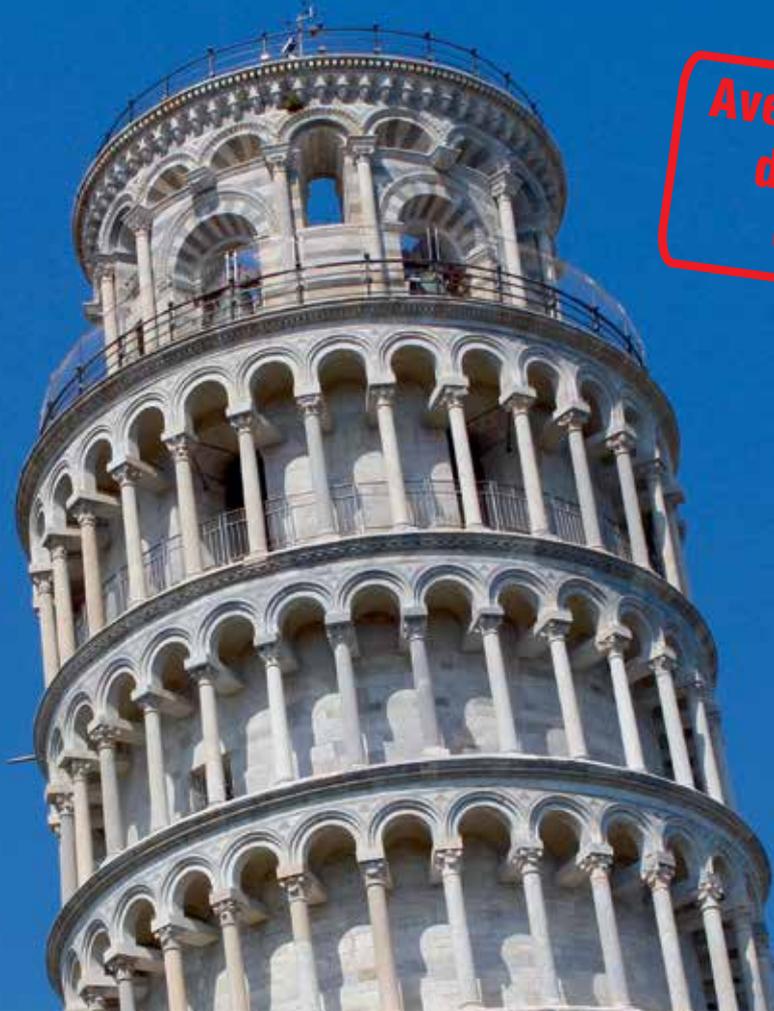


Pour éviter tout risque de basculement ...

Avec rapport
d'essais
CERIB



07/2019



**Fixation pour
étançon MoFi**

**PFEIFER
ROPE AND LIFTING
GMBH**

DR.-KARL-LENZ-STRASSE 66
87700 MEMMINGEN

TÉLÉPHONE Service +49 83 31-937-345
Service

commercial +49 83 31-937-231

+49 83 31-937-342

TÉLÉFAX

E-MAIL

INTERNET

export-bt@pfeifer.de

www.pfeifer.info

Empêcher de manière simple et sûre le basculement pendant le montage en présence de murs en béton...

La douille de fixation pour étauçon ... MoFi

Avantages optimaux pendant le processus



- Positionnement du coffrage également possible dans des lignes de fabrication automatisées via la réception électromagnétique sur le robot de coffrage (MoFi 12)
- Fixation de l'étauçon au moyen de vis à filetage M usuelles
- Grâce à des accessoires innovants, gain de temps considérable à chaque stade du cycle de vie d'une fixation MoFi

NOUVEAU

Sécurité absolue



- Autorisée dans l'ensemble de l'Espace économique européen grâce à l'Évaluation Technique Européenne (ETA)
- Instructions d'utilisation et de montage complémentaires

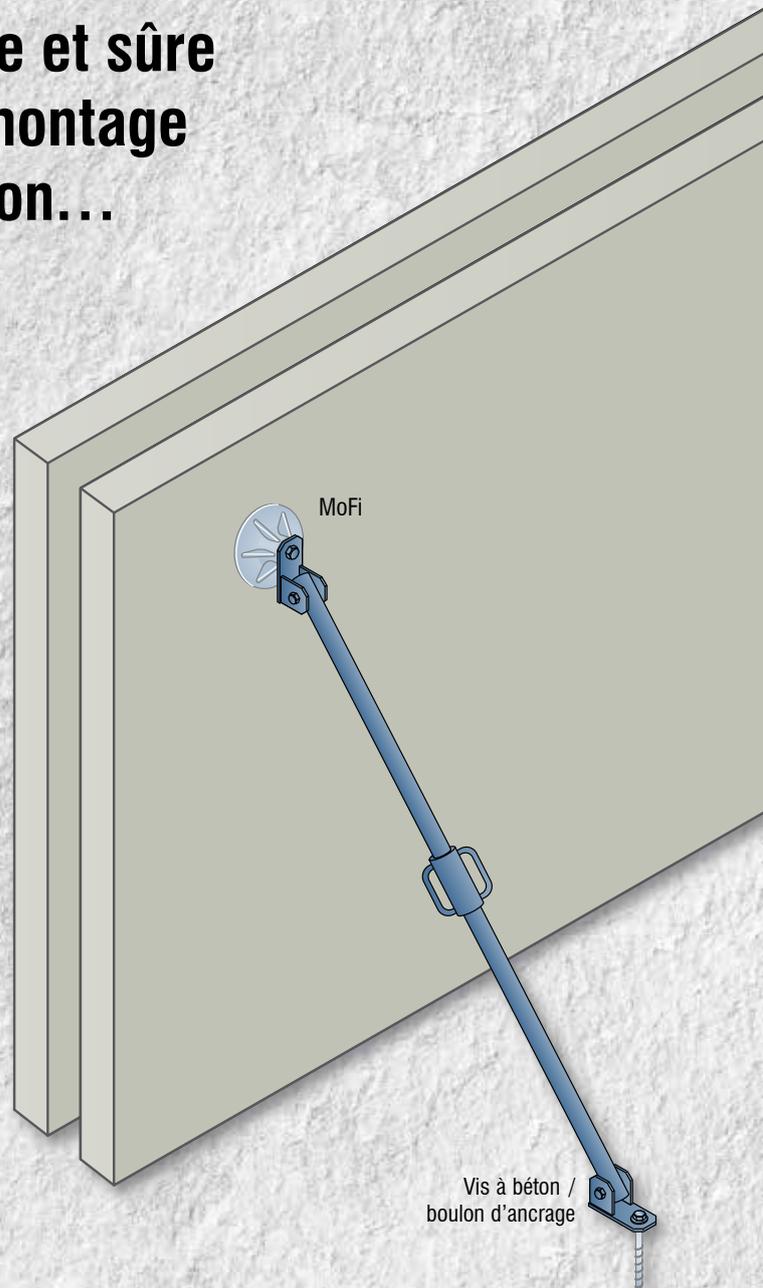
NOUVEAU

Large domaine d'application



- Très faibles épaisseurs de coffrage/de mur ≥ 50 mm
- Deux tailles de douilles adaptées à la pratique pour absorber toutes les charges usuelles générées par le vent ou un léger impact
- Compatible avec une utilisation pour des éléments de construction imperméables à l'eau

NOUVEAU



Vis à béton /
boulon d'ancrage



Douille pour étauçon MoFi 12 Robotic/MoFi 16



PFEIFER

Technique de fixation
Douille pour étauçon

La fixation pour étauçon MoFi est insérée dans la surface de murs en béton et/ou de coffrages de prémurs et constitue un point de fixation sûr et techniquement autorisé pour les étauçons pendant le montage. La fixation absorbe les charges liées au vent ou à un impact léger.

Avantages :

- **Robotic*1** – Positionnement possible au moyen d'un robot de coffrage (MoFi 12)

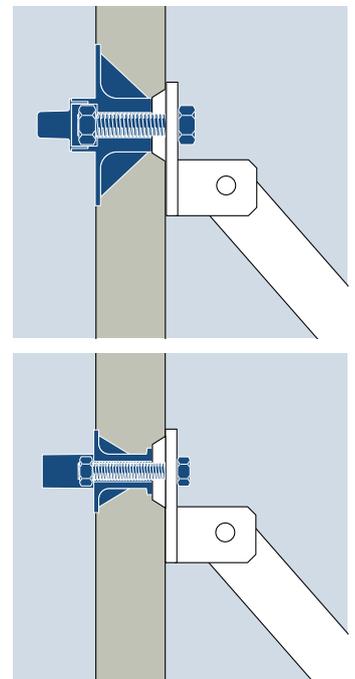
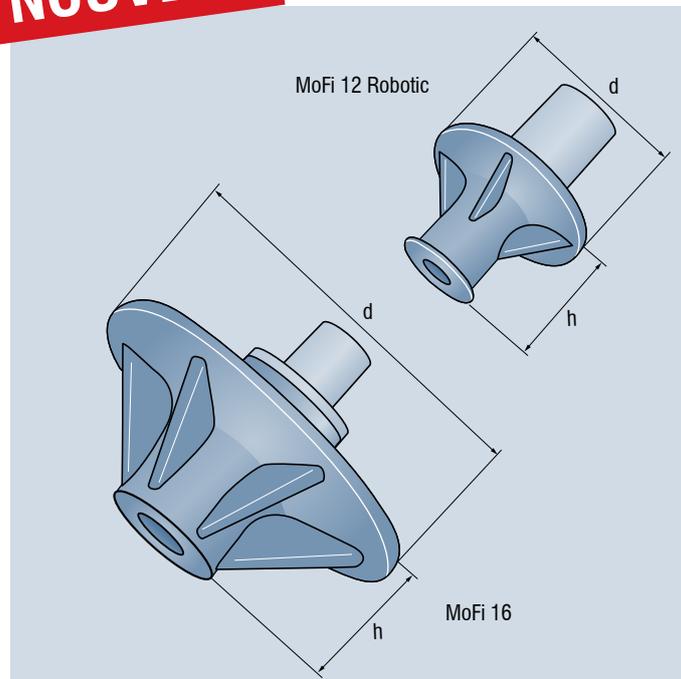
- Résistances planifiables, définies par des autorisations
- Filetage normé
- Compatible avec une utilisation pour des éléments de construction imperméables à l'eau
- Aucun couple de serrage minimal prescrit
- Anti-torsion grâce à des états moulés
- Faible profondeur d'insertion minimale ≥ 50 mm
- Maintien optimal dans le coffrage du mur grâce à une collerette (MoFi 12)

NOUVEAU

Matériaux :

MoFi 12 Robotic :
Plastique renforcé par fibres avec filetage intérieur en acier, capuchon en plastique avec rondelle métallique magnétisable intégrée

MoFi 16 :
Plastique renforcé par fibres avec filetage intérieur en acier



N° réf.	Type/taille	F _{Rd} [kN]	Filetage	h [mm]	d [mm]	Unité d'emballage [pièce]	Poids/ unité d'emballage [kg]
377027	MoFi-12-Robotic*1	voir page 11	M12	45	65	50	4,35
268510	MoFi-16	voir page 11	M16	45	120	50	11,50

***1 Robotic :**

Grâce à une rondelle métallique intégrée dans le capuchon en plastique jaune de la fixation MoFi 12 Robotic, cette dernière peut être vissée/maintenue magnétiquement. Elle peut ainsi être placée de manière automatisée sur le coffrage si le robot de coffrage est muni d'un logement électromagnétique. La réservation magnétique introduite (page 6) pour la fixation du coffrage qui doit être montée préalablement sur la fixation MoFi permet d'atteindre le degré d'automatisation le plus élevé possible. Le montage avec technique robotisée est décrit plus en détail en page 15.

