



Scellement d'armatures en acier pour béton

EPOBAR/EPOMAX

- Résine EPOXY acrylate
- Temps de séchage rapide
- Durée de stockage 16 mois
- Pose en milieu humide
- Hautes performances au feu
- Cartouche compatible avec pistolet standard du marché

Règles de dimensionnement pour fixations des scellements d'armatures, par utilisation de la résistance d'adhérence

Avec les résines EPOBAR/EPOMAX, le dimensionnement à l'adhérence peut être utilisé pour déterminer des longueurs de scellements dans le cas d'application sans influence de distances au bord ni d'entraxes.

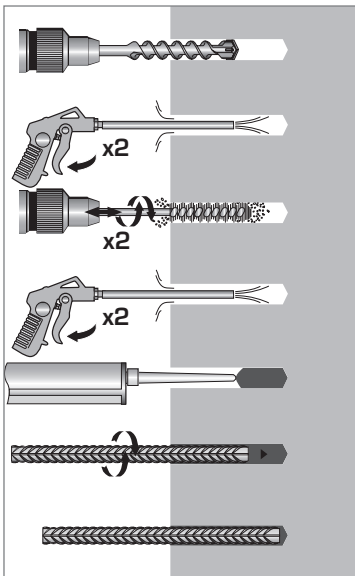
Des essais de traction sont généralement réalisés sur chantier pour valider les longueurs minimum d'ancrage.

Caractéristiques mécaniques des fers à béton

Diamètre nominal barre en acier		Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32	Ø40
Sections (cm ²)		0,503	0,785	1,13	1,54	2,01	3,14	4,91	8,04	12,57
Résistances min. à la rupture (kN)	Fe E400	21,13	32,97	47,46	64,68	84,42	131,88	206,22	337,68	527,94
	Fe E500	25,90	40,43	58,20	79,31	103,52	161,71	252,87	414,06	647,36
Charge limite ultime N _{Rd} (kN)	Fe E500	21,85	34,15	49,17	66,93	87,42	136,59	213,43	349,56	546,36

Les caractéristiques mécaniques des fers à béton à haute adhérence sont définies dans les normes NFA 35-016 et NFA 35-017

METHODE DE POSE*



*Nettoyage Premium :

- 2 aller-retour de soufflage à l'air comprimé
- 2 aller-retour de broyage avec écouvillon sur mandrin
- 2 aller-retour de soufflage à l'air comprimé

Caractéristiques mécaniques des fers à béton

A partir de la résistance d'adhérence des résines SPIT EPOBAR/EPOMAX, le tableau ci-dessous donne la longueur d'ancrage minimum pour le fer à béton Fe E500, en classe de béton ≥ C20/25

Diamètre nominal barre en acier	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32	Ø40
Ø de perçage (mm)	10	12	15	18	20	25	30	40	50
Longueur d'ancrage mini (mm)	120	150	180	210	245	305	380	485	605
Charge limite ultime N _{Rd} (kN)	21,85	34,15	49,17	66,93	87,42	136,59	213,43	349,56	546,36
Nbre de scell./cart. 380 ml	110	72	33	18	13	7	3	1,7	0,8
Nbre de scell./cart. 410 ml	100	66	30	16	12	6	3	1,6	0,8
Nbre de scell./cart. 825 ml	202	132	60	32	25	13	6	3,1	1,6

Méthode de calcul

▪ Résistance d'adhérence caractéristique :

τ_{Rk} : 17,85 N/mm² issue d'essais et du calcul utilisant le diamètre du fer à béton (disponible pour diamètre de fer à béton Ø8 à Ø40 mm). [$\tau_{Rk} = \tau_{Ru,m} \times 0,75$].

