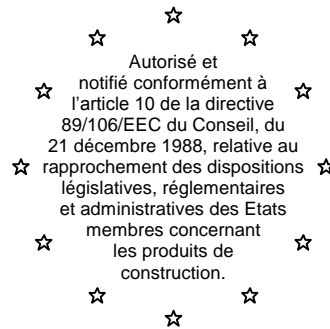


Centre Scientifique et Technique du Bâtiment

84 avenue Jean Jaurès
CHAMPS-SUR-MARNE
77447 Marne-la-Vallée Cedex 2
Tél. : (33) 01 64 68 82 82
Fax : (33) 01 60 05 70 37



CSTB
le futur en construction

MEMBRE DE L'EOTA

Agrément Technique Européen

ETA-12/0100

(version originale en langue française)

Nom commercial :
Trade name:

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

Titulaire :
Holder of approval:

**Société SPIT
Route de Lyon
F-26501 BOURG-LES-VALENCE
France**

**Type générique et utilisation prévue
du produit de construction :**
Generic type and use of construction
product:

**Scellement d'armatures rapportées, diamètres 8 à 32mm,
avec Système d'injection EPOMAX PLUS**
Post installed rebar connections diameter 8 to 32 mm made with
EPOMAX PLUS injection mortar.

Validité du :
au :
Validity from / to:

**07/02/2012
04/04/2016**

Usine de fabrication :
Manufacturing plant:

Société SPIT Usine 2

**Le présent Agrément technique
européen contient :**
This European Technical Approval
contains:

**22 pages incluant 12 annexes faisant partie intégrante du
document.**
22 pages including 12 annexes which form an integral part of the
document.



Organisation pour l'Agrément Technique Européen
European Organisation for Technical Approvals

I BASES JURIDIQUES ET CONDITIONS GENERALES

- 1 Le présent Agrément Technique Européen est délivré par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment en conformité avec :
 - La Directive du Conseil 89/106/CEE du 21 décembre 1988 relative au rapprochement des dispositions législatives, réglementaires et administratives des Etats Membres concernant les produits de construction¹, modifiée par la Directive du Conseil 93/68/CEE du 22 juillet 1993²;
 - Décret n° 92-647 du 8 juillet 1992³ concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction;
 - Les Règles Communes de Procédure relatives à la demande, la préparation et la délivrance d'Agréments Techniques Européens, définies dans l'Annexe de la Décision de la Commission 94/23/CE⁴;
 - Le Guide d'Agrément Technique Européen relatif aux « Chevilles métalliques pour béton » Guide ATE 001, édition 1997, Partie 1 « Généralités sur les chevilles de fixation » et Partie 5 « Chevilles à scellement » et le « Rapport Technique relatif aux scellements d'armatures rapportées TR023 ».
- 2 Le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment est habilité à vérifier si les dispositions du présent Agrément Technique Européen sont respectées. Cette vérification peut s'effectuer dans l'unité de production (par exemple, pour la satisfaction des hypothèses émises dans cet Agrément Technique Européen vis-à-vis de la fabrication). Néanmoins, la responsabilité quant à la conformité des produits par rapport à l'Agrément Technique Européen et leur aptitude à l'usage prévu relève du détenteur de cet Agrément Technique Européen.
- 3 Le présent Agrément Technique Européen ne doit pas être transmis à des fabricants ou leurs agents autres ceux figurant en page 1, ainsi qu'à des unités de fabrication autres que celles mentionnées en page 1 du présent Agrément Technique Européen.
- 4 Le présent Agrément Technique Européen peut être retiré par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment conformément à l'Article 5 (1) de la Directive du Conseil 89/106/CEE.
- 5 Seule est autorisée la reproduction intégrale du présent Agrément Technique Européen, y compris transmission par voie électronique. Cependant, une reproduction partielle peut être admise moyennant accord écrit du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment. Dans ce cas, la reproduction partielle doit être désignée comme telle. Les textes et dessins de brochures publicitaires ne doivent pas être en contradiction avec l'Agrément Technique Européen, ni s'y référer de manière abusive.
- 6 Le présent Agrément Technique Européen est délivré par l'organisme d'agrément dans sa langue officielle. Cette version correspond à la version diffusée au sein de l'EOTA. Toute traduction dans d'autres langues doit être désignée comme telle.

1 Journal Officiel des Communautés Européennes n° L 40, 11.2.1989, p. 12

2 Journal Officiel des Communautés Européennes n° L 220, 30.8.1993, p. 1

3 Journal officiel de la République française du 14 juillet 1992

4 Journal Officiel des Communautés Européennes n° L 17, 20.1.1994, p. 34

II CONDITIONS SPECIFIQUES DE L'AGREMENT TECHNIQUE EUROPEEN

1 Définition du produit et de son usage prévu

1.1 Définition du produit

Le système d'injection SPIT EPOMAX PLUS est utilisé pour la connexion, par ancrage ou par recouvrement de joint, de barres d'armatures dans des structures existantes réalisées en béton non carbonaté de résistance C12/15 à C50/60. La conception de ces ancrages à barres d'armatures rapportées est réalisée conformément à l'EN 1992-1-1 : Octobre 2005 (Eurocode 2).

Cet ATE couvre les ancrages réalisés à l'aide de la résine EPOMAX PLUS et de barres d'armatures droites de diamètre 8 à 32 mm ayant des propriétés conformes à l'annexe C de l'EN 1992-1-1 et à l'EN 10080 ; les barres d'armatures de classe B ou C sont recommandées.

1.2 Usage prévu

L'ATE couvre seulement les applications dans du béton non carbonaté de résistance C 12/15 à C 50/60 (EN 206-1), qui sont également autorisées avec des barres d'armatures droites coulées en place selon l'EN 1992-1-1, par exemple pour les applications suivantes :

- Recouvrement d'armatures pour la liaison de dalles et de poutres ou d'un poteau ou d'un mur sur une fondation, voir figure 1 et 2 en annexe 2.
- Ancrage direct d'armatures en extrémité de dalles ou poutres, simplement appuyé, voir figure 3 en annexe 2.
- Ancrage direct d'armatures pour élément principalement en compression. Les armatures subissent une contrainte en compression, voir fig. 4 en annexe 2.
- Ancrage direct d'armatures pour reprendre les efforts de traction, voir fig. 5 en annexe 2.

Les ancrages réalisés avec la résine EPOMAX PLUS peuvent être utilisés dans les conditions suivantes:

- ✓ Les barres d'armatures peuvent être placées dans des trous réalisés à l'aide d'un marteau perforateur ou par forage à l'air comprimé.
- ✓ Les barres d'armatures peuvent être utilisées dans la plage de température - 40°C à + 80°C (Température maximale à court terme + 80°C et température maximale à long terme + 50°C)
- ✓ Les barres d'armatures doivent être utilisées dans des composants d'ouvrage situés dans un environnement sec ou submergé en permanence par de l'eau, selon les classes d'exposition X0 et XC1 de l'EN 1992-1-1.
- ✓ Les barres d'armatures peuvent être installées dans du béton sec ou humide. Elles ne peuvent pas être installées dans des trous inondés.
- ✓ Les barres d'armatures peuvent être installées en sous face.
- ✓ Les barres d'armatures doivent être utilisées pour des charges majoritairement statiques.

La résistance au feu des ancrages réalisés à l'aide de la résine EPOMAX PLUS et des barres d'armatures droites n'est pas couverte par cet ATE.

