

Approval body for construction products
and types of construction

Bautechnisches Prüfamt

An institution established by the Federal and
Laender Governments



Evaluation
Technique
Européenne

ETA-12/0164
du 12 novembre 2015

(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-VM 250 ou WIT-Nordic 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 dans le béton

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 :

20 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 "Cheville à scellement", avril 2013, utilisé comme
Document d'Évaluation Européenne (DEE) selon l'article 66
paragraphe 3 du règlement (EU) n° 305/2011.

L'évaluation technique européenne est délivré 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 du DIBt (Deustches Institut für Bautechnik). 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. Définition technique du produit

Le 'système d'injection Würth WIT-VM 250 ou WIT-Nordic pour le béton' est une cheville de scellement composée d'une cartouche de mortier WIT-VM 250 ou WIT-Nordic et d'un élément de fixation en acier. Cet élément est soit une tige filetée standard de diamètre M8 à M30, soit une barre d'armature rapportée (ou fer à béton) de diamètre Ø8 à Ø32.

L'élément de fixation en acier est placé dans un trou foré rempli de mortier chimique et est scellé par adhérence avec le mortier et le béton.

Se reporter à l'annexe A pour la description du système.

2. Spécification de l'usage prévu selon le DEE applicable

Les performances données en section 3 sont valables si la fixation est réalisée en conformité avec les spécifications et conditions données dans l'annexe B.

Les dispositions prises dans la présente Evaluation Technique Européenne reposent sur l'hypothèse que la durée de vie estimée de la fixation 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 le produit qui convient 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 (exigence 1)

Caractéristique essentielle	Performance
Résistances caractéristiques sous charge de traction et de cisaillement	Voir annexes C1 à C4
Déplacement sous charge de traction et de cisaillement	Voir annexes C5 et C6

3.2 Sécurité en cas d'incendie (exigence 2)

Caractéristique essentielle	Performance
Réaction au feu	L'ancrage répond aux exigences de la classe A1
Résistance au feu	Aucune performance établie (PND)

3.3 Hygiène, santé et environnement/sécurité (exigence 3)

Outre les clauses spécifiques se rapportant aux substances dangereuses, contenues dans la présente Evaluation Technique Européenne, il se peut que d'autres exigences soient applicables aux produits couverts par le domaine d'application de cette Evaluation (par exemple, des législations européennes transposées, des lois nationales ou encore des réglementations et dispositions administratives). Pour être conforme au Règlement des Produits de Construction (EU N° 305/2011), ces exigences doivent également satisfaites là où elles s'appliquent.

3.4 Sécurité d'utilisation et accessibilité (exigence 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.

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

Conformément au Guide pour l'Agrément Technique Européen ETAG 001, avril 2013, utilisé en tant que Document d'Evaluation Européenne (DEE) selon l'article 66, paragraphe 3 du Règlement (EU) n° 305/2011, la base juridique suivante s'applique : [96/582/EG]

Le système suivant doit être appliqué : 1

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

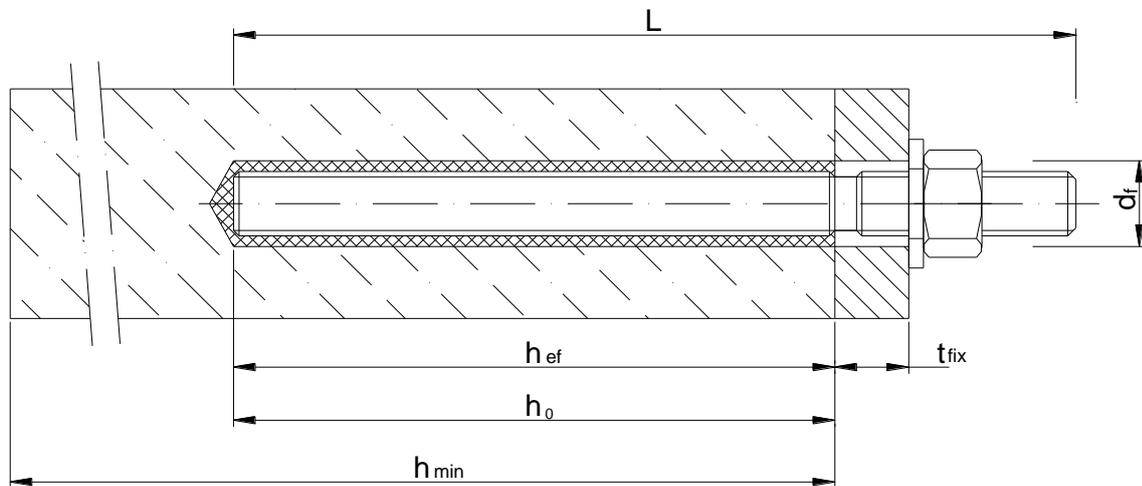
Les données techniques nécessaires à la mise en œuvre du système d'évaluation et de vérification de la constance des performances (EVCP) sont fixées dans le plan de contrôle déposé au Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt).