▪ Résistance d'adhérence de calcul τ_{Rd} :

$$\tau_{Rd} = \frac{\tau_{Rk}}{\gamma_M = 2,16} \quad (\gamma_M : \text{coefficient partiel de sécurité})$$

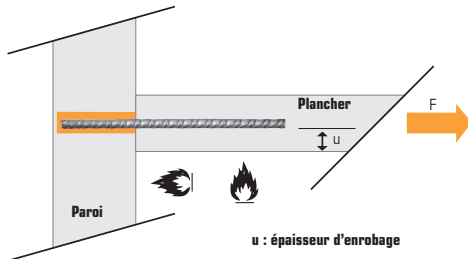
▪ Calcul de la longueur d'ancrage minimum du fer à béton :

$$l_s = \frac{A_s \cdot f_{yk}}{\Pi \cdot \sigma_{fer} \cdot \tau_{Rd}}$$

Performance au feu des scellements d'armatures pour raccordement de plancher sur paroi avec la résine SPIT EPOBAR selon RAPPORT D'ÉVALUATION du CSTB réf. 26007642/a



Tenue au feu armature en acier paroi/plancher



Ces données vous permettent de vérifier le dimensionnement en situation feu, mais ne doivent en aucun cas se substituer au dimensionnement à température ambiante, et éventuellement à d'autres situations accidentelles.

Le tableau ci-dessous fournit les performances au feu des scellements d'armatures pour raccordement de plancher sur paroi avec la résine SPIT EPOBAR pour un béton \geq C20/25.

Les valeurs du tableau en caractère blanc indiquent que la vérification au feu est satisfaisante pour $\eta_{fi} = 0,7$ dans un béton C20/25 (voir méthode ci-dessous).

Méthode de calcul au feu selon Eurocode 2 : vérification au feu en termes de résistance : $R_{d,fi} \leq E_{d,fi}$

$R_{d,fi}$: Valeur de calcul de la capacité résistante pour la situation de feu.

$E_{d,fi}$: Valeur de calcul des effets correspondants des actions pour la situation de feu.

Cette valeur peut être déduite du calcul à température normale : $E_{d,fi} = \eta_{fi} \times F_{Rdu}$

F_{Rdu} : Est la résistance de calcul à l'état limite ultime d'un fer ancré à la profondeur L_s (Condition température ambiante)

η_{fi} : Est un coefficient de réduction global qui tient compte du rapport actions variables actions permanentes. La valeur η_{fi} est égale à 0,7.

Ø fer (mm)	Ø perçage (mm)	L _s (mm)	Résistance de calcul F _{Rdu} (kN) d'un fer (Fe E500) selon ETE pour un béton C20/25	Charge maxi (kN) du fer Fe E500 en situation d'incendie	Résistance de calcul R _{d,fi} (kN) selon Eurocode 2 pour une tenue au feu de 30 à 240 minutes					
					Durée d'exposition (minutes)					
					R30	R60	R90	R120	R180	R240
Enrobage ⁽¹⁾ (mm)					10	20	25	35	50	70
8	10	120	6,9	16,2	6,3	2,7	1,6	1,2	0,8	0,9
		185	10,7		16,2	10,1	6,7	5,1	3,3	2,9
		220	12,7		16,2	11,3	8,8	6,0	4,9	
		250	14,5		16,2	12,8	9,0	7,1		
		275	15,9		16,2	12,1	9,3			
		305	17,6		16,2	12,4				
340	19,7	16,2	12,4							
Enrobage ⁽¹⁾ (mm)					10	20	25	35	50	70
10	12	140	10,1	25,3	10,1	5,3	3,4	2,4	1,5	1,4
		180	13,0		19,1	11,3	7,6	5,5	3,4	3,1
		205	14,8		25,3	15,8	11,1	8,3	5,3	4,7
		250	18,1		25,3	19,2	15,0	10,3	8,7	
		280	20,2		25,3	20,7	14,6	12,2		
		305	22,0		25,3	25,3	18,9	15,6		
		340	24,6		25,3	25,3	21,2			
		365	26,4		25,3	25,3				
Enrobage ⁽¹⁾ (mm)					12	20	25	35	50	70
12	16	160	13,9	36,4	16,4	8,6	5,5	3,8	2,8	2,4
		230	19,9		36,4	23,3	17,0	11,9	9,0	7,0
		260	22,5		31,6	23,8	17,2	13,4	10,5	
		280	24,3		36,4	28,9	21,4	16,9	13,3	
		300	26,0		34,5	26,0	20,8	16,5		
		310	26,9		36,4	28,5	22,9	18,2		
		320	27,7		31,1	25,2	20,0			
		340	29,5		36,04	30,1	24,0			
		365	31,6		36,4	36,4	29,5			
		380	32,9		36,4	36,4	33,1			
395	34,2	36,4	36,4							
Enrobage ⁽¹⁾ (mm)					14	20	25	35	50	70
14	18	180	18,2	49,6	24,0	13,5	9,1	7,1	4,6	3,8
		250	25,3		49,6	32,5	25,0	21,6	15,1	11,8
		280	28,3		49,6	42,1	33,1	28,8	20,9	16,5
		305	30,9		49,6	49,6	40,0	35,3	26,3	21,1
		335	33,9		49,6	49,6	43,7	33,4	27,4	
		360	36,4		49,6	49,6	49,6	39,9	33,2	
		380	38,4		49,6	49,6	49,6	42,2		
		425	43,0		49,6	49,6				

