

## Evaluation Technique Européenne

**ETE-15/0314**  
**du 09/06/2015**

### General Part

Nom commercial  
*Trade name*

**Goujon d'ancrage BOAX-FMC®**

Famille de produit  
*Product family*

**Cheville métallique à expansion par vissage à couple contrôlé, de fixation dans le béton fissuré et non fissuré diamètres M8, M10, M12 et M16**

***Torque-controlled expansion anchor for use in cracked and non-cracked concrete: sizes M8, M10, M12 and M16***

Titulaire  
*Manufacturer*

SIMPSON STRONG-TIE®  
ZAC Les Quatre Chemins  
85400 Sainte-Gemme-la-Plaine  
FRANCE

Usine de fabrication  
*Manufacturing plants*

Usine Simpson Strong-Tie®

Cette evaluation contient:  
*This Assessment contains*

18 pages incluant 15 annexes qui font partie intégrante de cette évaluation  
*18 pages including 15 annexes which form an integral part of this assessment*

Base de l'ETE  
*Basis of ETA*

ETAG 001, Version April 2013, utilisée en tant que EAD  
*ETAG 001, Edition April 2013 used as EAD*

Cette evaluation remplace:  
*This Assessment replaces*

## Partie spécifique

### 1 Description technique du produit

Le goujon d’ancrage BOAX-FMC est une cheville en acier électrozingué qui est placée dans un trou préalablement foré puis fixée par l’expansion de sa bague par un vissage à couple contrôlé. Des figures et la description du produit sont données en Annexe A.

### 2 Définition de l’usage prévu

Les performances données en section 3 sont valables si la cheville est utilisée en conformité avec les spécifications et conditions données en Annexes B

Les dispositions prises dans la présente Evaluation Technique Européen reposent sur l’hypothèse que la durée de vie estimée de la cheville pour l’utilisation prévue est de 50 ans. Les indications relatives à la durée de vie ne peuvent pas être interprétées comme une garantie donnée par le fabricant, mais ne doivent être considérées que comme un moyen pour choisir les chevilles qui conviennent à la durée de vie économiquement raisonnable attendue des ouvrages.

### 3 Performance du produit

#### 3.1 Résistance mécanique et stabilité (BWR 1)

Caractéristique essentielle	Performance
Résistance caractéristique en traction selon ETAG 001, Annexe C	Voir Annexe C1
Résistance caractéristique en cisaillement selon ETAG 001, Annexe C	Voir Annexe C2
Résistance caractéristique en traction selon CEN/TS 1992-4	Voir Annexe C5
Résistance caractéristique en cisaillement selon CEN/TS 1992-4	Voir Annexe C6
Résistances caractéristiques sous sollicitation sismique (Catégorie de performance 1) selon. TR 045	Voir Annexe C9
Résistances caractéristiques sous sollicitation sismique (Catégorie de performance 2) selon. TR 045	See Annex C10
Déplacements	See Annex C10

#### 3.2 Sécurité en cas d’incendie (BWR 2)

Caractéristique Essentielle	Performance
Réaction au feu	La cheville satisfait aux exigences de la classe A1
Résistance caractéristique en traction au feu selon ETAG 001, Annexe C	Voir Annexe C3
Résistance caractéristique en cisaillement au feu selon ETAG 001, Annexe C	Voir Annexe C4
Résistance caractéristique en traction au feu selon CEN/TS 1992-4	Voir Annexe C7
Résistance caractéristique en cisaillement au feu selon CEN/TS 1992-4	Voir Annexe C8

#### 3.3 Hygiène, santé et environnement (BWR 3)

En ce qui concerne les substances dangereuses contenues dans la présente Evaluation Technique Européen, il peut y avoir des exigences applicables aux produits relevant de son domaine d’emploi (exemple: transposition de la législation européenne et des dispositions législatives, réglementaires et nationales). Afin de respecter les dispositions du Règlement Produits de Construction, ces exigences doivent également être satisfaites lorsque et où elles s’appliquent.

**3.4 Sécurité d'utilisation (BWR 4)**

Pour les exigences essentielles de Sécurité d'utilisation les mêmes critères que ceux mentionnés dans les exigences essentielles Resistance mécanique et stabilité sont applicables.

**3.5 Protection contre le bruit (BWR 5)**

Non applicable.

**3.6 Economie d'énergie et isolation thermique (BWR 6)**

Non applicable.

**3.7 Utilisation durable des ressources naturelles (BWR 7)**

Pour l'utilisation durable des ressources naturelles aucune performance a été déterminée pour ce produit.

**3.8 Aspects généraux relatifs à l'aptitude à l'emploi**

La durabilité et l'aptitude à l'usage ne sont assurées que si les spécifications pour l'usage prévu conformément à l'Annexe B1 sont maintenus.

