

**Approval body for construction products  
and types of construction**

**Bautechnisches Prüfamt**

An institution established by the Federal and  
Laender Governments



**Evaluation  
Technique  
Européenne**

**ETA-14/0028**  
**du 22 septembre 2014**

(Traduction en langue française réalisée par Würth France, version originale en langue allemande)

## Partie générale

Organisme d'évaluation technique ayant  
délivré l'évaluation technique européenne

DIBt (Deutsches Institut für Bautechnik)

Nom commercial

*Trade name*

Système à injection Würth WIT-PE 500 pour le béton

Famille de produit à laquelle appartient le  
produit de construction

*Product family to which the construction  
product belongs*

Cheville à scellement de type 'à injection' dans un perçage diamant  
pour fixation dans le béton non fissuré.

Fabricant

*Manufacturer*

Adolf Würth GmbH Co. KG  
Reinhold-Würth-Strasse 12-17  
74653 Künzelsau (Allemagne)

Usine de production

*Manufacturing plant*

Adolf Würth GmbH & Co KG, Usine de production 3, Allemagne

Cette évaluation contient :

*This assessment contains :*

23 pages, dont 3 annexes qui font partie intégrante de cette  
évaluation

Cette évaluation technique européenne  
est délivrée selon le règlement (EU) n°  
305/2011, sur la base de :

*Basis of this european technical  
assessment :*

Guide pour agrément technique européen ETAG 001 "Chevilles pour  
le béton", partie 5 "Chevilles à scellement", avril 2013, utilisé  
comme Document d'Evaluation Européenne (DEE) selon l'article 66  
paragraphe 3 du règlement (EU) n° 305/2011.

L'évaluation technique européenne est délivrée par l'organisme d'évaluation dans sa langue officielle. Toute traduction dans une autre langue doit y correspondre exactement et être désignée comme telle.

La reproduction de cette évaluation technique européenne n'est autorisée que dans son intégralité, y compris par voie électronique, sauf accord écrit de l'organisme l'ayant délivrée. Dans ce cas, il doit être clairement indiqué que la reproduction n'est que partielle.

Cette évaluation technique européenne peut être annulée par l'organisme l'ayant délivrée, notamment après notification de la Commission sur la base de l'article 25, paragraphe 3 du Règlement (EU) n° 305/2011

## Partie spécifique

### 1. Description technique du produit

Le système à injection WIT-PE 500 pour scellement dans le béton est composé d'une cartouche contenant la résine d'injection WIT-PE 500 et d'un élément d'ancrage en acier. L'élément en acier se compose lui-même d'une tige filetée standard, avec une rondelle et un écrou de diamètre M10 à M24 ou d'un fer à béton de diamètre 10 à 25 mm.

L'élément en acier est placé dans un trou rempli de résine et est fixé par adhérence entre l'élément métallique, le mortier et le béton.

Les figures et descriptions du produit sont données en Annexes A.

### 2. Spécification de l'usage prévu selon le Document d'Evaluation Européen applicable

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

Les dispositions prises dans la présente Evaluation Technique Européenne 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. Performances du produit et référence à la méthode d'essai utilisée pour l'évaluation

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

Caractéristique essentielle	Performance
Résistances caractéristiques selon TR 029	Voir Annexes C1 à C4
Résistances caractéristiques selon CEN/TS 1992-4 :2009	Voir Annexes C5 à C8
Déplacement sous charge de traction et de cisaillement	Voir Annexes C9 à 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 au feu	Performances non déterminées (PND)

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

En ce qui concerne les substances dangereuses contenues dans la présente Evaluation Technique Européenne, il peut y avoir des exigences applicables aux produits relevant de son domaine d'emploi (par exemple, transposition de la législation européenne, législations ou réglementations nationales). Pour être conforme aux dispositions du Règlement des Produits de la Construction (EU n° 305/2011), ces exigences doivent être également satisfaites lorsque et là où elles s'appliquent.

### 3.4 Sécurité d'utilisation et accessibilité (BWR 4)

Pour les exigences essentielles de sécurité d'utilisation, les mêmes critères que ceux mentionnés dans les exigences essentielles Résistance 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)

Concernant l'utilisation durable des ressources naturelles, il n'y a pas eu d'évaluation de performance.

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

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

## 4. Système d'évaluation et vérification de la constance des performances (EVCP) et base légale

Conformément à la décision de la Commission Européenne du 24 juin 1996 (96/582/EG) (Journal officiel des Communautés Européennes L 254 du 08.10.1996, pages 62-65), le système d'évaluation et de vérification de la constance des performances (voir annexe V en relation avec l'article 65 paragraphe 2 du Règlement (EU) n° 305/2011) donné dans le tableau suivant s'applique :

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

## 5. Données techniques nécessaires pour la mise en place d'un système d'évaluation et de vérification de la constance des performances (EVCP), selon le DEE applicable

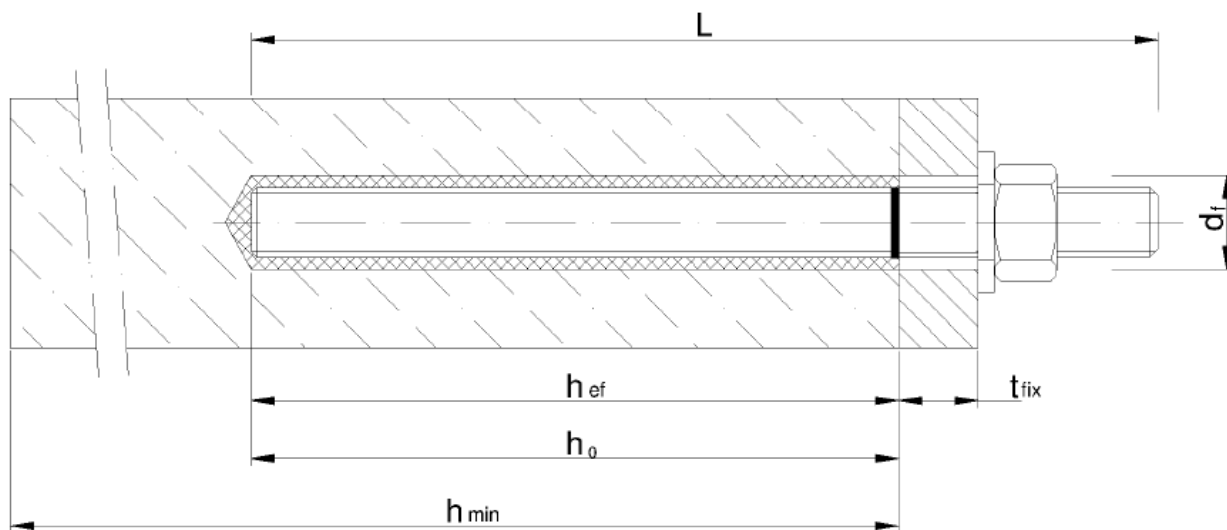
Les données techniques nécessaires à la mise en œuvre du système d'évaluation et de vérification de la constance des performances (EVCP) sont fixées dans le plan de contrôle déposé au Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt).

