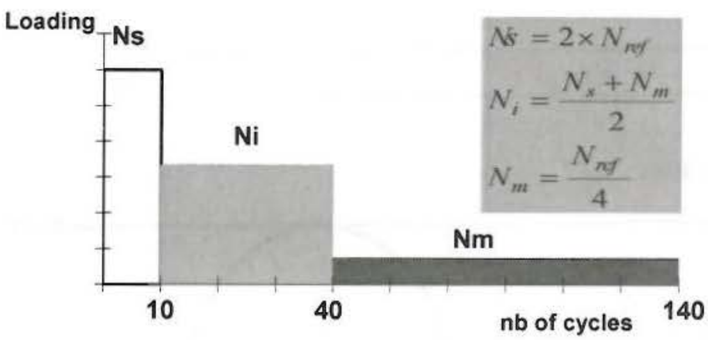
Seismic test according to ASTM 488-96

Product : SPIT EPOBAR

Tests performed on 3 samples, submit to the following load cycles with frequency 2 Hz

Loading cycles in tensile following ASTM 488-96



Cycling loading :

During each cycle the load shall change as a sine curve between max N and min N according to the different levels :

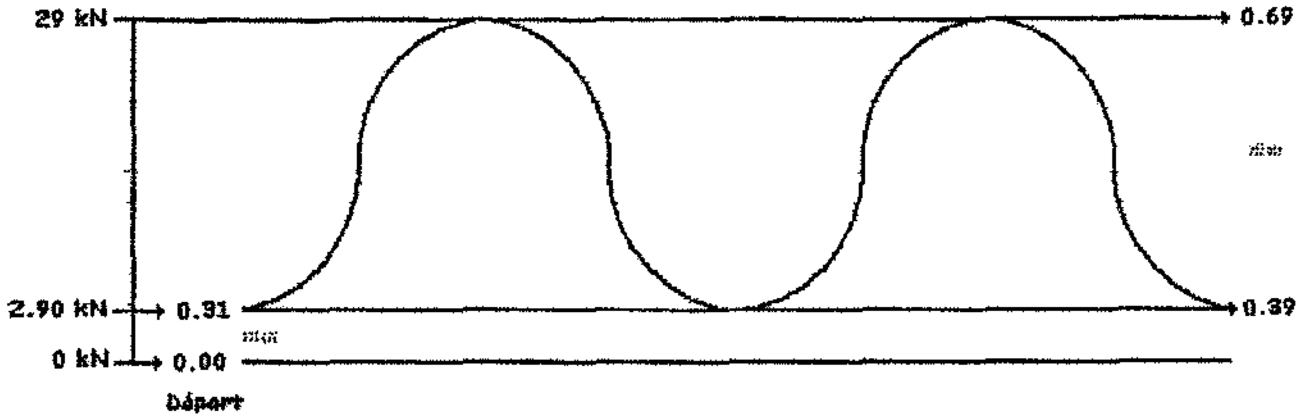
- 1st part : 10 cycles sinusoidal Ns = 29 kN / Nmin = 2,9 kN
- 2nd part : 30 cycles sinusoidal Ni = 21,7 kN / Nmin = 2,9 kN
- 3rd part : 100 cycles sinusoidal Nm = 14,5 kN / Nmin = 2,9 kN

After completion of the load cycles the anchor shall be unloaded and a tension test to failure performed.

Residual Tensile test after load cycles					Test result		
Rebar Ø	Drilling diameter	Embedment l_s	Test reference	$f_{cm,test}$ *Mpa*	Nb of samples	$N'_{u'm}(f_{cm,test})$ *kN* *at d= 1,5 mm*	Failure mode
12	15	120	23004M	28,1	3	73,2	Rupture fer

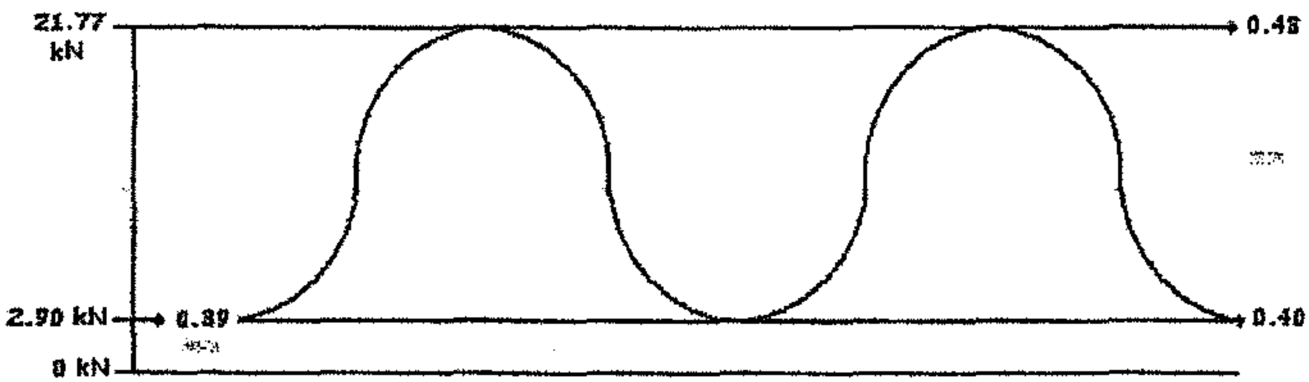
Sample 1 : Displacement measured during applying of cycles load

Displacement value measured after 10 load cycles :

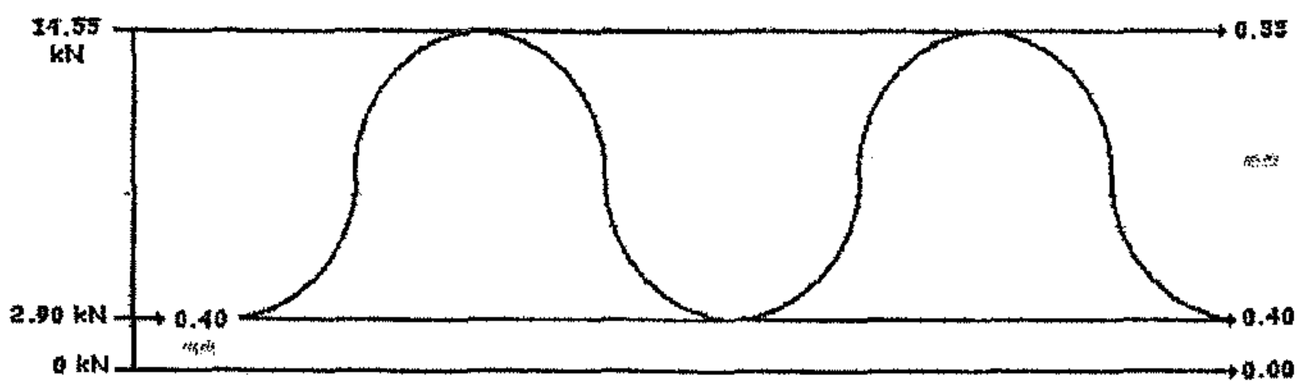


Observations : R.A.S.

Displacement value measured after 30 load cycles :

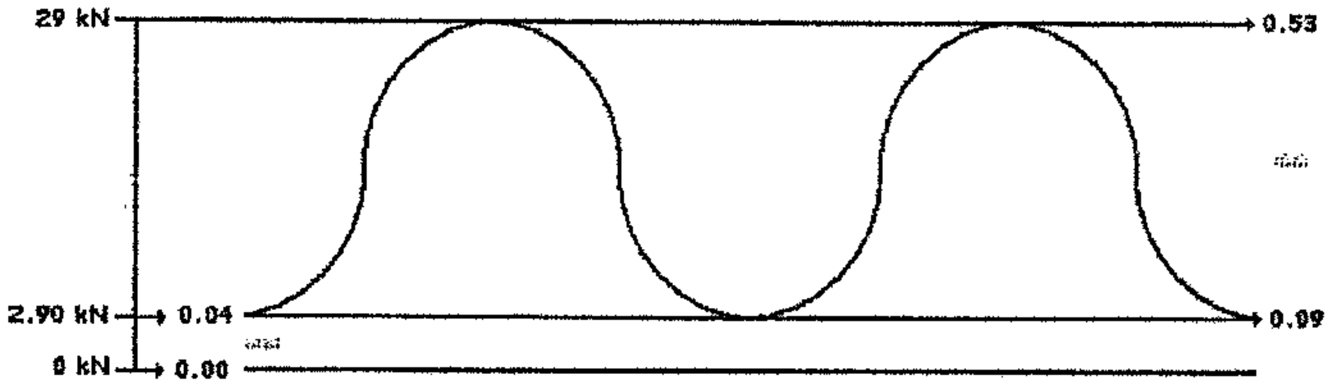


Displacement value measured after 100 load cycles :

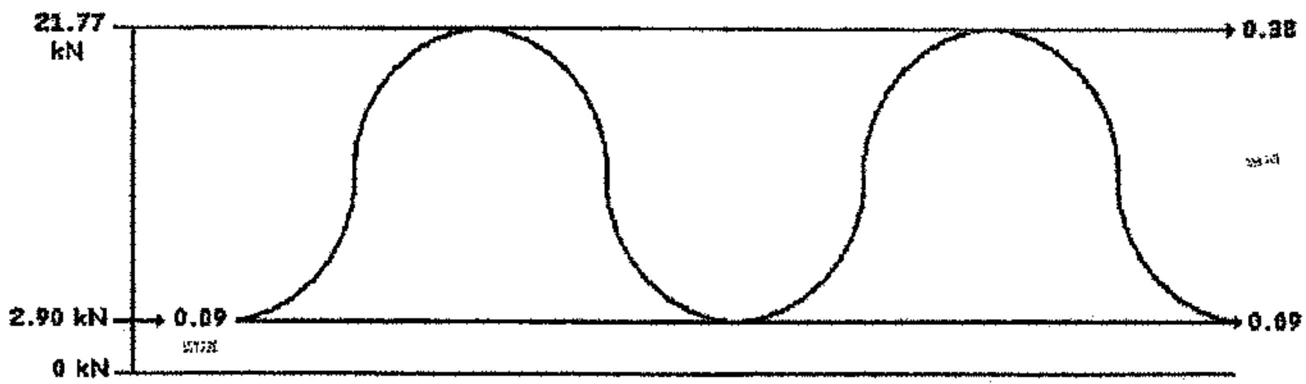


Sample 2 : Displacement measured during applying of cycles load

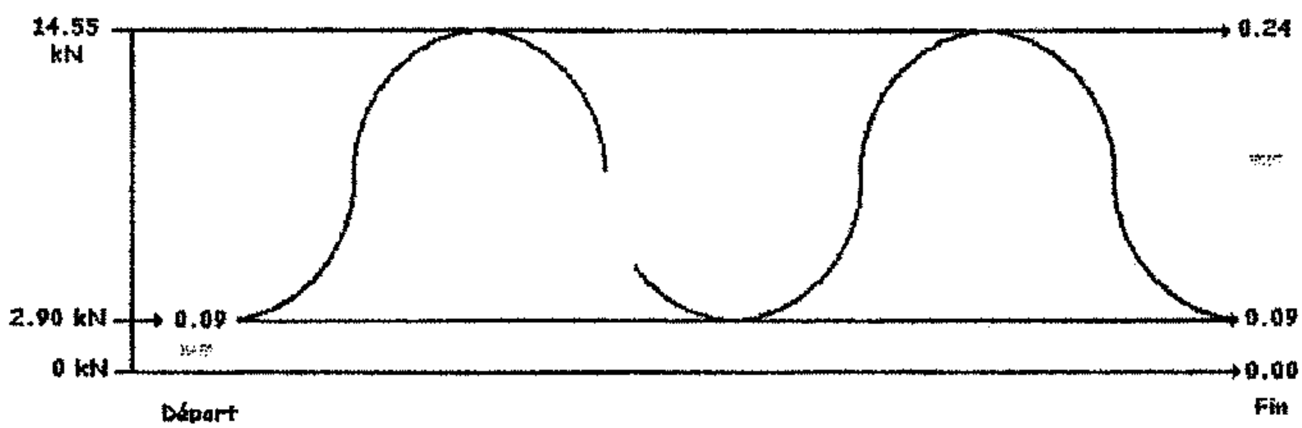
Displacement value measured after 10 load cycles :