Délivré à Berlin, le 12 novembre 2015 par le Deutsches Institut für Bautechnik

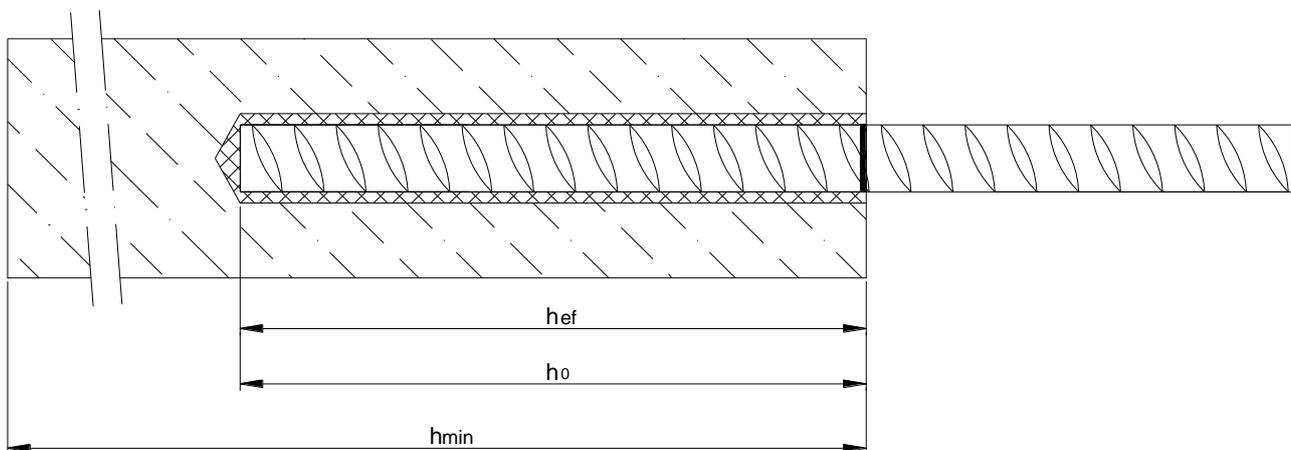
Uwe Bender
Chef de service

Validé

Etat monté avec tige filetée



Etat monté avec fer à béton (armature rapportée)



- d_f = diamètre de passage dans la pièce à fixer
- t_{fix} = épaisseur de la pièce à fixer
- h_{ef} = profondeur d'ancrage effective
- h_0 = profondeur de perçage
- h_{min} = épaisseur minimum du support

Système d'injection Würth WIT-VM 250 ou WIT-Nordic pour le béton

Description du produit
Etat monté

Annexe A1

Cartouche : WIT-VM 250 ou WIT-Nordic

- Cartouche (type coaxial) : 150 ml, 280 ml, de 300 ml à 333 ml, de 380 ml à 420 ml

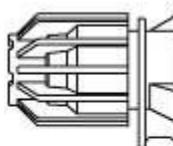
Bouchon à vis



Etiquette : WIT-VM 250, WIT-Nordic
Instructions de mise œuvre, numéro de lot, instructions de sécurité, date limite d'utilisation, temps de manipulation, délai de durcissement (selon la température).
Avec ou sans graduation de course du piston

- Cartouche (type 'side-by-side') : 235 ml, de 345 ml à 360 ml et 825 ml

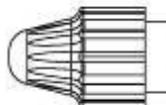
Bouchon à vis



Etiquette : WIT-VM 250, WIT-Nordic
Instructions de mise œuvre, numéro de lot, instructions de sécurité, date limite d'utilisation, temps de manipulation, délai de durcissement (selon la température).
Avec ou sans graduation de course du piston

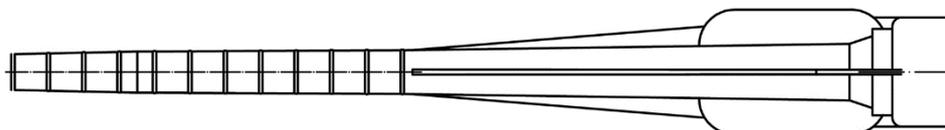
- Cartouche (type 'à poche souple') : 165 ml et 300 ml

Bouchon à vis



Etiquette : WIT-VM 250, WIT-Nordic
Instructions de mise œuvre, numéro de lot, instructions de sécurité, date limite d'utilisation, temps de manipulation, délai de durcissement (selon la température). Avec ou sans graduation de course du piston