**4 Evaluation et vérification de la constance des performances (EVCP)**

Conformément à la décision 96/582/EC de la Commission Européenne<sup>1</sup>, tel que ammdée, le système d'évaluation et de vérification de la constance des performances (Voir Annexe V du règlement n° 305/2011 du parlement Européen) donné dans le tableau suivant s'applique.

Produit	Usage prévu	Niveau ou classe	Système
Ancrages métalliques pour le béton	Pour fixer et / ou soutenir les éléments structurels en béton ou les éléments lourds comme l'habillage et les plafonds suspendus	—	1

**5 Données techniques nécessaires pour la mise en place d'un système Evaluation et de vérification de la constance des performances (EVCP)**

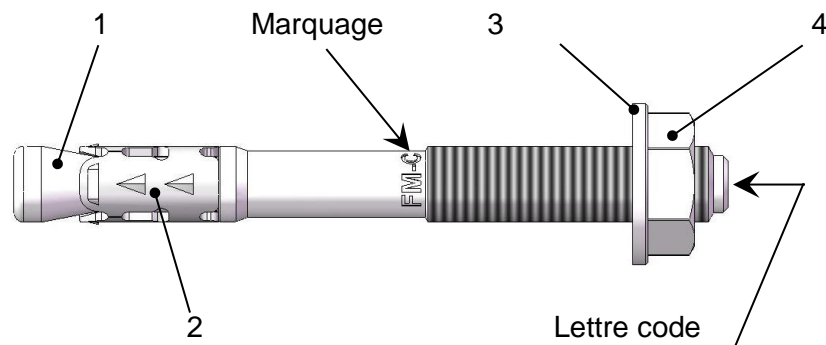
Les données techniques nécessaires à la mise en œuvre du système d'évaluation et de vérification de la constance des performances (EVCP) sont fixées dans le plan de contrôle déposé au Centre Scientifique et Technique du Bâtiment.

Le fabricant doit, sur la base d'un contrat, impliquer un organisme notifié pour les tâches visant la délivrance du certificat de conformité CE dans le domaine des fixations, basé sur ce plan de contrôle.

Délivré à Marne La Vallée le 09-06-2015 par  
Charles Baloche  
Directeur technique

<sup>1</sup> Journal officiel des communautés Européennes L 254 du 08.10.1996

**Cheville assemblée:**



- 1. Goujon
- 2. Bague d'expansion
- 3. Rondelle
- 4. Ecrou hexagone

**Marquage sur le goujon:**

≠ BOAX et/ou FM-C (FMC)  
 suivi de MX/Y où MX = diamètre du filetage  
 et Y = épaisseur à fixer

**Tableau 1: Matériaux**

Elément	Désignation	Matériau	Protection
1	Goujon	M8 et M10: 19MnB4 DIN 1654-T4	Galvanisé <sup>1)</sup> ≥ 8µm
		M12 et M16 C30BKD EU 119-74	
2	Bague d'expansion	Acier inoxydable X2CrNiMo 17-12-2 UNI EN 10088/2	-
3	Rondelle	Acier au carbone DIN 125/1 (normal), DIN 440 (large), DIN 9021 (large)	Galvanisé <sup>1)</sup> ≥ 8µm
4	Ecrou hexagonal	Acier au carbone DIN 934, acier classe 8	Galvanisé <sup>1)</sup> ≥ 8µm

<sup>1)</sup> Galvanisation spéciale

**Goujon d'ancrage BOAX-FMC**

**Description du produit**  
 Eléments et matériaux

**Annexe A1**

## Spécifications pour l'emploi prévu

### **Ancrages soumis à:**

- Actions statiques ou quasi statiques,
- Actions Sismiques, catégories de performance C1 (M8 à M16) et C2 (M10 à M16),
- Incendie.

### **Matériaux supports:**

- Béton fissuré et béton non fissuré.
- Béton armé ou non armé de masse volumique courante, de classes de résistance C20/25 à C50/60, conformément au document ENV 206: 2000-12.

### **Conditions d'emploi (conditions d'environnement):**

- Structures soumises à une ambiance intérieure sèche

### **Conception:**

- Les ancrages sont conçus conformément à l'ETAG 001 annexe C "Méthode de conception-calcul des ancrages" ou la norme CEN/TS 1992-4 "Conception-calcul des éléments de fixations pour béton" sous la responsabilité d'un ingénieur expert en ancrages et travaux de bétonnage.
- Pour les applications sismiques les ancrages sont conçus conformément au TR 045 "Conception des chevilles métalliques pour béton sous actions sismiques".
- Pour les applications avec résistance sous exposition au feu les ancrages sont conçus conformément à la méthode proposée dans TR 020 "Evaluation de la résistance au feu des ancrages dans du béton".
- Des plans et notes de calculs vérifiables sont préparés en tenant compte des charges devant être ancrées. La position de la cheville est indiquée sur les plans de conception.

