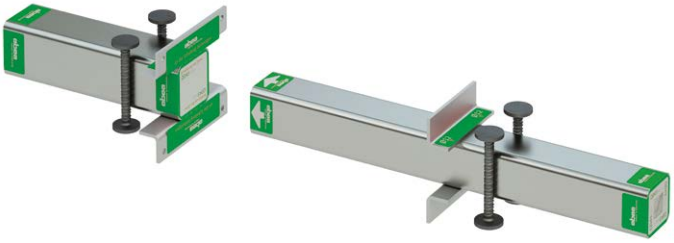
ebea QD Goujons pour charges lourdes

La nouvelle génération de goujons

Les goujons **QD-43** et **QD-51** représentent la nouvelle génération brevetée de notre gamme pour charges lourdes. Dans cette génération, la version **QD-43** couvre le domaine des charges plus faibles à un prix avantageux inégalé. Le modèle **QD-51**, par contre remplit les plus hautes exigences en matière de capacité de charge et comportement de déformation, même pour de grandes ouvertures de joints.



QD-43 déplacement longitudinal
(Goujon + Gaine)

QD-43q déplacement longitudinal et transversal
(Goujon + Gaine q)

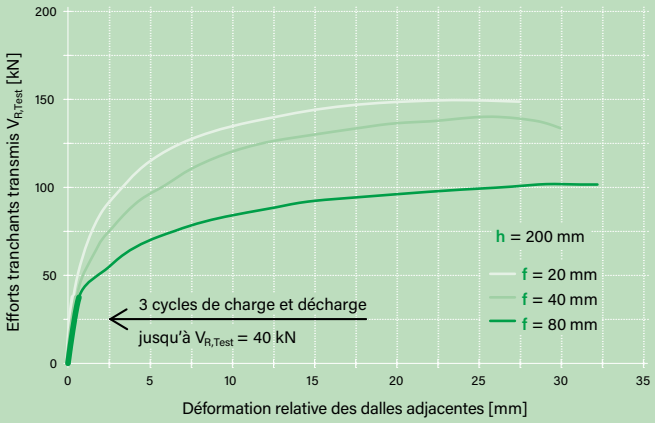
La construction de la **gamme de goujons pour charges lourdes ebea QD** est une combinaison unique au monde de BFUP (béton fibré ultra haute performance) et d'acier duplex. Le tube carré en acier est un profilé spécial à dimension extérieure de 43 mm **(QD-43)** ou 51 mm **(QD-51)**. Ces profilés creux carrés sont remplis de béton BFUP. Cela augmente non seulement considérablement la capacité de charge par rapport aux aciers ronds mais entraîne également un meilleur comportement contrainte-déformation en matière d'emploi et de capacité de charge.

Cette conception a visé, entre autres, à obtenir un excellent comportement contrainte-déformation, inatteignable jusqu'ici à l'état d'utilisation, tout en maintenant la réaction précoce et le comportement ductile à la limite de la capacité de charge. Cela confère au système une excellente aptitude à l'emploi même en cas d'exigences très élevées.

Le diagramme de contrainte-déformation présente, parmi les résultats de nombreux essais, ceux du modèle **QD-43** pour une **épaisseur de dalle (h)** de 200 mm et une **largeur de joint (f)** de 20, 40 et 80 mm. Les courbes montrent une haute rigidité initiale à l'état d'utilisation et un bon comportement ductile jusqu'à l'atteinte de la capacité de charge maximale, malgré une épaisseur de dalle réduite.

Le modèle de calcul conforme aux normes, basé sur des valeurs moyennes, a permis de déterminer des rapports $V_{R,Test} / V_{R,Modèle} > 1$. Ce modèle est donc fiable et illustre très bien les mécanismes de charge complexes.

Diagramme de contrainte-déformation ebea QD-43



Grâce à la construction brevetée, l'ouverture du joint a un impact faible sur la capacité de charge. Comparé aux goujons en acier massif, le système ne réagit que peu aux dilatations des joints dues aux phénomènes de retrait et de fluage ainsi qu'aux changements thermiques dans les éléments. Cela simplifie grandement le travail des ingénieurs et augmente la sécurité dans la pratique.

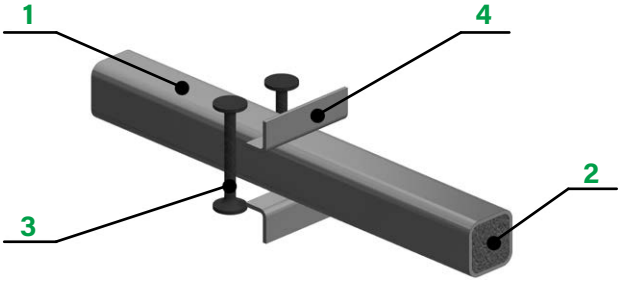
Avantage de la section transversale carrée

Lorsque les profilés ronds en acier subissent une forte pression au début de la gaine, on constate un effet de soudure à froid qui lâche brusquement lors d'un déplacement longitudinal de l'élément adjacent, causant une forte détonation (pareille à un coup de fusil). Ces dernières années, cela a entraîné davantage de dommages. Avec un profilé de goujon carré, la compression des arêtes est sensiblement plus faible. Avec nos goujons pour charges lourdes ce phénomène n'apparaît dès lors en général plus.

ebea QD Goujons pour charges lourdes

Composants standards

Goujon

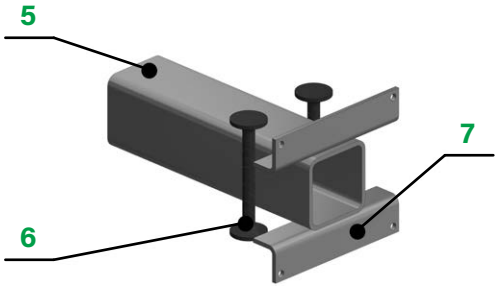


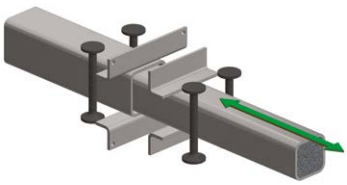
	Eléments	Matériaux
1	**Profilé goujon**	Acier inox 1.4462
2	**Remplissage BFUP**	Béton fibré ultra haute performance
3	**Armature à double tête forgée**	Acier d'armature B500B
4	**Profilés en L**	Acier inox 1.4301

Aperçu des produits ebea QD-43		
Types	**QD-43**	**QD-43q**
Composants	**Goujon + Gaine**	**Goujon + Gaine q**
Déplacement	longitudinal	longitudinal
		transversal ± 25 mm
Profilé goujon	43 × 43 mm	
Epaisseur dalle	à partir de 200 mm	

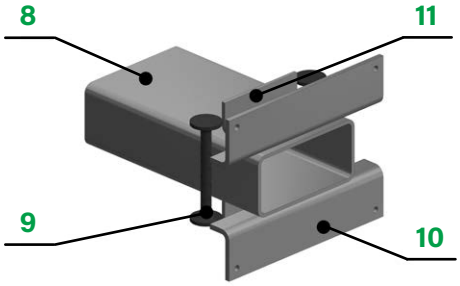
Aperçu des produits ebea QD-51		
Types	**QD-51**	**QD-51q**
Composants	**Goujon + gaine**	**Goujon + Gaine q**
Déplacement	longitudinal	longitudinal
		transversal ± 20 mm
Profilé goujon	50 × 50 mm	
Epaisseur dalle	à partir de 260 mm	

