

# Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **3/16-874**

Annule et remplace l'Avis Technique 3/13-746

*Système d'injection pour  
scellement d'armatures  
rapportées*

*Post-installed rebar  
connections with injection  
mortar*

## Hilti HIT-RE 500-V3

Relevant de l'Evaluation  
Technique Européenne

**ETE-16/0142**

**Titulaire :** HILTI France SA  
1 rue Jean Mermoz  
Rond-Point Mérantais  
F-78778 Magny-les-Hameaux Cedex  
Tél. : 0825 01 05 05  
Fax : 0825 02 55 55  
Internet : [www.hilti.fr](http://www.hilti.fr)

**Fabricant :** Hilti AG  
Business Unit Anchors  
9494 Schaan  
Principauté du Liechtenstein

**Usine :** Hilti Entwicklungsgesellschaft mbH  
Hiltistrasse 6  
D86916 KAUFERING  
ALLEMAGNE

### Groupe Spécialisé n° 3.3

Structures tridimensionnelles, ouvrages de fondation et d'infrastructure

Publié le 20 septembre 2016



Commission chargée de formuler des Avis Techniques et Documents Techniques  
d'Application

(arrêté du 21 mars 2012)

Secrétariat de la commission des Avis Techniques  
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2  
Tél. : 01 64 68 82 82 - Internet : [www.ccfat.fr](http://www.ccfat.fr)

**Le Groupe Spécialisé n° 3.3 « Structures tridimensionnelles, ouvrages de fondation et d'infrastructure » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné le 14 Juin 2016, le procédé d'injection pour scellement d'armatures rapportées HIT-RE 500-V3 présentés par la Société Hilti. Il a formulé, sur ce procédé, l'Avis technique ci-après. Cet Avis annule et remplace l'Avis no 3/13-746. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France Européenne**

## 1. Définition succincte

### 1.1 Description succincte

Ce procédé est utilisé pour le scellement, par ancrage ou par recouvrement de joint, d'armatures rapportées (fers à béton) dans des structures neuves en béton standard avec le système à injection Hilti HIT-RE 500 V3 bénéficiant de l'Évaluation Technique Européenne ETE-16/0142, conformément aux réglementations sur les structures en béton.

### 1.2 Mise sur le marché

En application du Règlement (UE) n° 305/2011, le produit Hilti HIT-RE 500-V3 fait l'objet d'une déclaration des performances (DdP) établie par le fabricant sur la base de l'Évaluation Technique Européenne ETA-16/0142.

Les produits conformes à cette DdP sont identifiés par le marquage CE.

### 1.3 Identification des composants

Le système à injection Hilti HIT-RE 500-V3 est présenté dans des cartouches souples de 330 ml, 550 ml ou 1400 ml. Le marquage du produit est réalisé conformément aux dispositions prévues par l'Évaluation Technique Européenne ETE-16/0142.

## 2. AVIS

### 2.1 Domaine d'emploi accepté

Le domaine d'emploi est limité à la réalisation d'ouvrages neufs ou de réhabilitations lourdes (parties neuves sur supports neufs) de catégorie d'importance I, II ou III selon l'Eurocode 8, pour les zones de sismicité 1 à 4 suivant Arrêté du 22 octobre 2010 modifié.

### 2.2 Appréciation sur le procédé

#### 2.2.1 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

##### Utilisation en zone sismique

Le procédé peut être utilisé pour la réalisation d'éléments structuraux principaux de bâtiments moyennant le respect des prescriptions du § 2.3 du présent document et de la méthode de dimensionnement décrite dans le dossier technique.

##### Sécurité incendie

L'exigence de résistance au feu doit faire l'objet d'une appréciation de laboratoire permettant de caractériser les performances du procédé dans l'ouvrage, en respectant la limitation de la température de la résine telle que mentionnée dans l'ETE 16/0142.

##### Isolation thermique

Le procédé d'injection HIT-RE 500-V3 ne modifie pas les performances thermiques par rapport à un système traditionnel avec des armatures coulées en place.

##### Isolement acoustique

Le procédé d'injection HIT-RE 500-V3 ne modifie pas les indices d'affaiblissement acoustiques par rapport à un système traditionnel avec des armatures coulées en place.

##### Données environnementales et sanitaires

Il n'existe pas de FDES à la date de rédaction du présent avis pour ce procédé. Il est rappelé que les FDES n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

Le procédé dispose d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce procédé sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipements de protection individuelle (EPI).

#### 2.2.2 Durabilité - entretien

La durabilité du procédé d'injection HIT-RE 500-V3 est équivalente à celle des systèmes traditionnels utilisés dans des conditions comparables.

#### 2.2.3 Fabrication

Effectuée en usine par la société Hilti, elle nécessite des contrôles permanents propres à la fabrication des résines de scellement. Le fabricant assure le maintien de son certificat de conformité CE permettant de garantir l'application de son système de contrôle qualité.

#### 2.2.4 Mise en œuvre

Moyennant l'installation par un monteur formé, la mise en place du procédé est assurée.