Bec mélangeur

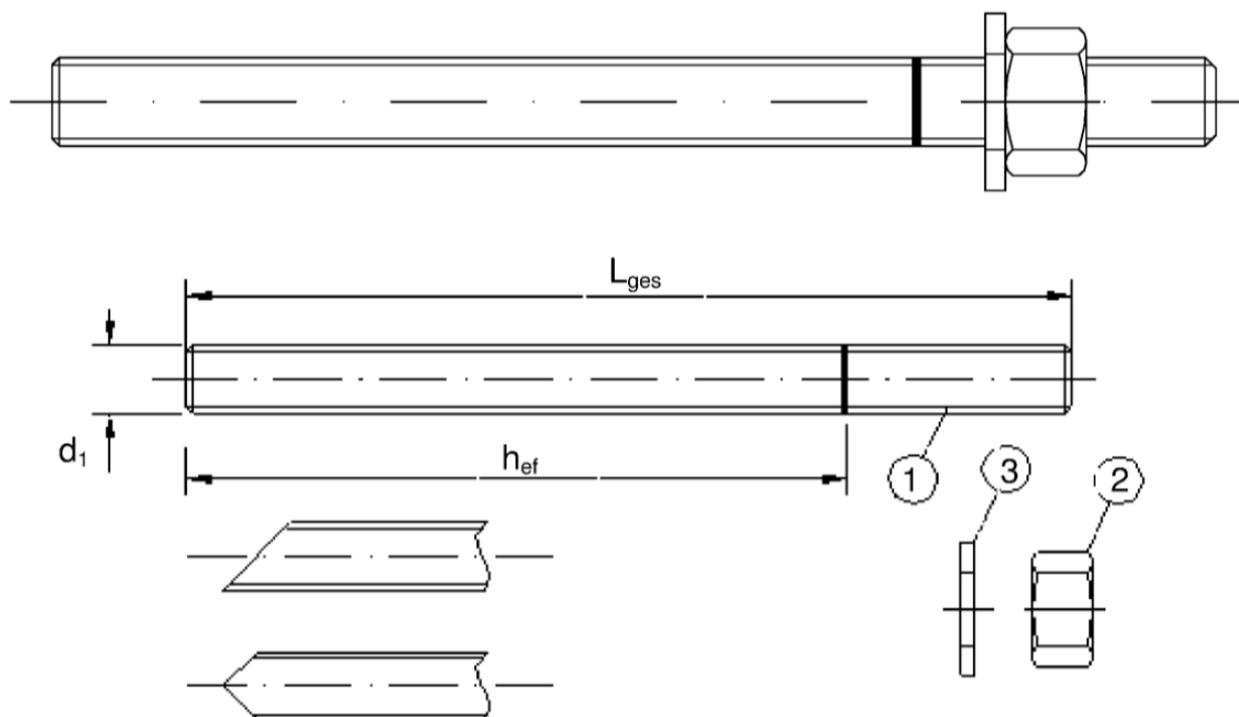


Système d'injection Würth WIT-VM 250 ou WIT-Nordic pour le béton

Description du produit
Système d'injection

Annexe A2

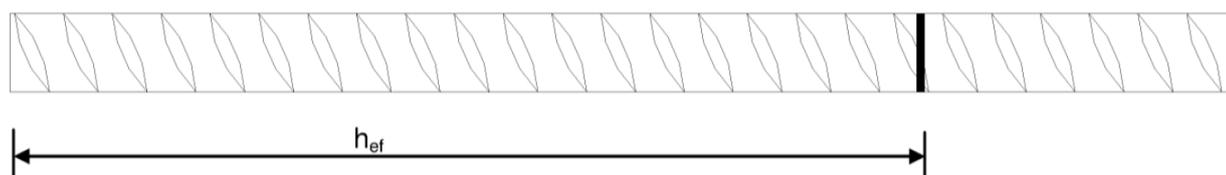
Tige filetée M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30 avec rondelle et écrou hexagonal



Tige filetée standard avec :

- Matière, dimensions et propriétés mécaniques selon tableau A1
- Certificat de réception 3.1 selon EN 10204 :2004
- Marquage de la profondeur d'ancrage

Fer à béton Ø8, Ø 10, Ø 12, Ø 14, Ø 16, Ø 20, Ø 25, Ø 28, Ø 32



- 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 : $0,05.d \leq h \leq 0,07.d$
(où d : diamètre nominal du fer et h : hauteur des nervures)

Système d'injection Würth WIT-VM 250 ou WIT-Nordic pour le béton

Description du produit

Tige filetée et fer à béton

Annexe A3

Tableau A1 : matériaux

N°	Désignation	Matière
Éléments 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, 4.8, 5.8, 8.8 selon EN 1993-1-8 :2005+AC :2009 $A_5 > 8\%$ allongement à la rupture
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 ou 4.8) 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
Éléments en acier inoxydable		
1	Tige filetée	Matière 1.4401 / 1.4404 / 1.4571, EN 10088-1 :2005, > M24 : classe de résistance 50 selon EN ISO 3506-1 :2009 $\leq M24$: classe de résistance 70 selon EN ISO 3506-1 :2009 $A_5 > 8\%$ allongement à la rupture
2	Ecrou hexagonal, EN ISO 4032 :2012	Matière 1.4401 / 1.4404 / 1.4571, EN 10088 :2005, > M24 : classe de résistance 50 (pour les tiges filetées de classe 50) $\leq M24$: classe de résistance 70 (pour les tiges filetées 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 ou 1.4571 selon EN 10088-1 :2005
Éléments en acier Haute Résistance à la Corrosion		
1	Tige filetée	Matière 1.4529 / 1.4565, EN 10088-1 :2005, > M24 : classe de résistance 50 selon EN ISO 3506-1 :2009 $\leq M24$: classe de résistance 70 selon EN ISO 3506-1 :2009 $A_5 > 8\%$ allongement à la rupture
2	Ecrou hexagonal, EN ISO 4032 :2012	Matière 1.4529 / 1.4565, EN 10088-1 :2005, > M24 : classe de résistance 50 (pour les tiges filetées de classe 50) $\leq M24$: classe de résistance 70 (pour les tiges filetées 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
Fer à béton		
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 $f_{td} = f_{yk} = k \cdot f_{yk}$

Système d'injection Würth WIT-VM 250 ou WIT-Nordic pour le 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, fer à béton Ø8 à Ø32
- Sollicitations sismiques pour classification C1 : tige filetée M8 à M30, fer à béton Ø8 à Ø32

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, fer à béton Ø8 à Ø32
- Béton fissuré : tige filetée M8 à M30, fer à béton Ø8 à Ø32

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 +80°C (température max à long terme + 50°C et température max à court terme + 80°C)
- III : -40°C à +120°C (température max à long terme + 72°C et température max à court terme + 120°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 structure béton (par ex : rotules plastiques)
 - La fixation en porte-à-faux ou dans un joint n'est pas permise pour une influence sismique

Mise en œuvre :

- Béton sec ou humide : tige filetée M8 à M30, fer à béton Ø8 à Ø32
- Trou inondé (sauf eau de mer) : tige filetée M8 à M16, fer à béton Ø8 à Ø16
- Réalisation du perçage en rotation-percussion ou perçage à air comprimé
- Utilisation en plafond autorisée
- Mise en œuvre par des personnels formés et compétents sous le contrôle du responsable du chantier.