### **Installation:**

- Mise en place de la cheville réalisée par du personnel qualifié, sous le contrôle du responsable technique du chantier.
- Utilisation de la cheville uniquement telle que fournie par le fabricant, sans échange de composants.
- Mise en place de la cheville conformément aux spécifications du fabricant et aux dessins préparés à cette fin, au moyen d'outils appropriés.
- La profondeur d'ancrage effective, les distances aux bords et l'espacement entre chevilles ne sont pas inférieurs aux valeurs spécifiées, absence tolérances négatives.
- Perçage du trou en rotation-percussion.
- Nettoyage du trou des débris et poussières de perçage.
- Application du couple de serrage spécifié en utilisant une clef de serrage calibrée.
- En cas de forage abandonné, perçage d'un nouveau trou à une distance minimale de deux fois la profondeur du trou abandonné, ou à une distance plus petite si le trou abandonné est comblé avec du mortier à haute résistance, et aucune charge de cisaillement ou de traction oblique n'est appliquée en direction du trou abandonné.

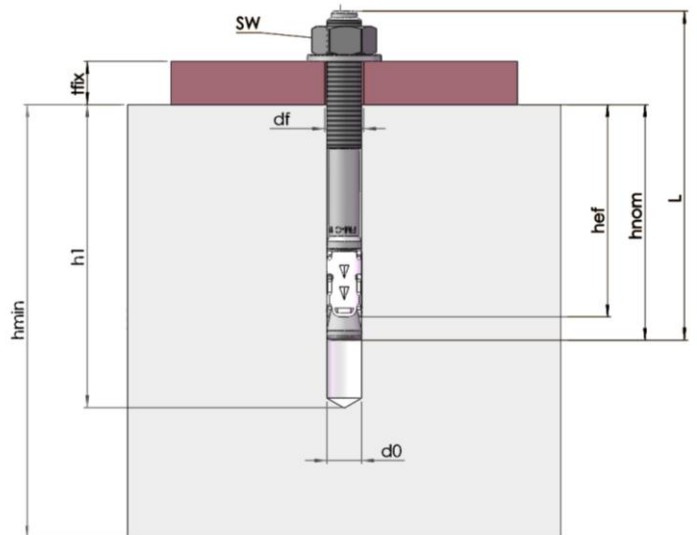
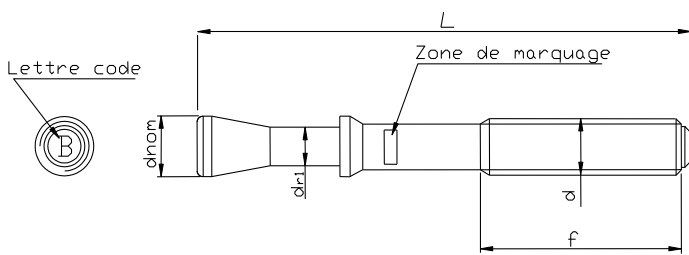
**Goujon d'ancrage BOAX-FMC**

**Emploi prévu**  
Spécifications

**Annexe B1**

**Tableau 2: Dimensions des chevilles**

	d x L	Lettre code ID	L (mm)	d <sub>nom</sub> (mm)	d <sub>r1</sub> (mm)	f (mm)
<b>M8</b>	M8x68	A	68	8	5,8	30
	M8x75	B	75			30
	M8x90	C	90			40
	M8x115	D	115			60
	M8x135	E	135			80
	M8x165	G	165			80
<b>M10</b>	M10x90	A	90	10	7,4	40
	M10x105	B	105			55
	M10x115	C	115			55
	M10x135	D	135			85
	M10x155	E	155			85
	M10x185	F	185			85
<b>M12</b>	M12x110	A	110	12	8,8	65
	M12x120	B	120			65
	M12x145	C	145			85
	M12x170	D	170			85
	M12x200	E	200			85
<b>M16</b>	M16x130	A	130	16	11,8	65
	M16x150	B	150			85
	M16x185	C	185			85
	M16x220	D	220			85



**Goujon d'ancrage BOAX-FMC**

**Emploi prévu**  
Paramètres d'Installation

**Annexe B2**

**Tableau 3: données d'installation**

	dxL	ID	t <sub>fix</sub> (mm)	d <sub>0</sub> (mm)	h <sub>1</sub> (mm)	h <sub>nom</sub> (mm)	h <sub>ef</sub> (mm)	d <sub>f</sub> (mm)	h <sub>min</sub> (mm)	T <sub>inst</sub> (Nm)	SW (mm)
<b>M8</b>	M8x68	A	4	8	70	54	48	9	100	20	13
	M8x75	B	10								
	M8x90	C	25								
	M8x115	D	50								
	M8x135	E	70								
	M8x165	G	100								
<b>M10</b>	M10x90	A	10	10	80	67	60	12	120	40	17
	M10x105	B	25								
	M10x115	C	35								
	M10x135	D	55								
	M10x155	E	75								
	M10x185	F	105								
<b>M12</b>	M12x110	A	10	12	100	81	72	14	150	60	19
	M12x120	B	20								
	M12x145	C	45								
	M12x170	D	70								
	M12x200	E	100								
<b>M16</b>	M16x130	A	10	16	115	97	86	18	170	120	24
	M16x150	B	30								
	M16x185	C	60								
	M16x220	D	100								

