

Mortier d'injection à base de liant hydraulique HIT-FP 700 R

Conception des armatures (EN 1992-1-1) / Eléments d'armature / Béton

Système de mortier d'injection



Cartouche : HIT-FP 700 R
(Disponible en cartouches de 490 ml)



Barre d'armature
(8 - 40)

Avantages

- Technologie **SafeSet** : Méthode simplifiée de préparation du trou de forage à l'aide d'une mèche creuse Hilti pour le forage au perforateur ou d'un outil de rugosité pour les applications avec carottage au diamant
- Convient au béton C12/15 à C50/60
- Données ETA pour une durée de vie de 100 ans
- Haute résistance à des températures élevées
- Convient au béton sec ou humide
- Non corrosif pour les barres d'armature

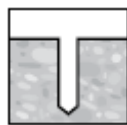
Matériau de support



Béton (non fissuré)



Béton (fissuré)



Béton sec



Béton humide



Statique/
quasi-
statique



Sismique



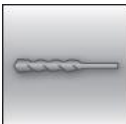
Résistance
au feu

100
YEARS

Durée de
vie 100 ans

Conditions de charge

Conditions d'installation



Marteau
perforateur



Carottage
au
diamant^{a)}



Technologie
SafeSet Hilti

Autres informations



Évaluation
technique
européenne



Conformité
CE



PROFIS
Logiciel de
conception

^{a)} Perçage au diamant uniquement avec l'outil de rugosité (RT)

Homologations / Certifications

Description	Autorité / Laboratoire	N° / Date d'émission
Évaluation technique européenne ^{b)}	CSTB, Marne la Vallée	ETE-21/0624 du 2022-12-16

^{b)} Toutes les données figurant dans cette section sont conformes à l'ETE-21/0624 du 2022-12-16 (sauf indication contraire).

Chargement statique et quasi-statique

Conception statique selon EN 1992-1-1

Résistance d'adhésion nominale $f_{bd,PIR}$ en N/mm^2 pour de bonnes conditions d'adhérence pour une durée de vie de 50 et 100 ans¹⁾

Pour les trous percés au perforateur, les trous percés au perforateur avec une mèches creuse²⁾ et carottés au diamant avec l'outil de rugosité Hilti TE-YRT³⁾ :

Taille de l'armature	$f_{bd,PIR}$ [N/mm^2] selon ETE 21/0624, délivré le 2022-12-16								
	Classe de béton								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
φ 8	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
φ 10	1,6	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
φ 12	1,6	2,0	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
φ 14	1,6	2,0	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
φ 16	1,6	2,0	2,3	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
φ 18	1,6	2,0	2,3	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
φ 20	1,6	2,0	2,3	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
φ 22	1,6	2,0	2,3	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
φ 25	1,6	2,0	2,3	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
φ 26	1,6	2,0	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
φ 28	1,6	2,0	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
φ 30	1,6	2,0	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
φ 32	1,6	2,0	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
φ 34	1,6	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
φ 36	1,5	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
φ 40	1,5	1,8	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1

¹⁾ Pour de mauvaises conditions d'adhérence, multipliez les valeurs par 0,7.

²⁾ Mèche creuse Hilti disponible pour les éléments de taille φ 8 - φ 28

³⁾ Des outils de rugosité sont disponibles pour les éléments de taille φ 14 - φ 28.

Longueur minimale d'ancrage et longueur minimale de recouvrement

La longueur minimale d'ancrage $\ell_{b,min}$ et la longueur minimale de recouvrement $\ell_{0,min}$ selon la norme EN 1992-1-1 doivent être multipliées par le **facteur d'amplification α_{lb}** correspondant dans le tableau ci-dessous.

