

Déclaration des performances

Système d'injection VMU Plus MKT
pour ancrage dans le béton

valable pour

Ancrage d'injection XV Plus

Ce document de la société MÜPRO n'est fourni qu'à titre informatif et n'est pas soumis à la mise à jour. La totalité du contenu ne doit être utilisée à des fins de publicité ou d'autres fins qu'après approbation de la société MÜPRO. Tous droits et modifications réservés.

**DECLARATION DES PERFORMANCES
No DoP MKT-321 - de**

1. Code d'identification unique du type de produit : **Système d'injection VMU Plus MKT**
2. Numéro de type, de charge ou de série ou un autre identifiant pour l'identification du produit de construction conf. à l'article 11 paragraphe 4 :
ETA-11/0415, Annexe A2 et A3
Numéro de lot : voir emballage
3. Usage(s) prévu(s) par le fabricant du produit de construction conf. aux spécifications techniques harmonisées applicables :

Type de produit	Cheville chimique
Pour l'utilisation dans	le béton fissuré et non fissuré C20/25 - C50/60 (EN 206)
Option	1
Charge	statique ou quasi-statique, séisme de catégorie C1
Matériau	<p><u>Acier galvanisé</u> seulement dans les espaces intérieurs secs tailles comprises : M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30</p> <p><u>Acier électro-zingué :</u> seulement dans les espaces intérieurs secs tailles comprises : M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30</p> <p><u>Acier inoxydable A4 (gaufage A4) :</u> dans les zones intérieures et extérieures sans conditions particulièrement agressives tailles comprises : M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30</p> <p><u>Acier hautement résistant la corrosion (gaufage HCR) :</u> dans les zones intérieures et extérieures dans des conditions particulièrement agressives tailles comprises : M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30</p> <p><u>Acier d'armatures (B500 B) :</u> tailles comprises : Ø8, Ø10, Ø12, Ø14, Ø16, Ø20, Ø25, Ø28, Ø32</p>
Plage de température (le cas échéant)	Plage I : -40 °C à +40 °C Plage II : -40 °C à +80 °C Plage III : -40 °C à +120 °C

4. Nom, marque déposée ou marque de commerce enregistrée et adresse de contact du fabricant conf. à l'article 11, paragraphe 5 : --

MKT Metall-Kunststoff-Technik GmbH & Co. KG
Auf dem Immel 2
D - 67685 Weilerbach

5. Le cas échéant, nom et adresse de la personne autorisée chargée des tâches conformément à l'article 12, paragraphe 2 :

6. Système(s) pour évaluer et vérifier la constance des performances du produit de construction conformément à l'Annexe V : **Systeme 1**

7. Dans le cas de la déclaration des performances concernant un produit de construction, couvert par une norme harmonisée :

--

8. Dans le cas de la déclaration des performances concernant un produit de construction pour lequel une évaluation technique européenne a été délivrée :

a délivré ce qui suit : **Deutsches Institut für Bautechnik, Berlin**

ETA-11/0415

sur la base de **ETAG 001-5**

L'organisme de certification de produits notifié 1343-CPR a autorisé d'après le système 1

- i) Détermination du type de produit sur la base d'un essai de type (y compris l'échantillon), d'un calcul de type, de tableau des valeurs ou de documents pour la description du produit ;
- ii) Inspection initiale de l'usine et du contrôle de la production en usine ;
- iii) surveillance continue, analyse et évaluation du contrôle de production en usine

et délivré ce qui suit : Certificat de constance des performances 1343-CPR-M 550-10

9. Performances déclarées:

Principales caractéristiques	Méthode de dimensionnement :	Performances		Spécification technique harmonisée
		usuelle	Acier à béton	
Résistance caractéristique en cas de contrainte de	TR 029, CEN/TS 1992-4	Annexe C1, C2	Annexe C5, C6	ETAG 001
Résistance caractéristique en cas de contrainte de	TR 029, CEN/TS 1992-4	Annexe C3	Annexe C7	
Résistance caractéristique en cas de séisme C1	TR 045	Annexe C4	Annexe C8	
Changement dans l'utilisation	TR 029, CEN/TS 1992-4	Annexe C9	Annexe C10	