La fatigue, les chargements dynamiques ou sismiques des ancrages réalisés à l'aide de la résine EPOMAX PLUS et de barres d'armatures droites ne sont pas couverts par cet ATE.

Les dispositions prises dans le présent Agrément Technique Européen reposent sur l'hypothèse que la durée de vie estimée de l'ancrage pour l'utilisation prévue est de 50 ans. Les indications relatives à la durée de vie ne peuvent pas être interprétées comme une garantie donnée par le fabricant, mais ne doivent être considérées que comme un moyen pour choisir le produit qui convient à la durée de vie économiquement raisonnable attendue des ouvrages.

2 Caractéristiques du produit et méthodes de vérification

2.1. Caractéristiques du produit

Le système d'injection EPOMAX PLUS correspond aux dessins et dispositions donnés dans les Annexes 1 à 5.

Le système d'injection EPOMAX PLUS est réalisé à l'aide d'une résine deux composants. Les deux composants de la résine sont livrés non mélangés dans une cartouche bi-composant conformément à l'Annexe 1. Sur chaque cartouche sont indiqués la marque identifiant le fabricant, le nom de produit, le numéro de lot, la durée de validité de la résine, le temps de prise et la durée d'utilisation du mélange.

2.2. Méthodes de vérification

L'appréciation de l'aptitude d'un ancrage à l'emploi prévu en fonction des exigences relatives à la résistance mécanique, la stabilité et la sécurité d'utilisation au sens des Exigences Essentielles 1 et 4 a été effectuée conformément au « Guide d'Agrément Technique Européen relatif aux chevilles métalliques pour béton », Partie 1 « Généralités sur les chevilles de fixation », Partie 5 « Chevilles à scellement », et le « Rapport technique relatif au scellement d'armatures rapportées TR023 ».

Outre les clauses spécifiques se rapportant aux substances dangereuses, contenues dans le présent Agrément Technique Européen, il se peut que d'autres exigences soient applicables aux produits couverts par le domaine d'application de l'ATE (par exemple législation européenne et législations nationales transposées, réglementations et dispositions administratives). Pour être conformes aux dispositions de la Directive Produits de Constructions de l'UE, ces exigences doivent également être satisfaites là où elles s'appliquent.

3 Évaluation de la Conformité et marquage CE

3.1. Système d'attestation de conformité

Le système d'attestation de conformité 2 (i) (référéncé par ailleurs système 1), décrit dans la Directive du Conseil 89/106/CEE Annexe III établi par la Commission Européenne, renferme les dispositions suivantes :

a) tâches du fabricant:

1. contrôle de la production en usine,
2. essais complémentaires sur des échantillons prélevés en usine par le fabricant conformément à un plan d'essais prescrit.

b) tâches de l'organisme notifié:

3. essais de type initiaux du produit,
4. inspection initiale de l'usine et du contrôle de production en usine,
5. surveillance continue, évaluation et approbation du contrôle de production en usine.

3.2. Responsabilités

3.2.1. Tâches du fabricant, contrôle de production en usine

Le fabricant a un système de contrôle de production en usine dans ses locaux et exerce un contrôle interne permanent de production. Tous les éléments, exigences et dispositions adoptés par le fabricant font systématiquement l'objet de documents sous forme de procédures et de règles écrites. Ce système de contrôle de production apporte la garantie que le produit est conforme à l'Agrément Technique Européen.

Le fabricant ne doit utiliser que des matières premières fournies avec les documents d'inspection correspondants comme stipulé dans le plan d'essais⁵ prescrit. Les matières premières rentrantes doivent faire l'objet de contrôles et d'essais par le fabricant avant acceptation. La vérification de matériaux entrants doit comprendre un contrôle des documents d'inspection remis par les fournisseurs.

La fréquence des contrôles et des essais effectués pendant la production est défini dans le plan de contrôle et d'essai tenant compte du processus de fabrication automatisé du produit.

Les résultats du contrôle de la production en usine sont enregistrés et évalués. Les enregistrements comprennent au minimum les renseignements suivants :

- désignation du produit, des matériaux de base et des composants;
- type de contrôle ou d'essai;
- date de fabrication du produit et date des essais réalisés sur le produit, ou matériaux de base et composants;
- résultat du contrôle et des essais et, le cas échéant, comparaison avec les exigences;
- signature de la personne responsable du contrôle de la production en usine.

Ces enregistrements doivent être remis à l'organisme d'inspection au cours de la surveillance continue. Sur demande, ils doivent être remis au Centre Scientifique et Technique du Bâtiment.

Des précisions sur l'étendue, la nature et la fréquence des essais et contrôles à effectuer dans le cadre du contrôle de la production en usine doivent correspondre au plan d'essais prescrit, intégré à la documentation technique de la présente évaluation pour l'Agrément Technique Européen.

3.2.2. Tâches des organismes notifiés

3.2.2.1. Essais de type initiaux du produit

En ce qui concerne les essais de type initiaux, les résultats des essais réalisés dans le cadre de l'évaluation pour l'Agrément Technique Européen doivent être utilisés à moins que des changements aient eu lieu au niveau de la chaîne de production ou de l'unité de fabrication. Dans ce cas, les essais de type initiaux requis doivent émaner d'un accord entre le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment et les organismes notifiés concernés.

3.2.2.2. Inspection initiale de l'usine et du contrôle de production en usine

L'organisme notifié doit s'assurer que conformément au plan d'essais prescrit, l'usine et le contrôle de production en usine sont propres à garantir une fabrication continue et régulière de la cheville selon les spécifications mentionnées en 2.1., ainsi que les Annexes à l'Agrément Technique Européen.

3.2.2.3. Surveillance continue

L'organisme notifié doit effectuer une visite de l'usine au minimum une fois par an, dans le cadre d'une inspection périodique. Il faut vérifier que le système de contrôle de production en usine et le procédé de fabrication automatisé spécifié sont maintenus en respectant le plan d'essais prescrit.

La surveillance continue et l'évaluation du contrôle de production en usine doivent être entreprises conformément au plan d'essais prescrit.

L'organisme de certification ou l'organisme d'inspection, respectivement, doivent mettre à la disposition du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, sur demande, les résultats de la certification du produit et de la surveillance continue. Si les dispositions de l'Agrément Technique Européen et du plan d'essais prescrit ne sont plus satisfaites, le certificat de conformité doit être retiré.

5

Le plan d'essais prescrit a été déposé au Centre Scientifique et Technique du Bâtiment et n'est remis qu'aux organismes agréés chargés de la procédure d'attestation de conformité.

3.3. Marquage CE

Le marquage CE doit être apposé sur chaque conditionnement de chevilles. Le symbole "CE" doit être accompagné des renseignements suivants:

- nom ou marque distinctive du fabricant et de l'unité de fabrication;
- deux derniers chiffres de l'année d'apposition de la marque CE;
- numéro du certificat de conformité CE;
- numéro de l'Agrément Technique Européen;

4 Hypothèses selon lesquelles l'aptitude du produit à l'emploi prévu a été évaluée favorablement

4.1. Fabrication

La résine EPOMAX PLUS est fabriquée conformément aux dispositions de l'Agrément Technique Européen, au moyen du procédé de fabrication automatisé tel qu'identifié lors de l'inspection de l'usine par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment et l'organisme notifié, et tel que stipulé dans la documentation technique.