Système d'injection Würth WIT-VM 250 ou WIT-Nordic pour le béton

Usage prévu
Spécifications

Annexe B1

Tableau B1 : Paramètres de mise en œuvre pour tiges filetées

Ø de la tige filetée		M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30	
Diamètre nominal du foret	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] =	160	200	240	320	400	480	540	600	
Ø 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	
Épaisseur de l'élément à fixer	$t_{fix,min}$ [mm] >	0								
	$t_{fix,max}$ [mm] <	1500								
Épaisseur minimale 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 minimale	c_{min} [mm]	40	50	60	80	100	120	135	150	

Tableau B2 : Paramètres de mise en œuvre pour fer à béton

Ø du fer à béton		Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Diamètre nominal du foret	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] =	160	200	240	280	320	400	480	540	640
Diamètre de la brosse	d_b [mm] ≥	14	16	18	20	22	26	34	37	41,5
Épaisseur minimale 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 minimale	c_{min} [mm]	40	50	60	70	80	100	125	140	160

Système d'injection Würth WIT-VM 250 ou WIT-Nordic pour le béton

Usage prévu

Paramètres de mise en œuvre

Annexe B2

Brosse en acier

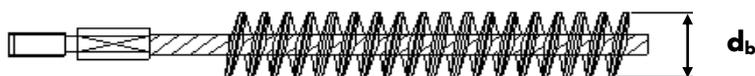


Tableau B3 : Paramètres pour les accessoires de nettoyage et de mise en œuvre

Tige filetée (mm)	Fer à béton (mm)	Ø du foret d_o (mm)	Ø de la brosse d_b (mm)	Ø mini de la brosse $d_{b,min}$ (mm)	Embout de remplissage (n°)
M8		10	12	10,5	Pas d'embout de remplissage 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



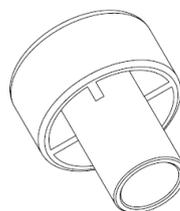
Pompe à main (volume 750 ml)

Pour diamètre du foret (d_o) de 10 mm à 20 mm et profondeur d'ancrage jusqu'à 240 mm dans le béton non fissuré.



Pistolet à air comprimé recommandé (mini 6 bar)

Toutes applications



Embout de remplissage pour montage en plafond et montage horizontal

Diamètre du foret (d_o) : 24 mm à 40 mm

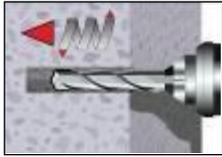
Système d'injection Würth WIT-VM 250 ou WIT-Nordic pour le béton

Usage prévu

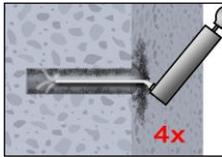
Accessoires de mise en œuvre et de nettoyage

Annexe B3

Instructions de mise en œuvre



1. Percer en mode rotation-percussion à l'aide d'un foret au bon diamètre (conformément au tableau B1 et B2), à la profondeur définie. En cas de mauvais perçage, reboucher le trou avec du mortier.



Attention ! Avant le nettoyage, éliminer l'eau stagnante se trouvant dans le trou le cas échéant.

- 2a. Souffler le trou percé à partir du fond, au moins 4 fois complètement, à l'air comprimé (au moins 6 bar) ou à la pompe manuelle (annexe B3). Dans le cas de trous profonds, utiliser des prolongateurs.

La pompe manuelle¹⁾ **ne peut servir** qu'au soufflage de trous de perçage, dans le béton non fissuré, de diamètre inférieur à 20 mm ou de profondeur jusqu'à 240 mm.

Tous les perçages, dans le béton fissuré ou non fissuré, peuvent être soufflés à l'air comprimé exempt d'huile avec 6 bars de pression minimum.

- 2b. Au moyen d'une visseuse sans fil ou d'une perceuse, brosser le trou 4 fois avec une brosse métallique appropriée selon le tableau B3 (diamètre minimum de la brosse $d_{b,min}$ à respecter et vérifier). Pour les trous profonds, utiliser un prolongateur de brosse.

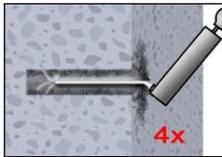
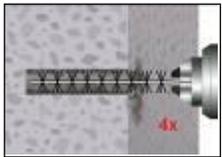
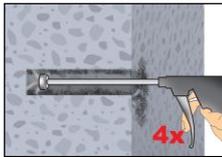
- 2c. Souffler à nouveau le trou percé selon l'annexe B3, à partir du fond, au moins 4 fois complètement, à l'air comprimé (au moins 6 bar) ou à la pompe à main (annexe B3). Dans le cas de trous profonds, utiliser des prolongateurs. La pompe manuelle¹⁾ **ne peut servir** qu'au soufflage de trous de perçage, dans le béton non fissuré, de diamètre inférieur à 20 mm ou de profondeur jusqu'à 240 mm.

