



**Technický a zkušební ústav  
stavební Praha, s.p.**  
Prosecká 811/76a  
190 00 Prague  
République tchèque  
eota@tzus.cz



## Évaluation Technique Européenne

**ETA 22/0824  
of 01/12/2022**

(Traduction en français, version originale en anglais)

**Organisme d'évaluation technique délivrant l'ETE :** Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p.

**Nom commercial du produit de construction**

SPIT MULTI-MAX XTREM

**Famille de produits à laquelle appartient le produit de construction**

Code de la famille de produits : 33  
Cheville chimique de type « à injection »,  
pour une utilisation dans du béton non-fissuré et fissuré

**Fabricant**

Société SPIT  
Route de Lyon  
F-26501 BOURG-LES-VALENCE  
France

**Usine de fabrication**

Plant 1

**La présente Évaluation Technique Européenne contient**

18 pages incluant 15 annexes faisant partie intégrante du présent document

**La présente Évaluation Technique Européenne est délivrée en conformité avec le règlement (UE) n° 305/2011 sur la base de**

EAD 330499-01-0601  
Chevilles chimiques pour utilisation dans le béton

Les traductions de la présente Évaluation Technique Européenne dans d'autres langues doivent être parfaitement conformes au document initial et doivent être désignées comme telles.

Seule est autorisée la reproduction (diffusion) intégrale de la présente Évaluation Technique Européenne, ce qui est également valable pour la transmission par voie électronique (sauf pour les annexes confidentielles). Une reproduction partielle pourra cependant être admise moyennant l'accord écrit de l'organisme d'évaluation technique – Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p. Toute reproduction partielle doit être désignée comme telle.

## 1. Description technique du produit

Les systèmes SPIT MULTI-MAX XTREM avec élément en acier, sont des chevilles chimiques de type « à injection ».

L'élément en acier pourra être une tige filetée en acier zingué ou en acier inoxydable ou une barre d'armature.

L'élément en acier est placé dans un trou foré qui est préalablement rempli avec une injection de mortier. L'élément en acier est scellé par liaison chimique entre la partie en acier, le mortier d'injection et le béton. Cette cheville a été conçue pour être utilisée avec une profondeur d'ancrage comprise entre 8 et 20 fois le diamètre de la tige.

Un exemple et une description du produit se trouvent à l'Annexe A.

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

Les performances indiquées à la section 3 ne sont valides que si la cheville est utilisée conformément aux spécifications et conditions visées à l'Annexe B.

Les spécifications de la présente Évaluation Technique Européenne reposent sur l'hypothèse disant que les chevilles seront utilisées durant 50 et 100 ans. Les informations relatives à la durée d'utilisation ne peuvent pas être interprétées par le fabricant comme étant une période de garantie, elles ne peuvent être considérées que comme étant un moyen permettant de sélectionner le produit qui conviendra le mieux à la durée de vie économiquement raisonnable attendue des ouvrages.

## 3. Performances du produit et références aux méthodes utilisées pour l'évaluation

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

Exigence fondamentale	Performance
Résistance caractéristique aux contraintes de traction (Charge statique et quasi-statique)	Voir l'Annexe C 1, C 2
Résistance caractéristique aux contraintes de cisaillement (Charge statique et quasi-statique)	Voir l'Annexe C 3, C 4
Déplacement en cas de contraintes de courte et de longue durée	Voir l'Annexe C 5
Résistance caractéristique aux contraintes sismiques de catégorie C1 et C2	Voir l'Annexe C 6, C 7

### 3.2 Hygiène, santé et environnement (exigence 3)

Aucun indicateur n'a été défini.

### 3.3 Aspect généraux relatifs à l'aptitude à l'usage

La durabilité et l'aptitude à l'usage ne sont garanties que si les spécifications relatives à l'usage prévu qui sont visées à l'annexe B 1 sont respectées.

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

Conformément à la décision 96/582/CE de la Commission européenne<sup>1</sup>, on appliquera le système d'évaluation et de vérification de la constance des performances (voir l'annexe V du règlement (UE) 305/2011) qui est repris dans le tableau ci-dessous.

Produit	Usage prévu	Niveau ou classe	Système
Chevilles métalliques à scellement pour béton	Fixation et/ou supportage d'éléments structurels (qui contribuent à la stabilité de l'ouvrage) ou d'éléments lourds dans du béton.	-	1

<sup>1</sup> Journal officiel des Communautés européennes n° L 254, 08/10/1996

**5. Données techniques nécessaires pour la mise en œuvre d'un système EVCP tel que prévu par le DEE applicable**

Le système de contrôle de la production en usine doit être conforme au Plan d'essais prescrit qui fait partie intégrante de la documentation technique de la présente Évaluation Technique Européenne. Le plan d'essais prescrit est établi dans le cadre du système de contrôle de la production en usine utilisé par le fabricant et il est déposé auprès de TZÚS Praha, s.p.<sup>2</sup> Les résultats du contrôle de la production en usine sont consignés et évalués conformément aux dispositions du plan d'essais prescrit.

