

# I.N.G. FIXATIONS

*Scellement d'armatures rapportées  
dans le béton fissuré et non fissuré*



---

***ÉVALUATION TECHNIQUE EUROPÉENNE***



**ETE - 19/0446**

**RÉSINE EP3**

---



**Technical and Test Institute  
for Construction Prague  
(Institut technique d'essai  
pour la construction,  
Prague)**

Prosecká 811/76a  
190 00 Prague  
République tchèque  
eota@tzus.cz



Membre de l'



www.eota.eu

## Évaluation Technique Européenne

**ETE 19/0446  
du 26/06/2019**

**Organisme d'Évaluation Technique délivrant l'ETE :** Technical and Test Institute for Construction Prague (Institut technique d'essai pour la construction, Prague)

**Dénomination commerciale du produit de construction**

EP<sup>3</sup> pour scellement d'armatures rapportées

**Famille de produits à laquelle le produit de construction appartient**

Code du domaine de produits : 33  
Scellement d'armatures rapportées à la résine d'injection EP<sup>3</sup>

**Fabricant**

I.N.G. Fixations  
BP 168 Z. I. de Chassende  
F-43005 Le Puy-en-Velay Cedex  
France

**Usine de fabrication**

Usine 1

**Cette Évaluation Technique Européenne contient**

17 pages, dont 13 annexes faisant partie intégrante de cette évaluation.

**Cette Évaluation Technique Européenne est délivrée conformément au Règlement (UE) n°305/2011, sur la base du**

DÉE 330087-00-0601

Les traductions de cette Évaluation Technique Européenne dans d'autres langues doivent correspondre entièrement au document d'origine et doivent être identifiées comme telles.

Cette Évaluation Technique Européenne doit être communiquée dans son intégralité, y compris par voie électronique (sauf l'(les) Annexe(s) confidentielle(s) référencées ci-dessus). Cependant, elle peut être reproduite partiellement, avec l'accord écrit de l'organisme d'évaluation technique émetteur – Technical and Test Institute for Construction Prague (Institut technique d'essai pour la construction, Prague). Toute reproduction partielle doit être identifiée en tant que telle.

## 1. Description technique du produit

Le système d'injection EP<sup>3</sup> est destiné à être mis en œuvre pour le raccordement, par ancrage ou recouvrement de joints, d'armatures rapportées (fers à béton) dans des structures existantes en béton standard. La conception de ces raccordements s'effectue conformément aux réglementations sur les structures en béton armé.

Des barres d'armature en acier de diamètre (d) compris entre 8 et 32 mm et la résine EP<sup>3</sup> sont utilisées pour le scellement d'armatures rapportées. L'élément en acier est placé dans un trou foré rempli de résine d'injection et ancré par le jeu de l'adhérence entre l'élément en acier, la résine et le béton.

L'illustration et la description du produit figurent en Annexe A.

## 2. Spécification de l'usage prévu, conformément au DÉE applicable

Les performances indiquées dans la Section 3 ne sont valables que si l'ancrage est employé conformément aux spécifications et conditions exposées en Annexe B.

Les dispositions de la présente Évaluation Technique Européenne reposent sur l'hypothèse d'une durée de vie estimée de l'ancrage de 50 ans. Les indications relatives à la durée de vie ne peuvent pas être interprétées comme une garantie donnée par le fabricant mais doivent uniquement être considérées comme un moyen pour choisir les produits qui conviennent à la durée de vie économiquement raisonnable attendue des ouvrages.

## 3. Performances du produit et références aux méthodes utilisées pour son évaluation

### 3.1 Résistance mécanique et stabilité (Exigence essentielle n°1)

Caractéristique essentielle	Performances
Contrainte ultime d'adhérence de la barre d'armature rapportée	Voir Annexes C 1, C 2
Facteur de réduction	Voir Annexes C 1, C 2
Facteur de majoration pour longueur d'ancrage minimum	Voir Annexes C 1, C 2

### 3.2 Sécurité en cas d'incendie (Exigence essentielle n°2)

Caractéristique essentielle	Performances
Résistance au feu	Classe (A1) selon l'EN 13501-1
Résistance au feu	Aucune performance évaluée

### 3.3 Aspects généraux relatifs à l'aptitude à l'usage

La durabilité et l'aptitude au service ne sont assurées que si les spécifications relatives à l'usage prévu exposées à l'Annexe B 1 sont respectées.

## 4. Système d'évaluation et de vérification de la constance des performances (EVCP) appliqué, avec référence à sa base juridique

Selon la décision 96/582/CE de la Commission européenne<sup>1</sup>, le système d'évaluation et de vérification de la constance des performances (voir l'Annexe V au Règlement (UE) n°305/2011) indiqué dans le tableau suivant s'applique.

Produit	Usage prévu	Niveau ou classe	Système
Ancrages métalliques pour béton	Pour fixer et/ou soutenir des éléments structurels en béton ou des éléments lourds comme des bardages ou des plafonds suspendus.	-	1

<sup>1</sup> Journal officiel des Communautés européennes L 254 du 08.10.1996

## **5. Détails techniques nécessaires à la mise en œuvre du système d'EVCP, tels que prévus dans le DÉE applicable**

### **5.1 Tâches du fabricant**

Le fabricant peut uniquement employer les matières premières citées dans la documentation technique de la présente Évaluation Technique Européenne.

