



Evaluation
Technique
Européenne

ETA-09/0040
du 20 octobre 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' pour fixation de tiges
d'ancrage dans le béton.

Fabricant

Manufacturer

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

Usine de production

Manufacturing plant

Usine de production 3

Cette évaluation contient :

This assessment contains :

27 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 M8 à M30 ou d'un fer à béton de diamètre 8 à 32 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 considérée 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 et TR 045	Voir Annexes C1 à C6
Résistances caractéristiques de dimensionnement selon CEN/TS 1992-4 :2009 et TR 045	Voir Annexes C7 à C12
Déplacement sous charge de traction et de cisaillement	Voir Annexes C13 et C14

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

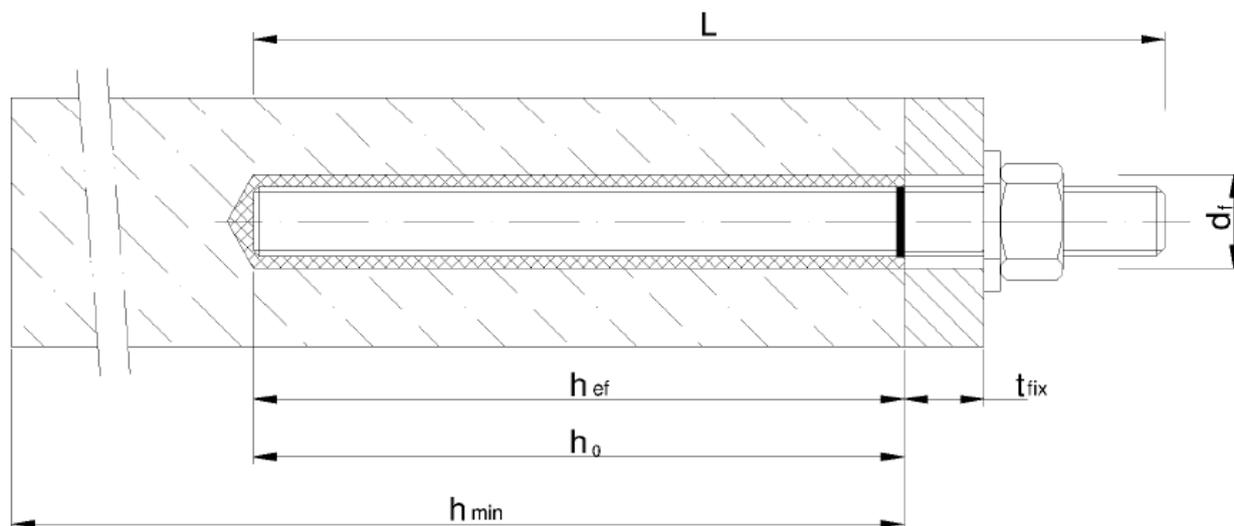
Les données techniques nécessaires à la mise en œuvre du système d'évaluation et de vérification de la constance des performances (EVCP) sont fixées dans le plan de contrôle déposé au Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt).