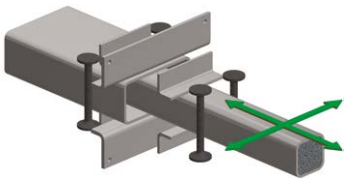
Gaine



	Eléments	Matériaux
5	**Profilé carré**	Acier inox 1.4301
6	**Armature à double tête forgée**	Acier d'armature B500B
7	**Profilés en L**	Acier inox 1.4301
Déplacement		

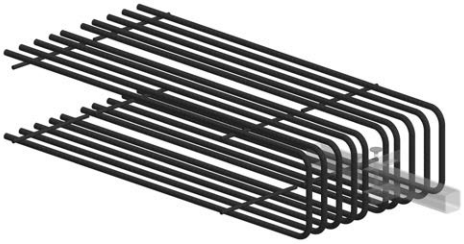
Gaine q



	Eléments	Matériaux
8	**Profilé carré**	Acier inox 1.4301
9	**Armature à double tête forgée**	Acier d'armature B500B
10	**Profilés en L**	Acier inox 1.4462
11	**Profilés en L**	Acier inox 1.4462 et 1.4301
Déplacement		

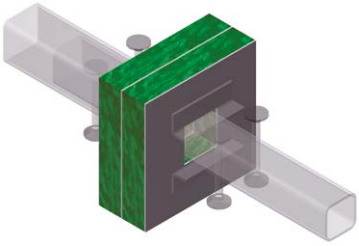
Composants additionnels / Accessoires

Cage d'étriers standards



Partie de l'armature supplémentaire
(Page 200, «**Armature supplémentaire**»)

BSM Manchette de protection incendie



Voir page 202 et 203, «**Protection incendie**»

ebea QD-43 Goujons pour charges lourdes

Les goujons pour efforts tranchants **ebea QD-43 et QD-43q** sont les plus petites versions de nos goujons pour charges lourdes. Ils peuvent être utilisés à partir d'une épaisseur de dalle de **h ≥ 200 mm** et transmettent les efforts tranchants en cas d'ouvertures du joint allant jusqu'à 80 mm. Le goujon est toujours identique et il peut être combiné avec les gaines à déplacement longitudinal ou longitudinal et transversal.

Tableau de dimensionnement / Capacité de charge (GZT) – ebea QD-43 / QD-43q

f [mm]	h [mm]	V_{Rd1} [kN/Goujon] 1.25 h > a_z ≥ 0.75 h k = k_{ser}		V_{Rd2} [kN/Goujon] 2.00 h > a_z ≥ 1.25 h k = k_{ser}		V_{Rd3} [kN/Goujon] 2.50 h > a_z ≥ 2.00 h k = k_{ser}		V_{Rd4} [kN/Goujon] 3.00 h > a_z ≥ 2.50 h k = k_{ser}		V_{Rd5} [kN/Goujon] a_z ≥ 3.00 h k = 0.5* k_{ser}	
		C25/30	C30/37	C25/30	C30/37	C25/30	C30/37	C25/30	C30/37	C25/30	C30/37
f ≤ 20	200	54	58	60	63	68	72	73	77	92	98
	220	61	65	67	71	76	80	82	87	104	108
	240	67	72	74	79	84	89	90	96	115	123
	≥ 260	74	79	81	87	92	98	99	106	119	128
20 < f ≤ 40	200	54	58	60	63	68	72	73	77	92	98
	220	61	65	67	71	76	80	82	87	102	108
	240	67	72	74	79	84	89	90	96		
	≥ 260	74	79	81	87	92	98	99	106		
40 < f ≤ 60	200	54	58	60	63	68	72	73	77	88	93
	220	61	65	67	71	76	80	82	87		
	240	67	72	74	79	84	89	88	93		
	≥ 260	74	79	81	87	88	93				
60 < f ≤ 80	200	54	58	60	63	68	72	73	77	77	80
	220	61	65	67	71	76	80	77	80		
	240	67	72	74	79						
	≥ 260	74	79	77	80						

Abréviations

- **f** Largeur joint
- **h** Epaisseur dalle
- **V_{Rd}** Charge de dimensionnement
- **a_z** Entre-axes goujons
- **k** Rigidité élastique

Les résistances des éléments figurant dans le Tableau ci-dessus résultent des résistances minimales (profilé de goujon, fissuration des bords en béton et poinçonnement).

Les valeurs des tableaux sont soumises aux conditions suivantes:

- La transmission de la force depuis le goujon pour efforts tranchants dans les dalles en béton armé doit être assurée des deux côtés par une armature de statique supplémentaire. La formation structurelle illustrée à la page **«Armature supplémentaire»** (p. 200) doit être impérativement respectée.
- Les distances prévues des goujons au bord et les entre-axes doivent être respectés.
- Les preuves et l'exécution constructive de l'armature doivent être conformes aux normes SIA ou à l'Eurocode en vigueur en matière de structures porteuses.

ebea QD-43 Goujons pour charges lourdes

Les goujons pour efforts tranchants **ebea QD-43 et QD-43q** sont les plus petites versions de nos goujons pour charges lourdes. Ils peuvent être utilisés à partir d'une épaisseur de dalle de **h ≥ 200 mm** et transmettent les efforts tranchants en cas d'ouvertures du joint allant jusqu'à 80 mm. Le goujon est toujours identique et il peut être combiné avec les gaines à déplacement longitudinal ou longitudinal et transversal.

Tableau de dimensionnement / Aptitude à l'emploi (GZG) – ebea QD-43 / QD-43q

f [mm]	h [mm]	$V_{Rd1,ser}$ [kN/Goujon] 1.25 h > a_z ≥ 0.75 h		$V_{Rd2,ser}$ [kN/Goujon] 2.00 h > a_z ≥ 1.25 h		$V_{Rd3,ser}$ [kN/Goujon] 2.50 h > a_z ≥ 2.00 h		$V_{Rd4,ser}$ [kN/Goujon] 3.00 h > a_z ≥ 2.50 h		$V_{Rd5,ser}$ [kN/Goujon] a_z ≥ 3.00 h		k_{ser} [kN/mm/Goujon]
		C25/30	C30/37	C25/30	C30/37	C25/30	C30/37	C25/30	C30/37	C25/30	C30/37	
f ≤ 20	200	39	41	43	45	48	51	52	55	66	70	40
	220	43	46	48	51	54	57	58	62	74	77	
	240	48	51	53	56	60	64	65	69	82	88	
	≥ 260	53	56	58	62	66	70	71	75	85	91	
20 < f ≤ 40	200	39	41	43	45	48	51	52	55	66	70	30
	220	43	46	48	51	54	57	58	62	73	77	
	240	48	51	53	56	60	64	65	69			
	≥ 260	53	56	58	62	66	70	71	75			
40 < f ≤ 60	200	39	41	43	45	48	51	52	55	63	66	25
	220	43	46	48	51	54	57	58	62			
	240	48	51	53	56	60	64	63	66			
	≥ 260	53	56	58	62	63	66					
60 < f ≤ 80	200	39	41	43	45	48	51	52	55	55	57	25
	220	43	46	48	51	54	57	55	57			
	240	48	51	53	56							
	≥ 260	53	56	55	57							

Abréviations

- **f** Largeur joint
- **h** Epaisseur dalle
- **V_{Rd}** Charge de dimensionnement
- **a_z** Entre-axes goujons
- **k_{ser}** Rigidité élastique

Les rigidités élastiques (GZT) découlent des valeurs **k_{ser}** selon le Tableau ci-dessus et peuvent être utilisées, en bonne approximation, pour la modélisation de la conformité des goujons pour efforts tranchants dans un calcul FEM.

