

## Centre Scientifique et Technique du Bâtiment

84 avenue Jean Jaurès  
CHAMPS-SUR-MARNE  
F-77447 Marne-la-Vallée Cedex 2

Tél. : (33) 01 64 68 82 82

Fax : (33) 01 60 05 70 37

## Evaluation Technique Européenne

**ETE-05/0044**  
**du 20/08/2015**

### General Part

Nom commercial  
*Trade name*

**SPIT TRIGA Z XTREM**

Famille de produit  
*Product family*

**Cheville métallique en acier galvanisé à expansion par vissage à couple contrôlé, de fixation dans le béton: dimensions M6, M8, M10, M12, M16 et M20. Avec catégories de performances sismiques C1 et C2 : dimensions M10, M12, M16.**

***Torque-controlled expansion anchor, made of galvanized steel, for use in concrete: sizes M6, M8, M10, M12 M16 et M20. With seismic performance categories C1 and C2: sizes M10, M12, M16.***

Titulaire  
*Manufacturer*

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

Usine de fabrication e  
*Manufacturing plants*

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

Cette évaluation contient:  
*This Assessment contains*

22 pages incluant 17 annexes qui font partie intégrante de cette évaluation  
*22 pages including 17 annexes which form an integral part of this assessment*

Base de l'ETE  
*Basis of ETA*

ETAG 001, Version April 2013, utilisée en tant que EAD  
*ETAG 001, Edition April 2013 used as EAD*

Cette évaluation remplace:  
*This Assessment replaces*

ATE-05/0044 valide du 01/09/2011 au 01/09/2016  
ETA-05/0044 with validity from 01/09/2011 to 01/09/2016

## Partie spécifique

### 1 Description technique du produit

La cheville SPIT TRIGA Z XTREM est une cheville en acier galvanisé. Placée dans un trou fore, elle est fixée par expansion par vissage à couple contrôlé.

Voir figure et description du produit en Annexes A.

### 2 Définition de l'usage prévu

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

Les dispositions prises dans la présente Evaluation Technique Européen reposent sur l'hypothèse que la durée de vie estimée de la cheville pour l'utilisation prévue est de 50 ans. Les indications relatives à la durée de vie ne peuvent pas être interprétées comme une garantie donnée par le fabricant, mais ne doivent être considérées que comme un moyen pour choisir les chevilles qui conviennent à la durée de vie économiquement raisonnable attendue des ouvrages.

### 3 Performance du produit

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

Caractéristique essentielle	Performance
Résistance caractéristique en traction selon ETAG001, Annexe C	Voir Annexe C1
Résistance caractéristique en cisaillement selon ETAG001, Annexe C	Voir Annexe C2
Résistance caractéristique en traction selon CEN/TS 1992-4	Voir Annexe C5
Résistance caractéristique en cisaillement selon CEN/TS 1992-4	Voir Annexe C6
Résistance caractéristique sous actions sismiques Cat 1 selon TR045	Voir Annexe C11
Résistance caractéristique sous actions sismiques Cat 2 selon TR045	Voir Annexe C12
Déplacements	Voir Annexe C13

#### 3.2 Sécurité en cas d'incendie (BWR 2)

Caractéristique essentielle	Performance
Reaction au feu	La cheville satisfait aux exigences de la classe A1
Résistance caractéristique en traction en cas d'incendie selon ETAG 001, Annexe C	Voir Annexe C3
Résistance caractéristique en cisaillement en cas d'incendie selon ETAG 001, Annexe C	Voir Annexe C4
Résistance caractéristique en traction en cas d'incendie selon CEN/TS 1992-4	Voir Annexe C7
Résistance caractéristique en cisaillement en cas d'incendie selon CEN/TS 1992-4	Voir Annexe C8

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

En ce qui concerne les substances dangereuses contenues dans la présente Evaluation Technique Européen, il peut y avoir des exigences applicables aux produits relevant de son domaine d'emploi (exemple: transposition de la législation européenne et des dispositions législatives, réglementaires et nationales). Afin de respecter les dispositions du Règlement Produits de Construction, ces exigences doivent également être satisfaites lorsque et où elles s'appliquent.

**3.4 Sécurité d'utilisation (BWR 4)**

Pour les exigences essentielles de Sécurité d'utilisation les mêmes critères que ceux mentionnés dans les exigences essentielles Resistance mécanique et stabilité sont applicables.

**3.5 Protection contre le bruit (BWR 5)**

Non applicable.

**3.6 Economie d'énergie et isolation thermique (BWR 6)**

Non applicable.

**3.7 Utilisation durable des ressources naturelles (BWR 7)**

Pour l'utilisation durable des ressources naturelles aucune performance a été déterminée pour ce produit.

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

La durabilité et l'aptitude à l'usage ne sont assurées que si les spécifications pour l'usage prévu conformément à l'Annexe B1 sont maintenus.

**4 Evaluation et vérification de la constance des performances (EVCP)**

Conformément à la décision 96/582/EC de la Commission Européenne<sup>1</sup>, tel que ammdée, le système d'évaluation et de vérification de la constance des performances (Voir Annexe V du règlement n° 305/2011 du parlement Européen) donné dans le tableau suivant s'applique.

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

**5 Données techniques nécessaires pour la mise en place d'un système Evaluation et de vérification de la constance des performances (EVCP)**

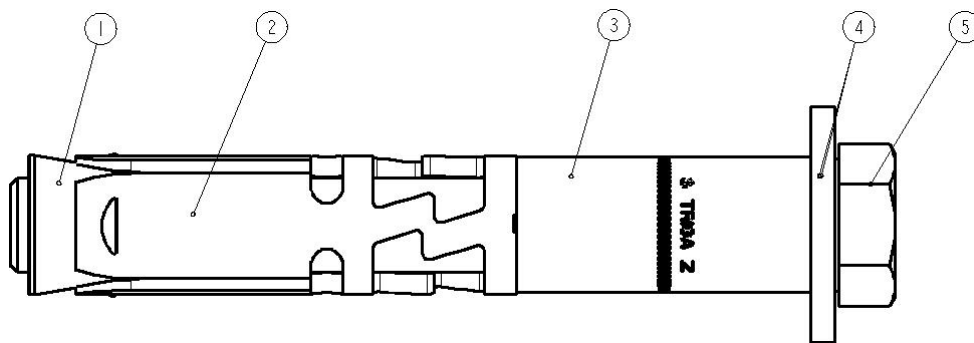
Les données techniques nécessaires à la mise en œuvre du système d'évaluation et de vérification de la constance des performances (EVCP) sont fixées dans le plan de contrôle déposé au Centre Scientifique et Technique du Bâtiment.

Le fabricant doit, sur la base d'un contrat, impliquer un organisme notifié pour les tâches visant la délivrance du certificat de conformité CE dans le domaine des fixations, basé sur ce plan de contrôle.