Le contrôle de production en usine doit être en conformité avec le plan de contrôle défini dans la documentation technique de la présente Évaluation Technique Européenne. Le plan de contrôle est défini dans le cadre du système de contrôle de production en usine appliqué par le fabricant et déposé au Technical and Test Institute for Construction Prague (Institut technique d'essai pour la construction, Prague).<sup>2</sup> Les résultats du contrôle de production en usine sont enregistrés et évalués conformément aux dispositions du plan de contrôle.

### **5.2 Tâches des organismes notifiés**

L'organisme notifié documente les éléments essentiels de ses actions précitées et consigne les résultats obtenus ainsi que ses conclusions dans un rapport écrit.

L'organisme de certification notifié mandaté par le fabricant délivre un certificat de constance des performances du produit attestant sa conformité aux exigences de la présente Évaluation Technique Européenne.

Dans les cas où les exigences de l'Agrément Technique Européen et celles de son Plan de contrôle ne sont plus remplies, l'organisme notifié retire le certificat de constance des performances et en informe sans délai le Technical and Test Institute for Construction Prague (Institut technique d'essai pour la construction, Prague).

Établi à Prague, le 26.06.2019

Par

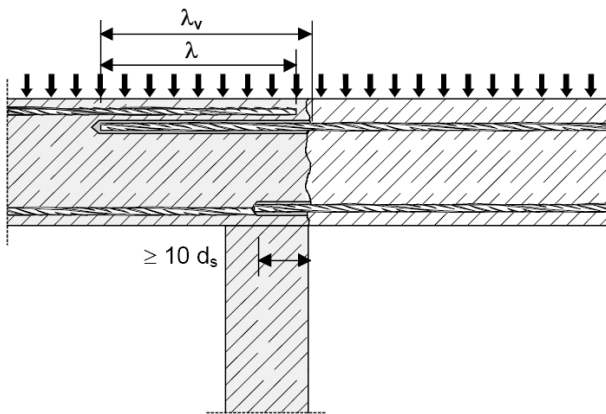
**Mária Schaan, ingénieure**

Directrice de l'Organisme d'Évaluation Technique

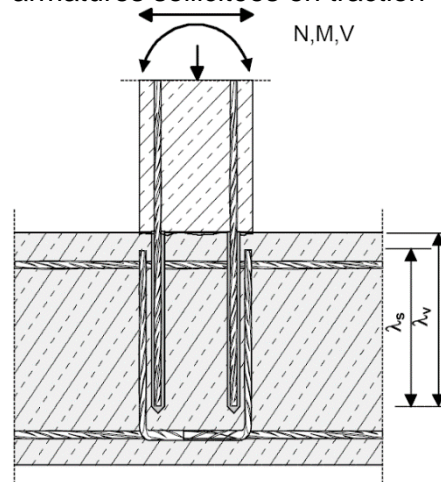
---

<sup>2</sup> Le plan de contrôle est un élément confidentiel de la documentation de l'Évaluation Technique Européenne. Il n'est pas publié avec l'ETE et est uniquement remis à l'organisme notifié intervenant dans la procédure d'EVCP.

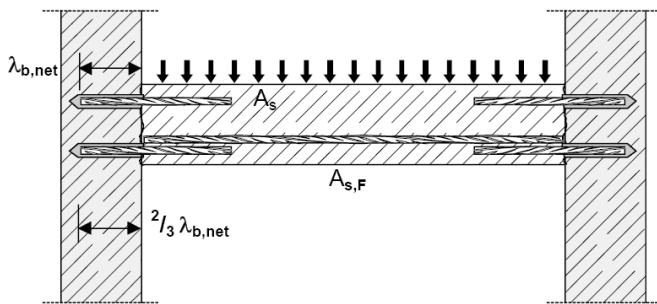
**Figure A1 :** Jonction à recouvrement de barres d'armature de dalles et poutres



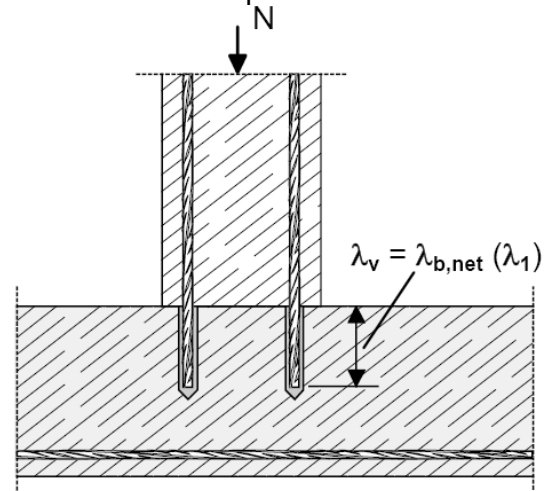
**Figure A2 :** Jonction à recouvrement au droit de la fondation d'un pilier ou d'un mur avec armatures sollicitées en traction