Les charges dans le Tableau ci-dessus sont les valeurs maximales du comportement élastique du goujon.

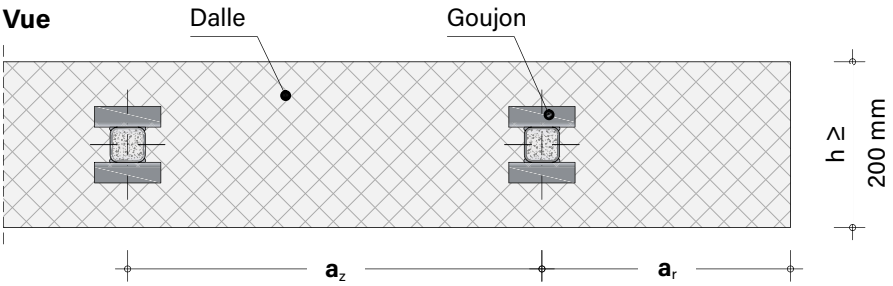
Les valeurs des tableaux sont soumises aux conditions suivantes:

- La transmission de la force depuis le goujon pour efforts tranchants dans les dalles en béton armé doit être assurée des deux côtés par une armature de statique supplémentaire. La formation structurelle illustrée à la page «**Armature supplémentaire**» (p. 200) doit être impérativement respectée.
- Les distances prévues des goujons au bord et les entre-axes doivent être respectés.
- Les preuves et l'exécution constructive de l'armature doivent être conformes aux normes SIA ou à l'Eurocode en vigueur en matière de structures porteuses.

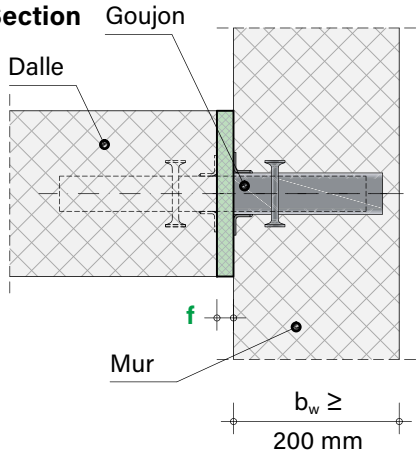
ebea QD-43 Goujons pour charges lourdes

Epaisseurs distances et entre-axes des goujons

Vue



Section



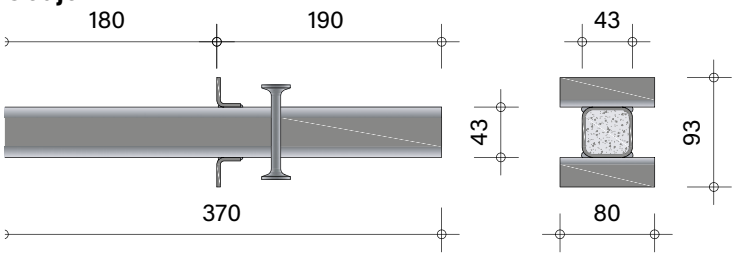
Entre-axes et distance au bord des goujons			
$1.25\,h > a_z \geq 0.75\,h$	$0.62\,h > a_z \geq 0.37\,h$	Colonne V_{Rd1}	dans le Tableau GZT et GZG
$2.00\,h > a_z \geq 1.25\,h$	$1.00\,h > a_z \geq 0.62\,h$	Colonne V_{Rd2}	
$2.50\,h > a_z \geq 2.00\,h$	$1.25\,h > a_z \geq 1.00\,h$	Colonne V_{Rd3}	
$3.00\,h > a_z \geq 2.50\,h$	$1.50\,h > a_z \geq 1.25\,h$	Colonne V_{Rd4}	
$a_z \geq 3.00\,h$	$> a_z \geq 1.50\,h$	Colonne V_{Rd5}	

Remarques relatives aux épaisseurs des éléments et aux entre-axes des goujons

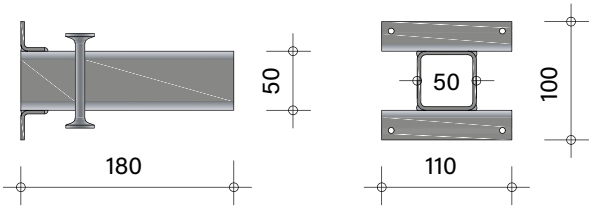
- Pour déterminer les résistances selon Tableau de dimensionnement, une couverture en béton (c_{nom}) de 25 mm a été prise en compte. En cas de couverture plus épaisse, il faut réduire l'épaisseur (h) en fonction de la différence (en haut et en bas); les résistances selon le Tableau de dimensionnement se trouveront dans la ligne des épaisseurs modifiées. **Attention!** L'épaisseur réduite doit toujours être ≥ à l'épaisseur de dalle minimale (200 mm).
- Les épaisseurs minimales selon le Tableau de dimensionnement ne doivent pas être diminuées.
- Les entre-axes et distances au bord des goujons doivent être planifiés conformément au Tableau ci-dessus. Dans le cas d'une dalle avec une épaisseur supérieur à la valeur maximale selon ouverture de joint donnée dans la Tableau de dimensionnement on peut utiliser les valeurs h maximales pour déterminer l'entre-axe az des goujons. Par exemple pour un goujon QD-43(q), épaisseur de dalle 300 mm, ouverture de joint f = 20 mm -> h = 260 mm -> $a_z = 3 \times 260$ mm
- Lorsque les entre-axes des goujons excèdent le quintuple de l'épaisseur de dalle ($a_z > 5\,h$), il faut dimensionner l'armature de flexion requise au bord de la dalle (en parallèle au joint) sous l'hypothèse d'une poutre continue et la renforcer en cas de besoin avec une armature supplémentaire ou une augmentation des sections transversales des barres (voir pos. 2 à la page **«Armature supplémentaire»,** p. 200).

Dimensions

Goujon

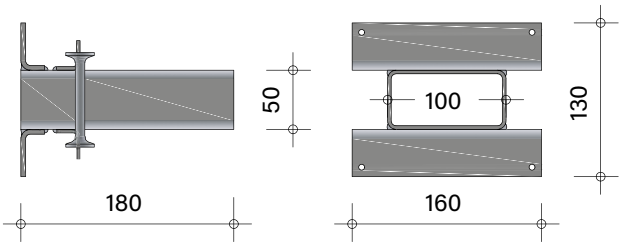


Gaine



Physique du bâtiment Req [(m²K)/W]				
	h [mm]			
f [mm]	200	220	240	260
f ≤ 20	0.1333	0.1538	0.1741	0.1940
20 < f ≤ 40	0.2666	0.3075	0.3482	0.3881
40 < f ≤ 60	0.3999	0.4613	0.5223	0.5821
60 < f ≤ 80	0.5332	0.6151	0.6964	0.7762

Gaine q



Abréviations: f Largeur joint; **Req** Résistance de conductibilité thermique

Dans le tableau **«Physique du bâtiment»**, les résistances thermiques sont indiquées en fonction de la largeur des joints. Les valeurs sont calculées avec une distance entre les goujons de 2.00 h et XPS comme matériau d'isolation des joints (0.035 W/mK).

ebea QD-51 Goujons pour charges lourdes

Les goujons pour efforts tranchants **ebea QD-51** et **QD-51q** sont les versions les plus grandes de nos goujons pour charges lourdes. Ils peuvent être utilisés à partir d'une épaisseur de dalle de **h ≥ 260 mm** et transmettent les efforts tranchants en cas d'ouvertures du joint allant jusqu'à 80 mm. Le goujon est toujours identique et il peut être combiné avec les gaines à déplacement longitudinal ou longitudinal et transversal.