Il est recommandé d'effectuer au préalable des essais d'aptitude dans le processus.



Indication :

le texte de l'agrément de la douille pour étauçon MoFi fait toujours partie intégrante de ces instructions de montage et d'utilisation. En cas d'écarts, il convient d'utiliser systématiquement l'évaluation technique européenne **ETA-18/0975**.

Évolution de la fixation pour étau MoFi
jusqu'à l'actuelle fixation
MoFi 12 Robotic



MoFi 16



MoFi 12



MoFi 12
avec collerette



Réception électro-
magnétique par le
robot de coffrage

NOUVEAU

MoFi 12
Robotic



Collerette pour un maintien
optimal dans le coffrage
mural

NOUVEAU

Vis à béton UCS Boulon d'ancrage MAX



PFEIFER

Technique de fixation
Vis à béton/boulon d'ancrage

Les vis à béton et les boulons d'ancrage autorisés dans toute l'Europe conviennent parfaitement pour fixer correctement le pied d'un étaçon sur des fondations ou des plafonds pendant le montage. Les vis et/ou les boulons servent à absorber temporairement les charges liées au vent ou d'autres charges similaires.

Avantages :

- Gain de temps avec le montage traversant

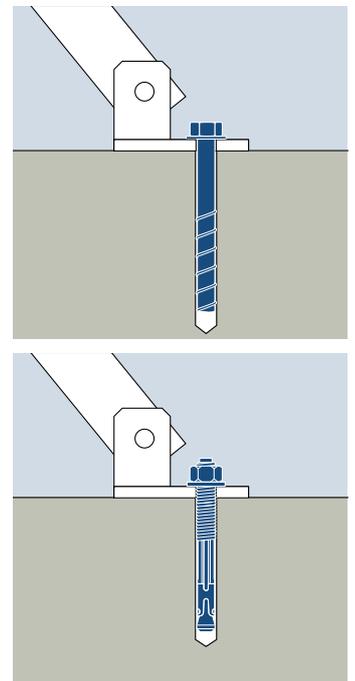
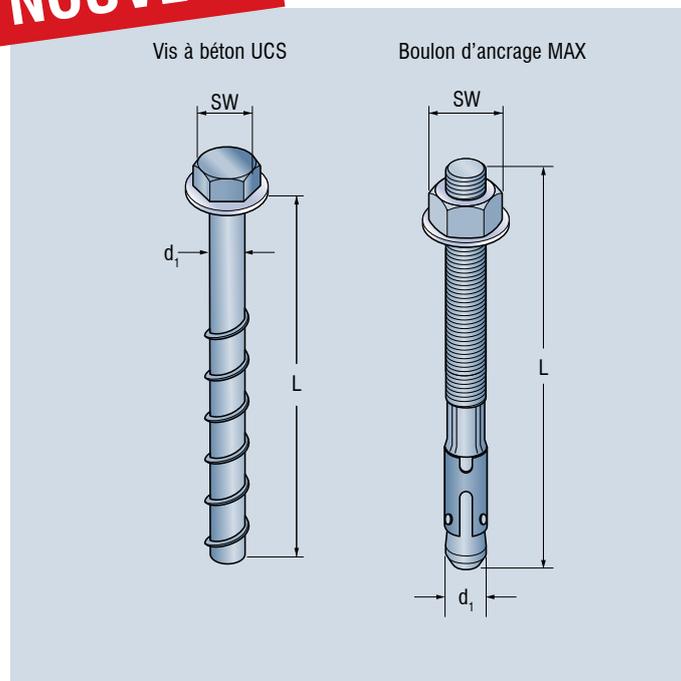
- Aucune douille nécessaire
- Résistances élevées conformément à l'autorisation européenne
- Autorisé pour du béton fissuré ou non fissuré
- Desserrage conforme à l'homologation/réajustage possible deux fois (vis à béton)
- Distances par rapport au bord/entraxes minimales car ancrage sans pression d'écartement (vis à béton)

NOUVEAU

Matériaux :

Vis à béton UCS :
Acier, galvanisé (gvz)

Boulon d'ancrage MAX :
Acier, galvanisé (gvz)
Disponible sur demande en acier inoxydable (A4)



N° réf.	Type / taille	Perçage Ø d ₁ [mm]	Profondeur de perçage* ² [mm]	L [mm]	SW [mm]	Unité d'emballage [pièce]	Poids / unité d'emballage [kg]
396797	UCS-10x100-45/35/15-US	10	110	100	15	50	3,88
396802	UCS-14x125-60/40/10-US	14	140	125	21	10	1,84
396813	MAX-12/10/110-gvz	12	100	110	19	20	2,06
396815	MAX-16/25/148-gvz	16	135	148	24	20	4,74

*² Profondeur de perçage min. en cas de montage traversant

! Indication :

Toujours se référer aux évaluations techniques européennes **ETA-18/0762** (vis à béton UCS) et **ETA-10/0170** (boulon d'ancrage MAX) dans leur version en vigueur pour obtenir des indications techniques détaillées pour le dimensionnement et l'utilisation.

Accessoires d'origine pour le montage/fixation du coffrage



PFEIFER

Technique de fixation
Accessoires

Les accessoires d'origine PFEIFER comprennent notamment différentes solutions pour l'installation économique de la fixation pour étançon au coffrage (réservation en plastique et magnétique) et pour la fixation sûre des étançons sur la douille (vis de fixation).

Avantages :

- Fixation simple du coffrage/montage
- Enlèvement facile des réservations magnétiques par filetage/tête à six pans de la rondelle magnétique
- Pas de perçage ni de soudage requis en cas de coffrages métalliques (réservation magnétique)
- Réutilisable (réservation magnétique et vis de fixation)

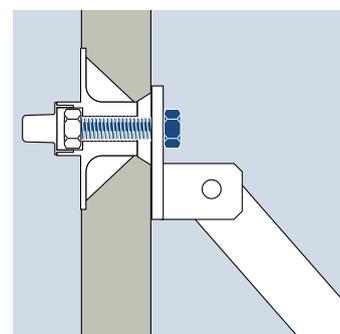
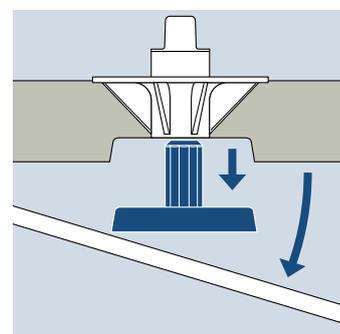
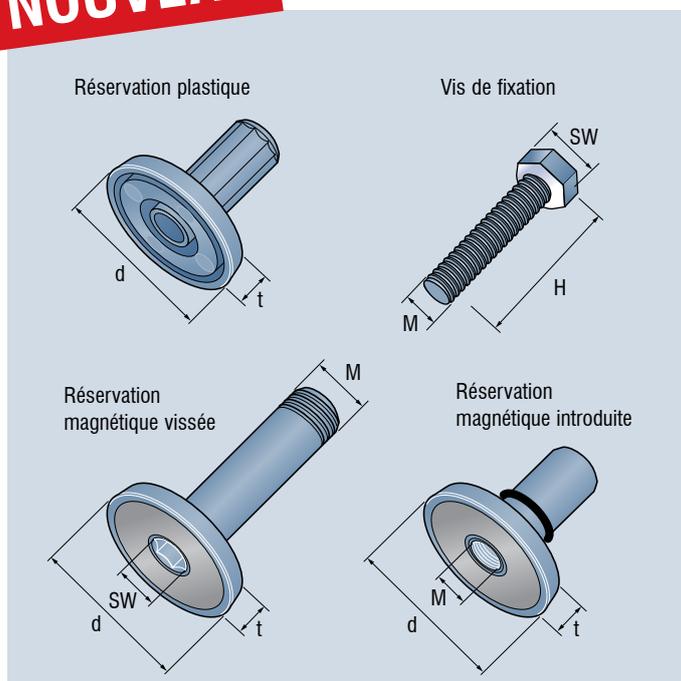
NOUVEAU

Matériaux :

Réservation plastique : plastique

Réservation magnétique gintroduite/vissée : acier haute résistance, galvanisé

Vis de fixation : acier haute résistance, galvanisé



N° réf.	Produit	Type	Affectation	Filetage	H	d	t	SW	Unité d'emballage	Poids/unité d'emballage
					[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		
289061	Vis de fixation	BSC-12	MoFi 12	M12	95	-	-	18	25	2,00
275209	Vis de fixation	BSC-16	MoFi 16	M16	95	-	-	21	25	4,75
330520	Réservation magnétique gintroduite	MAM-12-GT	MoFi 12	M6	-	44	8	-	2	0,18
375160	Réservation magnétique gintroduite	MAM-16-GT	MoFi 16	M8	-	52	8	-	2	0,32
300043	Réservation magnétique vissée	MAM-12-GS	MoFi 12	M12	-	44	8	10	2	0,20
376638	Réservation magnétique vissée	MAM-16-GS	MoFi 16	M16	-	52	8	10	2	0,36
287251	Réservation plastique	KAM-12	MoFi 12	-	-	43	8	-	50	0,50
270921	Réservation plastique	KAM-16	MoFi 16	-	-	52	8	-	50	0,60



Remarque sur les réservations plastique :

Les réservations plastique doivent être solidement emboîtées pour éviter que le MoFi ne gonfle par la suite en raison du processus de compactage.

En général, les réservations plastique sont conçus pour un usage unique !

Si le MoFi est monté plusieurs fois sur l'arbre, les flancs de l'arbre s'usent et le MoFi se remplit de béton.



Remarque sur les réservations magnétiques :

Si une réservation magnétique reste fixée dans le panneau mural après le décoffrage, elle peut être facilement retirée de l'élément de construction avec une clé Allen ou une vis adaptée.

Accessoires d'origine pour l'obturation de la réservation



PFEIFER

Technique de fixation
Accessoires

Les accessoires d'origine PFEIFER comprennent notamment différentes solutions pour l'obturation économique de la réservation de la fixation pour étauçon restée dans le béton.