		<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>
<b>Epaisseur à fixer minimum</b>	<b>h<sub>min</sub> [mm]</b>	100	120	150	170
<b>Distance min. à un bord libre</b>	<b>c<sub>min</sub> [mm]</b>	50	60	70	85
<b>Entraxe correspondant</b>	<b>s ≥ [mm]</b>	75	120	150	170
<b>Distance entre axes mini</b>	<b>s<sub>min</sub> [mm]</b>	50	60	70	80
<b>Distance à un bord libre correspondant</b>	<b>c ≥ [mm]</b>	65	80	90	120

**Goujon d'ancrage BOAX-FMC**

**Emploi prévu**  
Paramètres d'Installation

**Annexe B2**

**Tableau 4: Valeurs caractéristiques de résistance en traction sous des charges statiques ou quasi statiques pour la méthode de conception-calcul A selon ETAG 001, Annexe C**

			M8	M10	M12	M16	
<b>Rupture acier</b>							
Résistance caractéristique	$N_{Rk,s}$	[kN]	23,8	38,7	54,7	98,4	
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,5				
<b>Rupture par extraction <math>N_{Rk,p} = \Psi_c \times N_{Rk,p}^0</math></b>							
Résistance caractéristique en béton C20/25	non fissuré	$N_{Rk,p}^0$	[kN]	9	16	20	35
	fissuré	$N_{Rk,p}^0$	[kN]	6	12	16	20
Coefficient partiel de sécurité en béton fissuré et en béton non fissuré			[-]	1,5 <sup>2)</sup>			
Facteur d'accroissement pour $N_{RK}$	Béton C30/37	$\Psi_c$	[-]	1,22			
	Béton C40/50		[-]	1,41			
	Béton C50/60		[-]	1,55			
<b>Rupture par cône de béton et rupture par fendage</b>							
Profondeur d'ancrage effective		$h_{ef}$	[mm]	48	60	72	86
Coefficient partiel de sécurité en béton fissuré et en béton non fissuré		$\gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}^{1)}$		1,5 <sup>2)</sup>			
Facteur d'accroissement pour $N_{RK}$	Béton C30/37	$\Psi_c$	[-]	1,22			
	Béton C40/50		[-]	1,41			
	Béton C50/60		[-]	1,55			
Entraxe caractéristique	cone de béton	$S_{cr,N}$	[mm]	140	180	220	260
	fendage	$S_{cr,sp}$	[mm]	290	360	430	520
Distance caractéristique à un bord libre	cone de béton	$C_{cr,N}$	[mm]	70	90	110	130
	fendage	$C_{cr,sp}$	[mm]	145	180	215	260

<sup>1)</sup> En absence de réglementation nationale

<sup>2)</sup> La valeur comprend un coefficient de sécurité d'installation  $\gamma_2 = 1.0$

**Goujon d'ancrage BOAX-FMC**

Conception-calcul selon l'ETAG 001, Annexe C  
Résistances caractéristiques sous charges de traction

**Annexe C1**



**Tableau 5: Valeurs caractéristiques de résistance en cisaillement sous des charges statiques ou quasi statiques pour la méthode de conception-calcul A selon ETAG 001, Annexe C**

			M8	M10	M12	M16
<b>Rupture de l'acier sans bras de levier</b>						
Résistance caractéristique	$V_{Rk,s}$	[kN]	12,9	24,2	33,8	66,4
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,5			
<b>Rupture de l'acier avec bras de levier</b>						
Moment caractéristique	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	34	67	118	300
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,5			
<b>Rupture du béton par effet de levier</b>						
Facteur dans l'équation (5.6) de l'annexe C du guide ATE, § 5.2.3.3	k	[-]	1,0	2,0	2,0	2,0
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,5 <sup>1)</sup>			
<b>Rupture du béton en bord de dalle</b>						
Longueur effective de la cheville sous charge de cisaillement	$l_f$	[mm]	48	60	72	86
Diamètre extérieur de la cheville	$d_{nom}$	[mm]	8	10	12	16
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,5 <sup>1)</sup>			

<sup>1)</sup> La valeur comprend un coefficient de sécurité d'installation  $\gamma_2 = 1.0$

<b>Goujon d'ancrage BOAX-FMC</b>	<b>Annexe C2</b>
Conception-calcul selon l'ETAG 001, Annexe C Résistances caractéristiques sous charges de cisaillement	

**Tableau 6: Valeurs caractéristiques de résistance en traction dans du béton fissuré et non fissuré en cas d'incendie pour la méthode de conception-calcul A selon ETAG 001, Annexe C et TR 020<sup>1)</sup>**