Tableau de dimensionnement / Capacité de charge (GZT) – ebea QD-51 / QD-51q

f [mm]	h [mm]	V_{Rd1} [kN/Goujon] 1.25 h > a_z ≥ 0.75 h k = k_{ser}		V_{Rd2} [kN/Goujon] 2.00 h > a_z ≥ 1.25 h k = k_{ser}		V_{Rd3} [kN/Goujon] 2.50 h > a_z ≥ 2.00 h k = k_{ser}		V_{Rd4} [kN/Goujon] 3.00 h > a_z ≥ 2.50 h k = k_{ser}		V_{Rd5} [kN/Goujon] a_z ≥ 3.00 h k = 0.5* k_{ser}	
		C25/30	C30/37	C25/30	C30/37	C25/30	C30/37	C25/30	C30/37	C25/30	C30/37
f ≤ 20	260	75	79	82	87	92	98	100	106	128	136
	280	81	87	89	95	101	107	109	115	139	148
	300	88	94	97	103	109	116	118	125	151	161
	320	95	101	104	111	118	125	127	135	164	174
	≥ 340	103	109	112	119	127	135	137	145	176	187
20 < f ≤ 40	260	75	79	82	87	92	98	100	106	128	136
	280	81	87	89	95	101	107	109	115	139	148
	300	88	94	97	103	109	116	118	125	151	161
	320	95	101	104	111	118	125	127	135	157	168
	≥ 340	103	109	112	119	127	135	137	145		
40 < f ≤ 60	260	75	79	82	87	92	98	100	106	128	136
	280	81	87	89	95	101	107	109	115	139	148
	300	88	94	97	103	109	116	118	125		
	320	95	101	104	111	118	125	127	135		
	≥ 340	103	109	112	119	127	135	137	145		
60 < f ≤ 80	260	75	79	82	87	92	98	100	106	124	131
	280	81	87	89	95	101	107	109	115		
	300	88	94	97	103	109	116	118	125		
	320	95	101	104	111	118	125	124	131		
	≥ 340	103	109	112	119	124	131				

Abréviations

- **f** Largeur joint
- **h** Epaisseur dalle
- **V_{Rd}** Charge de dimensionnement
- **a_z** Entre-axes goujons
- **k** Rigidité élastique

Les résistances des éléments figurant dans le Tableau ci-dessus résultent des résistances minimales (profilé de goujon, fissuration des bords en béton et poinçonnement).

Les valeurs des tableaux sont soumises aux conditions suivantes:

- La transmission de la force depuis le goujon pour efforts tranchants dans les dalles en béton armé doit être assurée des deux côtés par une armature de statique supplémentaire. La formation structurelle illustrée à la page **«Armature supplémentaire»** (p. 200) doit être impérativement respectée.
- Les distances prévues des goujons au bord et les entre-axes doivent être respectés.
- Les preuves et l'exécution constructive de l'armature doivent être conformes aux normes SIA ou à l'Eurocode en vigueur en matière de structures porteuses.

ebea QD-51 Goujons pour charges lourdes

Les goujons pour efforts tranchants **ebea QD-51** et **QD-51q** sont les versions les plus grandes de nos goujons pour charges lourdes. Ils peuvent être utilisés à partir d'une épaisseur de dalle de **h ≥ 260 mm** et transmettent les efforts tranchants en cas d'ouvertures du joint allant jusqu'à 80 mm. Le goujon est toujours identique et il peut être combiné avec les gaines à déplacement longitudinal ou longitudinal et transversal.

Tableau de dimensionnement / Aptitude à l'emploi (GZG) – ebea QD-51 / QD-51q

f [mm]	h [mm]	$V_{Rd1,ser}$ [kN/Goujon] 1.25 h > a_z ≥ 0.75 h		$V_{Rd2,ser}$ [kN/Goujon] 2.00 h > a_z ≥ 1.25 h		$V_{Rd3,ser}$ [kN/Goujon] 2.50 h > a_z ≥ 2.00 h		$V_{Rd4,ser}$ [kN/Goujon] 3.00 h > a_z ≥ 2.50 h		$V_{Rd5,ser}$ [kN/Goujon] a_z ≥ 3.00 h		k_{ser} [kN/mm/Goujon]
		C25/30	C30/37	C25/30	C30/37	C25/30	C30/37	C25/30	C30/37	C25/30	C30/37	
f ≤ 20	260	53	57	58	62	66	70	71	76	91	97	60
	280	58	62	64	68	72	77	78	82	100	106	
	300	63	67	69	73	78	83	84	89	108	115	
	320	68	72	75	79	84	90	91	97	117	124	
	≥ 340	73	78	80	85	91	96	98	104	126	133	
20 < f ≤ 40	260	53	57	58	62	66	70	71	76	91	97	50
	280	58	62	64	68	72	77	78	82	100	106	
	300	63	67	69	73	78	83	84	89	108	115	
	320	68	72	75	79	84	90	91	97	112	120	
	≥ 340	73	78	80	85	91	96	98	104			
40 < f ≤ 60	260	53	57	58	62	66	70	71	76	91	97	30
	280	58	62	64	68	72	77	78	82	100	106	
	300	63	67	69	73	78	83	84	89			
	320	68	72	75	79	84	90	91	97			
	≥ 340	73	78	80	85	91	96	98	104			
60 < f ≤ 80	260	53	57	58	62	66	70	71	76	89	93	30
	280	58	62	64	68	72	77	78	82			
	300	63	67	69	73	78	83	84	89			
	320	68	72	75	79	84	90	89	93			
	≥ 340	73	78	80	85	89	93					

Abréviations

- **f** Largeur joint
- **h** Epaisseur dalle
- **V_{Rd}** Charge de dimensionnement
- **a_z** Entre-axes goujons
- **k_{ser}** Rigidité élastique

Les rigidités élastiques (GZT) découlent des valeurs **k_{ser}** selon le Tableau ci-dessus et peuvent être utilisées, en bonne approximation, pour la modélisation de la conformité des goujons pour efforts tranchants dans un calcul FEM.

Les charges dans le Tableau ci-dessus sont les valeurs maximales du comportement élastique du goujon.

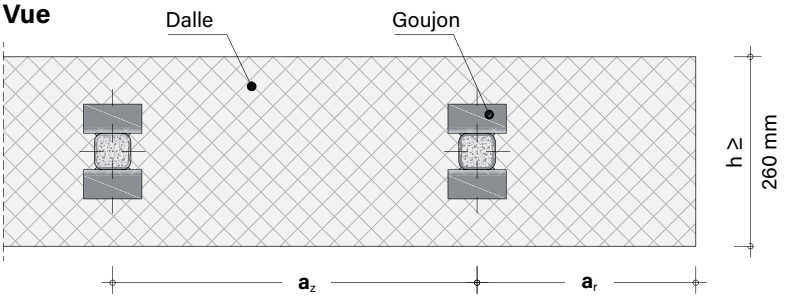
Les valeurs des tableaux sont soumises aux conditions suivantes:

- La transmission de la force depuis le goujon pour efforts tranchants dans les dalles en béton armé doit être assurée des deux côtés par une armature de statique supplémentaire. La formation structurelle illustrée à la page «**Armature supplémentaire**» (p. 200) doit être impérativement respectée.
- Les distances prévues des goujons au bord et les entre-axes doivent être respectés.
- Les preuves et l'exécution constructive de l'armature doivent être conformes aux normes SIA ou à l'Eurocode en vigueur en matière de structures porteuses.