Délivré à Berlin, le 20 octobre 2014 par le Deutsches Institut für Bautechnik

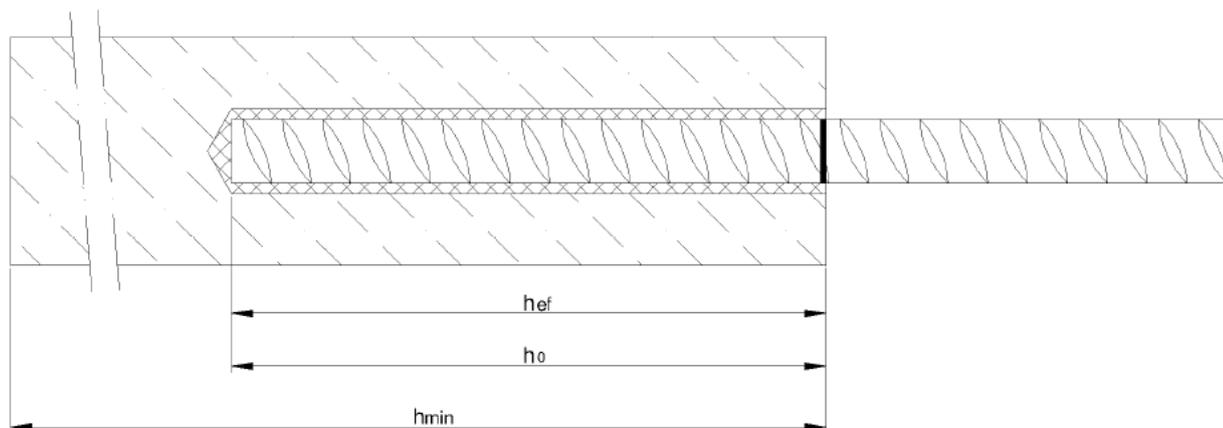
Uwe Bender
Chef de service

Validé

Etat monté avec tige filetée



Etat monté avec barre d'armature



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

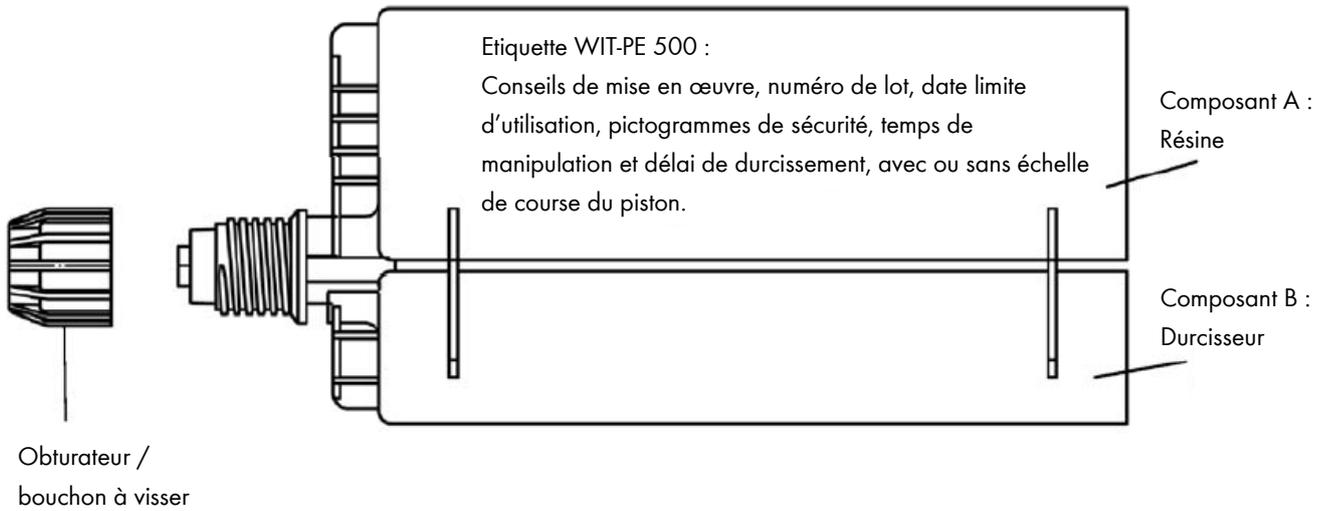
Description du produit

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



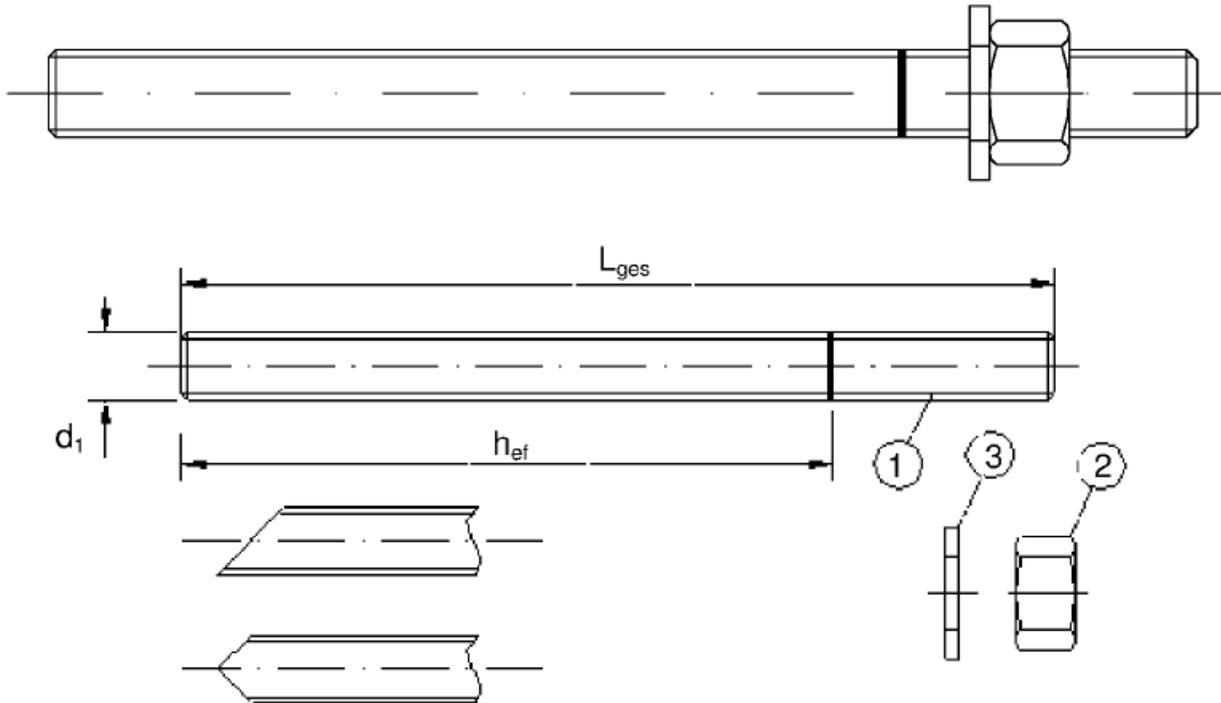
Système d'injection WIT-PE 500 pour béton

Description du produit

Système d'injection

Annexe A2

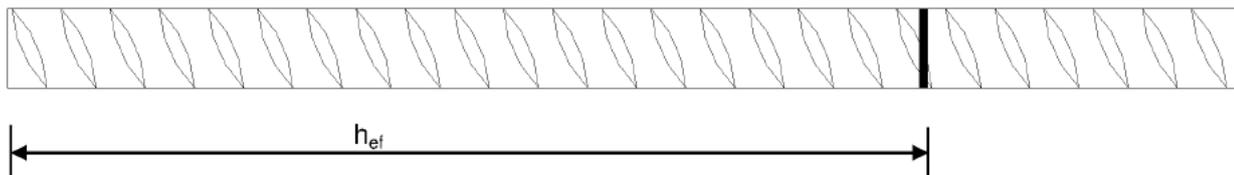
Tige filetée M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30 avec rondelle et écrou hexagonal



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

Barre d’armature Ø8, Ø10, Ø12, Ø14, Ø16, Ø20, Ø25, Ø28, Ø32



- 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 barre d’armature	Annexe A3

Tableau A1 : Matériaux

N°	Désignation	Matière
Eléments en acier zingué $\geq 5 \mu\text{m}$ selon EN ISO 4012 :1999 ou en acier galvanisé à chaud $\geq 40 \mu\text{m}$ selon EN ISO 1461 :2009 et EN ISO 10684 :2004+AC :2009		
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
Eléments en acier inoxydable		
1	Tige filetée	Matière 1.4401 / 1.4404 / 1.4571, EN 10088-1 :2005, > M24 : classe de résistance 50 EN ISO 3506-1 :2009 \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, > M24 : classe de résistance 50 (pour tige filetée de classe 50) \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
Eléments en acier Haute Résistance à la Corrosion		
1	Tige filetée	Matière 1.4529 / 1.4565, EN 10088-1 :2005, > M24 : classe de résistance 50 EN ISO 3506-1 :2009 \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, > M24 : classe de résistance 50 (pour tige filetée de classe 50) \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
Barres d'armature		
1	Barre d'armature 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 NCL selon EN 1992-1-1/NA :2013 $f_{tk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$

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 M8 à M30, barre d'armature Ø 8 à Ø 32
- Sollicitations sismiques pour classification C1 : tige filetée M12 à M30, barre d'armature Ø 12 à Ø 32
- Sollicitations sismiques pour classification C2 : tige filetée M12 à M16

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 M8 à M30, barre d'armature Ø 8 à Ø 32
- Béton fissuré : tige filetée M12 à M30, barre d'armature Ø 12 à Ø 32

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 : 'Design of bonded anchors', septembre 2010 ou
 - CEN/TS 1992-4 :2009
- Le dimensionnement des fixations sous sollicitations sismiques est réalisé conformément à :
 - EOTA Technical Report TR045 : 'Design of Metal Anchors under Seismic Action', février 2013
 - Les fixations doivent être situées hors des zones critiques de la construction béton.
 - La fixation en porte-à-faux ou dans un joint de mortier n'est pas permise sous influence sismique.