### 2.3 Cahier des Prescriptions Techniques Particulières

#### 2.3.1 Conditions de conception

Pour une utilisation hors zone sismique, le procédé d'injection pour scellement d'armatures rapportées HIT-RE 500-V3 doit être conçu conformément aux prescriptions données dans l'Évaluation Technique Européenne ETE-16/0142 en vérifiant notamment les points mentionnés au paragraphe 4.1 du dossier technique.

Le procédé peut être utilisé pour la reprise des efforts de traction ou de compression. Le procédé n'est pas conçu pour fonctionner en goujon. Par conséquent, des dispositions de reprise de bétonnage sont nécessaires, la surface de reprise devant être repiquée sur une profondeur d'environ 2 cm (voir schéma du Dossier Technique).

Le bureau d'étude doit prendre en compte dès la conception de l'ouvrage les spécificités de ce procédé en prévoyant notamment les armatures assurant le transfert des efforts dans la structure.

Les armatures pour béton armé doivent avoir une limite d'élasticité spécifiée inférieure ou égale à 500 MPa.

La résistance du béton de l'ouvrage doit être de C20/25 minimum et C50/60 maximum.

Le scellement dans des ouvrages existants soumis à une réhabilitation lourde doit être réalisé dans les parties nouvellement construites exclusivement.

#### 2.3.2 Conditions de conception avec exigence sismique

Pour les armatures ayant une limite d'élasticité spécifiée inférieure à 500 MPa, le calcul de  $l_{b,rd,seism}$ , défini dans le Dossier Technique, doit être effectué en utilisant  $f_y=500MPa$  afin de ne pas réduire la longueur d'ancrage de l'armature.

Si l'effort normal dans un poteau est une traction, les longueurs d'ancrage doivent être augmentées de 50 % par rapport aux longueurs spécifiées dans l'EN 1992-1-1 pour la part située dans la zone critique. Chaque fois que c'est possible, il faut éviter de recouvrir en zone critique. Dans les zones de recouvrement, les armatures transversales doivent respecter la règle des coutures résultant de la transmission des efforts entre les barres longitudinales.

La contrainte de calcul dans la barre d'armature  $\sigma_{sd,seism}$  doit être calculée sous combinaisons sismique, en particulier conformément au § 4.4 - Vérification de sécurité de l'EN 1998-1-1 (Eurocode 8).

#### 2.3.3 Conditions de mise en œuvre

La mise en œuvre du procédé d'injection pour scellement d'armatures rapportées HIT-RE 500-V3 doit être conforme aux spécifications données dans l'Évaluation Technique Européenne ETE-16/0142.

Le titulaire du présent Avis doit proposer une formation pour la mise en œuvre du procédé d'injection, en particulier aux entreprises mettant en œuvre le procédé (diffusion de l'Avis Technique, respect des prescriptions qui y sont attachées, ...).

Les reprises de bétonnage doivent être réalisées de manière à ce que le plan de cisaillement soit dans du béton coulé en place.

Les points de contrôle précisés au tableau 4 du Dossier Technique doivent faire l'objet d'une fiche de contrôle par élément d'ouvrage.

## Conclusions

### Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi proposé est appréciée favorablement.

### Validité

Jusqu'au 30 Juin 2021

*Pour le Groupe Spécialisé n° 3.3*  
Le Président

---

### 3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

---

Lan société HILTI France SA a procédé à la révision anticipée de son Avis Technique 3/13-746, la résine HIT-RE 500-V3 remplace la résine HIT-RE 500-SD objet du précédent Avis Technique.

Le perçage se fait au marteau perforateur ou à air comprimé, le nettoyage du trou se fait à l'air comprimé avec les accessoires listés dans l'ETE 16/0142.

La structure dans laquelle on se fixe doit être dimensionnée au séisme et le ferrailage doit être connu et apte à reprendre les efforts engendrés par les fers scellés a posteriori.

Le groupe attire l'attention sur le fait que le procédé doit être utilisé selon les règles de conception et de dimensionnement du béton armé. Les longueurs d'ancrage et de recouvrement sont directement dépendantes de la position et de la géométrie des armatures dans l'élément support.

Le Groupe tient à attirer l'attention sur le fait que le présent Avis est indissociable de l'ETE 16/0142 et que toutes les prescriptions de ce dernier doivent être respectées.

*Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 3.3*

# Dossier Technique

## établi par le demandeur

## A. Description

### 1. Description

Le procédé Hilti HIT-RE 500-V3 est utilisé pour la connexion, par ancrage ou par recouvrement d'armatures dans des ouvrages neufs réalisés en béton de résistance C20/25 à C50/60 (avec exigence sismique). La conception de ces ancrages à barres d'armatures rapportées est réalisée conformément à l'ETE-16/0142 et à l'EN 1992-1-1 : Octobre 2005 (Eurocode 2).

### 2. Matériaux et éléments constitutifs

#### 2.1 Résine HIT-RE 500-V3

Le procédé d'injection HIT-RE 500-V3 est réalisé à l'aide d'une résine deux composants. Ces deux composants sont livrés non mélangés dans une cartouche bi-composant de volume 330 ml, 500 ml ou 1400 ml conformément à l'annexe 1 de l'ETE 16/0142.

#### 2.2 Barres d'armature

Le procédé d'injection HIT-RE 500-V3 est utilisé avec des armatures droites de diamètre 10 à 40 mm dont les propriétés correspondent à l'annexe C de l'EN 1992-1-1 et à l'EN 10080. Les caractéristiques détaillées sont données en annexe 4 de l'ETE 16/0142.