Facteur d'amplification α_{lb} pour la longueur d'ancrage minimale et la longueur de recouvrement minimale :

Trous percés au perforateur, trous percés au perforateur avec une mèche creuse¹⁾ et carottage au diamant avec l'outil de rugosité Hilti TE-YRT²⁾

Taille de l'armature	α_{lb} [-] selon ETE 21/0624, délivré le 2022-12-16								
	Classe de béton								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
φ 8 - φ 40	1,5								

¹⁾ Mèche creuse Hilti disponible pour les armatures φ8-φ28.

²⁾ Les outils de rugosité sont disponibles pour les armatures φ14-φ28.

Longueur d'ancrage pour une résistance caractéristique de l'acier $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ dans de bonnes conditions

Perçage au perforateur							
Taille de l'armature	Classe de béton	$f_{bd,PIR}$ [N/mm ²]	$l_{0,min}^{1)}$ [mm]	$l_{b,min}^{2)}$ [mm]	$l_{bd,y,\alpha_2=1}^{3)}$ [mm]	$l_{bd,y,\alpha_2=0.7}^{4)}$ [mm]	$l_{max}^{5)}$ [mm]
φ 8	C20/25	1.6	367	245	543	380	1000
	C50/60	1.6	367	245	543	380	1000
φ 10	C20/25	2.0	367	245	543	380	1000
	C50/60	2.0	367	245	543	380	1000
φ 12	C20/25	2.3	383	255	567	397	1200
	C50/60	2.3	383	255	567	397	1200
φ 14	C20/25	2.3	447	298	662	463	1400
	C50/60	2.3	447	298	662	463	1400
φ 16	C20/25	2.3	510	340	756	529	1600
	C50/60	2.7	435	290	644	451	1600
φ 18	C20/25	2.3	574	383	851	595	1800
	C50/60	2.7	489	326	725	507	1800
φ 20	C20/25	2.3	638	425	945	662	2000
	C50/60	2.7	543	362	805	564	2000
φ 22	C20/25	2.3	702	468	1040	728	2200
	C50/60	2.7	598	399	886	620	2200
φ 24	C20/25	2.3	766	510	1134	794	2400
	C50/60	2.7	652	435	966	676	2400
φ 25	C20/25	2.3	797	532	1181	827	2500
	C50/60	2.7	679	453	1006	705	2500
φ 26	C20/25	2.3	829	553	1229	860	2500
	C50/60	2.3	829	553	1229	860	2500
φ 28	C20/25	2.3	893	595	1323	926	2500
	C50/60	2.3	893	595	1323	926	2500
φ 30	C20/25	2.3	957	638	1418	992	2500
	C50/60	2.3	957	638	1418	992	2500
φ 32	C20/25	2.3	1021	681	1512	1059	2500
	C50/60	2.3	1021	681	1512	1059	2500
φ 34	C20/25	2	1247	832	1848	1293	2500
	C50/60	2	1247	832	1848	1293	2500
φ 36	C20/25	1.9	1390	927	2059	1442	2500
	C50/60	1.9	1390	927	2059	1442	2500
φ 40	C20/25	2.1	1398	932	2070	1449	2500
	C50/60	2.1	1398	932	2070	1449	2500

1) Longueur d'ancrage minimale pour le joint de recouvrement dans le cas de : $\alpha_6 = 1,5$

2) Longueur d'ancrage minimale pour les connexions simplement appuyées

3) Longueur d'ancrage pour les connexions simplement appuyées dans le cas de : $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 = \alpha_5 = 1$

4) Longueur d'ancrage pour les connexions simplement supportées dans le cas de : $\alpha_1 = \alpha_3 = \alpha_4 = \alpha_5 = 1$; $\alpha_2 = 0.7$

5) Profondeur d'ancrage maximale possible en raison des limitations de l'installation du mortier.