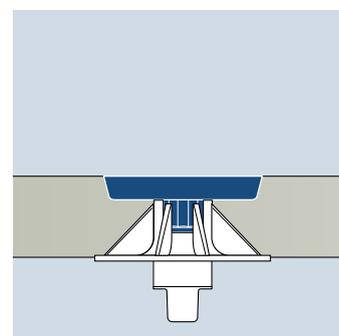
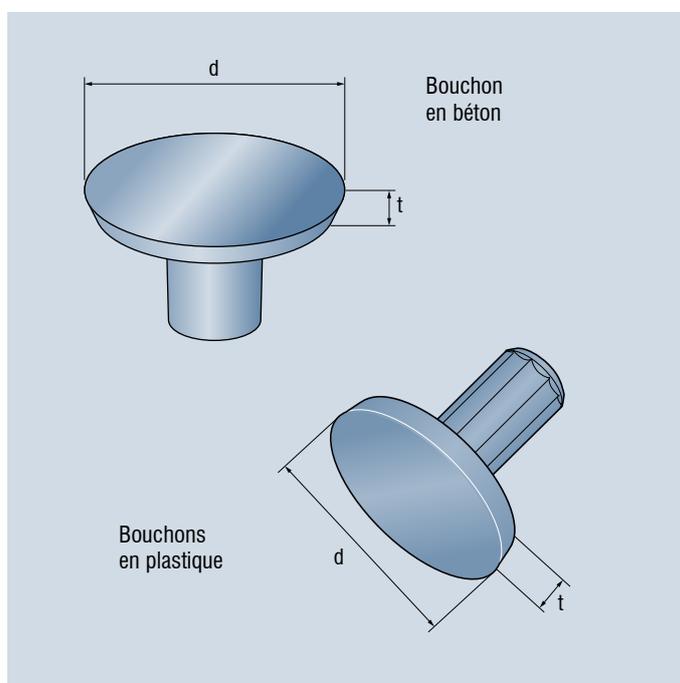
Avantages :

- Aspect attrayant, planifiable
- Gain de temps considérable lors de l'obturation des douilles
- Couleurs adaptables individuellement sur demande

Matériaux :

Bouchon en béton :
Béton armé de fibres

Bouchons en plastique :
plastique



N° réf.	Produit	Type	Affectation	d	t	Unité d'emballage	Poids/unité d'emballage
				[mm]	[mm]	[pièce]	[kg]
287287	Bouchons en plastique	VSTM-K-12	MoFi 12	43	8	50	0,30
273624	Bouchons en plastique	VSTM-K-16	MoFi 16	52	8	50	0,35
290593	Bouchon en béton	VSTM-B-12	MoFi 12	42,7	7	50	1,00
278349	Bouchon en béton	VSTM-B-16	MoFi 16	51,6	7	50	1,80

Description du système

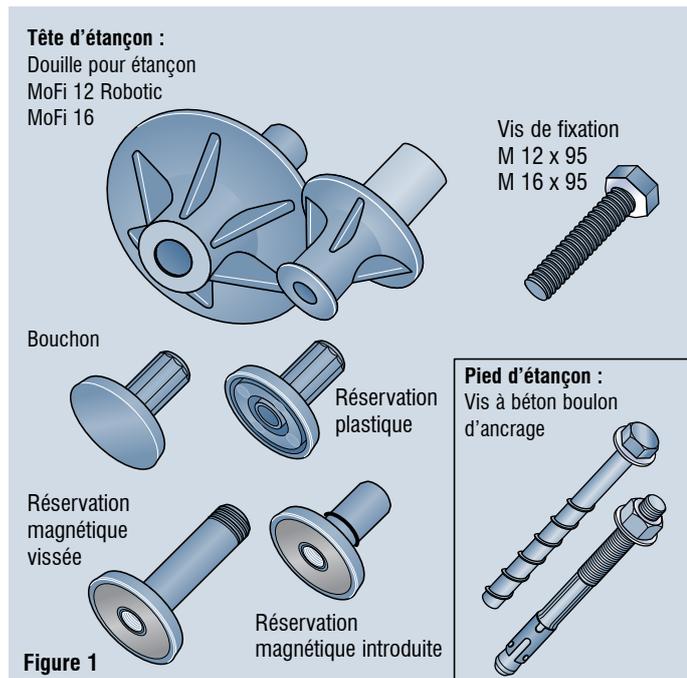


Figure 1



Indications :

- La douille pour étauçon MoFi, la vis à béton et le boulon d'ancrage peuvent être utilisées indépendamment l'une de l'autre.
- La configuration/le choix de l'étauçon ne fait pas partie du système PFEIFER. Le planificateur/monteur responsable doit lui-même réaliser cette démarche, d'après l'état de la technique..

Le système de fixation pour étauçon PFEIFER doit être perçu comme un système complet et comprend la douille pour étauçon MoFi en combinaison avec la fixation de coffrage plastique ou magnétique, ainsi qu'avec une vis à béton ou un boulon d'ancrage pour la fixation sur la fondation ou une dalle de plancher.

Composants de système sur la tête d'étauçon :

- Point de fixation pour la tête d'étauçon : Douille pour étauçon PFEIFER MoFi 12 Robotic/MoFi 16
- Fixation de coffrage du MoFi : Réservation PFEIFER plastique/magnétique
- Fixation de la tête d'étauçon au MoFi : Vis M12/M16, classe de résistance 8.8 conf. DIN EN ISO 898-1 (fournie par le client ou issue du programme PFEIFER)
- Rondelle M12/M16 (fournie par le client/non comprise dans la livraison PFEIFER/adaptée à la pièce rapportée) ou douille d'adaptation (spécifique à l'étauçon)
- Obturation de la réservation restante: Bouchon PFEIFER en plastique/béton (en option)

Composants de système sur le pied d'étauçon :

- Fixation du pied d'étauçon sur la fondation/dalle de plancher : Vis à béton ou boulon d'ancrage (taille adaptée aux résistances)



Avertissements :

- L'utilisation d'autres éléments de fixation de coffrage pour la fixation peut entraîner des profondeurs d'insertion plus faibles et, par conséquent, des charges maximales d'utilisation plus faibles. Utiliser uniquement les accessoires d'origine.
- L'utilisation de vis et rondelles d'une qualité inférieure n'est pas autorisée et réduit les charges maximales d'utilisation prévues. Utiliser uniquement des vis appropriées selon la directive.
- Les vis à béton ne doivent jamais être vissées dans les douilles pour étauçon MoFi. Des charges maximales d'utilisation impossibles à calculer sont à prévoir. Risque de danger de mort.

Utilisation conforme

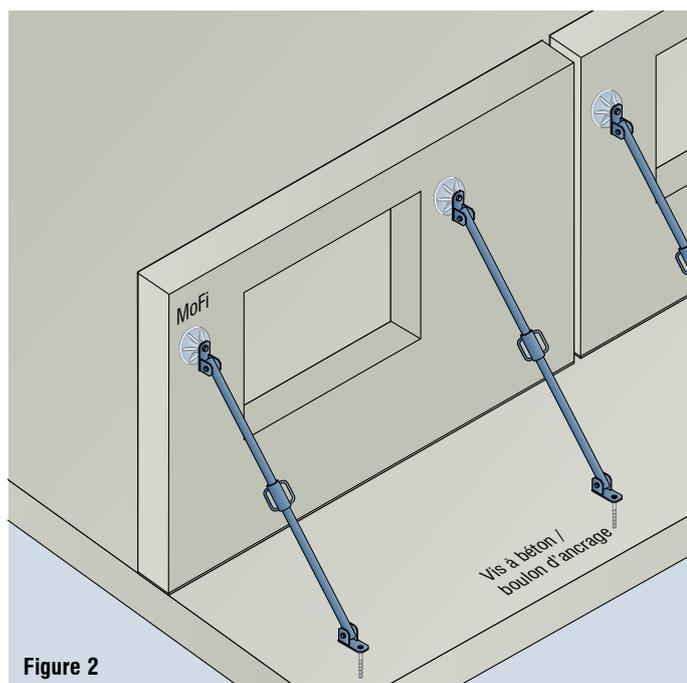


Figure 2

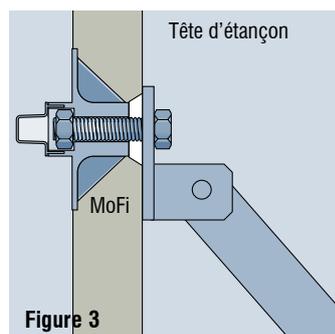


Figure 3

Les douilles pour étauçon PFEIFER MoFi, les vis à béton et les boulons d'ancrage permettent la fixation de montage temporaire d'étauçons. La douille pour étauçon MoFi est prévue pour le montage dans l'élément préfabriqué, tandis que la vis à béton/le boulon d'ancrage est prévu(e) pour une fixation dans la dalle de sol en béton coulé sur place ou la fondation. Ces douilles sont en mesure d'absorber les charges liées au vent ou d'autres charges temporaires. Il convient de sélectionner de manière conforme les vis, rondelles et étauçons résistants à la traction et à la compression (étauçons).

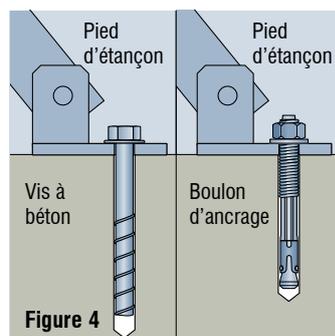


Figure 4



Indication :

Lors du choix de la position des douilles et de leur nombre, il faut toujours veiller à une fixation/position stable. En général, deux étauçons et deux douilles par panneau mural sont nécessaires.



Indication :

La fixation sur des éléments de dalles massifs avec la douille pour étauçon MoFi est réalisable de manière conforme. Il faut tout particulièrement tenir compte de la profondeur de vissage maximale possible. En effet, en raison du couvercle, l'espace disponible pour le logement des tolérances de longueur de la vis est limité.