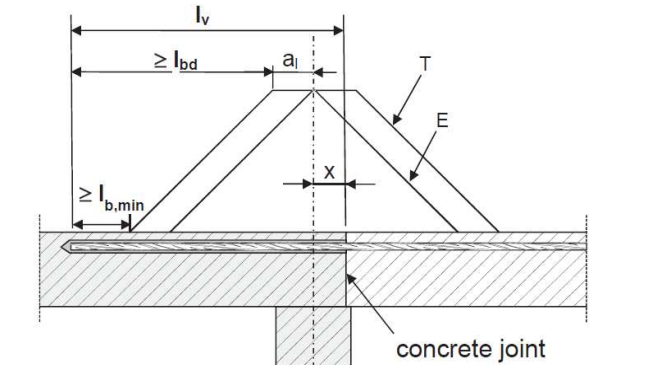
**Figure A3 :** Ancrage en extrémité de dalles ou de poutres, en appui simple



**Figure A4 :** Raccordement de barres d'armature pour composants principalement sollicités en compression. Les barres d'armature subissent une contrainte en compression.



**Figure A5 :** Ancrage d'armature pour reprendre les efforts de traction



(only post-installed rebar is plotted) eprise de bétonnage  
(seule est représentée la barre d'armature rapportée)

**Légendes de la figure A5**

T force de traction

E enveloppe de  $M_{ed}/z + N_{ed}$  (voir enveloppe EN 1992-1-1, Figure 9.2)

x distance entre le point théorique de support et la jonction entre les éléments en béton

**Remarque concernant les figures A1 à A5 :**

L'armature transversale n'est pas tracée sur les figures. L'armature transversale devra toutefois être présente conformément aux exigences de la norme EN 1992-1-1.

Le transfert des efforts de cisaillement entre béton ancien et béton nouveau devra être calculé conformément à la norme EN 1992-1-1.

**Description du produit**

Produit installé et exemples d'utilisation pour barres d'armature

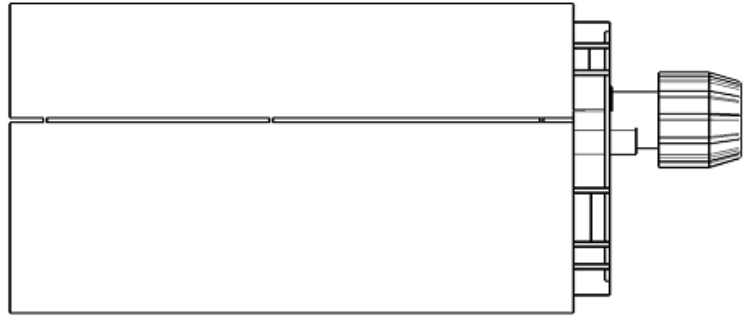
**Cartouches de résine**

**Cartouches parallèles**

EP<sup>3</sup>

385 ml

585 ml



**Cartouche bicomposant monopiston à poches souples**

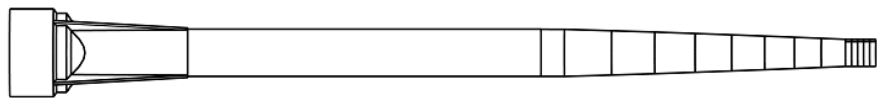
EP<sup>3</sup>

300 ml

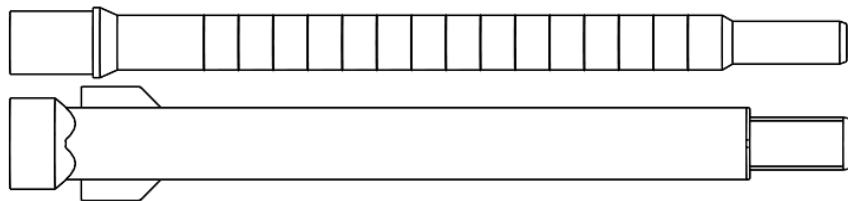


**Embout mélangeur**

Embout mélangeur Q



Embout mélangeur QH



Embout mélangeur EZ-Flow



**Description du produit**  
Système d'injection

**Barre d'armature Ø8, Ø10, Ø12, Ø14, Ø16, Ø20, Ø25, Ø28, Ø32**

**Figure A6** : Barre d'armature



Valeur minimale de la surface projetée des verrous  $f_{R,min}$  selon l'EN 1992-1-1:2004.