Délivré à Marne La Vallée le 20-08-2015 par  
 Charles Baloche  
 Directeur technique

<sup>1</sup> Journal officiel des communautés Européennes L 254 du 08.10.1996

**Cheville assemblée:**



- 1. cône
- 2. bague d'expansion
- 3. entretoise
- 4. rondelle
- 5. vis (ou tige filetée avec écrou hexagonal ou vis avec tête fraisée)

**Marquage sur l'entretoise:** S TRIGA Z

S : fabricant SPIT

TRIGA Z : denomination commerciale

**Tableau 1: Matériaux**

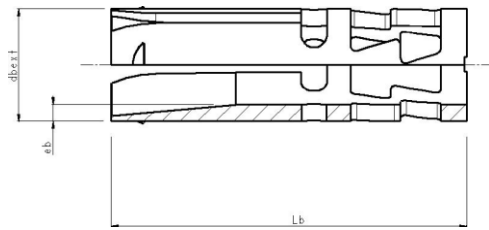
Partie	Désignation	Matériau	Protection
1	Cône	Acier classe 1.0765 EN 10 087	Galvanisé 5 µm
2	Bague d'expansion	Acier classe 1.5530 EN 10 149-2	Galvanisé 5 µm
3	Entretoise	TS 37 a BK ou S300Pb NF A 49 341	Galvanisé 5 µm
4	Tige filetée	Acier classe 8.8 EN 20 898-1	Galvanisé 5 µm
5	Vis	Acier classe 8.8 EN 20 898-1	Galvanisé 5 µm
6	Rondelle	HLE S550MC	Galvanisé 5 µm
7	Ecrou hexagonal	Acier classe 8 EN 20 898-2	Galvanisé 5 µm

**Cheville à expansion SPIT TRIGA Z XTREM**

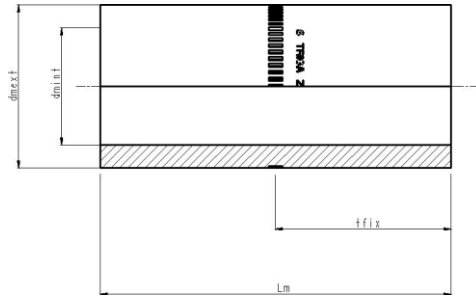
**Description du produit**  
Parties, Matériaux

**Annexe A1**

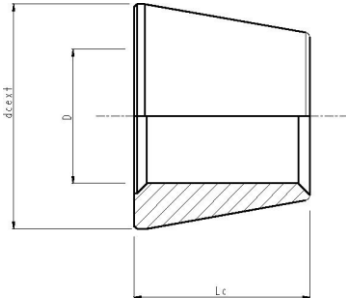
Versions, parties et dimensions de la cheville :



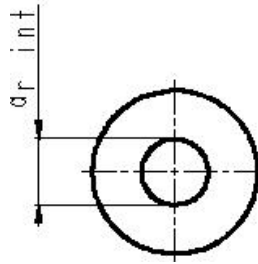
**Bague d'expansion**



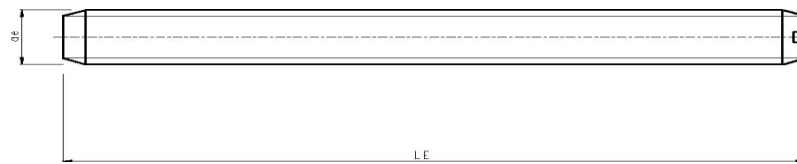
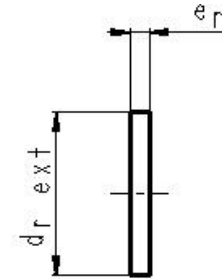
**Entretoise**



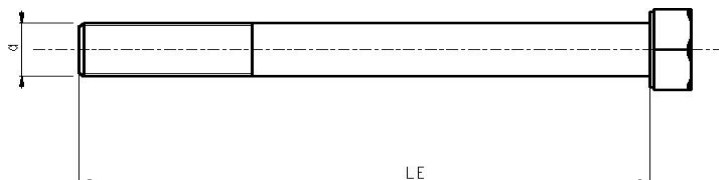
**Cône**



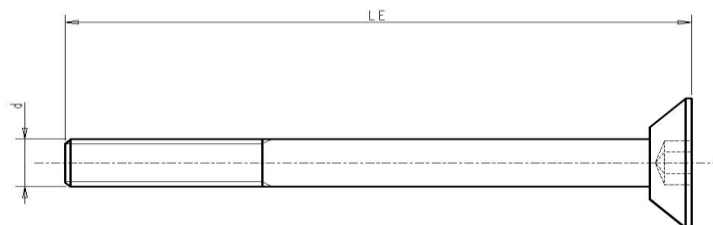
**Rondelle**



**Tige filetée (type E)**



**Vis (type V)**



**Vis avec tête fraisée (type TF)**

**Cheville à expansion SPIT TRIGA Z XTREM**

**Description du produit**  
Parties, dimensions

**Annexe A2**

**Tableau 2 : Dimensions**

Dimensions des chevilles SPIT TRIGA Z																	
References		Tige		Rondelle			Entretoise				Bague			Cône			
TRIGA Z		LE	d	Er	dr <sub>ext</sub>	dr <sub>int</sub>	Lm	dm <sub>ext</sub>	dm <sub>int</sub>	t <sub>fix</sub>	Lb	db <sub>ext</sub>	eb	Lc	dc	D	
M6	V6-10/5	65	6	2	18	6,7	25	9,5	6,2	5	30	9,5	1,5	8	9,8	6	
	V6-10/20	80					40			20							
	E6-10/50	117					70			20							
M8	V8-12/10	80	8	2	20	8,7	30	11,5	8,2	10	40	11,5	1,5	9,5	11,8	8	
	V8-12/20	90					40			20							
	V8-12/50	80					70			50							
	E8-12/20	99					40			20							
	E8-12/35	114					55			35							
	E8-12/55	134					75			55							
	E8-12/95	174					115			95							
	TF8-12/16	85					30			16							
	TF8-12/26	95					40			26							
M10	V10-15/10	95	10	3	26	10,5	30	14,5	10,2	10	50	14,5	2	10,5	14,8	10	
	V10-15/20	105					40			20							
	V10-15/55	95					75			55							
	E10-15/20	114					40			20							
	E10-15/35	129					55			35							
	E10/15/55	149					75			55							
	E10-15/100	194					120			100							
	TF10-15/27	105					40			27							
M12	V12-18/10	105	12	3	30	12,5	33	17,5	12,4	10	57	17,5	2,5	13	17,8	12	
	V12-18/25	120					48			25							
	V12-18/55	105					78			55							
	E12-18/25	132					48			25							
	E12-18/45	152					68			45							
	E12-18/65	172					88			65							
	E12-18/100	207					123			100							
M16	V16-24/10	130	16	4	40	16,7	35	23	16,5	10	75	23,5	3,5	18,7	23,8	16	
	V16-24/25	145					50			25							
	V16-24/50	145					75			50							
	E16-24/25	159					50			25							
	E16-24/55	189					80			55							
	E16-24/100	234					125			100							
M20	V20-28/25	170	20	4	45	20,7	56	27	20,5	25	94	27,5	3,5	19,6	27,8	20	
	E20-28/25	192					56			25							
	E20-28/60	227					91			60							
	E20-28/100	267					131			100							