Si la documentation technique spécifique a été utilisée conformément aux articles 37 ou 38, les exigences auxquelles le produit répond :

10. Les performances du produit conformément au numéro 1 et 2 correspondent aux exigences déclarées selon le numéro 9. eul le fabricant est responsable de la création de cette déclaration de performances conformément au numéro 4. Signé pour le fabricant et au nom du fabricant par :

Madame Lore Weustenhagen
(PDG)
Weilerbach, le 13/11/2015

Monsieur Detlef Bigalke, Ingénieur
(Responsable du Développement produit)

Tableau C1 : Valeurs caractéristiques pour tiges d'ancrage en cas de contrainte de traction dans le béton fissuré

Tige d'ancrage				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Rupture de l'acier											
Capacité de charge caractéristique			$N_{Rk,s}$	[kN]		$A_s \cdot f_{uk}$					
Rupture combinée par extraction et éclatement du béton											
Capacité de charge caractéristique de la liaison 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
	trou de forage rempli d'eau	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,0	4,0	5,5	5,5	non admissible			
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
	trou de forage rempli d'eau	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2,5	3,0	4,0	4,0	non admissible			
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
	trou de forage rempli d'eau	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2,0	2,5	3,0	3,0	non admissible			
Facteurs d'augmentation pour $\tau_{Rk,cr}$		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		k8	[-]	7,2							
Cône de béton											
Facteur selon CEN/TS 1992-4-5		kcr	[-]	7,2							
Distance au bord minimale		ccr,N	[mm]	1,5 h _{ef}							
Distance au centre minimale		scr,N	[mm]	3,0 h _{ef}							
Coefficient de sécurité d'installation (béton sec et humide)		$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0	1,2						
Coefficient de sécurité d'installation (trou de forage rempli d'eau)		$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,4				non admissible			
Système d'injection VMU plus pour béton											
Performances Valeurs caractéristiques pour tiges d'ancrage en cas de contrainte de traction dans le béton fissuré										Annexe C1	

Tableau C2 : Valeurs caractéristiques pour tiges d'ancrage en cas de contrainte de traction dans le béton non fissuré

Tige d'ancrage				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Rupture de l'acier											
Capacité de charge caractéristique		$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}$							
Rupture combinée par extraction et éclatement du béton											
Capacité de charge caractéristique de la liaison 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 de forage rempli d'eau	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	7,5	8,5	8,5	8,5	non admissible			
Plage de température II : 80°C/50°C	béton sec et humide	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	7,5	9	9	9	9	8,5	7,5	6,5
	trou de forage rempli d'eau	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	5,5	6,5	6,5	6,5	non admissible			
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 de forage rempli d'eau	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	4,0	5,0	5,0	5,0	non admissible			
Facteurs d'augmentation pour $\tau_{Rk,ucr}$		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		k_8	[-]	10,1							
Eclatement du béton											
Facteur selon CEN/TS 1992-4-5		k_{ucr}	[-]	10,1							
Distance au bord		$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 h_{ef}$							
Entraxe		$s_{cr,N}$	[mm]	$3,0 h_{ef}$							
Fissures											
Distance au bord		$c_{cr,sp}$	[mm]	$1,0 \cdot h_{ef} \leq 2 \cdot h_{ef} (2,5 - \frac{h}{h_{ef}}) \leq 2,4 \cdot h_{ef}$							
Entraxe		$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 c_{cr,sp}$							
Coefficient de sécurité d'installation (béton sec et		$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0	1,2						
Coefficient de sécurité d'installation (trou de forage rempli d'eau)		$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,4				non admissible			
Système d'injection VMU plus pour béton											
Performances Valeurs caractéristiques pour tiges d'ancrage en cas de contrainte de traction dans le béton non fissuré										Annexe C2	

Tableau C3 : Valeurs caractéristiques pour tiges d'ancrage en cas de contrainte de cisaillement dans le béton fissuré et non fissuré