Délivré à Prague, le 01/12/2022

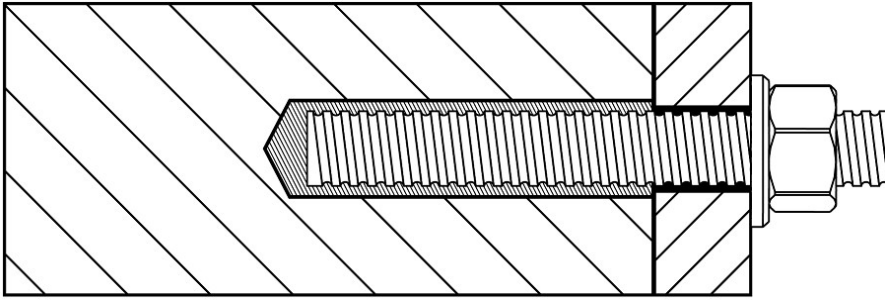
**Ing. Jiří Studnička Ph.D.**

Responsable du département Organisme d'Évaluation Technique

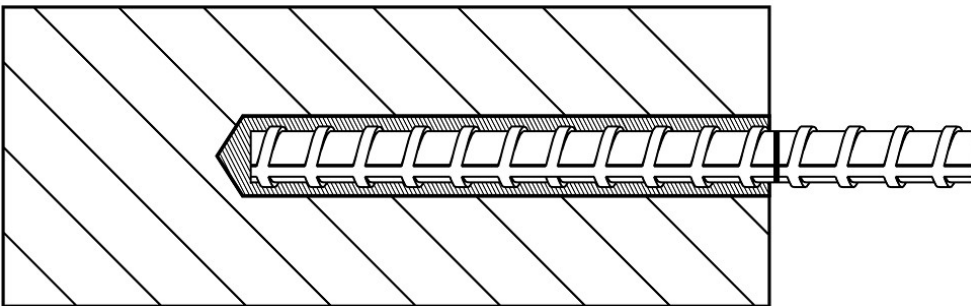
---

<sup>2</sup> Le plan d'essais est une partie confidentielle de l'ETE mais il n'est pas publié. Il n'est remis qu'à l'organisme notifié en relation avec l'EVCP.

**Tige filetée**



**Barre d'armature**



**SPIT MULTI-MAX XTREM**

**Description du produit**  
Cheville installée

**Annexe A 1**

## Cartouche à poche

SPIT MULTI-MAX XTREM 300 ml



## Marquage de la cartouche

Marque d'identification du fabricant, nom commercial, numéro, date de péremption, temps de gélification et de durcissement

## Embout mélangeur

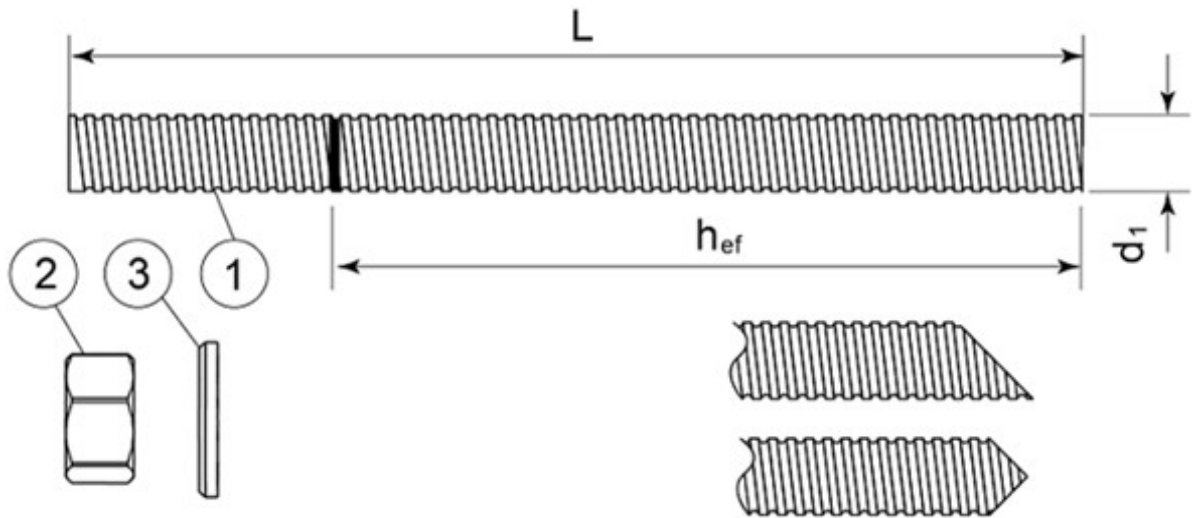


**SPIT MULTI-MAX XTREM**

**Description du produit**  
Système d'injection

**Annex A 2**

**Tige filetée M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30**



Tige filetée standard avec marquage de la profondeur d'ancrage

Partie	Désignation	Matière
<b>Acier, zingage <math>\geq 5 \mu\text{m}</math> selon la norme EN ISO 4042 ou Acier, Acier, zingage à chaud <math>\geq 40 \mu\text{m}</math> selon les normes EN ISO 1461 et EN ISO 10684 ou Acier, revêtement par diffusion de zinc <math>\geq 15 \mu\text{m}</math> selon la norme EN 13811</b>		
1	Tige d'ancrage	Acier, EN 10087 ou EN 10263 classe 4.6, 5.8, 8.8, 10.9* EN ISO 898-1:1
2	Écrou hexagonal EN ISO 4032	En fonction de la tige filetée, EN 20898-2
3	Rondelle EN ISO 887, EN ISO 7089, EN ISO 7093 ou EN ISO 7094	En fonction de la tige filetée
<b>Acier inoxydable</b>		
1	Tige d'ancrage	Matière : A2-70, A4-70, A4-80, EN ISO 3506
2	Écrou hexagonal EN ISO 4032	En fonction de la tige filetée
3	Rondelle EN ISO 887, EN ISO 7089, EN ISO 7093 ou EN ISO 7094	En fonction de la tige filetée
<b>Acier à haute résistance à la corrosion</b>		
1	Tige d'ancrage	Matière : 1.4529, 1.4565, EN 10088-1
2	Écrou hexagonal EN ISO 4032	En fonction de la tige filetée
3	Rondelle EN ISO 887, EN ISO 7089, EN ISO 7093 ou EN ISO 7094	En fonction de la tige filetée

\* Les tiges filetées zinguées à haute résistance sont sensibles aux ruptures de fragilisation induites par l'hydrogène

<b>SPIT MULTI-MAX XTREM</b>	<b>Annexe A 3</b>
<b>Description du produit</b> Tige filetée et matières	