Les modifications apportées au produit ou au mode de fabrication et qui pourraient modifier les données/informations déposées au Centre Scientifique et Technique du Bâtiment doivent être notifiées à celui-ci avant leur mise en application. Le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment décidera si ces modifications affectent les valeurs données dans l'ATE et par conséquent la validité du marquage CE délivré sur la base de cet ATE. Le cas échéant une évaluation complémentaire ou une modification de l'ATE pourra être nécessaire.

4.2. Conception

Les ancrages doivent être conçus en accord avec les règles de l'art. On fournira les notes de calculs et les plans de mise en œuvre pour les charges appliquées aux ancrages aux fins de vérification. Au minimum les informations suivantes doivent être fournies :

- Classe du béton ;
- Diamètre, technique de perçage, enrobage, espacement et profondeur d'ancrage des barres d'armatures ;
- Hauteur de résine à injecter (volume de résine à injecter à indiquer sur le tuyau d'injection voir annexe 9);
- Mode de préparation des joints du composant d'ouvrage à connecter.

4.3. Méthode de conception pour ancrages à barres d'armatures rapportées selon l'EN 1992-1-1

4.3.1. Généralités

La position réelle du ferrailage dans le composant d'ouvrage existant doit être déterminée sur la base des plans d'exécution de la construction et prise en compte lors de la conception.

Le transfert des efforts internes dans le joint doit être vérifié selon l'EN 1992-1-1 quand un nouveau composant de bâtiment est relié. Le transfert des efforts de cisaillement entre béton neuf et béton ancien doit être calculé selon l'EN 1992-1-1. Les joints pour le bétonnage doivent être rendus rugueux jusqu'à ce que les agrégats soient saillants.

Le calcul des ancrages à barres d'armatures rapportées et la détermination des effort internes à transférer dans l'ouvrage doivent être réalisés selon de l'EN 1992-1-1.

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 $4d_s$ et 40mm selon l'annexe 4.

4.3.2. Détermination de la profondeur d'ancrage

4.3.2.1 Généralités

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

Les profondeurs d'ancrage et les longueurs de recouvrement ne doivent pas être inférieures aux valeurs données dans l'annexe 5. Les profondeurs d'ancrage maximum autorisées sont données dans l'annexe 5.

4.3.2.2 Détermination de la longueur d'ancrage de référence l_{bqrd}

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

$$l_{b,rqd} = (\phi/4) \cdot (\sigma_{sd}/f_{bd}) \quad \text{où : } \phi = \text{diamètre de la barre nervurée}$$

σ_{sd} = contrainte de calcul dans la barre nervurée sous la charge de calcul

f_{bd} = valeur de calcul de la contrainte ultime d'adhérence (tableau 4. en Annexe 5)

$$f_{bd} = 2.25 \eta_1 \eta_2 f_{ctd} \quad (\text{selon EN 1992-1-1})$$

avec $f_{ctd} = \alpha_{ct} f_{ctk,0.05} / \gamma_c$ et $\alpha_{ct} = 1$ and $\gamma_c = 1.5$

η_1 est un coefficient lié aux conditions d'adhérence et à la position de la barre au cours du bétonnage

$\eta_1 = 1,0$ (conditions d'adhérence « bonne »)

$\eta_1 = 0,7$ (dans tous les autres cas)

$\eta_2 = 1,0$ (pour $\phi \leq 32\text{mm}$)

4.3.2.3 Détermination de la longueur d'ancrage minimale l_{bmin}

Ancrage direct

Dans le cas des ancrages directs, la longueur d'ancrage minimale l_{bmin} de l'armature doit être déterminée comme suit :

Ancrage sollicités en traction

$$l_{b,min} = \text{Max} (0,3 l_{b,rqd}; 10 \phi; 100\text{mm}) \quad (\text{EN 1992-1-1 Equation 8.6})$$

Ancrage sollicités en compression

$$l_{b,min} = \text{Max} (0,6 l_{b,rqd}; 10 \phi; 100\text{mm}) \quad (\text{EN 1992-1-1 Equation 8.7})$$

Recouvrement de joint

Dans le cas des recouvrement de joint, la longueur minimale de recouvrement $l_{0,min}$ de l'armature doit être déterminée comme suit :

$$l_{0,min} = \text{Max} (0,3 \cdot \alpha_6 \cdot l_{b,rqd}; 15 \phi; 200\text{mm}) \quad (\text{EN 1992-1-1 Equation 8.11})$$

où $\alpha_6 = (\rho_1/25)^{0.5} \leq 1.5$ ρ_1 est la proportion de barres d'armatures avec recouvrement dont l'axe se situe à moins de $0.65 l_0$ de l'axe du recouvrement considéré.

4.3.2.4 Détermination de la longueur d'ancrage de calcul l_{bd}

Ancrage direct

Dans le cas des ancrages directs, la longueur d'ancrage de calcul l_{bd} doit être déterminée comme suit :

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

où $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5$ déterminés selon l'EN 1992-1-1. Tableau 8.2.

Recouvrement de joint

Dans le cas des recouvrements de joint, la longueur de recouvrement l_0 doit être déterminée comme suit :

$$l_0 = \alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_4 \alpha_5 \alpha_6 l_{b,rqd} \geq l_{0,min}$$

Où $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5, \alpha_6$ déterminés selon l'EN 1992-1-1 Tableau 8.2 et 8.3.

α_1	Influence de la forme de la barre	$\alpha_1=1$ pour les barres droites
α_2	Influence de l'enrobage	$0.7 \leq \alpha_2 \leq 1.0$ calculé selon EN 1992-1-1 Tableau 8.2
α_3	Influence du confinement par des armatures transversales non soudées aux armatures principales	$\alpha_3=1$ car pas d'armatures transversales
α_4	Influence du confinement par des armatures transversales soudées	$\alpha_4=1$ car pas d'armatures transversales
α_5	Influence du confinement par compression transversale	$0.7 \leq \alpha_5 \leq 1.0$
α_6	Influence de la longueur de recouvrement	$1.0 \leq \alpha_6 \leq 1.5$

Nota: Des exemples de calculs sont publiés en annexes 11 et 12 pour du béton C20/25. D'autres cas peuvent être calculés en utilisant les formules ci dessus.

4.3.2.6 Armatures transversales

Les armatures transversales nécessaires au droit de la barre nervurée installée ultérieurement doivent satisfaire aux exigences de l'EN 1992-1-1, § 8.7.4.

4.3.2.7 Surfaces de contact

Dans le cas où l'ancrage est réalisé dans un béton existant pour lequel la surface est carbonatée, cette surface doit être décapée dans la zone de l'armature rapportée (diamètre $d_s + 60\text{mm}$). Cette remarque ne s'applique pas si l'ouvrage est neuf et non carbonaté.

4.3.2.8 Dispositions supplémentaires

L'enrobage de béton minimum requis pour la barre nervurée installée ultérieurement est donné en Annexe 5 tableau 2 en fonction de la méthode de perçage.

De plus l'enrobage minimum doit respecter les exigences de l'EN 1992-1-1, § 4.4.1.2.