			M8	M10	M12	M16
<b>Rupture de l'acier</b>						
Characteristic resistance	R30 $N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,4	0,9	1,7	3,1
	R60 $N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,3	0,8	1,3	2,4
	R90 $N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,3	0,6	1,1	2,0
	R120 $N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,2	0,5	0,8	1,6
<b>Rupture par extraction glissement (Béton fissuré et non fissuré)</b>						
Résistance caractéristique en béton $\geq C20/25$	R30 $N_{Rk,p,fi}$	[kN]	1,5	3,0	4,0	5,0
	R60 $N_{Rk,p,fi}$	[kN]	1,5	3,0	4,0	5,0
	R90 $N_{Rk,p,fi}$	[kN]	1,5	3,0	4,0	5,0
	R120 $N_{Rk,p,fi}$	[kN]	1,2	2,4	3,2	4,0
<b>Rupture par cône de béton et rupture par fendage <sup>2)</sup> (Béton fissuré et non fissuré)</b>						
Résistance caractéristique en béton $\geq C20/25$	R30 $N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	2,9	5,0	7,9	12,3
	R60 $N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	2,9	5,0	7,9	12,3
	R90 $N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	2,9	5,0	7,9	12,3
	R120 $N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	2,3	4,0	6,3	9,9
Distance caractéristique entre axes	$s_{cr,N,fi}$	[mm]	4 x $h_{ef}$			
Distance caractéristique à un bord libre	$c_{cr,N,fi}$	[mm]	2 x $h_{ef}$			

<sup>1)</sup> Le calcul de la résistance en cas d'incendie est réalisé conformément à la méthode de dimensionnement donnée dans le TR 020. Sous sollicitation feu le béton est présumé comme étant fissuré. Les équations de dimensionnement sont données dans le TR 020 § 2.2.1.

<sup>2)</sup> De manière générale, la rupture par fendage peut être négligée lorsque le béton est considéré comme fissuré et que le béton est armé (voir TR 020 § 2.2.1.4).

Le TR 020 permet le calcul pour une face exposée au feu. Lorsque plus d'une face est exposée au feu alors les distances aux bords doivent être majorées à  $c_{min} \geq 300$  mm et  $\geq 2 \cdot h_{ef}$

**Goujon d'ancrage BOAX-FMC**

Conception-calcul selon l'ETAG 001, Annexe C et TR 020  
 Résistances caractéristiques en traction en cas d'incendie

**Annexe C3**

**Tableau 7: Valeurs caractéristiques de résistance en cisaillement dans du béton fissuré et non fissuré en cas d'incendie pour la méthode de conception-calcul A selon ETAG 001, Annexe C et TR 020<sup>1)</sup>**

			M8	M10	M12	M16
<b>Rupture de l'acier sans bras de levier</b>						
Résistance caractéristique	R30 $V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,4	0,9	1,7	3,1
	R60 $V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,3	0,8	1,3	2,4
	R90 $V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,3	0,6	1,1	2,0
	R120 $V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,2	0,5	0,8	1,6

<b>Rupture de l'acier avec bras de levier</b>						
Moment caractéristique	R30 $M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0,4	1,1	2,6	6,7
	R60 $M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0,3	1,0	2,0	5,0
	R90 $M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0,3	0,7	1,7	4,3
	R120 $M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0,2	0,6	1,3	3,3

<b>Rupture du béton par effet de levier</b>						
Facteur dans l'équation (5.6) de l'annexe C du guide ATE, § 5.2.3.3	k	[-]	1,0	2,0	2,0	2,0
Résistance caractéristique	R30 $V_{Rk,cp,fi}$	[kN]	2,9	10,0	15,8	24,7
	R60 $V_{Rk,cp,fi}$	[kN]	2,9	10,0	15,8	24,7
	R90 $V_{Rk,cp,fi}$	[kN]	2,9	10,0	15,8	24,7
	R120 $V_{Rk,cp,fi}$	[kN]	2,3	8,0	12,7	19,8

<b>Rupture du béton en bord de dalle</b>						
Longueur effective de la cheville sous charge de cisaillement	$l_f$	[mm]	48	60	72	86
Diamètre extérieur de la cheville	$d_{nom}$	[mm]	8	10	12	16

<sup>1)</sup> Le calcul de la résistance en cas d'incendie est réalisé conformément à la méthode de dimensionnement donnée dans le TR 020. Sous sollicitation feu le béton est présumé comme étant fissuré. Les équations de dimensionnement sont données dans le TR 020 § 2.2.2.