**Barre d'armature de Ø8, Ø10, Ø12, Ø16, Ø20, Ø25, Ø32**



Barre d'armature standard avec marquage de la profondeur d'ancrage

<b>Produit</b>		<b>Barre d'armature</b>	
Classe		B	C
Limite caractéristique d'élasticité $f_{yk}$ ou $f_{0,2k}$ (MPa)		400 à 600	
Valeur minimale de $k = (f_t / f_y)_k$		$\geq 1,08$	$\geq 1,15$ < 1,35
Déformation caractéristique sous charge maximale $\epsilon_{uk}$ (%)		$\geq 5,0$	$\geq 7,5$
Aptitude au pliage		Essai de pliage / de redressage	
Tolérance maximale vis-à-vis de la masse nominale (barre individuelle) (%)	Dimension nominale de la barre (mm) $\leq 8$	$\pm 6,0$	
	$> 8$	$\pm 4,5$	
Joint :	Dimension nominale de la barre (mm)		
Surface projetée minimale des nervures, $f_{R,min}$	8 à 12	0,040	
	$> 12$	0,056	

**SPIT MULTI-MAX XTREM**

**Description du produit**  
Barre d'armature et matières

**Annexe A 4**

## Précisions concernant l'emploi prévu

### Cheville soumise à :

- Actions statiques et quasi-statiques
- Actions sismiques catégorie de performance C1 (max w = 0,5 mm): tiges filetées de diamètre M10, M12, M16, M20, M24
- Actions sismiques catégorie de performance C2 (max w = 0,8 mm): tiges filetées de diamètre M12, M16, M20

### Matériaux du support

- Béton non-fissuré
- Béton fissuré et non-fissuré pour tiges filetées de diamètre M10, M12, M16, M20, M24
- Béton armé ou non, ayant une classe de résistance minimale C20/25 et maximale C50/60 selon la norme EN 206-1:2013.

### Plage de températures :

- -40 °C à +80 °C (température maximale à court terme +80 °C et température maximale à long terme +50 °C)

### Conditions d'utilisation (conditions d'ambiance)

- (X1) Structures exposées à une ambiance intérieure sèche (acier zingué, acier inoxydable, acier à haute résistance à la corrosion).
- (X2) Structures exposées à des conditions atmosphériques extérieures, y compris à une atmosphère industrielle et marine, et à des ambiances intérieures constamment humides, pour autant que les conditions ambiantes ne soient pas particulièrement agressives (acier inoxydable A4, acier à haute résistance à la corrosion).
- (X3) Structures exposées à des ambiances intérieures constamment humides, avec des conditions ambiantes particulièrement agressives (acier à haute résistance à la corrosion)

Note : Ces conditions particulièrement agressives sont par exemple : une immersion permanente ou intermittente dans de l'eau de mer ou une exposition aux embruns, une atmosphère contenant du chlore dans les piscines couvertes ou une atmosphère exposée à une pollution chimique extrême (par exemple dans les usines de désulfuration ou dans les tunnels routiers où on utilise des produits contre le verglas).

### Conditions dans le béton :

- I1 – mise en place dans du béton sec ou humide (saturé d'eau) et utilisation de service dans du béton sec ou humide
- I2 – mise en place dans un orifice foré et rempli d'eau et utilisation de service dans du béton sec ou humide

### Conception des ancrages :

- La conception de l'ancrage doit être réalisée par un ingénieur expert en ancrages et en travaux de bétonnage en vertu de la norme EN 1992-4.
- Des notes de calcul et des plans de conception vérifiables doivent être réalisés pour les charges qui seront transmises par la cheville. La position des chevilles doit être indiquées sur les plans de conception.
- Les ancrages destinés à résister à des contraintes sismiques (béton fissuré) doivent être conçus en vertu de la norme EN 1992-4.

### Installation :

- Perçage en régime par percussion.
- La mise en place de la cheville doit être réalisée par un personnel qualifié, sous le contrôle et la surveillance du responsable technique du chantier.

### Direction de mise en place :

- D3 – vers le bas, montage horizontal et montage vers le haut (par ex. au plafond)

**SPIT MULTI-MAX XTREM**

**Domaine d'emploi**  
Spécifications

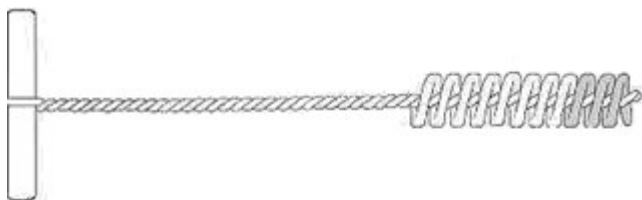
**Annexe B 1**



### Pistolet d'injection



### Brosse de nettoyage



#### SPIT MULTI-MAX XTREM

Domaine d'emploi  
Pistolet d'injection  
Brosse de nettoyage

Annex B 2

## Notice de montage

1. Utiliser une perceuse à percussion pour percer un trou au diamètre et à la profondeur corrects.

2. Nettoyer soigneusement le trou en respectant la procédure ci-dessous. Utiliser une brosse munie d'une rallonge appropriée et une pompe manuelle.

**2x soufflage**

**2x brossage**

**2x soufflage**

**2x brossage**

**2x soufflage**

*Avant de procéder au nettoyage, afin d'atteindre les meilleures propriétés possibles, il est nécessaire d'évacuer l'eau qui se trouve dans le trou.*

3. Choisir un embout mélangeur approprié, ouvrir la cartouche/couper le film d'emballage et visser l'embout sur le bout de la cartouche. Introduire la cartouche dans un applicateur approprié (pistolet).

4. Expulser une première partie de la cartouche qui sera perdue et ce, jusqu'à obtention d'une résine de couleur uniforme et sans bandes de couleur.

5. Si nécessaire, couper une rallonge d'injection dont la longueur correspondra à la profondeur du trou et l'enfiler sur l'embout mélangeur. Placer un bouchon de l'autre côté.