Tous les perçages, dans le béton fissuré ou non fissuré, peuvent être soufflés à l'air comprimé exempt d'huile avec 6 bars de pression minimum.

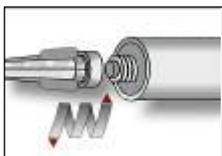
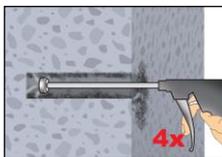
Après le nettoyage, protéger le trou de manière appropriée afin qu'il reste propre jusqu'à l'injection du mortier. Dans le cas contraire, il faut refaire le nettoyage juste avant l'injection. Il ne faut pas que de l'eau pénètre et salisse à nouveau le trou.

¹⁾ Les perçages de diamètres compris entre 14 mm et 20 mm, de profondeur inférieure à 240 mm peuvent également être soufflés à la pompe manuelle dans le béton fissuré.

ou

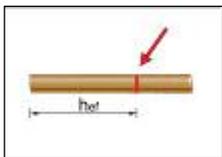


ou

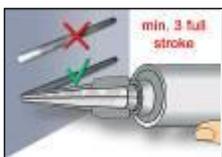


3. Visser solidement le bec mélangeur fourni sur la cartouche et monter la cartouche dans le pistolet adapté. Avant utilisation d'une cartouche à poche souple, couper le clip de fermeture.

À chaque interruption du travail durant plus longtemps que le temps de manipulation (voir tableau B4) et à chaque nouvelle cartouche, il faut remplacer le bec mélangeur.



4. Avant l'injection du mortier, marquer sur la tige filetée, la profondeur de pose exigée.



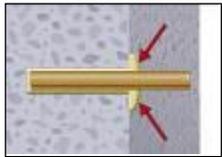
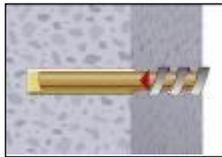
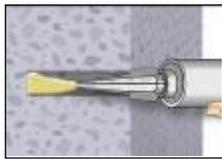
5. Jeter les premiers ml extrudés de la cartouche, jusqu'à obtenir un mélange d'une couleur uniformément grise (rejeter au moins 3 pressions de pistolet complètes). Pour les cartouches à poche souple, il faut jeter au moins 6 courses complètes.

Système d'injection Würth WIT-VM 250 ou WIT-Nordic pour le béton

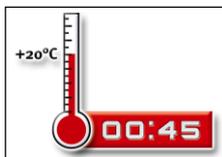
Usage prévu

Instructions de mise en œuvre

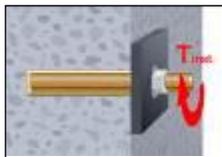
Annexe B4

Instructions de mise en œuvre (suite)

6. Injecter le mortier jusqu'aux 2/3 du trou nettoyé. Retirer lentement le bec mélangeur du trou pour éviter la formation d'inclusions d'air. Si la profondeur d'ancrage est supérieure à 190 mm, utiliser un prolongateur pour bec mélangeur. Pour le montage horizontal ou en plafond, utiliser des embouts de remplissage selon l'annexe B3 et des prolongateurs de bec mélangeur. Respecter les temps de manipulation en fonction de la température (tableau B4 ou B5).
7. Introduire l'élément de fixation jusqu'à la profondeur de pose définie, en imprimant de légers mouvements de rotation. La tige d'ancrage doit être exempte de salissures, graisses et huile.
8. Après la pose de l'ancrage, le trou doit être entièrement garni de mortier. Si rien ne ressort une fois que la profondeur d'ancrage est atteinte, cette condition n'est pas remplie et il faut recommencer l'application avant la fin du délai de mise en œuvre. En cas de montage en plafond, caler la tige d'ancrage (cales en bois par exemple).



9. Respecter le temps de durcissement indiqué. Ne pas faire bouger ni charger l'ancrage durant ce délai. (voir tableau B4 ou B5).



10. Après durcissement complet, monter la pièce à fixer, en appliquant le couple de serrage T_{inst} adéquat (tableau B2). Serrer l'écrou avec une clé dynamométrique appropriée.

Système d'injection Würth WIT-VM 250 ou WIT-Nordic pour le béton

Usage prévu

Instructions de mise en œuvre (suite)

Annexe B5

**Tableau B4 : Temps de manipulation et délai de durcissement
WIT-VM 250**

Température du béton	Temps de manipulation	Délai de durcissement minimum dans le béton sec ¹⁾
-10 °C à -6 °C	90 min ²⁾	24 h ²⁾
-5 °C à -1 °C	90 min	14 h
0 °C à +4 °C	45 min	7 h
+5 °C à +9 °C	25 min	2 h
+10 °C à +19 °C	15 min	80 min
+20 °C à +29 °C	6 min	45 min
+30 °C à +34 °C	4 min	25 min
+35 °C à +39 °C	2 min	20 min
≥ + 40 °C	1,5 min	15 min
Température de la cartouche	+5 °C à +40 °C	

¹⁾ Dans le béton humide, il faut doubler les délais de durcissement.

²⁾ La température de la cartouche doit être d'au moins +15 °C.