Mise en oeuvre :

- Béton sec ou humide : tige filetée M8 à M32, barre d'armature Ø 8 à Ø 32
- Trou inondé (sauf eau de mer) : tige filetée M8 à M30, barre d'armature Ø 8 à Ø 32
- Réalisation du perçage en rotation-percussion ou perçage à air comprimé
- Utilisation en plafond autorisée
- Mise en oeuvre 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

Ø de la tige filetée		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Diamètre de perçage	d_o [mm] =	10	12	14	18	24	28	32	35	
Profondeur d'ancrage effective	$h_{ef,min}$ [mm] =	60	60	70	80	90	96	108	120	
	$h_{ef,max}$ [mm] =	96	120	144	192	240	288	324	360	
Diamètre de passage dans la pièce à fixer	d_f [mm] ≤	9	12	14	18	22	26	30	33	
Diamètre de la brosse	d_b [mm] ≥	12	14	16	20	26	30	34	37	
Couple de serrage	T_{inst} [Nm] ≤	10	20	40	80	120	160	180	200	
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]	40	50	60	80	100	120	135	150	
Distance au bord minimum	c_{min} [mm]	40	50	60	80	100	120	135	150	

Tableau B2 : Paramètres de mise en œuvre, barre d'armature

Ø du fer à béton		Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32
Diamètre de perçage	d_o [mm] =	12	14	16	18	20	24	32	35	40
Profondeur d'ancrage effective	$h_{ef,min}$ [mm] =	60	60	70	75	80	90	100	112	128
	$h_{ef,max}$ [mm] =	96	120	144	168	192	240	300	336	384
Diamètre de la brosse	d_b [mm] ≥	14	16	18	20	22	26	34	37	41,5
Epaisseur minimum du support	h_{min} [mm]	$h_{ef} + 30$ mm ≥ 100 mm			$h_{ef} + 2d_o$					
Entraxe minimum	s_{min} [mm]	40	50	60	70	80	100	125	140	160
Distance au bord minimum	c_{min} [mm]	40	50	60	70	80	100	125	140	160

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	Barre d'armature	d_0 Ø de perçage	d_b Ø de la brosse	$d_{b,min}$ Ø de la brosse mini	Embout de remplissage
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[n°]
M8		10	12	10,5	Non nécessaire
M10	8	12	14	12,5	
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
M27	25	32	34	32,5	# 32
M30	28	35	37	35,5	# 35
	32	40	41,5	40,5	# 38



Pompe soufflante (volume 750 ml)
Diamètre de perçage (d_0) : 10 mm à 20 mm



Pistolet à air comprimé conseillé (min 6 bar)
Diamètre de perçage (d_0) : 10 mm à 40 mm



Embout de remplissage pour mise en œuvre horizontale ou au plafond
Diamètre de perçage (d_0) : 24 mm à 40 mm

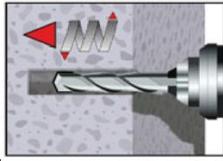
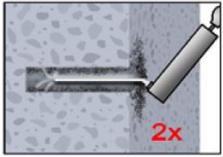
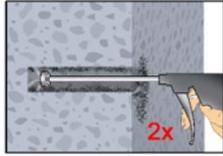
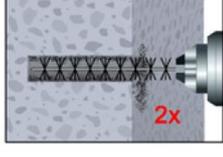
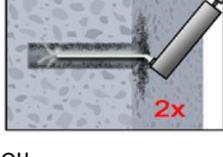
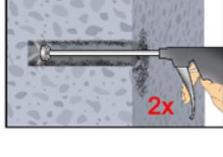
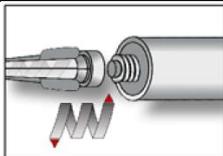
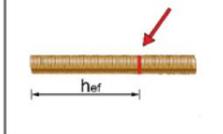
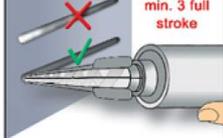
Système d'injection WIT-PE 500 pour béton

Usage prévu

Accessoires de mise en œuvre et de nettoyage

Annexe B3

Instructions de mise en œuvre

	<p>1. Percer en mode rotation-percussion à l'aide d'un foret au bon diamètre et à la bonne profondeur (selon le tableau B1 ou B2). En cas de mauvais perçage, reboucher le trou avec du mortier.</p>
 <p>ou</p>    <p>ou</p> 	<p>Attention : Avant les opérations de nettoyage, l'eau stagnante dans le trou doit être retirée.</p> <p>2a. Souffler à l'air comprimé (6 bar mini.) ou à l'aide d'une pompe soufflante manuelle, 2x à partir du fond du trou (annexe B3). Pour des perçages profonds, utiliser des prolongateurs. Les perçages jusqu'à 20 mm de diamètre peuvent être soufflés avec une pompe manuelle. Les perçages de diamètre supérieur à 20 mm ou de profondeur supérieure à 240 mm doivent être soufflés à l'air comprimé exempt d'huile avec 6 bar de pression minimum.</p> <p>2b. Brosser 2 x le trou avec la brosse adéquate indiquée au tableau B3 (le diamètre minimum de la brosse $d_{b,min}$ est à contrôler et à respecter), au moyen d'une visseuse à batterie ou d'une perceuse. Pour un perçage profond, utiliser un prolongateur.</p> <p>2c. Enfin, souffler à l'air comprimé (6 bar mini.) ou à l'aide d'une pompe soufflante manuelle, 2x à partir du fond du trou (annexe B3). Pour des perçages profonds, utiliser des prolongateurs. Les perçages jusqu'à 20 mm de diamètre peuvent être soufflés avec une pompe manuelle. Les perçages de diamètre supérieur à 20 mm ou de profondeur supérieure à 240 mm doivent être soufflés à l'air comprimé exempt d'huile avec 6 bar de pression minimum. Répéter l'opération de rinçage, jusqu'à ce que de l'eau claire sorte du trou de perçage.</p> <p>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.</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

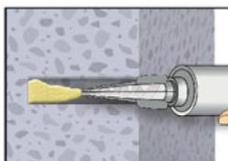
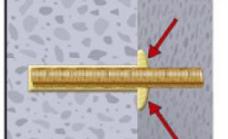
	<p>6.</p>	<p>Injecter le mortier à partir du fond du trou de perçage nettoyé en reculant lentement le bec mélangeur en faisant attention à ne pas créer de bulles d'air. Remplir le trou au 2/3. Pour des trous de profondeur supérieure à 190 mm, utiliser un prolongateur adapté. Pour des scellements horizontaux 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>
	<p>7.</p>	<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>
	<p>8.</p>	<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>
	<p>9.</p>	<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>
	<p>10.</p>	<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, temps de manipulation, délai de durcissement

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			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Rupture acier											
Résistance de traction caractéristique, acier, classe de résistance 4.6	$N_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	63	98	141	184	224	
Résistance de traction caractéristique, acier, classe de résistance 5.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	18	29	42	78	122	176	230	280	
Résistance de traction caractéristique, acier, classe de résistance 8.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	29	46	67	125	196	282	368	449	
Résistance de traction caractéristique, acier inoxydable A4 et HCR, classe de résistance 50 (>M24) et 70 (≤M24)	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	171	247	230	281	
Combinaison de rupture par extraction-glisement et rupture par cône béton											
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 ²]	15	15	15	14	13	12	12	12
	Trou inondé	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	15	14	13	10	9,5	8,5	7,5	7,0
Plage de température II : 60°C/43°C	Béton sec ou humide	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,5	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5	7,5	7,5
	Trou inondé	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,5	9,5	9,0	8,5	7,5	7,0	6,5	6,0
Plage de température III : 72°C/43°C	Béton sec ou humide	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8,5	8,5	8,0	7,5	7,0	7,0	6,5	6,5
	Trou inondé	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8,5	8,5	8,0	7,5	7,0	6,0	5,5	5,5
Facteur d'augmentation pour le béton Ψ_c	C30/37		1,04								
	C40/50		1,08								
	C50/60		1,10								
Fendage											
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 (Béton sec et humide)	γ_2		1,2				1,4				
Coefficient de sécurité de montage (Trou inondé)	γ_2		1,4								