### 3. Fabrication et contrôles

#### 3.1 Processus de production

La fabrication de la résine HIT-RE 500-V3 est assurée dans l'usine Hilti de Kaufering à l'aide d'une chaîne de production automatisée. L'usine est certifiée ISO 9001 et ISO 14001 par l'Association Suisse pour Systèmes de Qualité et de Management SQS.

#### 3.2 Marquage

La résine HIT-RE 500-V3 est identifiée par marquage sur son emballage.

Le marquage indique le nom du produit, la date de production, l'heure de production, date de péremption, le numéro d'Evaluation Technique Européenne et le n° de marquage CE.

Chaque cartouche souple de résine HIT-RE 500-V3 est emballée individuellement dans une poche en plastique contenant également l'embout mélangeur et les instructions de pose.

#### 3.3 Contrôles

La fabrication de la résine HIT-RE 500-V3 bénéficie d'un système de contrôle interne de production en usine. Toutes les exigences et dispositions adoptées par la fabrication font systématiquement l'objet de documents sous forme de procédures et de règles écrites. L'usine est contrôlée par un organisme indépendant 1 fois par an dans le cadre d'audits de suivi du marquage CE.

### 4. Dimensionnement

#### 4.1 Dimensionnement hors exigence sismique

Pour une utilisation hors zone sismique, le procédé d'injection pour scellement d'armatures rapportées HIT-RE 500-V3 doit être conçu conformément aux prescriptions données dans l'Evaluation Technique Européenne ETE-16/0142 en vérifiant notamment:

- La position du ferrailage dans la partie d'ouvrage recevant l'ancrage doit être déterminée sur la base des plans d'exécution de la construction et prise en compte lors de la conception de l'ancrage.
- Le calcul des ancrages et la détermination des efforts internes doivent être réalisés selon l'EN 1992-1-1 et en même temps que la conception de l'ouvrage.
- La vérification du transfert local des charges au béton doit être fournie.
- La vérification du transfert des charges à ancrer dans l'ouvrage doit être fournie.

L'espacement entre les d'armatures rapportées doit être supérieur au maximum de  $5d_s$  et 50mm selon l'Evaluation Technique Euro-

péenne

ETE-16/0142.

$d_s$  = diamètre de la barre d'armature

- La longueur d'ancrage de référence  $l_{b,rqd}$  nécessaire pour transférer l'effort  $A_s \cdot f_{yd}$  dans la barre d'armature dans l'hypothèse d'une contrainte constante égale à  $f_{bd}$  sur la longueur de la barre est égale à :

$$l_{b,rqd} = (d_s/4) \cdot (\sigma_{sd}/f_{bd})$$

Où :

$d_s$  = diamètre de la barre d'armature

$\sigma_{sd}$  = contrainte de calcul dans la barre d'armature sous la charge de calcul

$f_{bd}$  = valeur de calcul de la contrainte ultime d'adhérence (selon tableau 5 de l'annexe 9 de l'Evaluation Technique Européenne ETE-16/0142 et rappelé en tableau 1 du présent DTA).

- La longueur d'ancrage de calcul  $l_{bd}$  doit être déterminée selon l'EN 1992-1-1, section 8.4.3 :

$$l_{bd} = \alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_4 \alpha_5 l_{b,rqd} \geq l_{b,min}$$

Où :

$\alpha_1$  = 1,0 car barres droites

$\alpha_2$  = 1,0 calculé selon l'EN 1992-1-1. Tableau 8.2.

$\alpha_3$  = 1,0 car pas d'armatures transversales

$\alpha_4$  = 1,0 car pas d'armatures soudées transversales

$\alpha_5$  = compris entre 0,7 et 1,0 pour l'influence du confinement par compression transversale selon l'EN 1992-1-1. Tableau 8.2.

Le produit vérifiée ( $\alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_5$ )  $\geq 0,7$

$l_{b,min}$  = longueur d'ancrage minimum selon l'EN 1992-1-1

= Max (0,3  $l_{b,rqd}$ ; 10  $d_s$ ; 100mm) Ancrage sollicité en traction

= Max (0,6  $l_{b,rqd}$ ; 10  $d_s$ ; 100mm) Ancrage sollicité en compression

La profondeur d'ancrage maximum autorisée est donnée dans l'Evaluation Technique Européenne ETE-16/0142.

- La longueur de recouvrement de calcul  $l_0$  doit être déterminée selon l'EN 1992-1-1, section 8.7.3 :

$$l_0 = \alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_5 \alpha_6 l_{b,rqd} \geq l_{0,min}$$

Où :

$\alpha_1$  = 1,0 pour les barres droites

$\alpha_2$  = 1,0 calculé selon l'EN 1992-1-1. Tableau 8.2.

$\alpha_3$  = 1,0 car pas d'armatures transversales

$\alpha_5$  = compris entre 0,7 et 1,0 pour l'influence du confinement par compression transversale selon l'EN 1992-1-1. Tableau 8.2.

$\alpha_6$  = compris entre 1,0 et 1,5 pour l'influence du pourcentage de barres recouvertes par rapport à la section résistante totale selon l'EN 1992-1-1 Tableau 8.3.