**Tableau B5 : Temps de manipulation et délai de durcissement
WIT-Nordic**

Température du béton	Temps de manipulation	Délai de durcissement minimum dans le béton sec ¹⁾
-20 °C à -16 °C	75 min	24 h
-15 °C à -11 °C	55 min	16 h
-10 °C à -6 °C	35 min	10 h
-5 °C à -1 °C	20 min	5 h
0 °C à +4 °C	10 min	2,5 h
+ 5 °C à +9 °C	6 min	80 min
+ 10 °C	6 min	60 min
Température de la cartouche	-20 °C à +10 °C	

¹⁾ Dans le béton humide, il faut doubler les délais de durcissement.

Système d'injection Würth WIT-VM 250 ou WIT-Nordic pour le béton

Usage prévu

Temps de manipulation et délais de durcissement

Annexe B6

Tableau C1 : Valeurs caractéristiques en traction – Tige filetée

Diamètre de la tige filetée				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Rupture de l'acier											
Charge caractéristique de traction		$N_{Rk,s} = N_{Rk,s,seis}$	[kN]	$A_s \cdot f_{tk}$							
Combinaison de rupture par extraction-glisement et rupture par cône béton											
Adhérence caractéristique de la résine dans le béton non fissuré C20/25											
Plage de température I : 40°C/24°C	béton sec et humide	$\tau_{Rk,Ucr}$	[N/mm ²]	10	12	12	12	12	11	10	9
	trou rempli d'eau	$\tau_{Rk,Ucr}$	[N/mm ²]	7,5	8,5	8,5	8,5	non valable			
Plage de température II : 80°C/50°C	béton sec et humide	$\tau_{Rk,Ucr}$	[N/mm ²]	7,5	9,0	9,0	9,0	9,0	8,5	7,5	6,5
	trou rempli d'eau	$\tau_{Rk,Ucr}$	[N/mm ²]	5,5	6,5	6,5	6,5	non valable			
Plage de température III : 120°C/72°C	béton sec et humide	$\tau_{Rk,Ucr}$	[N/mm ²]	5,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	5,5	5,0
	trou rempli d'eau	$\tau_{Rk,Ucr}$	[N/mm ²]	4,0	5,0	5,0	5,0	non valable			
Adhérence caractéristique de la résine dans le béton fissuré C20/25											
Plage de température I : 40°C/24°C	béton sec et humide	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,0	5,0	5,5	5,5	5,5	5,5	6,5	6,5
		$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	2,5	3,1	3,7	3,7	3,7	3,8	4,5	4,5
	trou rempli d'eau	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,0	4,0	5,5	5,5	non valable			
		$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	2,5	2,5	3,7	3,7	non valable			
Plage de température II : 80°C/50°C	béton sec et humide	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2,5	3,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	4,5
		$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	1,6	2,2	2,7	2,7	2,7	2,8	3,1	3,1
	trou rempli d'eau	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2,5	3,0	4,0	4,0	non valable			
		$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	1,6	1,9	2,7	2,7	non valable			
Plage de température III : 120°C/72°C	béton sec et humide	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2,0	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,5	3,5
		$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	1,3	1,6	2,0	2,0	2,0	2,1	2,4	2,4
	trou rempli d'eau	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2,0	2,5	3,0	3,0	non valable			
		$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	1,3	1,6	2,0	2,0	non valable			
Facteur d'augmentation pour le béton (uniquement pour les sollicitations statiques et quasi-statiques) Ψ_c		C25/30		1,02							
		C30/37		1,04							
		C35/45		1,07							
		C40/50		1,08							
		C45/55		1,09							
		C50/60		1,10							
Facteur selon CEN/TS 1992-4-5, chap. 6.2.2.3		béton non fissuré	k_s	[-]		10,1					
		béton fissuré	k_s	[-]		7,2					
Rupture béton											
Facteur selon CEN/TS 1992-4-5, chap. 6.2.3.1		béton non fissuré	k_{cr}	[-]		10,1					
		béton fissuré	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 partiel de sécurité (béton sec et humide)		$\gamma_2 = \gamma_{inst}$		1,0		1,2					
Coefficient partiel de sécurité (trou rempli d'eau)		$\gamma_2 = \gamma_{inst}$		1,4		non valable					

Système d'injection Würth WIT-VM 250 ou WIT-Nordic pour le béton

Performances

Valeurs caractéristiques en traction (tige filetée)

Annexe C1

Tableau C2 : Valeurs caractéristiques en cisaillement – Tige filetée

Diamètre de la tige filetée			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Rupture acier sans bras de levier										
Charge caractéristique en cisaillement	$V_{Rk,s}$	[kN]	0,50 . $A_s \cdot f_{uk}$							
	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	0,35 . $A_s \cdot f_{uk}$							
Facteur de ductilité selon CEN/TS 1992-4-5, chapitre 6.3.2.1	k_2		0,8							
Rupture acier avec bras de levier										
Moment de flexion caractéristique	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	1,2 . $W_{el} \cdot f_{uk}$							
	$M_{Rk,s,seis}^0$	[Nm]	Performance non déclarée (NPD)							
Rupture béton par effet levier										
Facteur k_3 dans l'équation (27) du CEN/TS 1992-4-5, chapitre 6.3.3 Facteur k dans l'équation (5.7) du Technical Report TR029, chapitre 5.2.3.3	$k_{(3)}$		2,0							
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$		1,0							
Rupture béton										
Longueur d'ancrage effective	l_f	[mm]	$l_f = \min (h_{ef} ; 8 d_{nom})$							
Diamètre extérieur de l'ancrage	d_{nom}	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$		1,0							