Tige d'ancrage		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Rupture de l'acier sans bras de levier										
Résistance caractéristique au cisaillement	$V_{Rk,s}$	[kN]	$0,5 \cdot A_s \cdot f_{uk}$							
Facteur de ductilité selon CEN/TS 1992-4-5	k_2	[-]	0,8							
Rupture de l'acier avec bras de levier										
Moment de flexion caractéristique	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$							
Eclatement du béton du côté non sollicité										
Facteur k selon TR 029 ou k_3 selon CEN/TS 1992-4-5	$k_{(3)}$	[-]	2,0							
Chanfrein du béton										
Longueur d'ancrage effective	l_f	[mm]	$l_f = \min(h_{ef}; 8 d_{nom})$							
Diamètre extérieur de la cheville	d_{nom}	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0							

Système d'injection VMU plus pour béton

Performances

Valeurs caractéristiques pour tiges d'ancrage en cas de contrainte de cisaillement

Annexe C3

Tableau C4 : Valeurs caractéristiques pour tiges d'ancrage en cas de sollicitation sismique, catégorie C1

Tige d'ancrage		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30		
Contrainte de traction											
Rupture de l'acier											
Capacité de charge caractéristique	$N_{Rk,s,seis}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}$								
Rupture combinée par extraction et éclatement du béton											
Capacité de charge caractéristique de liaison dans le béton C20/25 à C50/60											
Plage de température I : 40°C/24°C	béton sec et humide	$\tau_{Rk,s,seis}$	[N/mm ²]	2,5	3,1	3,7	3,7	3,7	3,8	4,5	4,5
	trou de forage rempli d'eau	$\tau_{Rk,s,seis}$	[N/mm ²]	2,5	2,5	3,7	3,7	non admissible			
Plage de température II : 80°C/50°C	béton sec et humide	$\tau_{Rk,s,seis}$	[N/mm ²]	1,6	2,2	2,7	2,7	2,7	2,8	3,1	3,1
	trou de forage rempli d'eau	$\tau_{Rk,s,seis}$	[N/mm ²]	1,6	1,9	2,7	2,7	non admissible			
Plage de température III : 120°C/72°C	béton sec et humide	$\tau_{Rk,s,seis}$	[N/mm ²]	1,3	1,6	2,0	2,0	2,0	2,1	2,4	2,4
	trou de forage rempli d'eau	$\tau_{Rk,s,seis}$	[N/mm ²]	1,3	1,6	2,0	2,0	non admissible			
Facteur d'augmentation pour $R_{k,s,seis}$	ψ_C	[-]	1,0								
Coefficient de sécurité d'installation (béton sec et humide)	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0	1,2							
Coefficient de sécurité d'installation (trou de forage)	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,4				non admissible				
Contrainte de cisaillement											
Rupture de l'acier sans bras de levier											
Résistance caractéristique au cisaillement	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	$0,35 \cdot A_s \cdot f_{uk}$								
Rupture de l'acier avec bras de levier											
Moment de flexion caractéristique	$M_{Rk,s,seis}^0$	[Nm]	Pas de performance déterminée (NPD)								
Système d'injection VMU plus pour béton									Annexe C4		
Performances Valeurs caractéristiques pour tiges d'ancrage en cas de sollicitation sismique, catégorie C1											

Tableau C5 : Valeurs caractéristiques pour acier à béton en cas de contrainte de traction dans le béton fissuré

Acier à béton				Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32
Rupture de l'acier												
Capacité de charge caractéristique	$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}^{1)}$									
Rupture combinée par extraction et éclatement du béton												
Capacité de charge caractéristique de la liaison 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
	trou de forage rempli d'eau	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,0	4,0	5,5	5,5	5,5	non admissible			
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
	trou de forage rempli d'eau	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2,5	3,0	4,0	4,0	4,0	non admissible			
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
	trou de forage rempli d'eau	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2,0	2,5	3,0	3,0	3,0	non admissible			
Facteurs d'augmentation pour $\tau_{Rk,cr}$	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	k_s	[-]	7,2									
Rupture du béton												
Facteur selon CEN/TS 1992-4-5	k_{cr}	[-]	7,2									
Distance minimale du bord	$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 h_{ef}									
Distance au centre minimale	$s_{cr,N}$	[mm]	3,0 h_{ef}									
Coefficient de sécurité d'installation (béton sec et humide)	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0	1,2								
Coefficient de sécurité d'installation (trou de forage rempli d'eau)	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,4					non admissible				