Délivré à Berlin, le 22 septembre 2014 par le Deutsches Institut für Bautechnik

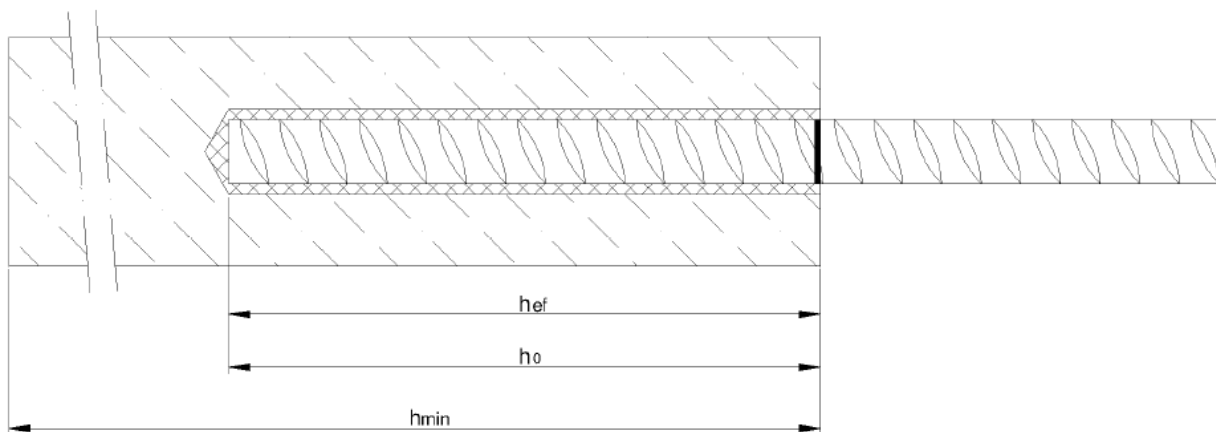
Andreas Kummerow  
i.V. Chef de service

Validé

**Etat monté avec tige filetée**



**Etat monté avec fer à béton**



$d_f$  : diamètre de passage dans la pièce à fixer

$t_{fix}$  : épaisseur à fixer

$h_{ef}$  : profondeur d'ancrage effective

$h_0$  : profondeur de perçage

$h_{min}$  : épaisseur minimum du support

**Système d'injection WIT-PE 500 pour béton**

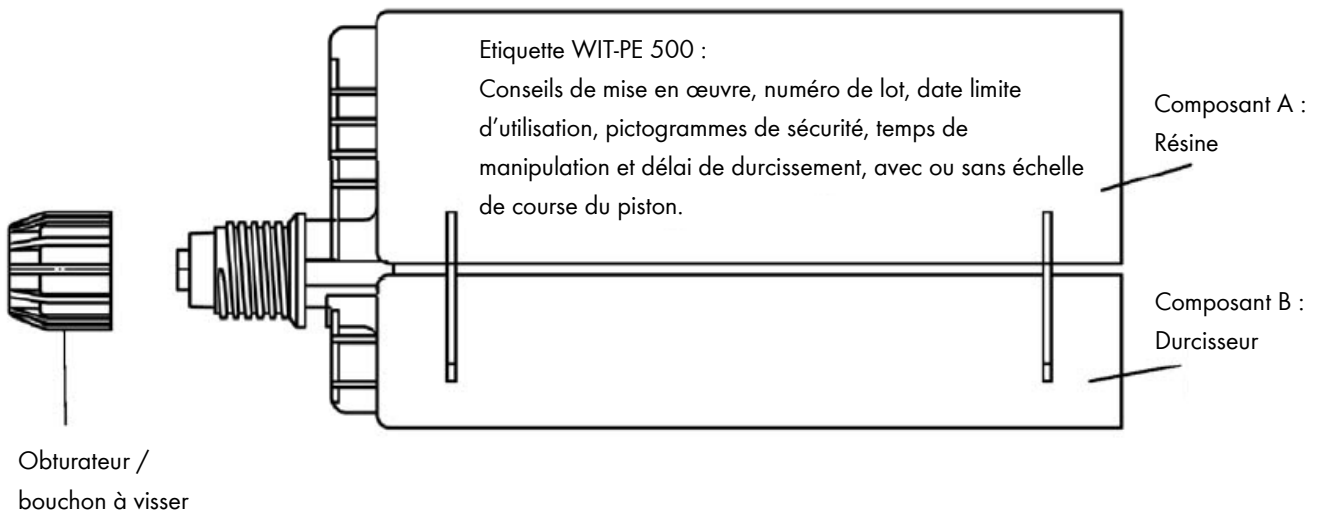
**Description du produit**

Etat monté

**Annexe A1**

**Cartouche WIT-PE 500**

**Cartouche type 'side-by-side' de volume : 385 ml, 444 ml, 585 ml, 999 ml et 1400 ml**



**Bec mélangeur**

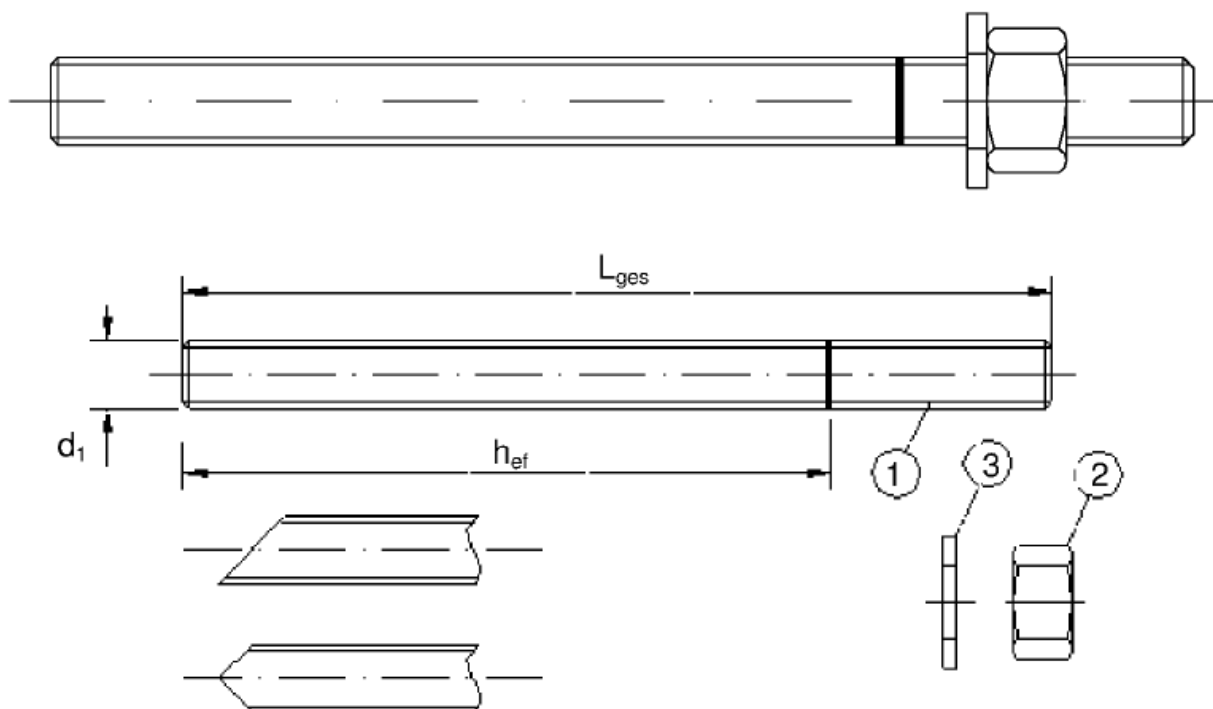


**Système d'injection WIT-PE 500 pour béton**

**Description du produit**  
Système d'injection

**Annexe A2**

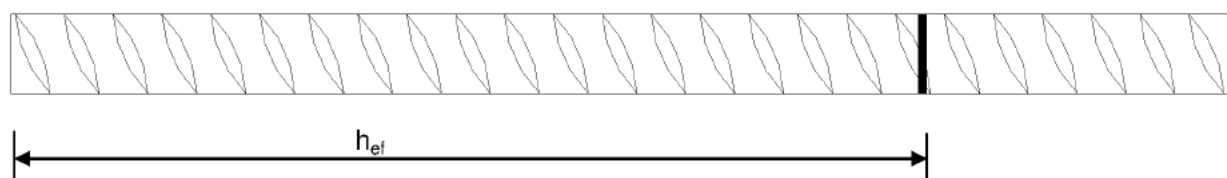
**Tige filetée M10, M12, M16, M20, M24 avec rondelle et écrou hexagonal**



Tige filetée standard avec :

- Matériau, dimensions et propriété mécaniques selon tableau A1
- Certificat de réception 3.1 selon EN 10204 :2004
- Marquage de la profondeur d’ancrage

**Fer à béton Ø10, Ø12, Ø14, Ø16, Ø20, Ø25**



- Valeurs minimales de la surface nervurée de référence  $f_{r,min}$  selon EN 1992-1-1 :2004+AC :2010
- Les nervures doivent avoir une hauteur  $h$  comprise entre :  $0,05.d \leq h \leq 0,07.d$   
(où  $d$  : diamètre nominal du fer et  $h$  : hauteur des nervures)

**Système d’injection WIT-PE 500 pour béton**

**Description du produit**

Tige filetée et fer à béton

**Annexe A3**

**Tableau A1 : Matériaux**

<b>N°</b>	<b>Désignation</b>	<b>Matière</b>
<b>Éléments en acier zingué <math>\geq 5 \mu\text{m}</math> selon EN ISO 4012 :1999 ou en acier galvanisé à chaud <math>\geq 40 \mu\text{m}</math> selon EN ISO 1461 :2009 et EN ISO 10684 :2004+AC :2009</b>		