Système d'injection WIT-PE 500 pour béton

Performances

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

Annexe C1

Tableau C1 : Valeurs caractéristiques de résistance en traction dans un béton fissuré

(méthode de conception-calcul selon TR 029 ou TR 045)

Diamètre de la tige filetée			M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Rupture acier									
Résistance de traction caractéristique, acier, classe de résistance 4.6	$N_{Rk,s} = N_{Rk,s,seib}^0$	[kN]	34	63	98	141	184	224	
Résistance de traction caractéristique, acier, classe de résistance 5.8	$N_{Rk,s} = N_{Rk,s,seib}^0$	[kN]	42	78	122	176	230	280	
Résistance de traction caractéristique, acier, classe de résistance 8.8	$N_{Rk,s} = N_{Rk,s,seib}^0$	[kN]	67	125	196	282	368	449	
Résistance de traction caractéristique, acier inoxydable A4 et HCR, classe de résistance 50 (>M24) et 70 (≤M24)	$N_{Rk,s} = N_{Rk,s,seib}^0$	[kN]	59	110	171	247	230	281	
Combinaison de rupture par extraction-glisement et rupture par cône béton									
Adhérence caractéristique du mortier dans le béton non fissuré C20/25									
Plage de température I : 40°C/24°C	Béton sec ou humide	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,5	6,5	6,0	5,5	5,5	5,5
		$\tau_{Rk,seis,C1}^0$	[N/mm ²]	7,1	6,2	5,7	5,5	5,5	5,5
		$\tau_{Rk,seis,C2}^0$	[N/mm ²]	2,4	2,2	Pas de performance déclarée (PND)			
	Trou inondé	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,5	6,0	5,0	4,5	4,0	4,0
		$\tau_{Rk,seis,C1}^0$	[N/mm ²]	7,1	5,8	4,8	4,5	4,0	4,0
		$\tau_{Rk,seis,C2}^0$	[N/mm ²]	2,4	2,1	Pas de performance déclarée (PND)			
Plage de température II : 60°C/43°C	Béton sec ou humide	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,5	4,0	3,5	3,5	3,5	3,5
		$\tau_{Rk,seis,C1}^0$	[N/mm ²]	4,3	3,8	3,4	3,5	3,5	3,5
		$\tau_{Rk,seis,C2}^0$	[N/mm ²]	1,4	1,4	Pas de performance déclarée (PND)			
	Trou inondé	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,5	4,0	3,5	3,5	3,5	3,5
		$\tau_{Rk,seis,C1}^0$	[N/mm ²]	4,3	3,8	3,4	3,5	3,5	3,5
		$\tau_{Rk,seis,C2}^0$	[N/mm ²]	1,4	1,4	Pas de performance déclarée (PND)			
Plage de température III : 72°C/43°C	Béton sec ou humide	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,0	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0
		$\tau_{Rk,seis,C1}^0$	[N/mm ²]	3,9	3,4	3,0	3,0	3,0	3,0
		$\tau_{Rk,seis,C2}^0$	[N/mm ²]	1,3	1,2	Pas de performance déclarée (PND)			
	Trou inondé	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,0	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0
		$\tau_{Rk,seis,C1}^0$	[N/mm ²]	3,9	3,4	3,0	3,0	3,0	3,0
		$\tau_{Rk,seis,C2}^0$	[N/mm ²]	1,3	1,2	Pas de performance déclarée (PND)			
Facteur d'augmentation pour le béton Ψ_c	C30/37		1,04						
	C40/50		1,08						
	C50/60		1,10						
Fendage									
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 (Béton sec et humide)	γ_2		1,2			1,4			
Coefficient de sécurité de montage (Trou inondé)	γ_2		1,4						

Système d'injection WIT-PE 500 pour béton

Performances

Valeurs caractéristiques de **résistance en traction, béton fissuré**
(méthode de conception-calcul selon TR 029 ou TR 045)

Annexe C2

Tableau C3 : Valeurs caractéristiques de résistance en cisaillement dans un béton fissuré et non fissuré, (méthode de conception-calcul selon TR 029 ou TR 045)

Diamètre de la tige filetée			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Rupture acier sans bras de levier										
Résistance de cisaillement caractéristique, acier, classe de résistance 4.6	$V_{Rk,s}$	[kN]	7	12	17	31	49	71	92	112
	$V_{Rk,s,seis,C1}^0$	[kN]	Pas de performance déclarée (PND)		14	27	42	56	72	88
	$V_{Rk,s,seis,C2}^0$	[kN]			13	25	Pas de performance déclarée (PND)			
Résistance de cisaillement caractéristique, acier, classe de résistance 5.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	9	15	21	39	61	88	115	140
	$V_{Rk,s,seis,C1}^0$	[kN]	Pas de performance déclarée (PND)		18	34	53	70	91	111
	$V_{Rk,s,seis,C2}^0$	[kN]			17	31	Pas de performance déclarée (PND)			
Résistance de cisaillement caractéristique, acier, classe de résistance 8.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	63	98	141	184	224
	$V_{Rk,s,seis,C1}^0$	[kN]	Pas de performance déclarée (PND)		30	55	85	111	145	177
	$V_{Rk,s,seis,C2}^0$	[kN]			27	50	Pas de performance déclarée (PND)			
Résistance de cisaillement caractéristique, acier inoxydable A4 et HCR, classe de résistance 50 (>M24) et 70 (≤M24)	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55	86	124	115	140
	$V_{Rk,s,seis,C1}^0$	[kN]	Pas de performance déclarée (PND)		26	48	75	98	91	111
	$V_{Rk,s,seis,C2}^0$	[kN]			40	44	Pas de performance déclarée (PND)			
Rupture acier avec bras de levier										
Moment de flexion caractéristique, acier, classe de résistance 4.6	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	15	30	52	133	260	449	666	900
	$M_{Rk,s,seis,C1}^0$	[Nm]	Pas de performance déclarée (PND)							
	$M_{Rk,s,seis,C2}^0$	[Nm]								
Moment de flexion caractéristique, acier, classe de résistance 5.8	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	19	37	65	166	324	560	833	1123
	$M_{Rk,s,seis,C1}^0$	[Nm]	Pas de performance déclarée (PND)							
	$M_{Rk,s,seis,C2}^0$	[Nm]								
Moment de flexion caractéristique, acier, classe de résistance 8.8	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	30	60	105	266	519	896	1333	1797
	$M_{Rk,s,seis,C1}^0$	[Nm]	Pas de performance déclarée (PND)							
	$M_{Rk,s,seis,C2}^0$	[Nm]								
Moment de flexion caractéristique, acier inoxydable A4 et HCR, classe de résistance 50 (>M24) et 70 (≤M24)	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	26	52	92	232	454	784	832	1125
	$M_{Rk,s,seis,C1}^0$	[Nm]	Pas de performance déclarée (PND)							
	$M_{Rk,s,seis,C2}^0$	[Nm]								
Rupture béton par effet levier										
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	γ_2						1,0			
Rupture bord béton										
Coefficient de sécurité de montage	γ_2						1,0			

Système d'injection WIT-PE 500 pour béton

Performances

Valeurs caractéristiques de **résistance en cisaillement, béton fissuré et non fissuré** (méthode de conception-calcul selon TR 029 ou TR 045)