Utilisation conforme

Douille pour étauçon MoFi 12 Robotic/MoFi 16

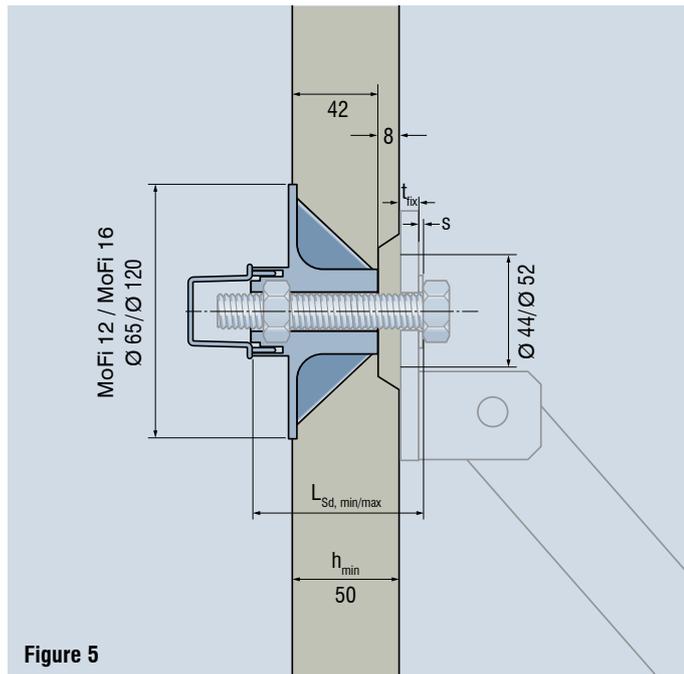


Figure 5



Figure 6

Montage d'un étauçon avec douille pour étauçon MoFi 12 Robotic/MoFi 16 au point au niveau de la tête

1. Choisir une vis de réduction M12/M16 – 8.8 adaptée
→ En cas d'utilisation de la vis de fixation PFEIFER M12/M16 x 95, la cote totale « t_{fix}+s » peut être comprise entre 5 et 25 mm.
2. Choisir un étauçon approprié conformément aux directives du planificateur.
3. Bloquer l'étauçon sur MoFi 12 Robotic/MoFi 16 avec la vis de fixation M12/M16
→ Respecter le couple maximal de montage T_{inst} conformément à l'agrément en vigueur ! (voir également la figure 7)
4. Fixation de l'étauçon conformément aux directives du planificateur
5. Tenir compte de l'angle d'inclinaison !

! Indication :

Longueur de vis minimale L_{Sd,min}: t_{fix} + s + 70 mm
Longueur de vis maximale L_{Sd,max}: t_{fix} + s + 90 mm

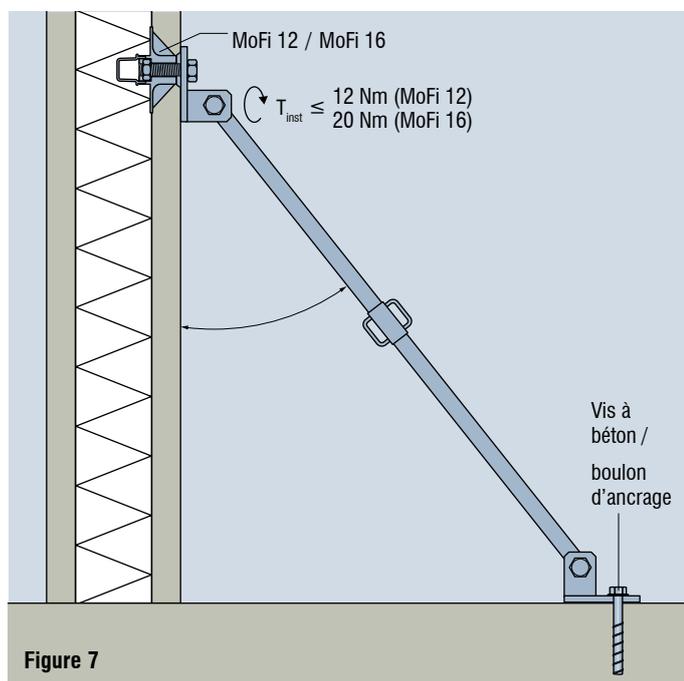


Figure 7

! Attention :

- Lors du montage, veiller à ce que l'inclinaison de l'étauçon ne s'écarte pas de l'inclinaison prévue dans la planification. En cas de conditions limites défavorables, il faut toujours s'attendre à une surcharge de la douille et à une menace de défaillance. Toujours respecter l'angle d'inclinaison admissible.
- Pour garantir la charge maximale d'utilisation totale, la vis de fixation doit toujours être complètement vissée dans le filetage de la douille. Une profondeur de vissage plus faible réduit la charge maximale d'utilisation et entraîne un risque de défaillance.
- La vis ne doit être utilisée qu'une fois dans le même trou de forage. Le fait de visser la vis deux fois dans le même trou de forage entraîne une diminution des résistances et peut présenter un risque pour la santé et la vie des personnes.

! Indications :

- Pour éviter que l'écrou ne se détache du système MoFi, il est important d'appliquer lors du montage de l'étauçon, le couple de vissage maximal mentionné à l'aide d'une visseuse munie d'un dispositif d'arrêt correspondant. La visseuse doit être utilisée avec beaucoup de précaution. Comme alternative, il est possible d'utiliser des outils sans le couple de vissage mentionné ci-dessus.
- Un ancrage correct de l'étauçon est garanti lorsque la plaque d'appui fixée est vissée sur toute la surface contre le béton (sans couche intermédiaire) et que les profondeurs de vissage, les profondeurs de tassement, etc. exigées sont respectées conformément aux agréments

Utilisation conforme

Utilisation sur des ouvrages en béton imperméables à l'eau

Étant donné que les composants dans des ouvrages en béton imperméables à l'eau doivent généralement être considérés comme critiques, ils ne doivent pas être utilisés dans de tels ouvrages sans une analyse complémentaire. Pour l'évaluation technique de la conformité des fixations pour étau PFEIFER MoFi 12 et 16, des essais pour déterminer la profondeur de pénétration de l'eau sous pression ont été réalisés sur la base de la norme DIN EN 12390-8:2009-07.

Ces essais normés ont été effectués pour un cas défavorable, dans lequel la paroi murale (côté extérieur) faisant face au composant d'un élément de précurseur a été soumise à une pression d'eau de 500 kPa (figure 8). La pression d'eau exercée couvre en général la plage observée dans la construction usuelle de bâtiments.

! Indication :

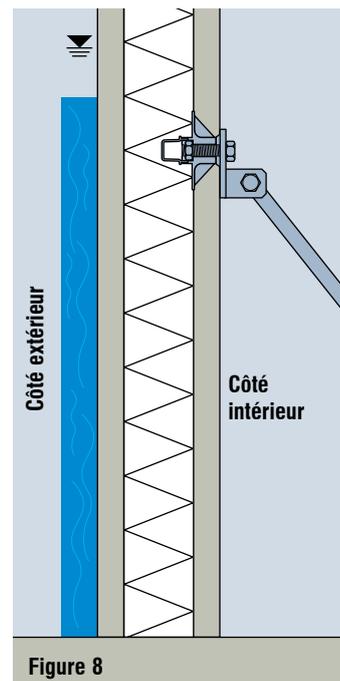
Selon le rapport **BRE-G326-01** de l'université technique de Kaiserslautern du 12 décembre 2017, l'utilisation de fixations pour étau PFEIFER MoFi doit être considérée comme non critique sur des ouvrages en béton correctement réalisés, imperméables à l'eau et en cas de montage dans la paroi intérieure de précurseurs.

Les conditions limites suivantes doivent être respectées :

Respect général des règles reconnues de la technique pour les constructions imperméables à l'eau, par exemple : Directive DAfStb, fascicule 555 « Ouvrages en béton imperméables à l'eau » (directive sur l'imperméabilité à l'eau)

Il convient notamment de tenir compte des points suivants :

- Épaisseur de coque ≥ 50 mm
- Tous les détails de raccordement doivent être conçus en accordant une attention particulière à la protection contre les infiltrations (par ex. disposition de bandes ou de tôles d'étanchéité)
- L'épaisseur minimale du complément en béton coulé sur place doit correspondre à la directive sur l'imperméabilité à l'eau



Dimensionnement

Les résistances indiquées dans la section « Dimensionnement » dans le tableau 1 s'appliquent dans toutes les directions (hormis les charges dans le sens transversal par rapport à l'axe longitudinal/au niveau longitudinal de l'étau, analogue à figure 9). Avec les résistances indiquées, le planificateur responsable peut effectuer le dimensionnement en tenant compte de toutes les contraintes possibles, comme un choc léger, le vent, le basculement. Les distances aux bords et intermédiaires minimaux indiqués dans le tableau 2 doivent systématiquement être respectés.

Gestion des preuves :

$$\frac{F_{Ed}}{F_{Rd}} \leq 1,0$$

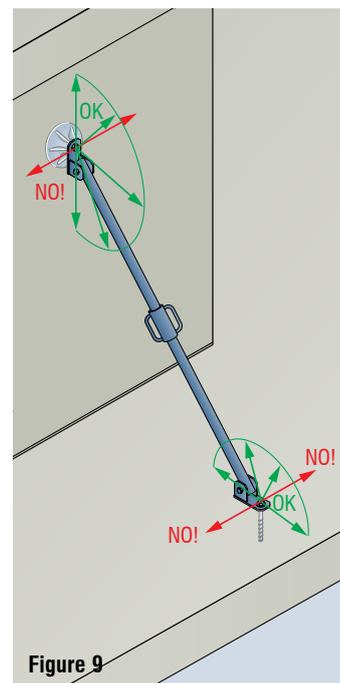


Avertissement :

Les résistances indiquées se rapportent toujours à l'axe des vis. Si nécessaire, il convient de calculer séparément les influences issues des étaux utilisés qui ont pour effet d'augmenter les charges.

! Indication :

Les forces de compression sont nivelées via la surface d'appui de l'étau. Cette preuve doit être fournie de manière séparée par le planificateur responsable. La surface circulaire de l'élément d'évidement de la douille MoFi doit être considérée comme surface d'appui manquante.



Dimensionnement

Tableau 1 : Résistances nominales des fixations pour étauçon PFEIFER selon ETA

		MoFi 12 [kN]	MoFi 16 [kN]
Béton non fissuré	$F_{Rd,ucr}$	13,0	22,0
Classe de résistance de béton C20/25 à C50/60			
Béton fissuré	$F_{Rd,cr}$	9,3	15,7
Classe de résistance de béton C20/25 à C50/60			

! Indication :

- Les résistances indiquées selon ETA s'appliquent de la même manière à tous les angles d'étauçon (0° - 90°).
- Les résistances indiquées (ETA et CERIB) ne s'appliquent toutefois pas dans le sens transversal par rapport à l'axe longitudinal/au niveau longitudinal de l'étauçon. Une sollicitation est prévue et admissible uniquement dans l'axe d'étauçon ! Voir à ce sujet la figure 9.