Chargement sismique

Calcul sismique selon EN 1998-1

Résistance d'adhésion nominale $f_{bd,PIR,seis}$ en N/mm^2 pour de bonnes conditions d'adhérence pour une durée de vie de 50 et 100 ans¹⁾

For hammer drilled holes:

Taille de l'armature	$f_{bd,PIR,seis}$ [N/mm^2] selon ETE 21/0624 du 2022-12-16							
	Classe de béton							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
ϕ 12 to ϕ 32	2,0	2,3						
ϕ 40	1,8							

¹⁾ Pour les mauvaises conditions d'adhérence, multiplier par 0,7.

Longueur minimale d'ancrage et longueur minimale de recouvrement

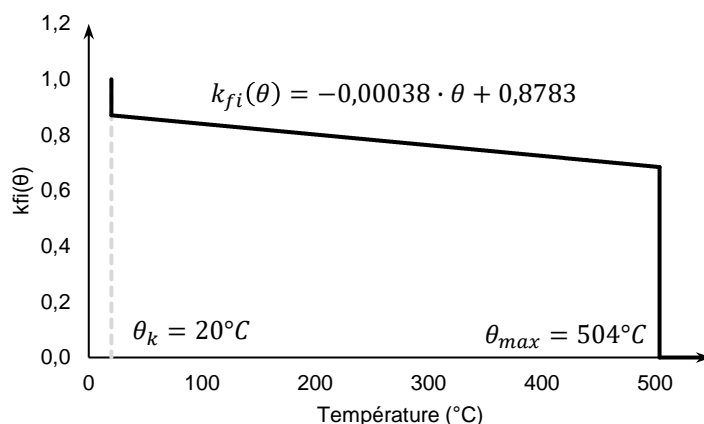
La longueur minimale d'ancrage $\ell_{b,min}$ et la longueur minimale de recouvrement $\ell_{0,min}$ selon la norme EN 1992-1-1 doivent être multipliées par le **facteur d'amplification** α_{lb} correspondant dans le tableau ci-dessous.

Facteur d'amplification α_{lb} pour la longueur d'ancrage minimale et la longueur de recouvrement minimale :

Pour les trous percés au perforateur :

Taille de l'armature	α_{lb} [-] selon ETE 21/0624, du 2022-12-16							
	Classe de béton							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
ϕ 12 to ϕ 40	1,5							

Exemple de courbe du facteur de réduction de température $k_{fi}(\theta)$ pour un béton de classe C20/25 pour de bonnes conditions d'adhérence selon ETE-21/0624 pour une durée de vie de 50 et 100 ans¹⁾



La valeur de calcul de la résistance d'adhérence $f_{bd,fi}$ sous exposition au feu doit être calculée par l'équation suivante :

$$f_{bd,fi} = k_{b,fi}(\theta) \cdot f_{bd,PIR} \cdot \frac{\gamma_c}{\gamma_{M,fi}} \quad \text{pour une durée de vie de 50 ans}$$

$$f_{bd,fi,100y} = k_{b,fi,100y}(\theta) \cdot f_{bd,PIR,100y} \cdot \frac{\gamma_c}{\gamma_{M,fi}} \quad \text{pour une durée de vie de 100 ans}$$

avec $\theta \leq 504^\circ\text{C}$:

$$k_{b,fi}(\theta) = \frac{-0,0038 \cdot \theta + 8,6867}{f_{bd,PIR} \cdot 4,3} \leq 1,0 \quad \text{pour une durée de vie de 50 ans}$$

$$k_{b,fi,100y}(\theta) = \frac{-0,0038 \cdot \theta + 8,6867}{f_{bd,PIR,100y} \cdot 4,3} \leq 1,0 \quad \text{pour une durée de vie de 100 ans}$$