Annexe C3

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

Diamètre de la barre d'armature			Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32		
Rupture acier													
Résistance de traction caractéristique	$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{tk}$										
Combinaison de rupture par extraction-glisement et rupture par cône béton													
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 ²]	14	14	13	13	12	12	11	11	11	
	Trou inondé	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	14	13	11	10	9,5	8,5	7,5	7,0	6,0	
Plage de température II : 60°C/43°C	Béton sec ou humide	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8,5	8,5	8,0	8,0	7,5	7,0	7,0	6,5	6,5	
	Trou inondé	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8,5	8,5	8,0	8,0	7,5	7,0	6,0	5,5	5,0	
Plage de température III : 72°C/43°C	Béton sec ou humide	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	7,5	7,5	7,5	7,0	7,0	6,5	6,0	6,0	6,0	
	Trou inondé	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	7,5	7,5	7,5	7,0	7,0	6,0	5,5	5,0	4,5	
Facteur d'augmentation pour le béton Ψ_c	C30/37		1,04										
	C40/50		1,08										
	C50/60		1,10										
Fendage													
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 (béton sec ou humide)	γ_2		1,2						1,4				
Coefficient de sécurité de montage (trou inondé)	γ_2		1,4										

Système d'injection WIT-PE 500 pour béton

Performances

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

Annexe C4

Tableau C5 : Valeurs caractéristiques de résistance en traction dans un béton fissuré
(méthode de conception-calcul selon TR 029 ou TR 045)

Diamètre de la barre d'armature		Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32		
Rupture acier										
Résistance de traction caractéristique	$N_{Rk,s} = N_{Rk,s,seis,C1}^0$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}$							
Combinaison de rupture par extraction-glisement et rupture par cône béton										
Adhérence caractéristique du mortier dans le béton non fissuré C20/25										
Plage de température I : 40°C/24°C	Béton sec ou humide	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,5	7,0	6,5	6,0	5,5	5,5	5,5
		$\tau_{Rk,seis,C1}^0$	[N/mm ²]	6,9	6,4	6,2	5,7	5,5	5,5	5,5
	Trou inondé	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,5	6,5	6,0	5,0	4,5	4,0	4,0
		$\tau_{Rk,seis,C1}^0$	[N/mm ²]	6,9	6,0	5,7	4,8	4,5	4,0	4,0
Plage de température II : 60°C/43°C	Béton sec ou humide	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,5	4,0	4,0	3,5	3,5	3,5	3,5
		$\tau_{Rk,seis,C1}^0$	[N/mm ²]	4,1	3,7	3,8	3,3	3,5	3,5	3,5
	Trou inondé	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,5	4,0	4,0	3,5	3,5	3,5	3,0
		$\tau_{Rk,seis,C1}^0$	[N/mm ²]	4,1	3,7	3,8	3,3	3,5	3,5	3,0
Plage de température III : 72°C/43°C	Béton sec ou humide	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,0	3,5	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0
		$\tau_{Rk,seis,C1}^0$	[N/mm ²]	3,7	3,2	3,3	2,9	3,0	3,0	3,0
	Trou inondé	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,0	3,5	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0
		$\tau_{Rk,seis,C1}^0$	[N/mm ²]	3,7	3,2	3,3	2,9	3,0	3,0	3,0
Facteur d'augmentation pour le béton Ψ_c	C30/37		1,04							
	C40/50		1,08							
	C50/60		1,10							
Fendage										
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 (Béton sec et humide)	γ_2		1,2			1,4				
Coefficient de sécurité de montage (Trou inondé)	γ_2		1,4							

Système d'injection WIT-PE 500 pour béton

Performances

Valeurs caractéristiques de **résistance en traction, béton fissuré**
(méthode de conception-calcul selon TR 029 ou TR 045)

Annexe C5

Tableau C6 : Valeurs caractéristiques de résistance en cisaillement dans un béton fissuré et non fissuré, (méthode de conception-calcul selon TR 029 ou TR 045)

Diamètre de la barre d'armature		Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32
Rupture acier sans bras de levier										
Résistance de cisaillement caractéristique	$V_{Rk,s}$	[kN]	$0,50 \cdot A_s \cdot f_{uk}$							
	$V_{Rk,s,seis,C1}^0$	[kN]	Pas de performance déclarée (PND)				$0,44 \cdot A_s \cdot f_{uk}$			
Rupture acier avec bras de levier										
Moment de flexion caractéristique	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$							
	$M_{Rk,s,seis,C1}^0$	[Nm]	Pas de performance déclarée (PND)							
Rupture béton par effet levier										
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	γ_2		1,0							
Rupture bord béton										
Coefficient de sécurité de montage	γ_2		1,0							

Système d'injection WIT-PE 500 pour béton

Performances

Valeurs caractéristiques de **résistance en cisaillement, béton fissuré et non fissuré** (méthode de conception-calcul selon TR 029 ou TR 045)

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 de la tige filetée			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Rupture acier											
Résistance de traction caractéristique, acier, classe de résistance 4.6	$N_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	63	98	141	184	224	
Résistance de traction caractéristique, acier, classe de résistance 5.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	18	29	42	78	122	176	230	280	
Résistance de traction caractéristique, acier, classe de résistance 8.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	29	46	67	125	196	282	368	449	
Résistance de traction caractéristique, acier inoxydable A4 et HCR, classe de résistance 50 (>M24) et 70 (≤M24)	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	171	247	230	281	
Combinaison de rupture par extraction-glissement et rupture par cône béton											
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 ²]	15	15	15	14	13	12	12	12
	Trou inondé	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	15	14	13	10	9,5	8,5	7,5	7,0
Plage de température II : 60°C/43°C	Béton sec ou humide	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,5	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5	7,5	7,5
	Trou inondé	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,5	9,5	9,0	8,5	7,5	7,0	6,5	6,0
Plage de température III : 72°C/43°C	Béton sec ou humide	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8,5	8,5	8,0	7,5	7,0	7,0	6,5	6,5
	Trou inondé	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8,5	8,5	8,0	7,5	7,0	6,0	5,5	5,5
Facteur d'augmentation pour le béton Ψ_c	C30/37		1,04								
	C40/50		1,08								
	C50/60		1,10								
Coefficient selon CEN/TS 1992-4-5 paragraphe 6.2.2.3	k_s	[-]	10,1								
Rupture par cône béton											
Coefficient selon CEN/TS 1992-4-5 paragraphe 6.2.3.1	k_{ucr}	[-]	10,1								
Distance au bord	$c_{cr,N}$		1,5.h _{ef}								
Entraxe	$s_{cr,N}$		3,0.h _{ef}								
Fendage											
Distance au bord	$c_{cr,sp}$	[mm]	$1,0.h_{ef} \leq 2.h_{ef} \left(2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right) \leq 2,4.h_{ef}$								
Entraxe	$s_{cr,sp}$	[mm]	2 c _{cr,sp}								
Coefficient de sécurité de montage (Béton sec et humide)	γ_2		1,2				1,4				
Coefficient de sécurité de montage (Trou inondé)	γ_2		1,4								