$l_{0,min}$  = longueur minimale de recouvrement selon l'EN 1992-1-1

= Max (0,3  $\cdot \alpha_6 \cdot l_{b,rqd}$ ; 15  $d_s$ ; 200mm)

La profondeur d'ancrage maximum autorisée est donnée dans l'Evaluation Technique Européenne ETE-16/0142.

#### 4.2 Dimensionnement avec exigence sismique

Pour une utilisation en zone sismique, le procédé d'injection pour scellement d'armatures rapportées HIT-RE 500-V3 doit être conçu en vérifiant:

- Le procédé est réservé aux constructions neuves ou soumises à une réhabilitation lourde
- La structure dans laquelle on se fixe doit être dimensionnée au séisme et le ferrailage doit être connu et apte à reprendre les efforts engendrés par les fers scellés a posteriori.
- L'étude doit donc être réalisée en même temps que la vérification du ferrailage de la structure de départ.
- Le procédé peut être utilisé pour la reprise des efforts de traction ou de compression. Le procédé n'est pas conçu pour fonctionner en goujon.
- Le calcul des ancrages d'armatures rapportées et la détermination des efforts internes doivent être réalisés selon l'EN 1992-1-1 (Eurocode 2) et EN 1998-1-1 (Eurocode 8) et en même temps que la conception de l'ouvrage.
- Les sollicitations appliquées sur les armatures tenant compte de l'accélération sont de la responsabilité du bureau d'étude. Celles-ci

peuvent conduire à sceller plus d'armatures ou à les sceller plus profondément.

- La vérification du transfert local des charges au béton doit être fournie.
- La vérification du transfert des charges à ancrer dans l'ouvrage doit être fournie.
- L'espacement entre les barres d'armatures rapportées doit être supérieur au maximum de  $5d_s$  et 50mm selon l'Evaluation Technique Européenne ETE-16/0142.

$d_s$  = diamètre de la barre d'armature

- La longueur d'ancrage de référence  $l_{b,rqd,seism}$  nécessaire pour transférer l'effort  $A_s \cdot f_{yd}$  dans la barre d'armature dans l'hypothèse d'une contrainte constante égale à  $f_{bd,seism}$  sur la longueur de la barre est égale à :

$$l_{b,rqd,seism} = (d_s/4) \cdot (\sigma_{sd,seism}/f_{bd,seism})$$

Où :

$d_s$  = diamètre de la barre d'armature

$\sigma_{sd,seism}$  = contrainte de calcul dans la barre d'armature calculée conformément au § 4.4 - Vérification de sécurité de l'EN 1998-1-1 (Eurocode 8)

$f_{bd,seism}$  = valeur de calcul de la contrainte ultime d'adhérence en zone sismique donnée en tableau 2 du présent DTA

- La longueur d'ancrage de calcul  $l_{bd,seism}$  doit être déterminée selon la formule suivante :

$$l_{bd,seism} = \alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_4 \alpha_5 l_{b,rqd,seism} \geq l_{b,min,seism}$$

Où :

$\alpha_1$  = 1,0 pour les barres droites

$\alpha_2$  = 1,0 calculé selon l'EN 1992-1-1. Tableau 8.2.

$\alpha_3$  = 1,0 même en présence d'armatures transversales

$\alpha_4$  = 1,0 car pas d'armatures soudées transversales

$\alpha_5$  = compris entre 0,7 et 1,0 pour l'influence du confinement par compression transversale selon l'EN 1992-1-1. Tableau 8.2.

Le produit vérifie ( $\alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_5$ )  $\geq 0,7$

$l_{b,min,seism}$  = longueur d'ancrage minimum

$l_{b,min,seism} = \text{Max}(0,3 l_{b,rqd,seism}; 10 d_s; 100\text{mm})$  Ancrage sollicités en traction

$= \text{Max}(0,6 l_{b,rqd,seism}; 10 d_s; 100\text{mm})$  Ancrage sollicités en compression

La profondeur d'ancrage maximum autorisée est donnée dans l'Evaluation Technique Européenne ETE 16/0142.

- La longueur de recouvrement de calcul  $l_0$  doit être déterminée selon l'EN 1992-1-1, section 8.7.3 :

$$l_{0,seism} = \alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_5 \alpha_6 l_{b,rqd,seism} \geq l_{b,min,seism}$$

Où :

$\alpha_1$  = 1,0 pour les barres droites

$\alpha_2$  = 1,0 calculé selon l'EN 1992-1-1. Tableau 8.2.

$\alpha_3$  = 1,0 même en présence d'armatures transversales

$\alpha_5$  = compris entre 0,7 et 1,0 pour l'influence du confinement par compression transversale selon l'EN 1992-1-1. Tableau 8.2.

$\alpha_6$  = compris entre 1,0 et 1,5 pour l'influence du pourcentage de barres recouvertes par rapport à la section résistante totale selon l'EN 1992-1-1 Tableau 8.3.

$l_{0,min,seism}$  = longueur de recouvrement minimum

$l_{0,min,seism} = \text{Max}(0,3 \cdot \alpha_6 \cdot l_{b,rqd,seism}; 15 d_s; 200\text{mm})$

La profondeur d'ancrage maximum autorisée est donnée dans l'Evaluation Technique Européenne ETE-16/0142.