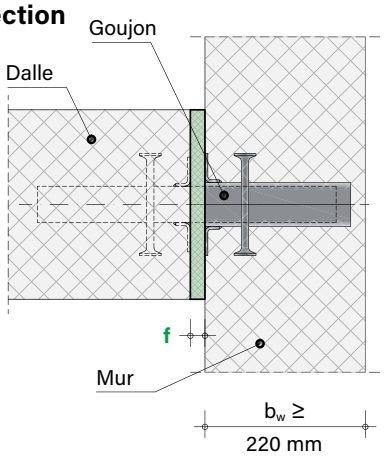
ebea QD-51 Goujons pour charges lourdes

Epaisseurs distances et entre-axes des goujons

Vue



Section



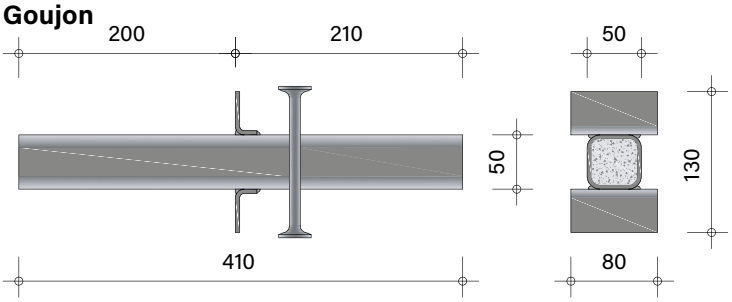
Entre-axes et distance au bord des goujons			
$1.25\,h > a_z \geq 0.75\,h$	$0.62\,h > a_z \geq 0.37\,h$	Colonne V_{Rd1}	dans le Tableau GZT et GZG
$2.00\,h > a_z \geq 1.25\,h$	$1.00\,h > a_z \geq 0.62\,h$	Colonne V_{Rd2}	
$2.50\,h > a_z \geq 2.00\,h$	$1.25\,h > a_z \geq 1.00\,h$	Colonne V_{Rd3}	
$3.00\,h > a_z \geq 2.50\,h$	$1.50\,h > a_z \geq 1.25\,h$	Colonne V_{Rd4}	
$a_z \geq 3.00\,h$	$> a_z \geq 1.50\,h$	Colonne V_{Rd5}	

Remarques relatives aux épaisseurs et aux entre-axes des goujons

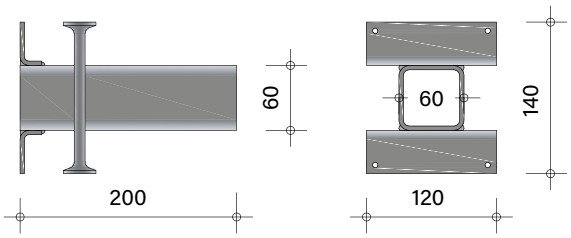
- Pour déterminer les résistances selon Tableau de dimensionnement une couverture en béton (c_{nom}) de 25 mm a été prise en compte. En cas de couverture plus épaisse, il faut réduire l'épaisseur (h) en fonction de la différence (en haut et en bas); les résistances selon le Tableau de dimensionnement se trouveront dans la ligne des épaisseurs modifiées. **Attention!** L'épaisseur réduite doit toujours être ≥ à l'épaisseur de dalle minimale (260 mm).
- Les épaisseurs minimales selon Tableau de dimensionnement ne doivent pas être diminuées.
- Les entre-axes et distances au bord des goujons doivent être planifiés conformément au Tableau ci-dessus. Dans le cas d'une dalle avec une épaisseur supérieur à la valeur maximale selon ouverture de joint donnée dans la Tableau de dimensionnement on peut utiliser les valeurs h maximales pour déterminer l'entre-axe az des goujons. Par exemple pour un goujon QD-51q, épaisseur de dalle 400 mm, ouverture de joint f = 20 mm -> h = 340 mm -> a_z = 3 × 340 mm
- Lorsque les entre-axes des goujons excèdent le quintuple de l'épaisseur de dalle (a_z > 5 h), il faut dimensionner l'armature de flexion requise au bord de la dalle (en parallèle au joint) sous l'hypothèse d'une poutre continue et la renforcer en cas de besoin avec une armature supplémentaire ou une augmentation des sections transversales des barres (voir pos. 2 à la page **«Armature supplémentaire»,** p. 200).

Dimensions

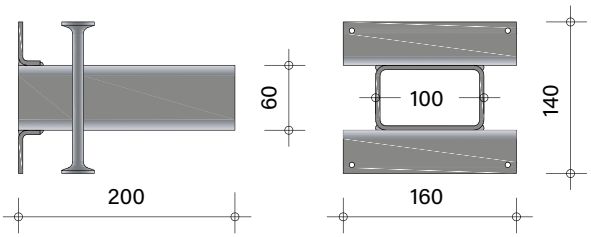
Goujon



Gaine



Gaine q



Physique du bâtiment Req [(m²K)/W]				
	h [mm]			
f [mm]	260	280	300	320
f ≤ 20	0.1478	0.1647	0.1813	0.1976
20 < f ≤ 40	0.2957	0.3293	0.3626	0.3953
40 < f ≤ 60	0.4435	0.494	0.5439	0.5929
60 < f ≤ 80	0.5914	0.6586	0.7252	0.7905

Abréviations: f Largeur joint; **Req** Résistance de conductibilité thermique

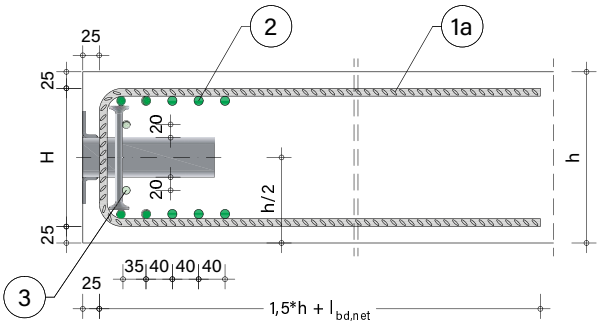
Dans le tableau **«Physique du bâtiment»**, les résistances thermiques sont indiquées en fonction de la largeur des joints. Les valeurs sont calculées avec une distance entre les goujons de 2.00 h et XPS comme matériau d'isolation des joints (0.035 W/mK).

ebea QD-43/QD-51 Armature supplémentaire

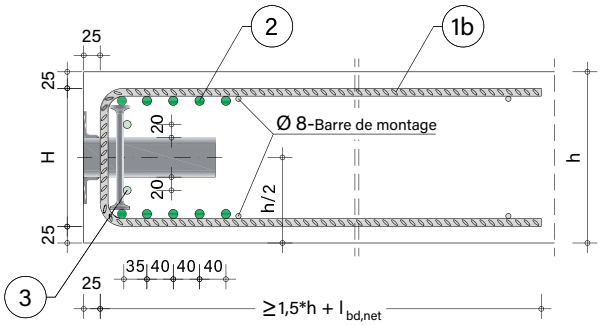
La transmission de la force depuis le goujon pour efforts tranchants dans les dalles en béton armé doit être assurée des deux côtés par une armature de statique supplémentaire. La formation structurelle illustrée ci-après est impérative lors de l'utilisation des **goujons pour charges lourdes ebea QD-43 et QD-51**. L'armature supplémentaire représentée ici est l'armature minimale requise pour les raccords de dalles et est à prévoir tant pour le côté goujon que pour le côté gaine.