Système d'injection Würth WIT-VM 250 ou WIT-Nordic pour le béton

Performances

Valeurs caractéristiques en cisaillement (tige filetée)

Annexe C2

Tableau C3 : Valeurs caractéristiques en traction – Fer à béton

Diamètre du fer à béton				Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32
Rupture de l'acier												
Charge caractéristique de traction		$N_{Rk,s} = N_{Rk,s,seis}$	[kN]	A . f _{yk}								
Combinaison de rupture par extraction-glisserment et rupture par cône béton												
Adhérence caractéristique de la résine dans le béton non fissuré C20/25												
Plage de température I : 40°C/24°C	béton sec et humide	$\tau_{Rk,Ucr}$	[N/mm ²]	10	12	12	12	12	12	11	10	8,5
	trou rempli d'eau	$\tau_{Rk,Ucr}$	[N/mm ²]	7,5	8,5	8,5	8,5	8,5	non valable			
Plage de température II : 80°C/50°C	béton sec et humide	$\tau_{Rk,Ucr}$	[N/mm ²]	7,5	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	8,0	7,0	6,0
	trou rempli d'eau	$\tau_{Rk,Ucr}$	[N/mm ²]	5,5	6,5	6,5	6,5	6,5	non valable			
Plage de température III : 120°C/72°C	béton sec et humide	$\tau_{Rk,Ucr}$	[N/mm ²]	5,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,0	5,0	4,5
	trou rempli d'eau	$\tau_{Rk,Ucr}$	[N/mm ²]	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	non valable			
Adhérence caractéristique de la résine dans le béton fissuré C20/25												
Plage de température I : 40°C/24°C	béton sec et humide	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,0	5,0	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	6,5	6,5
		$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	2,5	3,1	3,7	3,7	3,7	3,7	3,8	4,5	4,5
	trou rempli d'eau	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,0	4,0	5,5	5,5	5,5	non valable			
		$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	2,5	2,5	3,7	3,7	3,7	non valable			
Plage de température II : 80°C/50°C	béton sec et humide	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2,5	3,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	4,5
		$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	1,6	2,2	2,7	2,7	2,7	2,7	2,8	3,1	3,1
	trou rempli d'eau	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2,5	3,0	4,0	4,0	4,0	non valable			
		$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	1,6	1,9	2,7	2,7	2,7	non valable			
Plage de température III : 120°C/72°C	béton sec et humide	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2,0	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,5	3,5
		$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	1,3	1,6	2,0	2,0	2,0	2,0	2,1	2,4	2,4
	trou rempli d'eau	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2,0	2,5	3,0	3,0	3,0	non valable			
		$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	1,3	1,6	2,0	2,0	2,0	non valable			
Facteur d'augmentation pour le béton (uniquement pour les sollicitations statiques et quasi-statiques) Ψ_c	C25/30			1,02								
	C30/37			1,04								
	C35/45			1,07								
	C40/50			1,08								
	C45/55			1,09								
	C50/60			1,10								
Facteur selon CEN/TS 1992-4-5, chap. 6.2.2.3	béton non fissuré	k_b	[-]	10,1								
	béton fissuré			7,2								
Rupture béton												
Facteur selon CEN/TS 1992-4-5, chap. 6.2.3.1	béton non fissuré	k_{cr}	[-]	10,1								
	béton fissuré	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 partiel de sécurité (béton sec et humide)		$\gamma_2 = \gamma_{inst}$		1,0	1,2							
Coefficient partiel de sécurité (trou rempli d'eau)		$\gamma_2 = \gamma_{inst}$		1,4					non valable			

Système d'injection Würth WIT-VM 250 ou WIT-Nordic pour le béton

Performances

Valeurs caractéristiques en traction (fer à béton)

Annexe C3

Tableau C4 : Valeurs caractéristiques en cisaillement – Fer à béton

Diamètre du fer à béton		Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32	
Rupture acier sans bras de levier											
Charge caractéristique en cisaillement	$V_{Rk,s}$	[kN]	0,50 . $A_s \cdot f_{uk}$								
	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	0,35 . $A_s \cdot f_{uk}$								
Facteur de ductilité selon CEN/TS 1992-4-5, chapitre 6.3.2.1	k_2		0,8								
Rupture acier avec bras de levier											
Moment de flexion caractéristique	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	1,2 . $W_{el} \cdot f_{uk}$								
	$M_{Rk,s,seis}^0$	[Nm]	Performance non déclarée (NPD)								
Rupture béton par effet levier											
Facteur k_3 dans l'équation (27) du CEN/TS 1992-4-5, chapitre 6.3.3 Facteur k dans l'équation (5.7) du Technical Report TR029, chapitre 5.2.3.3	$k_{(3)}$		2,0								
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$		1,0								
Rupture béton											
Longueur d'ancrage effective	l_f	[mm]	$l_f = \min (h_{ef} ; 8 d_{nom})$								
Diamètre extérieur de l'ancrage	d_{nom}	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28	32
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$		1,0								

Système d'injection Würth WIT-VM 250 ou WIT-Nordic pour le béton

Performances

Valeurs caractéristiques en cisaillement (fer à béton)