Système d'injection WIT-PE 500 pour béton	Annexe C7
Performances Valeurs caractéristiques de résistance en traction, béton non fissuré (méthode de conception-calcul selon CEN/TS 1992-4)	

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

Diamètre de la tige filetée			M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Rupture acier									
Résistance de traction caractéristique, acier, classe de résistance 4.6	$N_{Rk,s} = N_{Rk,s,seis}^0$	[kN]	34	63	98	141	184	224	
Résistance de traction caractéristique, acier, classe de résistance 5.8	$N_{Rk,s} = N_{Rk,s,seis}^0$	[kN]	42	78	122	176	230	280	
Résistance de traction caractéristique, acier, classe de résistance 8.8	$N_{Rk,s} = N_{Rk,s,seis}^0$	[kN]	67	125	196	282	368	449	
Résistance de traction caractéristique, acier inoxydable A4 et HCR, classe de résistance 50 (>M24) et 70 (≤M24)	$N_{Rk,s} = N_{Rk,s,seis}^0$	[kN]	59	110	171	247	230	281	
Combinaison de rupture par extraction-glisement et rupture par cône béton									
Adhérence caractéristique du mortier dans le béton non fissuré C20/25									
Plage de température I : 40°C/24°C	Béton sec ou humide	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,5	6,5	6,0	5,5	5,5	5,5
		$\tau_{Rk,seis,C1}^0$	[N/mm ²]	7,1	6,2	5,7	5,5	5,5	5,5
		$\tau_{Rk,seis,C2}^0$	[N/mm ²]	2,4	2,2	Pas de performance déclarée (PND)			
	Trou inondé	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,5	6,0	5,0	4,5	4,0	4,0
		$\tau_{Rk,seis,C1}^0$	[N/mm ²]	7,1	5,8	4,8	4,5	4,0	4,0
		$\tau_{Rk,seis,C2}^0$	[N/mm ²]	2,4	2,1	Pas de performance déclarée (PND)			
Plage de température II : 60°C/43°C	Béton sec ou humide	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,5	4,0	3,5	3,5	3,5	3,5
		$\tau_{Rk,seis,C1}^0$	[N/mm ²]	4,3	3,8	3,4	3,5	3,5	3,5
		$\tau_{Rk,seis,C2}^0$	[N/mm ²]	1,4	1,4	Pas de performance déclarée (PND)			
	Trou inondé	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,5	4,0	3,5	3,5	3,5	3,5
		$\tau_{Rk,seis,C1}^0$	[N/mm ²]	4,3	3,8	3,4	3,5	3,5	3,5
		$\tau_{Rk,seis,C2}^0$	[N/mm ²]	1,4	1,4	Pas de performance déclarée (PND)			
Plage de température III : 72°C/43°C	Béton sec ou humide	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,0	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0
		$\tau_{Rk,seis,C1}^0$	[N/mm ²]	3,9	3,4	3,0	3,0	3,0	3,0
		$\tau_{Rk,seis,C2}^0$	[N/mm ²]	1,3	1,2	Pas de performance déclarée (PND)			
	Trou inondé	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,0	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0
		$\tau_{Rk,seis,C1}^0$	[N/mm ²]	3,9	3,4	3,0	3,0	3,0	3,0
		$\tau_{Rk,seis,C2}^0$	[N/mm ²]	1,3	1,2	Pas de performance déclarée (PND)			
Facteur d'augmentation pour le béton Ψ_c	C30/37		1,04						
	C40/50		1,08						
	C50/60		1,10						
Coefficient selon CEN/TS 1992-4-5 paragraphe 6.2.2.3	k_B	[-]	7,2						
Rupture par cône béton									
Coefficient selon CEN/TS 1992-4-5 paragraphe 6.2.3.1	k_c	[-]	7,2						
Distance au bord	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$						
Entraxe	$s_{cr,N}$	[mm]	$3,0 \cdot h_{ef}$						
Fendage									
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 (Béton sec et humide)	γ_2		1,2			1,4			
Coefficient de sécurité de montage (Trou inondé)	γ_2		1,4						

Système d'injection WIT-PE 500 pour béton

Performances

Valeurs caractéristiques de **résistance en traction, béton fissuré**
(méthode de conception-calcul selon CEN/TS 1992-4 ou TR 045)

Annexe C8

Tableau C9 : Valeurs caractéristiques de résistance en cisaillement dans un béton fissuré et non fissuré, (méthode de conception-calcul selon CEN/TS 1992-4 ou TR 045)

Diamètre de la tige filetée			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Rupture acier sans bras de levier											
Résistance de cisaillement caractéristique, acier, classe de résistance 4.6	$V_{Rk,s}$	[kN]	7	12	17	31	49	71	92	112	
	$V_{Rk,s,ser,C1}^0$	[kN]	Pas de performance déclarée (PND)			14	27	42	56	72	88
	$V_{Rk,s,ser,C2}^0$	[kN]	Pas de performance déclarée (PND)			13	25	Pas de performance déclarée (PND)			
Résistance de cisaillement caractéristique, acier, classe de résistance 5.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	9	15	21	39	61	88	115	140	
	$V_{Rk,s,ser,C1}^0$	[kN]	Pas de performance déclarée (PND)			18	34	53	70	91	111
	$V_{Rk,s,ser,C2}^0$	[kN]	Pas de performance déclarée (PND)			17	31	Pas de performance déclarée (PND)			
Résistance de cisaillement caractéristique, acier, classe de résistance 8.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	63	98	141	184	224	
	$V_{Rk,s,ser,C1}^0$	[kN]	Pas de performance déclarée (PND)			30	55	85	111	145	177
	$V_{Rk,s,ser,C2}^0$	[kN]	Pas de performance déclarée (PND)			27	50	Pas de performance déclarée (PND)			
Résistance de cisaillement caractéristique, acier inoxydable A4 et HCR, classe de résistance 50 (>M24) et 70 (≤M24)	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55	86	124	115	140	
	$V_{Rk,s,ser,C1}^0$	[kN]	Pas de performance déclarée (PND)			26	48	75	98	91	111
	$V_{Rk,s,ser,C2}^0$	[kN]	Pas de performance déclarée (PND)			40	44	Pas de performance déclarée (PND)			
Facteur de ductilité selon paragraphe 6.3.2.1 du CEN/TS 1992-4-5	k_2		0,8								
Rupture acier avec bras de levier											
Moment de flexion caractéristique, acier, classe de résistance 4.6	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	15	30	52	133	260	449	666	900	
	$M_{Rk,s,ser,C1}^0$	[Nm]	Pas de performance déclarée (PND)								
	$M_{Rk,s,ser,C2}^0$	[Nm]	Pas de performance déclarée (PND)								
Moment de flexion caractéristique, acier, classe de résistance 5.8	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	19	37	65	166	324	560	833	1123	
	$M_{Rk,s,ser,C1}^0$	[Nm]	Pas de performance déclarée (PND)								
	$M_{Rk,s,ser,C2}^0$	[Nm]	Pas de performance déclarée (PND)								
Moment de flexion caractéristique, acier, classe de résistance 8.8	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	30	60	105	266	519	896	1333	1797	
	$M_{Rk,s,ser,C1}^0$	[Nm]	Pas de performance déclarée (PND)								
	$M_{Rk,s,ser,C2}^0$	[Nm]	Pas de performance déclarée (PND)								
Moment de flexion caractéristique, acier inoxydable A4 et HCR, classe de résistance 50 (>M24) et 70 (≤M24)	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	26	52	92	232	454	784	832	1125	
	$M_{Rk,s,ser,C1}^0$	[Nm]	Pas de performance déclarée (PND)								
	$M_{Rk,s,ser,C2}^0$	[Nm]	Pas de performance déclarée (PND)								
Rupture béton par effet levier											
Facteur dans l'équation (27) du paragraphe 6.3.3 du CEN/TS 1992-4-5	k_3	[-]	2,0								
Coefficient de sécurité de montage	γ_2		1,0								
Rupture bord béton											
Profondeur d'ancrage effective	l_f	[mm]	$l_f = \min(h_{ef}; 8 \cdot d_{nom})$								
Diamètre nominal de la tige filetée	d_{nom}	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30	
Coefficient de sécurité de montage	γ_2		1,0								