Le TR 020 permet le calcul pour une face exposée au feu. Lorsque plus d'une face est exposée au feu alors les distances aux bords doivent être majorées à  $c_{min} \geq 300$  mm et  $\geq 2 \cdot h_{ef}$

**Goujon d'ancrage BOAX-FMC**

Conception-calcul selon l'ETAG 001, Annexe C et TR 020  
Résistances caractéristiques en cisaillement en cas d'incendie

**Annexe C4**

**Tableau 8: Valeurs caractéristiques de résistance en traction sous des charges statiques ou quasi statiques pour la méthode de conception-calcul A selon **CEN/TS 1992-4-4****

			M8	M10	M12	M16
<b>Rupture de l'acier</b>						
Résistance caractéristique	$N_{Rk,s}$	[kN]	23,8	38,7	54,7	98,4
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,5			

<b>Rupture par extraction-glisement <math>N_{Rk,p} = \Psi_c \times N_{Rk,p}^0</math></b>							
Résistance caractéristique en béton C20/25	non fissuré	$N_{Rk,p}^0$	[kN]	9	16	20	35
	fissuré	$N_{Rk,p}^0$	[kN]	6	12	16	20
Coefficient partiel de sécurité en béton fissuré et en béton non fissuré			[-]	1,5 <sup>2)</sup>			
Facteur d'accroissement pour $N_{Rk,p}$	Béton C30/37	$\Psi_c$	[-]	1,22			
	Béton C40/50		[-]	1,41			
	Béton C50/60		[-]	1,55			

<b>Rupture par cône de béton et rupture par fendage</b>							
Profondeur d'ancrage effective	$h_{ef}$	[mm]	48	60	72	86	
Facteur pour béton fissuré	$k_{cr}$		7,2				
Facteur pour béton non fissuré	$k_{ucr}$		10,1				
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}^{1)}$		1,5 <sup>2)</sup>				
Entraxe caractéristique	cône de béton	$s_{cr,N}$	[mm]	140	180	220	260
	fendage	$s_{cr,sp}$	[mm]	290	360	430	520
Distance caractéristique à un bord libre	cône de béton	$c_{cr,N}$	[mm]	70	90	110	130
	fendage	$c_{cr,sp}$	[mm]	145	180	215	260

<sup>1)</sup> En absence de réglementation nationale

<sup>2)</sup> La valeur comprend un coefficient de sécurité d'installation  $\gamma_2 = 1.0$

**Goujon d'ancrage BOAX-FMC**

Conception-calcul selon le **CEN/TS 1992-4**  
Résistances caractéristiques en traction

**Annexe C5**

**Tableau 9: Valeurs caractéristiques de résistance en cisaillement sous des charges statiques ou quasi statiques pour la méthode de conception-calcul A selon **CEN/TS 1992-4-4****

			M8	M10	M12	M16
<b>Rupture de l'acier sans bras de levier</b>						
Résistance caractéristique	$V_{Rk,s}$	[kN]	12,9	24,2	33,8	66,4
Facteur de ductilité	$k_2$	[-]	0,8			
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,5			
<b>Rupture de l'acier avec bras de levier</b>						
Moment caractéristique	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	34	67	118	300
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,5			
<b>Rupture du béton par effet de levier</b>						
Facteur dans l'équation (16) du CEN TS 1992-4-4, § 6.2.2.3	$k_3$	[-]	1,0	2,0	2,0	2,0
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,5 <sup>2)</sup>			
<b>Rupture du béton en bord de dalle</b>						
Longueur effective de la cheville sous charge de cisaillement	$l_f$	[mm]	48	60	72	86
Diamètre extérieur de la cheville	$d_{nom}$	[mm]	8	10	12	16
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,5 <sup>2)</sup>			

<sup>1)</sup> En l'absence de réglementation nationale

**Goujon d'ancrage BOAX-FMC**

Conception-calcul selon le **CEN/TS 1992-4**  
Résistances caractéristiques en cisaillement

**Annexe C6**

**Tableau 10: Valeurs caractéristiques de résistance en traction sous des charges statiques ou quasi statiques pour la méthode de conception-calcul A selon CEN/TS 1992-4-4<sup>1)</sup>**

			M8	M10	M12	M16
<b>Rupture de l'acier</b>						
Résistance caractéristique	R30 $N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,4	0,9	1,7	3,1
	R60 $N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,3	0,8	1,3	2,4
	R90 $N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,3	0,6	1,1	2,0
	R120 $N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,2	0,5	0,8	1,6

<b>Rupture par extraction glissement (Béton fissuré et non fissuré)</b>						
Résistance caractéristique en béton $\geq$ C20/25	R30 $N_{Rk,p,fi}$	[kN]	1,5	3,0	4,0	5,0
	R60 $N_{Rk,p,fi}$	[kN]	1,5	3,0	4,0	5,0
	R90 $N_{Rk,p,fi}$	[kN]	1,5	3,0	4,0	5,0
	R120 $N_{Rk,p,fi}$	[kN]	1,2	2,4	3,2	4,0

<b>Rupture par cône de béton et rupture par fendage <sup>2)</sup> (Béton fissuré et non fissuré)</b>						
Résistance caractéristique en béton $\geq$ C20/25	R30 $N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	2,9	5,0	7,9	12,3
	R60 $N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	2,9	5,0	7,9	12,3
	R90 $N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	2,9	5,0	7,9	12,3
	R120 $N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	2,3	4,0	6,3	9,9
Distance caractéristique entre axes	$s_{cr,N,fi}$	[mm]	4 x $h_{ef}$			
Distance caractéristique à un bord libre	$c_{cr,N,fi}$	[mm]	2 x $h_{ef}$			

<sup>1)</sup> Le calcul de la résistance en cas d'incendie est réalisé conformément à la méthode de dimensionnement donnée dans le CEN/TS 1992-4-1, Annexe D. Sous sollicitation feu le béton est présumé comme étant fissuré.