Annexe C4

Tableau C5 : Déplacement sous charge de traction ¹⁾ – Tige filetée

Diamètre de la tige filetée			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Béton non fissuré C20/25										
Plage de température I : 40°C/24°C	Facteur δ_{NO}	[mm/(N/mm ²)]	0,021	0,023	0,026	0,031	0,036	0,041	0,045	0,049
	Facteur δ_{Nso}	[mm/(N/mm ²)]	0,030	0,033	0,037	0,045	0,052	0,060	0,065	0,071
Plage de température II : 80°C/50°C	Facteur δ_{NO}	[mm/(N/mm ²)]	0,050	0,056	0,063	0,075	0,088	0,100	0,110	0,119
	Facteur δ_{Nso}	[mm/(N/mm ²)]	0,072	0,081	0,090	0,108	0,127	0,145	0,159	0,172
Plage de température III : 120°C/72°C	Facteur δ_{NO}	[mm/(N/mm ²)]	0,050	0,056	0,063	0,075	0,088	0,100	0,110	0,119
	Facteur δ_{Nso}	[mm/(N/mm ²)]	0,072	0,081	0,090	0,108	0,127	0,145	0,159	0,172
Béton fissuré C20/25										
Plage de température I : 40°C/24°C	Facteur δ_{NO}	[mm/(N/mm ²)]	0,090			0,070				
	Facteur δ_{Nso}	[mm/(N/mm ²)]	0,105			0,105				
Plage de température II : 80°C/50°C	Facteur δ_{NO}	[mm/(N/mm ²)]	0,219			0,170				
	Facteur δ_{Nso}	[mm/(N/mm ²)]	0,255			0,245				
Plage de température III : 120°C/72°C	Facteur δ_{NO}	[mm/(N/mm ²)]	0,219			0,170				
	Facteur δ_{Nso}	[mm/(N/mm ²)]	0,255			0,245				

¹⁾ Calcul du déplacement

$$\delta_{NO} = \text{Facteur } \delta_{NO} \cdot \tau \quad \tau : \text{contrainte d'adhérence sous charge de traction}$$

$$\delta_{Nso} = \text{Facteur } \delta_{Nso} \cdot \tau$$

Tableau C6 : Déplacement sous charge de cisaillement ¹⁾ – Tige filetée

Diamètre de la tige filetée			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Béton non fissuré C20/25										
Toute plage de température	Facteur δ_{VO}	[mm/(N/mm ²)]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
	Facteur δ_{Vso}	[mm/(N/mm ²)]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05
Béton fissuré C20/25										
Toute plage de température	Facteur δ_{VO}	[mm/(N/mm ²)]	0,12	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08	0,08	0,07
	Facteur δ_{Vso}	[mm/(N/mm ²)]	0,18	0,18	0,17	0,15	0,14	0,13	0,12	0,10

¹⁾ Calcul du déplacement

$$\delta_{VO} = \text{Facteur } \delta_{VO} \cdot V \quad V : \text{Charge de cisaillement}$$

$$\delta_{Vso} = \text{Facteur } \delta_{Vso} \cdot V$$

Système d'injection Würth WIT-VM 250 ou WIT-Nordic pour le béton

Performances

Déplacements (tige filetée)

Annexe C5

Tableau C7 : Déplacement sous charge de traction ¹⁾ – Fer à béton

Diamètre du fer à béton			Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32
Béton non fissuré C20/25											
Plage de température I : 40°C/24°C	Facteur δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,021	0,023	0,026	0,028	0,031	0,036	0,043	0,047	0,052
	Facteur $\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,030	0,033	0,037	0,041	0,045	0,052	0,061	0,071	0,075
Plage de température II : 80°C/50°C	Facteur δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,050	0,056	0,063	0,069	0,075	0,088	0,104	0,113	0,126
	Facteur $\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,072	0,081	0,090	0,099	0,108	0,127	0,149	0,163	0,181
Plage de température III : 120°C/72°C	Facteur δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,050	0,056	0,063	0,069	0,075	0,088	0,104	0,113	0,126
	Facteur $\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,072	0,081	0,090	0,099	0,108	0,127	0,149	0,163	0,181
Béton fissuré C20/25											
Plage de température I : 40°C/24°C	Facteur δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,090				0,070				
	Facteur $\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,105				0,105				
Plage de température II : 80°C/50°C	Facteur δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,219				0,170				
	Facteur $\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,255				0,245				
Plage de température III : 120°C/72°C	Facteur δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,219				0,170				
	Facteur $\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,255				0,245				

¹⁾ Calcul du déplacement

$$\delta_{N0} = \text{Facteur } \delta_{N0} \cdot \tau \quad \tau : \text{contrainte d'adhérence sous charge de traction}$$

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

Tableau C8 : Déplacement sous charge de cisaillement ¹⁾ – Fer à béton

Diamètre du fer à béton			Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32
Béton non fissuré C20/25											
Toute plage de température	Facteur δ_{V0}	[mm/(N/mm ²)]	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
	Facteur $\delta_{V\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04
Béton fissuré C20/25											
Toute plage de température	Facteur δ_{V0}	[mm/(N/mm ²)]	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06
	Facteur $\delta_{V\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,18	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14	0,12	0,11	0,10

¹⁾ Calcul du déplacement

$$\delta_{V0} = \text{Facteur } \delta_{V0} \cdot V \quad V : \text{Charge de cisaillement}$$

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

Système d'injection Würth WIT-VM 250 ou WIT-Nordic pour le béton

Performances

Déplacements (fer à béton)

Annexe C6