Section

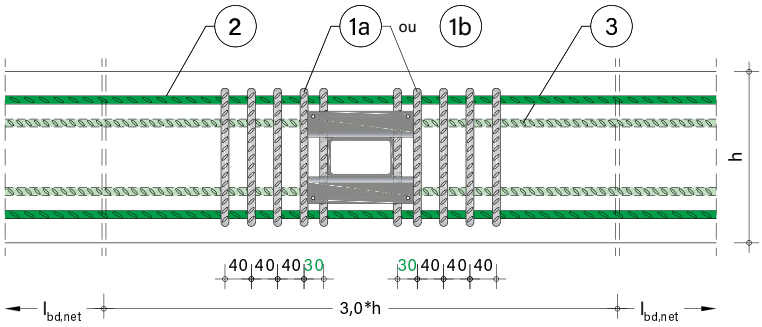
Complément avec armature simple (a)



Complément avec cage d'étriers standards ebea (b)



Vue d'ensemble



Armatures supplémentaires sur site pour raccords de dalles en béton armé B500							
Pos.	**Quantité**	**Armat.**	**Désignation**	**Pour type**	**Remarque**	**Longueur min.**	**Fournisseur**
1a ou **1b**	10	ø 12	Etrier en U	QD-43(q), QD-51(q)		1.5 h + $l_{bd,net}$	sur site
	2	ø 12	Cage d'étriers standards	QD-43(q), QD-51(q)	200 ≤ h ≤ 340 mm	1.5 h + $l_{bd,net}$	**RUWA**
2	10	ø 14	Barre d'armature	QD-43(q), QD-51(q)	en continu	3.0 h + 2 $l_{bd,net}$	sur site
3	2	ø 12	Barre d'armature	QD-51(q)	en continu	3.0 h + 2 $l_{bd,net}$	sur site

Remarques relatives aux armatures supplémentaires à prévoir sur site

- L'armature d'étrier (Pos. 1) est disponible en option comme cage d'armature préfabriquée. Les **cages d'étriers standards ebea** ne sont toutefois disponibles que pour des épaisseurs de dalle (h) de 200 mm à 340 mm.
- Les **cages d'étriers standards ebea** peuvent être commandées à l'aide de notre **formulaire de commande ebea QD** en indiquant la hauteur de l'étrier (**H**). **H = h – 2 c_{nom}**. Quantité minimale de commande requise: 2 pièces pour côté goujon et gaine.
- Les premiers **étriers en U** (Pos. 1) doivent être disposés entre les armatures à double-têtes forgées et les profilés en L afin d'être ajustés au profilé de la gaine ou du goujon.
- Lors du montage des étriers, il faut veiller à ce que le premier **écart** soit de 30 mm. Les autres écarts des étriers sont illustrés dans le Tableau.
- Les étriers en U (Pos. 1) et les armatures continues (Pos. 2–3) doivent être ancrés en dehors du cône de poinçonnement (1.5 h) avec $l_{bd,net}$.
- L'armature supplémentaire minimale susmentionnée doit être intégrée dans tous les cas. En fonction de la situation de montage et des tailles, ces armatures devront, le cas échéant, être renforcées.
- Pour d'autres situations de montage, ces armatures doivent être définies par l'ingénieur.
- En cas d'armature de renforcement différente, l'équipe technique **RUWA** se fera un plaisir de calculer les résistances ultimes qui en résultent.

ebea QD Notice de montage

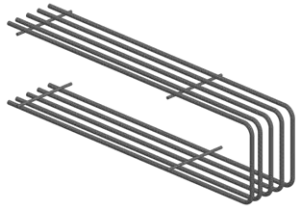
Eléments

1 × Goujon ebea QD

1 × Gaine ebea QD

ou

1 × Gaine q ebea QD



+ Armature supplémentaire

Etapes de montage

01 **Fixation de la gaine au coffrage par des clous.** Veiller à ne pas endommager les étiquettes. Pour les goujons pour charges lourdes, disposer les armatures à double tête forgées dans le sens de la charge.

02 **Montage de l'armature supplémentaire.** Respecter les remarques sur l'armature supplémentaire ainsi que les recouvrements de béton. L'armature supplémentaire peut être modifiée selon les spécifications de l'ingénieur.

03 **Bétonnage de première étape et décoffrage.**

04 **Application du matériau de joint et montage du goujon.** Le matériau de joint doit être préparé avec des trous pour les goujons et, le cas échéant, pour les manchettes de protection incendie Les goujons sont introduits à travers le matériau de joint dans la gaine jusqu'à l'embout. Pour ce faire, il faut d'abord percer les étiquettes des gaines au milieu.

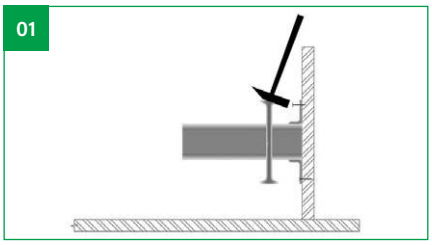
Pour l'utilisation **des manchettes de protection incendie ebea QD BSM** respecter les avis de montage supplémentaires figurant à la page **«Protection incendie»**.

05 **Montage de l'armature supplémentaire.**

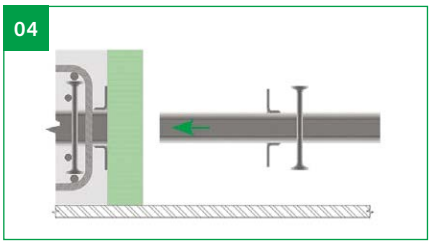
06 **Bétonnage de l'étape.**

07 **Goujon pour efforts tranchants intégré.** Le scellement de protection incendie du joint peut être requis en fonction de la classe de résistance au feu spécifiée de l'élément.