4.4. Installation

L'aptitude à l'emploi du système d'ancrage ne peut être assurée que celui-ci est installé comme suit :

- L'installation des armatures rapportées doit se faire conformément aux instructions de pose délivrées par le fabricant et aux annexes 6 à 9 de cet ATE.
- L'installation des armatures rapportées doit se faire par un monteur formé et sous surveillance sur site. Les critères indiquant qu'un monteur peut être considéré comme suffisamment formé et les conditions pour la surveillance sur site dépendent des états membres dans lesquels l'installation est réalisée ;
- Utilisation du système tel que fourni par le fabricant sans en échanger les composants ;
- Vérifications avant mise en place du système que la classe de résistance du béton dans lequel doit s'ancrer le système se situe dans la plage indiquée;
- La surface de contact entre la reprise de bétonnage et le béton existant doit être préparée selon l'utilisation prévue conformément à l'EN 1992-1-1 ;
- Vérification du parfait compactage du béton, par exemple absence de vides significatifs
- Maintien de la profondeur d'ancrage spécifiée dans les plans;
- Maintien de l'enrobage et des espacements dans les limites spécifiées par les plans;
- Le perçage, le nettoyage du trou et l'installation doivent être réalisés seulement avec les outils spécifiés par le fabricant et donnés en annexe 6 à 10. Il doit être vérifié que ces outils sont disponibles et utilisés sur le chantier ;
- Réalisation des trous de forage sans endommager l'armature du béton;
- En cas de forage abandonné : le trou doit être rempli avec du mortier;
- L'installation des armatures rapportées ne doit pas se faire dans des trous inondés ;
- Vérification de la profondeur d'ancrage de la barre nervurée, le marquage de la profondeur d'ancrage ne doit pas apparaître hors du béton après l'installation.

4.5. Responsabilité du fabricant

Il est de la responsabilité du fabricant de garantir que les informations relatives aux conditions spécifiques suivant les parties 1 et 2, ainsi que les Annexes mentionnées en § 4.3. sont fournies aux personnes concernées. Ces informations peuvent se présenter sous forme de reproduction des parties respectives de l'Agrément Technique Européen. De plus, toutes les données de mise en œuvre doivent figurer clairement sur le conditionnement et/ou sur une fiche d'instruction jointe, en utilisant de préférence une ou plusieurs illustrations.

Les données minimales requises sont les suivantes :

- diamètre du foret,
- diamètre de la barre nervurée,
- la plage de température de service admissible,
- temps de prise du matériel de scellement en fonction de la température d'installation,
- informations relatives à la procédure de mise en œuvre, y compris nettoyage du trou, de préférence au moyen d'une illustration,
- référence à tout matériel d'installation spécial nécessaire,
- identification du lot de fabrication.

Toutes les données doivent se présenter de manière claire et précise.

5 Recommandations relatives à l'emballage, au transport et au stockage

Sur chaque cartouche de résine est imprimé un marquage identifiant le fabricant, le nom commercial du produit, le numéro de lot, la date de péremption, le temps d'utilisation et le temps de prise.

Les cartouches de résine doivent être protégées contre le rayonnement du soleil et doivent être stockées selon les instructions d'installation du fabricant dans une atmosphère sèche et des températures d'au minimum + 5°C et au maximum + 20°C afin d'assurer la durée de conservation maximum.

Les cartouches ayant dépassé leur durée de conservation ne doivent plus être utilisées.

**Le Directeur Technique
C. BALOCHE**

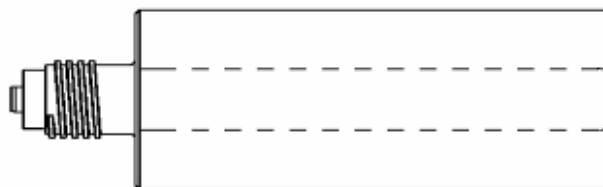
Description du produit et usage prévu

Le scellement de fers à béton consiste en un système d'injection EPOMAX PLUS 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).

Cartouche de résine:

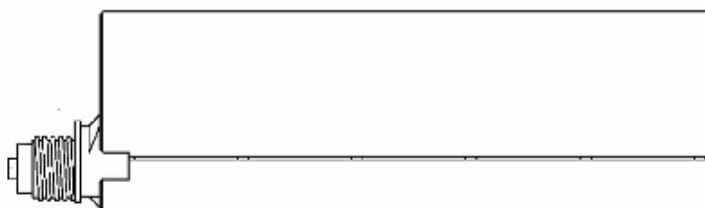
Cartouche coaxiale:

C-CN/150-10/EPOMAX PLUS
C-CN/330-10/EPOMAX PLUS
C-CN/380-10/EPOMAX PLUS
C-CN/400-10/EPOMAX PLUS
C-CN/410-10/EPOMAX PLUS
 (150 ml / 330 ml / 380 ml / 400 ml / 410ml)



Cartouche côte à côte:

S-CN/345-10/EPOMAX PLUS
S-CN/825-10/EPOMAX PLUS
 (345 ml / 825ml)

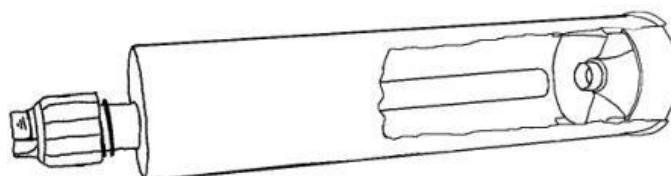


Deux capsules séparées dans une même cartouche :

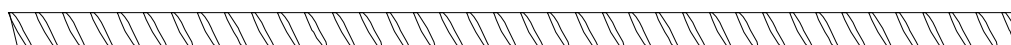
CIC/150/EPOMAX PLUS
CIC/300/EPOMAX PLUS
CIC/380/EPOMAX PLUS
CIC/550/EPOMAX PLUS
 (150ml / 300 ml / 380 ml / 550 ml)



PLR/280-10/EPOMAX PLUS
 (280 ml)



Barre d'armature conforme à l'EC2 (voir Annexe 3):



- 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 installé dans un trou inondé.
- Installation en sous face autorisée
- Les barres d'armatures doivent être utilisées dans des composants d'ouvrage situés dans un environnement sec ou submergé en permanence par de l'eau, selon les classes d'exposition X0 et XC1 de l'EN 1992-1-1
- Plage de température: -40°C to +80°C (température maximum à long terme +50 C et température max à court terme +80 C)

Système d'injection EPOMAX PLUS pour scellement d'armatures

Annexe 1

de l'Agrément Technique Européen

Description du produit et usage prévu

ATE - 12/0100

Figure 1: Recouvrement d'armatures pour la liaison de dalles et poutres

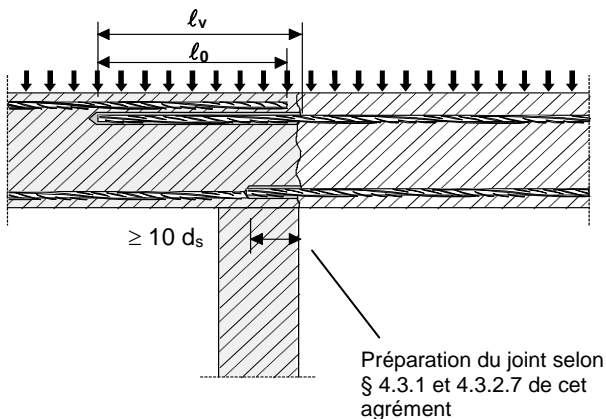


Figure 2: Recouvrement d'armatures pour la liaison d'un poteau ou d'un mur sur une fondation avec armatures en traction