Tableau 2 : Résistances nominales des fixations pour étauçon PFEIFER selon l'expertise CERIB (à partir de la page 18)

	MoFi 12 [daN]	MoFi 16 [daN]
Résistance centrique (figures 10 et 11) CMU	340	460
Résistance avec un angle d'étauçon de 30° (figures 10 et 11) $F_{étai}$	680	920
Codification – Cerib – Rapport d'essais n°009670 et n°009674* ³	340-50-20	460-50-20

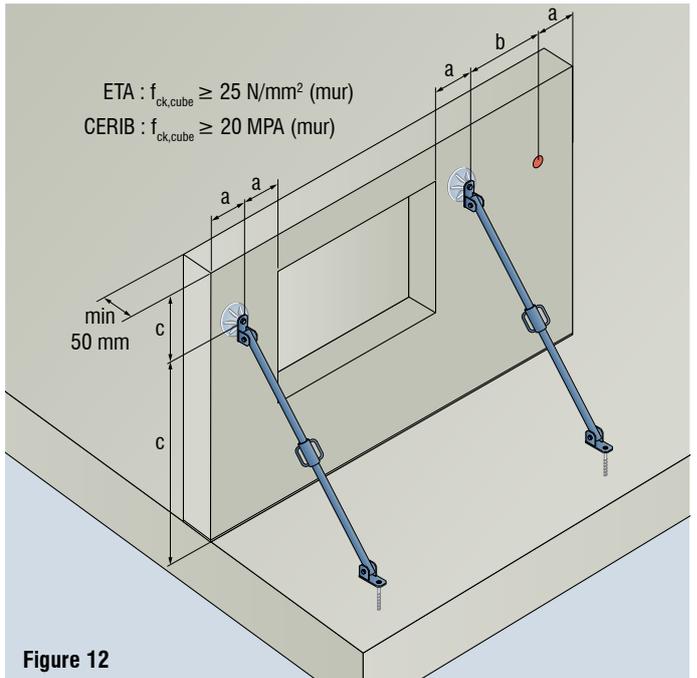
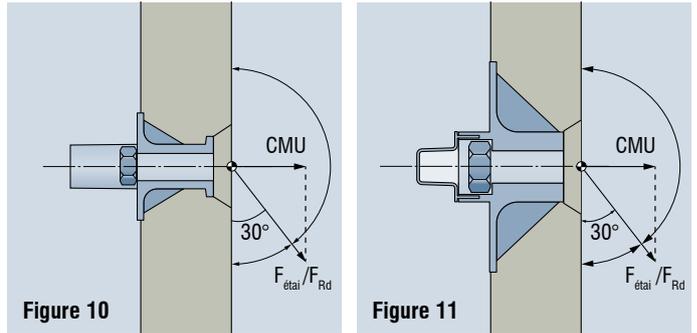
*³ voir les annexes 1 et 2

Tableau 3 : Distances aux bords minimales

Type	Distance minimale par rapport au bord	Écartement minimum	Distance minimale par rapport au bord dans le sens transversal par rapport à la direction de la charge
	Orientation de la charge		
	c [mm]	b [mm]	a [mm]
MoFi 12	300	400	200
MoFi 16	1000	800	400

! Indication :

Ferrailage superficiel minimal Q188 ($\triangleq 1,88 \text{ cm}^2/\text{m}$) au moins une travée de treillis complète dans chaque sens.



! Indication :

- Résistance du béton ETA : cube d'essai 150 x 150 x 150 [mm]
- Résistance du béton CERIB : cube d'essai 100 x 100 x 100 [mm]



Tous les documents sont également disponibles en ligne:

www.pfeifer.info/mofi-fixation



Téléchargements :
Comparaison ETA-CERIB

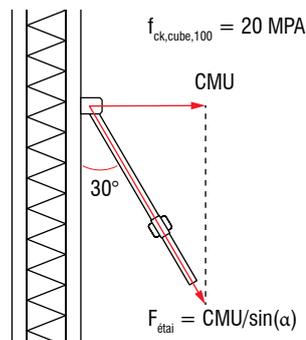
Agrément :
• ETA
• Certificat CERIB

Fixation pour étauçon MoFi – Comparaison de la résistance CERIB à la résistance ETA

MoFi 12 Robotic



CERIB



$$CMU = 340 \text{ daN} = 3,4 \text{ kN}$$

$$F_{\text{étai},30^\circ} = CMU / \sin(30^\circ) = 3,4 \text{ kN} / \sin(30^\circ) = 6,8 \text{ kN}$$

La sécurité est déduite pour la résistance caractéristique.

La directive CERIB indique qu'elle équivaut à 3,0.

$$F_{Rk,fck,cube,100} = 6,8 \text{ kN} \times 3,0 = 20,4 \text{ kN}$$

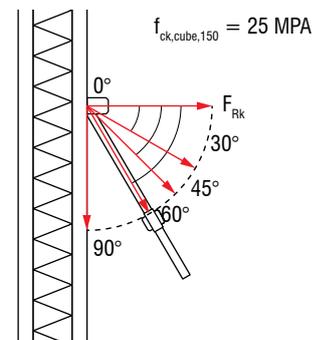
Dans le cadre de la comparaison des résistances, la résistance en compression 20 MPA est convertie en 150 mm pour les cubes d'essai d'une longueur d'arête de 100 mm, puis normalisée à une résistance en compression de 25 MPA

$$f_{ck,cube,100} = 20 \text{ MPA}$$

$$f_{ck,cube,150} = 20 \text{ MPA} \times 0,97 = 19,4 \text{ MPA}$$

$$F_{Rk} = 20,4 \text{ kN} \times \sqrt{\frac{25 \text{ MPA}}{19,4 \text{ MPA}}} = \underline{\underline{23,16 \text{ kN}}}$$

Évaluation Technique Européenne (ETA)



$$F_{Rk,cr} = \underline{\underline{18,6 \text{ kN}}} \quad (\text{béton fissuré})$$

$$F_{Rk,ucr} = \underline{\underline{26,0 \text{ kN}}} \quad (\text{béton non fissuré})$$

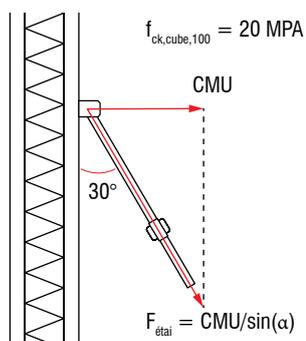
La résistance ETA s'applique également dans toutes les directions ! (0°–90°)

Fixation pour étauçon MoFi – Comparaison de la résistance CERIB à la résistance ETA

MoFi 16



CERIB



$$CMU = 460 \text{ daN} = 4,6 \text{ kN}$$

$$F_{\text{étai},30^\circ} = CMU/\sin(30^\circ) = 4,6 \text{ kN}/\sin(30^\circ) = 9,2 \text{ kN}$$

La sécurité est déduite pour la résistance caractéristique.

La directive CERIB indique qu'elle équivaut à 3,0.

$$F_{Rk,fc, cube, 100} = 9,2 \text{ kN} \times 3,0 = 27,6 \text{ kN}$$

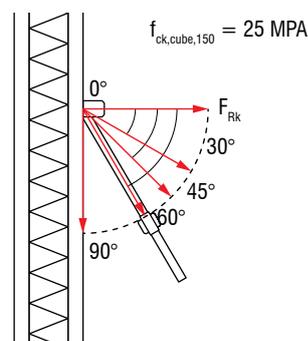
Dans le cadre de la comparaison des résistances, la résistance en compression 20 MPA est convertie en 150 mm pour les cubes d'essai d'une longueur d'arête de 100 mm, puis normalisée à une résistance en compression de 25 MPA.

$$f_{ck,cube,100} = 20 \text{ MPA}$$

$$f_{ck,cube,150} = 20 \text{ MPA} \times 0,97 = 19,4 \text{ MPA}$$

$$F_{Rk} = 27,6 \text{ kN} \times \sqrt{\frac{25 \text{ MPA}}{19,4 \text{ MPA}}} = \underline{\underline{31,33 \text{ kN}}}$$

Évaluation Technique Européenne (ETA)



$$F_{Rk,cr} = \underline{\underline{23,6 \text{ kN}}} \quad (\text{béton fissuré})$$

$$F_{Rk,ucr} = \underline{\underline{33,0 \text{ kN}}} \quad (\text{béton non fissuré})$$

La résistance ETA s'applique également dans toutes les directions ! (0°–90°)

Exemple de dimensionnement (résistances ETA)

Conditions :

- Dimensions du précur : 6,75 m x 3,0 m
- Épaisseur de parement : 50 mm
- Résistance du béton du mur*⁴ : $f_{ck,cube} \geq 25 \text{ N/mm}^2$
- Ferrailage de surface : Q188
- Pression du vent (h ≤ 10 m; zone de vent 2) : $q_p = 0,65 \text{ kN/m}^2$ (selon DIN 1991-1-4/NA:2010-12, tab. NA.B.3)
- Inclinaison de l'étauçon : $\alpha = 50^\circ$
- 2 étauçons (= 2x MoFi + 2x ancrages dans le sol)
- Aucune autre action pertinente (neige, tremblement de terre, choc) pendant le montage
- La période de montage a lieu entre mai et août (maximum 3 mois) et/ou le montage dure au maximum 3 jours

Modèle statique :

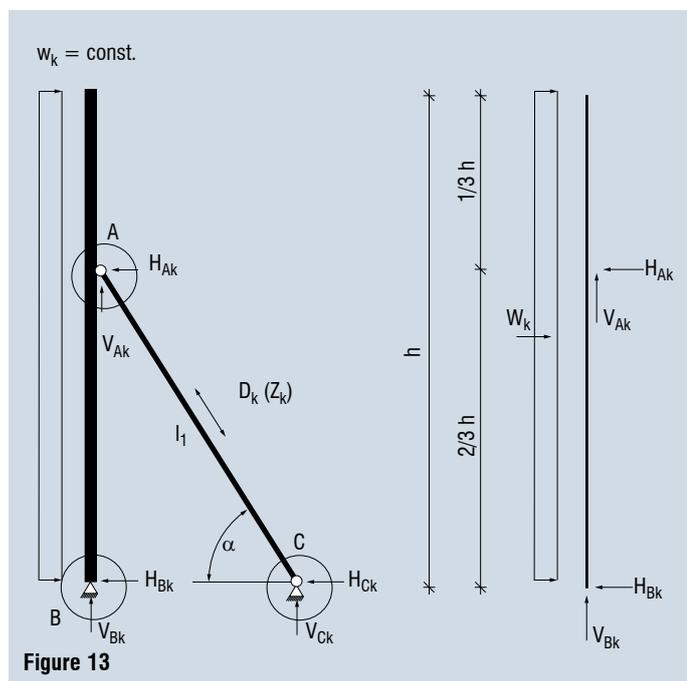


Figure 13

*⁴ résistance mesurée sur le chantier

Justificatif :

Sélectionné : Douille pour étauçon MoFi 16

$$F_{Ed} = D_k \cdot \gamma_w \cdot \frac{1}{\text{nombre de douilles}} = 26,12 \text{ kN} \cdot 1,5 \cdot \frac{1}{2} = 19,59 \text{ kN} \leq F_{Rd,ucr} = 22,00 \text{ kN} \text{ (hormis béton non fissuré)}$$

Justificatif complété



Indications:

- Cet exemple de dimensionnement se limite à une détermination des forces par rapport à la fixation pour étauçon MoFi 16. Le dimensionnement d'une fixation pour étauçon MoFi 12 Robotic s'effectue de manière analogue. L'ancrage au sol avec une vis à béton ou un boulon d'ancrage doit également faire l'objet d'un justificatif séparé.
- Pour un dimensionnement complet, il faut également établir les preuves de l'étauçon lui-même, de la charge maximale d'utilisation des éléments raccordés et du blocage contre le décalage du point de base de l'élément en béton (point B sur figure 13). Le dimensionnement a également été effectué en supposant l'absence d'influences issues de la géométrie des pieds de l'étauçon susceptibles d'augmenter les charges.
- La résistance nominale calculée la plus faible s'applique systématiquement, et ce pour tous les composants impliqués !