6. Introduire l'embout mélangeur (ou la rallonge d'injection avec son bouchon si elle est utilisée) jusqu'au fond du trou. Commencer à injecter la résine et sortir lentement l'embout mélangeur du trou pour éviter de former des poches d'air. Remplir le trou à environ  $\frac{1}{2}$  ou aux  $\frac{3}{4}$  et sortir ensuite entièrement l'embout mélangeur.

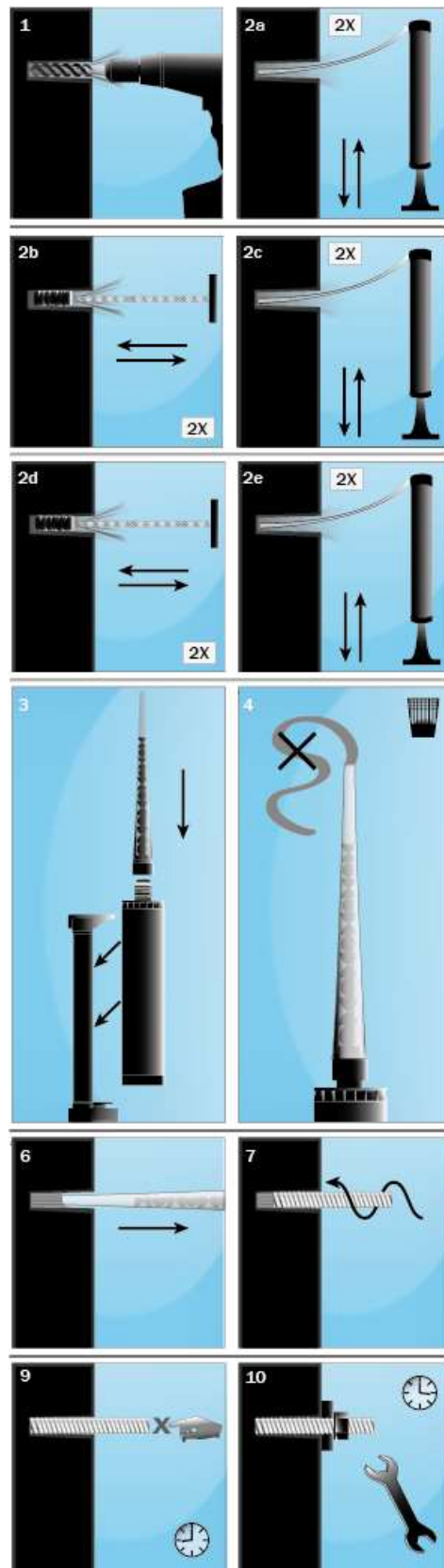
7. Insérer la tige filetée exempte d'huile et d'autres produits de séparation jusqu'au fond du trou, en lui faisant faire un mouvement de va-et-vient rotatif de manière à couvrir l'ensemble des filetages. Placer la tige dans sa position correcte pendant le temps de traitement imparti.

8. L'éventuel surplus de résine devrait s'échapper uniformément sur le pourtour de l'élément en acier, ce qui démontre que le trou est entièrement rempli. Ce surplus de résine doit être retiré de tout le pourtour du trou et ce, avant que la résine ne durcisse.

9. Laisser la cheville durcir.

Ne pas manipuler la cheville tant que le temps de prise défini en fonction de l'état du support et de la température ambiante ne se sera pas écoulé.

10. Fixer l'élément à fixer et serrer l'écrou au couple de serrage prescrit. **Ne jamais dépasser le couple de serrage prescrit.**

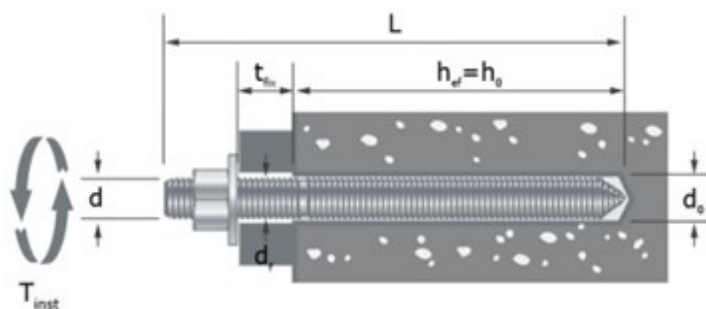


**SPIT MULTI-MAX XTREM**

**Domaine d'emploi**  
Instructions de pose

**Annexe B 3**

## Données d'installation



**Tableau B 1** : Paramètre de montage pour une tige filetée

Dimensions de la cheville		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Diamètre nominal du trou	$\varnothing d_0$ [mm]	10	12	14	18	22	26	30	35
Diamètre de la brosse de nettoyage	$d_b$ [mm]	14	14	20	20	29	29	40	40
Couple de serrage	max $T_{fix}$ [Nm]	10	20	40	80	150	200	240	275
Profondeur du trou pour $h_{ef,min}$	$h_0 = h_{ef}$ [mm]	64	80	96	128	160	192	216	240
Profondeur du trou pour $h_{ef,max}$	$h_0 = h_{ef}$ [mm]	160	200	240	320	400	480	540	600
Distance au bord minimale	$c_{min}$ [mm]	35	40	50	65	80	96	110	120
Entraxe minimal entre les chevilles	$s_{min}$ [mm]	35	40	50	65	80	96	110	120
Épaisseur minimale de la pièce	$h_{min}$ [mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$				$h_{ef} + 2d_0$			