Si l'effort normal dans un poteau est une traction, les longueurs d'ancrage doivent être augmentées de 50 % par rapport aux longueurs spécifiées dans l'EN 1992-1-1 pour la part située dans la zone critique,

Un tableau de valeurs pré calculées est donné dans le tableau 3 du présent DTA.

## 5. Mise en œuvre

### 5.1 Phasage de chantier

La décision de dimensionner en zone sismique est prise par la maîtrise d'œuvre / la maîtrise d'ouvrage qui missionne le bureau d'étude.

Le bureau d'étude calcule les sollicitations appliquées sur les barres (en tenant compte de l'accélération applicable selon la zone) et détermine la longueur d'ancrage des barres d'armature en appliquant les formules citées dans le présent DTA, il peut contacter la société Hilti pour une aide au dimensionnement

Le bureau d'étude s'assure que la structure est apte à reprendre les efforts et que des aciers de couture sont bien prévus.

## 5.2 Procédure de pose

La mise en place du système d'injection pour scellement d'armatures rapportées HIT-RE 500-V3 doit se faire conformément aux instructions de pose délivrées par le fabricant et aux annexes 10 à 18 de l'ETE 16/0142.

Le perçage se fait au marteau perforateur ou à air comprimé en utilisant soit une mèche creuse TE-CD ou TE-YD soit une mèche TE-C ou TE-Y. Le cas échéant le nettoyage du trou se fait à l'air comprimé avec les accessoires listés dans l'ETE 16/0142. Le perçage par forage diamant n'est pas couvert dans le présent DTA

## 5.3 Mode d'exploitation du procédé

L'installation des armatures rapportées doit se faire par un poseur formé.

Hilti peut assurer la formation des poseurs via les représentants ou les responsables grands projets Hilti eux-mêmes formés et disposant d'un permis d'assurer des formations en scellement de fers à béton.

Lors de ces formations, les participants sont amenés à signer une liste de présence qui est adressée au service qualité d'Hilti France qui délivre ensuite des certificats de formation.

Les points sur lesquels est basée la formation sont les suivants :

- Perçage du trou au diamètre et à la longueur appropriés (indiqués sur les plans)
- Nettoyage du trou en respectant les exigences de l'ETE 16/0142 (utilisation correcte des accessoires et respect de la procédure)
- Injection de la résine en respectant les exigences de l'ETE 16/0142 (utilisation correcte des accessoires et respect de la procédure)

## 5.4 Points à surveiller pour une pose correcte

Le tableau 4 du présent DTA donne la liste des points à vérifier pour contrôler une pose correcte pour les scellements de barres d'armature.

## B. Résultats expérimentaux

Dans le cadre de la délivrance de l'ETE 16/0142, le procédé HIT-RE 500-V3 a fait l'objet des rapports d'essais de KIWA. Ces essais ont été réalisés conformément au guide d'Evaluation Technique Européenne ETAG001 + Rapport technique TR023 relatif aux scellements d'armatures rapportées et au guide Américain AC308 (Acceptance Criteria for Post-Installed Adhesive Anchors in Concrete Element) pour la partie concernant les essais sismiques.

## C. Références

### C1. Données Environnementales et Sanitaires<sup>1</sup>

Le procédé HIT-RE 500-V3 ne fait pas l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES).

Les données issues des FDES ont pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

### C2. Autres références

Le procédé HIT-RE 500-V3 décrit dans le présent Dossier Technique est fabriqué depuis le 01/12/2007.

Le procédé HIT-RE 500-V3 décrit dans le présent Dossier Technique a été mis en œuvre en France lors des opérations suivantes :

Aubervilliers: Métro Ligne 12 Station Mairie Aubervilliers; 4500m<sup>2</sup>

Clichy Saint Ouen: Métro Ligne 14 Station Clichy Saint Ouen ; 4850m<sup>2</sup>.

Chantier TSE Toulouse : Université Toulouse 1 ; 10 scellements.

Rue Louis Armand, Paris 15 ; Quelques centaines de scellements Samaritaine, Paris ; 2000 scellements

<sup>1</sup> Non examiné par le groupe spécialisé dans le cadre de cet avis.

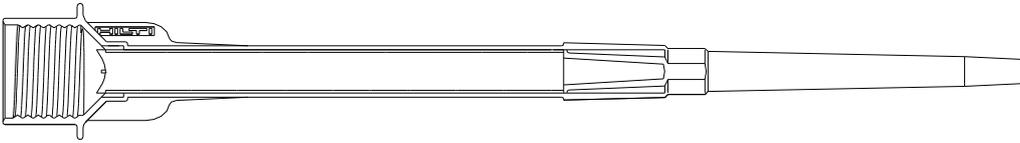
## Description du produit et usage prévu

Le scellement de fers à béton consiste en un système d'injection Hilti HIT-RE 500-V3 et une barre d'armature droite dont les propriétés correspondent aux classes B et C conformément à l'annexe C de l'Eurocode 2 (EC2).