(1) : Enrobage minimum selon Eurocode 2 - partie 1.2



Tenue au feu armature en acier paroi/plancher (suite)

Ø fer (mm)	Ø perçage (mm)	L _s (mm)	Résistance de calcul F _{Rdu} (kN) d'un fer (Fe E500) selon ETE pour un béton C20/25	Charge maxi (kN) du fer Fe E500 en situation d'incendie	Résistance de calcul R _{d,fi} (kN) selon Eurocode 2 pour une tenue au feu de 30 à 240 minutes					
					Durée d'exposition (minutes)					
					R30	R60	R90	R120	R180	R240
Enrobage ⁽¹⁾ (mm)					10	20	25	35	50	70
16	20	160	18,5	64,8	19,9	9,9	5,9	4,9	3,9	3,6
		200	23,1		34,8	19,2	12,7	10,1	6,9	5,8
		220	25,4		42,7	25,0	17,3	13,9	9,4	7,6
		240	27,7		50,9	31,3	22,5	18,2	12,5	10,0
		275	31,8		64,8	43,7	33,0	27,3	19,3	15,4
		300	34,7			53,6	41,5	34,9	25,3	20,2
		330	38,2			64,8	53,1	45,3	33,6	27,1
		340	39,3				57,2	49,0	36,7	29,6
		360	41,6				64,8	57,0	43,3	35,1
		380	43,9					64,8	50,4	41,2
		400	46,2						58,2	47,7
420	48,6					64,8	54,8			
450	52,0						64,8			
Enrobage ⁽¹⁾ (mm)					20	20	25	35	50	70
20	25	200	28,9	101,2	41,4	19,0	13,0	10,7	8,2	7,2
		240	34,7		61,5	34,4	24,9	20,3	14,6	11,7
		280	40,5		82,5	51,8	39,5	33,0	24,2	19,4
		315	45,5		101,2	68,1	53,9	45,7	34,3	27,8
		380	54,9			101,2	84,1	73,0	57,0	47,7
		415	60,0				101,2	89,8	71,4	60,7
		440	63,6					101,2	82,7	70,9
		480	69,4						101,2	89,0
		505	73,0							101,2
		Enrobage ⁽¹⁾ (mm)					25	25	25	35
25	30	250	45,2	158,1	86,6	44,2	28,4	23,3	17,5	15,2
		310	56,0		128,3	79,1	57,3	50,5	36,5	30,3
		360	65,0		158,1	110,2	84,8	75,9	57,3	48,1
		400	72,3			136,3	108,6	98,1	76,4	64,9
		435	78,6			158,1	130,9	118,8	95,0	81,4
		480	86,7				158,1	147,2	121,4	105,1
		500	90,3					158,1	134,1	116,6
		540	97,5						158,1	140,9
		570	103,0							158,1
		Enrobage ⁽¹⁾ (mm)					32	32	32	35
32	40	320	74,0	259	177,9	108,0	70,4	54,4	41,8	35,9
		350	80,9		204,1	133,2	93,2	73,8	59,1	50,7
		380	87,9		230,4	158,5	116,5	94,8	77,3	66,8
		415	96,0		259,0	188,2	144,1	120,2	99,6	86,8
		500	115,6			259,0	213,2	185,6	159,1	141,1
		555	128,3				259,0	230,8	201,5	180,6
		590	136,4					259,0	230,1	207,5
		625	144,5						259,0	235,8
		655	151,4							259,0
		Enrobage ⁽¹⁾ (mm)					40	40	40	40
40	50	400	115,6	404,7	322,5	222,5	165,3	125,2	92,3	80,9
		430	124,3		359,3	257,9	196,8	153,9	121,1	101,0
		460	133,0		395,2	292,8	228,9	183,9	148,5	126,4
		470	135,8		404,7	304,3	239,7	193,9	157,8	135,0
		560	161,9			404,7	336,5	285,8	242,9	215,4
		625	180,6				404,7	361,2	312,2	284,0
		675	195,1					404,7	357,2	326,1
		725	209,5						404,7	377,1
		755	218,2							404,7