**Tableau B 2** : Paramètres de montage pour une barre d'armature

Dimensions		$\varnothing 8$	$\varnothing 10$	$\varnothing 12$	$\varnothing 16$	$\varnothing 20$	$\varnothing 25$	$\varnothing 32$
Diamètre du trou	$\varnothing d_0$ [mm]	12	14	16	20	25	32	40
Diamètre de la brosse de nettoyage	$d_b$ [mm]	14	14	19	22	29	40	42
Profondeur du trou pour $h_{ef,min}$	$h_0 = h_{ef}$ [mm]	64	80	96	128	160	200	256
Profondeur du trou pour $h_{ef,max}$	$h_0 = h_{ef}$ [mm]	160	200	240	320	400	500	640
Distance au bord minimale	$c_{min}$ [mm]	35	40	50	65	80	100	130
Entraxe minimal entre les chevilles	$s_{min}$ [mm]	35	40	50	65	80	100	130
Épaisseur minimale du support	$h_{min}$ [mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$				$h_{ef} + 2d_0$		

**Tableau B3** : Temps de durcissement minimal

SPIT MULTI-MAX XTREM			
Température de la cartouche [°C]	T de manipulation [min]	Température du matériau support [°C]	Temps de prise [min]
+10	30 min	-10 à -5	24 heures
+5	20 min	-5 à 0	300 min
0 à +5	15 min	0 à +5	210 min
+5 à +10	10 min	+5 à +10	145 min
+10 à +15	8 min	+10 à +15	85 min
+15 à +20	6 min	+15 à +20	75 min
+20 à +25	5 min	+20 à +25	50 min
+25 à +30	4 min	+25 à +30	40 min

Le temps de manipulation est le temps de gélification typique à la température la plus élevée

Le temps de prise est indiqué pour la température la plus basse

## SPIT MULTI-MAX XTREM

Domaine d'emploi  
Données d'installation  
Temps de durcissement

**Annexe B 4**

**Tableau C1 : Méthode de conception selon la norme EN 1992-4**

Valeurs caractéristiques de résistance aux contraintes de traction, pour les tiges filetées

<b>Rupture de l'acier – résistance caractéristique</b>											
<b>Dimensions</b>			<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>	<b>M27</b>	<b>M30</b>	
Acier de classe <b>4.6</b>	$N_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	63	98	141	184	224	
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	2,00								
Acier de classe <b>5.8</b>	$N_{Rk,s}$	[kN]	18	29	42	79	123	177	230	281	
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,50								
Acier de classe <b>8.8</b>	$N_{Rk,s}$	[kN]	29	46	67	126	196	282	367	449	
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,50								
Acier de classe <b>10.9</b>	$N_{Rk,s}$	[kN]	37	58	84	157	245	353	459	561	
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,33								
Acier inoxydable de classe <b>A2-70, A4-70</b>	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	172	247	321	393	
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,87								
Acier inoxydable de classe <b>A4-80</b>	$N_{Rk,s}$	[kN]	29	46	67	126	196	282	367	449	
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,60								
Acier inoxydable de classe <b>1.4529</b>	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	172	247	321	393	
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,50								
Acier inoxydable de classe <b>1.4565</b>	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	172	247	321	393	
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,87								

<b>Rupture combinée par extraction-glisement et par cône de béton de classe C20/25</b>											
<b>Dimensions</b>			<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>	<b>M27</b>	<b>M30</b>	
<b>Adhérence caractéristique dans un béton non-fissuré, pour une durée de vie utile de 50 et 100 ans</b>											
<b>Béton sec et humide</b>	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	11	10	9,5	9,0	8,5	8,0	6,5	5,5	
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{inst}$	[-]	1,2							1,4	
<b>Trou inondé</b>	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	9,0	8,0	7,5	7,0	7,0	6,0			
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{inst}$	[-]	1,4								
Coefficient pour un béton non-fissuré C50/60	$\psi_c$	[-]	1								
<b>Dimensions</b>			<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>				
<b>Adhérence caractéristique dans un béton fissuré, pour une durée de vie utile de 50 ans</b>											
<b>Béton sec et humide</b>	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,5	5,5	5,5	5,0	5,0				
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{inst}$	[-]	1,2				5,0		5,0		
<b>Trou inondé</b>	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,5	5,5	5,5	5,0	5,0				
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{inst}$	[-]	1,4								
<b>Adhérence caractéristique dans un béton fissuré, pour une durée de vie de 100 ans</b>											
<b>Béton sec et humide</b>	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	4,0	4,0	4,0	3,5	3,5				
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{inst}$	[-]	1,2				3,5		3,5		
<b>Trou inondé</b>	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	4,0	4,0	4,0	3,5	3,5				
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{inst}$	[-]	1,4								
Coefficient pour l'impact d'une contrainte permanente pour une durée de vie utile de 50 ans	$\psi^0_{sus}$	[-]	0,73								
Coefficient pour un béton fissuré	C30/37 C40/50 C50/60	$\psi_c$	[-]				1,12 1,23 1,30				

<b>Rupture d'un cône de béton</b>			
Coefficient pour la rupture d'un cône de béton non-fissuré	$k_{Ucr,N}$	[-]	11
Coefficient la rupture d'un cône de béton fissuré	$k_{Cr,N}$		7,7
Distance au bord	$c_{Cr,N}$	[mm]	1,5h <sub>ef</sub>

<b>Rupture par fendage</b>										
<b>Dimensions</b>			<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>	<b>M27</b>	<b>M30</b>
Distance au bord	$c_{Cr,sp}$	[mm]	1,5h <sub>ef</sub>							
Entraxe	$s_{Cr,sp}$	[mm]	3,0h <sub>ef</sub>							

**SPIT MULTI-MAX XTREM**

**Performances**

Conception selon la norme EN 1992-4  
Résistance caractéristique en traction - Tiges filetées

**Annexe C 1**

**Tableau C2 : Méthode de conception selon la norme EN 1992-4**

Valeurs caractéristiques de résistance aux contraintes de traction, pour les barres d'armature