1	Tige filetée	Acier selon EN 10087 :1998 ou EN 10263 :2001 Classe de résistance 4.6, 5.8, 8.8 selon EN 1993-1-8 :2005+AC :2009
2	Ecrou hexagonal, EN ISO 4032 :2012	Acier selon EN 10087 :1998 ou EN 10263 :2001 Classe de résistance 4 (pour tige filetée de classe 4.6) Classe de résistance 5 (pour tige filetée de classe 5.8) Classe de résistance 8 (pour tige filetée de classe 8.8) selon EN ISO 898-2 :2012
3	Rondelle, EN ISO 887 :2006, EN ISO 7089 :2000, EN ISO 7093 :2000 ou EN ISO 7094 :2000	Acier zingué ou galvanisé à chaud
<b>Éléments en acier inoxydable</b>		
1	Tige filetée	Matière 1.4401 / 1.4404 / 1.4571, EN 10088-1 :2005, $\leq M24$ : classe de résistance 70 EN ISO 3506-1 :2009
2	Ecrou hexagonal, EN ISO 4032 :2012	Matière 1.4401 / 1.4404 / 1.4571, EN 10088 :2005, $\leq M24$ : classe de résistance 70 (pour tige filetée de classe 70) selon EN ISO 3506-2 :2009
3	Rondelle, EN ISO 887 :2006, EN ISO 7089 :2000, EN ISO 7093 :2000 ou EN ISO 7094 :2000	Matière 1.4401 / 1.4404 / 1.4571, EN 10088-1 :2005
<b>Éléments en acier Haute Résistance à la Corrosion</b>		
1	Tige filetée	Matière 1.4529 / 1.4565, EN 10088-1 :2005, $\leq M24$ : classe de résistance 70 EN ISO 3506-1 :2009
2	Ecrou hexagonal, EN ISO 4032 :2012	Matière 1.4529 / 1.4565, EN 10088-1 :2005, $\leq M24$ : classe de résistance 70 (pour tige filetée de classe 70) selon EN ISO 3506-2 :2009
3	Rondelle, EN ISO 887 :2006, EN ISO 7089 :2000, EN ISO 7093 :2000 ou EN ISO 7094 :2000	Matière 1.4529 / 1.4565, EN 10088-1 :2005
<b>Fer à béton</b>		
1	Fer à béton selon EN 1992-1-1 :2004+AC :2010, annexe C	Barres et fers à béton de classe B ou C $f_{yk}$ et $k$ selon NDP ou DCL selon EN 1992-1-1/NA :2013 $f_{yk} = f_{rk} = k \cdot f_{yk}$