Displacement value measured after 30 load cycles :

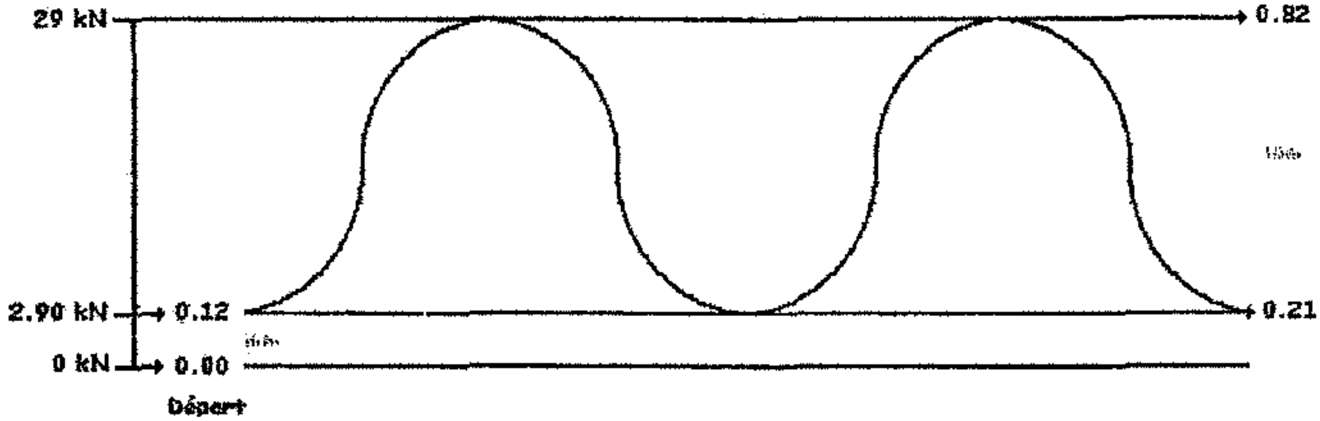


Displacement value measured after 100 load cycles :

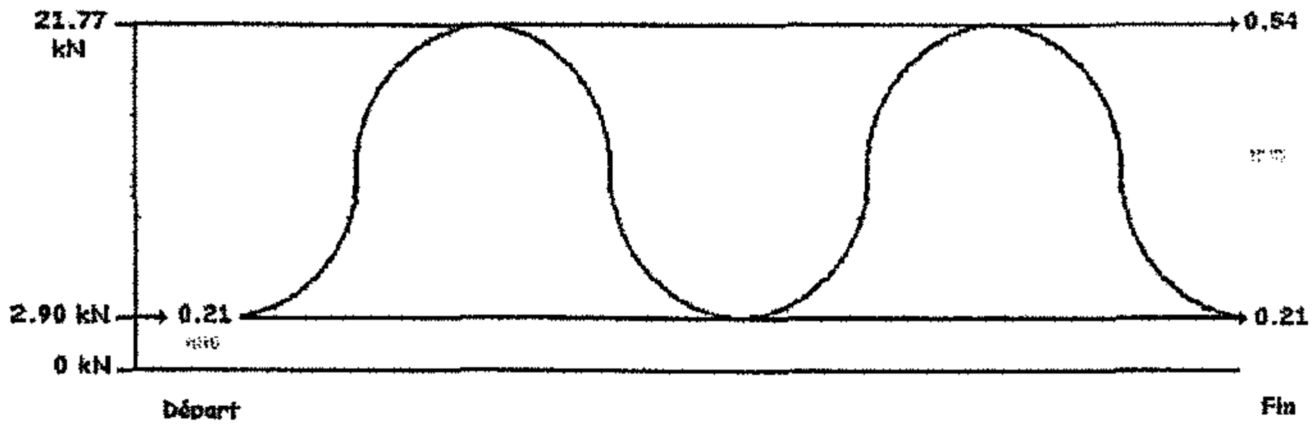


Sample 3 : Displacement measured during applying of cycles load

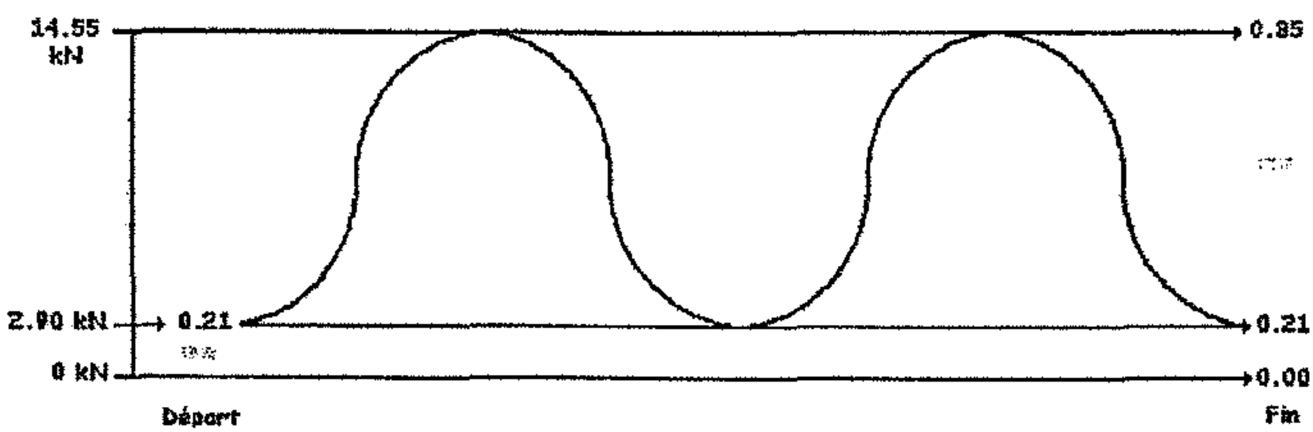
Displacement value measured after 10 load cycles :



Displacement value measured after 30 load cycles :



Displacement value measured after 100 load cycles :



CLIENT	Homologation	REALISE PAR	A F - IMIG	n° essai :	23004
BUT DE L'ESSAI	Essai de comportement au seismes			Indice :	M
				Date :	06/06/03
				Classification	R.P

CEDRE
ratoire d'Essais de fixations SPIT
04 - 26 501 Bourg-lès-Valence
04.75.82.21.24 - fax : 04.75.42.81.71

CORPS D'EPREUVE Béton faible 20-25 MPa

		Résistance du béton	
		f_{cm} (MPa)	N jours
nensions :	0.20x0.20x0.20	24,7	28
ce exploitée :	Dessus		
ite coulée :	26/02/2003		
ite du dernier rasement :	27/05/2003	28.1	90
stimation au jour de l'essai :		*29,6* valeur estimée	100

PRECISIONS SUR LA FIXATION ESSAYEE

Référence composants :
Lot résine VE 18 - 11 - 03

Particularités précisées par le client :
Nettoyage : 4 soufflages, 4 brossages, 4 soufflages

FIXATION ESSAYEE

EPOBAR
Type : **Armature béton**

REFERENTIEL DE L'ESSAI

Aucun

DEFINITION DE L'ESSAI

Traction après 24 heures, essai comportement sismiques
ASTM - 488 - 96

CONDITIONS DE POSE

aisseur pièce à fixer : mm

Foret : Forêt moyen — Machine de pose 1 : SPIT 331
∅ foret primaire : 15.31 mm — Machine de pose 2 : /
ouple de serrage : Nm
∅ foret second. : / mm — Outil de pose : /

Entraxe : S_1 : / mm
S_2 : / mm
Distances aux bords : C_1 : / mm
C_2 : / mm

ppuis : Fretté 40 mm

BETON

Béton faible

$\Delta_W = 0$

Acquisition n° / onnées de pose	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
epérage cheville	1	2	3												
of. de perçage (mm)	120	120	120												
of. d'ancrage (mm)	120	120	120												
ore de coups de arteau à la pose															
ore de tours au uple															
emps à Fmax(s)	141	140	129												

OBSERVATIONS DE POSE

CEDRE

Laboratoire d'Essais de fixations SPIT
BP 104 - 26 501 Bourg-lès-Valence
tel : 04.75.82.21.24 - fax : 04.75.42.81.71

INSTRUMENTATION

	Effort	Déplacement	Couple
Réf. capteur :	N° 52 - 100 kN compress*	P1-P2 LPRK	-
Incertitude :	0,0152 %	+/- 0,017 mr mm	- Nm
Traitement :	FGP N° 53	FGP n° 77	