<b>Rupture de l'acier – résistance caractéristique</b>										
<b>Dimensions de la cheville</b>			<b>Ø8</b>	<b>Ø10</b>	<b>Ø12</b>	<b>Ø16</b>	<b>Ø20</b>	<b>Ø25</b>	<b>Ø32</b>	
Armature BSt 500 S	$N_{Rk,s}$	[kN]	28	43	62	111	173	270	442	
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,4							

<b>Traction combinée et rupture d'un cône de béton dans un béton non-fissuré de classe C20/25</b>										
<b>Dimensions</b>			<b>Ø8</b>	<b>Ø10</b>	<b>Ø12</b>	<b>Ø16</b>	<b>Ø20</b>	<b>Ø25</b>	<b>Ø32</b>	
<b>Résistance caractéristique de l'adhérence dans un béton non-fissuré, pour une durée de vie utile de 50 et 100 ans</b>										
<b>Béton sec et humide</b>	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	12,0	10,0	10,0	9,0	9,0	9,0	5,5	
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{inst}$	[-]	1,2							
<b>Trou inondé</b>	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	12,0	10,0	10,0	9,0	9,0	9,0	5,5	
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{inst}$	[-]	1,4							
Coefficient pour l'impact d'une contrainte permanente pour une durée de vie utile de 50 ans	$\psi_{sus}^0$	[-]	0,73							
Coefficient pour un béton non-fissuré C50/60	$\psi_c$	[-]	1							

<b>Rupture d'un cône de béton</b>										
Coefficient pour la rupture d'un cône de béton non-fissuré	$k_{ucr,N}$	[-]	11							
Distance au bord	$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 $h_{ef}$							

<b>Rupture par fendage</b>										
<b>Dimensions</b>			<b>Ø8</b>	<b>Ø10</b>	<b>Ø12</b>	<b>Ø16</b>	<b>Ø20</b>	<b>Ø25</b>	<b>Ø32</b>	
Distance au bord	$c_{cr,sp}$	[mm]	1,5 $h_{ef}$							
Entraxe	$s_{cr,sp}$	[mm]	3,0 $h_{ef}$							

**SPIT MULTI-MAX XTREM**

**Performances**

Conception selon la norme EN 1992-4  
Résistance caractéristique en traction - Barres d'armatures

**Annexe C 2**

**Tableau C3** : Méthode de conception selon la norme EN 1992-4

Valeurs caractéristiques de résistance aux contraintes de cisaillement, pour les tiges filetées

<b>Rupture de l'acier sans bras de levier</b>											
<b>Dimensions de la cheville</b>			<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>	<b>M27</b>	<b>M30</b>	
Acier de classe <b>4.6</b>	$V_{Rk,s}$	[kN]	7	12	17	31	49	71	92	112	
Coefficient partiel de sécurité			$\gamma_{Ms}$ [-]							1,67	
Acier de classe <b>5.8</b>	$V_{Rk,s}$	[kN]	9	15	21	39	61	88	115	140	
Coefficient partiel de sécurité			$\gamma_{Ms}$ [-]							1,25	
Acier de classe <b>8.8</b>	$V_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	63	98	141	184	224	
Coefficient partiel de sécurité			$\gamma_{Ms}$ [-]							1,25	
Acier de classe <b>10.9</b>	$V_{Rk,s}$	[kN]	18	29	42	79	123	177	230	281	
Coefficient partiel de sécurité			$\gamma_{Ms}$ [-]							1,5	
Acier inoxydable de classe <b>A2-70, A4-70</b>	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55	86	124	161	196	
Coefficient partiel de sécurité			$\gamma_{Ms}$ [-]							1,56	
Acier inoxydable de classe <b>A4-80</b>	$V_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	63	98	141	184	224	
Coefficient partiel de sécurité			$\gamma_{Ms}$ [-]							1,33	
Acier inoxydable de classe <b>1.4529</b>	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55	86	124	161	196	
Coefficient partiel de sécurité			$\gamma_{Ms}$ [-]							1,25	
Acier inoxydable de classe <b>1.4529</b>	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55	86	124	161	196	
Coefficient partiel de sécurité			$\gamma_{Ms}$ [-]							1,56	

<b>Rupture de l'acier avec bras de levier</b>											
<b>Dimensions de la cheville</b>			<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>	<b>M27</b>	<b>M30</b>	
Acier de classe <b>4.6</b>	$M^o_{Rk,s}$	[N.m]	15	30	52	133	260	449	666	900	
Coefficient partiel de sécurité			$\gamma_{Ms}$ [-]							1,66	
Acier de classe <b>5.8</b>	$M^o_{Rk,s}$	[N.m]	19	37	66	166	325	561	832	1125	
Coefficient partiel de sécurité			$\gamma_{Ms}$ [-]							1,25	
Acier de classe <b>8.8</b>	$M^o_{Rk,s}$	[N.m]	30	60	105	266	519	898	1332	1799	
Coefficient partiel de sécurité			$\gamma_{Ms}$ [-]							1,25	
Acier de classe <b>10.9</b>	$M^o_{Rk,s}$	[N.m]	37	75	131	333	649	1123	1664	2249	
Coefficient partiel de sécurité			$\gamma_{Ms}$ [-]							1,50	
Acier inoxydable de classe <b>A2-70, A4-70</b>	$M^o_{Rk,s}$	[N.m]	26	52	92	233	454	786	1165	1574	
Coefficient partiel de sécurité			$\gamma_{Ms}$ [-]							1,56	
Acier inoxydable de classe <b>A4-80</b>	$M^o_{Rk,s}$	[N.m]	30	60	105	266	519	898	1332	1799	
Coefficient partiel de sécurité			$\gamma_{Ms}$ [-]							1,33	
Acier inoxydable de classe <b>1.4529</b>	$M^o_{Rk,s}$	[N.m]	26	52	92	233	454	786	1165	1574	
Coefficient partiel de sécurité			$\gamma_{Ms}$ [-]							1,25	
Acier inoxydable de classe <b>1.4565</b>	$M^o_{Rk,s}$	[N.m]	26	52	92	233	454	786	1165	1574	
Coefficient partiel de sécurité			$\gamma_{Ms}$ [-]							1,56	
<b>Rupture du béton par effet de levier</b>											
Coefficient de résistance pour la rupture du béton $k_8$			$k_8$ [-]							2	