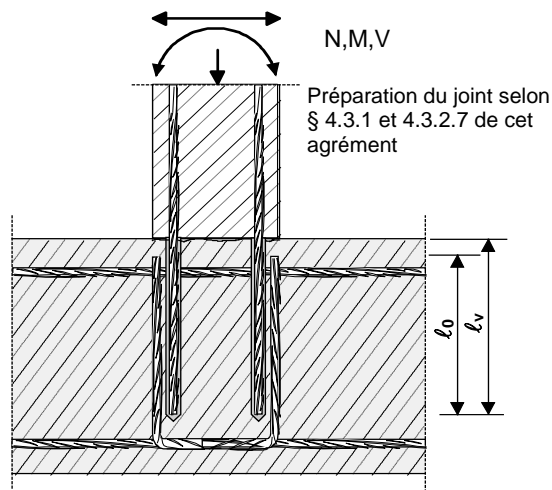


Figure 3: Ancrage direct d'armatures en extrémité de dalles ou poutres, simplement appuyé

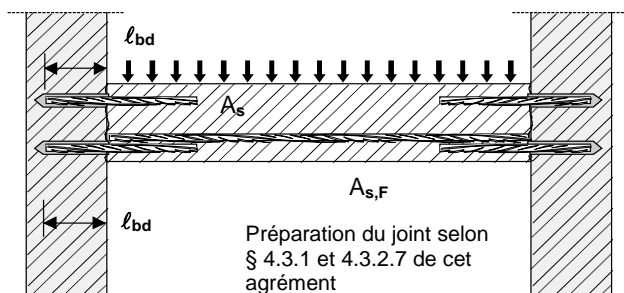


Figure 4: Ancrage direct d'armatures pour élément principalement en compression. Les armatures subissent une contrainte en compression.

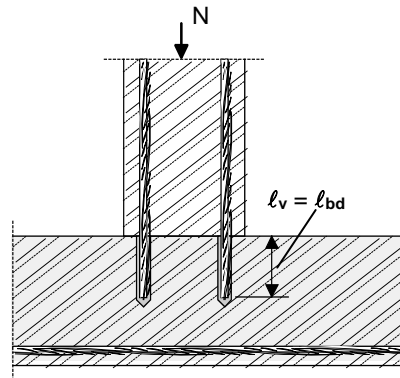
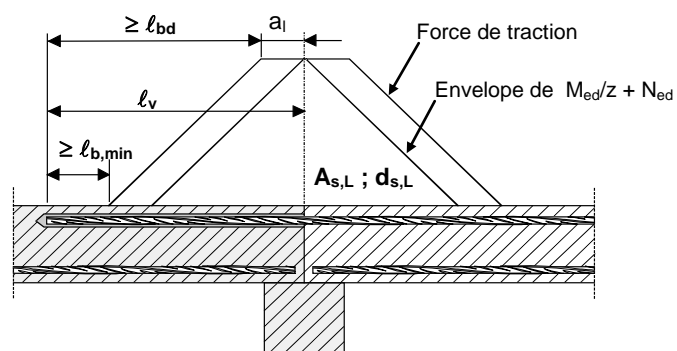


Figure 5: Ancrage direct d'armatures pour reprendre les efforts de traction.



Remarque pour figures 1 à 5 :
Le renforcement transversal n'est pas indiqué dans les figures. Le renforcement transversal requis par EC 2 doit être présent.

Le transfert de cisaillement entre ancien et nouveau béton doit être conçu selon EC 2.

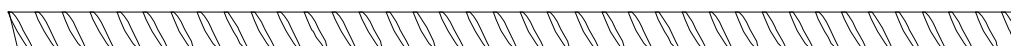
Système d'injection EPOMAX PLUS pour scellement d'armatures

Exemples d'usages pour les barres d'armatures

Annexe 2

de l'Agrément Technique Européen

ATE - 12/0100

Figure 6: Barre d'armature "fers à béton" conformément à EC2**Référence au document EOTA TR 023:**

Ce rapport technique couvre les scellements de barres d'armatures rapportées dans des structures existantes en béton non carbonaté dont le dimensionnement est fait selon la norme EN 1992-1-1.

Sont couverts les scellements de fers à béton consistant en un système d'injection et une barre d'armature droite dont les propriétés correspondent à l'annexe C de l'Eurocode 2 (EC2), les classes B et C sont recommandées.

Référence à la norme EN 1992-1-1 Annexe C Tableau C.1 et C.2N Propriétés des armatures :

Tableau 1: Propriétés des armatures

Forme du produit		Barres et fils redressés	
Classe		B	C
Limite caractéristique d'élasticité f_{yk} ou $f_{0,2k}$ (MPa)		400 to 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, ϵ_{uk} (%)		$\geq 5,0$	$\geq 7,5$
Aptitude au pliage		Essai de pliage/dépliage	
Tolérance maximale vis-à-vis de la masse nominale (barre ou fil individuel) (%)	Dimension nominale de la barre (mm) ≤ 8 > 8	$\pm 6,0$ $\pm 4,5$	
Adhérence : Surface projetée des nervures ou verrous, $f_{R,min}$	Dimension nominale de la barre (mm) 8 à 12 > 12	0,040 0,056	

Hauteur des nervures h:

Le diamètre maximum extérieur de la barre incluant les nervures doit être:
diamètre nominal de la barre $d + 0.2 \times d$

Système d'injection EPOMAX PLUS pour scellement d'armatures

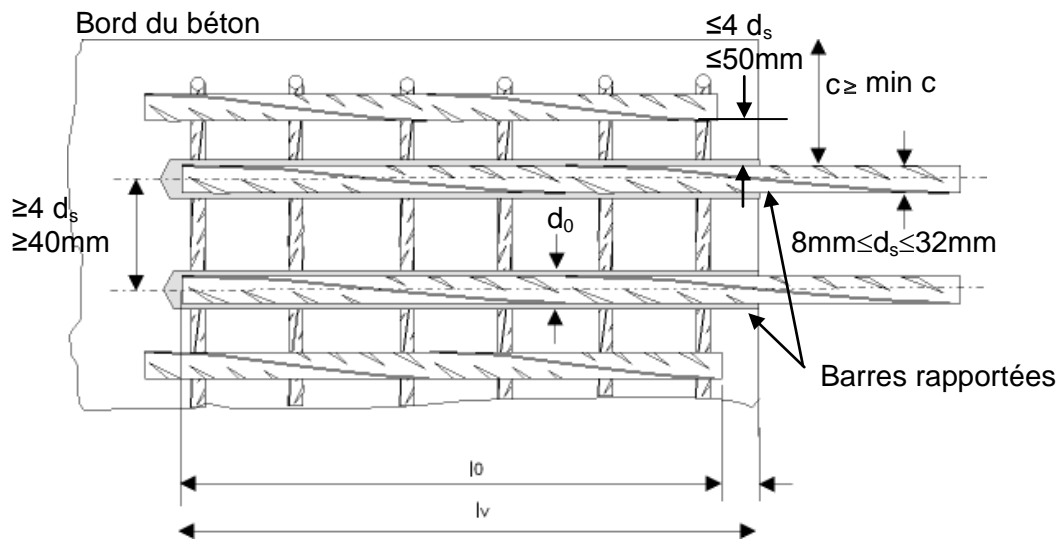
Barre d'armature "fers à béton" conformément à EC2

Annexe 3

de l'Agrément Technique Européen

ATE - 12/0100

Figure 7: Règles générales de conception des barres rapportées



- 1) Si l'espacement dans la zone de recouvrement des barres est supérieur à $4d_s$, alors la longueur de recouvrement doit être augmentée de la différence entre l'espacement réel et $4d_s$.