Calcul de l'action du vent :

Pression de vitesse :	$q_p = 0,65 \text{ kN/m}^2$
Réduction pour l'état de construction :	$red_{Wind} = 0,5$ (DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12, tab. NA.B.5)
Coefficient de pression :	$c_{p,net} = 3,4$ (sur la base d'un mur long, zone A)

Charge de vent caractéristique :

$$W_k = w_k \cdot b \cdot h = 1,105 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 3,0 \text{ m} \cdot 6,75 \text{ m} = 22,38 \text{ kN}$$

avec

$$w_k = q_p \cdot c_{p,net} \cdot red_{Wind} = 0,65 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 3,4 \cdot 0,5 = 1,105 \text{ kN/m}^2$$

Calcul des contraintes internes pertinentes :

$$\begin{aligned} \sum M_B = 0 : & \quad H_{Ak} = W_k \cdot \frac{3}{4} = H_{Ck} \\ & \quad H_{Ak} = H_{Ck} = 22,38 \text{ kN} \cdot \frac{3}{4} = 16,79 \text{ kN} \\ \sum H = 0 : & \quad H_{Bk} = W_k - H_{Ak} \\ & \quad H_{Bk} = 22,38 \text{ kN} - 16,79 \text{ kN} = 5,59 \text{ kN} \\ \sum V = 0 : & \quad V_{Bk} = 0,9 \cdot G_k - V_{Ak} \end{aligned}$$

Calcul de la force d'étauçon :

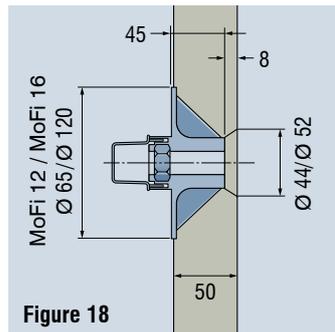
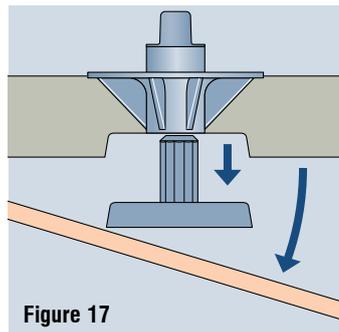
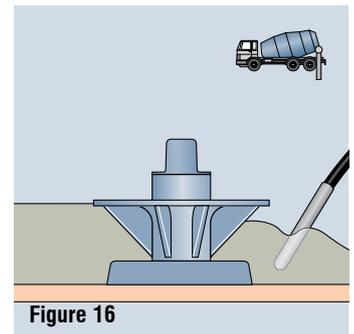
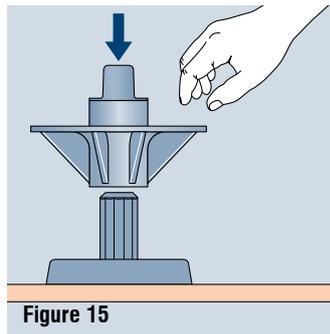
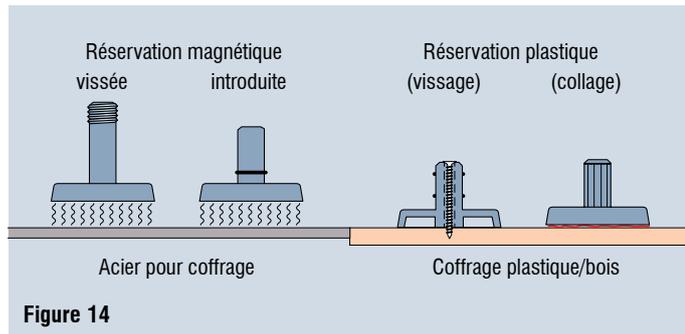
$$D_k = \frac{H_{Ak}}{\cos(50^\circ)} = \frac{16,79 \text{ kN}}{\cos(50^\circ)} = 26,12 \text{ kN}$$

Calcul de la longueur d'étauçon requise :

$$l_1 = \frac{\frac{2}{3} \cdot h}{\sin(50^\circ)} = \frac{\frac{2}{3} \cdot 6,75 \text{ m}}{\sin(50^\circ)} = 5,87 \text{ m}$$

Installation

Douille pour étauçon MoFi 12 Robotic/MoFi 16



Attention :

La réservation en plastique et/ou magnétique fait toujours partie intégrante du système et doit donc impérativement être utilisée. L'utilisation d'autres moyens de fixation ou l'omission de réservations peut entraîner une diminution des charges maximales d'utilisation et donc présenter un danger pour la santé et la vie des personnes.



Indication :

Lors du compactage du béton, veiller à ce que les éléments incorporés ne soient pas décalés et que la zone d'ancrage ne présente aucune zone défectueuse.

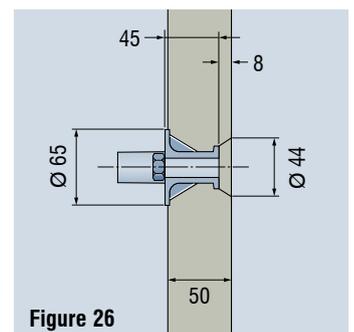
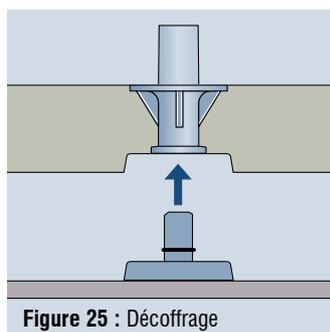
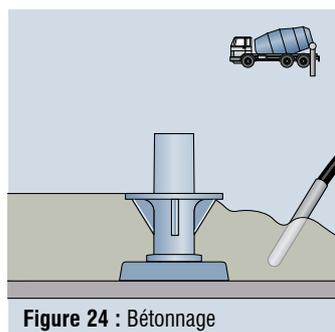
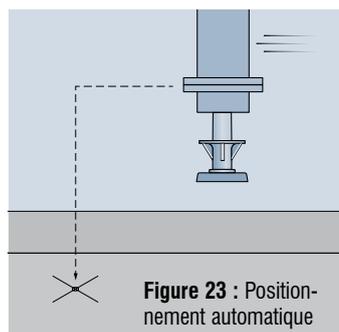
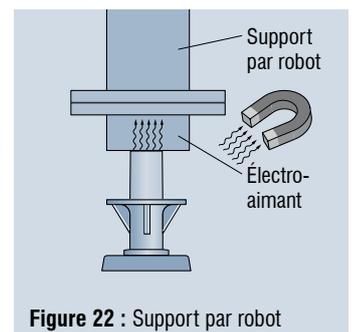
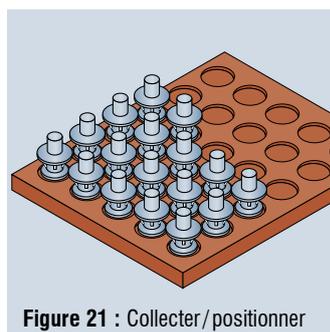
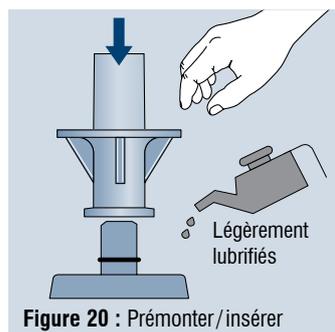
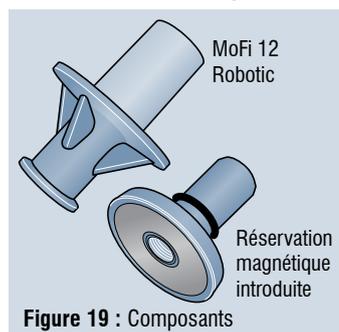


Indication :

Dans les représentations, seule la fixation à l'aide de la réservation en plastique est montrée. La variante avec la réservation magnétique doit être utilisée de manière conforme.

Montage robotique

Douille pour étauçon MoFi 12 Robotic



Installation

Bouchon en béton

1. Nettoyage des surfaces

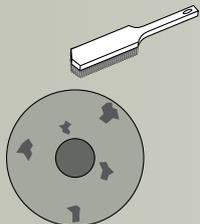


Figure 27

2. Contrôle du type / de la taille

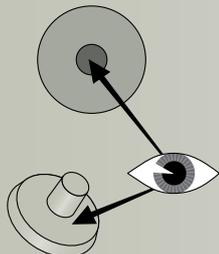


Figure 28

3. Application de la colle



Figure 29

4. Appuyer avec précaution

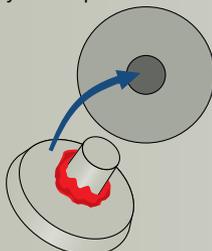


Figure 30



Figure 32 : Vue / Aspect du bouchon en béton

5. Ajuster au centre

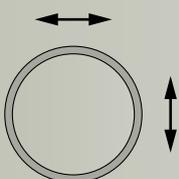


Figure 31



Achtung :

Une trop grande quantité de colle peut avoir pour effet d'expulser le matériau excédentaire et donc d'entraîner des dégradations visuelles. Il convient de s'assurer que le dosage est uniforme et adapté. En cas de doute, il est préférable d'effectuer au préalable un essai de collage.



Indication :

- Les figures 27 à 31 présentent le montage de base des bouchons en béton PFEIFER. En règle générale, il est nécessaire de procéder à un traitement et à une exécution méticuleux afin d'obtenir un aspect optimal.
- Plus le bouchon en béton est orienté avec soin par rapport à l'axe longitudinal et transversal, moins les éléments seront apparents dans l'aspect général (figure 31)

Bouchons en plastique

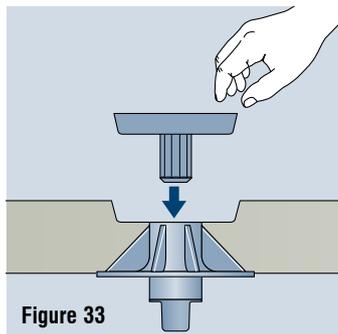


Figure 33



Indication :

Le bouchon en plastique PFEIFER garantit une liaison suffisante des deux produits grâce à une simple insertion dans la fixation pour étançon MoFi. L'obturation de la réservation garantit un ajustement exact de la réservation restant dans le béton.