**Système d'injection WIT-PE 500 pour béton****Description du produit**

Matériaux

**Annexe A4**



**Spécifications à l'usage prévu****Sollicitations de la fixation :**

- Sollicitations statiques ou quasi-statiques : tige filetée M10 à M24, fer à béton Ø 10 à Ø 25

**Matériaux supports :**

- Béton armé ou non armé de masse volumique courante selon EN 206-1:2000
- Classe de résistance du béton de C20/25 à C50/60 selon EN 206-1:2000
- Béton non fissuré : tige filetée M10 à M24, fer à béton Ø 10 à Ø 25

**Plage de température :**

- I : -40°C à +40°C (température max à long terme + 24°C et température max à court terme + 40°C)
- II : -40°C à +60°C (température max à long terme + 43°C et température max à court terme + 60°C)
- III : -40°C à +72°C (température max à long terme + 43°C et température max à court terme + 72°C)

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

- Structures soumises à une ambiance intérieure sèche  
(version en acier zingué, en acier inoxydable ou en acier à haute résistance à la corrosion)
- Structures soumises à une ambiance extérieure, y compris en ambiance industrielle et marine, ou à une exposition continuellement humide en intérieur, à partir du moment où aucune condition particulièrement agressive n'est présente  
(version en acier inoxydable ou en acier à haute résistance à la corrosion)
- Structures soumises à une exposition continuellement humide en intérieur ou à des conditions particulièrement agressives  
(version en acier à haute résistance à la corrosion)

Note : Les conditions particulièrement agressives sont, par exemple, l'immersion permanente ou intermittente dans l'eau de mer ou dans la zone de projection d'eau de mer, l'atmosphère chlorée des piscines ou l'atmosphère très chargée en pollution chimique (exemple : installations de désulfuration de gaz de combustion et fumées ou dans les tunnels routiers, dans lesquels sont utilisés des agents de dégivrage).

**Conception :**

- 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 construction (par exemple : position de la cheville par rapport aux armatures ou par rapport aux supports, etc.)
- Le dimensionnement des fixations est réalisé sous la responsabilité d'un ingénieur expert en ancrage et travaux de bétonnage.
- Le dimensionnement des fixations sous charges statiques ou quasi-statiques est réalisé conformément à :
  - EOTA Technical Report TR029 : 'Conception des chevilles à scellement', septembre 2010
  - ou
  - CEN/TS 1992-4 :2009

**Mise en œuvre :**

- Béton sec ou humide : tige filetée M10 à M24, fer à béton Ø 10 à Ø 25
- Trou inondé (sauf eau de mer) : tige filetée M10 à M24, fer à béton Ø 10 à Ø 25
- Réalisation du perçage par carottage diamant
- Utilisation en plafond autorisée
- Mise en œuvre par des personnels formés et compétents sous le contrôle du responsable du chantier.

**Système d'injection WIT-PE 500 pour béton**

**Usage prévu**  
Spécifications

**Annexe B1**

**Tableau B1 : Paramètres de mise en œuvre, tige filetée**

<b>Ø de la tige filetée</b>		<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>
Diamètre de perçage	$d_o$ [mm] =	12	14	18	24	28
Profondeur d'ancrage effective	$h_{ef,min}$ [mm] =	60	70	80	90	96
	$h_{ef,max}$ [mm] =	200	240	320	400	480
Diamètre de passage dans la pièce à fixer	$d_f$ [mm] ≤	12	14	18	22	26
Diamètre de la brosse	$d_b$ [mm] ≥	14	16	20	26	30
Couple de serrage	$T_{inst}$ [Nm] ≤	20	40	80	120	160
Epaisseur à fixer	$t_{fix,min}$ [mm] >	0				
	$t_{fix,max}$ [mm] <	1500				
Epaisseur minimum du support	$h_{min}$ [mm]	$h_{ef} + 30$ mm ≥ 100 mm		$h_{ef} + 2d_o$		
Entraxe minimum	$s_{min}$ [mm]	50	60	80	100	120
Distance au bord minimum	$c_{min}$ [mm]	50	60	80	100	120

**Tableau B2 : Paramètres de mise en œuvre, fer à béton**

<b>Ø du fer à béton</b>		<b>Ø10</b>	<b>Ø12</b>	<b>Ø14</b>	<b>Ø16</b>	<b>Ø20</b>	<b>Ø25</b>
Diamètre de perçage	$d_o$ [mm] =	14	16	18	20	24	32
Profondeur d'ancrage effective	$h_{ef,min}$ [mm] =	60	70	75	80	90	100
	$h_{ef,max}$ [mm] =	200	240	280	320	400	500
Diamètre de la brosse	$d_b$ [mm] ≥	16	18	20	22	26	34
Epaisseur minimum du support	$h_{min}$ [mm]	$h_{ef} + 30$ mm ≥ 100 mm	$h_{ef} + 2d_o$				
Entraxe minimum	$s_{min}$ [mm]	50	60	70	80	100	125
Distance au bord minimum	$c_{min}$ [mm]	50	60	70	80	100	125

**Système d'injection WIT-PE 500 pour béton**
**Usage prévu**

Paramètres de mise en œuvre

**Annexe B2**

**Brosse de nettoyage**



**Tableau B3 : Paramètres pour les accessoires de mise en œuvre et de nettoyage**

Tige filetée [mm]	Fer à béton [mm]	$d_0$ Ø de perçage [mm]	$d_b$ Ø de la brosse [mm]	$d_{b,min}$ Ø de la brosse mini [mm]	Embout de remplissage [n°]
M10		12	14	12,5	Non nécessaire
M12	10	14	16	14,5	
	12	16	18	16,5	
M16	14	18	20	18,5	
	16	20	22	20,5	
M20	20	24	26	24,5	# 24
M24		28	30	28,5	# 28
	25	32	34	32,5	# 32