**Cheville à expansion SPIT TRIGA Z XTREM**

**Description du produit**  
Parties, dimensions

**Annexe A2**

## Spécifications pour l'emploi prévu

### **Ancrages soumis à:**

- Actions statiques ou quasi statiques (dimensions M6 à M20),
- Actions Sismiques (catégories de performance C1 et C2 pour les dimensions M10 à M16),
- Feu (dimensions M6 à M20),.

### **Matériaux supports:**

- Béton fissuré et béton non fissuré.
- Béton armé ou non armé de masse volumique courante, de classes de résistance C20/25 au minimum à C50/60 au maximum, conformément au document EN 206: 2000-12.

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

- Structures béton soumises à une ambiance intérieure sèche

### **Conception:**

- Les ancrages sont conçus conformément à l'ETAG001 annexe C "Méthode de conception-calcul des ancrages" ou la norme CEN/TS 1992-4-4 "Conception-calcul des éléments de fixations pour béton" sous la responsabilité d'un ingénieur expert en ancrages et travaux de bétonnage.
- Pour les applications sismiques les ancrages sont conçus conformément au TR045 "Conception des chevilles métalliques pour béton sous actions sismiques".
- Pour les applications avec résistance sous exposition au feu les ancrages sont conçus conformément à la méthode proposée dans TR020 "Evaluation de la résistance au feu des ancrages dans du béton".
- 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 conception.

### **Installation:**

- Mise en place de la cheville réalisée par du personnel qualifié, sous le contrôle du responsable technique du chantier.
- Utilisation de la cheville uniquement telle que fournie par le fabricant, sans échange de composants.
- Mise en place de la cheville conformément aux spécifications du fabricant et aux dessins préparés à cette fin, au moyen d'outils appropriés.
- La profondeur d'ancrage effective, les distances aux bords et l'espacement entre chevilles ne sont pas inférieurs aux valeurs spécifiées, absence tolérances négatives.
- Perçage du trou en rotation-percussion.
- Nettoyage du trou des débris et poussières de perçage.
- Application du couple de serrage spécifié en utilisant une clef de serrage calibrée.
- En cas de forage abandonné, perçage d'un nouveau trou à une distance minimale de deux fois la profondeur du trou abandonné, ou à une distance plus petite si le trou abandonné est comblé avec du mortier à haute résistance, et aucune charge de cisaillement ou de traction oblique n'est appliquée en direction du trou abandonné.

**Cheville à expansion SPIT TRIGA Z XTREM**

**Emploi prévu**  
Spécifications

**Annexe B1**

**Tableau 3: Données d'installation**

		Profondeur d'ancrage $h_{ef}$	Diamètre du trou	Profondeur du trou $h_1$	Epaisseur de pièce à fixer $t_{fix}$	Couple de serrage $T_{inst}$	Epaisseur de l'élément béton	Diamètre du trou de passage $d_f$
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
M6	V6-10/5	50	10	70	5	15	100	12
	V6-10/20				20			
	E6-10/50				50			
M8	V8-12/10	60	12	80	1	25	120	14
	V8-12/20				10			
	V8-12/50				50			
	E8-12/20				20			
	E8-12/35				35			
	E8-12/55				55			
	E8-12/95				95			
	TF8-12/16				16			
	TF8-12/26				26			
M10	V10-15/10	70	15	90	10	50	140	17
	V10-15/20				20			
	V10-15/55				55			
	E10-15/20				20			
	E10-15/35				35			
	E10-15/55				55			
	E10-15/100				100			
	TF10-15/27				27			
M12	V12-18/10	80	18	105	10	80	160	20
	V12-18/25				25			
	V12-18/55				55			
	E12-18/25				25			
	E12-18/45				45			
	E12-18/65				65			
E12-18/100	100							
M16	V16-24/10	100	24	131	10	120	200	26
	V16-24/25				25			
	V16-24/50				50			
	E16-24/25				25			
	E16-24/55				55			
	E16-24/100				100			
M20	V20-28/25	125	28	157	25	200	250	31
	E20-28/25				25			
	E20-28/60				60			
	E20-28/100				100			

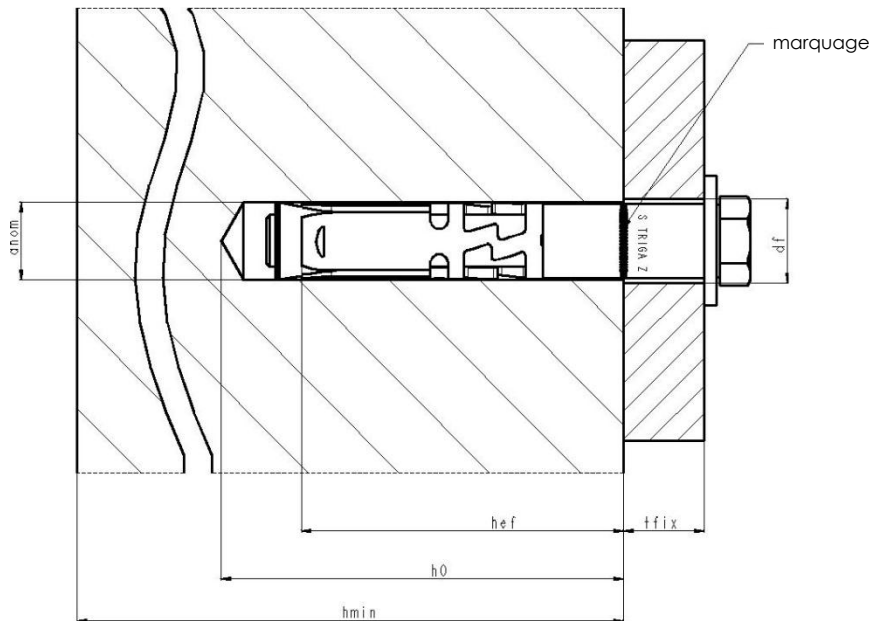
**Cheville à expansion SPIT TRIGA Z XTREM**