¹⁾ $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$

Système d'injection VMU plus pour béton

Performances

Valeurs caractéristiques pour **acier à béton** en cas de **contrainte de traction** dans le **béton fissuré**

Annexe C5

Tableau C6 : Valeurs caractéristiques pour acier à béton en cas de contrainte de traction dans le béton non fissuré

Acier à béton				Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32
Rupture de l'acier												
Capacité de charge caractéristique		$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{yk}^{1)}$								
Rupture combinée par extraction et éclatement du béton												
Capacité de charge caractéristique de la liaison 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 de forage rempli d'eau	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	7,5	8,5	8,5	8,5	8,5	non admissible			
Plage de température II : 80°C/50°C	béton sec et humide	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	7,5	9	9	9	9	9	8,0	7,0	6,0
	trou de forage rempli d'eau	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	5,5	6,5	6,5	6,5	6,5	non admissible			
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 de forage rempli d'eau	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	non admissible			
Facteurs d'augmentation pour $\tau_{Rk,ucr}$		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		k_8	[-]	10,1								
Rupture du béton												
Facteur selon CEN/TS 1992-4-5		k_{ucr}	[-]	10,1								
Distance au bord minimale		$c_{Cr,N}$	[mm]	1,5 h_{ef}								
Distance au centre minimale		$s_{Cr,N}$	[mm]	3,0 h_{ef}								
Fissures												
Distance au bord minimale		$c_{cr,sp}$	[mm]	$1,0 \cdot h_{ef} \leq 2 \cdot h_{ef} \quad (2,5 \cdot h) \leq 2,4 \cdot h_{ef}$ h_{ef}								
Distance au centre minimale		$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 c_{cr,sp}$								
Coefficient de sécurité d'installation (béton sec et humide)		$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0	1,2							
Coefficient de sécurité d'installation (trou de forage rempli d'eau)		$\gamma = \gamma_{inst}$	[-]	1,4						non admissible		
1) $f_{uk} = f_{ik} = k \cdot f_{yk}$												
Système d'injection VMU plus pour béton											Annexe C6	
Performances Valeurs caractéristiques pour acier à béton en cas de contrainte de traction dans le béton non fissuré												

Tableau C7: Valeurs caractéristiques pour acier à béton en cas de contrainte de cisaillement dans le béton fissuré et non fissuré

Acier à béton			Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32
Rupture de l'acier sans bras de levier											
Résistance caractéristique au cisaillement	$V_{Rk,s}$	[kN]	$0,50 \cdot A_s \cdot f_{uk}^{(1)}$								
Facteur de ductilité selon CEN/TS 1992-4-5	k_2	[-]	0,8								
Rupture de l'acier avec bras de levier											
Moment de flexion caractéristique	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}^{(1)}$								
Eclatement du béton du côté non sollicité											
Facteur k selon TR 029 ou k3 selon CEN/TS 1992-4-5	$k_{(3)}$	[-]	2,0								
Chanfrein du béton											
Longueur de cheville effective	l_f	[mm]	$l_f = \min(h_{ef}; 8 d_{nom})$								
Diamètre extérieur	d_{nom}	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28	32
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0								

1) $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$

Système d'injection VMU plus pour béton

Performances

Valeurs caractéristiques pour **acier à béton** en cas de **contrainte de cisaillement** dans le **béton fissuré et non fissuré**

Annexe C7

Tableau C8 : Valeurs caractéristiques pour acier à béton en cas de sollicitation sismique, catégorie 1