$\theta > 504^\circ\text{C}$: $k_{b,fi}(\theta) = k_{b,fi,100y}(\theta) = 0,0$

$f_{bd,fi}$	Valeur de calcul de la force d'adhérence en cas d'incendie en N/mm ² pour une durée de vie de 50 ans
$f_{bd,fi,100y}$	Valeur de calcul de la force d'adhérence en cas d'incendie en N/mm ² pour une durée de vie de 100 ans
(θ)	Température en °C dans la couche de mortier
θ_{max}	Température en °C à laquelle le mortier ne peut plus transférer les contraintes d'adhérence
$k_{b,fi}(\theta)$	Facteur de réduction sous exposition au feu pour une durée de vie de 50 ans
$k_{b,fi,100y}(\theta)$	Facteur de réduction sous exposition au feu pour une durée de vie de 100 ans
$f_{bd,PIR}$	Valeur de calcul de la résistance d'adhérence en N/mm ² à froid selon le tableau C3 ou le tableau C6 en tenant compte des classes de béton, du diamètre de l'armature, de la méthode de forage et des conditions d'adhérence selon la norme EN 1992-1-1 pour une durée de vie de 50 ans
$f_{bd,PIR,100y}$	Valeur de calcul de la résistance d'adhérence en N/mm ² à froid selon le tableau C3 ou le tableau C6 en considérant les classes de béton, le diamètre de l'armature, la méthode de forage et les conditions d'adhérence selon EN 1992-1-1 pour une durée de vie de 100 ans
γ_c	Facteur partiel selon la norme EN 1992-1-1
$\gamma_{M,fi}$	Facteur partiel selon la norme EN 1992-1-2

Pour les preuves d'exposition au feu, la longueur de l'ancrage doit être calculée selon la formule suivante : EN 1992-1-1 :2004+AC:2010 Équation 8.3 utilisant la résistance d'adhérence en fonction de la température $f_{bd,fi}$.

Matériaux

Qualité des matériaux

Partie	Matériau
Barre d'armature EN 1992-1-1	Barres et tiges classe B ou C avec f_{yk} et k selon NDP ou NCL de EN 1992-1-1 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$

Aptitude à l'emploi

Des essais de fluage ont été réalisés conformément à la norme EAD 330087 dans les conditions suivantes : **dans un environnement sec à 100 °C pendant 180 jours.**

Ces tests montrent un excellent comportement de la connexion post-installée réalisée avec le HIT-FP 700 R : faibles déplacements avec une stabilité à long terme, charge de rupture après exposition supérieure à la charge de référence.

Informations d'installation

Température d'installation : De +5 °C à +40 °C

Température de service

Le mortier d'injection Hilti HIT-FP 700 R peut être appliqué dans les plages de température indiquées ci-dessous. Une température élevée du matériau de base peut entraîner une réduction de la résistance en adhérence.

Plage de température	Température du matériau de base	Température maximale à long terme du matériau de base	Température maximale à long terme du matériau de base
Plage de température I	-40 °C to +160 °C	+100 °C	+160 °C

Température maximale à court terme du matériau de base

Les températures élevées à court terme du matériau de base sont celles qui se produisent sur de courts intervalles, par exemple à la suite d'un cycle diurne.

Température maximale à long terme du matériau de base

Les températures élevées à long terme du matériau de base sont à peu près constantes sur de longues périodes.

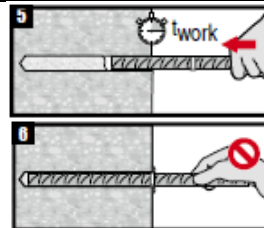
Temps de travail, montage, temps de préchargement et temps de durcissement¹⁾

Température dans le matériau de base T [°C]	Temps de travail maximum t_{work}	Temps de montage $t_{assemblage}$	Temps de préchargement $t_{pre-chargement}$	Temps de durcissement minimum t_{cure}
$5 \leq T \leq 10$	50 min	36 heures	14 jours	50 jours
$10 < T \leq 15$	40 min	30 heures	7 jours	28 jours
$15 < T \leq 20$	35 min	24 heures	6 jours	18 jours
$20 < T \leq 30$	20 min	12 heures	5 jours	10 jours
$30 < T < 40$	15 min	6 heures	3 jours	7 jours
40	12 min	3 heures	2 jours	4 jours

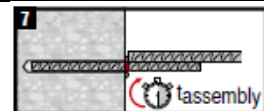
¹⁾ La température minimale du cartouche est de +5° C.