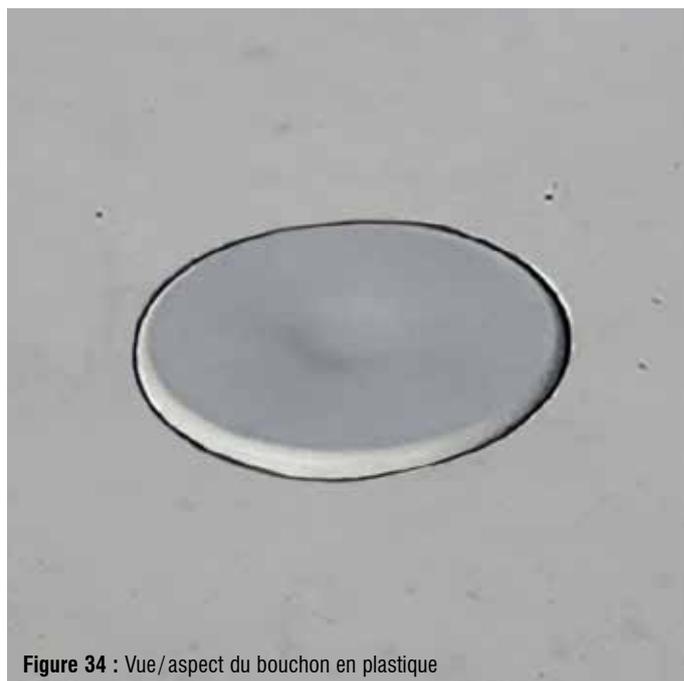
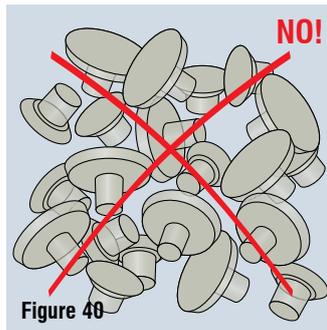
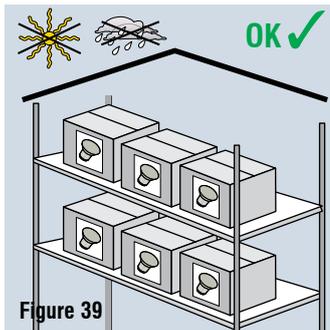
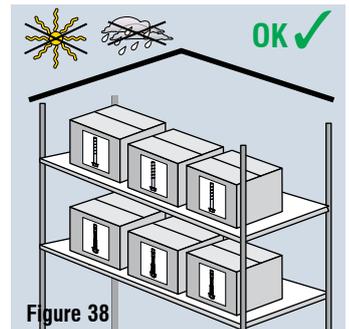
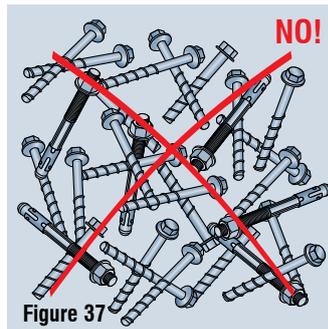
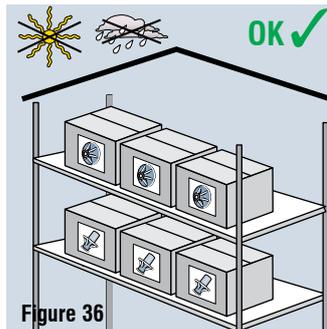
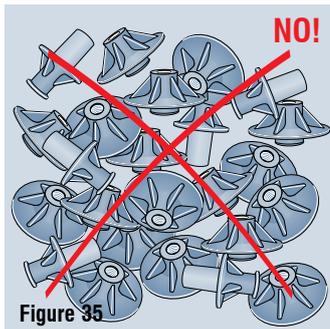


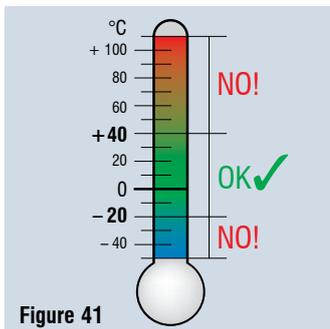
Figure 34 : Vue / aspect du bouchon en plastique

Stockage



Remarques concernant les intempéries

Douille pour étau MoFi 12 Robotic/MoFi 16



Indications :

- Des essais ont montré qu'une fixation MoFi non bétonnée conserve sa charge maximale d'utilisation après une période d'intempéries de 12 mois.
- Les fixations pour étau MoFi de PFEIFER sont conçues pour être exposées, avant leur utilisation, à un rayonnement direct aux UV pendant une durée maximale de 12 mois.
- La figure 41 affiche les limites de température pour l'utilisation de la fixation MoFi.

Check-list

- Est-ce que toutes les influences survenant pendant le montage ont été prises en compte lors du dimensionnement ?
- Une preuve existe-t-elle pour toutes les actions auxquelles est soumis l'étau et les directives du fabricant ont-elles été prises en compte ?
- Toutes les preuves pour les ancrages de la tête et du pied d'étau sont-elles remplies ?
- Les épaisseurs de dalle des pieds/têtes d'étau ont-elles été prises en compte pour le calcul de la longueur des vis ?
- Les profondeurs de vissage sont-elles conformes à l'agrément ?

**Annexe 1 : Extrait de rapport d'essais Cerib n° 009670
– Codification de douille PFEIFER MoFi 12 –**



DIRECTION PRODUITS MARCHÉS



À la demande de :

PFEIFER Bautechnik
Dr. Karl Lenz
Stasse 66
87700 MEMMINGEN
ALLEMAGNE

Rapport d'essais n° 009670

Nature de la prestation

Essais de caractérisation de la CMU de douilles d'étaieement MoFi12 avec son embase dans une paroi en béton armé de 50 mm d'épaisseur.

Codification obtenue de la douille + embase : 340-50-20

mod	date	Objet de la modification	
01	17 octobre 2017	Prise en compte de remarques éditoriales et redéfinition de la CMU afin d'uniformiser les pratiques	
00	29 septembre 2017	Première édition	
Etablie par :		Validée par :	
Nom : Armand LEROUX	Visa :	Nom : Matthieu SCALLIET	Visa :
Qualité : Ingénieur au Pôle Structures		Qualité : Responsable du Pôle Structures	

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale.
Ce rapport comporte 31 pages dont 5 annexes.

1 rue des Longs Réages
CS 10010
28233 ÉPERNON CEDEX
FRANCE
Tél. +33 (0)2 37 18 48 00
Fax +33 (0)2 37 83 67 39
e-mail produits-marchés@cerib.com
www.cerib.com

Centre d'Études et de Recherches de l'Industrie du Béton

Centre Technique Industriel (loi du 22 juillet 1948) SIRET 775 682 784 00027 – NAF 7219Z. Agréé par le ministère de l'Intérieur (arrêté du 4.04.2011) pour les essais de résistance au feu des éléments de construction. Certicateur de produits (Art. L.115-27 Code de la consommation), mandaté par AFNOR Certification. Notifié par l'État pour le marquage CE (n° 1164). Opérateur de recherche du Ministère de l'Éducation Nationale, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, les travaux de R&D éligibles peuvent bénéficier du CIR.

Annexe 2 : Extrait de rapport d'essais Cerib n° 009724 – Codification de douille PFEIFER MoFi 16 –



DIRECTION PRODUITS MARCHÉS



À la demande de :

PFEIFER Bautechnik
Dr. Karl Lenz
Stasse 66
87700 MEMMINGEN
ALLEMAGNE

Rapport d'essais n° 009724

Nature de la prestation

Essais de caractérisation de la CMU de douilles d'étaieement MoFi16 avec son embase dans une paroi en béton armé de 50 mm d'épaisseur.

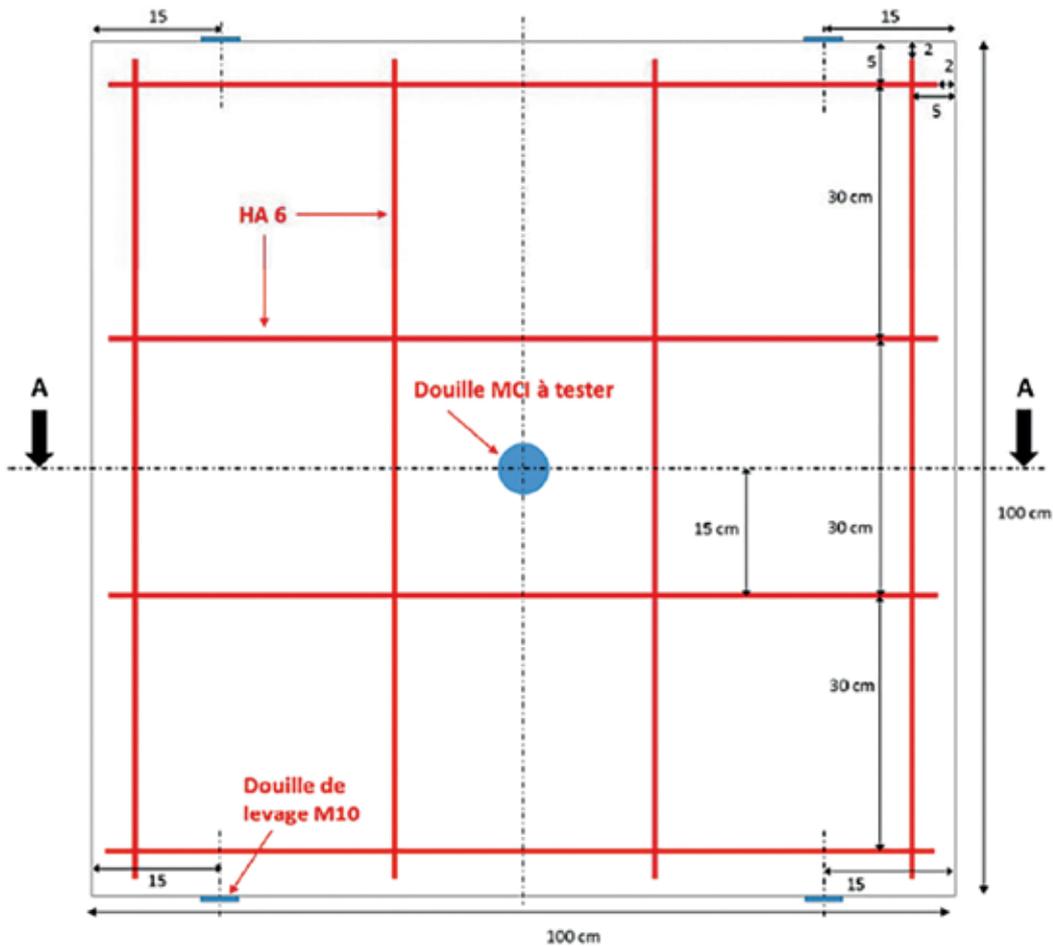
Codification obtenue de la douille + embase : 460-50-20

mod	date	Objet de la modification	
01	17 octobre 2017	Prise en compte de remarques éditoriales et redéfinition de la CMU afin d'uniformiser les pratiques	
00	06 octobre 2017	Première édition	
Etablie par :		Validée par :	
Nom : Armand LEROUX Qualité : Ingénieur au Pôle Structures	Visa :	Nom : Matthieu SCALLIET Qualité : Responsable du Pôle Structures	Visa :

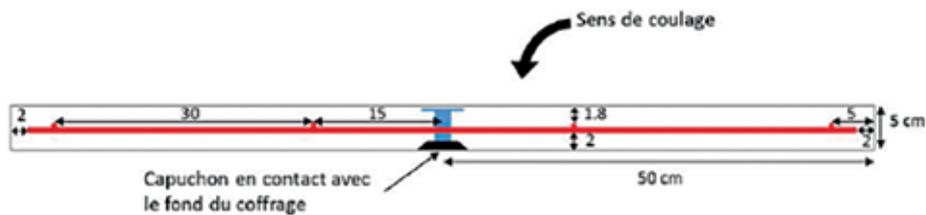
La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale.
Ce rapport comporte 31 pages dont 5 annexes.