**Pistolet à air comprimé conseillé (min 6 bar)**

Diamètre de perçage ( $d_0$ ) : 12 mm à 32 mm



**Embout de remplissage pour mise en œuvre horizontale ou au plafond**

Diamètre de perçage ( $d_0$ ) : 24 mm à 32 mm



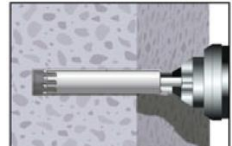
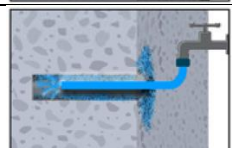
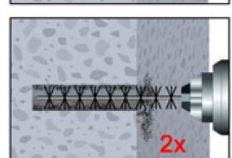
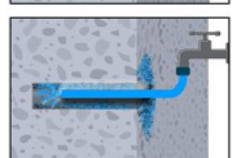

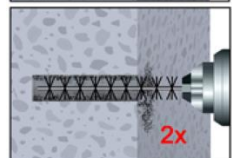
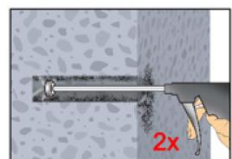
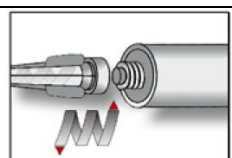
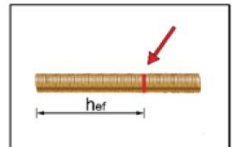
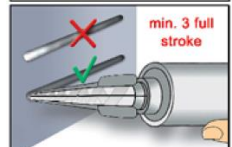
**Système d'injection WIT-PE 500 pour béton**

**Usage prévu**

Accessoires de mise en œuvre et de nettoyage

**Annexe B3**

**Instructions de mise en œuvre**

	<p>1b. Percer à l'aide d'une couronne diamant au bon diamètre et à la bonne profondeur (selon le tableau B1 ou B2)</p>
	<p>2a. Rincer à l'eau, jusqu'à ce que de l'eau claire sorte du trou de perçage.</p>
	<p>2b. Brosser 2 x le trou avec la brosse adéquate indiquée au tableau B3 (le diamètre minimum de la brosse <math>d_{b,min}</math> est à contrôler et à respecter), au moyen d'une visseuse à batterie ou d'une perceuse. Pour un perçage profond, utiliser un prolongateur (tableau B3).</p>
	<p>2c. Répéter l'opération de rinçage, jusqu'à ce que de l'eau claire sorte du trou de perçage.</p> <p><b>Attention ! Avant le brossage, toute l'eau restant dans le trou doit être évacuée.</b></p>
	<p>2d. Souffler à l'air comprimé (6 bar mini.) 2x à partir du fond du trou (annexe B3). Pour un perçage profond, utiliser un prolongateur.</p>
	<p>2e. Brosser 2 x le trou avec la brosse adéquate indiquée au tableau B3 (le diamètre minimum de la brosse <math>d_{b,min}</math> est à contrôler et à respecter), au moyen d'une visseuse à batterie ou d'une perceuse. Pour un perçage profond, utiliser un prolongateur (tableau B3).</p>
	<p>2f. Renouveler l'opération de soufflage à l'air comprimé (6 bar mini.) 2x à partir du fond du trou (annexe B3). Pour un perçage profond, utiliser un prolongateur. <b>Protéger le perçage de manière adéquate jusqu'à l'injection du mortier, faute de quoi, toute l'opération de nettoyage est à recommencer. Il ne faut pas que de l'eau puisse introduire à nouveau des impuretés dans le perçage.</b></p>
	<p>3. Visser le bec mélangeur fourni sur la cartouche et insérer le tout dans le pistolet d'extrusion adapté. Au préalable, enlever le clip de fermeture des poches souples avant utilisation. Pour toute interruption de travail plus longue que le temps de manipulation (tableau B4) et pour toute nouvelle cartouche, utiliser un nouveau bec mélangeur.</p>
	<p>4. Avant injection du mortier, marquer la profondeur d'ancrage requise sur la tige d'ancrage.</p>
	<p>5. Ne pas utiliser les premières pressions de mortier extrudées. Jeter le mortier jusqu'à ce que le mélange soit de couleur grise et homogène (minimum 3 pressions - Pour les cartouches souples, jeter au minimum 6 pressions complètes).</p>

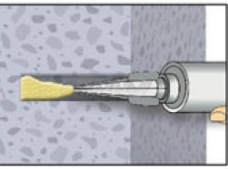
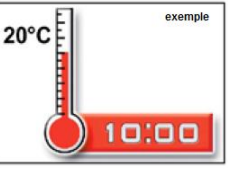
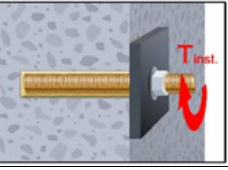
**Système d'injection WIT-PE 500 pour béton**

**Usage prévu**

Instruction de mise en œuvre

**Annexe B4**

**Instructions de mise en œuvre**

	6.	<p>Injecter le mortier à partir du fond du trou de perçage nettoyé en reculant lentement le bec mélangeur en faisant attention à ne pas créer de bulles d'air. Remplir le trou au 2/3. Pour des trous de profondeur supérieure à 190 mm, utiliser un prolongateur adapté. Pour des scellements horizontaux ou au plafond, utiliser les embouts de remplissage (selon annexe B3) et les prolongateurs adaptés. Le temps de manipulation, fonction de la température (tableau B4), est à prendre en compte.</p>
	7.	<p>Insérer l'élément à fixer jusqu'à la profondeur d'ancrage définie avec un mouvement de rotation léger. La tige d'ancrage doit être exempte de poussière, graisse et huile.</p>
	8.	<p>Après la mise en place de la tige, l'espace annulaire doit être totalement rempli de mortier. Si aucun mortier ne déborde du trou lorsque la profondeur d'ancrage est atteinte, les conditions préalables ne sont pas remplies et la mise en œuvre doit être recommencée avant la fin de temps de manipulation. Pour une mise en œuvre au plafond, la tige d'ancrage doit être maintenue immobile (par exemple : avec utilisation de cales).</p>
	9.	<p>Respecter le délai de durcissement. La tige d'ancrage ne doit pas être bougée ou mise en charge durant le délai de durcissement (voir tableau B4)</p>
	10.	<p>Après le délai de durcissement, mettre en place l'élément à fixer et appliquer le couple de serrage (Tableau B2) à l'aide d'une clé dynamométrique adaptée.</p>

**Tableau B4 : Délai de durcissement minimum**

Température du béton	Temps de manipulation	Délai de durcissement mini (béton sec)	Délai de durcissement mini (béton humide)
≥ 5 °C	120 min	50 h	100 h
≥ +10 °C	90 min	30 h	60 h
≥ +20 °C	30 min	10 h	20 h
≥ +30 °C	20 min	6 h	12 h
≥ +40 °C	12 min	4 h	8 h