Définition du temps de travail, du montage, du temps de préchargement et du temps de durcissement

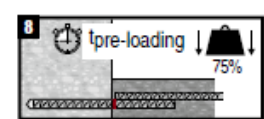
t_{work} : décrit le temps de travail, ou la période pendant laquelle le mortier n'est pas encore solidifié et pendant laquelle l'utilisateur peut insérer la barre d'armature. Le temps de travail varie entre un maximum de 50 minutes à 5°C et un minimum de 12 minutes à 40°C. Le long temps de travail permet une prise facile pour un enrobage profond. Une fois la barre d'armature insérée, elle ne doit pas être déplacée.



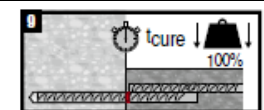
t_{assembly} : lorsque t_{work} est passé, t_{assembly} indique le temps d'attente minimum avant de pouvoir attacher de nouvelles barres d'armature aux barres installées/posées ou de couler du nouveau béton.



t_{pre-chargement} : C'est le temps d'attente minimum nécessaire avant que 75% de la charge finale puisse être appliquée à la barre d'armature posée. Le t_{pre-chargement} est fourni à titre d'indication supplémentaire. Cependant, l'ingénieur responsable doit utiliser son jugement technique pour décider si la précharge peut être effectuée avant d'atteindre le temps de durcissement complet.



t_{cure} : le temps de durcissement complet est passé et la charge nominale totale peut être appliquée à la barre d'armature.



Equipements d'installation

Taille de l'armature	φ 8	φ 10	φ 12	φ 13	φ 14	φ 16	φ 18	φ 20	φ 24	φ 25	φ 28	φ 32	φ 34	φ 36	φ 40
Marteau rotatif	TE 2 (-A)- TE 30(-A)						TE30 - TE80								
	Pompe de soufflage (h _{ef} ≤ 10·d)						-								
Autres outils	Pistolet à air comprimé ^{a)} Set de brosses de nettoyage ^{b)} , distributeur, bouchon de piston Outils de rugosité														

^{a)} Pistolet à air comprimé avec tuyau de rallonge pour tous les trous de perçage d'une profondeur supérieure à 250 mm (pour φ 8 à φ 12) ou d'une profondeur supérieure à 20·φ (pour φ > 12 mm).

^{b)} Brossage automatique avec brosse ronde pour tous les trous de forage d'une profondeur supérieure à 250 mm (pour φ 8 à φ 12) ou d'une profondeur supérieure à 20·φ (pour φ > 12 mm).

Enrobage minimal du béton c_{min} de la barre d'armature post-installée

Méthode de forage	Taille de l'armature	Enrobage minimal du béton c _{min} [mm]		
		Sans aide au forage	Avec aide au forage	
Marteau perforateur (HD) et (HDB) ^{c)}	< 25	30 + 0,06 · l _v ≥ 2 -	30 + 0,02 · l _v ≥ 2 -	
	≥ 25	40 + 0,06 · l _v ≥ 2 -	40 + 0,02 · l _v ≥ 2 -	
Carottage au diamant avec outil de rugosité TE-YRT (RT)	< 25	30 + 0,06 · l _v ≥ 2 -	30 + 0,02 · l _v ≥ 2 -	
	≥ 25	40 + 0,06 · l _v ≥ 2 -	40 + 0,02 · l _v ≥ 2 -	




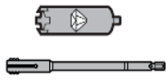
^{c)} HDB = mèche creuse Hilti TE-CD et TE-YD

Commentaires : L'enrobage minimal du béton selon EN 1992-1-1 doit être respectée.