Système d'injection HIT-RE 500-V3:



Buse mélangeuse Hilti HIT-RE-M:



Barre d'armature conforme à l'EC2:



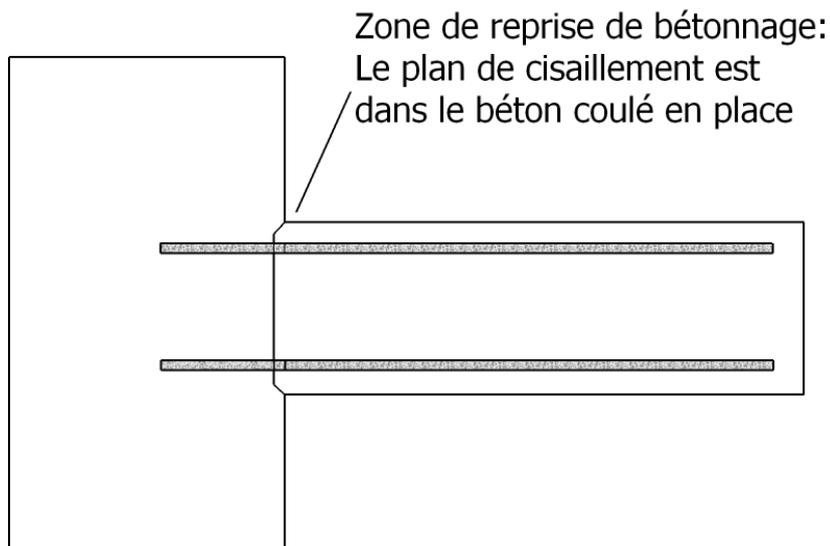
Sont couverts les scellements de barres d'armature dans un béton non carbonaté sur la base d'un dimensionnement conforme à l'EC2.

Installation dans un béton sec ou humide, ne doit pas être installée dans un trou inondé

Plage de température : -40 °C à +80 °C

(Température max à long terme +50 °C et température max à court terme +80 °C)

## Reprises de bétonnage



# Adhérences de calcul

**Tableau 1: Valeurs de calcul de la contrainte ultime d'adhérence  $f_{bd}$  en  $N/mm^2$  hors exigence sismique**

Perçage marteau perforateur, à air comprimé selon EC 2 pour bonnes conditions d'adhérence  
(pour autres conditions d'adhérence, multiplier les valeurs par 0,7)

Armature Ø	Classe de béton						
	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
$d_s$							
10 mm	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
12 mm	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
14 mm	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
16 mm	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
18 mm	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
20 mm	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
22 mm	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
24 mm	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
25 mm	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
26 mm	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
28 mm	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
30 mm	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
32 mm	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
34 mm	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
36 mm	2,3	2,6	2,9	3,3	3,6	3,9	4,2
40 mm	2,2	2,6	2,9	3,3	3,6	3,8	4,1

**Tableau 2: Valeurs de calcul de la contrainte ultime d'adhérence  $f_{bd,seism}$  en  $N/mm^2$  avec exigence sismique**

Perçage marteau perforateur, à air comprimé selon EC 2 pour bonnes conditions d'adhérence  
(pour autres conditions d'adhérence, multiplier les valeurs par 0,7)

Armature Ø	Classe de béton						
	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
$d_s$							
10 mm	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,0
12 mm	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,0
14 mm	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,0
16 mm	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,0
18 mm	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,0
20 mm	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,0
22 mm	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,0
24 mm	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,0
25 mm	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,0
26 mm	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,0
28 mm	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,0
30 mm	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,0
32 mm	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,0
34 mm	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,0
36 mm	2,3	2,6	2,9	3,3	3,6	3,9	4,0
40 mm	2,2	2,6	2,9	3,3	3,6	3,8	4,0

## Valeurs pré calculées

**Tableau 3: Valeurs pré calculées pour un ancrage d'armature rapportée avec Hilti HIT-RE 500-V3 avec exigence sismique**

Exemples pour C20/25, bonnes conditions d'adhérence, limite conventionnelle d'élasticité de l'armature 500 N/mm<sup>2</sup> en forage perforateur pour toutes méthodes de forage

Diamètre du fer HA	Diamètre de forage	Charge appliquée sur le fer en condition accidentelle sismique	Longueur de scellement	Volume nécessaire	Charge appliquée sur le fer en condition accidentelle sismique	Longueur de scellement	Volume nécessaire
mm	mm	daN	mm	ml	daN	mm	ml
		Tous les $\alpha = 1$			Un des $\alpha = 0,7$		
10	14 (12)	1177	163	15	1682	163	15
		1805	250	23	2167	210	19
		2528	350	32	2786	270	24
		3178	440	40	3301	320	29
		3924	543	49	3924	380	34
12	16 (14)	1699	196	21	2427	196	21
		2600	300	32	3219	260	27
		3640	420	44	3962	320	34
		4593	530	56	4828	390	41
		5652	652	69	5652	457	48
14	18	2305	228	28	3293	228	28
		3640	360	43	4333	300	36
		4954	490	59	5489	380	46
		6269	620	75	6500	450	54
		7693	761	92	7693	533	64
16	20	3016	261	35	4308	261	35
		4738	410	56	5612	340	46
		6471	560	76	7098	430	58
		8204	710	96	8584	520	71
		10047	869	118	10047	609	83
20	25	4709	326	69	6727	326	69
		7366	510	108	8873	430	91
		10111	700	148	11142	540	115
		12855	890	189	13412	650	138
		15700	1087	230	15700	761	161
25	32	7366	408	153	10523	408	153
		11555	640	241	13928	540	203
		15888	880	331	17281	670	252
		20222	1120	421	20892	810	305
		24531	1359	511	24531	951	358
32	40	12064	522	283	17234	522	283
		18951	820	445	22780	690	375
		26115	1130	613	28393	860	467
		33048	1430	776	34335	1040	565
		40192	1739	944	40192	1217	661
40	55	18832	682	959	26921	682	959
		30395	1100	1477	39474	1000	1343
		44211	1600	2149	47369	1200	1612
		55264	2000	2686	55264	1400	1880
		62800	2273	3198	62800	1667	2238