N° essai : 23004
Indice : M
Date : 06/06/03

Classification: R.P

FIXATION ESSAYEE

EPOBAR

Type : **Armature béton**

REFERENTIEL DE L'ESSAI

Aucun

DEFINITION DE L'ESSAI

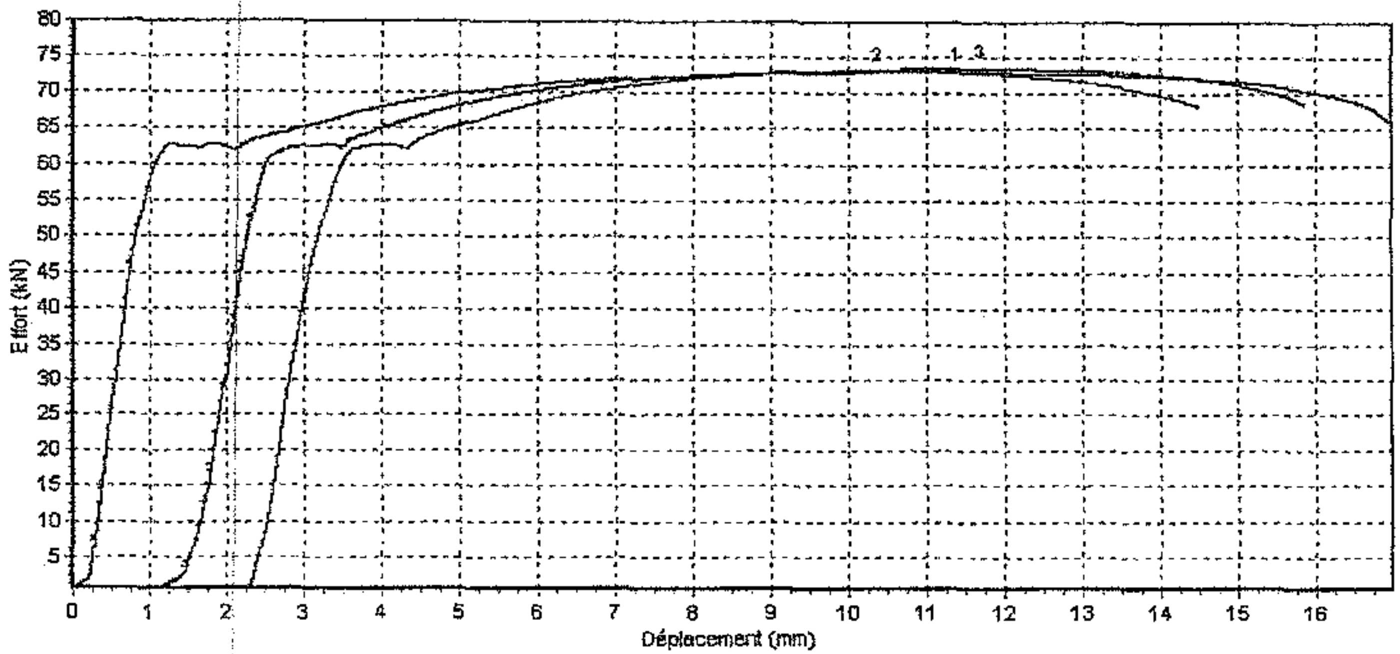
0

Traction après 24 heures, essai comportement sismiques
ASTM - 488 - 96

BETON

Béton faible

Δw = 0



Critères \ Acquisition n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Moyenne	V (%)
Contrainte adhérence (N/mm2)	16,13	16,16	16,25													**16,18**	0,38
Effort (kN) pour déplacement = 1 mm	58,10	41,22	53,35													**50,89**	17,11
Effort (kN) pour dépl. = 1,5 mm.	62,39	61,34	62,42													**62,05**	0,99
Effort d'arrachement maxi (kN)	72,98	73,11	73,51													**73,20**	0,38
Dépl. à effort maxi (mm)	11,34	9,23	9,42													**10,00**	11,67
Type rupture	Rupture tige	Rupture tige	Rupture tige														

OBSERVATIONS

the right fixing

SPECIFICATION :

DE DEFINITION,

IDENTIFICATION

AND APPLICATION

SPIT EPOBAR

Dimensioning rules for steel reinforcement fixings for concrete according to Eurocode 2 regulations

JUNE 2007 – VALIDITY MAY 2010

Accepted by **SOCOTEC**
under No. PX 1117

SOCOTEC

■ Concrete

The operating loads which can be applied to anchors generally depend on the mechanical properties of the base material. In the case of concrete, it is customary to refer to its compressive strength.

According to the NF EN 206-1 and EN 1992-1-1standard, the compressive strength of concrete is expressed in terms of a characteristic resistance defined as being the strength value below which a maximum of 5 % of the whole possible strength measurements of the specified concrete must be located.

The strength must be determined according to ISO 4012 on cubic specimens 15 x 15 x 15 cm (called $f_{ck,cube}$) or a cylindrical specimens 16 x 32 cm (called $f_{ck,cyl.}$) 28 days old, complying with ISO 1920 and manufactured and stored according to ISO 2736.

Concrete is classified according to its compressive strength which is based on the classification per strength measured on cylinders as indicated in the NF EN 206-1 and EN 1992-1-1standard. For information, the table below gives an equivalence between the characteristic values and average strength on cylindrical and cubic specimens in Mpa.

	Characteristic strength f_{ck}		Average strength		
Classes	Cylinder 16 x 32 cm	Cube 15 x 15 x 15 cm	Cylinder (f_{cm}) 16 x 32 cm	Cube 15 x 15 x 15 cm	Cube 20 x 20 x 20 cm
C 16/20	16	20	20	25	24
♦ C 20/25	20	25	25	31	29
C 25/30	25	30	30	37	36
♦ C 30/37	30	37	37	46	43
C 35/45	35	45	45	56	53
♦ C 40/50	40	50	50	62	59
C 45/55	45	55	55	69	65
♦ C 50/60	50	60	60	72	68

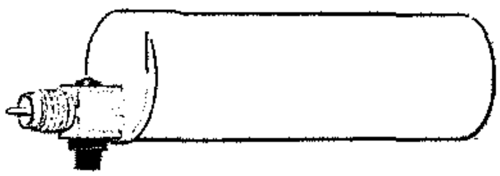
♦ *The most usual classes.*

TABLE OF CONTENTS

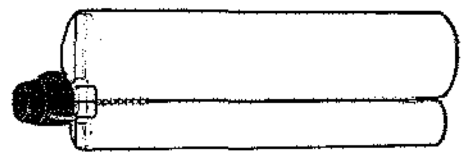
1 – THE EPOBAR RESIN

1.1 - Definition of the EPOBAR Resin

1.1.1 – SPIT EPOBAR cartridges : composition



① EPOBAR 410



② EPOBAR 910

The EPOBAR resin is composed of two components contained in a two-cylinder monoblock cartridge (these cylinders are concentric ① for EPOBAR 410 and juxtaposed ② for EPOBAR 910) :

. The large-diameter cylinder contains the VINYLESTER resin ;

. The small-diameter cylinder contains the hardener.

The table below summarizes the technical characteristic of the components:

	Density g/ml	Viscosity pas	Volume Cm^3		Net Weight g		Ignition Point
			EPOBAR 410	EPOBAR 910	EPOBAR 410	EPOBAR 910	
Vinylester resin	1.59	60	373	827	593	1315	53°C
Hardener	1.59	95	37	83	59	94	93°C
Mixture	-	-	410	910	652	1447	-

The EPOBAR resin's mechanical characteristics after polymerization :

	Polymerized EPOBAR resin
Compressive strength	80 Mpa
Young's modulus	5100 N/mm^2
Shore hardness D	90

1.1.2 – Storage conditions

The cartridges must be stored at temperatures between +5°C and 35°C.

1.1.3 – Marking

The usage limit date is affixed to the cartridge in the following format : DD MM YY.

1.2 – Description of the Injection System

1.2.1 – Nozzles

The CM12L nozzle for the EPOBAR 410 cartridges :

The E910 nozzle for the EPOBAR 910 cartridges + 1 m extension :

Note : The CM12L and E910 nozzles are adapted to the EPOBAR resin in order to obtain a good mixture. The product does not accept other nozzles.

1.2.2 – Injection guns

injection tool 380-410 code 77151
for concentric cartridges vol. 410 ml

injection tool 910 code 063750
for coaxial cartridges vol. 910 ml

These guns consist of a frame and a mechanical system made of steel, a highly ergonomically designed 18 / 1 ratio handle for the 410 gun and 26 / 1 ratio handle for the 910 gun.

The guns benefit from a double guidance.

The blocking tab at the rear allows instantaneously eliminating the resin pressure.

1.2.3 – Cleaning brushes

- 10 / 16 / 25 / 30 mm dia. cleaning brush
- 320 mm extension
- 300 mm handle

2 – OPERATING PRINCIPLE

The EPOBAR resin used for the fixing of steel reinforcements in concrete is an injectable resin inserted in the drill hole (~50 % volume) using an injection tool and its nozzle. Thus, by passing through the nozzle, the 2 constituents of the cartridge (vinylester resin + hardener) are mixed to cause a chemical reaction which is going to allow the EPOBAR resin to progressively harden.

Once the resin is injected, the steel rebar is inserted in the drill hole down to the effective anchoring depth. The resin is thus going to be spread around the steel reinforcement and the fixture is then going to adhere to the concrete walls. (see table §7.2 for the installation and complete curing time).

3 – THE APPLICATION FIELD

This Specification applies to the use of the EPOBAR resin in both reinforced or non-reinforced concrete in a floor, wall or ceiling position.

This Specification is intended for the use of the EPOBAR resin in the fixing of steel reinforcements in concrete whose characteristic strength on a 28-day old sample is a minimum 20 Mpa. **The concrete can be dry or wet.**

The EPOBAR resin can be used in cracked or hollow concrete and in other solid building materials, but the values in this Specification cannot be used. Please consult us to define the specific tests to be performed accordingly.

4 – EPOBAR RESIN PERFORMANCES : TENSILE TESTS ON REBARS

4.1 – Tensile Tests on Rebars

Pull out tests in a dry and wet environment according to the NFP 18-831 standard allowed validating the use of the EPOBAR resin for the fixing of reinforcements.

On the other hand, creep tests on wet concrete were carried out according to the test methodology of the NFP18-836 standard, and satisfied the criteria of the NFP18-822 standard. (see § 5.3.1).

4.2 – Minimum Anchoring Depths Guaranteeing the failure of Steel rebar

The minimum anchoring depths were experimentally determined in order to obtain a minimum failure load according to the NFA 35016 standard. The minimum drill hole diameters were determined in order to obtain a free introduction of the steel rebars into the drilled hole.

The table below gives the results obtained for the failure of the steel rebar Fe E500 (mm) (confined tests).

Steel rebar ∅	8	10	12	14	16	20	25	32	40
Drill hole ∅	10 - 12	12 - 15	15 - 18	18 - 20	20 - 24	25 - 28	30 - 32	40	50
Anchoring depth (mm) for $f_{ck} \geq 20$ Mpa	60	80	100	110	130	160	190	250	250
Failure load (daN) for $f_{ck} \geq 20$ Mpa	3030	4850	6985	9000	12700	18500	31200	50000	65957
Conventional elasticity limit (daN)	2515	3925	5650	7700	10050	15700	24550	40200	62850

The anchoring depths specified above allow judging the resin's performances, but cannot be used for the design of the anchoring. The dimensioning rules defined in §6 have to be applied.

4.3 – Bonding strength

The **characteristic bonding strength** was determined from all the tests performed at a reduced depth, allowing to obtain a bond failure (~6 x Østeel-bar) in a concrete of the C20/25 class.

Its value is **17.85 N/mm²** for steel bar diameters varying from 8 to 40 mm.

4.4 – Behaviour in a wet concrete

The test results presented below highlight the fact that the EPOBAR resin is hardly sensitive to wet drilling conditions

Test conditions	Steel rebar Ø mm	Drill hole Ø mm	Anchoring depth mm	Failure load (daN) for $f_{ck} \geq 20$ Mpa	Conventional elasticity limit daN
Wet	12	15	120	7370	5650

The results obtained demonstrate that we obtain the failure rebar for the steel bar having a anchoring length equal to 10 x $Ø_{steel\text{-}bar}$ in a wet environment. These drilling conditions in a wet environment therefore remain acceptable in order to apply the dimensioning rules of the EUROCODE 2.