<sup>2)</sup> De manière générale, la rupture par fendage peut être négligée lorsque le béton est considéré comme fissuré et que le béton est armé (voir CEN/TS 1992-4-1, Section D.3.2.4).

Le CEN/TS 1992-4-1, Annexe D permet le calcul pour une face exposée au feu. Lorsque plus d'une face est exposée au feu alors les distances aux bords doivent être majorées à  $c_{min} \geq 300$  mm et  $\geq 2 \cdot h_{ef}$

**Goujon d'ancrage BOAX-FMC**

Conception-calcul selon le **CEN/TS 1992-4**  
Résistances caractéristiques en traction en cas d'incendie

**Annexe C7**

**Tableau 11: Valeurs caractéristiques de résistance en cisaillement dans du béton fissuré et non fissuré en cas d'incendie pour la méthode de conception-calcul A selon CEN/TS 1992-4-4<sup>1)</sup>**

			M8	M10	M12	M16
<b>Rupture de l'acier sans bras de levier</b>						
Résistance caractéristique	R30 $V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,4	0,9	1,7	3,1
	R60 $V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,3	0,8	1,3	2,4
	R90 $V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,3	0,6	1,1	2,0
	R120 $V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,2	0,5	0,8	1,6

<b>Rupture de l'acier avec bras de levier</b>						
Moment caractéristique	R30 $M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0,4	1,1	2,6	6,7
	R60 $M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0,3	1,0	2,0	5,0
	R90 $M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0,3	0,7	1,7	4,3
	R120 $M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0,2	0,6	1,3	3,3

<b>Rupture du béton par effet de levier</b>						
Facteur dans l'équation (16) du CEN/TS 1992-4-4, § 6.2.2.3	$k_3$	[-]	1,0	2,0	2,0	2,0
Résistance caractéristique	R30 $V_{Rk,cp,fi}$	[kN]	2,9	10,0	15,8	24,7
	R60 $V_{Rk,cp,fi}$	[kN]	2,9	10,0	15,8	24,7
	R90 $V_{Rk,cp,fi}$	[kN]	2,9	10,0	15,8	24,7
	R120 $V_{Rk,cp,fi}$	[kN]	2,3	8,0	12,7	19,8

<b>Rupture du béton en bord de dalle</b>						
Longueur effective de la cheville sous charge de cisaillement	$l_f$	[mm]	48	60	72	86
Diamètre extérieur de la cheville	$d_{nom}$	[mm]	8	10	12	16

<sup>1)</sup> Le calcul de la résistance en cas d'incendie est réalisé conformément à la méthode de dimensionnement donnée dans le CEN/TS 1992-4-1, Annexe D. Sous sollicitation feu le béton est présumé comme étant fissuré.

Le CEN/TS 1992-4-1, Annexe D permet le calcul pour une face exposée au feu. Lorsque plus d'une face est exposée au feu alors les distances aux bords doivent être majorées à  $c_{min} \geq 300$  mm and  $\geq 2 \cdot h_{ef}$ .

**Goujon d'ancrage BOAX-FMC**

Conception-calcul selon le **CEN/TS 1992-4**  
Résistances caractéristiques de cisaillement en cas d'incendie

**Annexe C8**

**Table 12: Valeurs caractéristiques de résistance en traction sous sollicitation sismique de catégorie de performance C1 selon TR 045 «Conception-calcul des chevilles métalliques sous sollicitation sismique »**

Dimension des chevilles		M8	M10	M12	M16
<b>Résistance en traction</b>					
<b>Rupture de l'acier</b>					
Résistance caractéristique	$N_{Rk,s,seis}$ [kN]	23,8	38,7	54,7	98,4
Coefficient partiel de sécurité <sup>1)</sup>	$\gamma_{Ms,seis}$ [-]	1,5			
<b>Rupture par extraction-glisserment</b> $N_{Rk,p,seis} = \Psi_c \times N^0_{Rk,p,seis}$					
Résistance caractéristique	$N^0_{Rk,p,seis}$ [kN]	6	12	16	20
Coefficient partiel de sécurité <sup>1)</sup>	$\gamma_{Mp,seis}$ [-]	1,5			
<b>Résistance en cisaillement</b>					
<b>Rupture de l'acier sans bras de levier</b>					
Résistance caractéristique	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	7,7	17,0	30,4	57,6
Coefficient partiel de sécurité <sup>1)</sup>	$\gamma_{Ms,seis}$ [-]	1,5			