(1) : Enrobage minimum selon Eurocode 2 - partie 1.2

Exemple :

Application :

- Dimensionnement de reprise de fer Ø16 dans un parking.
- Exigence : tenue au feu 3 heures.
- Charge limite ultime à reprendre pour l'application : 46 kN.

- À température ambiante : Profondeur de scellement selon EC2 pour la valeur à reprendre 46 kN : dans un béton C20/25

$$L_s = \frac{F_{Rdu}}{\pi \cdot f_{bd} \cdot \phi_{fer}} = \frac{46,10^3}{\pi \times 2,3 \times 16}$$

$$L_s = 397 \text{ mm}$$

- Vérification au feu : tenue au feu 3 heures pour profondeur d'ancrage de 397 mm

$$R_{d,fi(180 \text{ min})} = 58,2 \text{ kN} > 32,2 \text{ kN} [= 0,7 \times 46 \text{ kN}]$$

PERFORMANCE AU FEU des scellements d'armatures pour raccordement de poutre sur voile béton avec la résine SPIT EPOBAR selon rapport d'évaluation du CSTB ref 26007642/a



Configuration d'une poutre avec 3 lits d'armatures

Les tableaux ci-dessous permettent de dimensionner les ancrages d'armatures d'un assemblage de poutre de largeur 20, 30 et 40 cm, et supérieure, sur un voile béton en tenant compte d'une exposition au feu sur les 3 faces de la poutre.

Méthode de calcul au feu selon Eurocode 2 : vérification au feu en termes de résistance : $R_{d,fi} \leq E_{d,fi}$