Distributeur et profondeur d'encastrement maximale correspondante $l_{v,max}$

Taille de la barre d'armature	HDM 500	HDE 500
	$l_{v,max}$ [mm]	
ϕ 8 - ϕ 10	1000	1000
ϕ 12		1200
ϕ 14		1400
ϕ 16		1600
ϕ 18		1800
ϕ 20	1400	2000
ϕ 22		2200
ϕ 24		2400
ϕ 25	1500	2500
ϕ 26	1200	
ϕ 30		
ϕ 32		
ϕ 36	900	
ϕ 40	500	




Diamètres de perçage

Taille de l'armature	Marteau perforateur avec mèche de forage métrique (HD)	Mèche creuse (HDB) ^{b)}	Carottage au diamant avec outil de rugosité (RT)
	d_0 [mm]		
			
ϕ 8	12 (10 ^{a)})	12	-
ϕ 10	14 (12 ^{a)})	14 (12 ^{a)})	-
ϕ 12	16 (14 ^{a)})	16 (14 ^{a)})	-
ϕ 14	18	18	18
ϕ 16	20	20	20
ϕ 18	22	22	22
ϕ 20	25	25	25
ϕ 22	28	28	28
ϕ 24	32 (30 ^{a)})	32	32
ϕ 25	32 (30 ^{a)})	32	32
ϕ 26	35	35	35
ϕ 28	35	35	35
ϕ 30	37	-	-
ϕ 32	40	-	-
ϕ 34	45	-	-
ϕ 36	45	-	-
ϕ 40	55	-	-

^{a)} Chacune des deux valeurs données peut être utilisée.

^{b)} Aucun nettoyage n'est nécessaire.

Accessoires associés pour l'utilisation de l'outil de rugosité Hilti TE-YRT

Carottage au diamant		Outil de rugosité TE-YRT	Jauge d'usure RTG...
			
d ₀ [mm]		d ₀ [mm]	taille
nominal	mesuré		
18	17,9 à 18,2	18	18
20	19,9 à 20,2	20	20
22	21,9 à 22,2	22	22
25	24,9 à 25,2	25	25
28	27,9 à 28,2	28	28
30	29,9 à 30,2	30	30
32	31,9 à 32,2	32	32
35	34,9 à 35,2	35	35

Paramètres d'installation pour l'utilisation de l'outil de rugosité Hilti TE-YRT

	Temps de dégrossissage (t _{troughen}) ¹⁾	Temps de soufflage minimal t _{blowing} ¹⁾
l _v [mm]	t _{troughen} [sec] = l _v [mm] / 10	soufflage [sec] = t _{troughen} [sec] + 20
0 à 100	10	30
101 à 200	20	40
201 à 300	30	50
301 à 400	40	60
401 à 500	50	70
501 à 600	60	80
> 600	t _{troughen} [sec] = l _v [mm] / 10	soufflage [sec] = t _{troughen} [sec] + 20

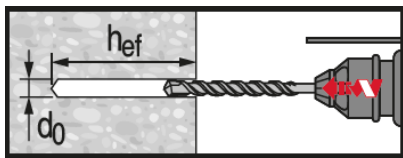
Instructions de pose

*Pour des informations détaillées sur l'installation, voir le mode d'emploi fourni avec l'emballage du produit.

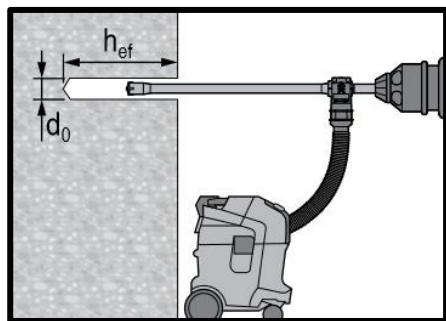
Règles de sécurité.

Consultez la fiche de données de sécurité (FDS) avant l'utilisation pour une manipulation correcte et sûre ! Portez des lunettes de protection bien ajustées et des gants de protection lorsque vous travaillez avec le Hilti HIT-FP 700 R.