<b>Rupture du béton en bord de dalle</b>											
<b>Dimensions</b>			<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>	<b>M27</b>	<b>M30</b>	
Diamètre extérieur de l'élément d'ancrage	$d_{nom}$	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30	
Longueur effective de l'élément d'ancrage			$l_f$ [mm]							min ( $h_{ef}$ , 8 $d_{nom}$ )	

**SPIT MULTI-MAX XTREM**

**Performances**

Conception selon la norme EN 1992-4

Résistance caractéristique en cisaillement - Tiges filetées

**Annexe C 3**

**Tableau C4 :** Méthode de conception selon la norme EN 1992-4  
Valeurs caractéristiques de résistance aux contraintes de cisaillement, pour les  
barres d'armature

<b>Rupture de l'acier sans bras de levier</b>								
<b>Dimensions</b>		<b>Ø8</b>	<b>Ø10</b>	<b>Ø12</b>	<b>Ø16</b>	<b>Ø20</b>	<b>Ø25</b>	<b>Ø32</b>
Armature BSt 500 S	$V_{Rk,s}$ [kN]	14	22	31	55	86	135	221
Coefficient partiel de sécurité		$\gamma_{Ms}$ [-] 1,5						
Résistance caractéristique du groupe de fixations								
Coefficient de ductilité $k_7 = 1,0$ pour un acier avec allongement à la rupture $A_5 > 8\%$								

<b>Rupture de l'acier avec bras de levier</b>								
<b>Dimensions</b>		<b>Ø8</b>	<b>Ø10</b>	<b>Ø12</b>	<b>Ø16</b>	<b>Ø20</b>	<b>Ø25</b>	<b>Ø32</b>
Armature BSt 500 S	$M^o_{Rk,s}$ [N.m]	33	65	112	265	518	1013	2122
Coefficient partiel de sécurité		$\gamma_{Ms}$ [-] 1,5						
<b>Rupture du béton par effet de levier</b>								
Coefficient de résistance pour la rupture du béton		$k_8$ [-] 2						

<b>Rupture du béton en bord de dalle</b>								
<b>Dimensions</b>		<b>Ø8</b>	<b>Ø10</b>	<b>Ø12</b>	<b>Ø16</b>	<b>Ø20</b>	<b>Ø25</b>	<b>Ø32</b>
Diamètre extérieur de l'élément d'ancrage	$d_{nom}$ [mm]	8	10	12	16	20	25	32
Longueur effective de l'élément d'ancrage	$l_f$ [mm]	min ( $h_{ef}$ , 8 $d_{nom}$ )						

**SPIT MULTI-MAX XTREM**

**Performances**

Conception selon la norme EN 1992-4  
Résistance caractéristique en cisaillement - Barres d'armatures

**Annexe C 4**

**Tableau C5 : Déplacement de la tige filetée sous charge de traction et de cisaillement**

Dimensions		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Charge de traction									
Béton non-fissuré									
$\delta_{N0}$	[mm/kN]	0,05	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01
$\delta_{N\infty}$	[mm/kN]	0,11	0,09	0,06	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02
Béton fissuré									
$\delta_{N0}$	[mm/kN]		0,08	0,09	0,05	0,03	0,02		
$\delta_{N\infty}$	[mm/kN]		0,51	0,32	0,18	0,13	0,11		
Contraintes de cisaillement									
$\delta_{V0}$	[mm/kN]	0,48	0,30	0,20	0,11	0,10	0,08	0,06	0,05
$\delta_{V\infty}$	[mm/kN]	0,72	0,45	0,30	0,17	0,14	0,12	0,10	0,08

**Tableau C6 : Déplacement de la barre d'armature sous charge de traction et de cisaillement**

Dimensions		Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
Charge de traction								
Béton non-fissuré								
$\delta_{N0}$	[mm/kN]	0,04	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
$\delta_{N\infty}$	[mm/kN]	0,09	0,07	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01
Contraintes de cisaillement								
$\delta_{V0}$	[mm/kN]	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01
$\delta_{V\infty}$	[mm/kN]	0,08	0,06	0,05	0,03	0,02	0,01	0,01