- Le diamètre extérieur maximum de la barre d'armature, nervures incluses, doit être :  
Diamètre nominal de la nervure  $d + 2 \cdot h$  ( $h \leq 0,07 \cdot d$ )  
( $d$  = diamètre nominal de la barre ;  $h$  = hauteur de nervure de la barre)

**Tableau A1** : Matériaux

Forme du produit		Barres et fils redressés	
Classe		B	C
Limite caractéristique d'élasticité $f_{yk}$ ou $f_{0,2k}$ (MPa)		400 à 600	
Valeur minimale de $k = (f_t / f_y)_k$		$\geq 1,08$	$\geq 1,15$ $< 1,35$
Valeur caractéristique de la déformation relative sous charge maximale $\epsilon_{uk}$ (%)		$\geq 5,0$	$\geq 7,5$
Aptitude au pliage		Essai de pliage / dépliage	
Tolérance maximale vis-à-vis de la masse nominale (barre individuelle) (%)	Dimension nominale de la barre (mm)	$\pm 6,0$ $\pm 4,5$	
	$\leq 8$ $> 8$		
Adhérence : surface projetée minimale des nervures, $f_{R,min}$	Dimension nominale de la barre (mm)	0,040 0,056	
	8 à 12 $> 12$		

<b>EP<sup>3</sup> pour scellement d'armatures rapportées</b>	<b>Annexe A 3</b>
<b>Description du produit</b> Barre d'armature et matériaux	

### Spécification de l'usage prévu

#### **Ancrages soumis à :**

- Charge statique et quasi statique.

#### **Matériaux supports**

- Béton de masse volumique normale armé ou non selon l'EN 206:2013
- Classe de résistance C12/15 à C50/60 selon l'EN 206:2013.
- Teneur en chlorures maximum de 0,40 % (Cl 0,40) en pourcentage de la masse de ciment selon l'EN 206:2013.
- Béton non carbonaté.  
N.B. : Si la surface du béton existant est carbonatée, il faut retirer la couche carbonatée au droit du raccordement de l'armature rapportée (diamètre  $d_s + 60$  mm) avant mise en place de la nouvelle armature en veillant à respecter l'épaisseur d'enrobage minimum selon l'EN 1992-1-1:2004.  
On pourra négliger les points qui précèdent si les composants d'ouvrage sont neufs et non carbonatés.

#### **Plage de températures :**

- -40 °C à +80 °C (température maximum sur une courte durée : +80 °C et température maximum sur une longue durée : +40 °C)

#### **Conditions d'utilisation (conditions environnementales)**

- Les armatures peuvent être employées dans le béton sec ou humide.

#### **Conception :**

- Les ancrages sont conçus sous la responsabilité d'un ingénieur expérimenté dans les ancrages et les ouvrages en béton.
- Des notes de calculs et des plans vérifiables sont élaborés en tenant compte des efforts à transmettre.
- Conception conforme à EN 1992-1-1 et EN 1992-1-2.
- La position de l'armature dans la structure existante devra être déterminée à partir de la documentation de construction et prise en compte dans la conception.

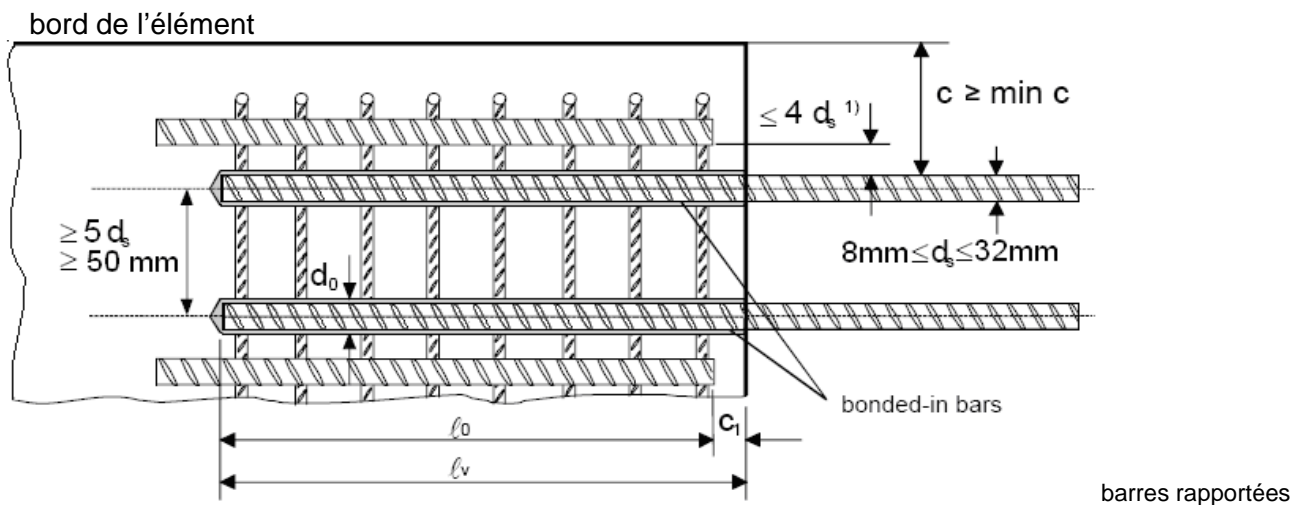
#### **Installation :**

- Béton sec ou humide.
- Ne pas installer dans les trous inondés.
- Perçage des trous au marteau perforateur, au perforateur pneumatique ou à la carotteuse diamant.
- La pose des armatures rapportées devra impérativement être effectuée par un installateur formé et sous surveillance sur le chantier. Les critères d'évaluation de la formation des installateurs et les conditions de surveillance sur le chantier sont laissés à l'appréciation des États membres dans lesquels l'installation est effectuée.
- On vérifiera la position des armatures existantes (si on ne la connaît pas, il faudra la déterminer à l'aide d'un détecteur d'armatures adapté).