Système d'injection WIT-PE 500 pour béton

Performances

Valeurs caractéristiques de **résistance en cisaillement, béton fissuré et non fissuré** (méthode de conception-calcul selon CEN/TS 1992-4 ou TR 045)

Annexe C9

Tableau C10 : Valeurs caractéristiques de résistance en traction dans un béton non fissuré

(méthode de conception-calcul selon CEN/TS 1992-4)

Diamètre de la barre d'armature			Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32	
Rupture acier												
Résistance de traction caractéristique	$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{tk}$									
Combinaison de rupture par extraction-glisement et rupture par cône béton												
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 ²]	14	14	13	13	12	12	11	11	11
	Trou inondé	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	14	13	11	10	9,5	8,5	7,5	7,0	6,0
Plage de température II : 60°C/43°C	Béton sec ou humide	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8,5	8,5	8,0	8,0	7,5	7,0	7,0	6,5	6,5
	Trou inondé	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8,5	8,5	8,0	8,0	7,5	7,0	6,0	5,5	5,0
Plage de température III : 72°C/43°C	Béton sec ou humide	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	7,5	7,5	7,5	7,0	7,0	6,5	6,0	6,0	6,0
	Trou inondé	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	7,5	7,5	7,5	7,0	7,0	6,0	5,5	5,0	4,5
Facteur d'augmentation pour le béton Ψ_c	C30/37			1,04								
	C40/50			1,08								
	C50/60			1,10								
Coefficient selon CEN/TS 1992-4-5 paragraphe 6.2.2.3	k_s	[-]	10,1									
Rupture par cône béton												
Coefficient selon CEN/TS 1992-4-5 paragraphe 6.2.3.1	k_{ucr}	[-]	7,2									
Distance au bord	$c_{ct,N}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$									
Entraxe	$s_{ct,N}$	[mm]	$3,0 \cdot h_{ef}$									
Fendage												
Distance au bord	$c_{ct,sp}$	[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	$s_{ct,sp}$	[mm]	$2 \cdot c_{ct,sp}$									
Coefficient de sécurité de montage (béton sec ou humide)	γ_2		1,2					1,4				
Coefficient de sécurité de montage (trou inondé)	γ_2		1,4									

Système d'injection WIT-PE 500 pour béton

Performances

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

Annexe C10

Tableau C11 : Valeurs caractéristiques de résistance en traction dans un béton fissuré

(méthode de conception-calcul selon TR 029 ou TR 045)

Diamètre de la barre d'armature			Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32	
Rupture acier										
Résistance de traction caractéristique	$N_{Rk,s} = N_{Rk,s,seis,C1}^0$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}$							
Combinaison de rupture par extraction-glisement et rupture par cône béton										
Adhérence caractéristique du mortier dans le béton non fissuré C20/25										
Plage de température I : 40°C/24°C	Béton sec ou humide	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,5	7,0	6,5	6,0	5,5	5,5	5,5
		$\tau_{Rk,seis,C1}^0$	[N/mm ²]	6,9	6,4	6,2	5,7	5,5	5,5	5,5
	Trou inondé	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,5	6,5	6,0	5,0	4,5	4,0	4,0
		$\tau_{Rk,seis,C1}^0$	[N/mm ²]	6,9	6,0	5,7	4,8	4,5	4,0	4,0
Plage de température II : 60°C/43°C	Béton sec ou humide	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,5	4,0	4,0	3,5	3,5	3,5	3,5
		$\tau_{Rk,seis,C1}^0$	[N/mm ²]	4,1	3,7	3,8	3,3	3,5	3,5	3,5
	Trou inondé	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,5	4,0	4,0	3,5	3,5	3,5	3,0
		$\tau_{Rk,seis,C1}^0$	[N/mm ²]	4,1	3,7	3,8	3,3	3,5	3,5	3,0
Plage de température III : 72°C/43°C	Béton sec ou humide	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,0	3,5	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0
		$\tau_{Rk,seis,C1}^0$	[N/mm ²]	3,7	3,2	3,3	2,9	3,0	3,0	3,0
	Trou inondé	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,0	3,5	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0
		$\tau_{Rk,seis,C1}^0$	[N/mm ²]	3,7	3,2	3,3	2,9	3,0	3,0	3,0
Facteur d'augmentation pour le béton Ψ_c	C30/37			1,04						
	C40/50			1,08						
	C50/60			1,10						
Coefficient selon CEN/TS 1992-4-5 paragraphe 6.2.2.3	k_s	[-]	7,2							
Rupture par cône béton										
Coefficient selon CEN/TS 1992-4-5 paragraphe 6.2.3.1	k_{cr}	[-]	7,2							
Distance au bord	$c_{cr,N}$	[mm]	1,5.h _{ef}							
Entraxe	$s_{cr,N}$	[mm]	3,0.h _{ef}							
Fendage										
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 (Béton sec et humide)	γ_2		1,2				1,4			
Coefficient de sécurité de montage (Trou inondé)	γ_2		1,4							

Système d'injection WIT-PE 500 pour béton

Performances

Valeurs caractéristiques de **résistance en traction, béton fissuré**
(méthode de conception-calcul selon CEN/TS 1992-4 ou TR 045)

Annexe C11

Tableau C12 : Valeurs caractéristiques de résistance en cisaillement dans un béton fissuré et non fissuré, (méthode de conception-calcul selon CEN/TS 1992-4 ou TR 045)

Diamètre de la barre d'armature		Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32	
Rupture acier sans bras de levier											
Résistance de cisaillement caractéristique	$V_{Rk,s}$	[kN]	$0,50 \cdot A_s \cdot f_{uk}$								
	$V_{Rk,s,seis,C1}^0$	[kN]	Pas de performance déclarée (PND)	$0,44 \cdot A_s \cdot f_{uk}$							
Facteur de ductilité selon paragraphe 6.3.2.1 du CEN/TS 1992-4-5	k_2	0,8									
Rupture acier avec bras de levier											
Moment de flexion caractéristique	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$								
	$M_{Rk,s,seis,C1}^0$	[Nm]	Pas de performance déclarée (PND)								
Rupture béton par effet levier											
Facteur dans l'équation (27) du paragraphe 6.3.3 du CEN/TS 1992-4-5	k_3	2,0									
Coefficient de sécurité de montage	γ_2	1,0									
Rupture bord béton											
Profondeur d'ancrage effective	l_f	[mm]	$l_f = \min(h_{ef}; 8 \cdot d_{nom})$								
Diamètre nominal de la barre d'armature	d_{nom}	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28	32
Coefficient de sécurité de montage	γ_2	1,0									