Acier à béton				Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32	
Contrainte de traction													
Rupture de l'acier													
Capacité de charge caractéristique	$N_{Rk,s,seis}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}^{1)}$										
Rupture combinée par extraction et éclatement du béton													
Capacité de charge caractéristique de liaison dans le béton C20/25 à													
Plage de température I : 40°C/24°C	béton sec et humide	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	2,5	3,1	3,7	3,7	3,7	3,7	3,8	4,5	4,5	
	trou de forage rempli d'eau	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	2,5	2,5	3,7	3,7	3,7	non admissible				
Plage de température II : 80°C/50°C	béton sec et humide	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	1,6	2,2	2,7	2,7	2,7	2,7	2,8	3,1	3,1	
	trou de forage rempli d'eau	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	1,6	1,9	2,7	2,7	2,7	non admissible				
Plage de température III : 120°C/72°C	béton sec et humide	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	1,3	1,6	2,0	2,0	2,0	2,0	2,1	2,4	2,4	
	trou de forage rempli d'eau	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	1,3	1,6	2,0	2,0	2,0	non admissible				
Facteur d'augmentation pour $\tau_{Rk,seis}$	ψ_C	[-]	1,0										
Coefficient de sécurité d'installation (béton sec et	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0	1,2									
Coefficient de sécurité d'installation (trou de forage rempli d'eau)	$\gamma = \gamma_{inst}$	[-]	1,4						non admissible				
Contrainte de cisaillement													
Rupture de l'acier sans bras de levier													
Résistance caractéristique au cisaillement	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	$0,35 \cdot A_s \cdot f_{uk}^{1)}$										
Rupture de l'acier avec bras de levier													
Moment de flexion caractéristique	$M_{Rk,s,seis}^0$	[Nm]	Pas de performance déterminée (NPD)										
1) $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$													
Système d'injection VMU plus pour béton											Annexe C8		
Performances Valeurs caractéristiques pour acier à béton en cas de sollicitation sismique , catégorie C1													

Tableau C9 : Déplacement sous contrainte de traction¹⁾ (tige d'ancrage)

Tige d'ancrage			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
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	0,031	0,036	0,041	0,045	0,049
	Facteur- $\delta_{N\infty}$	[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_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,050	0,056	0,063	0,075	0,088	0,100	0,110	0,119
	Facteur- $\delta_{N\infty}$	[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_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,050	0,056	0,063	0,075	0,088	0,100	0,110	0,119
	Facteur- $\delta_{N\infty}$	[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_{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

δ_{N0} = Facteur- δ_{N0} . τ ;

τ : contrainte d'adhérence agissant sous contrainte de traction

$\delta_{N\infty}$ = Facteur- $\delta_{N\infty}$. τ ;

Tableau C10 : Déplacement sous contrainte de traction¹⁾ (tige d'ancrage)

Tige d'ancrage			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Béton non fissuré C20/25										
Toutes les plages de température	Facteur- δ_{V0}	[mm/(kN)]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
	Facteur- $\delta_{V\infty}$	[mm/(kN)]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05
Béton fissuré C20/25										
Toutes les plages de température	Facteur- δ_{V0}	[mm/(kN)]	0,12	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08	0,08	0,07
	Facteur- $\delta_{V\infty}$	[mm/(kN)]	0,18	0,18	0,17	0,15	0,14	0,13	0,12	0,10

1) Calcul du déplacement

δ_{V0} = Facteur- δ_{V0} V ;

force transversale agissante

$\delta_{V\infty}$ = Facteur- $\delta_{V\infty}$ V ;

Système d'injection VMU plus pour béton

Performances

Déplacements (tige d'ancrage)

Annexe C9

Tableau C11 : Déplacement sous contrainte de traction¹⁾ (acier à béton)

Acier à béton			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32
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

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

τ : contrainte d'adhérence agissant sous contrainte de traction

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

Tableau C12 : Déplacement sous contrainte de cisaillement¹⁾ (acier à béton)

Acier à béton			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Béton non fissuré C20/25											
Toutes les plages de température	Facteur- δ_{V0}	[mm/(kN)]	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
	Facteur- $\delta_{V\infty}$	[mm/(kN)]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04
Béton fissuré C20/25											
Toutes les plages de température	Facteur- δ_{V0}	[mm/(kN)]	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06
	Facteur- $\delta_{V\infty}$	[mm/(kN)]	0,18	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14	0,12	0,11	0,10

1) Calcul du déplacement

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

V : charge transversale agissante

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

Système d'injection VMU plus pour béton

Performances
Déplacements (acier à béton)

Annexe C10