Annexe 3 : Extrait de rapport d'essais Cerib n° 009670
– Dimensions des corps d'épreuves et plan de ferrailage –

Annexe 1 – Dimensions des corps d'épreuves et plan de ferrailage



Vue de dessus



Coupe A-A

Annexe 4 : Extrait de rapport d'essais Cerib n° 009670

– Exemple de vérification de douille d'étaieement –



Rapport n° 009670

CMU en daN	Epaisseur de paroi nominale en mm	Résistance du béton en compression en MPa (valeur déclarée)	Frettage ? F = oui	Codification adoptée
60	50	20	Oui	60-50-20-F
70	55	25	Non	70-55-25

A5.J. Exemples afin d'illustrer la codification que chaque douille et son système de fixation posséderont

A5.3 Calcul de l'effort sollicitant d'une douille d'étaieement

A5.3.1 Détermination de la vitesse de calcul du vent

Le calcul de l'effort appliqué à une douille d'étaieement est réalisé suivant les préconisations suivantes.

On distingue préalablement deux cas :

- Cas où seuls les risques pour le personnel évoluant sur chantier sont à prendre en compte, la vitesse de vent à retenir est de 85 km/h. La pression de vent correspondante est de 60 daN/m² avec un coefficient de traînée habituellement retenu de 1,7. A partir de 85 km/h, il conviendra alors d'évacuer la zone de travail concernée par l'emprise des MCI non contreventés par la structure.
- Cas où les risques pour le personnel évoluant sur chantier et les risques pour le voisinage de l'ouvrage sont à prendre en compte (murs de façade en limite de propriété pouvant chuter à l'extérieur du chantier, par exemple).
La valeur de la vitesse de vent à retenir est la plus élevée entre 85 km/h et la vitesse de vent déterminée sur la base de la NF EN 1991-1-4 et de son Annexe Nationale en fonction de différents paramètres (hauteur, catégorie de terrain, emplacement de majoration, saison, durée inférieure à deux ans, traînée, pression de pointe...). La pression de calcul peut donc être nettement plus importante que 60 daN/m² (valeur mini.)

Le calcul de l'effort de vent appliqué au MCI, sur la base de la NF EN 1991-1-4 et de son Annexe Nationale Française, est réalisé avec les hypothèses suivantes :

- Zone de vent correspondant au projet, définie par le bureau d'études structures ;
- Période du projet correspondant à celle du chantier. A défaut de certitude concernant la date de livraison et de coulage des MCI, la période la plus défavorable vis-à-vis des effets du vent sera prise en compte (Octobre à Mars) ;
- Période de retour du vent : 2 ans ;
- Catégorie de terrain correspondant à l'implantation du projet, définie par le bureau d'études structures ;
- Calcul réalisé conformément au paragraphe 7.4 de l'EN 1991-1-4 « Murs isolés, acrotères, clôtures et panneaux de signalisation », en considérant :
 - Un taux de remplissage égal à 1 par défaut. Dans le cas où un MCI présente un vide, on prendra en compte dans le calcul du rapport « surface offerte au vent / surface de l'enveloppe » les dimensions des coffrages de l'ouverture ;

Annexe 4 : Extrait de rapport d'essais Cerib n° 009670 – Exemple de vérification de douille d'étaieement –



Rapport n° 009670

- Compte tenu de l'incertitude vis-à-vis du sens de pose des MCI, on ne prendra en compte dans le calcul :
 - Ni l'effet positif d'un éventuel retour d'angle ;
 - Ni le facteur de protection supplémentaire.

A5.3.2 Prise en compte des autres efforts appliqués aux douilles d'étaieement

Les efforts autres que le vent susceptibles de s'appliquer simultanément ou indépendamment les uns des autres doivent également être pris en compte dans le dimensionnement des douilles d'étaieement :

- Présence d'un poste de travail individuel appuyé contre le Mur à Coffrage Intégré ;
- Présence d'une console lors du bétonnage des éléments ;
- ...

Dans ces cas, l'Entreprise de pose informe le bureau d'études du préfabricant des modalités d'exécution du chantier afin de permettre la prise en compte de ces efforts.

A5.3.3 Détermination de l'effort appliqué à chaque douille d'étaieement

Par simplification, on supposera l'ensemble des efforts répartis de façon uniforme sur les douilles d'étaieement intégrées au Mur à Coffrage Intégré.

On connaît, pour une douille associée à une configuration considérée (frettage ou non, épaisseur de peau, résistance béton), la valeur de la CMU.

On compare la CMU avec l'effort projeté sur l'axe horizontal.

Pour déterminer le nombre ou typologie de douille à mettre en place dans un MCI, on doit s'assurer que la condition suivante est satisfaite en supposant que le MCI est bloqué en pied pour assurer le non glissement :

$$F < CMU$$

Avec F : effort projeté sur l'axe horizontal.

Annexe 4 : Extrait de rapport d'essais Cerib n° 009670 – Exemple de vérification de douille d'étaieement –



Rapport n° 009670

A5.4 Exemple de vérification des douilles d'étaieement dans un MCI

Cas d'un Mur à Coffrage Intégré en limite de chantier : risque pour le personnel de chantier et le voisinage de l'ouvrage.

A5.4.1 Calcul de l'effort de vent à prendre en compte

Zone de vent	2
Zone coefficient saison	Nord
Période du projet	Octobre à Mars
Période de retour du vent	2 ans
Catégorie de terrain	IIIa
Longueur Prémur	6 m
Hauteur Prémur	3 m

Vitesse de référence du vent	19,68	m/s
Vb,0	24	m/s
C_dir	1	
C_prob	0,82	
C_season	1	

Vent moyen	13,26	m/s
z0_II	0,05	m
z	3	m
z_max	200	m
z0	0,2	m
z_min	5	m
kr	0,21	
cr_z	0,67	
c0_z	1	

Turbulence du vent	0,30
kl	0,97
lv(z)	0,30

Pression dynamique	33,51	daN/m ²
---------------------------	--------------	--------------------

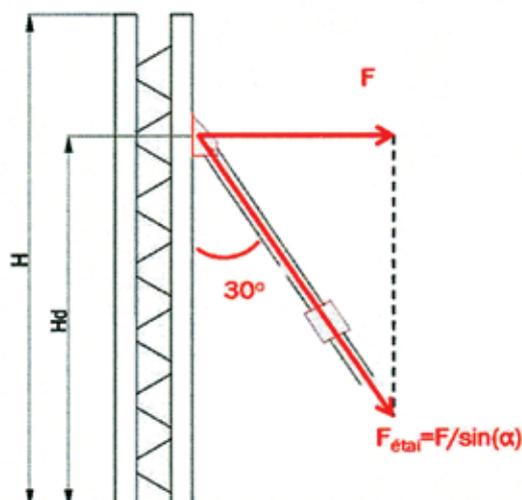
Coefficient Cp,net	1,67	
calcul de We	55,96	daN/m ²

Pression de vent retenue dans les calculs = max (55,96 ; 60) : Pv = 60 daN/m²

Annexe 4 : Extrait de rapport d'essais Cerib n° 009670 – Exemple de vérification de douille d'étaieement –

A5.4.2 Vérification du nombre de douilles d'étaieement dans le Mur à Coffrage Intégré.

Note : cette vérification ne préjuge pas des autres paramètres à contrôler (non glissement du MCI, par exemple) – il ne s'agit que de la vérification du non arrachement de la douille d'étaieement du MCI.



On suppose que trois douilles sont utilisées ($n = 3$)

CMU des douilles utilisées à 30° : 300 daN

Calcul du Moment renversant dû au vent, en pied de MCI :

Moment renversant (M_r) = Longueur Prémur * H * P_v * $H / 2$

$M_r = 6 \text{ m} * 3 \text{ m} * 60 \text{ daN/m}^2 * 3 \text{ m} / 2$

$M_r = 1620 \text{ daN.m}$

A partir du moment renversant M_r , l'effort projeté sur l'axe horizontal F doit être inférieur à la CMU :

$F = (M_r / H_d) / n = (1620 / 2,40) / 3 = 225 \text{ daN/douille}$

Concluant que $F < \text{CMU}$ (300 daN).

→ Vérification satisfaite. 3 douilles sont suffisantes.

La force dans l'étau est égale à :

$$F_{\text{étau}} = F / \sin(30^\circ) = 225 / 0,5 = 450 \text{ daN}$$

Notes

Notes



Notes

A large grid of graph paper for taking notes, consisting of 20 columns and 40 rows of small squares. The grid is mostly empty, with a few faint, light-colored markings near the bottom center.

PFEIFER



Les coordonnées de nos sites et de nos partenaires commerciaux sont disponibles à l'adresse suivante



www.pfeifer.info/contacts-tdb

Nous nous réjouissons d'avoir de vos nouvelles !

**PFEIFER
ROPE AND LIFTING
GMBH**

DR.-KARL-LENZ-STRASSE 66
87700 MEMMINGEN

TÉLÉPHONE Service

technique +49 83 31-937-345

Service

commercial +49 83 31-937-231

+49 83 31-937-342

TÉLÉFAX

E-MAIL

INTERNET

export-bt@pfeifer.de

www.pfeifer.info

Ce document est remplacé lorsque une nouvelle édition est disponible à l'adresse www.pfeifer.info.