Forage

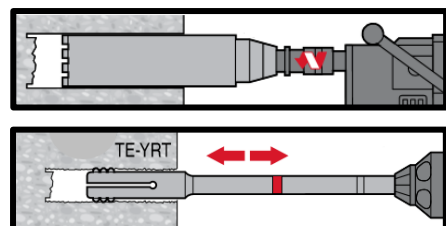


Trou percé au perforateur (HD)



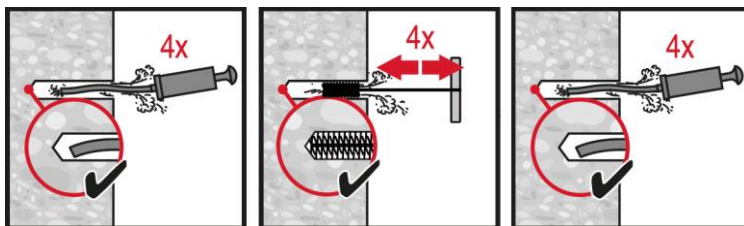
Trou percé au perforateur avec une mèche creuse (HDB)

Aucun nettoyage n'est nécessaire.



Outil de perçage diamant et outil de rugosité (DD+RT)

Nettoyage (Un nettoyage inadéquat des trous = faibles valeurs de la capacité portante.)



Forage au perforateur :

Nettoyage manuel (MC)

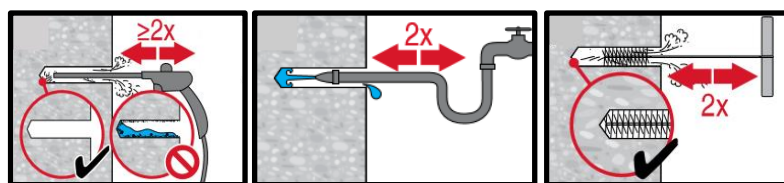
Pour les diamètres de mèche $d_0 \leq 20$ mm et la profondeur du trou de forage $h_0 \leq 10 \cdot d$.



Forage au perforateur :

Nettoyage à l'air comprimé (CAC)

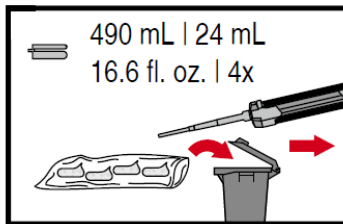
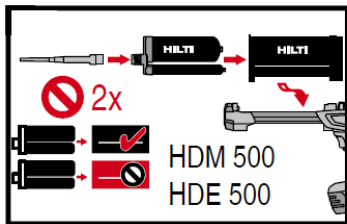
Pour ϕ 8 à ϕ 12 et des profondeurs de perçage ≤ 250 mm ou $\phi > 12$ mm et des profondeurs de perçage $\leq 20 \cdot \phi$.



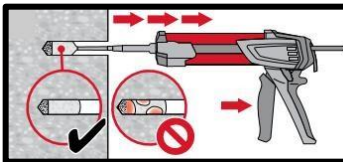
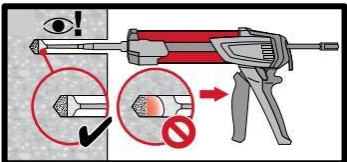
Trous carottés au diamant avec outil de rugosité Hilti TE-YRT :

Pour tous les diamètres de trous de forage d_0 et toutes les profondeurs de trous de forage.

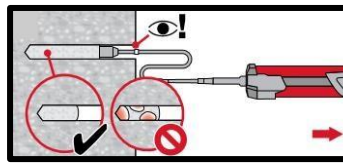
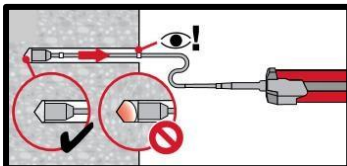
Préparation de l'injection



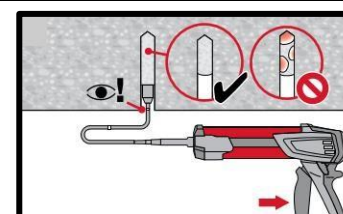
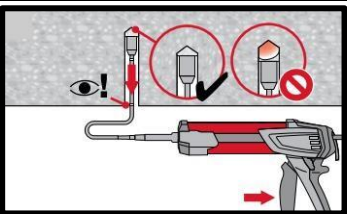
Préparation du système d'injection.