**Figure B1** : Règles générales de construction applicables aux armatures rapportées

- Seuls peuvent être repris les efforts de traction dans l'axe de l'armature.
- La transmission des efforts de cisaillement entre le béton neuf et la structure existante doit également être calculée conformément à EN 1992-1-1.
- L'interface de reprise de bétonnage doit être rendue rugueuse au moins jusqu'à ce que les agrégats soient saillants.



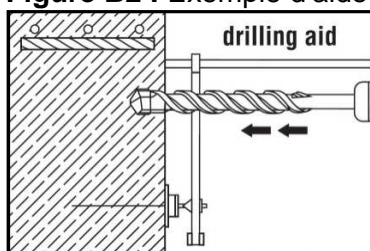
\* Si la distance libre entre les barres en recouvrement est supérieure à  $4 d_s$ , la longueur du recouvrement devra être augmentée de la différence entre la distance libre et  $4 d_s$ .

- c enrobage de l'armature rapportée  
 $c_1$  enrobage à l'extrémité de l'armature existante  
 $c_{\text{mini}}$  enrobage minimum selon Tableau B1 de la présente évaluation  
 $d_s$  diamètre de la barre rapportée  
 $l_0$  longueur de recouvrement selon l'EN 1992-1-1:2004  
 $l_v$  profondeur d'ancrage effective  $\geq l_0 + c_1$   
 $d_0$  diamètre nominal du foret selon le tableau B2

**Tableau B1** : Enrobage béton minimum  $c_{min}$  selon la méthode de perçage

Méthode de perçage	Diamètre de barre $\phi$	Sans aide au perçage		Avec aide au perçage	
		$c_{min}$		$c_{min}$	
Marteau perforateur ou carotteuse diamant	< 25 mm	30 mm + 0,06 $l_v \geq 2 \phi$		30 mm + 0,02 $l_v \geq 2 \phi$	
	$\geq 25$ mm	40 mm + 0,06 $l_v \geq 2 \phi$		40 mm + 0,02 $l_v \geq 2 \phi$	
Perforateur pneumatique	< 25 mm	50 mm + 0,08 $l_v$		50 mm + 0,02 $l_v$	
	$\geq 25$ mm	60 mm + 0,08 $l_v \geq 2 \phi$		60 mm + 0,02 $l_v \geq 2 \phi$	

**Figure B2** : Exemple d'aide au perçage



**Longueur d'ancrage minimum  $l_{bd,PIR}$  et longueur de recouvrement minimum de l'ancrage  $l_{0,PIR}$**

**Longueur d'ancrage minimum**

$$l_{b,PIR} = \alpha_{lb} \cdot l_{b,min}$$

$\alpha_{lb}$  = facteur de majoration pour longueur d'ancrage minimum

(voir Annexe C 1, Tableau C2 pour perçage au marteau-perforateur)

(voir Annexe C 2, Tableau C4 pour perçage à la carotteuse diamant)

$l_{b,min}$  = longueur d'ancrage minimum des barres d'armature rapportées selon l'EN 1992-1-1, eq. 8.6

**Longueur de recouvrement minimum**

$$l_{0,PIR} = \alpha_{lb} \cdot l_{0,min}$$

$\alpha_{lb}$  = facteur de majoration pour longueur d'ancrage minimum

(voir Annexe C 1, Tableau C2 pour perçage au marteau-perforateur)

(voir Annexe C 2, Tableau C4 pour perçage à la carotteuse diamant)

$l_{b,min}$  = Longueur de recouvrement minimum des barres d'armature rapportées selon l'EN 1992-1-1, eq. 8.11

**Tableau B2** : Diamètre de perçage et profondeur d'ancrage maximum

Diamètre de barre d'armature $d_{nom}^{1)}$ [mm]	Diamètre nominal de perçage $d_{cut}$ [mm]	Profondeur d'ancrage maximale $l_v$ [mm]
8	12	400
10	14	500
12	16	600
14	18	700
16	20	800
20	25	1000
25	32	1000
28	35	1000
32	40	1000

<sup>1)</sup> Le diamètre extérieur maximum de la barre, nervures comprises, doit être : diamètre nominal de la barre  $d_{nom} + 0,20 d_{nom}$

<b>EP<sup>3</sup> pour scellement d'armatures rapportées</b>	<b>Annexe B 3</b>
<b>Usage prévu</b> Enrobage minimum Longueur d'ancrage minimum Longueur d'ancrage maximum	

**Tableau B3** : Temps de mise en œuvre et temps de prise

Température du matériau support °C	Cartouche Température °C	T Gel (min.)	T Charge (h)
+ 5 °C	Minimum +10	300	24
+5 °C à +10 °C		150	
+10 °C à +15 °C	+10 °C à +15 °C	40	18
+15 °C à +20 °C	+15 °C à +20 °C	25	12
+20 °C à +25 °C	+20 °C à +25 °C	18	8
+25 °C à +30 °C	+25 °C à +30 °C	12	6
+30 °C à +35 °C	+30 °C à +35 °C	8	4
+35 °C à +40 °C	+35 °C à +40 °C	6	2
<b>La température de la cartouche doit être &gt; 10 °C</b>			