**Système d'injection WIT-PE 500 pour béton**

**Usage prévu**

Instruction de mise en œuvre

**Annexe B5**

**Tableau C1 : Valeurs caractéristiques de résistance en traction dans un béton non fissuré**  
(méthode de conception-calcul selon TR 029)

Diamètre de la tige filetée			M10	M12	M16	M20	M24	
<b>Rupture acier</b>								
Résistance de traction caractéristique, acier, classe de résistance 4.6	$N_{Rk,s}$	[kN]	23	34	63	98	141	
Résistance de traction caractéristique, acier, classe de résistance 5.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	29	42	78	122	176	
Résistance de traction caractéristique, acier, classe de résistance 8.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	46	67	125	196	282	
Résistance de traction caractéristique, acier inoxydable et HCR, classe de résistance 70	$N_{Rk,s}$	[kN]	41	59	110	171	247	
<b>Combinaison de rupture par extraction-glisement et rupture par cône béton</b>								
Adhérence caractéristique du mortier dans le béton non fissuré C20/25								
Plage de température I : 40°C/24°C	Béton sec ou humide	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	11	10	10	9,5	9,0
	Trou inondé	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	9,0	10	9,5	9,5	8,5
Plage de température II : 60°C/43°C	Béton sec ou humide	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	7,0	6,5	6,0	6,0	5,5
	Trou inondé	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,5	6,5	6,0	6,0	5,5
Plage de température III : 72°C/43°C	Béton sec ou humide	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	6,0	6,0	5,5	5,0	5,0
	Trou inondé	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,0	6,0	5,0	5,0	5,0
Facteur d'augmentation pour le béton $\Psi_c$		C30/37		1,04				
		C40/50		1,08				
		C50/60		1,10				
<b>Fendage</b>								
Distance au bord	$c_{cr,sp}$	[mm]	$1,0 \cdot h_{ef} \leq 2 \cdot h_{ef} \left( 2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right) \leq 2,4 \cdot h_{ef}$					
Entraxe	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$					
Coefficient de sécurité de montage	$\gamma_2$		1,0	1,2				

**Système d'injection WIT-PE 500 pour béton**

**Performances**

Valeurs caractéristiques de résistance en traction dans le béton non fissuré (méthode de conception-calcul selon TR 029)

**Annexe C1**

**Tableau C2 : Valeurs caractéristiques de résistance en cisaillement dans un béton fissuré**  
(méthode de conception-calcul selon TR 029)

<b>Diamètre de la tige filetée</b>			<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>
<b>Rupture acier sans bras de levier</b>							
Résistance de cisaillement caractéristique, acier, classe de résistance 4.6	$V_{Rk,s}$	[kN]	12	17	31	49	71
Résistance de cisaillement caractéristique, acier, classe de résistance 5.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	15	21	39	61	88
Résistance de cisaillement caractéristique, acier, classe de résistance 8.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	23	34	63	98	141
Résistance de cisaillement caractéristique, acier inoxydable et HCR, classe de résistance 70	$V_{Rk,s}$	[kN]	20	30	55	86	124
<b>Rupture acier avec bras de levier</b>							
Moment de flexion caractéristique, acier, classe de résistance 4.6	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	30	52	133	260	449
Moment de flexion caractéristique, acier, classe de résistance 5.8	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	37	65	166	324	560
Moment de flexion caractéristique, acier, classe de résistance 8.8	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	60	105	266	519	896
Moment de flexion caractéristique, acier inoxydable et HCR, classe de résistance 70	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	52	92	232	454	784
<b>Rupture béton par effet levier</b>							
Facteur k dans l'équation (5.7) du rapport technique TR 029 pour le dimensionnement des chevilles composites	k	[-]	2,0				
Coefficient de sécurité de montage	$\gamma_2$		1,0				
<b>Rupture bord béton</b>							
Voir le paragraphe 5.2.3.4 du rapport technique TR 029 pour le dimensionnement des chevilles composites							
Coefficient de sécurité de montage	$\gamma_2$		1,0				

**Système d'injection WIT-PE 500 pour béton**

**Performances**

Valeurs caractéristiques de résistance en cisaillement dans le béton non fissuré (méthode de conception-calcul selon TR 029)

**Annexe C2**

**Tableau C3 : Valeurs caractéristiques de résistance en traction dans un béton non fissuré**  
(méthode de conception-calcul selon TR 029)

<b>Diamètre du fer à béton</b>				<b>Ø10</b>	<b>Ø12</b>	<b>Ø14</b>	<b>Ø16</b>	<b>Ø20</b>	<b>Ø25</b>
<b>Rupture acier</b>									
Résistance de traction caractéristique	$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{yk}$						
<b>Combinaison de rupture par extraction-glisement et rupture par cône béton</b>									
Adhérence caractéristique du mortier dans le béton non fissuré C20/25									
Plage de température I : 40°C/24°C	Béton sec ou humide	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	11	10	10	10	9,5	9,0
	Trou inondé	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	9,0	10	10	9,5	9,5	8,5
Plage de température II : 60°C/43°C	Béton sec ou humide	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	7,0	6,5	6,5	6,0	6,0	5,5
	Trou inondé	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,5	6,5	6,5	6,0	6,0	5,5
Plage de température III : 72°C/43°C	Béton sec ou humide	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	6,0	6,0	6,0	5,5	5,0	5,0
	Trou inondé	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,0	6,0	5,5	5,5	5,0	5,0
Facteur d'augmentation pour le béton $\Psi_c$	C30/37			1,04					
	C40/50			1,08					
	C50/60			1,10					
<b>Fendage</b>									
Distance au bord	$c_{cr,sp}$	[mm]	$1,0 \cdot h_{ef} \leq 2 \cdot h_{ef} \left( 2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right) \leq 2,4 \cdot h_{ef}$						
Entraxe	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 c_{cr,sp}$						
Coefficient de sécurité de montage	$\gamma_2$		1,0	1,2					

**Système d'injection WIT-PE 500 pour béton**

**Performances**

Valeurs caractéristiques de résistance en traction dans le béton non fissuré  
(méthode de conception-calcul selon TR 029)

**Annexe C3**



**Tableau C4 : Valeurs caractéristiques de résistance en cisaillement dans un béton non fissuré**  
(méthode de conception-calcul selon TR 029)