NOTE : Le volume de résine nécessaire, calculé en majorant de 20% le volume théorique pour tenir compte des pertes éventuelles sur chantier lors de la pose.

Pour les petits diamètres (10, 12 et 14), les valeurs entre parenthèses correspondent au diamètre minimum de perçage dès lors que la longueur de scellement est inférieure à 250 mm.

**Tableau 4: Points à vérifier pour une pose correcte**

Un certain nombre de paramètres ne sont pas contrôlables à postériori. Il est recommandé de les contrôler avant l'injection de la résine. Si ce n'est pas possible, le tableau suivant donne des recommandations sur le contrôle à postériori.

Élément à vérifier	Type de vérification	Pré requis																																																																																																							
1. Profondeur préconisée d'implantation	Information disponible au niveau du chantier	Un dimensionnement par un bureau d'étude est obligatoire et doit être transmis au chantier.																																																																																																							
2. Adéquation entre diamètre du fer et diamètre de perçage	Géométrique	Selon tableau ci-dessous																																																																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Diamètre nominal du fer HA <math>d_s</math> (mm)</th> <td>10</td><td>12</td><td>14</td><td>16</td><td>18</td><td>20</td><td>22</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>28</td><td>30</td><td>32</td><td>34</td><td>36</td><td>40</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>Perçage au marteau perforateur (mm)</th> <td>14</td><td>16</td><td>18</td><td>20</td><td>22</td><td>25</td><td>28</td><td>32</td><td>32</td><td>35</td><td>35</td><td>37</td><td>40</td><td>45</td><td>45</td><td>55</td> </tr> <tr> <th>Tous perçages avec longueur de scellement inférieure à 250 mm</th> <td>12</td><td>14</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td> </tr> </tbody> </table>			Diamètre nominal du fer HA $d_s$ (mm)	10	12	14	16	18	20	22	24	25	26	28	30	32	34	36	40	Perçage au marteau perforateur (mm)	14	16	18	20	22	25	28	32	32	35	35	37	40	45	45	55	Tous perçages avec longueur de scellement inférieure à 250 mm	12	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																																																				
Diamètre nominal du fer HA $d_s$ (mm)	10	12	14	16	18	20	22	24	25	26	28	30	32	34	36	40																																																																																									
Perçage au marteau perforateur (mm)	14	16	18	20	22	25	28	32	32	35	35	37	40	45	45	55																																																																																									
Tous perçages avec longueur de scellement inférieure à 250 mm	12	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																																																																																									
3. Quantité de résine injectée	La résine doit déborder du trou																																																																																																								
4. Vérification de la disponibilité des outils et accessoires de pose et de nettoyage	Mèches et perforateur appropriés au diamètre de perçage et profondeur d'implantation  Air comprimé, embout à air et écouvillon métallique du bon diamètre  Embout à injection	Diamètre du fer, du trou et profondeur d'implantation  Nettoyage à air comprimé obligatoire  Si profondeur d'implantation supérieure à 250 mm																																																																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Diamètre du fer HA</th> <th>Diamètre de perçage</th> <th>Embout à air HIT-DL</th> <th>Ecouvillon métallique rond HIT-RB</th> <th>Embout pour injection HIT-SZ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>d_s</math> (mm)</td> <td>(mm)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Désignation</td> <td>Désignation</td> <td>Désignation</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">10</td> <td>12</td> <td>HIT-DL 12</td> <td>HIT-RB 12</td> <td>HIT-SZ 12</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>HIT-DL 14</td> <td>HIT-RB 14</td> <td>HIT-SZ 14</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">12</td> <td>14</td> <td>HIT-DL 14</td> <td>HIT-RB 14</td> <td>HIT-SZ 14</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>HIT-DL 16</td> <td>HIT-RB 16</td> <td>HIT-SZ 16</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>18</td> <td>HIT-DL 18</td> <td>HIT-RB 18</td> <td>HIT-SZ 18</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>20</td> <td>HIT-DL 20</td> <td>HIT-RB 20</td> <td>HIT-SZ 20</td> </tr> <tr> <td>18</td> <td>22</td> <td>HIT-DL 22</td> <td>HIT-RB 22</td> <td>HIT-SZ 22</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>25</td> <td>HIT-DL 25</td> <td>HIT-RB 25</td> <td>HIT-SZ 25</td> </tr> <tr> <td>22</td> <td>28</td> <td>HIT-DL 28</td> <td>HIT-RB 