Notes sur figure 7:

- l_v ou l_0 sont conformes au § 4.3.2 de cet agrément
- L'exigence concernant le renforcement transversal requis selon § 4.3.2.6 de cet agrément doit être vérifiée.

c enrobage de la barre rapportée
 c_1 enrobage en sous face de la barre post scellée
 min c enrobage minimum selon l'annexe 5 de cet agrément
 d_s diamètre de la barre rapportée
 l_0 longueur de recouvrement
 l_v profondeur d'ancrage effective
 d_0 diamètre nominal de la mèche, voir Annexe 7

Système d'injection EPOMAX PLUS pour scellement d'armatures

Annexe 4

**Règles générales de conception des barres post scellées
 Entraxes et distances au bord**

de l'Agrément Technique
 Européen

ATE - 12/0100

Tableau 2: Enrobage minimum min c de la barre rapportée en fonction de la méthode de perçage

Méthode de perçage	Sans aide au perçage
Marteau perforateur	30mm + 0,06 $\ell_v \geq 2 d_s$
Perçage à air comprimé	50mm + 0,08 ℓ_v

Tableau 3: Longueur d'ancrage et longueur de recouvrement minimum ¹⁾ dans du béton C20/25 et longueur maximum d'ancrage l_{max} pour de bonnes conditions d'adhérence

Barre		$l_{b,min}$ [mm]	$l_{o,min}$ [mm]	l_{max} [mm]
$\varnothing d_s$	$f_{y,k}$ [N/mm ²]			
8 mm	500	113	200	400
10 mm	500	142	200	500
12 mm	500	170	200	600
14 mm	500	198	210	700
16 mm	500	227	240	800
20 mm	500	284	300	1000
25 mm	500	354	375	1000
28 mm	500	397	420	1000
32 mm	500	454	480	1000

1) Selon l'EN 1992-1-1: $l_{b,min}$ (8.6) et $l_{o,min}$ (8.11) avec limite caractéristique d'élasticité maximum pour barre BSt 500S, $\gamma_M = 1,15$ and $\alpha_6 = 1,0$

Tableau 4: Valeurs de calcul de la contrainte ultime d'adhérence f_{bd} ¹⁾ en N/mm² pour toutes méthodes de perçage et bonnes conditions d'adhérence

Barre - \varnothing d_s	Classe de béton								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
8 à 14 mm	1.6	2.0	2.3	2.7	3.0	3.4	3.7	4.0	4.3
16 mm									4.0
20 mm							3.4		
25 à 32 mm							2.7		

1) Les valeurs f_{bd} données dans le tableau 4 sont valables lorsque les conditions d'adhérence sont bonnes comme défini dans l'EN 1992-1-1. Pour toutes les autres conditions il faut multiplier les valeurs de f_{bd} par 0.7

Système d'injection EPOMAX PLUS pour scellement d'armatures

**Enrobage minimum min c,
longueur d'ancrage mini et maxi
Et valeurs de calcul de la contrainte ultime d'adhérence**

Annexe 5

**de l'Agrément Technique
Européen**

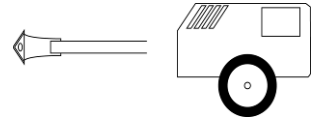
ATE - 12/0100

Percer le trou

Percer le trou à la profondeur requise en utilisant un marteau perforateur et une mèche en rotation-percussion ou un perçage à air comprimé.



Marteau perforateur



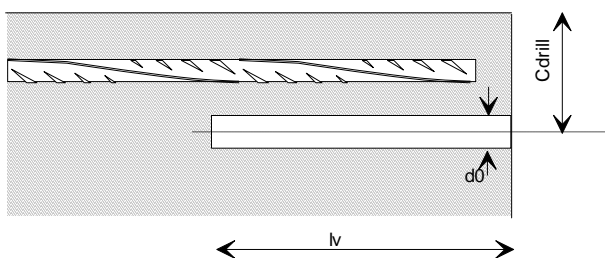
Perçage à air comprimé

La présence d'eau dans le trou n'est pas autorisée

Tableau 5: Diamètre de perçage et profondeur maximale d'ancrage

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

1) Le diamètre maximal de la barre nervurée incluant les verrous ne doit pas excéder: nominal diamètre de la barre $d_{nom} + 0,20 d_{nom}$



- Respecter l'enrobage de béton, c , comme indiqué sur les plans et le tableau 3.
- Percer parallèlement au bord

Système d'injection EPOMAX PLUS pour scellement d'armatures

Instructions de pose I
Perçage du trou

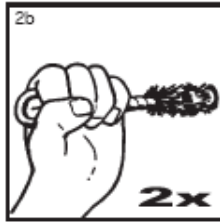
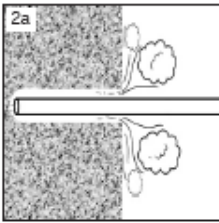
Annexe 6

de l'Agrément Technique Européen

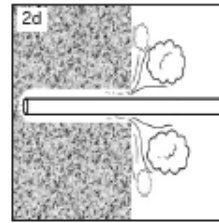
ATE - 12/0100

Nettoyer le trou

Le trou doit être exempt de poussière, débris, eau, glace, huile, graisse et autres contaminants avant d'injecter la résine



Répétez les opérations 2a et 2b



Utilisez l'écouvillon avec les rallonges nécessaires ainsi que de l'air comprimé. Pour les trous de 400 mm de profondeur ou moins, une pompe soufflante peut-être utilisée

Operation 1. Soufflage 1 fois depuis le fond du trou avec de l'air comprimé exempt d'huile (minimum 6 bar à 100 litres par minute (LPM)) jusqu'à ce que l'air qui ressort soit exempt de poussière notable.

Operation 2. Brossage 2 fois avec l'écouvillon de taille spécifiée (\varnothing écouvillon $\geq \varnothing$ trou) en insérant l'écouvillon métallique rond au fond du trou avec un mouvement de rotation. L'écouvillon doit présenter une résistance naturelle à l'entrée dans le trou. Si ce n'est pas le cas, utiliser un nouvel écouvillon ou un écouvillon de diamètre supérieur.

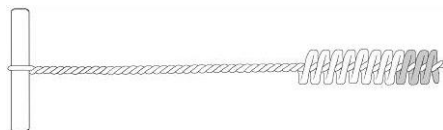
Operation 3. Répéter les opérations 1 et 2.

Operation 4. Soufflage 1 fois avec de l'air comprimé jusqu'à ce que l'air qui ressort soit exempt de poussière notable.

Dimensions		Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32
Diamètre de perçage d_0	[mm]	12 (10)	14 (12)	16	18	20	25	32	35	40
Diamètre écouvillon	[mm]	14	14	19	22	22	29	40	40	42
Longueur écouvillon	[mm]	75								

Si nécessaire, utiliser les accessoires complémentaires et les extensions pour l'air comprimé et l'écouvillon afin d'atteindre effectivement le fond du trou

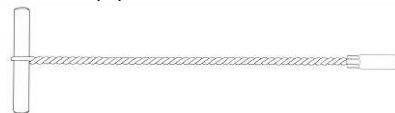
Prof Max du trou	Ecouvillon / configuration de l'extension	Parties
250mm	Ecouvillon standard	(a)
550mm	Ecouvillon + poignée	(b) + (c)
850mm	Ecouvillon + extension + poignée	(b) + (d) +(c)
1150mm	Ecouvillon + 2 extensions + poignée	(b) + (d) + (d) +(c)



Partie (a)



Partie (b)



Partie (c)



Partie (d)

Système d'injection EPOMAX PLUS pour scellement d'armatures

Annexe 7

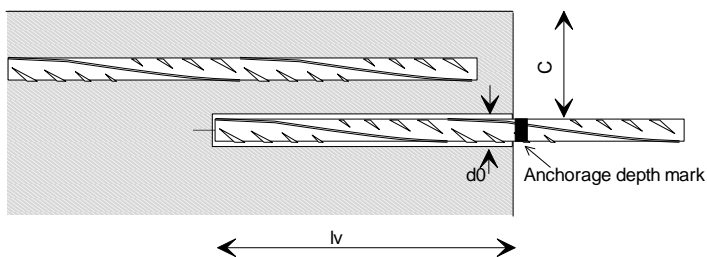
de l'Agrément Technique Européen

ATE - 12/0100

Instructions de pose II
Nettoyage du trou

Injection la résine

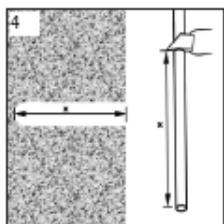
Si de l'eau est présente dans le trou après le nettoyage, elle doit être retirée avant injection de la résine.