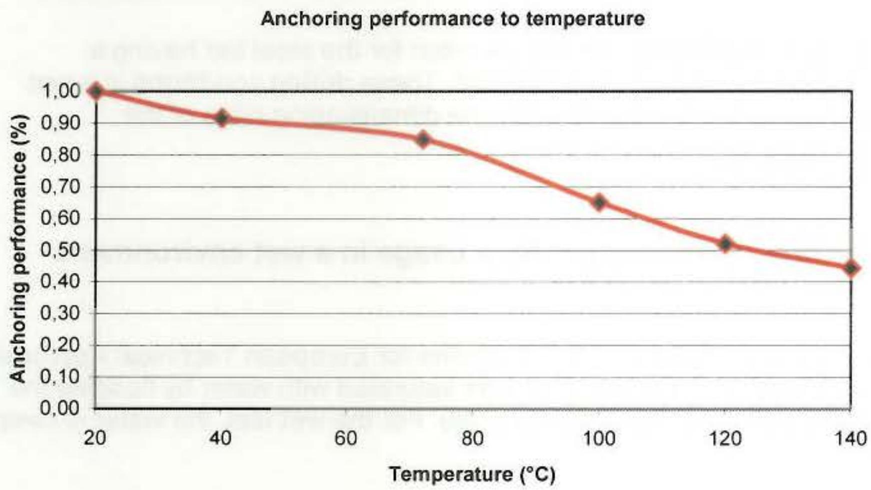
The EPOBAR resin is waterproof and adapted for a usage in a wet environment.

Note : In compliance with the procedure defined in the Guideline for European Technical Approval (ETAG), Part 5, untitled "Bonded anchors", the concrete was saturated with water by flooding the drill hole for 8 hours such that the water infiltrated the concrete. For the wet test, the water is swept out of the hole.

5 – CONDITIONS FOR USING SPIT EPOBAR RESIN

5.1 - EPOBAR Resin's Resistance to Temperature

Temperature tests were carried out from 20°C up to 140°C according to the requirements of the ETAG Guide, Part 5 untitled "Bonded anchors" (March 2001 Edition). For the various tested temperatures, pull out tests were conducted after the anchoring had been exposed in an oven at a constant temperature for 24 hours. The influence of the temperature is represented by the following graph :



5.2 – Behaviour in water

Tests in a wet environment such as defined in the ETA Guide, Part 5 untitled "Bonded anchors" (March 2001 Edition) were carried out (see §4.4). The results obtained revealed an excellent behaviour by the resin on wet supports. The dimensioning rules according to the EUROCODE 2 in §6 are applicable.

5.3 – Behaviour under a Long-Term Load

5.3.1 – Reference tests according to the NFP 18 836 standard

Creep tests in an humid base material were conducted in compliance with the NFP 18836 standard. The SPIT EPOBAR resin exhibited an excellent behaviour since small displacements with stability over time were observed and a residual load having attained the failure of the steel rebar. The results obtained were compliant with the criteria of the NFP 18822 standard (NF marking requirements).

5.3.2 – Resistance to long-term loading at + 50°C

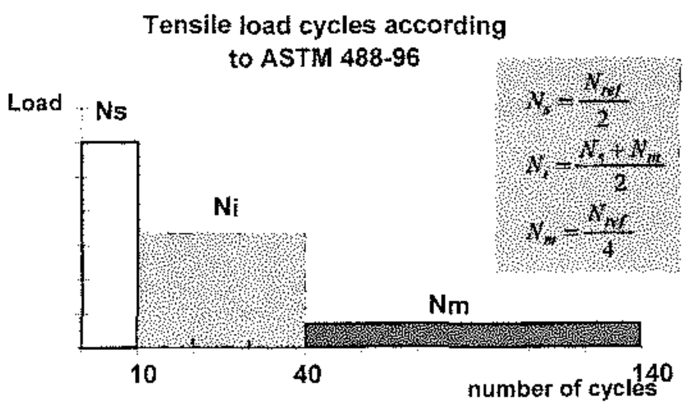
Creep tests were carried out in an oven at a temperature of 50°C for 2 months. The SPIT EPOBAR resin exhibited an excellent behaviour since small displacements between 0.7 and 0.95 mm with stabilization over time were observed and a residual load greater than the reference value was obtained. The test results obtained allow guaranteeing the dimensioning rules specified in §6.

5.4 – Behaviour to pulsating loads

Tests with pulsating loads were carried out for the EPOBAR sealing of M10 sizes. The sealing was subjected to 10^5 load cycles ; these load variations did not have any effect on the "pin".

5.5 – Seismic behaviour

The EPOBAR resin's behaviour to earthquakes was checked based on the test standard ASTM 488-96. The test procedure consists of applying 140 load cycles at a frequency of 2 Hz in order to simulate seismic stress forces. The following tensile cycles were applied to the anchoring in an uncracked C20/25 concrete :



Tests were carried out on a 12 mm dia. steel bar.

The standard's requirements were achieved :

- No anchoring failure during the load cycles ;
- Stabilized displacements ;
- Failure load equal to the reference value after application of the cycles

5.6 – Electric Conductibility

Electric conductibility tests were carried out in the LCIE laboratory in compliance with the IEC standards 60243-1 and 60093 :

- Volume resistivity at 23°C – 50% RH : ***2.8 x 10^{14} Ωm***
- Relative permittivity at 23°C – 50% RH – 50 Hz / 1000 Hz / 10^6 Hz ***: 4***
- Dielectric strength at 23°C – 50% RH – 50 Hz : ***10.1 kN/mm*** determined from a 3 mm thick sample.

5.7 - Resistance of SPIT EPOBAR resin to Chemical Agents

Chemical resistance was determined by exposing the resin samples to an attack by various substances. The samples resistance was determined by a visual inspection and classified into 3 states (resistant, sensitive, non resistant).

The various tested substances and the resistance of the SPIT EPOBAR mortar are given in **Appendix 1**.

5.8 - Resistance of the SPIT EPOBAR resin in specific atmospheres

Mortar endurance tests in different environments were carried out according to the ATE Guide, Part 5 untitled "Bonding anchors" (March 2001 Edition) in order to check the influence of these environments on the adherence force's resistance. The following environments were tested :

. Immersed in a high alkalinity solution (pH = 13.2) for 2000 hours ;

. Sulfurous atmosphere for 80 cycles alternating 8 hours in a sulfur dioxide atmosphere and 16 hours in a laboratory environment. The sulfur dioxide atmosphere corresponds to the introduction of 0.67% in SO_2 in an atmosphere at 40°C – 100 % RH ; therefore, sulphuric acid is created when in contact with the resin.

The results obtained for these endurance tests allowed guaranteeing the mortar's adherence resistance was not adversely affected by each of the atmospheres.

6 – DESIGN OF WORKS

6.1 – Mechanical Characteristics of rebars

The mechanical characteristics of the high adhesion rebars are defined in the NFA 35-016 and NFA 35-017 standards .

Nominal steel bar ∅		**8**	**10**	**12**	**14**	**16**	**20**	**25**	**32**	**40**
Sections (cm²)		0,503	0.785	1,13	1.54	2.01	3,14	4.91	8,04	12,57
Min. resistances to failure (daN)	Fe E400	2113	3297	4746	6468	8442	13188	20622	33768	52794
	Fe E500	2590	4043	5820	7931	10352	16171	25287	41406	64736
Ultimate limit load (daN)	**Fe E500**	**2185**	**3415**	**4917**	**6693**	**8742**	**13659**	**21343**	**34956**	**54636**

6.2 – Anchoring Depth calculation

Considering the hypothesis proved during the tests that the ultimate bonding strength of resin with versus concrete is at least equal to the one of high adhesion rebar in concrete, we can apply the formulas given in EUROCODE 2 – defined in the European Standard EN 1992-1-1 April 2004 (§8.4.3).

The anchorage depth Lb (mm) for the ultimate limit load for rebar N_{RD} (N) is given by following equation ::

$$L_b = \frac{\varnothing_t}{4} \cdot \left(\frac{f_{yd}}{f_{bd}} \right)$$

$\varnothing_t$: Drill hole diameter for the $\varnothing_{steel\text{-}bar}$ considered (mm)

f_{yd} : Elastic limit of rebar in N/mm²

$$f_{bd} = 2{,}25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd}$$

f_{bd} : Design values of the ultimate bond resistance (N/mm²)

$$f_{ctd} = \frac{f_{ctk5\%}}{\gamma_c}$$

f_{ctd} : Design tensile strength of concrete (N/mm²)

η_1 : depends on bond conditions
- $\eta_1 = 1$ (good bond conditions) see § 8.4.2 (EN 1992-1-1)

$f_{ctk\,5\%}$: Characteristic tensile strength of concrete in N/mm².

η_2 : depends on rebar diameter
- $\eta_2 = 1$ for Øbar ≤ 32 mm
- $\eta_2 = 0{,}92$ for Øbar = 40 mm

γ_c Safety partial factor equal to 1,5

$$N_{RD} = As \cdot f_{yd}$$

N_{RD} Maximum ultimate limit load for rebar (N)

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{1{,}15}$$

As Nominal cross section of rebar (mm²)

So for a design ultimate load F_{Rd} (≤ N_{Rd}) , The anchorage depth Ls is given by the following equation :

$$Ls = F_{Rd} \times \frac{\varnothing_t}{4} \cdot \left(\frac{f_{yd}}{f_{bd}} \right) \times \frac{1}{As \cdot f_{yd}} = F_{Rd} \times \frac{\varnothing_t}{4} \cdot \left(\frac{f_{yd}}{2{,}25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \frac{f_{ctk5\%}}{\gamma_c}} \right) \times \frac{1}{\left(\frac{\Pi \cdot \varnothing_t^{\,2}}{4} \right) \cdot f_{yd}} = \frac{1}{1{,}5 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \Pi} \times \frac{F_{Rd}}{\varnothing_t \cdot f_{ctk5\%}}$$

After simplification , we obtain: $$Ls \sim \frac{F_{Rd}}{4{,}71 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \varnothing_l \cdot f_{ctk5\%}}$$

With η_1 = 1 in good bond conditions.
In the opposite case, η_1 = 0,7 (see §8.4.2 - EN 1992-1-1 Standard, for more details).

η_2 = 1 for Øbar ≤ 32 mm
η_2 = 0,92 for Øbar = 40 mm

Concrete strength class	f_{ck} (Mpa)	**$f_{ctk5\%}$ (Mpa)**
C20/25	20	**1,5**
C25/30	25	**1,8**
C30/37	30	**2,0**
C35/45	35	**2,2**
C40/50	40	**2,5**
C45/55	45	**2,7**

(Concrete strength classes are described in page 1)

Limit of this formula :

- An installation reduced to 10 x $Ø_{steel\text{-}bar}$ (≥ 100 mm) is possible for a reduced ultimate load of the rebar in compliance with EUROCODE 2.

6.3 – Dimensioning tables of anchoring for Concrete According to the EUROCODE 2 Rules

These tables indicate the values obtained from the application of the formula determined in §6.2 taking into account the limit of use. (Calculation hypothesis η_1 = 1)

They give the anchoring depth and the number of HA Fe E500 rebar anchoring with EPOBAR 410 and 910 cartridges for the maximum possible ultimate limit load of the rebar or an ultimate limit load below the maximum ultimate load.

The ultimate loads in the tables below represent the calculation resistances to the Ultimate Limit State for the combinations of basic actions (non accidental).