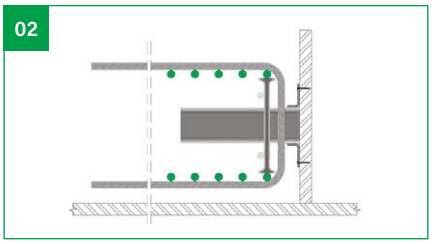
01



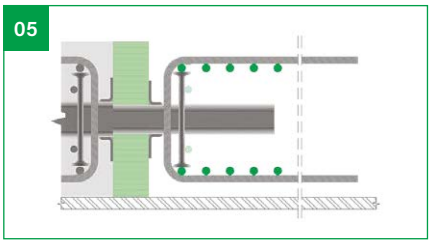
04



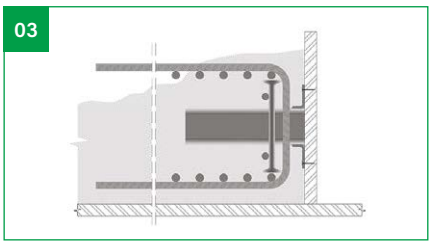
02



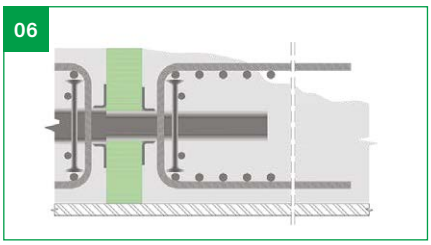
05



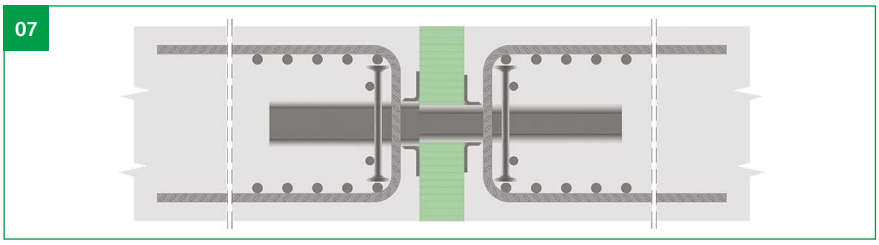
03



06



07



Remarques pour le chantier

Lors du déchargement et du stockage sur le chantier, les éléments doivent être traités avec précaution. Les éléments endommagés ne doivent pas être utilisés. I Lors de la fixation des éléments, il faut respecter le sens de montage. L'orientation est facilitée par les étiquettes. I Les éléments ne doivent pas être découpés ou raccourcis et on ne doit pas enlever des composants du produit. I Prévoir un écart suffisant entre les conduites et les réservations par rapport aux éléments. I Le montage correct des éléments doit être vérifié par l'ingénieur responsable dans le cadre de la réception de l'armature. I **Lors du montage, il faut respecter les informations et avis figurant dans le catalogue sous les rubriques «Armature supplémentaire» et «Protection incendie».**

ebea QD Protection incendie

Les goujons pour efforts tranchants sont protégés par des manchettes coupe-feu aux fins de la protection incendie pour des ouvertures de joint f > 0 mm. Les **manchettes de protection incendie ebea QD BSM** sont disponibles pour tous les types de **goujon ebea QD** et peuvent être ajoutés à la commande en option.

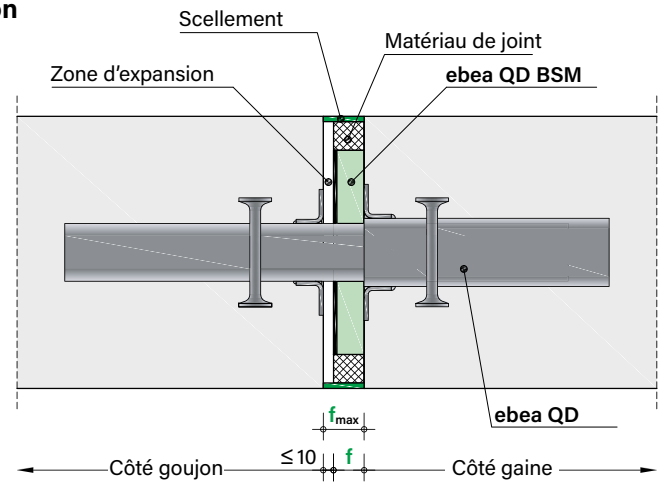
Manchettes de protection incendie (BSM)

Les **manchettes de protection incendie ebea QD** sont constituées d'une plaque de support et d'un produit pare-feu laminé. Les supports sont fabriqués en laine de roche incombustible et revêtus des produits laminés **PROMASEAL-PL**.

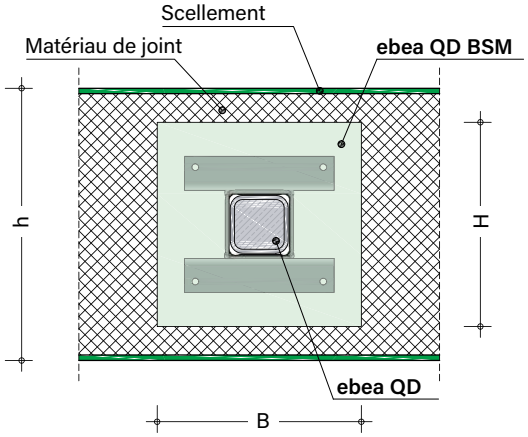
Pose des BSM

Les manchettes de protection incendie doivent être montées individuellement ou en groupes, en fonction de l'epaisseur du joint (f), selon le Tableau ci-dessous.

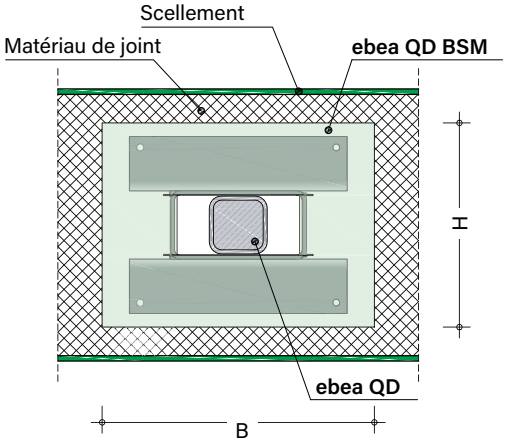
Section



Vue frontale avec BSM



Vue frontale avec qBSM



Pose des BSM			
f [mm]	BSM / qBSM	f_{max} [mm]	Types QD possibles
20	**20**	30	Tous les types QD
30	**30**	40	
40	**40**	50	
50	**20 + 30**	60	
60	**30 + 30**	70	QD-43(q) et QD-51(q)
70	**30 + 40**	80	
80	**40 + 40**	90	

Abréviations

f Largeur nominale joint

f_{max} Ouverture maximale de joint

Effet des BSM et résistance au feu d'un joint

Sous réserve du respect des conditions suivantes les **goujons ebea QD** avec **BSM** se situent dans la classe de **résistance au feu REI120 (Reconnaissance AEAI N° 30894)**. Sous l'effet de la chaleur la couche de protection antifeu laminée sur le support s'expanse de plusieurs fois son épaisseur initiale et forme une couche de mousse de protection thermiquement stable avec un très faible coefficient de conductibilité thermique. Cette couche de mousse remplit le joint autour du goujon et protège ce dernier contre l'effet de la chaleur. L'extension du joint doit rester inférieure à 10 mm. Grâce aux manchettes de protection incendie, la **capacité de charge (R)** des goujons est assurée en cas d'incendie.

En cas de prescriptions anti-incendie en matière de **cloisonnement et isolation thermique (EI)**, il faudra assurer la résistance au feu du joint entier. Pour ce faire le matériaux de remplissage du joint devra être en matériau incombustible comme par exemple de la laine minérale avec un densité min. de 100 kg/m³. Si le joint peut s'ouvrir sous l'effet de la dilatation un complément de protection sous forme d'un mastic de protection contre l'incendie devra être appliqué dessus et dessous l'élément de construction en dehors des zone des manchettes (pour des exemples, voir les illustrations ci-dessus). L'obtention de de la classe de résistance au feu (EI) est également dépendante des types de mastic et du respect de leurs mise en oeuvre selon les prescriptions des fabricants.

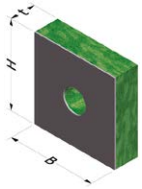
ebea QD Protection incendie

Les manchettes de protection incendie **BSM** sont préfabriquées pour les goujons à déplacement longitudinal et les manchettes **qBSM** pour les goujons à déplacement longitudinal et transversal. Les dimensions des plaques anti-incendie figurent dans le Tableau au-dessous en fonction du **type BSM**. Les épaisseurs (**t**), la largeur (**B**) et la hauteur (**H**) des BSM doivent être impérativement respectées lors de la préparation des trous du matériau de joint.