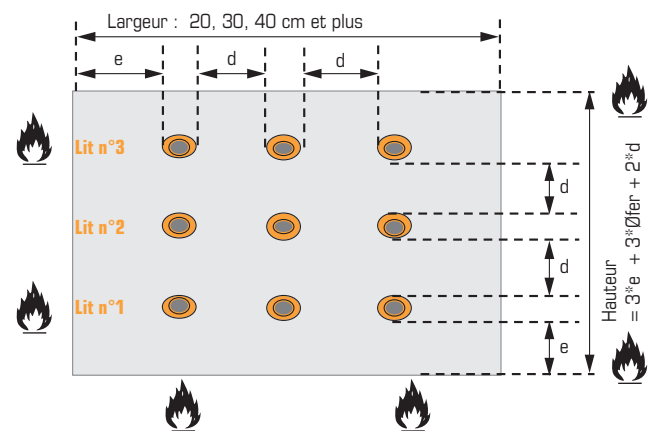
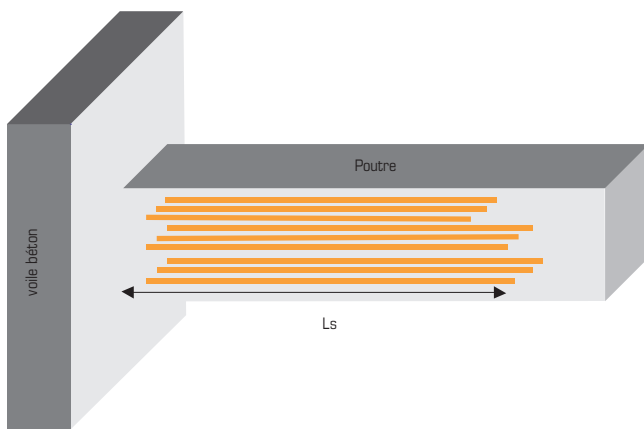
$R_{d,fi}$: Valeur de calcul de la capacité résistante pour la situation de feu.

$E_{d,fi}$: Valeur de calcul des effets correspondants des actions pour la situation de feu.

Cette valeur peut être déduite du calcul à température normale : $E_{d,fi} = \eta_{fi} \times F_{Rdu}$

F_{Rdu} : Est la résistance de calcul à l'état limite ultime d'un fer ancré à la profondeur L_s (Condition température ambiante)

η_{fi} : Est un coefficient de réduction global qui tient compte du rapport actions variables actions permanentes. La valeur η_{fi} est égale à 0,7.



Poutre de largeur 40 cm et supérieure

Ø fer (mm)	Ø perçage (mm)	Distance entre les lits (mm)	Charge maxi $R_{d,fi}$ du fer Fe E500 en situation d'incendie (kN)	Identification lit d'armatures	Longueur de scellement (L_s en mm) pour les lits n° 1, 2 et 3 permettant de garantir la charge maximale en situation d'incendie d'un fer Fe E500					
					Durée d'exposition (minutes)					
					R30	R60	R90	R120	R180	R240
Enrobage (e) (mm)					28	52	70	85	110	136
8	10	60	16,2	lit n°1	169	206	233	255	292	321
				lit n°2	160	193	218	239	275	305
				lit n°3	158	189	212	231	266	296
10	12	60	25,3	lit n°1	189	226	255	278	316	348
				lit n°2	179	213	240	262	300	332
				lit n°3	177	209	233	254	291	323
12	16	60	36,4	lit n°1	207	246	275	299	339	373
				lit n°2	197	233	260	283	323	358
				lit n°3	195	228	254	276	314	348
14	18	60	49,6	lit n°1	226	265	294	319	361	395
				lit n°2	216	252	280	303	345	380
				lit n°3	214	247	273	296	336	372
16	20	60	64,8	lit n°1	244	283	313	338	381	417
				lit n°2	234	270	299	323	365	402
				lit n°3	233	266	292	315	356	393
20	25	75	101,2	lit n°1	281	320	350	376	420	457
				lit n°2	270	305	333	357	400	439
				lit n°3	269	303	329	351	392	431
25	30	90	158,1	lit n°1	327	366	397	423	467	503
				lit n°2	316	350	378	402	445	484
				lit n°3	315	349	375	397	439	476
32	40	120	259,0	lit n°1	392	431	461	487	532	568
				lit n°2	380	414	440	464	507	545
				lit n°3	380	413	439	461	502	538
40	47	141	404,7	lit n°1	466	505	535	561	606	642
				lit n°2	454	487	513	537	579	617
				lit n°3	454	487	513	535	574	609