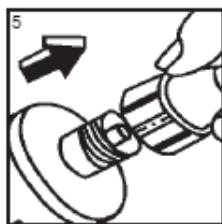
Avant installation s'assurer que la barre d'armature est sèche et exempte d'huile ou autres résidus.

Marquer la profondeur d'ancrage sur la barre (par exemple avec de l'adhésif) → l_v

Insérer l'armature dans le trou pour vérifier le trou et la profondeur d'ancrage. l_v

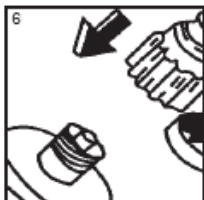


Coupez le tube d'injection(en cas d'utilisation) à la profondeur du trou

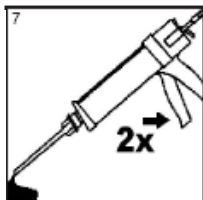


Enlever le bouchon de la cartouche

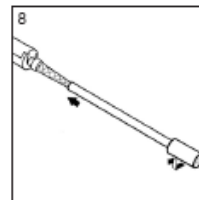
- **Vérifier la date de péremption:** Voir l'inscription sur la cartouche. Ne pas utiliser un produit dont la date de péremption est dépassée.
- **Température de la cartouche:** Doit être entre +5°C et +40°C pendant l'utilisation.
- **Température du matériau support pendant l'installation:** Doit être entre -5°C and +40°C.
- **Instructions pour le transport et stockage:** Conserver dans un endroit frais, sec et sombre entre + 5 °C et + 20 °C afin d'assurer la durée de conservation maximum.
- **Lire la Fiche de Données de Sécurité (FDS) avant utilisation.**



Visser la buse mélangeuse et insérer la cartouche dans le pistolet applicateur



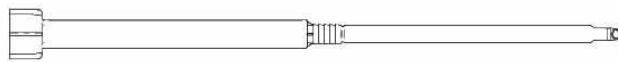
Extruder les premiers ml hors du trou jusqu'à obtenir une couleur uniforme



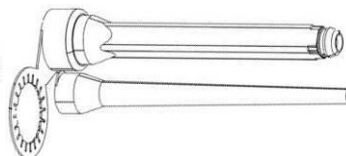
Connecter le tube d'injection à la buse mélangeuse et (pour les armatures de Ø 16 mm et plus) monter l'embout d'injection correspondant à l'extrémité du tube



Buse mélangeuse KW



Buse mélangeuse TB



Buse mélangeuse RM



Embout d'injection

La buse mélangeuse TB est recommandée pour les trous de profondeur supérieure à 400mm

Système d'injection EPOMAX PLUS pour scellement d'armatures

Annexe 8

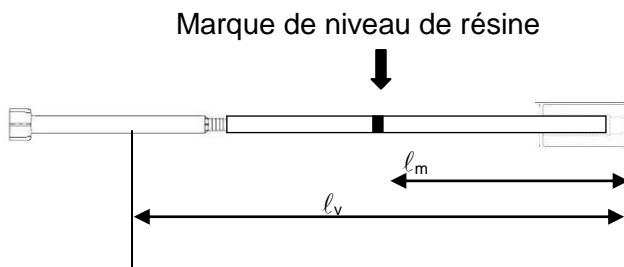
Instructions de pose III
Injection de la résine

de l'Agrément Technique
Européen

ATE - 12/0100

Tube d'extension pour trous profonds	Diamètre de la barre (mm)								
	8	10	12	14	16	20	25	28	32
Diamètre du trou (mm)	12 (10)	14 (12)	16	18	20	25	32	35	40
Tube d'extension Diam ext (mm)	9			14					
Embout d'injection Diam ext. (mm)	-	-	-	-	18	22	30	30	36

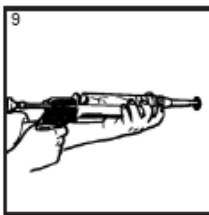
Insertion de la barre



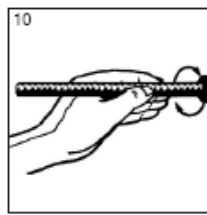
Marquer le niveau nécessaire de résine l_m et la longueur de scellement l_b avec un marqueur ou un adhésif sur la buse ou la rallonge.

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

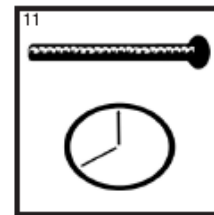
Injecter la résine jusqu'à ce que la marque de niveau de résine l_m soit visible.



Introduire l'embout / le tube d'injection jusqu'au fond du trou et injecter la résine tout en permettant à l'embout/ le tube d'être repoussé en arrière à mesure que le trou se remplit



Introduire immédiatement l'armature en exerçant une légère rotation. Enlever l'excès de résine des bords du trou avant séchage.



Attendre le durcissement complet sans toucher l'armature

Température ambiante	Temps d'utilisation
Température minimum de la cartouche +5°C	
5° à 10 °C	8 mn
10° à 20°C	4 mn
20° à 35°C	1 mn
35° à 40°C	45 sec

Température du matériau support	Temps de prise
-5° à 0°C	24 h
0° à 5°C	180 mn
5° à 10°C	100 mn
10° à 20°C	70 mn
20° à 35°C	40 mn
35° à 40°C	35 mn

Système d'injection EPOMAX PLUS pour scellement d'armatures







Instructions de pose IV
Insertion de la barre


Annexe 9

de l'Agrément Technique Européen

ATE - 12/0100

Pistolets applicateurs

Taille de cartouche	Pistolets applicateurs manuels	Taille de cartouche	Pistolets applicateurs manuels
C-CN 380-10 C-CN 400-10 C-CN 410-10	 Manual Dispenser A	S-CN 345-10 S-CN 350-10	 Manual Dispenser B
CIC 150 CIC 300 CIC380 CIC 550	 Manual Dispenser C	CIC 150 CIC 300 CIC 380 PLR 280-10	 Manual Dispenser D
C-CN 150-10 C-CN 330-10	 Manual Dispenser E	S-CN 825-10	 Manual Dispenser F

Taille de cartouche	Pistolet applicateur pneumatique
S-CN 825-10	

Système d'injection EPOMAX PLUS pour scellement d'armatures

Pistolets applicateurs

Annexe 10

de l'Agrément Technique Européen

ATE - 12/0100

Valeurs pré calculées pour un ancrage de barre d'armature avec résine EPOMAX PLUSExemples de longueur de scellement¹⁾ avec des barres ($f_{y,k} = 500 \text{ N/mm}^2$) dans du C20/25 ($f_{bd} = 2,3 \text{ N/mm}^2$)