**Emploi prévu**  
Données d'installation

**Annexe B2**



**Cheville en service**



**Tableau 4: Distances minimales entre axes et au bord, épaisseur minimale de béton**

			M6	M8	M10	M12	M16	M20
Epaisseur minimale de béton	$h_{min}$	(mm)	100	120	140	160	200	250
Entraxe minimum	$S_{min}$	(mm)	50	60	70	80	100	125
pour $C_{min} =$		(mm)	80	100	100	160	180	300
Distance minimale au bord	$C_{min}$	(mm)	50	60	70	80	100	150
pour $S_{min} =$		(mm)	100	100	160	200	220	300

**Cheville à expansion SPIT TRIGA Z XTREM**

**Emploi prévu**  
Données d'installation

**Annexe B2**

**Tableau 5: Résistances caractéristiques en traction sous charges statiques ou quasi statiques pour la méthode de conception-calcul A selon ETAG001, Annexe C**

			M6	M8	M10	M12	M16	M20	
<b>Rupture de l'acier</b>									
Résistance caractéristique	$N_{Rk,s}$	[kN]	16	29	46	67	126	196	
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,50						
<b>Rupture par extraction glissement (béton fissuré et non fissuré) <math>N_{Rk,p} = \Psi_c \times N_{Rk,p}^0</math></b>									
Résistance caractéristique en béton C20/25	non fissuré	$N_{Rk,p}^0$	[kN]	-*	20	-*	-*	-*	-*
	fissuré			5	12	16	-*	-*	-*
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Mp}$ <sup>1)</sup>	[-]	1,50 <sup>2)</sup>						
Facteur d'accroissement pour $N_{Rk}$	C30/37	$\Psi_c$	[-]	1,22					
	C40/50			1,41					
	C50/60			1,55					
<b>Rupture par cône de béton et rupture par fendage (béton fissuré et non fissuré)</b>									
Profondeur d'ancrage effective	$h_{ef}$	[mm]	50	60	70	80	100	125	
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Mc}$ $=\gamma_{Msp}$ <sup>1)</sup>	[-]	1,50 <sup>2)</sup>						
	$\Psi_{ucr,N}$	[-]	1,4						
Entraxe caractéristique	cône de béton	$s_{cr,N}$	[mm]	150	180	210	240	300	375
	fendage	$s_{cr,sp}$	[mm]	300	300	300	300	380	480
Distance caractéristique à un bord libre	cône de béton	$c_{cr,N}$	[mm]	75	90	105	120	150	185
	fendage	$c_{cr,sp}$	[mm]	150	150	150	150	190	240

\* mode de ruine non décisif

<sup>1)</sup> En absence de réglementation nationale

<sup>2)</sup> La valeur comprend un coefficient de sécurité d'installation  $\gamma_2 = 1.0$

**Cheville à expansion SPIT TRIGA Z XTREM**

Conception-calcul selon l'ETAG001, Annex C

Résistances caractéristiques sous charges de traction

**Annexe C1**

**Tableau 6: Résistances caractéristiques en cisaillement sous charges statiques ou quasi statiques pour la méthode de conception-calcul A selon ETAG001, Annexe C**

			M6	M8	M10	M12	M16	M20
<b>Rupture de l'acier sans bras de levier</b>								
<i>Versions vis et à tête fraisée – type V and TF</i>								
Résistance caractéristique	$V_{Rk,s}$	[kN]	23,4	32,6	49,1	72,7	117,2	173,5
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,25					
<i>Version tige filetée – type E</i>								
Résistance caractéristique	$V_{Rk,s}$	[kN]	14,3	19,0	31,0	47,4	93,1	109,9
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,25					
<i>Tige filetée seule (sans entretoise)</i>								
Résistance caractéristique	$V_{Rk,s}$	[kN]	8,0	14,6	23,2	33,7	62,8	98,0
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,25					

<b>Rupture de l'acier avec bras de levier</b>								
Moment caractéristique	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	12	30	60	105	266	519
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,25					

<b>Rupture du béton par effet de levier</b>								
Facteur dans l'équation (5.6) de l'annexe C du guide ATE, § 5.2.3.3	k	[-]	1,0	2,0				
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,5 <sup>1)</sup>					

<b>Rupture du béton en bord de dalle</b>								
Longueur effective de la cheville sous charge de cisaillement	$l_f$	[mm]	50	60	70	80	100	125
Diamètre extérieur de la cheville	$d_{nom}$	[mm]	9,5	11,5	14,5	17,5	23,5	27,4
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,5 <sup>1)</sup>					

<sup>1)</sup> La valeur comprend un coefficient de sécurité d'installation  $\gamma_2 = 1.0$

<b>Cheville à expansion SPIT TRIGA Z XTREM</b>	<b>Annexe C2</b>
Conception-calcul selon l'ETAG001, Annex C Résistances caractéristiques sous charges de cisaillement	

**Tableau 7: Résistances caractéristiques en traction en cas d'incendie pour la méthode de conception-calcul A selon ETAG001, Annexe C**

			M6	M8	M10	M12	M16	M20
<b>Rupture de l'acier</b>								
Résistance caractéristique	R30 $N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,9	2,8	4,5	17,6	32,8	51,1
	R60 $N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,6	2,1	3,3	11,4	21,3	33,2
	R90 $N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,4	1,3	2,1	5,3	9,8	15,3
	R120 $N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,3	0,9	1,5	2,2	4,1	6,4

<b>Rupture par extraction glissement</b>								
Résistance caractéristique en béton $\geq$ C20/25	R30 $N_{Rk,p,fi}$	[kN]	1,2	3,0	4,0	-	-	-
	R60 $N_{Rk,p,fi}$	[kN]	1,2	3,0	4,0	-	-	-
	R90 $N_{Rk,p,fi}$	[kN]	1,2	3,0	4,0	-	-	-
	R120 $N_{Rk,p,fi}$	[kN]	1,0	2,4	3,2	-	-	-

<b>Rupture par cône de béton et rupture par fendage <sup>2)</sup></b>								
Résistance caractéristique en béton $\geq$ C20/25	R30 $N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	3,2	5,0	7,4	10,3	18,0	31,4
	R60 $N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	3,2	5,0	7,4	10,3	18,0	31,4
	R90 $N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	3,2	5,0	7,4	10,3	18,0	31,4
	R120 $N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	2,5	4,0	5,9	8,2	14,4	25,2
Distance caractéristique entre axes	$s_{cr,N,fi}$	[mm]	4 x $h_{ef}$					
Distance caractéristique à un bord libre	$c_{cr,N,fi}$	[mm]	2 x $h_{ef}$					

1) Le calcul de la résistance en cas d'incendie est réalisé conformément à la méthode de dimensionnement donnée dans le TR020. Sous sollicitation feu le béton est présumé comme étant fissuré. Les équations de dimensionnement sont données dans le TR020 § 2.2.1.