**EP<sup>3</sup> pour scellement d'armatures rapportées****Usage prévu**

Temps de mise en œuvre et temps de mise en charge

**Annexe B 4**

**Tableau B4 : Pistolet applicateur**

**A**



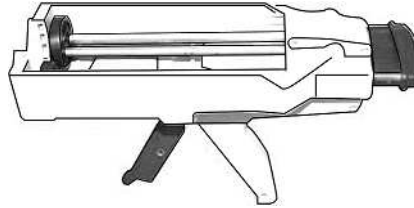
**B**



**C**



**D**



**E**



Pistolet applicateur	A	B	C	D	E
Cartouche	Parallèles 385	Parallèles 385	Parallèles 385	Parallèles 385	Cartouche souple 300

**EP<sup>3</sup> pour scellement d'armatures rapportées**

**Usage prévu**  
Pistolet applicateur

**Annexe B 5**

**Tableau B5 : Écouvillon**

Tailles		Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32
Diamètre de perçage d <sub>0</sub>	[mm]	12	14	16	18	20	25	32	35	40
Diamètre d'écouvillon acier	[mm]	S12HF S13HF	S14HF S15HF	S18HF	S22HF		S27HF	S35HF	S38HF	S43HF
Longueur de tête d'écouvillon	[mm]	75								

Si nécessaire, utiliser des accessoires et des rallonges pour atteindre le fond du trou avec l'embout de soufflage et l'écouvillon.

Profondeur maxi du perçage	Configuration écouvillon / rallonge	Composants
375 mm	Tête d'écouvillon + poignée	(a)+(b)
675 mm	Tête d'écouvillon + rallonge + poignée	(a)+(c)+(b)
975 mm	Tête d'écouvillon + 2 rallonges + poignée	(a)+(c)+(c)+(b)

Composant (a)



Composant (b)



Composant (c)



**Tableau B6 : Tubes-rallonges pour trous profonds**

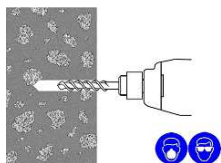
Tailles		Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32
Diamètre du trou	[mm]	12	14	16	18	20	25	32	35	40
Tube-rallonge	[mm]	6			9					
Embout d'injection	[mm]	-	-	-	-	18	22	30		36

**EP<sup>3</sup> pour scellement d'armatures rapportées**

**Usage prévu**  
Écouvillon  
Tubes-rallonges pour trous profonds

**Annexe B 6**

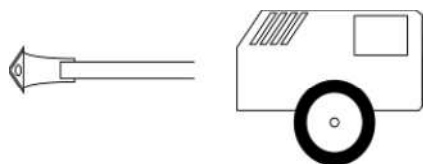
## Perçage du trou



Percer le trou à la profondeur d'ancrage requise à l'aide d'un marteau perforateur à foret carbure en mode perçage à percussion ou à l'aide d'un perforateur pneumatique ou d'une carotreuse diamant.

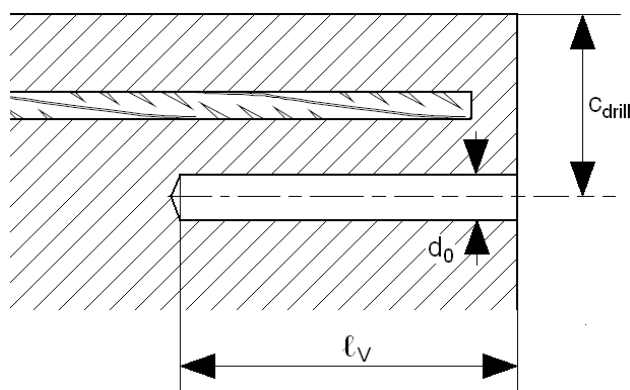


Marteau perforateur



Perforateur pneumatique

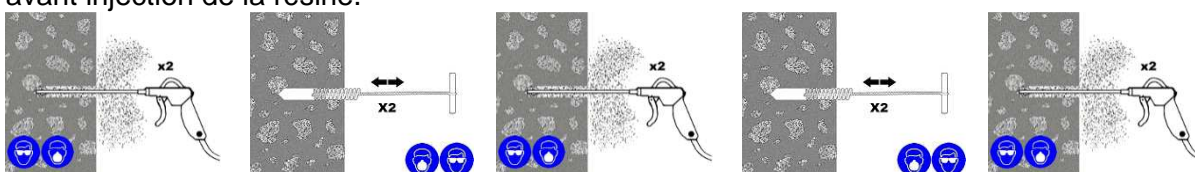
Retirer la couche de béton carbonatée avant de percer.  
En cas de forage abandonné, le trou doit être rempli de mortier.



- Respecter l'épaisseur d'enrobage  $c$  indiquée sur le plan d'implantation et dans le tableau B1.
- Percer parallèlement au bord et à la barre d'armature existante

## Nettoyage du trou

Le trou doit être exempt de poussière, débris, eau, glace, huile, graisse et autres contaminants avant injection de la résine.