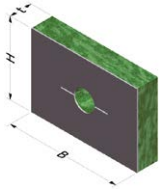
Dimensions des BSM et qBSM

Type	B [mm]	H [mm]	qBSM 20 t [mm]	qBSM 30 t [mm]	qBSM 40 t [mm]
QD-20-22 BSM					
QD-30 BSM	110	110			
QD-35 BSM					
QD-43 BSM	150	150			
QD-51 BSM	160	160	21.8	31.8	41.8
QD-20-22 qBSM					
QD-30 qBSM	160	110			
QD-35 qBSM					
QD-43 qBSM	200	150			
QD-51 qBSM	210	160			

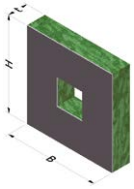
BSM
Goujon rond en acier



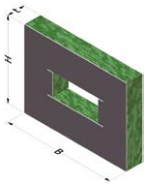
qBSM
Goujon rond en acier



BSM
Goujon pour charges lourdes



qBSM
Goujon pour charges lourdes



Explication de la désignation des types **BSM** au moyen d'un exemple:

QD-43 qBSM 20
- **«QD-xx»** pour le type de goujon
- **«20»** épaisseur (**t**) BSM en mm
- **«q»** version à déplacement transversal

Pour les types de goujon **QD-20** et **QD-22**, les mêmes types de **BSM** sont applicables (**QD-20-22 BSM** et **QD-20-22 qBMS**).

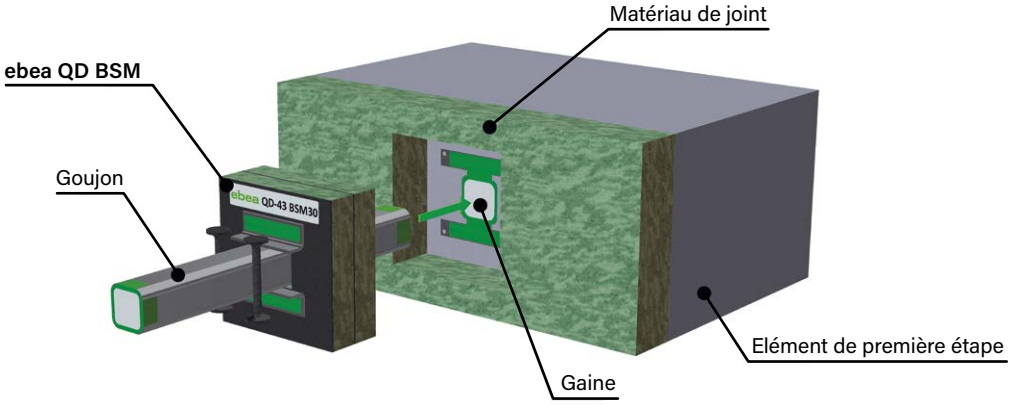
Notice de montage des BSM

En cas d'utilisation de manchettes de protection incendie, l'étape de montage 04 (voir «**Notice de montage**», p. 201) sera complétée comme suit:

- Application du matériau de joint aux trous découpés pour les manchettes de protection incendie.
- Montage des goujons avec les manchettes de protection incendie attachées préalablement. La pose et le type des BSM sont à sélectionner en fonction de la largeur de joint selon les Tableaux **«Pose des BSM»** et **«Dimensions des BSM et qBSM»**.

Attention! Les BSM doivent être attachés avec le côté moussant orienté vers le goujon et enfoncés jusqu'à l'embout.

- Réalisation de l'élément de raccord avec les goujons intégrés (Etape de montage 05-06).
- Optionnel – Scellement du joint avec du mastic pare-feu en haut et en bas. Lors du choix de la hauteur du matériau de joint, respecter l'épaisseur requise du scellement. (Les épaisseurs des couches doivent être sélectionnées selon la notice d'application du fabricant respectif.)



ebea QD Application à posteriori

Les goujons classiques ronds en acier **ebea QD-20, QD-22, QD-30** et **QD-35** se prêtent parfaitement aux raccordements à posteriori en cas d'éléments annexes.

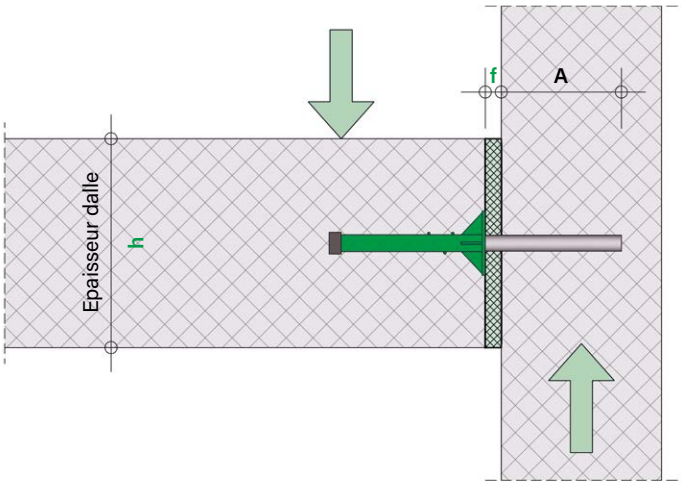
Remarques à respecter lors de toute application à posteriori

- Vérifier l'armature existante et adapter conformément les résistances porteuses.
- Le diamètre et la profondeur de perçage dans l'élément existant doivent être sélectionnés selon le Tableau **«Dimensions forage»** (à droite).
- Pour des éléments de construction où le joint doit absorber des mouvements, il faut s'assurer que le forage soit orienté dans le sens du mouvement.
- L'adhésif (p. ex. mortier d'injection) doit être injecté dans le forage et le goujon doit être intégré. La gaine intégrée dans le nouvel l'élément à raccorder est poussée sur la partie émergeante du goujon. Dans le nouvel élément, il faut intégrer l'armature relative supplémentaire (armature d'étrier et longitudinale).

Dimensions forage

Type	QD-20	QD-22	QD-30	QD-35
Diamètre goujon Ø [mm]	**20**	22	30	35
Diamètre forage $Ø_B$ [mm]	22	24	33	38
Profondeur forage A [mm]	130	150	180	210

Raccordement dalle-paroi à posteriori (section)



Étape 2 ▶ | ◀ Étape 1

Aide pour la spécification au moyen d'exemples

	Goujon rond en acier				Goujon pour charges lourdes		
Configuration complète	**QD-30/350 ve + gaine s + BSM20** Goujon + Gaine + BSM				**QD-43q + qBSM30+30 + BK-H250 + BK-H250** Goujon + Gaine + BSM + Cage d'étrier (élément A + B)		
Désassemblé (avec explications)	**QD-30 Goujon ve 350**	QD-30	ve Goujon	350	**QD-43 Goujon**	QD-43	Goujon
	(Goujon)	(Type goujon)	(Matériau)	(Longueur)	**(Goujon)**	(Type goujon)	–
	QD-30 Gaine s195	QD-30	Gaine s	195	**QD-43 Gaine q**	QD-43	Gaine q
	(Gaine)	(Type goujon)	(Type gaine)	(Longueur)	**(Gaine)**	(Type goujon)	(Type gaine)
	QD-30 BSM20	QD-30	BSM20	–	**QD-43 qBSM30+30**	QD-43	qBSM30+30
	(BSM)	(Type goujon)	(Epaisseur BSM)	–	**(BSM)**	(Type goujon)	(Epaisseur BSM)
	–				**QD-BK H250**	QD-BK	H250
					(Cage d'étrier)	(Cage d'étrier)	(Hauteur cage)