2) De manière générale, la rupture par fendage peut être négligée lorsque le béton est considéré comme fissuré et que le béton est armé.

En l'absence de réglementation nationale, le coefficient partiel de sécurité  $\gamma_{M,fi} = 1,0$  est recommandé sous exposition au feu.

Le TR 020 inclut le calcul pour une exposition sur plus d'un côté. Pour une exposition au feu sur plus d'un côté les distances au bord doivent être augmentées à  $c_{min} \geq 300$  mm et  $\geq 2 \cdot h_{ef}$ .

**Cheville à expansion SPIT TRIGA Z XTREM**

Conception-calcul selon l'ETAG001, Annexe C  
 Résistances caractéristiques en traction en cas d'incendie

**Annexe C3**

**Tableau 8: Résistances caractéristiques en cisaillement en cas d'incendie pour la méthode de conception-calcul A selon ETAG001, Annexe C**

			M6	M8	M10	M12	M16	M20
<b>Rupture de l'acier sans bras de levier</b>								
Résistance caractéristique	R30 $V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,9	2,8	4,5	17,6	32,8	51,1
	R60 $V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,6	2,1	3,3	11,4	21,3	33,2
	R90 $V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,4	1,3	2,1	5,3	9,8	15,3
	R120 $V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,3	0,9	1,5	2,2	4,1	6,4

<b>Rupture de l'acier avec bras de levier</b>								
Résistance caractéristique en béton $\geq$ C20/25	R30 $M^0_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,9	2,9	5,8	27,3	69,5	135,5
	R60 $M^0_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,6	2,1	4,2	17,8	45,2	88,1
	R90 $M^0_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,4	1,3	2,7	8,2	20,9	40,7
	R120 $M^0_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,3	0,9	1,9	3,4	8,7	17,0

<b>Rupture du béton par effet de levier</b>								
Facteur dans l'équation (5.6) de l'annexe C, ETAG 001, § 5.2.3.3	k	[-]	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Résistance caractéristique	R30 $V_{Rk,cp,fi}$	[kN]	3,2	5,0	7,4	10,3	18,0	31,4
	R60 $V_{Rk,cp,fi}$	[kN]	3,2	5,0	7,4	10,3	18,0	31,4
	R90 $V_{Rk,cp,fi}$	[kN]	3,2	5,0	7,4	10,3	18,0	31,4
	R120 $V_{Rk,cp,fi}$	[kN]	2,5	4,0	5,9	8,2	14,4	25,2

<b>Rupture du béton en bord de dalle</b>								
Longueur effective de la cheville sous charge de cisaillement	$l_f$	[mm]	50	60	70	80	100	125
Diamètre extérieur de la cheville	$d_{nom}$	[mm]	6	8	10	12	16	20

1) Le calcul de la résistance en cas d'incendie est réalisé conformément à la méthode de dimensionnement donnée dans le TR020. Sous sollicitation feu le béton est présumé comme étant fissuré. Les équations de dimensionnement sont données dans le TR020 § 2.2.2.

En l'absence de réglementation nationale, le coefficient partiel de sécurité  $\gamma_{M,fi} = 1,0$  est recommandé sous exposition au feu.

Le TR 020 inclut le calcul pour une exposition sur plus d'un côté. Pour une exposition au feu sur plus d'un côté les distances au bord doivent être augmentées à  $c_{min} \geq 300mm$  et  $\geq 2 \cdot hef$ .

**Cheville à expansion SPIT TRIGA Z XTREM**

Conception-calcul selon l'ETAG001, Annexe C  
 Résistances caractéristiques en cisaillement en cas d'incendie

**Annexe C4**

**Tableau 9: Résistances caractéristiques en traction sous charges statiques ou quasi statiques pour la méthode de conception-calcul A selon **CEN/TS 1992-4****

			M6	M8	M10	M12	M16	M20	
<b>Rupture de l'acier</b>									
Résistance caractéristique	$N_{RK,s}$	[kN]	16	29	46	67	126	196	
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	
<b>Rupture par extraction glissement (béton fissuré et non fissuré) <math>N_{RK,p} = \Psi_c \times N_{RK,p}^0</math></b>									
Résistance caractéristique en béton C20/25	non fissuré	$N_{RK,p}^0$	[kN]	-*	20	-*	-*	-*	-*
	fissuré			5	12	16	-*	-*	-*
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Mp}^{1)}$	[-]	1,50 <sup>2)</sup>						
Facteur d'accroissement pour $N_{RK}$	C30/37	$\Psi_c$	[-]	1,22					
	C40/50			1,41					
	C50/60			1,55					
<b>Rupture par cône de béton et rupture par fendage (béton fissuré et non fissuré)</b>									
Profondeur d'ancrage effective	$h_{ef}$	[mm]	50	60	70	80	100	125	
Facteur pour béton fissuré	$k_{cr}$	[-]	7,2						
Facteur pour béton non fissuré	$k_{ucr}$	[-]	10,1						
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}^{1)}$	[-]	1,50 <sup>2)</sup>						
Entraxe caractéristique	cône de béton	$s_{cr,N}$	[mm]	150	180	210	240	300	375
	fendage	$s_{cr,sp}$	[mm]	300	300	300	300	380	480
Distance caractéristique à un bord libre	cône de béton	$c_{cr,N}$	[mm]	75	90	105	120	150	185
	fendage	$c_{cr,sp}$	[mm]	150	150	150	150	190	240

\* mode de ruine non décisif

<sup>1)</sup> En absence de réglementation nationale

<sup>2)</sup> La valeur comprend un coefficient de sécurité d'installation  $\gamma_2 = 1.0$

<b>Cheville à expansion SPIT TRIGA Z XTREM</b>	<b>Annexe C5</b>
<b>Conception-calcul selon <b>CEN/TS 1992-4</b></b> Résistances caractéristiques sous charges de traction	

**Tableau 10: Résistances caractéristiques en cisaillement sous charges statiques ou quasi statiques pour la méthode de conception-calcul A selon **CEN/TS 1992-4****

			M6	M8	M10	M12	M16	M20
<b>Rupture de l'acier sans bras de levier</b>								
<i>Versions vis et à tête fraisée – type V and TF</i>								
Résistance caractéristique	$V_{Rk,s}$	[kN]	23,4	32,6	49,1	72,7	117,2	173,5
Facteur de ductilité	$k_2$	[-]	0,8					
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,25					
<i>Version tige filetée – type E</i>								
Résistance caractéristique	$V_{Rk,s}$	[kN]	14,3	19,0	31,0	47,4	93,1	109,9
Facteur de ductilité	$k_2$	[-]	0,8					
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,25					
<i>Tige filetée seule (sans entretoise)</i>								
Résistance caractéristique	$V_{Rk,s}$	[kN]	8,0	14,6	23,2	33,7	62,8	98,0
Facteur de ductilité	$k_2$	[-]	0,8					
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,25					