- Nettoyer le trou en soufflant de l'air comprimé exempt d'huile (minimum 6 bar) au fond du trou. Répéter l'opération jusqu'à ce que l'air chassé ne contienne plus de poussières visibles.
- Effectuer deux brossages avec un écouvillon de taille adaptée ( $\varnothing$  de l'écouvillon  $\geq \varnothing$  du trou) en insérant l'écouvillon jusqu'au fond du trou avec un mouvement de rotation. La paroi du trou doit opposer une résistance naturelle au passage de l'écouvillon. Si ce n'est pas le cas, utiliser un écouvillon neuf ou de plus grand diamètre.
- Répéter les opérations 1 et 2.
- Nettoyer une nouvelle fois le trou en soufflant de l'air comprimé exempt d'huile jusqu'à ce que l'air chassé ne contienne plus de poussières visibles.

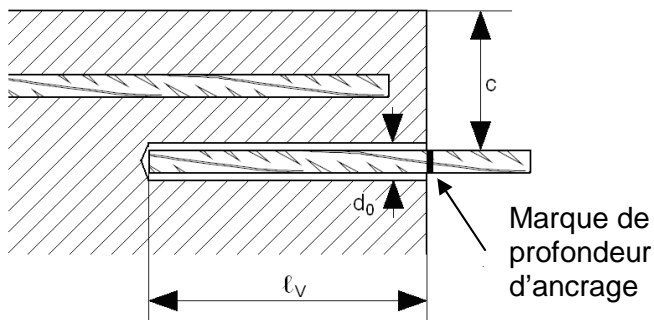
EP<sup>3</sup> pour scellement d'armatures rapportées

Usage prévu  
Instructions d'installation I

Annexe B 7

## Résine d'injection

Si de l'eau s'infiltré dans le trou après le premier nettoyage, il faut l'éliminer avant d'injecter la résine.



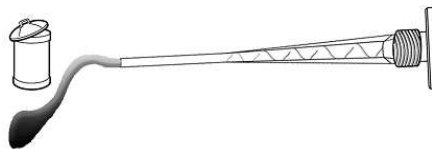
Avant utilisation, s'assurer que la barre est sèche et exempte d'huile ou autres résidus.

Marquer la profondeur d'ancrage  $l_v$  sur la barre (par exemple avec du scotch).

Insérer la barre dans le trou pour vérifier qu'il est bien dégagé et en contrôler la profondeur  $l_v$ .

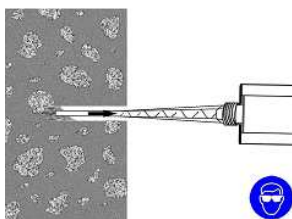
- Vérifier la date de péremption. Voir date imprimée sur la cartouche. Ne pas utiliser de produit périmé.
- Température de la poche souple :  
Doit être comprise entre +10 °C and +40 °C lors de la mise en œuvre
- Température du matériau support lors de l'installation :  
Doit être comprise entre +5 °C and +40 °C
- Instructions pour le transport et l'entreposage :  
Conserver le produit dans un endroit frais, sec et à l'abri de la lumière, à une température comprise entre +5 °C et +20 °C pour optimiser la durée de conservation

Choisir l'embout mélangeur statique adapté à l'application, ouvrir la cartouche/poche souple et visser l'embout sur la tête de la cartouche. Insérer la cartouche dans le pistolet applicateur qui convient.



Éliminer le produit éjecté en début de cartouche jusqu'à l'obtention d'une résine de couleur uniforme (sans traînées colorées).

Si nécessaire, couper une longueur de rallonge correspondant à la profondeur du trou et l'engager sur l'extrémité de l'embout mélangeur. Placer l'embout d'injection adapté à l'autre extrémité de la rallonge (pour les barres d'armature de 16 mm de diamètre et plus). Fixer l'embout d'injection à la rallonge.



Introduire l'embout mélangeur (embout d'injection / rallonge le cas échéant) jusqu'au fond du trou. Commencer à extruder la résine puis retirer lentement l'embout mélangeur du trou en évitant la formation d'inclusions d'air. Remplir le trou jusqu'à environ  $\frac{1}{2}$  à  $\frac{3}{4}$  de la profondeur puis retirer complètement l'embout mélangeur.

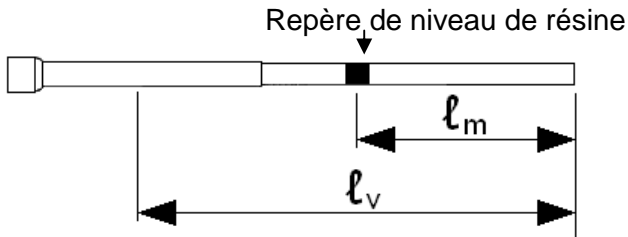
**EP<sup>3</sup> pour scellement d'armatures rapportées**

**Usage prévu**  
Instructions d'installation II :

**Annexe B 8**



## Mise en place de la barre d'armature



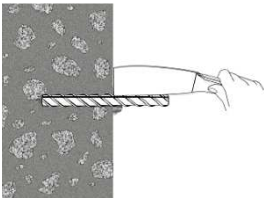
Repérer le niveau de résine nécessaire  $l_m$  et la profondeur d'ancrage  $l_v$  avec un ruban adhésif ou au marqueur sur la rallonge d'injection.