6.3.1 - SPIT EPOBAR Resin - C20/25 Class Concrete (f_{ck} = 20 Mpa)

Steel bar Ø (mm)	Drill hole Ø d_0 (mm)	Anchorage Length (mm) Ls	Ultimate limit load (daN)	No. of sealings for a 410 ml cartridge *	No. of sealings for a 910 ml cartridge *
8	10	100	707	116	257
		160	1131	73	161
		250	1767	46	103
		309	**2185**	38	83
	12	100	848	52	116
		145	1230	36	80
		210	1781	25	55
		258	**2185**	20	45
10	12	100	848	95	211
		210	1781	45	100
		320	2714	30	66
		403	**3415**	24	52
	14	100	990	44	97
		190	1880	23	51
		280	2771	16	34
		345	**3415**	13	28
12	15	120	1272	43	95
		245	2598	21	47
		365	3870	14	31
		464	**4917**	11	25
	18	120	1527	15	43
		215	2736	11	24
		310	3944	7	17
		386	**4917**	6	13
14	18	140	1781	23	52
		280	3563	12	26
		420	5344	7.8	17
		526	**6693**	6.2	14
	20	140	1979	15	32
		260	3676	7,9	17
		380	5372	5,4	12
		473	**6693**	4,3	10
16	20	160	2262	16	40
		285	4029	10.2	23
		530	7493	5.5	12
		618	**8742**	4.7	10
	24	160	2714	8.2	18
		290	4920	4,5	10
		420	7125	3,1	7
		515	**8742**	2,5	6
20	25	200	3534	9.3	21
		405	7157	4.6	10
		610	10780	3.0	7
		773	**13659**	2.4	5
	28	200	3958	5.4	12
		380	7521	2,9	6
		560	11084	1,9	4
		690	**13659**	1,6	3
25	30	250	5301	6.1	13
		465	9861	3.3	7
		680	14420	2.2	5
		900	**3538**	1.7	4
	32	250	5655	4.2	9
		465	10518	2.3	5
		680	15381	1.5	3
		900	**20358**	1.2	3
32	40	320	9048	2.3	5
		510	14420	1.4	3
		700	19792	1.0	2
		900	**25447**	0.8	2
40	50	400	13006	1.2	3
		565	18371	0.8	2
		730	23736	0.6	1
		900	**29264**	0.5	1

* : with 20% loss

6.3.2 - SPIT EPOBAR Resin - Class Concrete C25/30 (f_{ck} = 25 Mpa)

Steel bar Ø (mm)	Drill hole Ø d_0 (mm)	Anchorage Length (mm) Ls	Ultimate limit load (daN)	No. of sealings for a 410 ml cartridge *	No. of sealings for a 910 ml cartridge *
8	10	100	848	116	257
		150	1272	77	172
		215	1824	54	120
		258	**2185**	45	100
	12	100	1018	52	116
		130	1323	40	89
		180	1832	29	64
		215	**2185**	24	54
10	12	100	1018	95	211
		190	1934	50	111
		280	2850	34	75
		336	**3415**	28	63
	14	100	1188	44	97
		170	2019	26	57
		245	2909	18	39
		288	**3415**	15	34
12	15	120	1527	43	95
		220	2799	23	52
		320	4072	16	36
		386	**4917**	13	30
	18	120	1832	19	43
		200	3054	12	26
		275	4199	8	19
		322	**4917**	7	16
14	18	140	2138	23	52
		250	3817	13	29
		365	5573	8.9	20
		438	**6693**	7.4	17
	20	140	2375	15	32
		240	4072	8,5	19
		330	5598	6,2	14
		395	**6693**	5,2	12
16	20	160	2714	18	40
		300	5089	9.7	21
		430	7295	6.7	15
		515	**8742**	5.6	12
	24	160	3257	8.2	18
		260	5293	5,0	11
		360	7329	3,6	8
		429	**8742**	3,0	7
20	25	200	4241	9.3	21
		370	7846	5.0	11
		535	11345	3.5	8
		644	**13659**	2.9	6
	28	200	4750	5.4	12
		340	8075	3,2	7
		485	11519	2,2	5
		575	**13659**	1,9	4
25	30	250	6362	6.1	13
		465	11833	3.3	7
		680	17304	2.2	5
		839	**21343**	1.8	4
	32	250	6786	4.2	9
		450	12215	2.3	5
		650	17643	1.6	4
		786	**21343**	1.3	3
32	40	320	10857	2.3	5
		510	17304	1.4	3
		700	23750	1.0	2
		900	**30536**	0.8	2
40	50	400	15607	1.2	3
		565	22045	0.8	2
		730	28484	0.6	1
		900	**35117**	0.5	1

* : with 20% loss

6.3.3 - SPIT EPOBAR Resin - Class Concrete C30/37 (f_{ck} = 30 Mpa)

Steel bar Ø (mm)	Drill hole Ø d_0 (mm)	Anchorage Length (mm) Ls	Ultimate limit load (daN)	No. of sealings for a 410 ml cartridge *	No. of sealings for a 910 ml cartridge *
8	10	100	942	116	257
		135	1272	86	191
		190	1791	61	136
		232	**2185**	50	111
	12	100	1131	52	116
		120	1357	44	97
		160	1810	33	72
		193	**2185**	27	60
10	12	100	1131	95	211
		170	1923	56	124
		250	2827	38	84
		302	**3415**	31	70
	14	100	1319	44	97
		160	2111	27	60
		215	2837	20	45
		259	**3415**	17	37
12	15	120	1696	43	95
		200	2827	26	57
		285	4029	18	40
		348	**4917**	15	33
	18	120	2036	19	43
		180	3054	13	29
		245	4156	9	21
		290	**4917**	8	18
14	18	140	2375	23	52
		230	3902	14	31
		325	5513	10.0	22
		395	**6693**	8.3	18
	20	140	2639	15	32
		220	4147	9.3	21
		300	5655	6.8	15
		355	**6693**	5.8	13
16	20	160	3016	18	40
		270	5089	10.7	24
		380	7163	7.6	17
		464	**8742**	6.3	14
	24	160	3619	8.2	18
		245	5542	5.3	12
		330	7464	4.0	9
		386	**8742**	3.4	7
20	25	200	4712	9.3	21
		340	8011	5.5	12
		480	11310	3.9	9
		580	**13659**	3.2	7
	28	200	5278	5.4	12
		315	8313	3.5	8
		430	11347	2.5	6
		518	**13659**	2.1	5
25	30	250	7069	6.1	13
		430	12158	3.5	8
		620	17530	2.4	5
		755	**21343**	2.0	4
	32	250	7540	4.2	9
		420	12667	2.5	6
		585	17643	1.8	4
		708	**21343**	1.5	3
32	40	320	12064	2.3	5
		510	19227	1.4	3
		700	26389	1.0	2
		900	**33929**	0.8	2
40	50	400	17342	1.2	3
		565	24495	0.8	2
		730	31648	0.6	1
		900	**39019**	0.5	1

* : with 20% loss

6.3.4 - SPIT EPOBAR Resin - Class Concrete C35/45 (f_{ck} = 35 Mpa)

Steel bar Ø (mm)	Drill hole Ø d_0 (mm)	Anchorage Length (mm) Ls	Ultimate limit load (daN)	No. of sealings for a 410 ml cartridge *	No. of sealings for a 910 ml cartridge *
8	10	100	1037	116	257
		125	1296	93	206
		170	1762	68	151
		211	**2185**	55	122
	12	100	1244	52	116
		115	1431	45	101
		150	1866	35	77
		176	**2185**	30	66
10	12	100	1244	95	211
		160	1991	59	132
		220	2737	43	96
		275	**3415**	35	77
	14	100	1451	44	97
		150	2177	29	64
		195	2830	22	50
		235	**3415**	18	41
12	15	120	1866	43	95
		190	2955	27	60
		260	4043	20	44
		316	**4917**	16	36
	18	120	2239	19	43
		170	3172	14	30
		225	4199	10	23
		263	**4917**	9	20
14	18	140	2613	23	52
		215	4012	15	34
		300	5598	10.9	24
		359	**6693**	9.1	20
	20	140	2903	15	32
		205	4251	10,0	22
		270	5598	7,6	17
		323	**6693**	6,3	14
16	20	160	3318	18	40
		250	5184	11.6	26
		345	7153	8.4	19
		422	**8742**	6.9	15
	24	160	3981	8.7	18
		230	5723	5,7	13
		300	7464	4,4	10
		351	**8742**	3,7	8
20	25	200	5184	9.3	21
		315	8164	5.9	13
		430	11145	4.3	10
		527	**13659**	3.5	8
	28	200	5806	5.4	12
		295	8563	3,7	8
		400	11611	2,7	6
		471	**13659**	2,3	5
25	30	250	7775	6.1	13
		405	12596	3.7	8
		560	17417	2.7	6
		686	**21343**	2.2	5
	32	250	8294	4.2	9
		390	12938	2.7	6
		530	17583	2.0	4
		643	**21343**	1.6	4
32	40	320	13270	2.3	5
		505	20942	1.4	3
		690	28614	1.1	2
		843	**34956**	0.9	2
40	50	400	19076	1.2	3
		565	26944	0.8	2
		730	34813	0.6	1
		900	**42920**	0.5	1

* : with 20% loss

6.3.5 - SPIT EPOBAR Resin - Class Concrete C40/50 (f_{ck} = 40 Mpa)

Steel bar Ø (mm)	Drill hole Ø d_0 (mm)	Anchorage Length (mm) Ls	Ultimate limit load (daN)	No. of sealings for a 410 ml cartridge *	No. of sealings for a 910 ml cartridge *
8	10	100	1178	116	257
		120	1414	97	215
		160	1885	73	161
		185	**2185**	63	139
	12	100	1414	52	116
		110	1555	47	105
		135	1909	39	86
		155	**2185**	34	75
10	12	100	1414	95	211
		150	2121	63	140
		205	2898	46	103
		242	**3415**	39	87
	14	100	1649	44	97
		140	2309	31	69
		180	2969	24	54
		207	**3415**	21	47
12	15	120	2121	43	95
		180	3181	29	64
		240	4241	21	48
		278	**4917**	19	41
	18	120	2545	19	43
		160	3393	15	32
		200	4241	12	26
		232	**4917**	10	22
14	18	140	2969	23	52
		205	4347	16	35
		270	5726	12.1	27
		316	**6693**	10.3	23
	20	140	3299	15	32
		195	4595	10,5	23
		250	5890	8,2	18
		284	**6693**	7,2	16
16	20	160	3770	18	40
		240	5655	12.1	27
		315	7422	9.2	20
		371	**8742**	7.8	17
	24	160	4524	8.2	18
		215	6079	6,1	13
		270	7634	4,8	11
		309	**8742**	4,2	9
20	25	200	5890	9.3	21
		300	8836	6.2	14
		395	11634	4.7	10
		464	**13659**	4.0	9
	28	200	6597	5,4	12
		280	9236	3,9	9
		360	11875	3,0	7
		414	**13659**	2,6	6
25	30	250	8836	6.1	13
		380	13430	4.0	9
		510	18025	3.0	7
		604	**21343**	2.5	6
	32	250	9425	4.2	9
		365	13760	2.9	6
		485	18284	2.2	5
		566	**21343**	1.8	4
32	40	320	15080	2.3	5
		475	22384	1.5	3
		630	29688	1.2	3
		742	**34956**	1.0	2
40	50	400	21677	1.2	3
		565	30619	0.8	2
		730	39561	0.6	1
		900	**48773**	0.5	1