<b>Diamètre du fer à béton</b>		<b>Ø10</b>	<b>Ø12</b>	<b>Ø14</b>	<b>Ø16</b>	<b>Ø20</b>	<b>Ø25</b>
<b>Rupture acier sans bras de levier</b>							
Résistance de cisaillement caractéristique	$V_{Rk,s}$	[kN]	$0,50 \cdot A_s \cdot f_{yk}$				
<b>Rupture acier avec bras de levier</b>							
Moment de flexion caractéristique	$M_{Rk,s}^o$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{yk}$				
<b>Rupture béton par effet levier</b>							
Facteur k dans l'équation (5.7) du rapport technique TR 029 pour le dimensionnement des chevilles composites	k	[-]	2,0				
Coefficient de sécurité de montage	$\gamma_2$		1,0				
<b>Rupture bord béton</b>							
Coefficient de sécurité de montage	$\gamma_2$		1,0				

**Système d'injection WIT-PE 500 pour béton**

**Performances**

Valeurs caractéristiques de résistance en cisaillement dans le béton non fissuré  
(méthode de conception-calcul selon TR 029)

**Annexe C4**

**Tableau C5 : Valeurs caractéristiques de résistance en traction dans un béton non fissuré**  
(méthode de conception-calcul selon CEN/TS 1992-4)

Diamètre de la tige filetée			M10	M12	M16	M20	M24	
<b>Rupture acier</b>								
Résistance de traction caractéristique, acier, classe de résistance 4.6	$N_{Rk,s}$	[kN]	23	34	63	98	141	
Résistance de traction caractéristique, acier, classe de résistance 5.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	29	42	78	122	176	
Résistance de traction caractéristique, acier, classe de résistance 8.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	46	67	125	196	282	
Résistance de traction caractéristique, acier inoxydable et HCR, classe de résistance 70	$N_{Rk,s}$	[kN]	41	59	110	171	247	
<b>Combinaison de rupture par extraction-glisement et rupture par cône béton</b>								
Adhérence caractéristique du mortier dans le béton non fissuré C20/25								
Plage de température I : 40°C/24°C	Béton sec ou humide	$\tau_{Rk,uer}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	11	10	10	9,5	9,0
	Trou inondé	$\tau_{Rk,uer}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	9,0	10	9,5	9,5	8,5
Plage de température II : 60°C/43°C	Béton sec ou humide	$\tau_{Rk,uer}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	7,0	6,5	6,0	6,0	5,5
	Trou inondé	$\tau_{Rk,uer}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,5	6,5	6,0	6,0	5,5
Plage de température III : 72°C/43°C	Béton sec ou humide	$\tau_{Rk,uer}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	6,0	6,0	5,5	5,0	5,0
	Trou inondé	$\tau_{Rk,uer}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,0	6,0	5,0	5,0	5,0
Facteur d'augmentation pour le béton $\Psi_c$	C30/37			1,04				
	C40/50			1,08				
	C50/60			1,10				
Facteur selon CEN/TS 1992-4-5 Chapitre 6.2.2.3	$k_b$	[-]	10,1					
<b>Rupture par cône béton</b>								
Facteur selon CEN/TS 1992-4-5 Chapitre 6.2.3.1	$k_{scr}$	[-]	10,1					
Distance au bord	$c_{cr,sp}$	[mm]	1,5 $h_{ef}$					
Entraxe	$s_{cr,sp}$	[mm]	3,0 $h_{ef}$					
<b>Fendage</b>								
Distance au bord	$c_{cr,sp}$	[mm]	$1,0 \cdot h_{ef} \leq 2 \cdot h_{ef} \left( 2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right) \leq 2,4 \cdot h_{ef}$					
Entraxe	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 c_{cr,sp}$					
Coefficient de sécurité de montage	$\gamma_2$		1,0	1,2				

**Système d'injection WIT-PE 500 pour béton**

**Performances**

Valeurs caractéristiques de résistance en traction dans un béton non fissuré (méthode de conception-calcul selon CEN/TS 1992-4)

**Annexe C5**

**Tableau C6 : Valeurs caractéristiques de résistance en cisaillement dans un béton non fissuré**  
(méthode de conception-calcul selon CEN/TS 1992-4)

<b>Diamètre de la cheville</b>			<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>
<b>Rupture acier sans bras de levier</b>							
Résistance de traction caractéristique, acier, classe de résistance 4.6	$V_{Rk,s}$	[kN]	12	17	31	49	71
Résistance de traction caractéristique, acier, classe de résistance 5.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	15	21	39	61	88
Résistance de traction caractéristique, acier, classe de résistance 8.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	23	34	63	98	141
Résistance de traction caractéristique, acier inoxydable et HCR, classe de résistance 70	$V_{Rk,s}$	[kN]	20	30	55	86	124
<b>Rupture acier avec bras de levier</b>							
Moment de flexion caractéristique, acier, classe de résistance 4.6	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	30	52	133	260	449
Moment de flexion caractéristique, acier, classe de résistance 5.8	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	37	65	166	324	560
Moment de flexion caractéristique, acier, classe de résistance 8.8	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	60	105	266	519	896
Moment de flexion caractéristique, acier inoxydable et HCR, classe de résistance 70	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	52	92	232	454	784
<b>Rupture béton par effet levier</b>							
Facteur k dans l'équation (5.7) du rapport technique TR 029 pour le dimensionnement des chevilles composites	k	[-]	2,0				
Coefficient de sécurité de montage	$\gamma_2$		1,0				
<b>Rupture bord béton</b>							
Longueur d'ancrage effective	$l_f$	[mm]	$l_f = \min(h_{ef} ; 8 \cdot d_{nom})$				
Diamètre extérieur de la fixation	$d_{nom}$	[mm]	10	12	16	20	24
Coefficient de sécurité de montage	$\gamma_2$		1,0				

**Système d'injection WIT-PE 500 pour béton**

**Performances**

Valeurs caractéristiques de résistance en cisaillement dans un béton non fissuré (méthode de conception-calcul selon CEN/TS 1992-4)

**Annexe C6**

**Tableau C7 : Valeurs caractéristiques de résistance en traction dans un béton non fissuré**  
(méthode de conception-calcul selon CEN/TS 1992-4)