Estimation rapide :  $l_m = 1/2 \cdot l_v$

Poursuivre l'injection jusqu'à ce que le repère de niveau de résine  $l_m$  devienne visible.

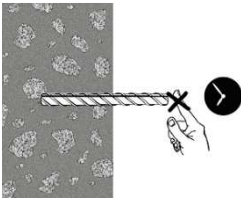


Insérer la barre d'armature, exempte d'huile ou autres agents de démoulage, jusqu'au fond du trou avec un mouvement rotatif de va-et-vient pour assurer le parfait enrobage de l'ensemble du filetage. Corriger la position de la barre d'armature pendant le temps de travail indiqué.



L'éventuel excédent de résine doit ressortir du trou uniformément autour de l'élément en acier. Cela indique que le trou est entièrement rempli.

Retirer cet excédent de résine au niveau du trou avant qu'il ne durcisse.



Laisser l'ancrage prendre.

Ne pas solliciter l'ancrage avant la fin du temps de prise/mise en charge indiqué pour les conditions d'utilisation du matériau support et la température ambiante.

EP<sup>3</sup> pour scellement d'armatures rapportées

Usage prévu  
Instructions d'installation III

Annexe B 9

### Valeur de calcul de la contrainte ultime d'adhérence de la barre d'armature rapportée $f_{bd,PIR}$

$$f_{bd,PIR} = k_b \cdot f_{bd}$$

$k_b$  = facteur de réduction

$f_{bd}$  = valeur de calcul de la contrainte ultime d'adhérence de la barre d'armature rapportée selon l'EN 1992-1-1

**Tableau C1 :** Valeur de calcul de la contrainte ultime d'adhérence de la barre d'armature rapportée

$f_{bd,PIR}$  en cas de perçage au marteau perforateur dans de bonnes conditions.

Barre d'armature de Ø 8 à Ø 28									
Classe de résistance du béton	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
$k_b$ [-]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
$f_{bd,PIR}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
Barre d'armature de Ø 32									
Classe de résistance du béton	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
$k_b$ [-]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,92	0,86
$f_{bd,PIR}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7		

Les valeurs données dans le tableau sont valables lorsque les conditions d'adhérence sont bonnes telles que définies dans l'EN 1992-1-1.

Pour des conditions d'adhérence autres, multiplier les valeurs par 0,7.

**Tableau C2 :** Facteur de majoration de la longueur d'ancrage minimum en cas de perçage au marteau perforateur

Barre d'armature	Facteur de majoration	Classe de résistance du béton								
		C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
Ø 8	$\alpha_{lb}$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Ø 10		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Ø 12		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Ø 14		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Ø 16		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Ø 20		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Ø 25		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Ø 28		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5	1,5
Ø 32		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5	1,5

EP<sup>3</sup> pour scellement d'armatures rapportées

#### Performances

Valeurs de calcul de la contrainte ultime d'adhérence en cas de perçage au marteau perforateur

**Annexe C 1**

**Valeur de calcul de la contrainte ultime d'adhérence de la barre d'armature rapportée  $f_{bd,PIR}$**

$$f_{bd,PIR} = k_b \cdot f_{bd}$$

$k_b$  = facteur de réduction

$f_{bd}$  = valeur de calcul de la contrainte ultime d'adhérence de la barre d'armature rapportée selon l'EN 1992-1-1

**Tableau C3 : Valeur de calcul de la contrainte ultime d'adhérence de la barre d'armature rapportée**

$f_{bd,PIR}$  en cas de perçage à la carotteuse diamant dans de bonnes conditions.

Barre d'armature de Ø 8 à Ø 25									
Classe de résistance du béton	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
$k_b$ [-]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
$f_{bd,PIR}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
Barre d'armature de Ø 28									
Classe de résistance du béton	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
$k_b$ [-]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,93
$f_{bd,PIR}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	
Barre d'armature de Ø 32									
Classe de résistance du béton	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
$k_b$ [-]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,91	0,84	0,79
$f_{bd,PIR}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4			

Les valeurs données dans le tableau sont valables lorsque les conditions d'adhérence sont bonnes telles que définies dans l'EN 1992-1-1.

Pour des conditions d'adhérence autres, multiplier les valeurs par 0,7.

**Tableau C4 : Facteur de majoration de la longueur d'ancrage minimum en cas de carottage au diamant**

Barre d'armature	Facteur de majoration	Classe de résistance du béton C12/15 à C50/60
De Ø 8 à Ø 32	$\alpha_{lb}$	1,5

EP<sup>3</sup> pour scellement d'armatures rapportées

**Performances**

Valeurs de calcul de la contrainte ultime d'adhérence en cas de carottage au diamant

**Annexe C 2**