionnement des structures (Bâtiments et ouvrages de Génie Civil) en BFUP non armé, en BFUP armé ou en BFUP précontraint.

Elle constitue un complément national à l'Eurocode 2.

Elle précise les exigences en matière de résistance mécanique, d'aptitude au service, de durabilité et de résistance au feu des structures en BFUP.

Elle a été rédigée en adaptant l'Eurocode 2 au cas des structures en BFUP, en se basant sur les recommandations sur les BFUP de l'Association Française de Génie Civil (AFGC) : BFUP Recommandations Juin 2013.

### Spécificité du dimensionnement des BFUP

La norme NF P 18-710 ne concerne que les BFUP structurels (BFUP-S) définis dans la norme NF P 18-470 (BFUP contenant des fibres métalliques).

Les BFUP-S sont caractérisés par une résistance en compression élevée et par une résistance en traction par post-fissuration importante permettant d'obtenir un comportement ductile en traction.

Le dimensionnement du BFUP prend en compte sa résistance en traction y compris après fissuration.

La norme introduit un coefficient partiel relatif au BFUP tendu, une vérification de non fragilité et la **prise** en compte de la répartition et de l'orientation des fibres par un facteur d'orientation K.

Elle optimise les formules de calcul de l'enrobage.

NOTA : L'annexe R décrit les justifications nécessaires pour assurer la stabilité au feu d'un ouvrage en BFUP.

La justification face aux efforts sismiques fait l'objet de l'annexe U.

### Prise en compte de la répartition des fibres

Les différentes justifications du BFUP prennent en compte des lois de calcul affectées d'un facteur d'orientation K.

Ce facteur couvre la disparité d'orientation des fibres lors de la mise en œuvre du BFUP. Il est établi sur la base d'essais conformes à l'annexe F de la norme NF P 18-470.

L'épreuve de convenance permet de vérifier l'orientation des fibres et de déterminer la valeur du coefficient K.

### Valeurs indicatives des caractéristiques du BFUP

Ces valeurs sont définies dans l'annexe T de la norme NF P 18-710

#### Caractéristiques mécaniques

Module d'Young $E_{cm}$	45 - 65 GPa
Résistance caractéristique en compression $f_{ck}$	150 - 200 MPa
Résistance moyenne en compression $f_{cm}$	160 - 230 MPa
Limite d'élasticité caractéristique en traction $f_{tk,el}$	7,0 - 10,0 MPa
Limite d'élasticité moyenne en traction $f_{tm,el}$	8,0 - 12,0 MPa
Résistance caractéristique post-fissuration $f_{tk}$	8,0 - 10,0 MPa
Résistance moyenne post-fissuration $f_{tm}$	7,0 - 12,0 MPa
Facteur d'orientation des fibres global $K_{global}$	1,25
Facteur d'orientation des fibres local $K_{local}$	1,75
Coefficient linéaire de dilatation thermique	11 $\mu m/m^{\circ}C$

#### Retrait

Pour le retrait, les valeurs indicatives suivantes peuvent être utilisées, dans un **environnement** d'humidité relative moyenne de l'ordre de 50 à 70 % :

- pour un BFUP de type STT, retrait endogène d'amplitude finale 550  $\mu m/m$  et retrait de dessiccation d'amplitude finale 150  $\mu m/m$  ;
- pour un BFUP de type TT1, amplitude totale du retrait de 550  $\mu m/m$  ;
- pour un BFUP de type TT2 ou TT1+2, amplitude totale du retrait de 550  $\mu m/m$ , le retrait étant achevé à la fin du traitement thermique.

#### Fluage

Pour le fluage, les valeurs indicatives suivantes peuvent être utilisées :

- pour un BFUP de type STT, coefficient de fluage de 0,8 ou 1,0 si les charges sont appliquées au jeune âge ;
- pour un BFUP de type TT1, coefficient de fluage de 0,4 pour les charges appliquées après l'étuvage ;
- pour un BFUP de type TT2 ou TT1+2, coefficient de fluage de 0,2 pour les charges appliquées après le traitement thermique.

## Sommaire de la norme NF P 18-710

1. GÉNÉRALITÉS

2. BASES DE CALCUL

3. MATÉRIAUX

4. DURABILITÉ ET ENROBAGE DES ARMATURES

5. ANALYSE STRUCTURALE

6. ÉTATS LIMITES ULTIMES

7. ÉTATS LIMITES DE SERVICE

8. DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES RELATIVES AUX ARMATURES DE BÉTON ARMÉ ET DE PRÉCONTRAÎTE GÉNÉRALITÉS

9. DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES RELATIVES AUX ÉLÉMENTS ET RÈGLES PARTICULIÈRES

ANNEXES

**Annexe R** : Calcul du comportement au feu des BFUP

**Annexe S** : Adaptation de la procédure d'agrément technique européen aux ancrages de précontrainte utilisés dans un BFUP

**Annexe T** : Valeurs indicatives de caractéristiques du BFUP

**Annexe U** : Calcul des structures en BFUP pour leur résistance aux séismes

**Annexe V** : Calculs avancés

Auteur

Patrick Guiraud



Retrouvez toutes nos publications  
sur les ciments et bétons sur  
[infociments.fr](http://infociments.fr)

Consultez les derniers projets publiés  
Accédez à toutes nos archives  
Abonnez-vous et gérez vos préférences  
Soumettez votre projet