Méthode d'injection pour une profondeur du trou de forage $h_{ef} \leq 250$ mm.

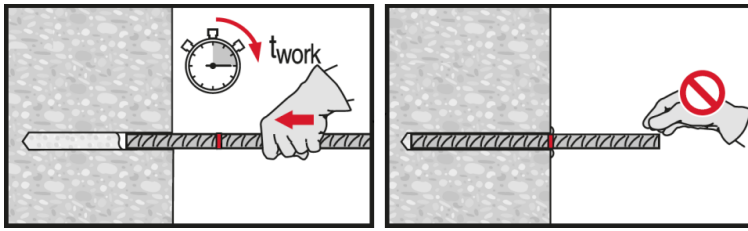


Méthode d'injection pour une profondeur du trou de forage $h_{ef} > 250$ mm.

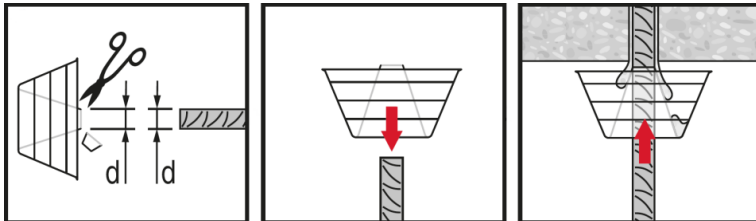


Méthode d'injection pour une application en hauteur

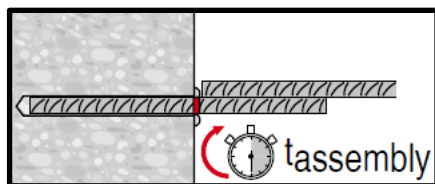
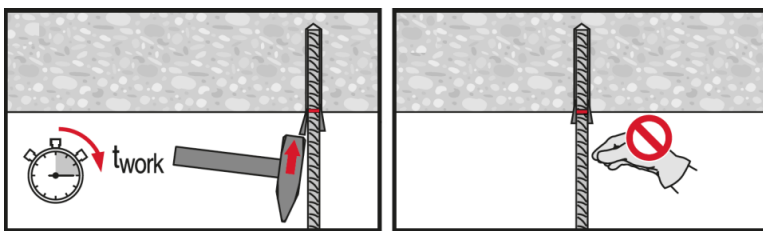
Pose de l'armature



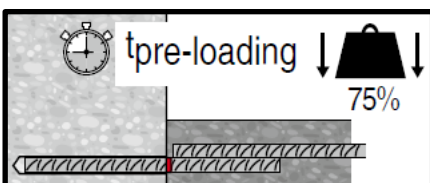
Élément de réglage, respecter le temps de travail " t_{work} ".



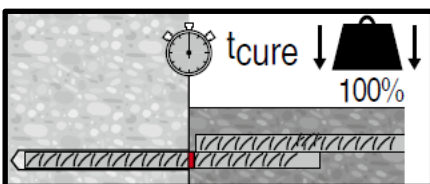
Élément de réglage pour les applications en hauteur, respecter le temps de travail " t_{work} ".



Pose de nouvelles armatures ou coulage de nouveau béton seulement après le temps de montage " $t_{assembly}$ ".



N'appliquez 75% de la charge totale qu'après le temps de durcissement " $t_{pre-loading}$ ".



N'appliquez la pleine charge qu'après le temps de durcissement " t_{cure} ".