<sup>1)</sup> Les coefficients de sécurité partiels recommandés sous sollicitations sismiques ( $\gamma_{M,seis}$ ) sont les mêmes que pour des chargements statiques

**Goujon d'ancrage BOAX-FMC**

**Conception-calcul selon le TR 045**  
 Résistances caractéristiques sous sollicitations sismiques

**Annexe C9**



**Table 13: Valeurs caractéristiques de résistance en traction sous sollicitation sismique de catégorie de performance C2 selon TR 045 «Conception-calcul des chevilles métalliques sous sollicitation sismique »**

Dimension des chevilles			M8	M10	M12	M16
<b>Résistance en traction</b>						
<b>Rupture de l'acier</b>						
Résistance caractéristique <sup>2)</sup>	$N_{Rk,s,seis}$	[kN]	-	38,7	54,7	98,4
Coefficient partiel de sécurité <sup>3)</sup>	$\gamma_{Ms,seis}$	[-]	1,5			
<b>Rupture par extraction-glisement</b> $N_{Rk,p,seis} = \Psi_c \times N_{Rk,p,seis}^0$						
Résistance caractéristique <sup>2)</sup>	$N_{Rk,p,seis}^0$	[kN]	-	3,3	11,8	20,0
Coefficient partiel de sécurité <sup>3)</sup>	$\gamma_{Mp,seis}$	[-]	1,5			
Déplacement à l' ELD <sup>1) 2)</sup>	$\delta_{N,seis} (DSL)$	[mm]	-	2,5	5,0	4,4
Déplacement à l' ELU <sup>1) 2)</sup>	$\delta_{N,seis} (ULS)$	[mm]	-	10,7	20,4	17,8
<b>Résistance en cisaillement</b>						
<b>Rupture de l'acier sans bras de levier</b>						
Résistance caractéristique <sup>2)</sup>	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	-	11,9	19,3	31,2
Coefficient partiel de sécurité <sup>3)</sup>	$\gamma_{Ms,seis}$	[-]	1,5			
Déplacement à l' ELD <sup>1) 2)</sup>	$\delta_{V,seis} (DSL)$	[mm]	-	5,0	7,0	7,0
Déplacement à l' ELU <sup>1) 2)</sup>	$\delta_{V,seis} (ULS)$	[mm]	-	7,1	9,1	6,6

- 1) Les déplacements listés correspondent à des valeurs moyennes.
- 2) Un plus petit déplacement peut être exigé dans les préconisations de conception établies dans la partie « Conception des ancrages », par exemple dans le cas de fixations sensibles aux déplacements ou de supports « rigides ». Les résistances caractéristiques associées à ces plus petits déplacements peuvent être déterminées par interpolation linéaire ou une réduction proportionnelle..
- 3) Les coefficients de sécurité partiels recommandés sous sollicitations sismiques ( $\gamma_{M,seis}$ ) sont les mêmes que pour des chargements statiques.

**Goujon d'ancrage BOAX-FMC**

**Conception-calcul selon le TR 045**  
 Résistances caractéristiques sous sollicitations sismiques

**Annexe C10**

**Tableau 14: Déplacement sous charge de traction**

		<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>
<b>Charge de traction en béton non fissuré C20/25 [kN]</b>		4,29	7,62	9,52	16,67
Déplacement	$\delta_{N0}$ [mm]	0,1	0,1	0,1	0,1
	$\delta_{N\infty}$ [mm]	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>Charge de traction en béton non fissuré C50/60 [kN]</b>		6,64	11,91	14,76	25,83
Déplacement	$\delta_{N0}$ [mm]	0,1	0,2	0,2	0,3
	$\delta_{N\infty}$ [mm]	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>Charge de traction en béton fissuré C20/25 [kN]</b>		2,86	5,71	7,62	9,52
Déplacement	$\delta_{N0}$ [mm]	1,4	1,2	0,9	0,6
	$\delta_{N\infty}$ [mm]	1,4	1,2	1,3	0,6
<b>Charge de traction en béton fissuré C50/60 [kN]</b>		4,43	8,86	11,81	14,76
Déplacement	$\delta_{N0}$ [mm]	1,8	1,8	1,8	1,8
	$\delta_{N\infty}$ [mm]	1,8	1,8	1,8	1,8

**Tableau 15: Déplacement sous charge de cisaillement**

		<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>
<b>Charge de cisaillement en béton fissuré et non fissuré C20/25 à C50/60 [kN]</b>		6,19	11,43	16,19	31,43
Déplacement	$\delta_{V0}$ [mm]	2,3	2,6	2,9	3,3
	$\delta_{V\infty}$ [mm]	3,4	3,9	4,3	4,9

Un déplacement supplémentaire en raison du jeu entre la cheville et la pièce à fixer doit être pris en compte.

**Goujon d'ancrage BOAX-FMC**

Conception-Calcul  
Déplacements

**Annexe C11**