<b>Rupture de l'acier avec bras de levier</b>								
Moment caractéristique	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	12	30	60	105	266	519
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,25					

<b>Rupture du béton par effet de levier</b>								
Facteur dans l'équation (5.6) de l'annexe C, ETAG 001, § 5.2.3.3	$k_3$	[-]	1,0	2,0				
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,5 <sup>1)</sup>					

<b>Rupture du béton en bord de dalle</b>								
Longueur effective de la cheville sous charge de cisaillement	$l_f$	[mm]	50	60	70	80	100	125
Diamètre extérieur de la cheville	$d_{nom}$	[mm]	9,5	11,5	14,5	17,5	23,5	27,4
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,5 <sup>1)</sup>					

<sup>1)</sup> La valeur comprend un coefficient de sécurité d'installation  $\gamma_2 = 1.0$

<b>Cheville à expansion SPIT TRIGA Z XTREM</b>	<b>Annexe C6</b>
Conception-calcul selon <b>CEN/TS 1992-4</b> Résistances caractéristiques sous charges de cisaillement	

**Tableau 11: Résistances caractéristiques en traction en cas d'incendie pour la méthode de conception-calcul A selon **CEN/TS 1992-4****

			M6	M8	M10	M12	M16	M20
<b>Rupture de l'acier</b>								
Résistance caractéristique	R30 $N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,9	2,8	4,5	17,6	32,8	51,1
	R60 $N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,6	2,1	3,3	11,4	21,3	33,2
	R90 $N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,4	1,3	2,1	5,3	9,8	15,3
	R120 $N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,3	0,9	1,5	2,2	4,1	6,4

<b>Rupture par extraction glissement</b>								
Résistance caractéristique en béton $\geq C20/25$	R30 $N_{Rk,p,fi}$	[kN]	1,2	3,0	4,0	-	-	-
	R60 $N_{Rk,p,fi}$	[kN]	1,2	3,0	4,0	-	-	-
	R90 $N_{Rk,p,fi}$	[kN]	1,2	3,0	4,0	-	-	-
	R120 $N_{Rk,p,fi}$	[kN]	1,0	2,4	3,2	-	-	-

<b>Rupture par cône de béton et rupture par fendage <sup>2)</sup></b>								
Résistance caractéristique en béton $\geq C20/25$	R30 $N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	3,2	5,0	7,4	10,3	18,0	31,4
	R60 $N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	3,2	5,0	7,4	10,3	18,0	31,4
	R90 $N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	3,2	5,0	7,4	10,3	18,0	31,4
	R120 $N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	2,5	4,0	5,9	8,2	14,4	25,2
Distance caractéristique entre axes	$S_{cr,N,fi}$	[mm]	4 x $h_{ef}$					
Distance caractéristique à un bord libre	$C_{cr,N,fi}$	[mm]	2 x $h_{ef}$					

1) Le calcul de la résistance en cas d'incendie est réalisé conformément à la méthode de dimensionnement donnée dans le TR020. Sous sollicitation feu le béton est présumé comme étant fissuré. Les équations de dimensionnement sont données dans le TR020 § 2.2.1.

2) De manière générale, la rupture par fendage peut être négligée lorsque le béton est considéré comme fissuré et que le béton est armé.

En l'absence de réglementation nationale, le coefficient partiel de sécurité  $\gamma_{M,fi} = 1,0$  est recommandé sous exposition au feu.

Le TR 020 inclut le calcul pour une exposition sur plus d'un côté. Pour une exposition au feu sur plus d'un côté les distances au bord doivent être augmentées à  $c_{min} \geq 300mm$  et  $\geq 2 \cdot h_{ef}$ .

**Cheville à expansion SPIT TRIGA Z XTREM**

**Conception-calcul selon **CEN/TS 1992-4****  
 Résistances caractéristiques en traction en cas d'incendie

**Annexe C7**



**Tableau 12: Résistances caractéristiques en cisaillement en cas d'incendie pour la méthode de conception-calcul A selon **CEN/TS 1992-4****

			M6	M8	M10	M12	M16	M20
<b>Rupture de l'acier sans bras de levier</b>								
Résistance caractéristique	R30 $V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,9	2,8	4,5	17,6	32,8	51,1
	R60 $V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,6	2,1	3,3	11,4	21,3	33,2
	R90 $V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,4	1,3	2,1	5,3	9,8	15,3
	R120 $V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,3	0,9	1,5	2,2	4,1	6,4

<b>Rupture de l'acier avec bras de levier</b>								
Résistance caractéristique en béton $\geq$ C20/25	R30 $M^0_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,9	2,9	5,8	27,3	69,5	135,5
	R60 $M^0_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,6	2,1	4,2	17,8	45,2	88,1
	R90 $M^0_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,4	1,3	2,7	8,2	20,9	40,7
	R120 $M^0_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,3	0,9	1,9	3,4	8,7	17,0

<b>Rupture du béton par effet de levier</b>								
Facteur dans l'équation (16) du CEN/TS 1992-4-4, § 6.2.2.3	$k_3$		1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Résistance caractéristique	R30 $V_{Rk,cp,fi}$	[kN]	3,2	5,0	7,4	10,3	18,0	31,4
	R60 $V_{Rk,cp,fi}$	[kN]	3,2	5,0	7,4	10,3	18,0	31,4
	R90 $V_{Rk,cp,fi}$	[kN]	3,2	5,0	7,4	10,3	18,0	31,4
	R120 $V_{Rk,cp,fi}$	[kN]	2,5	4,0	5,9	8,2	14,4	25,2

<b>Rupture du béton en bord de dalle</b>								
Longueur effective de la cheville sous charge de cisaillement	$l_f$	[mm]	50	60	70	80	100	125
Diamètre extérieur de la cheville	$d_{nom}$	[mm]	6	8	10	12	16	20

1) Le calcul de la résistance en cas d'incendie est réalisé conformément à la méthode de dimensionnement donnée dans le TR020. Sous sollicitation feu le béton est présumé comme étant fissuré. Les équations de dimensionnement sont données dans le TR020 § 2.2.2.

En l'absence de réglementation nationale, le coefficient partiel de sécurité  $\gamma_{M,fi} = 1,0$  est recommandé sous exposition au feu.

Le TR 020 inclut le calcul pour une exposition sur plus d'un côté. Pour une exposition au feu sur plus d'un côté les distances au bord doivent être augmentées à  $c_{min} \geq 300mm$  et  $\geq 2 \cdot hef$ .