**SPIT MULTI-MAX XTREM**

**Performances**  
Déplacement

**Annexe C 5**



**Tableau C7 : Contrainte sismique de catégorie C1**

Dimensions			M10	M12	M16	M20	M24
<b>Contrainte de traction</b>							
<b>Rupture de l'acier</b>							
Acier de classe <b>4.6</b>	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	23	34	63	98	141
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	2,00				
Acier de classe <b>5.8</b>	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	29	42	79	123	177
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,50				
Acier de classe <b>8.8</b>	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	46	67	126	196	282
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,50				
Acier de classe <b>10.9</b>	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	58	84	157	245	353
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,33				
Acier inoxydable de classe <b>A2-70, A4-70</b>	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	41	59	110	172	247
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,87				
Acier inoxydable de classe <b>A4-80</b>	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	46	67	126	196	282
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,60				
Acier inoxydable de classe <b>1.4529</b>	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	41	59	110	172	247
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,50				
Acier inoxydable de classe <b>1.4565</b>	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	41	59	110	172	247
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,87				
<b>Adhérence caractéristique sollicitations sismiques de catégorie C1 pour une durée de vie utile de 50 ans</b>							
Béton sec, humide, trou inondé	$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	5,5	5,5	5,5	4,2	5,0
<b>Adhérence caractéristique sollicitations sismiques de catégorie C1 pour une durée de vie utile de 100 ans</b>							
Béton sec, humide, trou inondé	$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	3,8	3,8	4,0	2,6	3,8
Coefficient partiel de sécurité – béton sec et humide	$\gamma_{inst}$	[-]	1,2				
Coefficient partiel de sécurité – trou inondé	$\gamma_{inst}$	[-]	1,4				
<b>Contraintes de cisaillement</b>							
<b>Rupture de l'acier sans bras de levier</b>							
Acier de classe <b>4.6</b>	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	7	10	23	30	40
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,67				
Acier de classe <b>5.8</b>	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	9	13	28	38	51
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,25				
Acier de classe <b>8.8</b>	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	14	21	45	61	81
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,25				
Acier de classe <b>10.9</b>	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	18	26	56	76	101
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,50				
Acier inoxydable de classe <b>A2-70, A4-70</b>	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	12	18	39	53	71
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,56				
Acier inoxydable de classe <b>A4-80</b>	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	14	21	45	61	81
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,33				
Acier inoxydable de classe <b>1.4529</b>	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	12	18	39	53	71
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,25				
Acier inoxydable de classe <b>1.4565</b>	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	12	18	39	53	71
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,56				
Dans le cas des tiges en <b>acier galvanisé à chaud</b> standard, la résistance caractéristique aux contraintes de cisaillement $V_{Rk,s,C1}$ qui est indiquée dans le Tableau C7 doit être multipliée par le coefficient suivant							
Facteur de réduction pour les tiges en acier galvanisé à chaud	$\alpha_{v,h-dg,c1}$	[-]	0,57	0,56	0,49	0,56	0,61
Coefficient pour jeu annulaire	$\alpha_{gap}$	[-]	0,5				

**La cheville doit être utilisée avec un allongement à la rupture après rupture  $A_s$  égal à au moins 19 %.**

Note : Les armatures ne sont pas aptes à résister à des contraintes sismiques

**SPIT MULTI-MAX XTREM**

**Performances**

Résistances caractéristiques pour performances sismiques catégorie C1  
- Tiges filetées

**Annexe C 6**

**Tableau C8 : Charge sismique de catégorie C2**

Dimensions			M12	M16	M20
<b>Contrainte de traction</b>					
<b>Rupture de l'acier</b>					
Acier de classe <b>4.6</b>	$N_{Rk,s,C2}$	[kN]	34	63	98
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	2,00		
Acier de classe <b>5.8</b>	$N_{Rk,s,C2}$	[kN]	42	79	123
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,50		
Acier de classe <b>8.8</b>	$N_{Rk,s,C2}$	[kN]	67	126	196
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,50		
Acier de classe <b>10.9</b>	$N_{Rk,s,C2}$	[kN]	84	157	245
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,33		
Acier inoxydable de classe <b>A2-70, A4-70</b>	$N_{Rk,s,C2}$	[kN]	59	110	172
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,87		
Acier inoxydable de classe <b>A4-80</b>	$N_{Rk,s,C2}$	[kN]	67	126	196
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,60		
Acier inoxydable de classe <b>1.4529</b>	$N_{Rk,s,C2}$	[kN]	59	110	172
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,50		
Acier inoxydable de classe <b>1.4565</b>	$N_{Rk,s,C2}$	[kN]	59	110	172
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,87		
<b>Adhérence caractéristique sollicitations sismiques de catégorie C2 pour une durée de vie utile de 50 ans</b>					
Béton sec, humide, trou inondé	$\tau_{Rk,C2}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	1,2	1,4	1,6
<b>Adhérence caractéristique sollicitations sismiques de catégorie C2 pour une durée de vie utile de 100 ans</b>					
Béton sec, humide, trou inondé	$\tau_{Rk,C2}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	0,8	1,0	1,0
Coefficient partiel de sécurité – béton sec / humide	$\gamma_{inst}$	[-]	1,2		
Coefficient partiel de sécurité – trou inondé	$\gamma_{inst}$	[-]	1,4		
<b>Contraintes de cisaillement</b>					
Rupture de l'acier sans bras de levier					
Acier de classe <b>4.6</b>	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	13	18	28
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,67		
Acier de classe <b>5.8</b>	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	16	22	35
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,25		
Acier de classe <b>8.8</b>	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	25	36	56
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,25		
Acier de classe <b>10.9</b>	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	32	45	70
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,50		
Acier inoxydable de classe <b>A2-70, A4-70</b>	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	22	31	49
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,56		
Acier inoxydable de classe <b>A4-80</b>	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	25	36	56
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,33		
Acier inoxydable de classe <b>1.4529</b>	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	22	31	49
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,25		
Acier inoxydable de classe <b>1.4565</b>	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	22	31	49
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,56		
Pour les tiges en <b>acier galvanisé à chaud</b> standard, la résistance caractéristique aux contraintes de cisaillement $V_{Rk,s,C1}$ qui est indiquée dans le Tableau C8 doit être multipliée par le coefficient suivant					
Facteur de réduction pour les tiges en acier galvanisé à chaud	$\alpha_{v,h-dg,c2}$	[-]	0,46	0,61	0,61
Coefficient pour jeu annulaire	$\alpha_{gap}$	[-]	0,5		

**Tableau C9 : Déplacement en cas de contrainte de traction et de cisaillement – contraintes sismiques de catégorie C2**

Dimensions		M12	M16	M20
$\delta_{N,eq}(DLS)$	[mm]	0,57	0,35	0,85
$\delta_{N,eq}(ULS)$	[mm]	7,62	6,75	7,28
$\delta_{V,eq}(DLS)$	[mm]	5,29	4,12	4,94
$\delta_{V,eq}(ULS)$	[mm]	10,20	9,05	10,99

**La cheville doit être utilisée avec un allongement à la rupture après rupture  $A_s$  égal à au moins 19 %.**

Note : Les armatures ne sont pas aptes à résister à des contraintes sismiques

**SPIT MULTI-MAX XTREM**

**Performances**

Résistances caractéristiques pour performances sismiques catégorie C2

**Annexe C 7**