* : with 20% loss

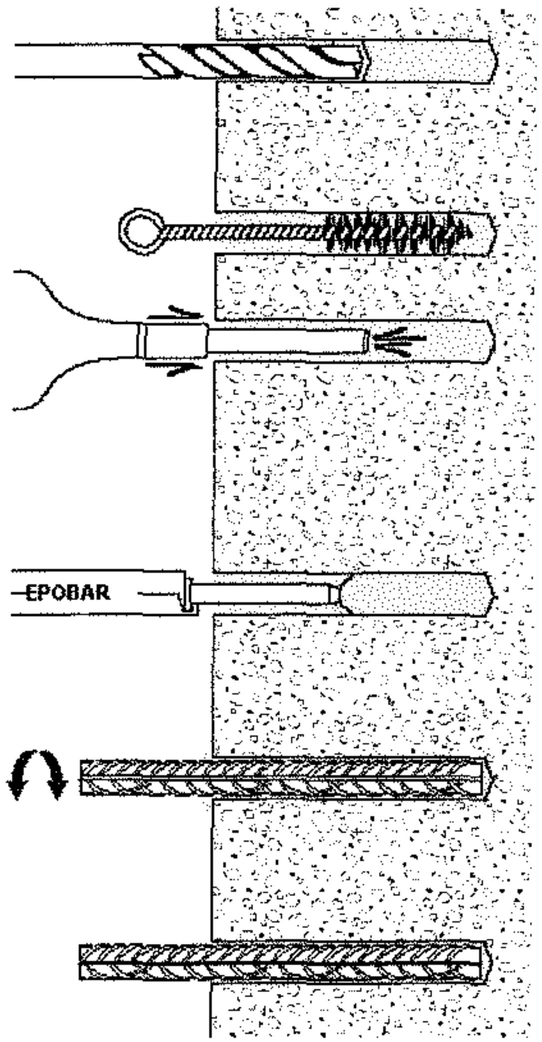
6.3.6 - SPIT EPOBAR Resin - Class Concrete C45/55 (f_{ck} = 45 Mpa)

Steel bar Ø (mm)	Drill hole Ø d_0 (mm)	Anchorage Length (mm) Ls	Ultimate limit load (daN)	No. of sealings for a 410 ml cartridge *	No. of sealings for a 910 ml cartridge *
8	10	100	1272	116	257
		110	1400	105	234
		145	1845	80	178
		172	**2185**	68	150
	12	100	1527	52	116
		100	1527	52	116
		125	1909	42	93
		143	**2185**	36	81
10	12	100	1527	95	211
		145	2214	65	145
		190	2901	50	111
		224	**3415**	42	94
	14	100	1781	44	97
		130	2316	33	74
		165	2939	26	59
		192	**3415**	23	50
12	15	120	2290	43	95
		170	3244	30	67
		220	4199	23	52
		258	**4917**	20	44
	18	120	2748	19	43
		150	3435	15	34
		190	4351	12	27
		215	**4917**	11	24
14	18	140	3206	23	52
		195	4466	17	37
		250	5726	13.1	29
		292	**6693**	11.2	25
	20	140	3563	15	32
		185	4708	11,1	25
		230	5853	8,9	20
		263	**6693**	7,8	17
16	20	160	4072	18	40
		225	5726	12.9	29
		290	7380	10.0	22
		344	**8742**	8.4	19
	24	160	4886	8.2	18
		205	6260	6,4	14
		250	7634	5,2	12
		286	**8742**	4,6	10
20	25	200	6362	9.3	21
		280	8906	6.6	15
		365	11610	5.1	11
		429	**13659**	4.3	10
	28	200	7125	5.4	12
		265	9441	4,1	9
		330	11756	3,3	7
		383	**13659**	2,8	6
25	30	250	9543	6.1	13
		360	13741	4.2	9
		470	17940	3.2	7
		559	**21343**	2.7	6
	32	250	10179	4.2	9
		350	14250	3.0	7
		450	18322	2.3	5
		524	**21343**	2.0	4
32	40	320	16286	2.3	5
		450	22902	1.6	4
		585	29773	1.2	3
		687	**34956**	1.1	2
40	50	400	23411	1.2	3
		565	33068	0.8	2
		730	42725	0.6	1
		900	**52675**	0.5	1

* : with 20% loss

7 – CONDITIONS OF USE

7.1 – Installation



Drill a hole according to the diameter selected in the dimensioning tables of anchoring.
Remark : A hole can also be drilled with a diamond bit.

Clean the drilled hole with a metal cleaning brush.

Blow the dust out of the drilled hole.
The drilled hole may also be cleaned with pressurized water.

Inject from the bottom of the hole, progressively moving back until 50 % or more.

For an installation in a ceiling, we recommend using a washer at the nozzle end or an extension to guarantee a good filling in the drilled hole bottom.

Insert the rebar by hand in a twisting motion until the end of the hole is reached. The rod must be clean and free from oil and grease.

Check that the hole is well filled (no air bubbles present). An excess amount of the mixture must appear at the end of the anchoring.

Wait until resin to harden before applying the load (see table §7.2)

7.2 – Curing time before loading

The curing rate is dependent on the ambient temperature :

Ambient temperature (°C)	Maximum installing time (min)	Wait time before loading (min)
40	2	50 min.
30	4.5	65 min.
20	6.5	110 min.
10	10	3 h 10 min.
5	17	4 h 10 min
0	26	5 h 15 min.
- 5	35	6 h 20 min.

8 – PRODUCTION AND QUALITY ASSURANCE

The EPOBAR resin is manufactured according to a control plan targeted at ensuring a regularity in quality.

This control plan concerns the materials used, the cartridge filling and the products terminated. In addition, tests are systematically carried out in our laboratories.

It is registered, as well as the production drawings, at SOCOTEC, which can check at any moment that the plan is being applied. Each cartridge has an identification marking to allow a traceability back to the production batch.

Furthermore, we are responsible for informing SOCOTEC of any change involving the EPOBAR resin system.

An external control is conferred to SOCOTEC.

9 - VALIDITY

This approval granted by SOCOTEC is valid from the date of issue of this document until May 31, 2010.

APPENDIX 1 :

Chemical Substances	Concentration %	Resistance	Chemical Substances	Concentration %	Resistance
Ethyl acetate	100	(-)	Aniline	0-100	(-)
Acetone	10	(+)	Benzene	100	(-)
Acetone	100	(-)	Sodium carbonate	10	(+)
Acetic acid	50-75	(o)	Diesel fuel	0-100	(+)
Acetic acid	0-50	(+)	Sodium chloride	0-100	(+)
Hydrochloric acid	37	(-)	Bromine water	5	(+)
Hydrochloric acid	25	(o)	Chlorine water	0-100	(+)
Hydrochloric acid	15	(+)	Sea water	0-100	(+)
Hydrochloric acid and organic compounds		(-)	Deionized water	0-100	(+)
Citric acid	0-100	(+)	Demineralized water		(+)
Formic acid	50	(-)	Leaded or no-lead gasoline	100	(-)
Formic acid	10	(+)	Turpentine (oil)		(o)
Lactic acid	0-100	(+)	Ethanolamine	100	(-)
Nitric acid	2-15	(o)	Ethylene glycol	0-100	(+)
Nitric acid	50	(-)	Fuel	100	(+)
Phosphoric acid	80	(+)	Heptane	100	(+)
Concentrated phosphoric acid	100	(+)	Hexane	100	(o)
Phosphoric acid, vapor and condensed		(+)	Heavy motor oil	100	(+)
Sulfuric acid	71-75	(o)	Ammonium hydroxide or Ammoniac	25	(-)
Sulfuric acid	0-70	(+)	Ammonium hydroxide or Ammoniac	20	(o)
Sulfuric acid	Fumes	(+)	Ammonium hydroxide or Ammoniac	5	(+)
Sulfuric acid	76-93	(-)	Sodium hydroxide (or Caustic soda)	25	(o)
Sulfuric acid / Phosphoric acid	10:20	(+)	Methyl isobutyl ketone	100	(-)
Benzyl alcohol	0-100	(-)	Ozone ()	Concent. < 4 ppm in water	(-)
Ethyl alcohol (Ethanol)	50	(-)	Phenol	5	(-)
Ethyl alcohol (Ethanol)	10	(o)	Carbon tetrachloride	100	(-)
Ammoniac, dry gas	0-100	(-)	Trichloroethylene		(-)
Ammoniac, liquified	0-100	(-)	Xylene	0-100	(-)

▪ ***Resistant*** (+) : The samples in contact with the substance do not exhibit any visible damages such as cracks, attacked surfaces, exploded corners or major swellings.

▪ ***Non resistant*** (-) : Usage not recommended. The samples in contact with the substance were damaged.

▪ ***Sensible*** (o) : Usage with precautions with respect to exposure, usage field, applications to be redone. The samples in contact with the substance exhibit a slight attack on the material.

Section Laboratoires

ATTESTATION D'ACCREDITATION

ACCREDITATION CERTIFICATE

N° 1-0239 rév. 6

Le Comité Français d'Accréditation (Cofrac) atteste que :
The French Committee for Accreditation (Cofrac) certifies that :

SPIT/CEDRE
N° SIREN : 437181076

satisfait aux exigences de la norme **NF EN ISO/CEI 17025 : 2005**
fulfils the requirements of the standard

et aux règles d'application du Cofrac pour les activités d'analyses/essais/étalonnages en :
and Cofrac rules of application for the activities of testing/calibration in :

BATIMENT ET GENIE CIVIL / ELEMENTS DE FIXATIONS MECANIQUES ET CHIMIQUES ET PRODUITS POUR JOINTS - CHEVILLES DE FIXATION
BUILDING AND CIVIL ENGINEERING / MECHANICAL AND CHEMICAL FASTENERS AND JOINTING PRODUCTS - POST-INSTALLED FASTENERS

réalisées par / *performed by* :

SPIT
Laboratoire CEDRE
Route de Lyon - BP 104
26501 BOURG LES VALENCE CEDEX

et précisément décrites dans l'annexe technique jointe
and precisely described in the attached technical appendix

L'accréditation suivant la norme internationale homologuée NF EN ISO/CEI 17025 : 2005 est la preuve de la compétence technique du laboratoire dans un domaine d'activités clairement défini et du bon fonctionnement dans ce laboratoire d'un système de management de la qualité adapté (cf. communiqué conjoint ISO/ILAC/IAF de janvier 2009)
Accreditation in accordance with the recognised international standard ISO/IEC 17025 : 2005 demonstrates technical competence for a defined scope and the operation of a laboratory quality management system (re. Joint IAF/ILAC/ISO Communiqué dated january 2009).

Le Cofrac est signataire de l'accord multilatéral d'EA pour l'accréditation, pour les activités objets de la présente attestation.
Cofrac is signatory of the European co-operation for Accreditation (EA) Multilateral Agreement for accreditation for the activities covered by this certificate.