Diamètre de la barre Ø	$\alpha_1=\alpha_2=\alpha_3=\alpha_4=\alpha_5=1,0$			$\alpha_2 \text{ or } \alpha_5 = 0,7$ $\alpha_1 = \alpha_3 = \alpha_4 = 1,0$		
	Longueur d'ancrage l_{bd}	Effort de traction	Volume de résine V	Longueur d'ancrage l_{bd}	Effort de traction	Volume de résine V
[mm]	[mm]	[kN]	[ml]	[mm]	[kN]	[ml]
8	113 *	6.56	6 (4) **	113 *	9.37	6 (4) **
	170	9.83	10 (7) **	150	12.39	8 (6) **
	240	13.87	14 (9) **	180	14.86	10 (7) **
	310	17.92	18 (12) **	220	18.17	12 (9) **
	378	21.85	21 (15) **	265	21.85	15 (10) **
10	142 *	10.24	11 (8) **	142 *	14.63	11 (8) **
	220	15.90	17 (12) **	180	18.58	14 (10) **
	300	21.68	23 (17) **	230	23.74	18 (13) **
	380	27.46	29 (21) **	280	28.90	22 (16) **
	473	34.15	36 (27) **	331	34.15	25 (19) **
12	170 *	14.75	17	170 *	21.07	17
	260	22.54	26	220	27.25	22
	360	31.21	36	280	34.68	28
	460	39.89	46	340	42.12	34
	567	49.17	57	397	49.17	40
14	198 *	20.08	25	198 *	28.68	25
	310	31.36	39	260	37.57	33
	430	43.50	55	330	47.69	42
	540	54.63	69	390	56.36	50
	662	66.93	84	463	66.93	59
16	227 *	26.23	36	227 *	37.46	36
	350	40.46	55	300	49.55	47
	490	56.65	77	370	61.11	58
	620	71.68	97	450	74.32	71
	756	87.42	119	529	87.42	83
20	284 *	40.98	70	284 *	58.54	70
	440	63.59	108	370	76.39	91
	610	88.15	150	470	97.03	115
	770	111.28	189	560	115.61	137
	945	136.59	232	662	136.59	162
25	354 *	64.03	143	354 *	91.47	143
	510	92.13	205	470	121.29	189
	670	121.03	269	590	152.26	237
	830	149.93	334	700	180.64	281
	1000	180.64	402	827	213.42	333
28	397 *	80.32	191	397 *	114.74	191
	540	109.25	260	520	150.29	250
	690	139.60	332	660	190.76	317
	840	169.95	404	790	228.33	380
	1000	202.32	481	926	267.72	446
32	454 *	104.90	285	454 *	149.86	285
	590	136.42	371	590	194.89	371
	720	166.48	452	720	237.83	452
	860	198.85	540	860	284.07	540
	1000	231.22	628	1000	330.32	628

1) Les valeurs données dans le tableau ci-dessus sont valables lorsque les conditions d'adhérence sont bonnes comme défini dans l'EN 1992-1-1. Pour toutes les autres conditions il faut multiplier les valeurs par 0.7

* Valeurs correspondantes à la longueur d'ancrage minimum $l_{b,min}$

** Valeurs correspondantes au diamètre minimum du trou

Système d'injection EPOMAX PLUS pour scellement d'armatures

**Valeurs pré calculées pour un ancrage de barres d'armature
Exemples avec barres ($f_{y,k} = 500 \text{ N/mm}^2$)
dans C20/25 ($f_{bd} = 2,3 \text{ N/mm}^2$)**

Annexe 11

**de l'Agrément Technique
Européen**

ATE - 12/0100

Valeurs pré calculées pour recouvrement de joints avec résine EPOMAX PLUSExemples de longueur de recouvrement ¹⁾ avec barres ($f_{v,k} = 500 \text{ N/mm}^2$) dans du C20/25 ($f_{bd} = 2,3 \text{ N/mm}^2$)

Diamètre de la barre \varnothing	$\alpha_1=\alpha_2=\alpha_3=\alpha_4=\alpha_5=\alpha_6=1,0$			$\alpha_2 \text{ or } \alpha_5 = 0,7 \text{ and } \alpha_1 = \alpha_3 = \alpha_4 = \alpha_6 = 1,0$		
	Longueur de recouvrement l_0	Effort de traction	Volume de résine V	Longueur de recouvrement l_0	Effort de traction	Volume de résine V
[mm]	[mm]	[kN]	[ml]	[mm]	[kN]	[ml]
8	200 *	11.56	11 (8) **	200 *	16.52	11 (8) **
	240	13.87	14 (9) **	210	17.34	12 (8) **
	280	16.19	16 (11) **	230	18.99	13 (9) **
	330	19.08	19 (13) **	240	19.82	14 (9) **
	378	21.85	21 (15) **	265	21.85	15 (10) **
10	200 *	14.45	15 (11) **	200 *	20.64	15 (11) **
	260	18.79	20 (15) **	230	23.74	18 (13) **
	330	23.84	25 (19) **	260	26.84	20 (15) **
	400	28.90	31 (23) **	290	29.93	22 (16) **
	473	34.15	36 (27) **	331	34.15	25 (19) **
12	200 *	17.34	20	200 *	24.77	20
	290	25.15	29	240	29.73	24
	380	32.95	38	290	35.92	29
	470	40.75	47	340	42.12	34
	567	49.17	57	397	49.17	40
14	210 *	21.24	27	210 *	30.35	27
	320	32.37	41	270	39.02	34
	430	43.50	55	330	47.69	42
	540	54.63	69	390	56.36	50
	662	66.93	84	463	66.93	59
16	240 *	27.75	38	240 *	39.64	38
	360	41.62	57	310	51.20	49
	490	56.65	77	380	62.76	60
	620	71.68	97	450	74.32	71
	756	87.42	119	529	87.42	83
20	300 *	43.35	74	300 *	61.93	74
	460	66.48	113	390	80.51	96
	620	89.60	152	480	99.09	118
	780	112.72	191	570	117.68	140
	945	136.59	232	662	136.59	162
25	375 *	67.74	151	375 *	96.77	151
	530	95.74	213	480	123.87	193
	680	122.84	273	600	154.84	241
	840	151.74	338	710	183.22	286
	1000	180.64	402	827	213.42	333
28	420 *	75.87	202	420 *	121.39	202
	560	101.16	269	540	156.07	260
	710	128.26	342	670	193.65	322
	850	153.55	409	790	228.33	380
	1000	180.64	481	926	267.72	446
32	480 *	110.99	302	480 *	158.55	302
	610	141.04	383	610	201.49	383
	740	171.10	465	740	244.43	465
	870	201.16	547	870	287.37	547
	1000	231.22	628	1000	330.32	628

1) Les valeurs données dans le tableau ci-dessus sont valables lorsque les conditions d'adhérence sont bonnes comme défini dans l'EN 1992-1-1. Pour toutes les autres conditions il faut multiplier les valeurs par 0.7

* Valeurs correspondantes à la longueur de recouvrement minimum $l_{0,min}$

** Valeurs correspondantes au diamètre minimum du trou

Système d'injection EPOMAX PLUS pour scellement d'armatures

Annexe 12

de l'Agrément Technique Européen

ATE - 12/0100

**Valeurs pré calculées pour recouvrement de joints
Exemples avec barres ($f_{y,k} = 500 \text{ N/mm}^2$)
dans C20/25 ($f_{bd} = 2,3 \text{ N/mm}^2$)**