Système d'injection WIT-PE 500 pour béton

Performances

Valeurs caractéristiques de **résistance en cisaillement, béton fissuré et non fissuré** (méthode de conception-calcul selon CEN/TS 1992-4 ou TR 045)

Annexe C12

Tableau C13 : Déplacements sous charge de traction¹⁾ (tiges filetées)

Diamètre de la tige filetée			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Béton non fissuré C20/25 sous sollicitations statiques ou quasi-statiques										
Plage de température I : 40°C/24°C	δ_{N0} -Facteur	[mm/(N/mm ²)]	0,011	0,013	0,015	0,020	0,024	0,029	0,032	0,035
	$\delta_{N\infty}$ -Facteur	[mm/(N/mm ²)]	0,044	0,052	0,061	0,079	0,096	0,114	0,127	0,140
Plage de température II : 60°C/43°C	δ_{N0} -Facteur	[mm/(N/mm ²)]	0,013	0,015	0,018	0,023	0,028	0,033	0,037	0,043
	$\delta_{N\infty}$ -Facteur	[mm/(N/mm ²)]	0,050	0,060	0,070	0,091	0,111	0,131	0,146	0,161
Plage de température III : 72°C/43°C	δ_{N0} -Facteur	[mm/(N/mm ²)]	0,013	0,015	0,018	0,023	0,028	0,033	0,037	0,043
	$\delta_{N\infty}$ -Facteur	[mm/(N/mm ²)]	0,050	0,060	0,070	0,091	0,111	0,131	0,146	0,161
Béton fissuré C20/25 sous sollicitations statiques ou quasi-statiques et sous influence sismique C1										
Plage de température I : 40°C/24°C	δ_{N0} -Facteur	[mm/(N/mm ²)]	Pas de performance déclarée (PND)	0,032	0,037	0,042	0,048	0,053	0,058	
	$\delta_{N\infty}$ -Facteur	[mm/(N/mm ²)]		0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	
Plage de température II : 60°C/43°C	δ_{N0} -Facteur	[mm/(N/mm ²)]		0,037	0,043	0,049	0,055	0,061	0,067	
	$\delta_{N\infty}$ -Facteur	[mm/(N/mm ²)]		0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	
Plage de température III : 72°C/43°C	δ_{N0} -Facteur	[mm/(N/mm ²)]		0,037	0,043	0,049	0,055	0,061	0,067	
	$\delta_{N\infty}$ -Facteur	[mm/(N/mm ²)]		0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	
Béton fissuré C20/25 sous influence sismique C2										
Plage de température I : 40°C/24°C	$\delta_{Nseis(DIS)}$	[mm/(N/mm ²)]	Pas de performance déclarée (PND)	0,03	0,05	Pas de performance déclarée (PND)				
	$\delta_{Nseis(UIS)}$	[mm/(N/mm ²)]		0,06	0,09					
Plage de température II : 60°C/43°C	$\delta_{Nseis(DIS)}$	[mm/(N/mm ²)]		0,03	0,05					
	$\delta_{Nseis(UIS)}$	[mm/(N/mm ²)]		0,06	0,09					
Plage de température III : 72°C/43°C	$\delta_{Nseis(DIS)}$	[mm/(N/mm ²)]		0,03	0,05					
	$\delta_{Nseis(UIS)}$	[mm/(N/mm ²)]		0,06	0,09					

¹⁾ Calcul du déplacement :

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

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

Tableau C14 : Déplacements sous charge de cisaillement²⁾ (tiges filetées)

Diamètre de la tige filetée			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Béton C20/25 sous sollicitations statiques ou quasi-statiques et sous influence sismique C1										
Toute plage de température	δ_{V0} -Facteur	[mm/(kN)]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
	$\delta_{V\infty}$ -Facteur	[mm/(kN)]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05
Béton fissuré C20/25 sous influence sismique C2										
Toute plage de température	$\delta_{Vseis(DIS)}$	[mm/(kN)]	Pas de performance déclarée (PND)	0,2	0,1	Pas de performance déclarée (PND)				
	$\delta_{Vseis(UIS)}$	[mm/(kN)]		0,2	0,1					

²⁾ 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 C13

Tableau C15 : Déplacements sous charge de traction¹⁾ (barres d'armature)

Diamètre de la barre d'armature			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Béton non fissuré C20/25 sous sollicitations statiques ou quasi-statiques											
Plage de température I : 40°C/24°C	δ _{N0} -Facteur	[mm/(N/mm²)]	0,011	0,013	0,015	0,018	0,020	0,024	0,030	0,033	0,037
	δ _{N∞} -Facteur	[mm/(N/mm²)]	0,044	0,052	0,061	0,070	0,079	0,096	0,118	0,132	0,149
Plage de température II : 60°C/43°C	δ _{N0} -Facteur	[mm/(N/mm²)]	0,013	0,015	0,018	0,020	0,023	0,028	0,034	0,038	0,043
	δ _{N∞} -Facteur	[mm/(N/mm²)]	0,050	0,060	0,070	0,081	0,091	0,111	0,0136	0,151	0,172
Plage de température III : 72°C/43°C	δ _{N0} -Facteur	[mm/(N/mm²)]	0,013	0,015	0,018	0,020	0,023	0,028	0,034	0,038	0,043
	δ _{N∞} -Facteur	[mm/(N/mm²)]	0,050	0,060	0,070	0,081	0,091	0,111	0,0136	0,151	0,172
Béton fissuré C20/25 sous sollicitations statiques ou quasi-statiques et sous influence sismique C1											
Plage de température I : 40°C/24°C	δ _{N0} -Facteur	[mm/(N/mm²)]	Pas de performance déclarée (PND)								
	δ _{N∞} -Facteur	[mm/(N/mm²)]									
Plage de température II : 60°C/43°C	δ _{N0} -Facteur	[mm/(N/mm²)]									
	δ _{N∞} -Facteur	[mm/(N/mm²)]									
Plage de température III : 72°C/43°C	δ _{N0} -Facteur	[mm/(N/mm²)]									
	δ _{N∞} -Facteur	[mm/(N/mm²)]									

¹⁾ Calcul du déplacement :

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

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

Tableau C16 : Déplacements sous charge de cisaillement²⁾ (barres d'armature)

Diamètre de la tige filetée			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Béton C20/25 sous sollicitations statiques ou quasi-statiques et sous influence sismique C1											
Toute plage de température	δ _{v0} -Facteur	[mm/(kN)]	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
	δ _{v∞} -Facteur	[mm/(kN)]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04

²⁾ 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 (barres d'armature)

Annexe C14