Poutre de largeur = 30 cm

Ø fer (mm)	Ø perçage (mm)	Distance entre les lits (mm)	Charge maxi $R_{d,fi}$ du fer Fe E500 en situation d'incendie (kN)	Identification lit d'armatures	Longueur de scellement (L_s en mm) pour les lits n° 1, 2 et 3 permettant de garantir la charge maximale en situation d'incendie d'un fer Fe E500					
					Durée d'exposition (minutes)					
					R30	R60	R90	R120	R180 ⁽¹⁾	R240 ⁽¹⁾
Enrobage (e) (mm)					30	55	80	85		
8	10	60	16,2	lit n°1	169	205	228	257		
				lit n°2	158	191	213	243		
				lit n°3	157	187	207	236		
10	12	60	25,3	lit n°1	188	225	250	280		
				lit n°2	178	212	235	266		
				lit n°3	176	207	229	259		
12	16	60	36,4	lit n°1	207	244	270	300		
				lit n°2	196	231	255	287		
				lit n°3	194	227	249	280		
14	18	60	49,6	lit n°1	225	263	289	320		
				lit n°2	215	250	275	307		
				lit n°3	215	250	275	307		
16	20	60	64,8	lit n°1	244	282	308	340		
				lit n°2	233	269	294	326		
				lit n°3	232	265	288	320		
20	25	75	101,2	lit n°1	280	319	346	378		
				lit n°2	269	303	328	361		
				lit n°3	268	301	324	356		
25	30	90	158,1	lit n°1	327	365	392	424		
				lit n°2	315	348	373	406		
				lit n°3	314	347	370	402		
32	40	120	259,0	lit n°1	391	430	457	489		
				lit n°2	379	412	436	468		
				lit n°3	379	412	435	467		
40	47	141	404,7	lit n°1	465	503	530	562		
				lit n°2	453	486	509	541		
				lit n°3	453	485	508	540		

Poutre de largeur = 20 cm

Ø fer (mm)	Ø perçage (mm)	Distance entre les lits (mm)	Charge maxi $R_{d,fi}$ du fer Fe E500 en situation d'incendie (kN)	Identification lit d'armatures	Longueur de scellement (L_s en mm) pour les lits n°1, 2 et 3 permettant de garantir la charge maximale en situation d'incendie d'un fer Fe E500					
					Durée d'exposition (minutes)					
					R30	R60	R90	R120 ⁽¹⁾	R180 ⁽¹⁾	R240 ⁽¹⁾
Enrobage (e) (mm)					30	55	80			
8	10	60	16,2	lit n°1	169	207	236			
				lit n°2	159	195	226			
				lit n°3	157	192	223			
10	12	60	25,3	lit n°1	188	227	257			
				lit n°2	178	215	248			
				lit n°3	176	212	245			
12	16	60	36,4	lit n°1	207	246	277			
				lit n°2	196	235	268			
				lit n°3	195	231	265			
14	18	60	49,6	lit n°1	225	265	297			
				lit n°2	215	254	287			
				lit n°3	213	250	284			
16	20	60	64,8	lit n°1	244	284	316			
				lit n°2	233	272	306			
				lit n°3	232	269	303			
20	25	75	101,2	lit n°1	281	321	353			
				lit n°2	269	307	342			
				lit n°3	269	306	340			
25	30	90	158,1	lit n°1	327	367	399			
				lit n°2	315	353	388			
				lit n°3	315	352	386			
32	40	120	259,0	lit n°1	391	431	464			
				lit n°2	379	417	451			
				lit n°3	379	416	451			
40	47	141	404,7	lit n°1	465	505	538			
				lit n°2	453	490	525			
				lit n°3	453	490	525			

(1) : Ces durées d'exposition au feu ne sont pas autorisées pour cette largeur de poutre selon l'Eurocode 2 partie 1.2.