28</td> <td>HIT-SZ 28</td> </tr> <tr> <td>24</td> <td>32</td> <td>HIT-DL 32</td> <td>HIT-RB 32</td> <td>HIT-SZ 32</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>32</td> <td>HIT-DL 32</td> <td>HIT-RB 32</td> <td>HIT-SZ 32</td> </tr> <tr> <td>26</td> <td>35</td> <td>HIT-DL 32</td> <td>HIT-RB 35</td> <td>HIT-SZ 35</td> </tr> <tr> <td>28</td> <td>35</td> <td>HIT-DL 32</td> <td>HIT-RB 35</td> <td>HIT-SZ 35</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>37</td> <td>HIT-DL 32</td> <td>HIT-RB 37</td> <td>HIT-SZ 37</td> </tr> <tr> <td>32</td> <td>40</td> <td>HIT-DL 32</td> <td>HIT-RB 40</td> <td>HIT-SZ 40</td> </tr> <tr> <td>34</td> <td>45</td> <td>HIT-DL 32</td> <td>HIT-RB 45</td> <td>HIT-SZ 45</td> </tr> <tr> <td>36</td> <td>45</td> <td>HIT-DL 32</td> <td>HIT-RB 45</td> <td>HIT-SZ 45</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>55</td> <td>HIT-DL 32</td> <td>HIT-RB 55</td> <td>HIT-SZ 55</td> </tr> </tbody> </table>			Diamètre du fer HA	Diamètre de perçage	Embout à air HIT-DL	Ecouvillon métallique rond HIT-RB	Embout pour injection HIT-SZ	$d_s$ (mm)	(mm)						Désignation	Désignation	Désignation	10	12	HIT-DL 12	HIT-RB 12	HIT-SZ 12	14	HIT-DL 14	HIT-RB 14	HIT-SZ 14	12	14	HIT-DL 14	HIT-RB 14	HIT-SZ 14	16	HIT-DL 16	HIT-RB 16	HIT-SZ 16	14	18	HIT-DL 18	HIT-RB 18	HIT-SZ 18	16	20	HIT-DL 20	HIT-RB 20	HIT-SZ 20	18	22	HIT-DL 22	HIT-RB 22	HIT-SZ 22	20	25	HIT-DL 25	HIT-RB 25	HIT-SZ 25	22	28	HIT-DL 28	HIT-RB 28	HIT-SZ 28	24	32	HIT-DL 32	HIT-RB 32	HIT-SZ 32	25	32	HIT-DL 32	HIT-RB 32	HIT-SZ 32	26	35	HIT-DL 32	HIT-RB 35	HIT-SZ 35	28	35	HIT-DL 32	HIT-RB 35	HIT-SZ 35	30	37	HIT-DL 32	HIT-RB 37	HIT-SZ 37	32	40	HIT-DL 32	HIT-RB 40	HIT-SZ 40	34	45	HIT-DL 32	HIT-RB 45	HIT-SZ 45	36	45	HIT-DL 32	HIT-RB 45	HIT-SZ 45	40	55	HIT-DL 32	HIT-RB 55	HIT-SZ 55
Diamètre du fer HA	Diamètre de perçage	Embout à air HIT-DL	Ecouvillon métallique rond HIT-RB	Embout pour injection HIT-SZ																																																																																																					
$d_s$ (mm)	(mm)																																																																																																								
		Désignation	Désignation	Désignation																																																																																																					
10	12	HIT-DL 12	HIT-RB 12	HIT-SZ 12																																																																																																					
	14	HIT-DL 14	HIT-RB 14	HIT-SZ 14																																																																																																					
12	14	HIT-DL 14	HIT-RB 14	HIT-SZ 14																																																																																																					
	16	HIT-DL 16	HIT-RB 16	HIT-SZ 16																																																																																																					
14	18	HIT-DL 18	HIT-RB 18	HIT-SZ 18																																																																																																					
16	20	HIT-DL 20	HIT-RB 20	HIT-SZ 20																																																																																																					
18	22	HIT-DL 22	HIT-RB 22	HIT-SZ 22																																																																																																					
20	25	HIT-DL 25	HIT-RB 25	HIT-SZ 25																																																																																																					
22	28	HIT-DL 28	HIT-RB 28	HIT-SZ 28																																																																																																					
24	32	HIT-DL 32	HIT-RB 32	HIT-SZ 32																																																																																																					
25	32	HIT-DL 32	HIT-RB 32	HIT-SZ 32																																																																																																					
26	35	HIT-DL 32	HIT-RB 35	HIT-SZ 35																																																																																																					
28	35	HIT-DL 32	HIT-RB 35	HIT-SZ 35																																																																																																					
30	37	HIT-DL 32	HIT-RB 37	HIT-SZ 37																																																																																																					
32	40	HIT-DL 32	HIT-RB 40	HIT-SZ 40																																																																																																					
34	45	HIT-DL 32	HIT-RB 45	HIT-SZ 45																																																																																																					
36	45	HIT-DL 32	HIT-RB 45	HIT-SZ 45																																																																																																					
40	55	HIT-DL 32	HIT-RB 55	HIT-SZ 55																																																																																																					
5. Résine	Date de péremption (s'il reste des cartouches)																																																																																																								