Diamètre du fer à béton				Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25
<b>Rupture acier</b>									
Résistance de traction caractéristique	$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{tk}$						
<b>Combinaison de rupture par extraction-glisement et rupture par cône béton</b>									
Adhérence caractéristique du mortier dans le béton non fissuré C20/25									
Plage de température I : 40°C/24°C	Béton sec ou humide	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	11	10	10	10	9,5	9,0
	Trou inondé	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	9,0	10	10	9,5	9,5	8,5
Plage de température II : 60°C/43°C	Béton sec ou humide	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	7,0	6,5	6,5	6,0	6,0	5,5
	Trou inondé	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,5	6,5	6,5	6,0	6,0	5,5
Plage de température III : 72°C/43°C	Béton sec ou humide	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	6,0	6,0	6,0	5,5	5,0	5,0
	Trou inondé	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,0	6,0	5,5	5,5	5,0	5,0
Facteur d'augmentation pour le béton $\Psi_c$	C30/37			1,04					
	C40/50			1,08					
	C50/60			1,10					
Facteur selon CEN/TS 1992-4-5 Chapitre 6.2.2.3	$k_B$	[-]	10,1						
<b>Rupture par cône béton</b>									
Facteur selon CEN/TS 1992-4-5 Chapitre 6.2.3.1	$k_{ucr}$	[-]	10,1						
Distance au bord	$c_{cr,sp}$	[mm]	$1,5 h_{ef}$						
Entraxe	$s_{cr,sp}$	[mm]	$3,0 h_{ef}$						
<b>Fendage</b>									
Distance au bord	$c_{cr,sp}$	[mm]	$1,0 \cdot h_{ef} \leq 2 \cdot h_{ef} \left( 2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right) \leq 2,4 \cdot h_{ef}$						
Entraxe	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 c_{cr,sp}$						
Coefficient de sécurité de montage	$\gamma_2$		1,0	1,2					

**Système d'injection WIT-PE 500 pour béton**

**Performances**

Valeurs caractéristiques de résistance en traction dans un béton non fissuré  
(méthode de conception-calcul selon CEN/TS 1992-4)

**Annexe C7**

**Tableau C8 : Valeurs caractéristiques de résistance en cisaillement dans un béton non fissuré**  
(méthode de conception-calcul selon CEN/TS 1992-4)

Diamètre du fer à béton			Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25
<b>Rupture acier sans bras de levier</b>								
Résistance de cisaillement caractéristique	$V_{Rk,s}$	[kN]	$0,50 \cdot A_s \cdot f_{yk}$					
Facteur de ductilité (CEN/TS 1992-4-5 paragraphe 6.3.2.1)	$k_2$		0,8					
<b>Rupture acier avec bras de levier</b>								
Moment de flexion caractéristique	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{yk}$					
<b>Rupture béton par effet levier</b>								
Facteur dans l'équation (27) (CEN/TS 1992-4-5 paragraphe 6.3.3)	$k_3$		2,0					
Coefficient de sécurité de montage	$\gamma_2$		1,0					
<b>Rupture bord béton</b>								
Longueur d'ancrage effective	$l_f$	[mm]	$l_f = \min(h_{ef} ; 8 \cdot d_{nom})$					
Diamètre extérieur de la fixation	$d_{nom}$	[mm]	10	12	14	16	20	24
Coefficient de sécurité de montage	$\gamma_2$		1,0					

**Système d'injection WIT-PE 500 pour béton**

**Performances**

Valeurs caractéristiques de résistance en cisaillement dans un béton non fissuré  
(méthode de conception-calcul selon CEN/TS 1992-4)

**Annexe C8**

**Tableau C9 : Déplacements sous charge de traction<sup>1)</sup> (tiges filetées)**

Diamètre de la tige filetée			M10	M12	M16	M20	M24
<b>Plage de température 40 °C/24 °C pour béton non fissuré C20/25</b>							
Déplacement	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,013	0,015	0,020	0,024	0,029
Déplacement	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,052	0,061	0,079	0,096	0,114
<b>Plages de température 60 °C/43 °C et 72 °C/43 °C pour béton non fissuré C20/25</b>							
Déplacement	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,015	0,018	0,023	0,028	0,033
Déplacement	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,060	0,070	0,091	0,111	0,131

<sup>1)</sup> Calcul du déplacement :

$$\delta_{N0} = \delta_{N0} - \text{Facteur} \cdot \tau$$

$$\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty} - \text{Facteur} \cdot \tau$$

**Tableau C10 : Déplacements sous charge de cisaillement<sup>1)</sup> (tiges filetées)**

Diamètre de la tige filetée			M10	M12	M16	M20	M24
Déplacement	$\delta_{V0}$	[mm/(kN)]	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03
Déplacement	$\delta_{V\infty}$	[mm/(kN)]	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05

<sup>1)</sup> Calcul du déplacement :

$$\delta_{V0} = \delta_{V0} - \text{Facteur} \cdot V$$

$$\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty} - \text{Facteur} \cdot V$$

**Système d'injection WIT-PE 500 pour béton**

**Performances**

Déplacements (tiges filetées)

**Annexe C9**

**Tableau C11 : Déplacements sous charge de traction<sup>1)</sup> (fers à béton)**

Diamètre de la tige filetée			Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25
<b>Plage de température 40 ° C/24 ° C pour béton non fissuré C20/25</b>								
Déplacement	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,013	0,015	0,018	0,020	0,024	0,030
Déplacement	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,052	0,061	0,070	0,079	0,096	0,118
<b>Plages de température 60 ° C/43 ° C et 72 ° C/43 ° C pour béton non fissuré C20/25</b>								
Déplacement	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,015	0,018	0,020	0,023	0,028	0,034
Déplacement	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,060	0,070	0,081	0,091	0,111	0,136

<sup>1)</sup> Calcul du déplacement :

$$\delta_{N0} = \delta_{N0} - \text{Facteur} \cdot \tau$$

$$\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty} - \text{Facteur} \cdot \tau$$

**Tableau C12 : Déplacements sous charge de cisaillement<sup>2)</sup> (fers à béton)**

Diamètre de la tige filetée			Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25
Déplacement	$\delta_{V0}$	[mm/(kN)]	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03
Déplacement	$\delta_{V\infty}$	[mm/(kN)]	0,08	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05

<sup>2)</sup> Calcul du déplacement :

$$\delta_{V0} = \delta_{V0} - \text{Facteur} \cdot V$$

$$\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty} - \text{Facteur} \cdot V$$

**Système d'injection WIT-PE 500 pour béton**

**Performances**

Déplacements (fers à béton)

**Annexe C10**