Date de prise d'effet / *granting date :* **22/09/2017**
Date de fin de validité / *expiry date :* **30/04/2021**

Pour le Directeur Général et par délégation
On behalf of the General Director

Le Responsable du Pôle Bâtiment-Electricité,
The Pole Manager,

Nicolas BARRAT

La présente attestation n'est valide qu'accompagnée de l'annexe technique.
This certificate is only valid if associated with the technical appendix.

L'accréditation peut être suspendue, modifiée ou retirée à tout moment. Pour une utilisation appropriée, la portée de l'accréditation et sa validité doivent être vérifiées sur le site internet du Cofrac (www.cofrac.fr).
The accreditation can be suspended, modified or withdrawn at any time. For a proper use, the scope of accreditation and its validity should be checked on the Cofrac website (www.cofrac.fr).

Cette attestation annule et remplace l'attestation N° 1-0239 Rév 5.
This certificate cancels and replaces the certificate N° 1-0239 Rév 5.

Seul le texte en français peut engager la responsabilité du Cofrac.
The Cofrac's liability applies only to the french text.

Comité Français d'Accréditation - 52, rue Jacques Hillairet - 75012 PARIS
Tél. : 33 (0)1 44 68 82 20 – Fax : 33 (0)1 44 68 82 21 Siret : 397 879 487 00031 www.cofrac.fr

ANNEXE TECHNIQUE

à l'attestation N° 1-0239 rév. 6

L'accréditation concerne les prestations réalisées par :

SPIT
Laboratoire CEDRE - Route de Lyon - BP 104
26501 BOURG LES VALENCE CEDEX

Contact : M. Jean-Paul MARASCO
Tél : 04.75.82.20.21
E-mail : jean-paul.marasco@spit.com

Dans son unité technique :

UNITE CHEVILLES - LABORATOIRE CEDRE

Elle porte sur les essais : (Voir pages suivantes)

BATIMENT ET GENIE CIVIL - ELEMENTS DE FIXATIONS MECANIQUES ET CHIMIQUES et PRODUITS POUR JOINTS / CHEVILLES DE FIXATION **Essais mécaniques** *(ex domaine 39-2 : essais des éléments de fixation mécanique : partie 2 : Essais des chevilles a expansion)*					
Nature de l'essai	**Objet soumis à essai**	**Propriétés mesurées/caractéristiques recherchées**	**Principe de la méthode**	**Principaux moyens d'essai**	**Référence de la méthode***
Essai de couple de serrage	Cheville mécanique à expansion par couple contrôlé Cheville mécanique à expansion par déformation contrôlée Cheville mécanique undercut	Force (kN) Couple (Nm)	GUIDE EOTA	Capteur d'effort Capteur de couple	EAD 330232-00-601 (table A.1) et TR048 : - Essais N2
	Cheville vis à béton				EAD 330232-00-601 (table A.1) et TR048 : - Essais F6 et F7
	Cheville à scellement chimique				ETAG 001 part.5 (tige filetée) et annexe A : - *Essai N°7 (tables 5.1 et 5.2)*
	Cheville plastique pour isolation par l'extérieur				EAD 330196-00-0604 : - Essai 8 (table 2.3)

BATIMENT ET GENIE CIVIL - ELEMENTS DE FIXATIONS MECANIQUES ET CHIMIQUES et PRODUITS POUR JOINTS / CHEVILLES DE FIXATION Essais mécaniques *(ex domaine 39-2 : essais des éléments de fixation mécanique : partie 2 : Essais des chevilles a expansion)*					
ature de l'essai	**Objet soumis à essai**	**Propriétés mesurées/caractéristiques recherchées**	**Principe de la méthode /**	**principaux moyens d'essai**	**Référence de la méthode***
ssai de traction 1 béton non isuré	Cheville mécanique à expansion par couple contrôlé	Force (kN) Déplacement (mm)	GUIDE EOTA	Capteur d'effort Capteur de déplacement	EAD 330232-00-601 (table A.1) et TR048 : - Essais A1, A2, F1, F2 et F9
	Cheville mécanique à expansion par déformation contrôlée				
	Cheville mécanique undercut				
	Cheville mécanique vis à béton				
	Cheville à scellement chimique	Force (kN) Déplacement (mm) Température (°C)			ETAG 001 part.5 (tige filetée) et annexe A : - *Essais N°1a (tables 5.1 et 5.2), N°4 (table 5.2), A1, A1 conf, A2 (table 5.5), A1 conf, A2 conf (table 5.6) et essai c §5.1.3.1* ETAG 001 part.6 (tige filetée) et annexe A : - *Essais N°1a (table 5 5.1d)* TR023 (fer à béton) - *Essais N°1, 2, 3 (table 2.1)*
	Cheville plastique pour isolation par l'extérieur	Force (kN) Déplacement (mm) Température (°C)			EAD 330196-00-0604 : - Essai 1, 3 (table 2.3)
ssai de saillement en éton non fissuré	Cheville mécanique à expansion par couple contrôlé	Force (kN) Déplacement (mm)	GUIDE EOTA	Capteur d'effort Capteur de déplacement	EAD 330232-00-601 (table A.1) et TR048 : - Essais V1 et V2
	Cheville mécanique à expansion par déformation contrôlée				
	Cheville mécanique undercut				
	Cheville mécanique vis à béton				

BATIMENT ET GENIE CIVIL - ELEMENTS DE FIXATIONS MECANIQUES ET CHIMIQUES et PRODUITS POUR JOINTS / CHEVILLES DE FIXATION **Essais mécaniques** *(ex domaine 39-2 : essais des éléments de fixation mécanique : partie 2 : Essais des chevilles a expansion)*					
Nature de l'essai	**Objet soumis à essai**	**Propriétés mesurées/caractéristiques recherchées**	**Principe de la méthode /**	**principaux moyens d'essai**	**Référence de la méthode***
Essai de traction avec fissure statique	Cheville mécanique à expansion par couple contrôlé (TC)	Force (kN) Déplacement (mm)	GUIDE EOTA – essais en béton fissuré	Capteur d'effort, Capteur de déplacement	EAD 330232-00-601 (table A.1) et TR048 : - Essais A3, A4, F1, F2 et F9 ETAG 001, part.6, essai 1, 3, 4 et annexe A : - Table 5.1a (TC) - Table 5.1b (DC) - Table 5.1c (UC+CS) TR049 (table 2.4) : - Essai C2.1a, C2.1b
	Cheville mécanique à expansion par déformation contrôlée (DC)				
	Cheville mécanique undercut (UC)				
	Cheville mécanique vis à béton (CS)				
	Cheville à expansion par charge contrôlée				ETAG 001 part.6, essai 1, 3, 4 et annexe A : - Table 5.1e
	Cheville à scellement chimique	Force (kN) Déplacement (mm) Température (°C)			ETAG 001 part.5 et Annexe A (tige filetée) : - *Essais A3, A4 (table 5.5), A3 conf, A4 conf (table 5.6), N°3 et 4 (table 5.1)* ETAG 001 part.6 (tige filetée) et annexe A : - *Essais 3 et 4 (table 5.1d)* TR049 (table 2.4) : Essai C2.1a, C2.1b

BATIMENT ET GENIE CIVIL - ELEMENTS DE FIXATIONS MECANIQUES ET CHIMIQUES et PRODUITS POUR JOINTS / CHEVILLES DE FIXATION
Essais mécaniques
(ex domaine 39-2 : essais des éléments de fixation mécanique : partie 2 : Essais des chevilles a expansion)

ature de l'essai	Objet soumis à essai	Propriétés mesurées/caractéristiques recherchées	Principe de la méthode	principaux moyens d'essai	Référence de la méthode*
ssai de traction rec fissure rnamique	Cheville mécanique à expansion par couple contrôlé	Force (kN) Déplacement (mm)	GUIDE EOTA – essais en béton fissuré	Capteur d'effort Capteur de déplacement	EAD 330232-00-601 (table A.1) et TR048 : - Essai F3
	Cheville mécanique à expansion par déformation contrôlée				
	Cheville mécanique undercut				
	Cheville mécanique vis à béton				
	Cheville à scellement chimique	Force (kN) Déplacement (mm) Température (°C)			ETAG 001 part.5 (tige filetée) et annexe A : - *Essai N°5 (table 5.1)*
ssai de saillement avec ssure statique	Cheville mécanique à expansion par couple contrôlé	Force (kN) Déplacement (mm)	GUIDE EOTA – essais en béton fissuré	Capteur d'effort Capteur de déplacement	TR049 (table 2.4) : Essai C2.2
	Cheville mécanique à expansion par déformation contrôlée				
	Cheville mécanique undercut				
	Cheville mécanique vis à béton				
	Cheville à scellement chimique	Force (kN) Déplacement (mm) Température (°C)			

BATIMENT ET GENIE CIVIL - ELEMENTS DE FIXATIONS MECANIQUES ET CHIMIQUES et PRODUITS POUR JOINTS / CHEVILLES DE FIXATION
Essais mécaniques
(ex domaine 39-2 : essais des éléments de fixation mécanique : partie 2 : Essais des chevilles a expansion)

Nature de l'essai	Objet soumis à essai	Propriétés mesurées/caractéristiques recherchées	Principe de la méthode	Principaux moyens d'essai	Référence de la méthode*
Essai en traction sous charge dynamique avec fissure statique	Cheville mécanique à expansion par couple contrôlé	Force (kN) Déplacement (mm)	GUIDE EOTA – essais en béton fissuré	Capteur d'effort Capteur de déplacement	TR049 (table 2.1) : Essai C1.1
	Cheville mécanique à expansion par déformation contrôlée				
	Cheville mécanique undercut				
	Cheville mécanique vis à béton				
	Cheville à scellement chimique	Force (kN) Déplacement (mm) Température (°C)			
Essai en cisaillement alternatif sous charge dynamique avec fissure statique	Cheville mécanique à expansion par couple contrôlé	Force (kN) Déplacement (mm)	GUIDE EOTA – essais en béton fissuré	Capteur d'effort Capteur de déplacement	TR049 (table 2.1) : Essai C1.2
	Cheville mécanique à expansion par déformation contrôlée				
	Cheville mécanique undercut				
	Cheville mécanique vis à béton				
	Cheville à scellement chimique	Force (kN) Déplacement (mm) Température (°C)			

BATIMENT ET GENIE CIVIL - ELEMENTS DE FIXATIONS MECANIQUES ET CHIMIQUES et PRODUITS POUR JOINTS / CHEVILLES DE FIXATION
Essais mécaniques
(ex domaine 39-2 : essais des éléments de fixation mécanique : partie 2 : Essais des chevilles a expansion)

ature de l'essai	Objet soumis à essai	Propriétés mesurées/caractéristiques recherchées	Principe de la méthode	Principaux moyens d'essai	Référence de la méthode*
ssai en traction us charge namique avec sure statique	Cheville mécanique à expansion par couple contrôlé	Force (kN) Déplacement (mm)	GUIDE EOTA – essais en béton fissuré	Capteur d'effort Capteur de déplacement	TR049 (table 2.4) : Essai C2.3
	Cheville mécanique à expansion par déformation contrôlée				
	Cheville mécanique undercut				
	Cheville mécanique vis à béton				
	Cheville à scellement chimique				
ssai en saillement sous arge dynamique ec fissure atique	Cheville mécanique à expansion par couple contrôlé	Force (kN) Déplacement (mm)	GUIDE EOTA – essais en béton fissuré	Capteur d'effort Capteur de déplacement	TR049 (table 2.4) : Essai C2.4
	Cheville mécanique à expansion par déformation contrôlée				
	Cheville mécanique undercut				
	Cheville mécanique vis à béton				
	Cheville à scellement chimique				