**Cheville à expansion SPIT TRIGA Z XTREM**

Design according to **CEN/TS 1992-4**  
Characteristic shear resistance under fire exposure

**Annexe C8**

Les performances des ancrages soumis à des sollicitations sismiques sont classées en catégories de performance C1 et C2. La catégorie de performance sismique C1 ne définit des capacités d'ancrage qu'en terme de résistance à l'état-limite ultime (ELU), alors que la catégorie de performance sismique C2 définit des capacités d'ancrage à la fois en termes de résistance à l'état-limite ultime (ELU) et de déplacement aux états-limites ultimes (ELU) et de limitation de l'endommagement (ELLE).

Le Tableau 21 indique les catégories de performance sismique C1 et C2 recommandées en fonction des niveaux de sismicité et les classes d'importance des bâtiments. Le niveau de sismicité est défini comme une fonction du produit  $a_g \cdot S$ , où  $a_g$  est l'accélération du sol pour le dimensionnement sur des terrains de type A et S est le facteur de sol, qui sont définis conformément à l'EN 1998-1: 2004.

Les valeurs de  $a_g$  ou du produit  $a_g \cdot S$  utilisées dans un Etat-Membre pour définir les seuils pour les classes de sismicité peuvent être indiquées les Annexes Nationales respectives de l'EN 1998-1 et peuvent être différentes des valeurs données dans le Tableau 13. En outre, l'attribution des catégories de performances sismiques C1 et C2 en fonction du niveau de sismicité et des classes d'importance des bâtiments est de la responsabilité de chaque Etat-Membre.

**Tableau 13 : Recommandation de catégories de performance sismique pour les ancrages**

Seismicité <sup>a</sup>		Classe d'importance selon l' EN 1998-1:2004, 4.2.5			
Classe	$a_g \cdot S^c$	I	II	III	IV
Très faible <sup>b</sup>	$a_g \cdot S \leq 0,05 g$	Aucune exigence supplémentaire			
Faible <sup>b</sup>	$0,05 g < a_g \cdot S \leq 0,10 g$	C1	C1 <sup>d</sup> or C2 <sup>e</sup>		C2
> Faible	$a_g \cdot S > 0,10 g$	C1	C2		

a Les valeurs définissant les niveau de sismicité se trouvent dans les Annexes Nationales de l' EN 1998-1 EN 1998-1.

b Definition selon EN 1998-1:2004, 3.2.1.

c  $a_g$  = Accélération du sol pour le dimensionnement sur des terrains de type A (EN 1998-1:2004, 3.2.1),  
S = Facteur de sol (selon EN 1998-1:2004, 3.2.2).

d C1 pour connections de type 'B' (voir TR045 §5.1) pour la fixation d'éléments non-structuraux à des structures.

e C2 pour connections de type 'A' (voir TR045 § 5.1) pour la fixation d'éléments structuraux à des structures primaires ou secondaires

**Cheville à expansion SPIT TRIGA Z XTREM**

**Catégories de performance sismique**

**Annexe C9**

**Tableau 14 : Coefficient de réduction  $\alpha_{seis}$**

Chargement	Mode de ruine	Fixation isolée <sup>1)</sup>	Groupe de fixations
<b>Traction</b>	Rupture de l'acier	1,0	1,0
	Ruine par extraction-glisement	1,0	0,85
	Ruine par cône de béton	0,85	0,75
	Ruine par fendage	1,0	0,85
<b>Cisaillement</b>	Rupture de l'acier	1,0	0,85
	Ruine par cône de béton (en bord de dalle)	1,0	0,85
	Ruine du béton par effet de levier	0,85	0,75

<sup>1)</sup> Les cas de chargement en traction d'une fixation isolée s'appliquent également aux situations où une seule cheville d'un groupe est sollicitée en traction.

Les calculs et conception sismiques sont réalisés selon le Technical Report TR045 "Conception des chevilles métalliques pour béton sous actions sismiques".

Pour chaque mode de ruine, la résistance sismique caractéristique  $R_{k,seis}$  ( $N_{Rk,seis}$ ,  $V_{Rk,seis}$ ) d'une fixation doit être déterminée de la manière suivante :

$$R_{k,seis} = \alpha_{gap} \cdot \alpha_{seis} \cdot R^0_{k,seis}$$

avec

$\alpha_{gap}$  coefficient de réduction destiné à intégrer les effets d'inertie dus au jeu annulaire entre la cheville et la pièce à fixer dans le cas de charge de cisaillement ;

= 1,0 dans les cas de trou de passage sans jeu entre la fixation et la pièce à fixer ;

= 0,5 dans les cas d'assemblages avec des trous de passage standards tels que décrits dans l'ETAG 001, Annexe C, Table 4.1

$\alpha_{seis}$  coefficient de réduction destiné à prendre en compte l'influence de fissures importantes et la dispersion des courbes charge-déplacement, voir Tableau 14;

$R^0_{k,seis}$  Résistance sismique caractéristique de base pour un mode de ruine:

Pour les ruptures acier et ruines combinées (pullout) sous charges de traction et les rupture acier sous charges de cisaillement,  $R^0_{k,seis}$  (i.e.  $N_{Rk,s,seis}$ ,  $N_{Rk,p,seis}$ ,  $V_{Rk,s,seis}$ ) est pris dans :

- l' Annexe C11 pour les cas en catégorie de performance C1
- l' Annexe C12 pour les cas en catégorie de performance C2

Pour tous les autres modes de ruine,  $R^0_{k,seis}$  est déterminée de la même façon qu'en situation de chargement statique et quasi-statique selon l'ETAG 001, Annex C ou CEN/TS 1992-4 (i.e.  $N_{Rk,c}$ ,  $N_{Rk,sp}$ ,  $V_{Rk,c}$ ,  $V_{Rk,cp}$ ).

**Cheville à expansion SPIT TRIGA Z XTREM**

**Coefficients de réduction et résistance sismique caractéristique**

**Annexe C10**

**Tableau 15: Valeurs caractéristiques de résistance en traction sous sollicitation sismique catégorie C1 selon TR045 “Conception-calcul des chevilles métalliques sous sollicitation sismique »”**

Dimension des chevilles			M6	M8	M10	M12	M16	M20
<b>Résistance en traction</b>								
<b>Rupture de l’acier</b>								
Résistance caractéristique	$N_{Rk,s,seis}$	[kN]	-	-	46	67	126	-
Coeff. partiel de sécurité <sup>1)</sup>	$\gamma_{Ms,seis}$	[-]	-	-	1,5			-
<b>Rupture par extraction-glisserment</b> $N_{Rk,p,seis} = \Psi_c \times N_{Rk,p,seis}^0$								
Résistance caractéristique	$N_{Rk,p,seis}^0$	[kN]	-	-	9,2	25,8	36	-
Coeff. partiel de sécurité <sup>1)</sup>	$\gamma_{Mp,seis}$	[-]	-	-	1,5			-
<b>Résistance en cisaillement</b>								
<b>Rupture de l’acier sans bras de levier</b>								
Résistance caractéristique	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	-	-	17,1	28,4	60,5	-
Coeff. partiel de sécurité <sup>1)</sup>	$\gamma_{Ms,seis}$	[-]	-	-	1,25			-

<sup>1)</sup> Les coefficients de sécurité partiels recommandés sous sollicitations sismiques ( $\gamma_{M,seis}$ ) sont les mêmes que pour des chargements statiques

<b>Cheville à expansion SPIT TRIGA Z XTREM</b>	<b>Annexe C11</b>
<b>Conception-calcul selon le TR045</b> Résistances caractéristiques sous sollicitations sismiques (C1)	

**Tableau 16: Valeurs caractéristiques de résistance en traction sous sollicitation sismique catégorie C2 selon TR045 «Conception-calcul des chevilles métalliques sous sollicitation sismique »**

Dimension des chevilles			M6	M8	M10	M12	M16	M20
<b>Résistance en traction</b>								
<b>Rupture de l'acier</b>								
Résistance caractéristique <sup>2)</sup>	$N_{Rk,s,seis}$	[kN]	-	-	46	67	126	-
Coeff. partiel de sécurité <sup>3)</sup>	$\gamma_{Ms,seis}$	[-]	-	-	1,5			-
<b>Rupture par extraction-glisserment</b> $N_{Rk,p,seis} = \Psi_c \times N_{Rk,p,seis}^0$								
Résistance caractéristique <sup>2)</sup>	$N_{Rk,p,seis}^0$	[kN]	-	-	5,3	9,4	16,5	-
Coeff. partiel de sécurité <sup>3)</sup>	$\gamma_{Mp,seis}$	[-]	-	-	1,5			-
Déplacement à l'ELLE <sup>1) 2)</sup>	$\delta_{N,seis} (DSL)$	[mm]	-	-	3,76	2,64	6,56	-
Déplacement à l'ELU <sup>1) 2)</sup>	$\delta_{N,seis} (ULS)$	[mm]	-	-	15,87	12,09	17,75	-
<b>Résistance en cisaillement</b>								
<b>Rupture de l'acier sans bras de levier</b>								
Résistance caractéristique <sup>2)</sup>	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	-	-	14,5	28,4	58,1	-
Coeff. partiel de sécurité <sup>3)</sup>	$\gamma_{Ms,seis}$	[-]	-	-	1,5			-
Déplacement à l'ELLE <sup>1) 2)</sup>	$\delta_{V,seis} (DSL)$	[mm]	-	-	2,41	5,83	6,62	-
Déplacement à l'ELU <sup>1) 2)</sup>	$\delta_{V,seis} (ULS)$	[mm]	-	-	7,48	8,92	11,14	-

1) Les déplacements listés correspondent à des valeurs moyennes.

2) Un plus petit déplacement peut être exigé dans les préconisations de conception établies dans la partie « Conception des ancrages », par exemple dans le cas de fixations sensibles aux déplacements ou de supports « rigides ». Les résistances caractéristiques associées à des plus petits déplacements peuvent être déterminées par interpolation linéaire ou une réduction proportionnelle.

3) Les coefficients de sécurité partiels recommandés sous sollicitations sismiques ( $\gamma_{M,seis}$ ) sont les mêmes que pour des chargements statiques.

ELLE : Etats de limitation de l'endommagement

ELU : Etats-limites ultime

**Cheville à expansion SPIT TRIGA Z XTREM**

**Conception-calcul selon le TR045**  
Résistances caractéristiques sous sollicitations sismiques (C2)

**Annexe C12**

**Tableau 17: Déplacements sous charges de traction**

Vis, tige filetée et version tête fraisée		M6	M8	M10	M12	M16	M20
<b>Charges de traction en béton non fissuré C20/25 [kN]</b>		7,7	9,5	14,1	17,2	24,0	33,5
Déplacement	$\delta_{N0}$ [mm]	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	$\delta_{N\infty}$ [mm]	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
<b>Charges de traction en béton non fissuré C50/60 [kN]</b>		7,7	13,9	21,8	26,6	37,2	51,9
Déplacement	$\delta_{N0}$ [mm]	0,1	0,2	0,4	0,5	0,8	1,2
	$\delta_{N\infty}$ [mm]	0,1	0,2	0,4	0,5	0,8	1,2
<b>Charges de traction en béton fissuré C20/25 [kN]</b>		2,4	5,7	7,6	12,3	17,1	23,9
Déplacement	$\delta_{N0}$ [mm]	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8
	$\delta_{N\infty}$ [mm]	0,6	0,6	0,7	0,7	1,0	1,0
<b>Charges de traction en béton fissuré C50/60 [kN]</b>		3,7	8,9	11,8	19,0	26,6	37,1
Déplacement	$\delta_{N0}$ [mm]	0,7	0,9	1,1	1,3	1,7	2,2
	$\delta_{N\infty}$ [mm]	0,7	0,9	1,1	1,3	1,7	2,2

**Tableau 18: Déplacements sous charges de cisaillement**

Vis et version tête fraisée		M6	M8	M10	M12	M16	M20
<b>Charges de cisaillement béton fissuré et non fissuré C20/25 à C50/60 [kN]</b>		13,4	18,6	28,1	41,5	67,0	99,1
Déplacement	$\delta_{V0}$ [mm]	6,0 (+1,5)	6,4 (+1,5)	6,9 (+1,5)	7,4 (+1,5)	8,3 (+2,0)	9,4 (+2,0)
	$\delta_{V\infty}$ [mm]	9,0 (+1,5)	9,7 (+1,5)	10,4 (+1,5)	11,0 (+1,5)	12,4 (+2,0)	14,1 (+2,0)

Tiges filetées		M6	M8	M10	M12	M16	M20
<b>Charges de cisaillement béton fissuré et non fissuré C20/25 à C50/60 [kN]</b>		8,2	10,9	17,7	27,1	53,2	62,8
Déplacement	$\delta_{V0}$ [mm]	4,5 (+1,5)	4,8 (+1,5)	5,0 (+1,5)	5,3 (+1,5)	5,8 (+2,0)	6,5 (+2,0)
	$\delta_{V\infty}$ [mm]	6,7 (+1,5)	7,1 (+1,5)	7,5 (+1,5)	7,9 (+1,5)	8,8 (+2,0)	9,8 (+2,0)

Un déplacement supplémentaire en raison du jeu entre la cheville et la pièce à fixer doit être pris en compte.

**Cheville à expansion SPIT TRIGA Z XTREM**

**Conception-Calcul**  
Déplacements

**Annexe C13**