BATIMENT ET GENIE CIVIL - ELEMENTS DE FIXATIONS MECANIQUES ET CHIMIQUES et PRODUITS POUR JOINTS / CHEVILLES DE FIXATION **Essais mécaniques** *(ex domaine 39-2 : essais des éléments de fixation mécanique : partie 2 : Essais des chevilles a expansion)*					
Nature de l'essai	**Objet soumis à essai**	**Propriétés mesurées/caractéristiques recherchées**	**Principe de la méthode**	**Principaux moyens d'essai**	**Référence de la méthode***
Essai en traction avec variation d'ouverture de fissure	Cheville mécanique à expansion par couple contrôlé	Force (kN) Déplacement (mm)	GUIDE EOTA – essais en béton fissuré	Capteur d'effort Capteur de déplacement	TR049 (table 2.4) : Essai C2.5
	Cheville mécanique à expansion par déformation contrôlée				
	Cheville mécanique undercut				
	Cheville mécanique vis à béton				
	Cheville à scellement chimique				

BATIMENT ET GENIE CIVIL - ELEMENTS DE FIXATIONS MECANIQUES ET CHIMIQUES et PRODUITS POUR JOINTS / CHEVILLES DE FIXATION
Essais mécaniques
(ex domaine 39-2 : essais des éléments de fixation mécanique : partie 2 : Essais des chevilles a expansion)

ature de l'essai	Objet soumis à essai	Propriétés mesurées/caractéristiques recherchées	Principe de la méthode	Principaux moyens d'essai	Référence de la méthode*
ssai de distance ıx bords libres en ıction	Cheville mécanique à expansion par couple contrôlé	Force (kN) Déplacement (mm)	GUIDE EOTA – essais en béton fissuré	Force (kN) Déplacement (mm)	EAD 330232-00-601 (table A.1) et TR048 : - Essai F12
	Cheville mécanique à expansion par déformation contrôlée				
	Cheville mécanique undercut				
	Cheville mécanique vis à béton				
	Cheville à scellement chimique	Force (kN) Déplacement (mm) Température (°C)			ETAG 001 part.5 (tige filetée) et annexe A : - *Essai A14 (tables 5.5 et 5.6)*
ssai de distance inimale entraxe et ıx bords libres	Cheville mécanique à expansion par couple contrôlé	Absence de fissuration Couple (Nm)	GUIDE EOTA	Capteur de couple Rapporteur d'angle	EAD 330232-00-601 (table A.1) et TR048 : - *Essai F11*
	Cheville mécanique à expansion par déformation contrôlée				
	Cheville mécanique undercut				
	Cheville mécanique vis à béton				
	Cheville à scellement chimique				ETAG 001 part.5 (tige filetée) et annexe A : - *Essai A20 (tables 5.5 et 5.6)*

BATIMENT ET GENIE CIVIL - ELEMENTS DE FIXATIONS MECANIQUES ET CHIMIQUES et PRODUITS POUR JOINTS / CHEVILLES DE FIXATION **Essais d'endurance et de fatigue** *(ex domaine 39-2 : essais des éléments de fixation mécanique : partie 2 : Essais des chevilles a expansion)*					
Nature de l'essai	**Objet soumis à essai**	**Propriétés mesurées/caractéristiques recherchées**	**Principe de la méthode**	**Principaux moyens d'essai**	**Référence de la méthode***
Essai sous charge dynamique	Cheville mécanique à expansion par couple contrôlé (TC)	Force (kN) Déplacement (mm)	GUIDE EOTA	Capteur d'effort Capteur de déplacement	EAD 330232-00-601 (table A.1) et TR048 : - Essais F4 ETAG 001 part.6, essai 6 et annexe A : - Table 5.1a (TC) - Table 5.1b (DC) - Table 5.1c (UC + CS)
	Cheville mécanique à expansion par déformation contrôlée (DC)				
	Cheville mécanique undercut				
	Cheville mécanique vis à béton (CS)				
	Cheville à expansion par charge contrôlée				ETAG 001 part.6, essai 6 et annexe A : - Table 5.1e
	Cheville à scellement chimique				ETAG 001 part.5 et Annexe A (tige filetée) : - Essai N°5 (tables 5.2) ETAG 001 part.6 et annexe A (tige filetée) : - Essai N°6 (table 5.1d)
	Cheville métallo-plastique pour isolation				EAD 330196-00-0604 : - Essai 6 (table 2.3)
Essai de relaxation	Cheville métallo-plastique pour isolation				EAD 330196-00-0604 : - Essai 7 (table 2.3)

BATIMENT ET GENIE CIVIL - ELEMENTS DE FIXATIONS MECANIQUES ET CHIMIQUES et PRODUITS POUR JOINTS / CHEVILLES DE FIXATION **Essais d'endurance et de fatigue** *(ex domaine 39-2 : essais des éléments de fixation mécanique : partie 2 : Essais des chevilles a expansion)*					
Nature de l'essai	**Objet soumis à essai**	**Propriétés mesurées/caractéristiques recherchées**	**Principe de la méthode**	**Principaux moyens d'essai**	**Référence de la méthode***
Essai de fluage	Cheville à scellement chimique	Force (kN) Déplacement (mm) Température (°C)	GUIDE EOTA	Effort par système conte-poids et rondelles Belleville Capteur d'effort Capteur de déplacement	ETAG 001 part.6 et Annexe A (tige filetée) : - Essai N°7 (table 5.1d) ETAG 001 part.5 et Annexe A (tige filetée) : - Essai N°6 (tables 5.1 et 5.2) TR023 (fer à béton) : - Essai N°5 (table 2.1)
	Cheville métallo-plastique pour isolation			Capteur d'effort Capteur de déplacement	EAD 330196-00-0604 : - Essai 9 (table 2.3)

BATIMENT ET GENIE CIVIL - ELEMENTS DE FIXATIONS MECANIQUES ET CHIMIQUES et PRODUITS POUR JOINTS / CHEVILLES DE FIXATION **Essais thermiques** *(ex domaine 39-2 : essais des éléments de fixation mécanique : partie 2 : Essais des chevilles a expansion)*					
Nature de l'essai	**Objet s oumis à essai**	**Propriétés mesurées/caractéristiques recherchées**	**Principe de la méthode**	**Principaux moyens d'essai**	**Référence de la méthode***
Essai de gel/dégel	Cheville à scellement chimique	Force (kN) Déplacement (mm) Température (°C)	GUIDE EOTA	Capteur d'effort Capteur de déplacement	ETAG 001 part.5 et Annexe A (tige filetée) : *- Essai N°8 (tables 5.1 et 5.2)* ETAG 001 part.6 et Annexe A (tige filetée) : *- Essai N°8 (table 5.1d)* TR023 (fer à béton) : *- Essai N°6 (table 2.1)*
Mesure du taux d'humidité	Cheville métallo-plastique pour isolation	Poids (g)	GUIDE EOTA	Dessiccateur	EAD 330196-00-0604 : - §2.2.1.5

BATIMENT ET GENIE CIVIL - ELEMENTS DE FIXATIONS MECANIQUES ET CHIMIQUES et PRODUITS POUR JOINTS / CHEVILLES DE FIXATION
Essais en environnement climatique
(ex domaine 39-2 : essais des éléments de fixation mécanique : partie 2 : Essais des chevilles a expansion)

ature de l'essai	Objet soumis à essai	Propriétés mesurées/caractéristiques recherchées	Principe de la méthode	Principaux moyens d'essai	Référence de la méthode*
ai de traction en dition humide ou ıergée	Cheville à scellement chimique	Force (kN) Déplacement (mm) Température (°C)		Capteur d'effort Capteur de déplacement	ETAG 001 part.5 et Annexe A (tige filetée) : - *Essai 1b et 1c (tables 5.1 et 5.2)* ETAG 001 part.6 et Annexe A (tige filetée) : - *Essai 1b et 1c (table 5.1d)* TR023 (fer à béton) : *- Essai N°4 (table 2.1)*
ai de traction sur ville sèche ou ıide	Cheville métallo-plastique pour isolation	Force (kN) Déplacement (mm) Température (°C) Poids (g)	GUIDE EOTA	Dessiccateur Capteur d'effort Capteur de déplacement	EAD 330196-00-0604 : - Essai 4 (table 2.3)
ai de traction avec roissement de la pérature	Cheville à scellement chimique	Force (kN) Déplacement (mm) Température (°C)		Capteur d'effort Capteur de déplacement Enceinte climatique	ETAG 001 part.5 et Annexe A (tige filetée) : - Essai §5.1.3.1a
	Cheville métallo-plastique pour isolation				EAD 330196-00-0604 : - Essai 5 (table 2.3)

BATIMENT ET GENIE CIVIL - ELEMENTS DE FIXATIONS MECANIQUES ET CHIMIQUES et PRODUITS POUR JOINTS / CHEVILLES DE FIXATION Essais en environnement climatique *(ex domaine 39-2 : essais des éléments de fixation mécanique : partie 2 : Essais des chevilles a expansion)*					
Nature de l'essai	**Objet soumis à essai**	**Propriétés mesurées/caractéristiques recherchées**	**Principe de la méthode**	**Principaux moyens d'essai**	**Référence de la méthode***
Essai de traction à basse température	Cheville à scellement chimique	Force (kN) Déplacement (mm) Température (°C)	GUIDE EOTA	Capteur d'effort Capteur de déplacement Enceinte climatique	ETAG 001 part.5 et Annexe A (tige filetée) : - Essai *§5.1.3.1b*
	Cheville métallo-plastique pour isolation				EAD 330196-00-0604 : - Essai 5 (table 2.3)
Essai de durabilité	Cheville à scellement chimique	Force (kN) Température (°C) pH	GUIDE EOTA	Capteur d'effort pH-mètre	ETAG 001 part.5 et Annexe A (tige filetée) : - Essai §5.1.4 TR023 (fer à béton) : - Essai N°10 (table 2.1)

***Portée flexible FLEX1 :** le laboratoire est reconnu compétent pour pratiquer les essais en suivant les méthodes référencées et leurs révisions ultérieures.

[#] *Accréditation rendue obligatoire dans le cadre réglementaire français précisé par le texte cité en référence dans le document Cofrac LAB INF 99 disponible sur www.cofrac.fr*

Date de prise d'effet : **22/09/2017**
Date de fin de validité : **30/04/2021**

La Responsable d'Accréditation Pilote
The Pilot Accreditation Manager

Marie HERBAUT

Cette annexe technique annule et remplace l'annexe technique 1-0239 Rév. 5.

Comité Français d'Accréditation - 52, rue Jacques Hillairet - 75012 PARIS
Tél. : 33 (0)1 44 68 82 20 – Fax : 33 (0)1 44 68 82 21 Siret : 397 879 487 00031 www.cofrac.fr